제4장 국내외 기술기준 및 표준규격 부합화 분석

제4장 국내외 기술기준 및 표준규격 부합화 분석

제1절 국내 기술기준 대비 부합화

본 연구로 개발된 고속철도·일반철도·도시철도 17차종 기술기준은 국내의 철도관련 기준·표준(철도차량안전기준 및 안전지침, 도시철도차량 안전기준·성능시험기준·표준규격)을 통합·재편하고, 유럽연합·미국·일본의 철도기술기준을 부합화하여 개발되었다. 또한 2-3차년도에는 1차년도에 고시된 3개차종 기술기준을 바탕으로 세분화·고도화하여 세부차종별 기술기준을 개발하였다. 즉 동력집중식 기술기준의 세부내용을 검토하여 동력분산식 기술기준을 개발하였고, 일반철도차량(동력차/객차) 기술기준에서 객차, 화차, 기관차, 동차 기술기준을 세분화·고도화하였다. 또한 도시철도차량(직류형 전동차) 기술기준을 이용하여 직류형·교류형·직교류겸용 통합 전동차 기술기준, 그리고 노면전차(트램), 고무차륜형식, 모노레일, 철제차륜형식, LIM형식, 도시형자기부상형 경전철 기술기준을 개발하였다.

1차년도에 개발된 차종별 기술기준 및 2차년도 세분화·고도화 과정으로 개발된 기술기준에 대해서는 철도차량 안전기준 및 도시철도차량 안전기준과 상충되는 항목이 있는지 부합화 분석을 수행하였다. 1-2차년도에 개발된 기술기준들은 철도차량 및 도시철도차량 안전기준과의 부합화분석을 수행한 결과 종전의 안전기준과 상충되거나 충족하지 못하는 항목은 없는 것으로 나타났다. 3차년도에 개발된 기관차·동차·경전철(고무차륜형식, 모노레일, 철제차륜형식, LIM형식, 도시형자기부상) 기술기준은 1-2차년도에 개발된 일반철도 및 도시철도 기술기준들을 세분화·고도화하였으므로 종전의 안전기준과는 상충되거나 충족하지 못하는 항목은 없다고 할 수 있다.

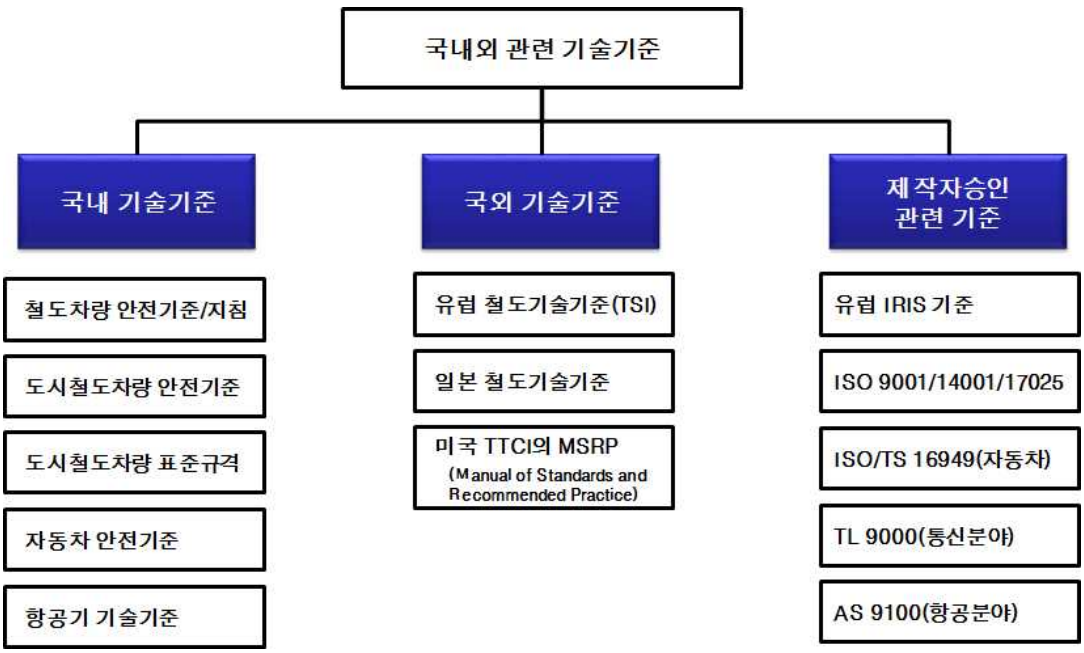


그림 4.1-1 국내외 관련 기술기준 조사·분석 대상

1. 고속철도차량 기술기준 대비 철도차량안전기준

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
1. 개요 1.1 목적	1) 본 고속철도차량 기술기준(Part 31)은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 고속철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 고속철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 고속철도 차량의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자 (이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	1) 본 동력분산식 고속철도차량 기술기준(Part 32)은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 고속철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 고속철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 동력분산식 고속철도 차량의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자 (이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	제1조(목적) 이 규칙은 「철도안전법」 제26조의 규정에 의하여 철도차량의 구조 및 장치의 안전운행에 필요한 기준과 철도차량의 점검·보수 등 유지관리에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다. 제2조(정의) 내용 생략 제4조 삭제 <2010.9.3.> 제5조(내부규정) ① 철도운영자 및 철도시설관리자(이하 "철도운영자등"이라 한다)는 이 규칙에서 정하는 철도차량의 안전기준을 확보하기 위하여 필요한 세부기준 및 절차의 시행에 필요한 내부규정을 정하고 이를 준수하여야 한다. ② 철도운영자등은 제1항의 규정에 의한 내부규정을 정하거나 이를 변경하고자 하는 경우에는 철도차량과 철도시설과의 연계성·적합성 등에 대하여 상호 검토·협의하여야 한다. ③ 삭제 ④ 삭제
1.2 적용 범위	1.2.1 기술적 범위 1) 본 기술기준(Part 31)은 동력집중식(동력차와 부수차를 포함)의 단일편성(single vehicle, 운행 중 분리 불가) 또는 중련편성(trainset, 운행 중 분리 가능)으로서 다음과 같은 고속철도 차량(승객 수송용과 화물 수송용 차량들에 동일하게 적용)에 적용된다. (1) 제1종 : 최고속도 350 ㎞/h를 초과하	1.2.1 기술적 범위 1) 본 기술기준(Part 32)은 동력분산식(동력차와 부수차를 포함)의 단일편성(single vehicle, 운행 중 분리 불가) 또는 중련편성(trainset, 운행 중 분리 가능)으로서 다음과 같은 고속철도 차량(승객 수송용과 화물 수송용 차량들에 동일하게 적용)에 적용된다. (1) 제1종 : 최고속도 350 ㎞/h를 초과하	제3조(적용범위) 철도차량의 안전기준에 있어서는 다른 법령에서 따로 정한 것을 제외하고는 이 규칙이 정하는 바에 따른다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	는 고속철도차량 (2) 제2종 : 최소 200 km/h이상 350 km/h 이하의 최고속도를 가지는 고속철도차량 2) 최고속도가 350 km/h를 초과하는 고속철도 차량의 경우 본 기술기준의 적용 외에 추가적인 기준들이 요구될 수 있으며, 이러한 추가적인 기준들은 해당 철도차량의 설계특성에 따른다. 3) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다. 4) 본 기술기준은 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 동력집중식 고속철도 차량이 준수해야 하는 요건들을 규정하고 있다. 1.2.2 지리적 범위 본 기술기준(Part 31)의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 고속철도 차량에 적용된다.	는 고속철도차량 (2) 제2종 : 최소 200 km/h이상 350 km/h 이하의 최고속도를 가지는 고속철도차량 2) 최고속도가 350 km/h를 초과하는 고속철도 차량의 경우 본 기술기준의 적용 외에 추가적인 기준들이 요구될 수 있으며, 이러한 추가적인 기준들은 해당 철도차량의 설계특성에 따른다. 3) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다. 4) 본 기술기준은 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 동력분산식 고속철도 차량이 준수해야 하는 요건들을 규정하고 있다. 1.2.2 지리적 범위 본 기술기준(Part 32)의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 동력분산식 고속철도 차량에 적용된다.	
1.3 주요 내용	본 기술기준(Part 31)은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장) 3) 고속철도 차량의 안전, 성능, 인터페이스,	본 기술기준(Part 32)은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장) 3) 동력분산식 고속철도 차량의 안전, 성능,	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 개요의 주요 내용에 대해 “기술기준” 에

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	운영 및 유지관리, 운용한계 등의 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 고속철도 차량의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, 추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치, 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다. (제4장) 5) 고속철도 차량의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 시험규격들을 기술한다. (제5장)	인터페이스, 운영 및 유지관리, 운용한계 등의 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 동력분산식 고속철도 차량의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, 추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치, 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다. (제4장) 5) 동력분산식 고속철도 차량의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 시험규격들을 기술한다. (제5장)	서 새로이 추가하였다.
2. 적합성 평가	1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 고속철도 차량에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사 단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 제1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 고속철도 차량의 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 선택적으로 적용될 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2014년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 동력분산식 고속철도 차량에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사 단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 제1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 동력분산식 고속철도 차량의 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 선택적으로 적용될 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2014년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	- 검토의견: - 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 차량의 적합성 평가에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 추가하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3. 필수 요구 사항 3.1 일반 사항	1) 제3장에서는 고속철도 차량의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과 같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 충돌안전, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 철도소프트웨어 등 안전요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-통신, 차량-궤도, 차량-기관사 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 소음, 구원운전, 공력특성 등 운용한계 요구사항 관련 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 (5) 신뢰성 및 가용성 (6) 보건 (7) 환경 보호 (8) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	1) 제3장에서는 동력분산식 고속철도 차량의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과 같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 충돌안전, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 철도소프트웨어 등 안전요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-통신, 차량-궤도, 차량-기관사 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 소음, 구원운전, 공력특성 등 운용한계 요구사항 관련 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 (5) 신뢰성 및 가용성 (6) 보건 (7) 환경 보호 (8) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 차량의 정의 및 요구사항을 다루는 일반사항에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 추가하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.2 안전 3.2.1 차량 한계 3.2.1.1 차량 한계	1) 차량한계는 해당 철도차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도 시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각 등 을 고려한다) 3) 하중 고려 시 각종 부가 하중(탑승객, 화물, 연료, 모래 등)을 고려한다. 4) 해당 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, EN IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다. 5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적한계의 경우는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증할 수 있다.	1) 차량한계는 해당 철도차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도 시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각 등 을 고려한다) 3) 하중 고려 시 각종 부가 하중(탑승객, 화물, 연료, 모래 등)을 고려한다. 4) 해당 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, EN IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다. 5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적한계의 경우는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증할 수 있다.	제22조(차량한계) ① 철도차량은 차량한계(철도차량의 안전을 확보하기 위하여 궤도위에 정지된 상태에서 측정한 철도차량의 길이와 너비 및 높이의 한계를 말한다. 이하 같다)를 벗어나서는 아니된다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다. 1. 정차 중에 개폐하는 철도차량의 출입문이 열려 있는 경우 2. 제설장치·기중기 그 밖의 특수장치를 사용하고 있는 경우 ②직선구간에서의 차량한계는 별표와 같다. ③곡선구간에서의 차량한계는 제2항에 따른 직선구간에서의 차량한계에 「철도건설규칙」 제14조제3항을 준용하여 확대하여야 한다. 다만, 제1항 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다. 제26조(최소곡선구간의 통과) 철도차량은 20밀리미터의 슬랙(Slack)을 가진 반경 120미터의 곡선구간의 선로를 통과할 수 있는 구조를 가져야 한다. 다만, 철도차량의 종류 및 특성상 불가피한 경우에는 그러하지 아니하다.
3.2.1.2 차량 중량	1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 고속철도 차량의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승	1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 고속철도 차량의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승	제23조(총중량) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(이하 "공차중량"이라 한다)과 승객·승무원 및 화물의 중량 등을 합한 중량으로 하되, 제24조의 규정에 의한 축중의 기준에 적합하여야 한다. 제24조(축중) 정차상태에서 철도차량의 축중 등은 다음 각 호의 기준을 만족하여야 한다. 1. 고속철도차량: 축중 17톤 이하. 다만, 관절

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	인 · 완성검사시행지침(이하 “지침” 이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관” 이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관” 이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 해당 고속철도 차량이 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4% 범위에서 초과할 수 있다.	인 · 완성검사시행지침(이하 “지침” 이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관” 이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관” 이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. ~~3) 해당 고속철도 차량이 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4% 범위에서 초과할 수 있다.~~	형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4퍼센트 범위에서 초과할 수 있다. 2. 일반철도차량 가. 기관차 : 축중 25톤 이하 나. 기관차 외의 철도차량 : 연결기 양단의 연결면 사이의 1미터 당 평균중량은 7톤 이하, 축중은 24톤 이하. 다만, 「철도사업법」 제2조제5호에 따른 전용철도 내에서 운행되는 철도차량의 경우에는 그러하지 아니하다.
3.2.1.3 중량 분포	1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 3) 기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일 철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2% 이내이어야 한다.	1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. ~~3) 기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일 철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2% 이내이어야 한다.~~	제25조(중량분포) ① 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4퍼센트 이내이어야 한다. ② 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4퍼센트 이내이어야 한다. ③ 기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일 철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2퍼센트 이내이어야 한다.
3.2.1.4 차량 구조	고속철도 차량의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.	고속철도 차량의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.	제27조(철도차량구조 및 연계안전) ① 철도차량 구조의 치수 · 면적 · 용적 및 자중(自重) 등에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. ② 철도차량제작자는 철도차량운전업무종사자와 차량장치간의 연계안전을 고려하여 차량을 제작하여야 하며, 이에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.
3.2.1.5 차량	1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다.	1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다.	제28조(철도차량의 표기) ① 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
표시	(1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	(1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	1. 철도운영자등의 휘장 2. 철도차량번호 3. 제작연월 4. 공차중량 및 연결면간 거리 5. 좌석표기(여객이 탑승하는 철도차량에 한한다) 6. 적재중량과 적재용량(화차 · 우편차 및 소화물차의 경우에 한한다) 7. 철도차량의 방향 8. 그 밖에 철도차량의 표기에 필요한 참고사항 ② 제1항의 규정에 의한 철도차량의 표기에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.
3.2.2 주행안전 3.2.2.1 차량-선로 작용력	1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜답면과 궤도 두부간의 접촉지점에서 발생하는 응력과 변형이 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(mm로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부간의 접촉지점에서 발생하는 응력과 변형이 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(mm로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	제29조(철도차량과 선로간의 작용력 등) ① 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하는 범위에서 철도차량과 선로간의 작용력(作用力)을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. ② 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부(頭部)간의 접촉지점에서 응력(應力)과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적(靜的)윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(밀리미터로 표시된 차륜직경을 말한다)킬로뉴톤과 125킬로뉴톤의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다. 제33조(선로의 부담력과의 관계) 기관차는 2량을 연결하여 1미터 당 7톤의 균등하게 분포하는 하중을 견인하고 최대속도로 운전하는 경우 「철도건설규칙」 제17조제1항에 따른 선로의 부담력을 만족하여야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.2.2.2 윤중 감소량	1) 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100%인 경우에는 50%까지, 0.1%인 경우에는 최대 80%까지 허용된다.	1) 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100%인 경우에는 50%까지, 0.1%인 경우에는 최대 80%까지 허용된다.	제30조(윤중감소량) ① 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60퍼센트까지 허용된다. ② 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100퍼센트인 경우에는 50퍼센트까지, 0.1퍼센트인 경우에는 최대 80퍼센트까지 허용된다.
3.2.2.3 횡압	철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안 된다. $Y=(P/3+10)\alpha$ Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·객차의 경우는 1	철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안 된다. $Y=(P/3+10)\alpha$ Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·부수차(제어차 포함)의 경우는 1	제31조(횡압) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압(정상적인 운행속도와 선로의 수직적 불규칙성 하에서의 철도차량이 레일에 미치는 가로 방향의 힘을 말한다. 이하 같다)의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압(橫壓)은 다음의 기준을 초과하여서는 아니된다. $Y=(P/3+10)\alpha$ Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·객차의 경우는 1, 화차의 경우는 0.85
3.2.2.4 탈선 계수	1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250m 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100%인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1%인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다. 탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force)	1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250m 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100%인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1%인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다. 탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force)	제32조(탈선계수) ① 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. ② 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250미터 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100퍼센트인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1퍼센트인 경우에는 1.1까지 허용하며, 어떠한 경우에도 최대값이 1.2를 초과하여서는 아니된다. $\frac{Y}{\quad}$: 탈선계수

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
			Q Y : 횡압 Q : 윤중 ③ 철도차량의 탈선계수에 대한 측정 및 산정기준 등에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.
3.2.2.5 전복 방지	1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	제34조(철도차량의 전복방지 등) ① 철도차량은 국토교통부장관이 정한 기준에 따라 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. ② 철도차량은 횡풍, 열차풍 등 풍력에 의해 전복되지 않아야 하며, 전복방지 및 철도차량 구조체의 전복강도에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.
3.2.3 충돌 안전 3.2.3.1 충돌 안전 설계	1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사 및 승객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체구조물 등이 승객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (3) 고속열차에 조성되는 동력차·객차 등은 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 승객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 (4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 승객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위	1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사 및 승객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체구조물 등이 승객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (3) 고속열차에 조성되는 동력차·부수차(제어차 포함) 등은 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 승객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 (4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 승객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위	제35조(철도차량의 충돌안전설계 ① 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다. 1. 충돌사고가 발생한 경우 철도차량운전업무종사자 및 여객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상 등을 최소화하도록 할 것 2. 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체구조물 등이 여객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 3. 열차에 고정(固定)으로 편성되는 철도차량(이하 "고정편성차량"이라 한다)의 경우 열차에 조성되는 동력차·객차는 충돌시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 여객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 4. 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 여객 및 승무원의 피해를 최소

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 2) 철도차량 제작자는 고속철도차량이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1)항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. 3) 제2항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6]을 참고할 수 있다.	에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 2) 철도차량 제작자는 고속철도차량이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1)항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. 3) 제2)항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6]을 참고할 수 있다.	화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 ② 철도차량제작자 및 철도운영자등은 객차등이 국토교통부장관이 정하는 표준충돌사고각본(충돌안전도 설계 및 시험평가를 위하여 과학적이고 통계적인 근거에 의해 열차의 충돌속도 · 피충돌체 종류 등을 정하는 표준 시나리오를 말한다. 이하 같다)에 의하여 제1항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. ③ 제2항에 따른 표준충돌사고각본의 방법 · 조건 · 평가 등에 관하여 필요한 세부사항은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.
3.2.3.2 철도차량의 연결	공차중량 상태의 철도차량은 10㎞/h 이내의 속도에서 제동이 체결되어 있는 동일한 형식의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다. 다만, 차량발주자가 유사한 철도차량에도 동일한 요구사항을 요구하는 경우에는 이를 만족하여야 한다.	공차중량 상태의 철도차량은 10㎞/h 이내의 속도에서 제동이 체결되어 있는 동일한 형식의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다. 다만, 차량발주자가 유사한 철도차량에도 동일한 요구사항을 요구하는 경우에는 이를 만족하여야 한다.	제36조(철도차량의 연결) 공차중량 상태의 철도차량은 시속 10킬로미터의 속도에서 제동이 되어 있는 유사한 형태의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다.
3.2.4 화재안전 3.2.4.1 화재안전설계	1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 기관사 · 승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차 · 객차 등의 철도차량(이하 "객차등"이라 한다)은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재 · 열 · 연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다.	1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 기관사 · 승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차 · 부수차(제어차 포함) 등의 철도차량은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재 · 열 · 연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다.	제8조(철도차량의 화재안전 등) ① 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다. ② 철도차량운전업무종사자 · 열차승무원 또는 여객이 탑승하는 동력차 · 객차 등의 철도차량(이하 "객차등"이라 한다)은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재 · 열 · 연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	3) 객차등은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인해 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.	3) 철도차량은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인해 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.	③ 객차등은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다.
3.2.4.2 화재 위험 등급	1) 객차등은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다. 작업자 침식차 이외의 특수차의 경우 화재성능시험 적용대상에서 제외할 수 있다. 2) 객차등의 운행유형 분류 기준은 [표 1]과 같다. [표 1] 생략 주) 1. 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다. 2. 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는 고가지역을 의미한다. 3. 객차등이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다. 3) 객차등의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다. [표 2] 생략 4) 객차등의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다. [표 3] 생략	1) 철도차량은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다. 작업자 침식차 이외의 특수차의 경우 화재성능시험 적용대상에서 제외할 수 있다. 2) 철도차량의 운행유형 분류 기준은 [표 1]과 같다. [표 1] 생략 주1) 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다. 주2) 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는 고가지역을 의미한다. 주3) 철도차량이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다. 3) 철도차량의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다. [표 2] 생략 4) 철도차량의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다. [표 3] 생략	지침별표 1 내용생략

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.2.4.3 화재 예방	1) 객차 등의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다. (1) 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료 (2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료의 연소에 의한 추가온도상승이 섭씨 50° 이하인 재료 (3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료 2) 객차 등의 차체 외장재와 실내설비 중 내장판 · 의자 · 통로연결막 · 바닥재 · 단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다. 다만, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재의 경우 세부시험대상품목 [표5]에서 제외할 수 있다. [표 4] 생략 주) 1. 카펫 바닥재는 NF F 16 101 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있다. 이	1) 철도차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다. (1) 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료 (2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료의 연소에 의한 추가온도상승이 50℃ 이하인 재료 (3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료 2) 철도차량의 차체 외장재와 실내설비 중 내장판 · 의자 · 통로연결막 · 바닥재 · 단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다. ~~다만, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재의 경우 세부시험 대상품목 [표5]에서 제외할 수 있다.~~ [표 4] 생략 주1) 카펫 바닥재는 NF F 16 101 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있다.	제9조(화재발생의 예방) ① 객차등의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다. 1. 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료 2. 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료(試料)의 연소에 의한 추가온도상승이 섭씨 50도 이하인 재료 3. 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료 ② 객차등의 차체 중 차체구조 및 외장재와 실내설비 중 내장판 · 의자 · 통로연결막 · 바닥재 · 단열재 및 전선은 제1항의 규정에 의한 불연재료 또는 국토교통부장관이 인정하는 규격에 적합한 재료가 사용되어야 한다. ③ 객차등의 실내설비(제2항의 규정에 의한 실내설비를 제외한다)의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 합격한 재료를 사용하여야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	경우 위험등급[3] 및 위험등급[4]는 A1범주, 위험등급[2]는 A2범주, 위험등급[1]은 B범주로 간주한다. 2. 전선의 경우 BS 6853 - Category Ia 또는 NF F 16 101- Category A1 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있으며, 해당 국제표준규격과 부합하는 KS 규격을 적용할 수 있으며, 동등 이상의 해외규격 인증품도 사용할 수 있다. 내부와 외부를 관통하는 전선은 내부용 기준을 만족해야 한다. 3. 차체가 불연재일 경우에는 [표4]의 차체외장에 대한 화재성능 시험을 면한다. 차체가 불연재가 아닌 경우 차체외장의 화재성능 시험은 실차에서와 같이 페인트나 필름 및 코팅을 포함하여 제작된 시편으로 수행한다. 4. 방염막으로 포장한 쿠션의 경우에는 방염막으로 포장된 형태로 제작된 시편에 대하여 ISO 5660-1 시험을 수행할 수 있다. [표 5] 생략 3) 객차등의 실내·외에 부착하는 액자형 광고틀·광고물 보호덮개·광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다. 4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 객차등의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO	이 경우 위험등급[3] 및 위험등급[4]는 A1범주, 위험등급[2]는 A2범주, 위험등급[1]은 B범주로 간주한다. 주2) 전선의 경우 BS 6853 - Category Ia 또는 NF F 16 101- Category A1 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있으며, 해당 국제표준규격과 부합하는 KS 규격을 적용할 수 있으며, 동등 이상의 해외규격 인증품도 사용할 수 있다. 내부와 외부를 관통하는 전선은 내부용 기준을 만족해야 한다. 주3) 차체가 불연재일 경우에는 [표4]의 차체외장에 대한 화재성능 시험을 면한다. 차체가 불연재가 아닌 경우 차체외장의 화재성능 시험은 실차에서와 같이 페인트나 필름 및 코팅을 포함하여 제작된 시편으로 수행한다. 주4) 방염막으로 포장한 쿠션의 경우에는 방염막으로 포장된 형태로 제작된 시편에 대하여 ISO 5660-1 시험을 수행할 수 있다. [표 5] 생략 3) 철도차량의 실내·외에 부착하는 액자형 광고틀·광고물 보호덮개·광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다. 4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 철도차량의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO	④ 객차등의 실내·외에 부착하는 액자형 광고틀·광고물 보호덮개·광고물지지대 등은 제1항의 규정에 의한 불연재료를 사용하여야 한다. 다만, 광고물의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 제3항의 규정에 의한 재료를 사용할 수 있다. ⑤ 객차등에 설치되는 실내설비의 단위당 무게가 100그램 이하이며, 단위미터 또는 단위제곱미터 당 200그램 이하인 경우에는 제1항·제3항 및 제4항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다. ⑥ 차체에 배선되는 전선은 전선관 또는 차단막으로 보호되어야 한다. 다만, 철도차량 간에 연결되는 전선과 전기기기 연결부분은 그러하지 아니하다. ⑦ 제동시 발생하는 불꽃으로부터 주위의 전선 및 장비가 보호되어야 한다. ⑧ 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 제1항의 규정에 의한 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다. ⑨ 차체의 하부틀(Under frame) 아래를 지나는 배관 및 전선은 차체바닥으로부터 기름 또는 인화성 물질이 침투하지 못하도록 설치되어야 한다. ⑩ 동력차·특수차 등의 연료탱크는 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국 산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다.	4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국 산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다. 또한, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재를 사용할 수 있다.
		5) 철도차량에 설치되는 실내설비의 단위당 무게가 100그램 이하이며, 단위미터 또는 단위제곱미터 당 200그램 이하인 경우에는 제1)항, 제3)항 및 제4)항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.
	5) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(집전장치 고압전선, 데이터버스 케이블(Data Bus))의 경우 제외할 수 있다.	6) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(집전장치 고압전선, 데이터버스 케이블(Data Bus))의 경우 제외할 수 있다.
	6) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.	7) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.
	7) 동력차 등의 연료탱크는 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다. (1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보	8) 동력차 등의 연료탱크는 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다. (1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다. 가) 충돌 에너지 흡수 지대 나) 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역 다) 짐칸 라) 운전실 (2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다. [표 6] 생략 (3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다. (4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다. 가) 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감) 나) 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨	호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다. 가. 충돌 에너지 흡수 지대 나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역 다. 짐칸 라. 운전실 (2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다. [표 6] 생략 (3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다. (4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다. 가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감) 나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	다) 단열재나 흡음재 층으로 침투됨 라) 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을 참고할 수 있다. (5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건 가) 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다. 나) 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다. 다) 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다. (6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.	다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨 라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을 참고할 수 있다. (5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건 가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다. 나. 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다. 다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다. (6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.	
3.2.4.4 화재 전파 방지	1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단구조를 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재전파 차단 구조로 활용할 수 있다. 2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 설계되어야 한다. 3) 객차등은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. 객차등의 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다. [표 7] 생략	1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단성능을 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재전파 차단성능을 위한 구조로 활용할 수 있다. 2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 제어되어야 한다. 다만, 즉시대피가 가능한 차량의 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다. 3) 철도차량은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. ~~객차등의~~ 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다. [표 7] 생략	제10조(화재전파의 방지) ① 철도차량의 화재차단막은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 여객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재와 열에 충분히 견딜 수 있어야 한다. ② 화재차단막에 철도차량간 통로문의 기능이 필요한 경우 철도차량간 통로문은 방호기능과 자체 폐쇄기능을 갖추어야 하며, 비상시에는 여객이 문을 용이하게 개방할 수 있어야 한다. ③ 객차등은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. ④ 공기조화(空氣調和)장치 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 여객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 경우에는 철도차량운전업무종사자 또는 열차승무원(이하 "승무원"이라 한다)이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	주) 1. 차체가 불연재일 경우에는 [표7]의 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다. 2. 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5㎡ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다. 4) 공기조화장치 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.	주1) 차체가 불연재일 경우에는 [표7]의 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다. 주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5㎡ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다. 4) 공기조화장치 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.	
3.2.4.5 화재 감지 및 경보	1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획 공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다. 2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 (2) 먼지 · 습기 · 진동 · 실내온도 · 공기흐름 · 전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것 (3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것 3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려	1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획 공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다. 2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 (2) 먼지 · 습기 · 진동 · 실내온도 · 공기흐름 · 전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것 (3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것 3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려	제11조(화재의 감지 및 경보) ① 침대차에는 화재의 발생을 감지하고 경보하는 장치가 설치되어야 한다. ② 침대차 외에도 위험도분석 결과 중대한 화재위험이 있다고 인정되는 철도차량에는 화재의 발생을 감지하고 경보하는 장치가 설치되어야 한다. ③ 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다. 1. 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 2. 먼지 · 습기 · 진동 · 실내온도 · 공기흐름 · 전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것 ④ 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 각 호의

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	주는 기능을 갖출 것 (2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것 (3) 객차에 설치되는 음향경보장치는 승객에게 위험을 알릴 정도의 음향수준을 갖출 것 (4) 객차에 화재의 발생을 경보하는 장치를 설치하는 경우에는 청각장애인을 고려한 표시장치를 갖출 것	주는 기능을 갖출 것 (2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것 (3) 철도차량에 설치되는 음향경보장치는 승객에게 위험을 알릴 정도의 음향수준을 갖출 것 (4) 철도차량에 화재의 발생을 경보하는 장치를 설치하는 경우에는 청각장애인을 고려한 표시장치를 갖출 것	기준에 적합하여야 한다. 1. 승무원에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것 2. 화재가 발생한 철도차량을 승무원에게 알려주는 기능을 갖출 것 3. 동력차에는 차체 내부 또는 외부에 음향경보장치나 화재경보등을 설치할 것 4. 동력차에 설치되는 음향경보장치는 운전실에서 들을 수 있도록 철도차량의 운행중 발생하는 소음수준보다 5데시벨 이상의 음향수준을 갖출 것 5. 둘 이상의 동력차를 편성하여 운행하는 열차에서 경보시스템이 작동되는 경우에는 운전업무종사자가 있는 동력차의 화재경보등만 작동할 것 6. 객차에 설치되는 음향경보장치는 여객에게 위험을 알릴 정도의 음향수준을 갖출 것 7. 객차에 화재의 발생을 경보하는 장치를 설치하는 경우에는 청각장애인을 고려한 표시장치를 갖출 것
3.2.4.6 화재 발생시 대피	1) 객차등은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700㎜, 높이 550㎜ 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 객차에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 비상창문의 경우 객차 당 4개 이상 설치하며, 침대차인 경우에는 구획된 각 취침칸에 1개 이상의 비상출구 또는 비상창문이 설치되어야 한다. 비상창문에는 비상창문여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는	1) 철도차량은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700㎜, 높이 550㎜ 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 ~~객차~~ 차량에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 비상창문의 경우 객차 차량 당 4개 이상 설치하며, 침대차인 경우에는 구획된 각 취침칸에 1개 이상의 비상출구 또는 비상창문이 설치되어야 한다. 비상창문에는 비상창문여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처	제12조(화재발생시의 대피) ① 객차등은 화재가 발생한 경우에 여객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. ② 위험도분석 결과 장대(長大)터널 또는 지하구간을 운행하는 열차로서 화재가 발생한 경우에 여객을 신속히 대피시키는 것이 필요하다고 인정되는 열차에는 열차의 양 끝부분에 비상탈출구 및 하차설비가 설치되어야 한다. ③ 객차등에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출설비 등이 설치되어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	승객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. 4) 객차등에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 5) 객차등의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 6) 객차등에는 축전지 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 7) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 14에 따른다.	에는 승객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. 4) 철도차량에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 5) 철도차량의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 6) 철도차량에는 축전지 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 7) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 14에 따른다.	④ 객차등의 출입문은 화재가 발생한 경우에 비상시에 승무원 또는 여객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. ⑤ 객차등에는 축전지(蓄電池) 전원으로 작동되는 다음 각 호의 장치를 갖추어야 한다. 1. 여객과 승무원간의 통신장치 2. 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 3. 비상조명등 4. 환기장치의 비상닫힘장치
3.2.4.7 화재	3.2.4.7 화재 진압설비 1) 철도차량에는 [표8]의 기준에 따라 소화기	3.2.4.7 화재 진압설비 1) 철도차량에는 [표8]의 기준에 따라 소화	제13조(화재발생시 진압설비) ① 철도차량에는 국토교통부장관이 정하는 기준

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
진압 설비	가 비치되어야 한다. [표8] 생략 주) 특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다. 객실부는 객실과 서비스룸(Service Room)을 포함한다. 2) 소화기는 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다. (1) 일반화재 · 유류화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것 (2) 소화기의 사용적정압력은 섭씨 20° 에서 784.8kPa (또는 8kgf/㎠)이상 981.0kPa (또는 10kgf/㎠)이하일 것 (3) 방사거리는 3m 이상일 것 3) 소화기는 승무원 또는 승객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. 4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다. 5) 예비위험도분석 및 상세위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 자동으	기가 비치되어야 한다. [표8] 생략 주1) 특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다. 객실부는 객실과 서비스룸(Service Room)을 포함한다. 2) 소화기는 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다. (1) 일반화재 · 유류화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것 (2) 소화기의 사용적정압력은 20℃에서 784.8kPa (또는 8kgf/㎠)이상 981.0kPa (또는 10kgf/㎠)이하일 것 (3) 방사거리는 3m 이상일 것 3) 소화기는 승무원 또는 승객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. 4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다. 5) 예비위험도분석 및 상세위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 자동	에 따라 소화기가 비치되어야 한다. 다만, 위험도분석 결과에 따라 필요한 경우에는 추가로 설치하여야 한다. ② 제1항의 규정에 의한 소화기는 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다. 1. 일반화재 · 유류(油類)화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것 2. 소화기의 사용적정압력은 섭씨 20도에서 제곱센티미터 당 8킬로그램 이상 10킬로그램 이하일 것 3. 방사거리는 3미터 이상일 것 4. 그 밖에 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조제5항에 따른 기준에 적합할 것 ③ 소화기는 승무원 또는 여객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. ④ 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다. ⑤ 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 자동으로 화재를 진압하고 이를 운전실에서도 작동시킬 수 있는 자동 화재진압설비가 설치되어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	로 화재를 진압하고 이를 운전실에서도 작동시킬 수 있는 자동 화재진압설비가 설치되어야 한다.	으로 화재를 진압하고 이를 운전실에서도 작동시킬 수 있는 자동 화재진압설비가 설치되어야 한다.	
3.2.4.8 화재 안전 설비의 작동 상태 표시	1) 동력차 등 기관사가 탑승하는 철도차량에는 화재감지·경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 기관사가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.	1) 동력차 등 기관사가 탑승하는 철도차량에는 화재감지·경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 기관사가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.	제14조(작동상태의 표시 ① 동력차 등 철도차량운전업무종사자가 탑승하는 철도차량에는 제11조의 규정에 의한 화재감지·경보장치 또는 제13조제5항의 규정에 의한 자동화재진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. ② 제1항의 규정에 의하여 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 철도차량운전업무종사자가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.
3.2.5 전기 안전 3.2.5.1 철도 차량의 전기 안전	1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 승객과 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 보호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 「자동차안전기준에관한규칙」 제18조의3제5항의 [별표 5] 기준 등을 참고하여 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며, 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 필요시 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다.	1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 승객과 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 보호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 ~~「자동차안전기준에관한규칙」 제18조의3제5항의 [별표 5] 기준 등을 참고하여~~ KS S ISO 7010 등을 참고하여 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며, 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 필요시 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다.	제15조(철도차량의 전기안전 등) ① 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다. ② 철도차량 내에 설치되는 전기장치는 여객과 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 잠금 기능을 갖춘 별도의 장치로 보호되어야 한다. ③ 고전압을 사용하는 기기의 보호장치 외부에는 사람이 보기 쉬운 위치에 해당 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 한다.
3.2.5.2 절연	1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을	1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을	제16조(절연거리 확보) 철도차량에 설치된 전기회로 및 전선은 그 설치

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
거리 확보	고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다.	고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다.	된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 거리를 확보하여야 한다.
3.2.5.3 전기 차단	1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다.	1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다.	제17조(전기차단) ① 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. ② 제1항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. ③ 전기회로 및 전자회로는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. ④ 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다.
3.2.5.4 전류 귀환 및 접지	1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로서써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발	1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로서써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발	제18조(접지) ① 철도차량의 정상전류 및 예측할 수 없는 고장전류에 대응할 수 있도록 차체와 주행장치는 전기적으로 연결되어야 한다. ② 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다. ③ 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	생한 경우 단락회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. 4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다. 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다.	생한 경우 단락회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. 4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다. 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다.	장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 한다. ④ 철도차량의 지붕에 설치된 집전장치(Pantagraph) 및 그 밖의 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지(接地)되어야 한다. ⑤ 직류 50볼트, 교류 24볼트 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. ⑥ 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.2.5.5 전자기 유도 장애의 억제	1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치·지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 3) 전압 및 전류의 순시변화율이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격 또는 차폐시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다. 4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.	1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치·지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 3) 전압 및 전류의 순시변화율이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격 또는 차폐시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다. 4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.	제19조(전자기유도장애의 억제) ① 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치·지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. ② 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. ③ 전압 및 전류의 순시변화율(瞬時變化率)이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격(離隔) 또는 차폐(遮蔽)시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다.
3.2.5.6 오조작 방지	오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.	오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.	제20조(전기장치의 오조작 방지) 오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.
3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치	1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야	1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야	제21조(배선 및 전기기기의 배치) ① 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. ② 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	딜 수 있도록 수직방향으로 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. ③ 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. ④ 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 판별이 쉽고 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. ⑤ 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. ⑥ 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다.
3.2.6 위험도 분석 3.2.6.1 적용 범위	1) 신청자는 해당 고속철도 차량의 설계·제작·유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. 2) 철도차량의 위험도분석은 신규로 제작·조립·수입되는 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·객차에 대하여 실시한다. 다만, 위험도분석을 시행한 객차 등과 동일한 운영조건에서 동일한 구조, 시스템 및 등가 재질을 갖는 객차 등에 대해서는 위험도분석을 실시하지 아니할 수 있다.	1) 신청자는 해당 고속철도 차량의 설계·제작·유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. 2) 철도차량의 위험도분석은 신규로 제작·조립·수입되는 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·부수차(제어차 포함)에 대하여 실시한다. 다만, 위험도분석을 시행한 철도차량과 동일한 운영조건에서 동일한 구조, 시스템 및 등가 재질을 갖는 철도차량에 대해서는 위험도분석을 실시하지 아니할 수 있다.	제6조(위험도분석) ① 철도차량제작자 및 철도운영자등은 신규로 제작되는 철도차량에 대하여 철도차량의 설계·제작·유지보수 및 운영환경 등 전반에 관하여 위험도분석을 하여야 한다. ② 제1항의 규정에 의한 위험도분석의 대상·절차·기준·방법 등에 관하여 필요한 세부사항은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.2.6.2 위험도 분석 절차	1) 철도운영자는 도입하려는 철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA: Preliminary Hazard Analysis)을 실시하여 본 기술기준에 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. 2) 신청자는 예비위험분석 결과를 반영하여 철도차량을 설계하고, 제작, 시험평가, 운영 및 유지관리 전반에 걸친 위험도분석 보고서를 작성하여 검사기관 또는 전문기관에 제출하여야 한다. 3) 검사기관 또는 전문기관은 제출된 위험도 분석 보고서에 대해 적합성 검토를 수행한 후, 철도차량 설계를 승인하여야 한다. 4) 검사기관 또는 전문기관은 제작된 철도차량을 대상으로 위험도분석 보고서의 안전대책을 확인하는 검사를 수행한다.	1) 철도운영자는 도입하려는 철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA: Preliminary Hazard Analysis)을 실시하여 본 기술기준에 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. 2) 신청자는 예비위험분석 결과를 반영하여 철도차량을 설계하고, 제작, 시험평가, 운영 및 유지관리 전반에 걸친 위험도분석 보고서를 작성하여 검사기관 또는 전문기관에 제출하여야 한다. 3) 검사기관 또는 전문기관은 제출된 위험도 분석 보고서에 대해 적합성 검토를 수행한 후, 철도차량 설계를 승인하여야 한다. 4) 검사기관 또는 전문기관은 제작된 철도차량을 대상으로 위험도분석 보고서의 안전대책을 확인하는 검사를 수행한다.	
3.2.6.3 위험도 분석 방법	1) 객차 등의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. (1) 사고를 유발할 수 있는 위험사건을 식별하고 위험요인을 분석하여, 분석된 위험요인이 사고로 전개될 수 있는 사고시나리오를 작성한다. (2) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률을 산정한다. (3) 각각의 사고시나리오에서 사고가 피해에 미치는 영향을 분석하여 결과심각도를 산정한다. (4) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률과 결과심각도를 산출하여 위	1) 철도차량의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. (1) 사고를 유발할 수 있는 위험사건을 식별하고 위험요인을 분석하여, 분석된 위험요인이 사고로 전개될 수 있는 사고시나리오를 작성한다. (2) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률을 산정한다. (3) 각각의 사고시나리오에서 사고가 피해에 미치는 영향을 분석하여 결과심각도를 산정한다. (4) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률과 결과심각도를 산출하여 위	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	험도평가를 실시한다. (5) 위험도평가 결과가 요구하는 안전수준을 만족하지 못하는 경우에는 그에 대한 원인을 분석하고 요구하는 안전수준에 적합하도록 안전대책을 수립한다. (6) 수립된 안전대책이 요구하는 안전수준에 적합하며, 경제적 측면에서 적정한 것임을 확인하여 안전대책의 검증을 실시한다. 2) 객차 등의 위험도분석을 실시하는 경우에는 다음 각 호를 고려하여야 한다. (1) 위험도분석을 위한 기본 자료는 타당성을 입증할 수 있도록 충분히 조사·기술하여야 한다. (2) 위험도분석은 가능한 한 정량적인 방법으로 실시하되, 정량적인 방법이 곤란한 경우에는 기존의 경험 또는 사례를 이용하거나 정성적인 방법을 적용할 수 있다. (3) 자료의 조사 및 위험도평가는 가능한 한 최근에 확립된 방법 및 기술을 사용하여 실시하며, 적용된 방법 및 기술을 명시하고 인용된 자료 또는 가정은 그 출처를 분명히 하여야 한다. (4) 위험요인을 분석하고 사고시나리오를 작성하는 경우 철도차량에서의 위험요인을 승객탑승구역, 승객접근구역, 접근제한구역 등으로 구획하여 승객, 직원 및 공중에 대한 인명피해 및 중대한 재산상의 손실 우려가 있는 위험요인 및 사고시나리오를 검토하여야 한다. (5) 객차 등의 위험도 분석은 철도차량 또	험도평가를 실시한다. (5) 위험도평가 결과가 요구하는 안전수준을 만족하지 못하는 경우에는 그에 대한 원인을 분석하고 요구하는 안전수준에 적합하도록 안전대책을 수립한다. (6) 수립된 안전대책이 요구하는 안전수준에 적합하며, 경제적 측면에서 적정한 것임을 확인하여 안전대책의 검증을 실시한다. 2) 철도차량의 위험도분석을 실시하는 경우에는 다음 각 호를 고려하여야 한다. (1) 위험도분석을 위한 기본 자료는 타당성을 입증할 수 있도록 충분히 조사·기술하여야 한다. (2) 위험도분석은 가능한 한 정량적인 방법으로 실시하되, 정량적인 방법이 곤란한 경우에는 기존의 경험 또는 사례를 이용하거나 정성적인 방법을 적용할 수 있다. (3) 자료의 조사 및 위험도평가는 가능한 한 최근에 확립된 방법 및 기술을 사용하여 실시하며, 적용된 방법 및 기술을 명시하고 인용된 자료 또는 가정은 그 출처를 분명히 하여야 한다. (4) 위험요인을 분석하고 사고시나리오를 작성하는 경우 철도차량에서의 위험요인을 승객탑승구역, 승객접근구역, 접근제한구역 등으로 구획하여 승객, 직원 및 공중에 대한 인명피해 및 중대한 재산상의 손실 우려가 있는 위험요인 및 사고시나리오를 검토하여야 한다. (5) 철도차량의 위험도 분석은 철도차량	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	는 열차의 운행조건과 선로변 또는 승강장의 안전시설 등과의 상호관련성, 비상사태가 발생하는 때에 승객 및 승무원의 구조를 위한 철도운영기관, 소방기관, 의료기관 등의 제반 활동사항을 포함하여야 한다. (6) 위험도분석의 세부기준에 관하여 본 기술기준에서 정하지 아니한 사항은 관련된 국가규격 및 국제규격을 준용할 수 있다. 3) 화재안전 위험도분석 (1) 객차 등의 화재안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. 가. 화재발생 사고시나리오 : 방화, 차량기기의 발열, 전기장치의 화재, 외부에서 발생한 화재의 차량전파, 터널이나 고가구조물 등 대피 및 소화접근이 어려운 장소에서의 화재 발생 등 대상 차량의 운영 시스템으로부터 발생 가능한 화재발생 사고시나리오를 합리적으로 포함하여야 한다. 나. 화재의 규모 : 화재발생 사고시나리오와 철도차량의 차체 및 실내외 설비로부터 발생 가능한 화재의 규모(열·연기·독성가스 발생량 등)에 관한 사항을 고려하여야 한다. 다. 전기화재 안전기능 : 전기장치, 전기회로 및 배선 등의 적절한 절연 확보와 누전이나 합선 등 고장에 대비한 신속한 전력 차단 및 회로	또는 열차의 운행조건과 선로변 또는 승강장의 안전시설 등과의 상호관련성, 비상사태가 발생하는 때에 승객 및 승무원의 구조를 위한 철도운영기관, 소방기관, 의료기관 등의 제반 활동사항을 포함하여야 한다. (6) 위험도분석의 세부기준에 관하여 본 기술기준에서 정하지 아니한 사항은 관련된 국가규격 및 국제규격을 준용할 수 있다. 3) 화재안전 위험도분석 (1) 철도차량의 화재안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. 가. 화재발생 사고시나리오 : 방화, 차량기기의 발열, 전기장치의 화재, 외부에서 발생한 화재의 차량전파, 터널이나 고가구조물 등 대피 및 소화접근이 어려운 장소에서의 화재 발생 등 대상 차량의 운영 시스템으로부터 발생 가능한 화재발생 사고시나리오를 합리적으로 포함하여야 한다. 나. 화재의 규모 : 화재발생 사고시나리오와 철도차량의 차체 및 실내외 설비로부터 발생 가능한 화재의 규모(열·연기·독성가스 발생량 등)에 관한 사항을 고려하여야 한다. 다. 전기화재 안전기능 : 전기장치, 전기회로 및 배선 등의 적절한 절연 확보와 누전이나 합선 등 고장에 대비한 신속한 전력 차단 및 회로	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	보호 등의 전기화재 안전기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 라. 감지 및 경보체계 : 화재의 예방검측, 승객·승무원에 의한 비상연락, 안전설비에 의한 화재 감지 및 경보 체계에 관한 사항을 고려하여야 한다. 마. 화재의 진압체계 : 화재가 발생하는 경우 승객, 승무원 또는 안전설비에 의한 신속한 초기대응과 화재진압 등에 관한 사항을 고려하여야 한다. 바. 화재전파의 차단 : 화재 또는 연기 등이 감지된 경우 승객을 보호하고 화재의 성장과 전파를 방지할 수 있는 화재 전파의 차단 능력에 관한 사항을 고려하여야 한다. 필요한 경우 공기조화 및 환기장치를 통한 화재의 전파 및 기능제어 등에 관한 사항을 포함하여야 한다. 사. 탑승자의 대피유도 : 열차에 화재가 발생한 경우 탑승자의 안전한 대피유도 체계를 고려하여야 한다. 대피 유도를 위하여 열차를 안전한 장소로 이동하는 동안의 운행제어 관련 장치의 기능 확보에 관한 사항을 포함하여야 한다. 아. 비상탈출 지원 설비 : 승객 또는 승무원 등의 탑승자가 화재(열·연기 및 독성가스 등)로부터 안전하게 보호받으며 탈출하는데 필요한	보호 등의 전기화재 안전기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 라. 감지 및 경보체계 : 화재의 예방검측, 승객·승무원에 의한 비상연락, 안전설비에 의한 화재 감지 및 경보 체계에 관한 사항을 고려하여야 한다. 마. 화재의 진압체계 : 화재가 발생하는 경우 승객, 승무원 또는 안전설비에 의한 신속한 초기대응과 화재진압 등에 관한 사항을 고려하여야 한다. 바. 화재전파의 차단 : 화재 또는 연기 등이 감지된 경우 승객을 보호하고 화재의 성장과 전파를 방지할 수 있는 화재 전파의 차단 능력에 관한 사항을 고려하여야 한다. 필요한 경우 공기조화 및 환기장치를 통한 화재의 전파 및 기능제어 등에 관한 사항을 포함하여야 한다. 사. 탑승자의 대피유도 : 열차에 화재가 발생한 경우 탑승자의 안전한 대피유도 체계를 고려하여야 한다. 대피 유도를 위하여 열차를 안전한 장소로 이동하는 동안의 운행제어 관련 장치의 기능 확보에 관한 사항을 포함하여야 한다. 아. 비상탈출 지원 설비 : 승객 또는 승무원 등의 탑승자가 화재(열·연기 및 독성가스 등)로부터 안전하게 보호받으며 탈출하는데 필요한	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	비상탈출 지원 설비에 관한 사항을 고려하여야 한다. (2) 객차 등의 화재안전을 위한 위험도분석은 철도차량의 위험요인(Hazard)으로부터 발생 가능한 사고시나리오의 발생확률과 결과심각도에 의하여 수행하며, 결과심각도는 통계적 기법을 활용한 사고사례 영향분석 또는 전산 화재·대피모사 또는 실물(모형) 화재시험 등으로 수행하여야 한다. 가. 전산화재모사 및 전산대피모사의 경우 공학적 타당성이 검증된 해석코드를 이용하여야 하며 입력데이터의 유효성은 다음과 같다. 가) 철도차량에 사용된 내·외장 설비에 대한 중형 및 소형 시편 시험 결과 또는 이로부터 계산된 화재특성 나) 자동소화설비를 포함한 화재해석의 경우에는 시험결과로 입증된 소화성능을 사용 다) 대피 지원설비를 포함한 대피시간해석의 경우에는 해당설비에 대한 대피 성능 검증 결과를 사용 나. 전산대피모사의 경우 승객 및 승무원의 대피에 요구되는 시간을 해석하여야 하며, 이 때 노약자나 장애인의 탑승 비율을 고려하여야 한다. 다. 실물(모형)화재시험의 경우 대상차량과 동등성이 검토된 구조와 실	비상탈출 지원 설비에 관한 사항을 고려하여야 한다. (2) 철도차량의 화재안전을 위한 위험도분석은 철도차량의 위험요인(Hazard)으로부터 발생 가능한 사고시나리오의 발생확률과 결과심각도에 의하여 수행하며, 결과심각도는 통계적 기법을 활용한 사고사례 영향분석 또는 전산 화재·대피모사 또는 실물(모형) 화재시험 등으로 수행하여야 한다. 가. 전산화재모사 및 전산대피모사의 경우 공학적 타당성이 검증된 해석코드를 이용하여야 하며 입력데이터의 유효성은 다음과 같다. 가) 철도차량에 사용된 내·외장 설비에 대한 중형 및 소형 시편 시험 결과 또는 이로부터 계산된 화재특성 나) 자동소화설비를 포함한 화재해석의 경우에는 시험결과로 입증된 소화성능을 사용 다) 대피 지원설비를 포함한 대피시간해석의 경우에는 해당설비에 대한 대피 성능 검증 결과를 사용 나. 전산대피모사의 경우 승객 및 승무원의 대피에 요구되는 시간을 해석하여야 하며, 이 때 노약자나 장애인의 탑승 비율을 고려하여야 한다. 다. 실물(모형)화재시험의 경우 대상차량과 동등성이 검토된 구조와 실	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	내설비에 대하여 수행하여야 한다. 4) 충돌안전 위험도분석 : 객차 등의 충돌안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 운행제어장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차간의 충돌사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물 충돌사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 상대적인 충돌속도와 대상물의 중량을 고려한 충돌에너지 분산 흡수, 운전실 및 객실에 대한 침입 및 관통 방지, 생존 공간 및 탈출로 확보, 철도차량 간 타고오름 방지 등 승객 및 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 철도차량의 충돌안전설계 구조에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 최고속도로 운행중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치(기관사보안장치와 종합제어장치를 포함하여 철도차량의 운행을 조정하는 장치를 말한다.) 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프(fail-safe)기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자	내설비에 대하여 수행하여야 한다. 4) 충돌안전 위험도분석 : 철도차량의 충돌안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 운행제어장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차간의 충돌사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물 충돌사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 상대적인 충돌속도와 대상물의 중량을 고려한 충돌에너지 분산 흡수, 운전실 및 객실에 대한 침입 및 관통 방지, 생존 공간 및 탈출로 확보, 철도차량 간 타고오름 방지 등 승객 및 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 철도차량의 충돌안전설계 구조에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 최고속도로 운행중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치(기관사보안장치와 종합제어장치를 포함하여 철도차량의 운행을 조정하는 장치를 말한다.) 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프(fail-safe)기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (5) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 건널목 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치(MMI : Man-Machine Interface)를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 충돌 전·후의 급격한 가 감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 승객 및 승무원이 선반 소화물 혹은 실내설비와 충돌 시 피해를 최소화 할 수 있는 충돌안전 실내설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 최고속도에서 풍압이나 외부물체의 충격 등에 대비한 운전실 전면창, 객실 출입문 및 창문 등의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 5) 탈선안전 위험도분석 : 객차 등의 탈선안전을 위한 위험분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 주행장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이	동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (5) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 건널목 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치(MMI : Man-Machine Interface)를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 충돌 전·후의 급격한 가 감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 승객 및 승무원이 선반 소화물 혹은 실내설비와 충돌 시 피해를 최소화 할 수 있는 충돌안전 실내설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 최고속도에서 풍압이나 외부물체의 충격 등에 대비한 운전실 전면창, 객실 출입문 및 창문 등의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 5) 탈선안전 위험도분석 : 철도차량의 탈선안전을 위한 위험분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 주행장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차탈선사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물에 의한 탈선사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 차량한계의 확보, 중량분포 및 축중에 대한 기준 만족, 최소곡선구간 통과 등 열차의 정지 및 운행상황에서의 탈선 위험방지설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 규정된 열차 운행조건에서 차량과 선로 간 작용력을 최소화하여 주행안전성을 확보하고 곡선구간에서의 전복을 방지할 수 있는 구조설계와 장치의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차륜, 차축, 윤축, 축상조립장치, 현가장치, 차체지지장치, 대차틀 등 주행장치에 대하여 규정된 운행조건에서의 하중, 진동 및 충격 등에 의한 손상방지와 보호에 관한 사항을 고려하여야 하며, 필요한 경우 고장검지 및 이상통보에 관한 사항을 포함할 수도 있다. (5) 최고속도로 운행 중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및	나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차탈선사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물에 의한 탈선사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 차량한계의 확보, 중량분포 및 축중에 대한 기준 만족, 최소곡선구간 통과 등 열차의 정지 및 운행상황에서의 탈선 위험방지설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 규정된 열차 운행조건에서 차량과 선로 간 작용력을 최소화하여 주행안전성을 확보하고 곡선구간에서의 전복을 방지할 수 있는 구조설계와 장치의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차륜, 차축, 윤축, 축상조립장치, 현가장치, 차체지지장치, 대차틀 등 주행장치에 대하여 규정된 운행조건에서의 하중, 진동 및 충격 등에 의한 손상방지와 보호에 관한 사항을 고려하여야 하며, 필요한 경우 고장검지 및 이상통보에 관한 사항을 포함할 수도 있다. (5) 최고속도로 운행 중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있는 운행상태 확인 장치와 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (9) 탈선 전·후의 급격한 가감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 승객 및 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 실내설비의 손상방지에 관한 사항을 고려하여야 한다. (10) 선로상의 장애물 충격 등에 대비한 장애물 제거기와 열차 분리나 차량 구름을 방지할 수 있는 연결기의 구조 및 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.	보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있는 운행상태 확인 장치와 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (9) 탈선 전·후의 급격한 가감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 승객 및 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 실내설비의 손상방지에 관한 사항을 고려하여야 한다. (10) 선로상의 장애물 충격 등에 대비한 장애물 제거기와 열차 분리나 차량 구름을 방지할 수 있는 연결기의 구조 및 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.	
3.2.6.4 위험도 분석 결과	1) 철도운영자는 예비위험도분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (1) 철도운영개요, 기반시설 내용 및 주	1) 철도운영자는 예비위험도분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (1) 철도운영개요, 기반시설 내용 및 주	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
기록	요특성, 열차운행계획 등 도입되는 열차나 차량운행에 관한 전반적인 개요를 기술한다. (2) 철도운영과 기반시설에 의한 제약사항, 차량 및 열차의 안전요구 특성, 열차운행 및 유지관리 조건 등 철도차량 또는 열차의 전반적인 운행안전에 영향을 미칠 수 있는 위험요인을 확인하고 안전성을 검증할 수 있도록 설계에 관한 요구사항을 상세하게 기술한다. (3) 실시된 위험도분석 결과를 상세하게 기술하고, 이를 바탕으로 철도차량의 안전운행을 위한 안전대책 실행계획 수립에 반영한다. (4) 위험도분석에 활용한 참고자료 및 인용문헌 등을 기술한다. 2) 신청자는 위험도분석 결과를 상기 1)항에 준하여 차량 설계 및 제작에 필요한 항목에 대해 기술하되 관련 항목을 조정하여 기록할 수 있다. 3) 신청자는 위험도분석 결과보고서를 체계적으로 관리하여야 한다.	요특성, 열차운행계획 등 도입되는 열차나 차량운행에 관한 전반적인 개요를 기술한다. (2) 철도운영과 기반시설에 의한 제약사항, 차량 및 열차의 안전요구 특성, 열차운행 및 유지관리 조건 등 철도차량 또는 열차의 전반적인 운행안전에 영향을 미칠 수 있는 위험요인을 확인하고 안전성을 검증할 수 있도록 설계에 관한 요구사항을 상세하게 기술한다. (3) 실시된 위험도분석 결과를 상세하게 기술하고, 이를 바탕으로 철도차량의 안전운행을 위한 안전대책 실행계획 수립에 반영한다. (4) 위험도분석에 활용한 참고자료 및 인용문헌 등을 기술한다. 2) 신청자는 위험도분석 결과를 상기 1)항에 준하여 차량 설계 및 제작에 필요한 항목에 대해 기술하되 관련 항목을 조정하여 기록할 수 있다. 3) 신청자는 위험도분석 결과보고서를 체계적으로 관리하여야 한다.	
3.2.7 철도 소프트웨어 3.2.7.1 소프트웨어 안전	1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 품질보증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 정기적으로 감사를 실시하여 품질보증계획에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가	1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 품질보증계획을 수립하고 이를 문서로 제출하여야 한다. 3) 신청자는 정기적으로 감사를 실시하여 품질보증계획에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “철도소프트웨어”에 대한 “소프트웨어 안전” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	하여야 한다. 4) 신청자는 소프트웨어가 의도된 기능을 수행할 수 있도록 소프트웨어 개발 요건, 확인 및 검증 요건, 안전성분석 요건 등의 품질보증 요건에 맞추어 소프트웨어에 대한 계획, 설계, 구현, 시험, 설치, 운영 및 유지보수를 하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 소프트웨어 형상관리 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 6) 신청자는 소프트웨어 수명주기동안에 형상관리계획에 따라 형상항목 식별업무, 형상항목 통제업무, 형상상태 기록 및 보고 업무의 형상관리활동을 수행하여야 한다. 7) 신청자는 형상관리계획서에 따라 정기적으로 소프트웨어의 형상감사를 실시하여 소프트웨어 형상관리계획서에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다.	가하여야 한다. 4) 신청자는 소프트웨어가 의도된 기능을 수행할 수 있도록 소프트웨어 개발 요건, 확인 및 검증 요건, 안전요건 등의 품질보증 요건에 맞추어 소프트웨어에 대한 계획, 설계, 구현, 시험, 설치, 운영 및 유지보수를 하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 소프트웨어 형상관리 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 6) 신청자는 소프트웨어 수명주기동안에 형상관리계획에 따라 형상항목 식별업무, 형상항목 통제업무, 형상상태 기록 및 보고 업무의 형상관리활동을 수행하여야 한다. 7) 신청자는 형상관리계획서에 따라 정기적으로 소프트웨어의 형상감사를 실시하여 소프트웨어 형상관리계획서에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다. 8) 신청자는 소프트웨어 안전확보를 위해 철도소프트웨어에 대한 국제표준 IEC 62279를 기반으로 안전활동을 하여야 한다. 9) 신청자의 소프트웨어 전부 또는 일부가 신청자와 독립된 전문기관으로부터 국제표준 IEC 62279 기준으로 독립평가를 받은 경우 신청자는 독립평가 대상소프트웨어에 대하여 3.2.7의 대응 항목에 대한 검사면제를 요청할 수 있으며, 검사기관은 요청에 따라 대상, 범위, 평가항목을 검토하여 대응 항목의 검사를 면제할 수 있다. 다만, 검사면제 요청 시 제출되는 독립평가보고서의 발행기관은 ISO 17020	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
		및 ISO 17065에 따른 검사업무 자격기관으로 제한한다. 10) 신청자의 소프트웨어 안전활동은 제출된 서류를 바탕으로 검사하며, 필요 시 검사기관은 신청자와 협의를 거쳐 현장방문을 통한 검사를 시행할 수 있다.	
3.2.7.2 계획 수립	1) 신청자는 3.2.6(위험도분석)에 따라 소프트웨어에 대하여 위험도분석을 수행하여야 한다. 2) 신청자는 KS C IEC 62279에서 권고한 조직 구성 및 조직간 독립성을 확보하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어 품질보증 계획, 소프트웨어 형상 관리 계획 및 소프트웨어 검증 및 확인 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 수립된 계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면 소프트웨어 계획을 수정 및 보완하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발계획에 따라 다음 각 호의 사항을 포함한 확인 및 검증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 확인 및 검증 업무에 참여하는 주요 조직, 기능 및 책임사항 (2) 확인 및 검증 업무의 주요일정 및 필요한 자원 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 확인 및 검증의 업무, 절차 및 기법 (4) 확인 및 검증 업무의 보고 6) 신청자는 확인 및 검증계획의 현황과 적합	1) 3.2.6(위험도분석)에 따른 철도차량에 대한 예비위험도 분석을 통해 위험도 관리수준을 결정하고, 정해진 관리수준에 따라 신청자는 철도차량 소프트웨어 안전관리를 실시해야 한다. 2) 신청자는 KS C IEC 62279에서 권고한 조직 구성 및 조직간 독립성을 확보하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어 품질보증 계획, 소프트웨어 형상 관리 계획 및 소프트웨어 검증 및 확인 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 수립된 계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면 소프트웨어 계획을 수정 및 보완하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발계획에 따라 다음 각 호의 사항을 포함한 확인 및 검증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 확인 및 검증 업무에 참여하는 주요 조직, 기능 및 책임사항 (2) 확인 및 검증 업무의 주요일정 및 필요한 자원 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 확인 및 검증의 업무, 절차 및 기법 (4) 확인 및 검증 업무의 보고 6) 신청자는 확인 및 검증계획의 현황과 적	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “철도소프트웨어”에 대한 “소프트웨어 계획수립” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 확인 및 검증계획을 수정 및 보완하여야 한다. 7) 신청자는 소프트웨어 개발 전에 다음 각 호의 사항을 포함한 소프트웨어 안전계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 안전성 활동에 참여하는 주요조직, 기능 및 책임사항 (2) 안전성 활동의 업무에 필요한 교육 및 훈련에 관한 사항 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 안전성활동 업무 및 업무의 관리내용 8) 신청자는 소프트웨어 안전계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 소프트웨어 안전계획을 수정 및 보완하여야 한다.	합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 확인 및 검증계획을 수정 및 보완하여야 한다. 7) 신청자는 소프트웨어 개발 전에 다음 각 호의 사항을 포함한 소프트웨어 안전계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 안전성 활동에 참여하는 주요조직, 기능 및 책임사항 (2) 안전성 활동의 업무에 필요한 교육 및 훈련에 관한 사항 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 안전성활동 업무 및 업무의 관리내용 8) 신청자는 소프트웨어 안전계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 소프트웨어 안전계획을 수정 및 보완하여야 한다.	
3.2.7.3 요구사항 정의	1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어의 기능 (2) 소프트웨어의 성능 (3) 소프트웨어의 외부 연계 (4) 소프트웨어의 신뢰성관련 요구사항 (5) 소프트웨어의 안전성관련 요구사항 (6) 소프트웨어의 보안성관련 요구사항 2) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 다음 각 호의 소프트웨어 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 발주자의 요구사항과 소프트웨어 요구사항과의 추적성 분석 (2) 요구사항 공정특성의 적합성 확인	1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어의 기능 (2) 소프트웨어의 성능 (3) 소프트웨어의 외부 연계 (4) 소프트웨어의 신뢰성관련 요구사항 (5) 소프트웨어의 안전성관련 요구사항 (6) 소프트웨어의 보안성관련 요구사항 2) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 다음 각 호의 소프트웨어 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 발주자의 요구사항과 소프트웨어 요구사항과의 추적성 분석 (2) 수명주기 단계별 요구사항의 적합성 확인	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “철도소프트웨어”에 대한 “소프트웨어 요구사항 정리” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계요구사항에 대한 적합성 확인 3) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 다음 각 호의 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 안전요구사항의 적합성 확인 (2) 안전요구사항의 위험분석	(3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계요구사항에 대한 적합성 확인 3) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 안전활동을 수행하여야 한다. ~~(1) 안전요구사항의 적합성 확인~~ ~~(2) 안전요구사항의 위험분석~~	
3.2.7.4 소프트웨어 설계	1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어의 구조설계 및 상세설계에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 요구사항이 소프트웨어 설계에 정확하게 반영되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 설계요소 공정특성의 적합성 확인 (3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 소프트웨어 연계설계의 적합성 확인 3) 신청자는 설계에 대하여 다음 각 호의 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 설계 적합성확인 (2) 설계 위험분석	1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어의 구조설계 및 상세설계에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 요구사항이 소프트웨어 설계에 정확하게 반영되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 설계요소 수명주기 단계별 요구사항의 적합성 확인 (3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 소프트웨어 연계설계의 적합성 확인 3) 신청자는 설계에 대하여 안전활동을 수행하여야한다. ~~(1) 설계 적합성확인~~ ~~(2) 설계 위험분석~~	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “철도소프트웨어”에 대한 “소프트웨어 설계” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.2.7.5 소프트웨어 구현	1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다. 2) 신청자는 수립된 통합계획에 따라 소프트웨어 통합을 수행하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어의 소스코드에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.	1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다. 2) 신청자는 수립된 통합계획에 따라 소프트웨어 통합을 수행하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어의 소스코드에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “철도소프트웨어”에 대한 “소프트웨어 구

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(1) 소프트웨어 구조 및 상세설계가 소스코드로 정확하게 구현되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 소스코드 구성요소의 공정특성의 적합성 확인 (3) 소스코드와 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계 적합성 확인 4) 신청자는 소프트웨어 소스코드에 대하여 다음 각 호의 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 코드 적합성확인 (2) 코드 위험분석	(1) 소프트웨어 구조 및 상세설계가 소스코드로 정확하게 구현되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 소스코드 구성요소의 공정특성의 적합성 확인 (3) 소스코드와 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계 적합성 확인 4) 신청자는 소프트웨어 소스코드에 대하여 안전활동을 수행하여야 한다. ~~(1) 코드 적합성확인~~ ~~(2) 코드 위험분석~~	현” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.2.7.6 소프트웨어 시험	1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 시험계획 및 절차에 따라 시험을 수행하고, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 시험에 대한 시험계획서, 절차서 및 보고서 내의 상호관계에 대한 추적성을 분석하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 시험에 대한 시험계획, 절차 및 결과에 대하여 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 5) 안전성분석에는 다음 각 호의 사항을 수행하여야 한다. (1) 모든 안전요구사항이 시험되었는가를 분석 (2) 모든 예상 가능한 정상 및 비정상조건에서 소프트웨어가 의도된 기능을 수행하는지를 확인하기 위한 시험이 수	1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 시험계획 및 절차에 따라 시험을 수행하고, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 시험에 대한 시험계획서, 절차서 및 보고서 내의 상호관계에 대한 추적성을 분석하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 시험에 대한 시험계획, 절차 및 결과에 대하여 안전활동을 수행하여야 한다. ~~5) 안전성분석에는 다음 각 호의 사항을 수행하여야 한다.~~ ~~(1) 모든 안전요구사항이 시험되었는가를 분석~~ ~~(2) 모든 예상 가능한 정상 및 비정상조건에서 소프트웨어가 의도된 기능을 수행하는지를 확인하기 위한 시험이~~	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “철도소프트웨어”에 대한 “소프트웨어 시험” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	행되었는가를 분석 6) 소프트웨어 입증은 KS C IEC 62279, KS C IEC 60571 등을 참고할 수 있다.	~~수행되었는가를 분석~~ ~~6) 소프트웨어 입증은 KS C IEC 62279, KS C IEC 60571 등을 참고할 수 있다.~~	
3.2.7.7 소프트웨어 설치	1) 신청자는 완성차시험 및 시운전시험을 통하여 소프트웨어가 시스템에 정확히 설치되었고 요구되는 기능을 정확히 수행하는지를 확인하고 관리하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어를 시스템에 설치할 경우에 안전성 분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.	1) 신청자는 완성차시험 및 시운전시험을 통하여 소프트웨어가 시스템에 정확히 설치되었고 요구되는 기능을 정확히 수행하는지를 확인하고 관리하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어를 시스템에 설치할 경우에 설치관련 안전요구사항의 준수여부를 확인하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “철도소프트웨어”에 대한 “소프트웨어 설치” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.2.7.8 소프트웨어 유지보수	1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 변경요구의 확인 (2) 문제점 보고 (3) 소프트웨어 생명주기의 개발공정의 재적용 2) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 요구되는 소프트웨어의 변경에 대하여 다음 각 호의 업무를 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 운영시 부적합사항으로 인한 영향을 평가 (2) 소프트웨어의 변경사항에 대한 확인 및 검증업무의 반복 정도를 판단 (3) 승인된 변경사항에 적합하도록 확인 및 검증계획을 개정 (4) 소프트웨어 생명주기에 따라 확인 및 검증업무를 재수행 3) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 발생하는 소프트웨어의 변경에 대하여 안전성 분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.	1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 변경요구의 확인 (2) 문제점 보고 (3) 소프트웨어 수명주기 활동의 재수행 2) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 요구되는 소프트웨어의 변경에 대하여 다음 각 호의 업무를 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 운영시 부적합사항으로 인한 영향을 평가 (2) 소프트웨어의 변경사항에 대한 확인 및 검증업무의 반복 정도를 판단 (3) 승인된 변경사항에 적합하도록 확인 및 검증계획을 개정 (4) 소프트웨어 수명주기에 따라 확인 및 검증업무를 재수행 3) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 발생하는 소프트웨어의 변경에 대하여 안전성 분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “철도소프트웨어”에 대한 “소프트웨어 유지보수” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.2.7.9 철도 소프트 웨어 기술 기준 시행	1) 철도소프트웨어 기술기준은 안전기능을 수행하는 소프트웨어에 적용한다. 2) 종전의 성능시험 · 제작검사로 인증받은 차량에 사용된 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 3) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어 관련 기술기준의 시행을 2016년 11월 30일까지 유예한다.	1) 철도소프트웨어 기술기준은 소프트웨어의 안전기능에 적용한다. 2) 종전의 성능시험 · 제작검사를 받은 차량에 사용된 안전기능 소프트웨어와 소스코드가 동일한 경우 해당 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 3) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어 관련 기술기준의 시행을 2016년 11월 30일까지 유예한다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “철도소프트웨어”에 대한 기술기준 시행에 대해 유예 내용을 추가하였다.
3.3 성능 3.3.1 운행 조건 3.3.1.1 기후 조건	1) 신청자는 다음 각 호의 기후조건에 대한 해당 고속철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며, IEC 62498-1등을 참고할 수 있다.	1) 신청자는 다음 각 호의 기후조건에 대한 해당 고속철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며, IEC 62498-1등을 참고할 수 있다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “성능”에 대한 “기후조건”내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.3.1.2 하중 조건	1) 신청자는 다음 각 호에 해당하는 하중조건에 대한 해당 고속철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 승객 1인당 하중기준 (2) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도기준) (3) 관성질량 보상계수 : 동력차 / 부수차 2) 승객의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우, 신청자는 EN 15663, UIC 566 등을 참고할 수 있다.	1) 신청자는 다음 각 호에 해당하는 하중조건에 대한 해당 고속철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 승객 1인당 하중기준 (2) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도기준) (3) 관성질량 보상계수 : 동력차 / 부수차 2) 승객의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우, 신청자는 EN 15663, UIC 566 등을 참고할 수 있다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “성능”에 대한 “하중조건”내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.3.1.3 운전 조건	1) 신청자는 다음 각 호에 해당하는 운전조건에 대한 해당 고속철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열	1) 신청자는 다음 각 호에 해당하는 운전조건에 대한 해당 고속철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	차 당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다.	차 당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다.	기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “성능”에 대한 “운전조건” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.3.2 운행 성능	1) 신청자는 고속철도 차량에 대해 다음 각 호에 해당하는 성능을 입증해야 한다. (1) 최고속도 (2) 역행성능 (3) 제동성능 (4) 집전성능 (5) 열차 주행저항 (6) 진동 (7) 승차감 2) 해당 고속철도 차량에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다. 3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을 참고할 수 있다.	1) 신청자는 고속철도 차량에 대해 다음 각 호에 해당하는 성능을 입증해야 한다. (1) 최고속도 (2) 역행성능 (3) 제동성능 (4) 집전성능 (5) 열차 주행저항 (6) 진동 (7) 승차감 2) 해당 고속철도 차량에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다. 3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을 참고할 수 있다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “성능”에 대한 “운행성능” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.4 인터페이스 3.4.1 차량-전력계통 3.4.1.1 전압 및 주파수 범위	정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC 60850, KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.	정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC 60850, KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “인터페이스”에 대한 “차량-전력계통의 전압 및 주파수” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.4.1.2 회생 제동	1) 고속철도 차량은 교류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생제동을 허용해야 한다. 2) 고속철도 차량은 직류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다. 3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.	1) 고속철도 차량은 교류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생제동을 허용해야 한다. 2) 고속철도 차량은 직류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다. 3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “인터페이스”에 대한 “차량-전력계통의 회생제동”내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.4.1.3 집전장치 정적 접촉력	1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다. 2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 해당 고속철도 차량이 운행되는 전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다.	1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다. 2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 해당 고속철도 차량이 운행되는 전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “인터페이스”에 대한 “차량-전력계통의 집전장치 정적 접촉력”내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.4.1.4 전차선과의 동적 거동	1) 차량과의 인터페이스를 위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다. 2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318, KS C IEC 60913 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC 62486 등을 참고한 동적 거동 성능을 만족하여야 한다. 동적거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다.	1) 차량과의 인터페이스를 위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다. 2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318, KS C IEC 60913 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC 62486 등을 참고한 동적 거동 성능을 만족하여야 한다. 동적거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “인터페이스”에 대한 “차량-전력계통의 전차선과의 동적거동”내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.4.1.5 집전	1) 1개 이상의 집전장치가 전차선과 동시에 접촉하는 것이 허용되어야 한다.	1) 1개 이상의 집전장치가 전차선과 동시에 접촉하는 것이 허용되어야 한다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
장치 배열	2) 첫 번째와 마지막 집전장치 사이의 최대간격은 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한 전차선과 접촉하고 있는 모든 2개의 연속적인 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다. 3) 교류전력 공급시스템 상에서 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다.	2) 첫 번째와 마지막 집전장치 사이의 최대간격은 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한 전차선과 접촉하고 있는 모든 2개의 연속적인 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다. 3) 교류전력 공급시스템 상에서 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다.	기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “인터페이스”에 대한 “차량-전력계통의 집전장치 배열”내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.4.1.6 절연구간 주행	1) 고속철도 차량은 노선 상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로 수신할 수 있어야 한다. 단,적절한 지상설비가 구축 되어 있는 경우에 한한다. 2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다. 3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가 없도록 동작하여야 한다. 4) 신청자는 KS C IEC 60913, KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	1) 고속철도 차량은 노선 상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로 수신할 수 있어야 한다. 단,적절한 지상설비가 구축 되어 있는 경우에 한한다. 2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다. 3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가 없도록 동작하여야 한다. 4) 신청자는 KS C IEC 60913, KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “인터페이스”에 대한 “차량-전력계통의 절연구간 주행”내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.4.1.7 집전장치 절연	1) 집전장치들은 그 설치된 위치 및 사용전압을 고려하여 차체와의 절연거리 및 연면거리를 확보하여 설치되어야 한다. 2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 KS C IEC 60850, 절연 관련 조건은 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.	1) 집전장치들은 그 설치된 위치 및 사용전압을 고려하여 차체와의 절연거리 및 연면거리를 확보하여 설치되어야 한다. 2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 KS C IEC 60850, 절연 관련 조건은 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “인터페이스”에 대한 “차량-전력계통의 집전장치 절연”내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.4.2 차량-신호 3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스	1) 지상신호장치와의 연계동작 (1) 해당 선구에 새로 적용되는 새로 제조되거나 개발된 모든 고속철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 지상-차상 열차제어설비간 인터페이스 매체는 지상의 궤도회로를 통해 열차제어에 관련된 주요한 정보가 차량으로 연속적으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (3) 궤도회로를 통한 정보전송 이외에 필요개소의 지상에 설치된 불연속정보 전송 루프 케이블나 고정지상자(예: 발리스)를 통해 차량으로 필요 정보가 전송되므로, 차량은 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (4) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량 하부의 적절한 위치에 지상 통신수단과 인터페이스 할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 절연구간의 차량 통과 (1) 전기를 동력으로 하는 차량이 절연구간을 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. (2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 전송받은 차량은 운전간을 차단하는 등 차상장치에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다. 3) 지상신호장치로부터 터널 구간의 터널 진입	1) 지상신호장치와의 연계동작 (1) 해당 선구에 운행하는 모든 고속철도 차량(동력분산식, 동력집중식)은 사용 중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 지상-차상 열차제어설비간 인터페이스 매체는 지상의 궤도회로를 통해 열차제어에 관련된 주요한 정보가 차량으로 연속적으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (3) 궤도회로를 통한 정보전송 이외에 필요개소의 지상에 설치된 불연속정보 전송 루프 케이블 또는 고정지상자(예: 발리스)를 통해 차량으로 필요 정보가 전송되므로, 차량은 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (4) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량 하부의 적절한 위치에 지상 통신수단과 인터페이스 할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 절연구간의 차량 통과 (1) 전기를 동력으로 하는 차량이 절연구간을 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. (2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 전송받은 차량은 ~~운전간을 차단하는 등~~ 차상장치에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다. 3) 지상신호장치로부터 터널 구간의 터널 진입	제81조(차상신호장치) ① 열차의 안전운행을 위하여 철도차량에 설치된 신호장치(이하 "차상신호장치"라 한다)는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. ② 차상신호장치는 페일-세이프(Fail-Safe)기능(하나의 장치에 고장이 발생하더라도 당해 고장의 영향이 차단되어 전체 장치가 안전하게 작동할 수 있는 기능을 말한다. 이하 같다)을 보유하고 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 지상신호설비로부터 잘못된 신호정보가 수신되더라도 열차에 전달하지 아니하도록 하는 보호기능 등이 갖추어져야 한다. ③ 차상신호장치는 하나의 신호장치가 작동되지 아니하더라도 다른 하나의 신호장치가 작동할 수 있는 이중구조로 구성되어야 한다. 다만, 장치의 특성상 불가피한 경우에는 그러하지 아니하다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	전 및 후 정보를 수신한 후 정보를 차량으로 제공한다. 4) 기존선 구간과 고속선 구간의 혼용 운용의 경우, 기존선과 고속선 구간의 경계지점에서 지상신호장치로부터 경계지점 정보를 차량이 수신받아 차량이 이에 따른 제어가 가능하여야 한다. 5) 운행 중인 차량의 차축이 과열되는지는 지상 또는 차상에서 검지할 수 있어야 하며, 이를 통해 차축의 과열이 검지될 경우 해당정보를 차량에 전송해야 한다.	전 및 후 정보를 ~~수신한 후 정보를~~ 차량으로 제공한다. 4) 기존선 구간과 고속선 구간의 혼용 운용의 경우, 기존선과 고속선 구간의 경계지점에서 지상신호장치로부터 경계지점 정보를 차량이 수신받아 차량이 이에 따른 제어가 가능하여야 한다. 5) 운행 중인 차량의 차축이 과열되는지는 지상 또는 차상에서 검지할 수 있어야 하며, 이를 통해 차축의 과열이 검지될 경우 해당정보를 차량에 전송해야 한다.	
3.4.2.2 차상신호장치와 인터페이스	1) 운전실 내부에 설치되는 신호장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치하여야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 마모도 및 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 차상신호장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 최소한 다음의 사항을 고려하여 설계되어야 한다. (1) 열차의 위치 불확실성 (2) 열차길이 (3) 허용 초과속도 (4) 속도검지 오류 (5) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간 (6) 비상제동 감속도	1) 운전실 내부에 설치되는 신호장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치되어야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 삭정 또는 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 차상신호장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 최소한 다음의 사항을 고려하여 설계되어야 한다. (1) 열차의 위치 불확실성 (2) 열차길이 (3) 허용 초과속도 (4) 속도검지 오류 (5) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간 (6) 비상제동 감속도	제82조(차상신호장치의 동작) ① 차상신호장치는 열차를 운행하기 전에 자체검사를 시행하는 기능을 갖추어야 한다. 다만, 장치의 특성상 불가피한 경우에는 그러하지 아니하다. ② 차상신호장치는 운행중 열차의 실제속도가 규정된 제한속도 또는 제한시간을 초과한 경우 열차의 속도를 제어 또는 정지시키는 기능을 가져야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(7) 선로의 구배 5) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배, 선로 제한속도 등의 정보에 허용오차를 감안하여 계산되어야 한다. 6) 새로 적용되는 차상 신호장치의 경우 해당 선구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다. 7) 차상신호장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량 하부의 장치설치조건 (2) 차량 내 전자기 간섭환경조건 8) 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보는 종합제어장치로 전송한다. 10) 신청자는 KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	(7) 선로의 구배 5) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리는 열차의 성능, 구배, 선로 제한속도 등의 정보에 허용오차를 감안하여 계산되어야 한다. 6) 새로 적용되는 차상 신호장치의 경우 해당 선구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다. 7) 차상신호장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량 하부의 장치설치조건 (2) 차량 내 전자기 간섭환경조건 8) 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. ~~10) 신청자는 KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.~~	
3.4.3 ~~차량-통신~~ 3.4.3.1 승객 정보	1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차이용을 위하여, 열차번호표시기, 정면행선표시기, 객실안내표시기 등으로 구성될 수 있으며, ISO 3864-1에 제시된 통일 표지 형식을 사용해야 한다. 2) 열차번호표시기 및 정면행선표시기는 열차의 정면에, 객실안내표시기는 객실에 설치한다. 3) 승객안내 정보는 객실 안내표시기와 조화를 이루어 현시 방송되어야 한다. 4) 차내 및 외부에서 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시기의 데이터는 운영자가 쉽게 변경이	1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차이용을 위하여 실외안내표시장치, 실내안내표시장치 등으로 구성될 수 있다. 2) 열차번호표시기, 행선표시기, 객실안내표시기를 설치한다. 3) 승객안내 정보는 객실 안내표시장치와 조화를 이루어 현시 ~~방송~~되어야 한다. 4) 승객안내 정보는 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시장치의 데이터는 운영자가 쉽게 변경	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “인터페이스”에 대한 “차량-통신의 승객정보” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다.	이 가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다.	
3.4.3.2 차내 방송 장치	1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, 출입문 개폐상태/방향 등이 안내방송 되어야한다. 2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원의 폐문경보를 승객들에게 청각적으로 폐문 경보를 알려야 한다. 3) 수동 및 자동 작동이 가능하여야 한다. 자동으로 작동시 고장이 발생하면, 수동으로 절체하여 동작이 가능하여야한다. 4) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등 운행조건에 견딜 수 있어야 한다.	1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, ~~출입문 개폐상태/방향~~ 등이 안내방송 되어야한다. 2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원은 폐문경보를 승객들에게 청각적으로 알릴 수 있어야 한다. 3) 수동방송 및 자동방송이 가능하여야 한다. 수동 및 자동방송은 이중화하여 고장이 발생하면, 절체하여 동작이 가능하여야 한다. 4) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등 운행조건에 견딜 수 있어야 한다. 5) 열차 내에 설치되는 방송장치에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 작동대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. 6) 기관사와 승무원이 탑승할 경우 기관사와 승무원간의 통화가 가능하여야 한다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “인터페이스”에 대한 “차량-통신의 차내 방송장치” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.4.3.3 통신	1) 열차통신장치 (1) 열차 안에 설치되는 통신장치는 용도	1) 열차통신장치 (1) 열차 안에 설치되는 통신장치는 ~~용도별~~	제91조(통신장치) ① 열차 안에 설치되는 통신장치는 용도별로 승

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
장치	별로 기관사·승무원·승객·철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치 및 방송장치에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 통화대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. (3) 객차 등의 경우 승무원과 승객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 가 객차 1량 당 2개 이상 설치할 것 나 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라 승무원이 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것 마 통신장치 주변에는 철도차량번호판 또는 순위표가 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 철도차량을 기관사 및 승무원에게 신속하게 알릴 수 있을 것 (4) 기관사와 철도교통관제시설 간의 운용되는 모든 차량의 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다.	~~로~~ 기관사와 ~~및 승무원과 승객·~~철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. 승무원이 탑승할 경우 승무원과 철도교통관제시설간의 송수신 기능도 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치 ~~및 방송장치~~에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 ~~통화~~대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. (3) ~~객차 등의 경우~~ 승무원과 승객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 가. 객실이 있는 차량 1량 당 2개 이상 설치할 것 나. 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다. 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라. 승무원이 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것 마. 통신장치 주변에는 철도차량번호판 또는 순위표가 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 철도차량을 기관사 또는 승무원에게 신속하게 알릴 수 있을 것 바. 통신장치는 객실바닥면으로부터 1.2㎜ 이하 높이에 설치할 것 (4) 기관사와 철도교통관제시설 사이의 ~~운용되는 모든 차량~~ 의 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다.	무원·여객·철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. ② 열차 내에 설치되는 통신장치에는 비상시에도 최소 60분 이상 안정적으로 전원이 공급될 수 있어야 한다. ③ 객차등의 경우 승무원과 여객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 1. 객차 1량 당 2개 이상 설치할 것 2. 쌍방향 통화가 가능할 것 3. 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 4. 승무원이 통화중인 여객의 위치를 확인할 수 있을 것 5. 통신장치 주변에는 철도차량번호판 또는 순위표가 부착되어 여객이 비상사태가 발생한 철도차량을 철도차량운전업무종사자에게 신속하게 알릴 수 있을 것 ④ 운전자와 철도교통관제시설 간의 모든 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. ⑤ 통신장치는 비상시 여객이 철도차량운전업무종사자 또는 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. ⑥ 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다. 제92조(비상정지설비) ① 열차가 운행중 화재·탈선·추돌·충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "비상정지설비"라 한다)를 설치하여야 한다. ② 비상정지설비는 동일선로를 운행중인 2 이상

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(5) 통신장치는 비상시 승객이 기관사 · 승무원 · 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. (6) 전후운전실이 있는 경우 통신장치가 설치되어야 한다. (7) 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다. 2) 열차무선방호장치 (1) 열차가 운행중 화재 · 탈선 · 추돌 · 충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)를 설치하여야 한다. (2) 열차무선방호장치는 동일선로를 운행중인 2 이상의 열차가 일정거리 이내로 접근할 수 없도록 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. (3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 반대선로를 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 가 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근의 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식 나 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 다 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인근에서 운행하는 열차를	(5) 기관사와 승무원이 탑승하지 않는 경우, 통신장치는 승객이 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. (6) 전후운전실이 있는 경우 상호 통신장치가 설치되어야 한다. (7) 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다. 2) 열차무선방호장치 (1) 열차가 운행중 화재 · 탈선 · 추돌 · 충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)가 설치되어야 한다. (2) 열차무선방호장치는 인접하여 운행 중인 열차들이 일정거리 이내로 진입 시 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. (3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 인접하여 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 가. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식 나. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 다. 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인접하여 운행하는	의 열차가 일정거리 이내로 접근할 수 없도록 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. ③ 비상정지설비는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 반대선로를 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 1. 사고가 발생한 열차의 운전자가 인근의 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 철도차량운전업무종사자가 열차를 정지시키는 방식 2. 사고가 발생한 열차의 철도차량운전업무종사자가 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 3. 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	직접 정지시키는 방식 (4) 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조치를 취할 수 있어야 한다.	열차를 직접 정지시키는 방식 (4) 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조치를 취할 수 있어야 한다.	
3.4.3.4 승객 경보	승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 15327-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	~~승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 15327-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.~~ 1) 해당 열차의 승객이 잠재적인 위험을 기관사에게 알릴 수 있는 승객경보장치가 설치되어야 한다. 2) 승객경보장치는 승객들이 쉽게 볼 수 있고, 승객이 쉽게 도달할 수 있어야 한다. 3) 승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 16334, 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.4.3(Passenger alarm) 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다. 다만, 자동제동 체결기능은 발주자의 요구사항에 따른다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “인터페이스”에 대한 “차량-통신의 승객경보” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.4.3.5 열차 운행 정보 저장 장치	1) 열차에는 열차에 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 하고, 철도교통관제시설 또는 차량유지보수시설 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 장치를 갖추어야 한다. 2) 열차운행기록장치는 사고시 발생하는 화재, 충돌, 충격 및 침수로부터 저장된 내용이 보호되도록 하여야 한다. 3) 제1)항의 규정에 의한 운행정보는 동종사	1) 열차에는 ~~열차에~~ 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 ~~하고, 철도교통관제시설 또는 차량유지보수시설 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 장치를 갖추어야~~ 한다. 2) 열차운행정보 저장장치는 사고시 발생하는 화재, 충돌, 충격 및 침수로부터 저장된 내용이 보호되도록 하여야 한다. 3) 제1)항의 규정에 의한 운행정보는 동종사	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “인터페이스”에 대한 “차량-통신의 열차운행정보 저장장치” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	고의 재발장지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존 · 관리되어야 한다.	고의 재발방지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존 · 관리되어야 한다. 4) 열차운행정보 저장장치의 설계는 IEC 62625-1 등을 참고할 수 있다.	
3.4.4 차량-궤도 3.4.4.1 선로 조건	1) 신청자는 다음 각 호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 고속철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) : 고속철도 선로를 운행하는 모든 철도 차량은 최대 35 ㎜/m 경사(상향 및 하향)에서 운행 및 시·제동이 가능하여야 한다. (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선): 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증은 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고할 수 있다.	1) 신청자는 다음 각 호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 고속철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) : 고속철도 선로를 운행하는 모든 철도 차량은 최대 35 ㎜/m 경사(상향 및 하향)에서 운행 및 시·제동이 가능하여야 한다. (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선): 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증은 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고할 수 있다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “인터페이스”에 대한 “차량-궤도의 선로조건” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.4.4.2 캔트 부족	고속철도 선로를 주행하는 모든 철도 차량은 100㎜ 이하의 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다.	고속철도 선로를 주행하는 모든 철도 차량은 100㎜ 이하의 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “인터페이스”에 대한 “차량-궤도의 캔트 부족” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.4.4.3 레일 좌면부 경사	1) 고속철도 선로는 궤도 중심을 향해 1/20부터 1/40까지의 범위 내에서 기울어지므로, 고속철도 차량용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 고속철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다. (1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 200㎞/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다. (3) 철도차량 주행속도가 200㎞/h를 넘고 250㎞/h 이하인 분기 구간에서, 길이가 50ｍ 미만의 구간에 한해 비 경사 레일의 배치가 허용된다.	1) 고속철도 선로는 궤도 중심을 향해 1/20부터 1/40까지의 범위 내에서 기울어지므로, 고속철도 차량용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 고속철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다. (1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 200㎞/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다. (3) 철도차량 주행속도가 200㎞/h를 넘고 250㎞/h 이하인 분기 구간에서, 길이가 50ｍ 미만의 구간에 한해 비 경사 레일의 배치가 허용된다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “인터페이스”에 대한 “차량-궤도의 레일좌면부 경사” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.4.4.4 궤도 하중	1) 수직방향의 동적 차륜하중 차륜에 의해 레일에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다. 2) 종방향 하중 고속철도 차량에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5㎙/s^2 미만이어야 한다.	1) 수직방향의 동적 차륜하중 차륜에 의해 레일에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다. 2) 종방향 하중 고속철도 차량에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5㎙/s^2 미만이어야 한다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “인터페이스”에 대한 “차량-궤도의 궤도하중” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.4.5 차량- 기관사 3.4.5.1 운전 데스크	1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다. 2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야범위 안에 있어야 하며, 기관사가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. 3) 운전실의 실내 배치는 기관사의 인체 측정	1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다. 2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야범위 안에 있어야 하며, 기관사가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. 3) 운전실의 실내 배치는 기관사의 인체 측	제27조(철도차량구조 및 연계안전) ① 철도차량 구조의 치수·면적·용적 및 자중(自重) 등에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. ② 철도차량제작자는 철도차량운전업무종사자와 차량장치간의 연계안전을 고려하여 차량을 제작하여야 하며, 이에 관하여 필요한 세부기준

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	치를 고려해야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다. 5) 운전실 진입 구역 제외하고 기관사의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다. 6) 실내 배치는 기관차 그리고 객차 달린 기관차에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다. 7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려해, 기관사의 이동의 자유를 방해함 없이, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다. 8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표면에 두고 볼 수 있도록, 운전석에는 문서 열람 구역을 적절히 배치하여야 한다. 9) 조작 및 제어장치는 기관사가 식별할 수 있도록 분명하게 표시되어야 한다. 10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력”은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력”은 레버를 기관사 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다. 11) 기관사가 모든 조종 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다. 12) 기관사가 정상적인 조정 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내	정치를 고려해야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다. 5) 운전실 진입 구역을 제외하고 기관사의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다. 6) 실내 배치는 운전실에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다. 7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려하여, 기관사의 이동을 방해하지 않고, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다. 8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표면에 두고 볼 수 있도록, 운전석에는 문서 열람 구역을 적절히 배치하여야 한다. 9) 조작 및 제어장치는 기관사가 식별할 수 있도록 분명하게 표시되어야 한다. 10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력”은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력”은 레버를 기관사 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다. 11) 기관사가 모든 조종 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다. 12) 기관사가 정상적인 조정 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내	은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	밀 때 등 상태)로부터 열차의 전조등, 후미등 등을 제어하는 것이 가능해야 한다. 13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다.	밀 때 등 상태)로부터 열차의 전조등, 후미등 등을 제어하는 것이 가능해야 한다. 13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다.	
3.4.5.2 운전석	1) 운전석은 신청자 또는 발주자가 제시하는 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. 3) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. 4) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안 된다. 5) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. 6) 기관차 그리고 객차 달린 기관차에 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다.	1) 운전석은 신청자 또는 발주자가 제시하는 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. 3) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. 4) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안 된다. 5) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. 6) 운전실에 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다.	
3.4.5.3 운전실 조명	1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. 2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (" 스위치 OFF" 포함) 3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 한다. 4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기	1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. 2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (" 스위치 OFF" 포함) 3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 한다. 4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다. 5) 신청자는 KS R 9159 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다. 5) 신청자는 KS R 9159 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	
3.4.5.4 운전실 시야 확보	1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 기관사가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 기관사 시야의 세부 기준은 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 기관사는 운전실의 양 측면에 머리를 내밀 수 있는 창문이 갖추어야 한다. 3) 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록 설계되어야 한다. 4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템.	1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 기관사가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 기관사 시야의 세부 기준은 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 기관사는 운전실의 양 측면에 머리를 내밀 수 있는 창문이 갖추어야 한다. 3) 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록 설계되어야 한다. 4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템.	
3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린	디스플레이 장치 또는 스크린은 기관사가 전달받은 명령 또는 정보를 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다.	디스플레이 장치 또는 스크린은 기관사가 전달받은 명령 또는 정보를 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다.	
3.4.5.6 제어 장치와 표시 장치	1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는	1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	안 된다. 3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값의 6dB(A) 이상이어야 한다.	켜서는 안 된다. 3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값의 6dB(A) 이상이어야 한다.	
3.4.5.7 기관사 감시	1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다. 2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다. 3) 운전제어대에는 수동운전시 기관사의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다.	1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다. 2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다. 3) 운전제어대에는 수동운전시 기관사의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다.	제83조(운전자 보안장치 등) ① 운전실에는 운전자 보안장치(운행중 철도차량 운전업무종사자의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 말한다)가 설치되어야 하며, 철도차량운전업무종사자가 적절하게 반응하지 아니하는 경우 철도차량을 비상으로 정지시킬 수 있어야 한다. ② 동력차(동차의 경우에는 제어차에 한한다)에는 운행속도·시간·거리 등 운행중 열차의 주요정보를 연속적으로 저장하는 기록장치를 갖추어야 한다.
3.4.5.8 운전실 표시	운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다.	운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다.	제27조(철도차량구조 및 연계안전) ① 철도차량 구조의 치수·면적·용적 및 자중(自重) 등에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. ② 철도차량제작자는 철도차량운전업무종사자와 차량장치간의 연계안전을 고려하여 차량을 제작하여야 하며, 이에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.
3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비	비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등	비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등	
3.4.5.10 운전실 환경	1) 운전실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다.	1) 운전실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다.	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	3) 착석 시 환기에 의해 기관사의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다.	3) 착석 시 환기에 의해 기관사의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다.	
3.5 운영 및 유지 보수 3.5.1 유지 보수 기준	지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다. 1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용 중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도	지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다. 1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용 중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도	제95조(철도차량의 유지관리) 철도운영자등은 철도차량이 운영되는 기간 동안에는 철도차량을 점검 · 보수하는 등의 유지관리를 하여야 한다. 제96조(유지관리계획) ①철도차량을 유지관리 하는 자(이하 "철도차량관리자"라 한다)는 철도차량의 유지관리에 관한 계획(이하 "유지관리계획"이라 한다)을 수립하여야 한다. ②유지관리계획에는 철도차량의 종류별로 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다. 1. 유지보수 조직 및 인원 2. 유지보수 전략 및 시행지침 3. 유지보수지침서 4. 유지보수 교육훈련 프로그램 5. 유지보수 인원의 자격 또는 교육기준 6. 유지보수 설비 및 장비의 보유 및 관리방안 7. 유지보수 부품의 확보 및 관리방안 8. 유지보수 부품의 품질확보 방안 9. 그 밖에 유지관리에 필요한 참고사항 ③제2항제3호의 규정에 의한 유지보수지침서는 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다. 1. 차종별 유지보수의 종류 2. 유지보수 항목 또는 부품의 교체 3. 유지보수 세부 시행방법 4. 유지보수 작업의 기록 및 추적성 5. 그 밖에 유지보수에 필요한 참고사항 ④유지관리계획은 이 규칙과 제4조의 규정에 의한 세부기준에 적합하여야 한다. ⑤철도차량관리자는 유지관리계획을 수립하거나

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	와 블록다이어그램을 수록하여야 한다. (3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전 관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다.	와 블록다이어그램을 수록하여야 한다. (3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전 관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다.	이를 변경하고자 하는 경우에는 국토교통부장관에게 이를 제출하여야 한다. ⑥국토교통부장관은 철도차량관리자가 제출한 유지관리계획의 적합성을 검토하여 적합하지 아니하다고 인정되는 경우에는 철도운영자등에게 유지관리계획의 보완 또는 변경을 요구할 수 있다. ⑦제1항의 규정에 의한 유지관리계획의 작성기준·수립절차 등에 관하여 필요한 세부사항은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.
			제100조(기록관리) 철도차량관리자는 철도차량의 유지보수 기록을 국토교통부장관이 정하는 기준에 따라 보존하여야 한다.
			제98조(사고차량의 유지보수) 철도운영자등은 철도차량이 철도사고 등으로 차체 및 하부틀 등에 중대한 영향을 받았다고 인정되는 경우 해당 철도차량의 유지보수를 시행하여 다시 운행하려는 때에는 「철도안전법」 제37조제3항에 따른 정밀진단기관에 안전운행의 적합여부를 확인받아야 한다.
			제99조(시험운전) 철도차량관리자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 유지보수를 시행한 경우에는 시험운전을 수행하여 차량의 이상 유무를 확인하여야 한다. 1. 일시 사용 중지중인 철도차량의 유지보수를 시행한 경우 2. 철도사고 등으로 인한 특수한 유지보수를 시행한 경우 3. 그 밖에 철도차량의 주행성능과 관련된 유지보수 등 시험운전을 요하는 유지보수를 시행한 경우

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.5.2 유지 보수성	1) 신청자는 보수성 할당, FMECA(Failure modes, effects and criticality analysis), 유지보수성 예측을 포함하여 유지보수성 분석 자료를 제출하여야 한다. 2) 운행 중 차량의 성능유지와 안전성 확보를 위해 주요부품에 대한 교환 용이성 및 접근성 등 원활한 유지보수가 될 수 있도록 다음 사항을 반영하여 제작되어야 한다. (1) 자주 점검되어지는 장치는 장치의 부품이나 잠금 장치에 대한 접근성이 고려되어야 한다. (2) 차량에 설치되는 장치의 성능저하 시 이에 의한 조정 필요성이 최소화 되도록 설계에 반영되어야 한다. (3) 각 장치의 검사 패널은 적당한 재질과 크기 및 접근이 용이하도록 한다. 특히, 제어기, 피팅(Fitting)류, 안전밸브 등은 검사 패널을 통해 접근이 용이해야 하며, 특별한 목적이 아닌 이상 특수키는 사용되지 않도록 하여야 한다. (4) 케이블 커넥터는 연결, 분리작업을 원활히 수행할 수 있는 적당한 공간을 확보해야 하고, 잘못 연결되는 것을 방지토록 하여야 하며, 신호와 전력핀 및 단자는 인접하도록 배치하지 않아야 한다. (5) 작업자의 안전성을 확보하기 위해 무거운 장치나 접근이 어려운 장치에는 손잡이 등을 설치하여야 한다. (6) 가능한 모든 장치에 대해 시각에 의한 확인 또는 검사가 가능하도록 한다.	1) 신청자는 보수성 할당, FMECA(Failure modes, effects and criticality analysis), 유지보수성 예측을 포함하여 유지보수성 분석 자료를 제출하여야 한다. 2) 운행 중 차량의 성능유지와 안전성 확보를 위해 주요부품에 대한 교환 용이성 및 접근성 등 원활한 유지보수가 될 수 있도록 다음 사항을 반영하여 제작되어야 한다. (1) 자주 점검되어지는 장치는 장치의 부품이나 잠금 장치에 대한 접근성이 고려되어야 한다. (2) 차량에 설치되는 장치의 성능저하 시 이에 의한 조정 필요성이 최소화 되도록 설계에 반영되어야 한다. (3) 각 장치의 검사 패널은 적당한 재질과 크기 및 접근이 용이하도록 한다. 특히, 제어기, 피팅(Fitting)류, 안전밸브 등은 검사 패널을 통해 접근이 용이해야 하며, 특별한 목적이 아닌 이상 특수키는 사용되지 않도록 하여야 한다. (4) 케이블 커넥터는 연결, 분리작업을 원활히 수행할 수 있는 적당한 공간을 확보해야 하고, 잘못 연결되는 것을 방지토록 하여야 하며, 신호와 전력핀 및 단자는 인접하도록 배치하지 않아야 한다. (5) 작업자의 안전성을 확보하기 위해 무거운 장치나 접근이 어려운 장치에는 손잡이 등을 설치하여야 한다. (6) 가능한 모든 장치에 대해 시각에 의한 확인 또는 검사가 가능하도록 한다.	지침별표 9 철도차량 유지관리계획 세부기준 내용 생략 제97조(유지보수의 시행) ① 철도차량관리자는 제96조제1항의 규정에 의한 유지관리계획에 따라 철도차량의 유지보수를 시행하여야 한다. ② 철도차량의 유지보수는 당해 철도차량을 점검·보수할 수 있는 자격을 갖추었거나 이에 준하는 교육을 이수하여 적합하다고 인정되는 자가 시행하여야 한다. ③ 철도차량의 유지보수는 당해 철도차량의 점검·보수에 적합한 공구·장비 및 설비를 갖추어 시행하여야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(7) 차량에 적용된 고정부위(Fastener)는 규정된 토크가 적용되어야 한다. (8) 회로기판은 잘못된 스롯(Slot) 위치에 설치 될 수 없도록 해야 한다. (9) 기능적으로 호환이 가능한 조립품과 부품은 물리적인 호환이 가능하도록 해야 한다. (10) 운행 시 운행 및 고장기록이 자동으로 저장되고, 사후 분석이 용이하여야 한다. 3) 수명주기동안 부품관리 (1) 차량의 모든 부품에 대하여 기능적, 생산적 분류체계가 부여된 소요재료명세서가 확보되어야 한다. (2) 소요재료명세서는 최소부품교환단위로 구분되어야 한다. 4) 국토교통부장관은 유지보수성 분야에 대한 국내 기술현황을 감안하여 2016년 11월 30일까지 시행을 유예한다.	(7) 차량에 적용된 고정부위(Fastener)는 규정된 토크가 적용되어야 한다. (8) 회로기판은 잘못된 스롯(Slot) 위치에 설치 될 수 없도록 해야 한다. (9) 기능적으로 호환이 가능한 조립품과 부품은 물리적인 호환이 가능하도록 해야 한다. (10) 운행 시 운행 및 고장기록이 자동으로 저장되고, 사후 분석이 용이하여야 한다. 3) 수명주기동안 부품관리 (1) 차량의 모든 부품에 대하여 기능적, 생산적 분류체계가 부여된 소요재료명세서가 확보되어야 한다. (2) 소요재료명세서는 최소부품교환단위로 구분되어야 한다. 4) 국토교통부장관은 유지보수성 분야에 대한 국내 기술현황을 감안하여 2017년 11월 30일까지 시행을 유예한다.	
3.5.3 유지보수를 위한 자료	지침 제7조제1항제4호 또는 제33조제3항제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다.	지침 제7조제1항제4호 또는 제33조제3항제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다.	지침별표 9 철도차량 유지관리계획 세부기준 내용 생략
3.5.3.1 일반 자료	1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기 · 실내 · 옥상 배치도 및 전기 · 공압 제어 회로 및 구성도 2) 인터페이스와 데이터 처리 및 프로토콜의 기능, 규격에 관한 설명을 포함한 컴퓨터화된 차내 시스템에 관한 설명 3) 축 하중 및 차축의 간격 4) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행의	1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기 · 실내 · 옥상 배치도 및 전기 · 공압 제어 회로 및 구성도 2) 인터페이스와 데이터 처리 및 프로토콜의 기능, 규격에 관한 설명을 포함한 컴퓨터화된 차내 시스템에 관한 설명 3) 축 하중 및 차축의 간격 4) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	동적 특성과 관련된 시험 보고서 5) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들 6) 3.4.1항(차량-전력)에 요구된 교류전력 공급시스템에 대한 호환성 검토에서 고려된 가설과 데이터 7) 3.4.1항(차량-전력)에 요구된 가공전차선과 동시에 접촉 중인 집전장치의 수 및 평가 시험에 사용된 그들의 간격 및 가공전차선 설계 거리 타입 8) 3.6.4항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조항들 9) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형 10) 제동 성능 11) 추진 성능	의 동적 특성과 관련된 시험 보고서 5) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들 6) 3.4.1항(차량-전력)에 요구된 교류전력 공급시스템에 대한 호환성 검토에서 고려된 가설과 데이터 7) 3.4.1항(차량-전력)에 요구된 가공전차선과 동시에 접촉 중인 집전장치의 수 및 평가 시험에 사용된 그들의 간격 및 가공전차선 설계 거리 타입 8) 3.6.4항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조항들 9) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형 10) 제동 성능 11) 추진 성능	
3.5.3.2 유지보수 자료	신청자는 차량을 최적의 상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술하는 “유지보수계획”을 제출해야 하며, “유지보수계획”은 차량을 구성하는 각 구성품의 기능 수준, 유지보수의 경제성, 운용 제약 조건, 유사 차종의 유지보수 사례, 제작사 추천 주기 등을 고려하여 작성해야 한다.	신청자는 차량을 최적의 상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술하는 “유지보수계획”을 제출해야 하며, “유지보수계획”은 차량을 구성하는 각 구성품의 기능 수준, 유지보수의 경제성, 운용 제약 조건, 유사 차종의 유지보수 사례, 제작사 추천 주기 등을 고려하여 작성해야 한다.	
3.5.3.3 운행 관련 자료	고속철도 차량을 운영하는 데 필요한 기술자료는 다음의 내용이 포함되어야 한다. 1) 정상 상태에서의 운행에 관한 설명, 고속철도차량의 운행 특성 및 한계 값 포함 (예: 차량게이지, 최대 설계 속도, 축 하중, 제동 성능 등) 2) 허용 가능한 한계 값 및 발생 가능한 운행	고속철도 차량을 운영하는 데 필요한 기술자료는 다음의 내용이 포함되어야 한다. 1) 정상 상태에서의 운행에 관한 설명, 고속철도차량의 운행 특성 및 한계 값 포함 (예: 차량한계, 최대 설계 속도, 축 하중, 제동 성능 등) 2) 허용 가능한 한계 값 및 발생 가능한 운	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	조건, 본 기술기준에 설명된 장비나 기능의 안전에 현저한 장애가 발생한 경우 예측 가능한 다양한 현상에 관한 설명	행 조건, 본 기술기준에 설명된 장비나 기능의 안전에 현저한 장애가 발생한 경우 예측 가능한 다양한 현상에 관한 설명	
3.5.3.4 리프팅 도해 및 지침	1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명	1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명	
3.5.3.5 구조 관련 자료	1) 응급상황 시 조치절차와 비상 출구의 이용, 제동장치의 강제완해, 전기 접지, 견인(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방 조치들에 관한 설명 2) 설명된 응급조치 사항들이 취해졌을 때, 예측되는 상황 및 영향(예: 제동완해 후의 제동성능 감소와 같은 경우의 영향)에 관한 설명 등	1) 응급상황 시 조치절차와 비상 출구의 이용, 제동장치의 강제완해, 전기 접지, 견인(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방 조치들에 관한 설명 2) 설명된 응급조치 사항들이 취해졌을 때, 예측되는 상황 및 영향(예: 제동완해 후의 제동성능 감소와 같은 경우의 영향)에 관한 설명 등	
3.6 운용한계 3.6.1 안전운행	1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 고속철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다. 2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최고속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 고속철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다.	1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 동력분산식 고속철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다. 2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최고속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 동력분산식 고속철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “운용한계”에 대한 “안전운행” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 고속철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 고속철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된 모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 고속철도 차량은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다. 7) 고속철도 차량은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다 8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.	3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 동력분산식 고속철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 동력분산식 고속철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된 모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 동력분산식 고속철도 차량은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다. 7) 동력분산식 고속철도 차량은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다 8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.	
3.6.2 신뢰성/가용성 3.6.2.1 목표값	1) 철도서비스 신뢰성을 보증하기 위해 적합한 차량 신뢰성 목표값을 설정하여야 한다. (1) 차량 신뢰성 목표값은 서비스고장간평균거리(MKBSF: Mean Kilometer Between Service Failure)에 대해 설정하여야 한다. 발주자가 차량에 대	1) 철도서비스 신뢰성을 보증하기 위해 적합한 차량 신뢰성 목표값을 설정하여야 한다. (1) 차량 신뢰성 목표값은 서비스고장간평균거리(MKBSF: Mean Kilometer Between Service Failure)에 대해 설정하여야 한다. 발주자가 차량에 대	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
의 설정 및 할당	한 신뢰성 요구사항을 제시한 경우는 발주자 요구값 이상의 값을 목표로 설정하여야 한다. (2) MKBSF는 차량(편성 또는 량 기준)의 총 누적 운행거리를, 그 운행거리동안 발생된 총 서비스고장건수로 나눈값이며 계산식은 다음과 같다. $MKBSF = \frac{\text{차량[편성 또는 량]의총누적주행거리}}{\text{차량[편성 또는 량]의총서비스고장건수}}$ (3) 차량의 서비스고장을 정의하여야 하며, 다음과 같은 상황을 야기하는 고장은 서비스 고장에 포함되어야 한다. 가) 5분 이상의 서비스 지연을 야기하는 고장 나) 차량고장으로 인해 계획된 영업운행 철회 다) 영업운행 중 고장발생으로 인한 편성의 교체 및 대체 2) 차량 전체에 대한 가용성 목표값을 설정하여 제안하여야 한다. (1) 가용성 목표값은 고유가동도 및 성취 가용도에 대해 설정하여야 한다. (2) 고유가동도(A_i)는 다음과 같이 계산된다. $A_i = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$ *MTBF*: Mean Time Between Failure *MTTR*: Mean Time To Repair (3) 성취가동도(A_a)는 다음과 같이 계산된다.	한 신뢰성 요구사항을 제시한 경우는 발주자 요구값 이상의 값을 목표로 설정하여야 한다. (2) MKBSF는 차량(편성 또는 량 기준)의 총 누적 운행거리를, 그 운행거리동안 발생된 총 서비스고장건수로 나눈값이며 계산식은 다음과 같다. $MKBSF = \frac{\text{차량[편성 또는 량]의총누적주행거리}}{\text{차량[편성 또는 량]의총서비스고장건수}}$ (3) 차량의 서비스고장을 정의하여야 하며, 다음과 같은 상황을 야기하는 고장은 서비스 고장에 포함되어야 한다. 가. 5분 이상의 서비스 지연을 야기하는 고장 나. 차량고장으로 인해 계획된 영업운행 철회 다. 영업운행 중 고장발생으로 인한 편성의 교체 및 대체 2) 차량 전체에 대한 가용성 목표값을 설정하여 제안하여야 한다. (1) 가용성 목표값은 고유가동도 및 성취 가용도에 대해 설정하여야 한다. (2) 고유가동도(A_i)는 다음과 같이 계산된다. $A_i = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$ *MTBF*: Mean Time Between Failure *MTTR*: Mean Time To Repair (3) 성취가동도(A_a)는 다음과 같이 계산된다.	따라서 “운용한계”에 대한 “신뢰성/가용성의 목표값의 설정 및 할당” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	$$A_a = \frac{MTBM}{MTBM + MTTM_a}$$ *MTBM*: Mean Time Between Maintenance $MTTM_a$: Mean Time To Maintain 3) 차량 전체에 대한 신뢰성 목표값을 달성하기 위한 하위 장치의 신뢰성 목표값을 할당하여야 한다. 발주자가 하위 장치에 대한 신뢰성 요구사항을 제시한 경우는 발주자 요구값 이상의 값을 목표로 설정하여야 한다. 4) 차량 전체에 대한 가용성 목표값을 달성하기 위한 하위장치의 가용성 목표값을 할당하여야 한다.	$$A_a = \frac{MTBM}{MTBM + MTTM_a}$$ *MTBM*: Mean Time Between Maintenance $MTTM_a$: Mean Time To Maintain 3) 차량 전체에 대한 신뢰성 목표값을 달성하기 위한 하위 장치의 신뢰성 목표값을 할당하여야 한다. 발주자가 하위 장치에 대한 신뢰성 요구사항을 제시한 경우는 발주자 요구값 이상의 값을 목표로 설정하여야 한다. 4) 차량 전체에 대한 가용성 목표값을 달성하기 위한 하위장치의 가용성 목표값을 할당하여야 한다.	
3.6.2.2 분석 방법	1) 차량의 기능계층구조(FBS: Functional Breakdown Structure)와 제품계층구조(PBS: Product Breakdown Structure)을 제시하여야 한다. - PBS는 최소부품교체단위(LLRU: Lowest Level Replaceable Unit)까지 전개되어야 한다. 2) 차량의 서비스 신뢰성 목표값의 달성 가능성 여부를 확인하기 위해 신뢰성 및 가용성을 예측하여야 한다. (1) 신뢰성 예측은 제1)항에서 기술한 PBS의 LLRU부터 차량까지 수행되어야 한다. (2) 가용성 예측은 제1)항에서 기술한 PBS의 LRU(Line Replaceable Unit)에서부터 차량까지 수행되어야 한다. 3) 고장모드, 영향 및 치명도분석(FMECA:	1) 차량의 기능계층구조(FBS: Functional Breakdown Structure)와 ~~제품~~ 물리적계층구조(PBS: ~~Product~~ Physical Breakdown Structure)을 제시하여야 한다. - PBS는 최소부품교체단위(LLRU: Lowest Level Replaceable Unit)까지 전개되어야 한다. 2) 차량의 서비스 신뢰성 목표값의 달성 가능성 여부를 확인하기 위해 신뢰성 및 가용성을 예측하여야 한다. (1) 신뢰성 예측은 제1)항에서 기술한 PBS의 LLRU부터 차량까지 수행되어야 한다. (2) 가용성 예측은 제1)항에서 기술한 PBS의 LRU(Line Replaceable Unit)에서부터 차량까지 수행되어야 한다. 3) 고장모드, 영향 및 치명도분석(FMECA:	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “운용한계”에 대한 “신뢰성/가용성의 분석방법” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	Failure Mode, Effect and Criticality Analysis)을 수행하여야 한다. 4) 결함나무분석(FTA: Fault Tree Analysis)을 수행하여야 한다. 5) 고장보고, 분석 및 시정조치시스템 (FRACAS: Failure Reporting, Analysis and Corrective System)을 수행하여야 한다.	Failure Mode, Effect and Criticality Analysis)을 수행하여야 한다. 4) 결함나무분석(FTA: Fault Tree Analysis)을 수행하여야 한다. 5) 고장보고, 분석 및 시정조치시스템 (FRACAS: Failure Reporting, Analysis and Corrective Action System)을 수행하여야 한다.	
3.6.2.3 입증 계획	1) 차량의 신뢰성 목표값 달성여부를 시험운전 또는 영업운전을 통하여 입증하기 위한 신뢰성 입증계획서를 제출하여야 한다. (1) 입증계획서에 제시된 신뢰성 입증방법(입증기간, 차량수, 수락조건)은 차량의 실제 신뢰성 값이 신뢰성 목표값 이하임에도 불구하고 신뢰성 입증을 통과하게 되는 소비자(구매자)위험이 충분히 작아지도록 제시되어야 한다. (2) 영업운전을 통해 신뢰성 입증이 수행될 경우 일정기간의 초기안정화기간 이후에 신뢰성 입증이 시작될 수 있으나 초기안정화기간은 6개월 이내가 되어야 한다. (3) 차량의 신뢰성 목표값 달성이 실패한 경우 이를 달성하기 위한 조치계획이 포함되어야 하며, 이를 통해 차량 신뢰성 목표값이 달성한 후 신뢰성 입증이 종료됨이 명기되어야 한다. 2) 차량의 가용성 목표값 달성여부를 시험운전, 시험평가, 영업운전 등을 통하여 입증하기 위한 가용성 입증계획서를 제출하여야 한다. (1) 입증계획서에 제시된 가용성 입증방법	1) 차량의 신뢰성 목표값 달성여부를 시험운전 또는 영업운전을 통하여 입증하기 위한 신뢰성 입증계획서를 제출하여야 한다. (1) 입증계획서에 제시된 신뢰성 입증방법(입증기간, 차량수, 수락조건)은 차량의 실제 신뢰성 값이 신뢰성 목표값 이하임에도 불구하고 신뢰성 입증을 통과하게 되는 ~~소비자(구매자)~~ 차량발주자 위험이 충분히 작아지도록 제시되어야 한다. (2) 영업운전을 통해 신뢰성 입증이 수행될 경우 일정기간의 초기안정화기간 이후에 신뢰성 입증이 시작될 수 있으나 초기안정화기간은 6개월 이내가 되어야 한다. (3) 차량의 신뢰성 목표값 달성이 실패한 경우 이를 달성하기 위한 조치계획이 포함되어야 하며, 이를 통해 차량 신뢰성 목표값이 달성한 후 신뢰성 입증이 종료됨이 명기되어야 한다. 2) 차량의 가용성 목표값 달성여부를 시험운전, 시험평가, 영업운전 등을 통하여 입증하기 위한 가용성 입증계획서를 제출하여야 한다. (1) 입증계획서에 제시된 가용성 입증방법	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “운용한계”에 대한 “신뢰성/가용성의 입증계획” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	은 차량의 실제 가용성 값이 가용성 목표값 이하임에도 불구하고 가용성 입증을 통과하게 되는 소비자(구매자) 위험이 충분히 작아지도록 제시되어야 한다. (2) 차량의 가용성 목표값 달성이 실패한 경우 이를 달성하기 위한 조치계획이 포함되어야 하며, 이를 통해 차량 가용성 목표값이 달성한 후 가용성 입증이 종료됨이 명기되어야 한다. 3) 신뢰성 및 가용성의 설계 및 입증은 KS C IEC 62278을 참고 할 수 있다.	은 차량의 실제 가용성 값이 가용성 목표값 이하임에도 불구하고 가용성 입증을 통과하게 되는 ~~소비자(구매자)~~ 차량 발주자 위험이 충분히 작아지도록 제시되어야 한다. (2) 차량의 가용성 목표값 달성이 실패한 경우 이를 달성하기 위한 조치계획이 포함되어야 하며, 이를 통해 차량 가용성 목표값이 달성한 후 가용성 입증이 종료됨이 명기되어야 한다. 3) 신뢰성 및 가용성의 설계 및 입증은 KS C IEC 62278을 참고 할 수 있다.	
3.6.2.4 신뢰성 및 가용성 기술기준의 시행	국토교통부장관은 신뢰성 및 가용성 분야에 대한 국내 기술현황을 감안하여 2016년 11월 30일까지 시행을 유예한다.	국토교통부장관은 신뢰성 및 가용성 분야에 대한 국내 기술현황을 감안하여 2017년 11월 30일까지 시행을 유예한다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “운용한계”의 “신뢰성/가용성”에 대한 기술기준 시행에 대해 유예 내용을 추가하였다.
3.6.3 보건	1) 고속철도 차량에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 승객 또는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령 제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다. 2) 고속철도 차량에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하는 방향으로 선	1) 고속철도 차량에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 승객 또는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령 제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다. 2) 고속철도 차량에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하는 방향으로	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “운용한계”에 대한 “보건”내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.	선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.	
3.6.4 소음 3.6.4.1 평가 범위	소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 4) 출발소음 출발소음은 차량이 정차상태에서 30㎞/h까지 가속이 이루어지는 동안의 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 제동소음 제동소음은 차량이 30㎞/h 주행상태에서 상용제동을 통해 정지 시까지 방사되는 소	소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 4) 출발소음 출발소음은 차량이 정차상태에서 30㎞/h까지 가속이 이루어지는 동안의 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 제동소음 제동소음은 차량이 30㎞/h 주행상태에서 상용제동을 통해 정지 시까지 방사되는	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “운용한계”에 대한 “소음의 평가범위” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	음을 평가하기 위해 실시된다. 6) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다.	소음을 평가하기 위해 실시된다. 6) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다.	
3.6.4.2 평가조건	1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다. 단, 최고속도가 200km/h이상이 되는 열차의 경우 운행여건이 불가피할 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 다음 식을 활용해 예측하여야 한다. $L_{pAeq,\ Tp(80km/h)} = L_{pAeq,\ Tp(v)} - 30 \times log(v/80km/h)$ 여기서, $L_{pAeq,\ Tp}$: 열차통과시간 동안의 A특성 청감보정한 등가소음레벨 v : 측정한 열차의 운행속도 Tp : 열차통과시간은 ISO 3095에서 정한 시간기준	1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다. 단, ~~최고속도가 200km/h이상이 되는 열차의 경우~~ 실외소음측정을 위한 운행여건이 불가피한 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 유럽연합(EU) 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.2.3.2.1(EMU, DMUs, locomotives and coaches) 등을 참고하여 평가할 수 있다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “운용한계”에 대한 “소음의 평가조건” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다.	2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다.	
3.6.4.3 평가 기준	1) 정차 시 실외소음, 주행소음, 출발소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 해당 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2010-142호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관	1) 정차 시 실외소음, 주행소음, 출발소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 해당 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2010-142호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “운용한계”에 대한 “소음의 평가기준” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	리기준)의 별표 12, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다.	준)의 별표 12, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다.	
3.6.4.4 평가 방법	1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.	1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “운용한계”에 대한 “소음의 평가방법” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.6.5 구원 운전	1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다. 2) 동일 형식의 차량에 의하여 구원운전이 이루어질 경우, 구원열차와 피구원열차의 제동명령이 동일하게 적용되어야 한다. 다만, 발주자가 중련·복합운전을 요구하는 경우에는 추진명령도 동일하게 적용되어야 한다. 3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동일조	1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다. 2) 동일 형식의 차량에 의하여 구원운전이 이루어질 경우, 구원열차와 피구원열차의 제동명령이 동일하게 적용되어야 한다. 다만, 발주자가 중련·복합운전을 요구하는 경우에는 추진명령도 동일하게 적용되어야 한다. 3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동일조	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “운용한계”에 대한 “구원운전” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.	건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.	
3.6.6 공기역학적 특성	고속철도 차량과 이를 구성하는 부품 및 구성품에 대한 공기역학적 특성은 발주자의 요구사항을 따라야 하며, 발주자의 요구사항이 없는 경우 IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	고속철도 차량과 이를 구성하는 부품 및 구성품에 대한 공기역학적 특성은 발주자의 요구사항을 따라야 하며, 발주자의 요구사항이 없는 경우 IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “운용한계”에 대한 “공기역학적 특성”의 일반내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.6.6.1 선로주변에서의 공기역학적 하중	신청자는 최대길이의 열차가 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 전체 열차가 통과하는 동안 발생되는 최대 허용대기속도를 제안하고, 그 안전성에 대해 입증하여야 한다.	신청자는 최대길이의 열차가 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 전체 열차가 통과하는 동안 발생되는 최대 허용대기속도를 제안하고, 그 안전성에 대해 입증하여야 한다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “운용한계”에 대한 “공기역학적 특성의 선로주변에서의 공기역학적 하중”내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.6.6.2 승강장에서의 공기역학적 하중	1) 신청자는 열차가 승강장을 통과하는 동안 발생되는 최대 허용 대기속도를 제안하고, 그 안전성에 대해 입증하여야 한다. 2) 입증은 다음 중 하나에 대해 이루어져야 한다. (1) 이용 가능한 경우 레일 상단 면 위로 높이 0.24m 이하인 승강장 (2) 신청자가 입증을 위해 사용할 열차가 통과하는 승강장의 최저 높이를 선택해야 한다.	1) 신청자는 열차가 승강장을 통과하는 동안 발생되는 최대 허용 대기속도를 제안하고, 그 안전성에 대해 입증하여야 한다. 2) 입증은 다음 중 하나에 대해 이루어져야 한다. (1) 이용 가능한 경우 레일 상단 면 위로 높이 0.24m 이하인 승강장 (2) 신청자가 입증을 위해 사용할 열차가 통과하는 승강장의 최저 높이를 선택해야 한다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “운용한계”에 대한 “공기역학적 특성의 승강장에서의 공기역학적 하중”내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.6.6.3 선로	신청자는 최대길이의 열차가 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으로부터 2.5m 거리의 범	신청자는 최대길이의 열차가 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으로부터 2.5m 거리의 범	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
주변에서의 최대 압력 변화	위에 걸쳐 열차가 전체 통과하는 동안 발생되는 최대 허용 압력변화(peak-to-peak)를 제안하고, 그 안전성에 대해 입증하여야 한다.	위에 걸쳐 열차가 전체 통과하는 동안 발생되는 최대 허용 압력변화(peak-to-peak)를 제안하고, 그 안전성에 대해 입증하여야 한다.	기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “운용한계”에 대한 “공기역학적 특성의 선로주변에서의 최대압력변화” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.6.6.4 터널 내의 최대 압력 변화	신청자는 해당 고속철도 차량이 기둥이 없는 튜브형인 터널 내에서 단독으로 주행하는 경우, 열차속도와 터널 단면의 규정된 조합에 의한 압력변화 요건이 충족되도록 공기역학적으로 설계되었음을 입증하여야 한다.	신청자는 해당 고속철도 차량이 기둥이 없는 튜브형인 터널 내에서 단독으로 주행하는 경우, 열차속도와 터널 단면의 규정된 조합에 의한 압력변화 요건이 충족되도록 공기역학적으로 설계되었음을 입증하여야 한다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “운용한계”에 대한 “공기역학적 특성의 터널 내의 최대압력변화” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
4. 주요 장치별 기준 4.1 일반 사항	1) 고속철도 차량을 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계 · 제작 · 사용되어야 한다. (1) 승객 및 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계 · 제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것 (4) 시설물과의 간격 · 강도 · 하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 (5) 기관사, 승무원, 철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것	1) 고속철도 차량을 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계 · 제작 · 사용되어야 한다. (1) 승객 및 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계 · 제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것 (4) 시설물과의 간격 · 강도 · 하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 (5) 기관사, 승무원, 철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것	제7조(기본방향) 철도차량은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계 · 제작 · 사용되어야 한다. 1. 여객 및 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 2. 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계 · 제작되고 용도에 맞게 사용될 것 3. 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것 4. 시설물과의 간격 · 강도 · 하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 5. 철도차량운전업무종사자, 열차승무원, 철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것 6. 전기차량은 집전(集電)과 이의 안전을 위하여 외부전원 공급 장치와의 적합성을 고려할 것

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(6) 전기차량은 집전과 이의 안전을 위하여 외부전원 공급 장치와의 적합성을 고려할 것 (7) 조립된 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (8) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 고속철도 차량의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도에 가하지는 하중의 한계 값들) (2) 축중 (3) 최대 열차길이 (4) 기구학적 한계 (5) 최소 제동성능 (6) 전기적 특성 (7) 기계적 특성 (8) 소음한계 (9) 경량화 (10) 인터페이스 한계 (11) 공조 한계 (12) 교통약자의 이동편의를 요구조건 (교통약자의이동편의증진법 시행령 제11조 및 제12조, 동법 시행규칙 제2조1항 관련) (13) 터널 내 최대 압력 변화 (14) 최대 경사도(구배) (15) 집전장치의 구조 및 배열 (16) 유지보수	(6) 전기차량은 집전과 이의 안전을 위하여 외부전원 공급 장치와의 적합성을 고려할 것 (7) 조립된 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (8) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 고속철도 차량의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도에 가하지는 하중의 한계 값들) (2) 축중 (3) 최대 열차길이 (4) 기구학적 한계 (5) 최소 제동성능 (6) 전기적 특성 (7) 기계적 특성 (8) 소음한계 (9) 경량화 (10) 인터페이스 한계 (11) 공조 한계 (12) 교통약자의 이동편의를 요구조건 (교통약자의이동편의증진법 시행령 제11조 및 제12조, 동법 시행규칙 제2조1항 관련) (13) 터널 내 최대 압력 변화 (14) 최대 경사도(구배) (15) 집전장치의 구조 및 배열 (16) 유지보수	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	3) 최소 성능 요건 (1) 고속철도 차량은 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서는 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업 용량을 갖춰야 한다. (2) 단일편성 또는 중련편성 시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다. (3) 고속철도 차량의 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146, KS R 9151, KS R 9202, KS R 9203, KS R 9213, KS R 9222, KS R 9223, KS R 9226, KS R 9229, KS R 9233을 참고할 수 있다. 4) 최고속도 (1) 제1종 : 350 km/h 초과 (2) 제2종 : 최소 200 km/h에서 350 km/h 이하 (3) 고속철도 차량은 최고속도로 주행하는 것이 가능해야 한다. 5) 차량의 설계 (1) 본 기술기준은 동력차와 부수차로 구성된 중련편성과 단일편성 모두에 적용 가능하다. (2) 다음의 차량들로 구성된 편성이 허용된다. 가. 관절형(articulated) 및/또는 비관절형 나. 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반 다. 단층 및/또는 2층객차 포함	3) 최소 성능 요건 (1) 고속철도 차량은 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서는 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업(back-up) 용량을 갖춰야 한다. (2) 단일편성 또는 중련편성 시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다. (3) 고속철도 차량의 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146, KS R 9151, KS R 9202, KS R 9203, KS R 9213, KS R 9222, KS R 9223, KS R 9226, KS R 9229, KS R 9233을 참고할 수 있다. 4) 최고속도 (1) 제1종 : 350 km/h 초과 (2) 제2종 : 최소 200 km/h에서 350 km/h 이하 (3) 고속철도 차량은 최고속도로 주행하는 것이 가능해야 한다. 5) 차량의 설계 (1) 본 기술기준은 동력차와 부수차(제어차 포함)로 구성된 중련편성과 단일편성 모두에 적용 가능하다. (2) 다음의 차량들로 구성된 편성이 허용된다. 가. 관절형(articulated) 및/또는 비관절형 나. 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반 다. 단층 및/또는 2층객실 포함	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(3) 고속철도 차량의 가능한 모든 편성에서 양방향 운행이 보장되어야 한다.	(3) 고속철도 차량의 가능한 모든 편성에서 양방향 운행이 보장되어야 한다.	
4.2 차체 및 설비 4.2.1 구조체 설계	1) 구조체는 철도차량의 사용내구연한까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 안된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식·노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다. 5) 운전정비상태시 캠버량은 운전정비상태시부터 최대승객하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 충돌 시나리오에 따라 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다.	1) 구조체는 철도차량의 기대수명까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 안된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식·노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다. 5) 운전정비상태시 캠버량은 운전정비상태시부터 최대승객하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 충돌 시나리오에 따라 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다.	제37조(구조체의 설계 등) ① 구조체는 철도차량의 사용내구연한까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. ② 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 아니된다. ③ 구조체를 구성하고 있는 철판류의 부식·노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다.
4.2.2 구조체 안전	1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 아니 된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다. 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다.	1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 아니 된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다. 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다.	제38조(구조체의 강도) ①구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력이 허용범위 이내이어야 하며 영구적으로 회복이 불가능한 변형이 있어서는 아니된다. ②제1항의 규정에 의한 차종별 하중조건에 관한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	
4.2.3 실내 기압 변화	1) 고속철도 차량은 실내 기압변화를 고려하여 설계되어야 하고, 필요한 경우 외부공기를 적절히 개폐할 수 있는 장치가 설치되어야 한다. 2) 최고속도로 인접선로의 열차와 교차하여 운행하거나 터널을 통과하는 경우 승객 및 승무원의 기압변화에 의한 불쾌감 등의 영향을 최소화하도록 설계되어야 한다. 3) 고속철도차량의 실내 기압변화에 관한 세부기준은 [별표 9]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	1) 고속철도 차량은 실내 기압변화를 고려하여 설계되어야 하고, 필요한 경우 외부공기를 적절히 개폐할 수 있는 장치가 설치되어야 한다. 2) 최고속도로 인접선로의 열차와 교차하여 운행하거나 터널을 통과하는 경우 승객 및 승무원의 기압변화에 의한 불쾌감 등의 영향을 최소화하도록 설계되어야 한다. 3) 고속철도차량의 실내 기압변화에 관한 세부기준은 [별표 9]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	제40조(기압변화의 방지) ① 객차등은 최고운행속도로 인접선로의 열차와 교차하여 운행하거나 터널을 통과하는 경우 여객 및 승무원의 기압(氣壓)변화에 의한 불쾌감 등의 영향을 최소화하도록 설계되어야 한다. ② 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 기압변화를 고려하여 설계되어야 하고, 외부공기를 적절히 개폐할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. ③ 객차등의 기압변화에 관한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.
4.2.4 실내 설비	1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상	1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상	제47조(실내설비 등) ① 실내설비에는 「산업안전보건법」 제37조제1항에 따라 제조 등이 금지되는 유해물질(이하 "유해물질"이라 한다)이 사용되어서는 아니된다. ② 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자, 임산부, 장애자 등, 그리고 교통약자 보호자는 교통약자 이동편의 증진법에 따라 좌석 및 공간을 마련해야 한다. 3) 실내설비는 승객이 해당 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사·볼트·너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. 5) 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도록 설계되어야 한다. 6) 철도차량 내부에 승객 등을 위한 편의시설로 취사기구를 설치할 경우 액화석유가스(LPG)를 이용한 기구를 설치하여서는 안된다. 7) 철도차량 내부에 휴지통 등을 설치하는 경우 불연재료로 만들어진 것이어야 한다. 8) 실내설비의 설계 및 입증은 UIC 560, KS R 9145 등을 참고할 수 있다. 9) 교통약자의이동편의증진법 시행규칙 제2조제1항에 따른 “이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준”을 만족하여야 한다.	태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자, 임산부, 장애자 등, 그리고 교통약자 보호자는 교통약자 이동편의 증진법에 따라 좌석 및 공간을 마련해야 한다. 3) 실내설비는 승객이 해당 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사·볼트·너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. 5) 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도록 설계되어야 한다. 6) 철도차량 내부에 승객 등을 위한 편의시설로 취사기구를 설치할 경우 액화석유가스(LPG)를 이용한 기구를 설치하여서는 안된다. 7) 철도차량 내부에 휴지통 등을 설치하는 경우 불연재료로 만들어진 것이어야 한다. 8) 실내설비의 설계 및 입증은 UIC 560, KS R 9145 등을 참고할 수 있다. 9) 교통약자의이동편의증진법 시행규칙 제2조제1항에 따른 “이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준”을 만족하여야 한다.	워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 여객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. ③ 실내설비는 철도차량이 정지상태 또는 운행상태에서 여객이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배치되어야 한다. ④ 실내설비는 여객이 당해 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. ⑤ 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사·볼트·너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. ⑥ 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차의 안전운행과 여객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도록 설계되어야 한다. ⑦ 철도차량 내부에 여객 등을 위한 편의시설로 취사기구를 설치할 경우 액화석유가스(LPG)를 이용한 기구를 설치하여서는 아니된다. ⑧ 철도차량 내부에 휴지통 등을 설치하는 경우 제9조제1항의 규정에 의한 불연재료로 만들어진 것이어야 한다.
4.2.5 리프팅	1) 철도차량에는 차체를 정상적으로 들어올릴 수 있도록 들어 올림용 받침대(Pad)가 설	1) 철도차량에는 차체를 정상적으로 들어올릴 수 있도록 들어 올림용 받침대(Pad)가 설	제41조(들어올림 장치) ①철도차량에는 차체를 정상적으로 들어올릴 수

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	치되어야 하며 필요한 경우 케이블을 사용할 수 있는 고리(Bracket) 등을 설치하여야 한다. 이 경우 차체를 들어올리는 위치는 유지보수·사고시 조치 등의 용도별로 명확히 표시되어야 한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상 없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	치되어야 하며 필요한 경우 케이블을 사용할 수 있는 고리(Bracket) 등을 설치하여야 한다. 이 경우 차체를 들어올리는 위치는 유지보수·사고시 조치 등의 용도별로 명확히 표시되어야 한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상 없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	있도록 들어 올림용 받침대(Pad)가 설치되어야 하며 필요한 경우 케이블을 사용할 수 있는 고리(Bracket) 등을 설치하여야 한다. 이 경우 차체를 들어올리는 위치는 유지보수·사고시 조치 등의 용도별로 명확히 표시되어야 한다. ②차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상 없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
4.2.6 장애물 제거기	1) 운전실이 설치된 철도차량에는 철도차량의 안전운행을 위하여 궤도위에 있는 임의의 장해물을 제거하기 위한 장애물제거기가 설치되어야 한다. 다만 위험도분석 등을 통해 소형장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다. 2) 신청자는 장애물 제거기를 설치하는 경우 기능, 성능 등을 입증하여야 한다.	1) 운전실이 설치된 철도차량에는 철도차량의 안전운행을 위하여 궤도위에 있는 임의의 장애물을 제거하기 위한 장애물제거기가 설치되어야 한다. 다만 위험도분석 등을 통해 소형장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다. 2) 신청자는 장애물 제거기를 설치하는 경우 기능, 성능 등을 입증하여야 한다.	제88조(장애물제거기) 운전실이 설치된 철도차량에는 철도차량의 안전운행을 위하여 궤도위에 있는 임의의 장해물을 제거하기 위한 장애물제거기가 설치되어야 한다.
4.2.7 부식 억제	1) 차체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속 간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 각종 부식을 억제하기 위한 예방조치가 강구되어야 한다.	1) 차체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속 간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 각종 부식을 억제하기 위한 예방조치가 강구되어야 한다.	제39조(부식억제) ① 차체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. ② 화학적 성질이 다른 금속 간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 전기부식을 억제하기 위한 예방조치가 강구되어야 한다.
4.2.8 출입문	1) 승객용 출입문 장치는 승객에 의한 하중과 운행중에 발생하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 승객용 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검	1) 승객용 출입문 장치는 승객에 의한 하중과 운행중에 발생하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 승객용 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로	제44조(여객용 출입문) ① 여객용 출입문 장치는 여객에 의한 하중과 운행중에 발생하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 여객용 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. ② 여객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리가 사용되어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	사 또는 완성검사를 수행한다. 2) 승객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 한다. 3) 승객용 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계되어야 한다. 4) 승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 승객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 6) 승객용 출입문은 비상시 승객탈출 등의 안전을 고려하여 객차 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 유효폭과 유효높이는 비상탈출 등의 안전을 보장하여야 한다. 7) 승객용 출입문은 정차역의 구조를 고려하여 승하차가 용이한 구조로 설계되어야 한다. 8) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어가 가능하여야 하며 승객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. 9) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다. 10) 승객용 출입문에는 잠금장치가 설치되어야 하며, 열차속도가 출발 후 일정속도에 도달하는 때에는 승객용 출입문이 자동적으로 잠기며 해제될 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 특수한 장치가 있는 경우에 그러하지 아니하다. 11) 철도차량에는 출발 시 승객용 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치가	형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 2) 승객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 한다. 3) 승객용 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계되어야 한다. 4) 승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 승객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 6) 승객용 출입문은 비상시 승객탈출 등의 안전을 고려하여 객차 차량 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 유효폭과 유효높이는 비상탈출 등의 안전을 보장하여야 한다. 7) 승객용 출입문은 정차역의 구조를 고려하여 승하차가 용이한 구조로 설계되어야 한다. 8) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어가 가능하여야 하며 승객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. 9) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다. 10) 승객용 출입문에는 잠금장치가 설치되어야 하며, 열차속도가 출발 후 일정속도에 도달하는 때에는 승객용 출입문이 자동적으로 잠기며 해제될 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 특수한 장치가 있는 경우에 그러하지 아니하다. 11) 철도차량에는 출발 시 승객용 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치가	③ 여객용 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계되어야 한다. ④ 여객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. ⑤ 여객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 승무원이 여객용 출입문의 닫힘을 확인하는 철도차량은 그러하지 아니하다. ⑥ 여객용 출입문은 비상시 여객탈출 등의 안전을 고려하여 객차 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 출입문은 유효 폭 660밀리미터, 유효 높이 1천800밀리미터 이상의 크기를 가져야 한다. ⑦ 여객용 출입문은 정차역의 구조를 고려하여 승하차가 용이한 구조로 설계되어야 한다. ⑧ 여객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어가 가능하여야 하며 여객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. ⑨ 여객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다. ⑩ 여객용 출입문에는 이중의 잠금 장치가 설치되어야 하며, 열차속도가 출발 후 일정속도에 도달하는 때에는 여객용 출입문이 자동적으로 잠기며 해제될 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 특수한 장치가 있는 경우에 그러하지 아니하다. ⑪ 철도차량에는 출발 시 여객용 출입문을 닫기 전에 여객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 철도차량운전업무종사자에게 통보되어야 한다. ⑫ 비상시 철도차량의 내부와 외부에서 여객용 출입문을 수동으로 개방할 수 있는 장치를 갖

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 기관사에게 통보되어야 한다. 12) 비상시 철도차량의 내부와 외부에서 승객용 출입문을 수동으로 개방할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 수동개방장치의 덮개에는 수동개방장치의 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지가 부착되어야 한다. 13) 승객용 출입문 안쪽 옆에는 비상시 문을 여는 방법을 설명한 표지 및 필요시 개방장치가 설치된 위치를 표시하는 안내표지를 부착하고 개방장치와 안내표지 사이에는 광고물이나 다른 설비를 설치하지 아니하여야 한다. 14) 제12)항의 규정에 의한 위치표지와 제13)항의 규정에 의한 안내표지는 축광위치표지로 하여야 한다. 15) 발판, 출입문 접근계단 등의 설치 등 교통약자의 이동편의를 고려하여야 한다. 16) 출입문들은 승객들이 승강장의 존재 여부를 식별할 수 있도록 투명창을 갖추고 있어야 한다. 17) 역에 스크린도어가 설치되는 경우 승객용 출입문과 원활히 연계동작되어야 한다. 18) 승객용 출입문의 동작은 혹한, 폭설, 폭염 등에 의한 영향을 받지 않도록 대책이 강구되어야 한다. 19) 출입문의 설계에 대해 신청자는 EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 기관사에게 통보되어야 한다. 12) 비상시 철도차량의 내부와 외부에서 승객용 출입문을 수동으로 개방할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 수동개방장치의 덮개에는 수동개방장치의 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지가 부착되어야 한다. 13) 승객용 출입문 안쪽 옆에는 비상시 문을 여는 방법을 설명한 표지 및 필요시 개방장치가 설치된 위치를 표시하는 안내표지를 부착하고 개방장치와 안내표지 사이에는 광고물이나 다른 설비를 설치하지 아니하여야 한다. 14) 제12)항의 규정에 의한 위치표지와 제13)항의 규정에 의한 안내표지는 축광위치표지로 하여야 한다. 15) 발판, 출입문 접근계단 등의 설치 등 교통약자의 이동편의를 고려하여야 한다. 16) 출입문들은 승객들이 승강장의 존재 여부를 식별할 수 있도록 투명창을 갖추고 있어야 한다. 17) 역에 스크린도어가 설치되는 경우 승객용 출입문과 원활히 연계동작되어야 한다. 18) 승객용 출입문의 동작은 혹한, 폭설, 폭염 등에 의한 영향을 받지 않도록 대책이 강구되어야 한다. 19) 출입문의 설계에 대해 신청자는 EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	추어야 하며, 수동개방장치의 덮개에는 수동개방장치의 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지가 부착되어야 한다. ⑬ 여객용 출입문 안쪽 옆에는 비상시 문을 여는 방법을 설명한 표지 및 필요시 개방장치가 설치된 위치를 표시하는 안내표지를 부착하고 개방장치와 안내표지 사이에는 광고물이나 다른 설비를 설치하지 아니하여야 한다. ⑭ 제12항의 규정에 의한 위치표지와 제13항의 규정에 의한 안내표지는 축광위치표지로 하여야 한다.
4.2.9 승무원	1) 기관사나 승무원이 열차 출발 전에 출입문을 닫고 잠글 수 있도록 해야 한다.	1) 기관사나 승무원이 열차 출발 전에 출입문을 닫고 잠글 수 있도록 해야 한다.	제42조(운전실) ①운전실에는 철도차량운전업무종사자 등이 용이

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
출입문	2) 기관사나 승무원들이 이들을 해제할 때까지 닫히고 잠긴 상태로 유지되어야 한다. 3) 승무원 출입문의 설계에 대해 신청자는 UIC 651, EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	2) 기관사나 승무원들이 이들을 해제할 때까지 닫히고 잠긴 상태로 유지되어야 한다. 3) 승무원 출입문의 설계에 대해 신청자는 UIC 651, EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	하게 출입할 수 있고 잠금 기능을 갖춘 출입문이 설치되어야 하며, 동력차의 기계실과 인접객차 사이에는 잠금장치가 설치된 칸막이 문이 설치되어야 한다.
4.2.10 차량간 통로문	1) 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 승객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다. 3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. 4) 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다. 5) 차량간 통로문의 설계에 대해 신청자는 UIC 651, EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	1) 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 승객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다. 3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. 4) 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다. 5) 차량간 통로문의 설계에 대해 신청자는 UIC 651, EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	제45조(철도차량간 통로문) ①철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 여객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. ②철도차량간 통로문은 제9조제1항의 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다. ③철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리가 사용되어야 하며, 안전유리의 강도 등에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. ④철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다.
4.2.11 냉난방 환기 장치	1) 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다. 2) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다. 3) 고속철도 차량은 주전원이 차단되는 경우 자동으로 작동되는 비상환기시스템이 설치되어야 한다. 4) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구	1) 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다. 2) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다. 3) 고속철도 차량은 주전원이 차단되는 경우 자동으로 작동되는 비상환기시스템이 설치되어야 한다. 4) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량	제49조(객실 냉난방 장치) ①객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다. ②냉난방장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다. ③위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량은 운행중 철도차량의 주전원이 차단된 경우 자동적으로 작동하는 비상환기시스템이 설치되어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다. 5) 환기장치는 운행조건에서 허용되는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준을 유지해야 한다. (1) 환기장치는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)” 만족되도록 설계할 것을 권고한다. (2) 주동력 공급상의 장애나 고장으로 인해 환기에 장애가 발생한 경우, 예비전원을 이용하여 비상환기 동작을 실시하여 외부공기를 실내에 공급하여야 한다. 다만, 외부공기 공급구역은 발주자의 요구사항에 따른다. 6) 냉난방환기장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	구역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다. 5) 환기장치는 운행조건에서 허용되는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준을 유지해야 한다. (1) 환기장치는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)” 을 만족하도록 설계될 것을 권고한다. (2) 주동력 공급상의 장애나 고장으로 인해 환기에 장애가 발생한 경우, 예비전원을 이용하여 비상환기 동작을 실시하여 외부공기를 실내에 공급하여야 한다. 다만, 외부공기 공급구역은 발주자의 요구사항에 따른다. 6) 냉난방환기장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	④객실에는 공기의 질을 적절한 수준으로 관리할 수 있는 장치 또는 설비를 갖추어야 한다.
4.2.12 등구류	1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실 · 화장실 · 비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다. 2) 비상조명등의 전기회로는 이중화구조로 설	1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실 · 화장실 · 비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다. 2) 비상조명등의 전기회로는 이중화구조로	제50조(비상조명등) ①철도차량내부에는 비상시 여객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실 · 화장실 · 비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 한다. ②비상조명등의 전기회로는 이중화구조로 설계되

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. 3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로 기능을 수행할 수 있는 정도의 밝기를 가져야 하며, 객차의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10lux 이상의 밝기가 균일하게 유지되어야 한다. 4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝 부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. (2) 전조등은 100m 이상의 거리에서 수직 조도가 레일 면에서 0.5lux 미만이 되도록 설치되어야 한다. 5) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 6) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을 제어할 수 있어야 한다. 7) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다.	설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. 3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로 대피 또는 업무를 수행할 수 있을 정도의 밝기를 가져야 하며, 객차 차량의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10lux 이상의 밝기가 균일하게 유지되어야 한다. 4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝 부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. (2) 전조등은 100m 이상의 거리에서 수직 조도가 레일 면에서 0.5lux 미만이 되도록 설치되어야 한다. 5) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 6) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을 제어할 수 있어야 한다. 7) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다.	어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. ③비상조명등은 여객 및 승무원이 정상적으로 기능을 수행할 수 있는 정도의 밝기를 가져야 하며, 객차의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10럭스 이상의 밝기가 가능한 한 균일하게 유지되어야 한다. 제90조(전조등 및 후부표시장치) ①운전실이 설치된 철도차량에는 최소 2개 이상의 백색 전조등이 레일상단으로부터 900밀리미터 이상의 높이에 설치되어야 한다. ②각 전조등은 5만칸델라 이상의 광도를 가져야 하며 필요시 상·하 전환기능을 설치할 수 있다. ③운전실이 설치된 철도차량에는 2개 이상의 적색 후미등이 설치되어야 한다. ④열차에는 야간에 후방임을 식별할 수 있는 장치를 갖추어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
4.2.13 의자 및 선반	1) 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 승객 · 수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 2) 객실의 의자는 승객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 3) 객실의 통로는 승객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450㎜ 이상 되어야 한다. 4) 선반은 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 제1)항 및 제2)항에 따른 객실의자의 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	1) 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 승객 · 수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 2) 객실의 의자는 승객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 3) 객실의 통로는 승객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450㎜ 이상 되어야 한다. 4) 선반은 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 제1)항 및 제2)항에 따른 객실의자의 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	제48조(의자 및 선반등) ①의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 여객 · 수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. ②객실의 의자는 여객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. ③객실의 통로는 여객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450밀리미터 이상 되어야 한다. ④선반은 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. ⑤제1항 및 제2항에 따른 의자틀 및 객실의자의 강도 등에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.
4.2.14 전면 유리창	1) 운전실 전면유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 장식이 됐을 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다. 2) 운전실 전면유리창은 충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다. 3) 운전실의 전면유리창은 접합유리가 사용되	1) 운전실 전면유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 금이 갔을 ~~장식이 됐을~~ 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다. 2) 운전실 전면유리창은 충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다. 3) 운전실의 전면유리창은 접합유리가 사용되	제46조(창문) ①창문의 유리는 안전유리가 사용되어야 하며, 열차의 최고운행속도에서 내 · 외부압력변화 및 온도변화 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 기밀(氣密)이 유지되어야 한다. ②개폐식 창문은 여객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. ③비상시 여객이 대피할 수 있도록 객차 당 4개 이상의 비상창문이 설치되어야 하며, 침대차인 경우에는 객실당 1개 이상의 비상창문이 설치되어야 한다. ④비상창문에는 비상창문여부가 명확히 표시되어

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	어야 하고, 열차의 최대운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하면 안된다. 또한, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 손상되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 4) 운전실의 전면유리창은 기관사가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치 또는 기능이 포함되어야 한다. 5) 전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 12]를 참고할 수 있다.	어야 하고, 열차의 최대운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하면 안된다. 또한, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 ~~손상되자~~ 관통되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 4) 운전실의 전면유리창은 기관사가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치 또는 기능이 포함되어야 한다. 5) 전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 12]를 참고할 수 있다.	야 하며 비상창문 근처에는 여객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. ⑤제1항에 따른 안전유리의 강도 등에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.
4.2.15 측면 유리창 및 기타 유리창	1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며, 열차의 최고속도에서 내·외부압력변화 및 온도변화와 외부충격 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 기밀이 유지되어야 한다. 2) 개폐식 창문이 적용되는 경우 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. 3) 비상시 승객이 대피할 수 있도록 각 객실에는 비상창문이 설치되어야 하며, 침대차인 경우에도 비상창문이 설치되어야 한다. 4) 비상창문에는 비상창문 여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 승객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. 5) 객실의 측면유리창 및 기타 실내 유리창의 안전에 관한 세부기준은 [별표 12]을 참고할 수 있다.	1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며, 열차의 최고속도에서 내·외부압력변화 및 온도변화와 외부충격 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 기밀이 유지되어야 한다. 2) 개폐식 창문이 적용되는 경우 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. 3) 비상시 승객이 대피할 수 있도록 각 객실에는 비상창문이 설치되어야 하며, 침대차인 경우에도 비상창문이 설치되어야 한다. 4) 비상창문에는 비상창문 여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 승객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. 5) 객실의 측면유리창 및 기타 실내 유리창의 안전에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다.	
4.2.16 운전실	1) 운전실에는 기관사 등이 용이하게 출입할 수 있고 잠금 기능을 갖춘 출입문이 설치	1) 운전실에는 기관사 등이 용이하게 출입할 수 있고 잠금 기능을 갖춘 출입문이 설치	제42조(운전실) ①운전실에는 철도차량운전업무종사자 등이 용이

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
및 비상 탈출구	되어야 하며, 동력차의 기계실과 인접객차 사이에는 잠금장치가 설치된 칸막이 문이 설치되어야 한다. (1) 운전실은 승강장에서 열차의 양측면으로 진입할 수 있어야 한다. (2) 운전실의 출입은 열차 외부에서 직접 진입하거나, 기관실 후면에 설치된 출입문을 통과하는 방법 중의 하나를 선택할 수 있어야 한다. 2) 운전실의 양 측면에는 개폐가 가능한 창문이 설치되어야 한다. 3) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비가 설치되어야 하고, 운전환경 유지를 위해 냉·난방이 가능해야 한다. 냉난방환기는 냉난방환기장치(4.2.11)의 6)항에 따른다. 4) 운전실 내부의 장비 또는 장치는 철도차량의 급격한 가감속시 그 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치되어야 한다. 5) 운전실은 기관사·승무원이 비상시에도 용이하게 탈출할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 이 경우 예비위험도 및 상세위험도 분석 결과 필요하다고 인정되는 경우 별도의 비상탈출구가 설치되어야 한다. 6) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사에게 통보되어야 한다. 7) 운전실 내의 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186	되어야 ~~하며, 동력차의 기계실과 인접객차 사이에는 잠금장치가 설치된 칸막이 문이 설치되어야~~ 한다. (1) 운전실은 승강장에서 열차의 양측면으로 진입할 수 있어야 한다. (2) 운전실의 출입은 열차 외부에서 직접 진입하거나, ~~기관실~~ 운전실 후면에 설치된 출입문을 통과하는 방법 중의 하나를 선택할 수 있어야 한다. 2) 운전실의 양 측면에는 개폐가 가능한 창문이 설치되어야 한다. 3) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비가 설치되어야 하고, 운전환경 유지를 위해 냉·난방이 가능해야 한다. 냉난방환기는 냉난방환기장치(4.2.11)의 6)항에 따른다. 4) 운전실 내부의 장비 또는 장치는 철도차량의 급격한 가감속시 그 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치되어야 한다. 5) 운전실은 기관사·승무원이 비상시에도 용이하게 탈출할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 이 경우 예비위험도 및 상세위험도 분석 결과 필요하다고 인정되는 경우 별도의 비상탈출구가 설치되어야 한다. 6) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사에게 통보되어야 한다. 7) 운전실 내의 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제	하게 출입할 수 있고 잠금 기능을 갖춘 출입문이 설치되어야 하며, 동력차의 기계실과 인접객차 사이에는 잠금장치가 설치된 칸막이 문이 설치되어야 한다. ②운전실에는 열차운행 및 기계실의 소음이 최소화되는 구조로 설계되어야 하며 열차운행시 운전실의 실내소음은 등가소음(Equivalent Sound) 기준으로 측정한 경우 85데시벨을 초과할 수 없다. ③운전실의 양 측면에는 개폐가 가능한 창문이 설치되어야 한다. ④운전실의 전면창유리는 접합유리가 사용되어야 하고 그 밖의 창문유리는 안전유리가 사용되어야 하며, 열차의 최대운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하지 아니하여야 하고, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 손상되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. ⑤운전실의 전면창유리는 철도차량운전업무종사자가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등(前照燈)에 의한 운전자의 눈부심을 막기 위한 장치가 설치되어야 한다. ⑥운전실의 전면창유리에 색깔이 들어 있는 유리를 사용하는 경우에는 유리를 투과하는 신호의 색깔이 변색되어서는 아니된다. ⑦운전실에는 철도차량운전업무종사자를 위한 적절한 조명설비 및 냉·난방장치가 설치되어야 한다. ⑧운전실 내부의 장비 또는 장치는 철도차량의 급격한 가감속시 그 모서리나 돌출부에 철도차량운전업무종사자가 다치지 아니하도록 설치되

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	호)”을 만족되도록 설계할 것을 권고한다. 환기장치는 기관사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다.	2013-186호)”을 만족~~되도록 설계~~할 것을 권고한다. 환기장치는 기관사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다.	어야 한다. ⑨운전실은 승무원이 용이하게 탈출할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 이 경우 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 경우 별도의 비상탈출구가 설치되어야 한다. ⑩제4항에 따른 운전실의 전면창유리의 강도 등에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.
			제43조(운전실에 갖추어야 할 장치) ①운전실에는 다음 각 호의 장치를 갖추어야 한다. 1. 전 · 후진제어장치 2. 견인제어장치 3. 제동제어장치 4. 속도표시장치 5. 신호보안장치 6. 출입문 작동장치(고정편성차량에 한한다) 7. 집전장치 제어장치(집전장치가 설치된 철도차량에 한한다) 8. 열차통신장치(열차무선장치를 포함한다) ②운전하는 경우 사용되는 모든 장치는 철도차량운전업무종사자의 시야 범위 안에 있어야 하며, 철도차량운전업무종사자가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. ③운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 하며, 철도차량운전업무종사자가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. ④열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 철도차량운전업무종사자에게 통보되어야 하며 청각신호는 운전실의 소음에 불구하고 철도차량운

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
			전업무종사자가 충분히 들을 수 있는 음량을 가져야 한다.
4.2.17 승객용 비상 출구	1) 승객용 비상 출구는 다음의 규칙들을 준수해야 한다. (1) 각 승객용 좌석과 비상 출구 간의 거리는 항상 16m 미만이어야 한다. (2) 40명 이하의 승객들을 수용하는 각 차량에는 최소한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상의 비상 출구가 있어야 한다. 모든 비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다. (3) 비상용 출구를 통과하는 개구부의 최소 치수는 700mm x 550mm 이어야 한다. 이 구역 내에 좌석을 배치하는 것은 허용된다. 2) 외부 출입문은 최우선적으로 비상 출구로 사용되어야 한다. 만약 이것이 불가능하다면 다음의 설비들을 별도 또는 조합하여 비상출구로 이용할 수 있어야 한다. (1) 지정된 창문 : 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (2) 객실 출입문 : 출입문을 신속하게 제거하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (3) 외부 출입문 : 이들을 방출하거나 유리를 파쇄하여 이용. 3) 비상 출구는 적절한 표지 수단을 통해 승객들과 구조 팀들에게 명확히 식별되어야 한다.	1) ~~승객용 비상 출구는 다음의 규칙들을 준수해야 한다.~~ 승객용 비상 출구는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 각 승객용 좌석과 비상 출구 간의 거리는 항상 16m 미만이어야 한다. (2) 40명 이하의 승객들을 수용하는 각 차량에는 최소한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상의 비상 출구가 있어야 한다. 모든 비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다. (3) 비상용 출구를 통과하는 개구부의 최소 치수는 700mm x 550mm 이어야 한다. 이 구역 내에 좌석을 배치하는 것은 허용된다. 2) 외부 출입문은 최우선적으로 비상 출구로 사용되어야 한다. 만약 이것이 불가능하다면 다음의 설비들을 별도 또는 조합하여 비상출구로 이용할 수 있어야 한다. (1) 지정된 창문 : 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (2) 객실 출입문 : 출입문을 신속하게 제거하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (3) 외부 출입문 : 이들을 방출하거나 유리를 파쇄하여 이용. 3) 비상 출구는 적절한 표지 수단을 통해 승객들과 구조 팀들에게 명확히 식별되어야 한다.	제44조(여객용 출입문) ① 여객용 출입문 장치는 여객에 의한 하중과 운행중에 발생하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 여객용 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. ② 여객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리가 사용되어야 한다. ③ 여객용 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계되어야 한다. ④ 여객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. ⑤ 여객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 승무원이 여객용 출입문의 닫힘을 확인하는 철도차량은 그러하지 아니하다. ⑥ 여객용 출입문은 비상시 여객탈출 등의 안전을 고려하여 객차 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 출입문은 유효 폭 660밀리미터, 유효 높이 1천800밀리미터 이상의 크기를 가져야 한다. ⑦ 여객용 출입문은 정차역의 구조를 고려하여 승하차가 용이한 구조로 설계되어야 한다. ⑧ 여객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어가 가능하여야 하며 여객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. ⑨ 여객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	4) 열차는 정거장에 닿지 않았을 때 승객들이 출입문을 통해 대피할 수 있도록 대책이 제시되어야 한다.	4) 열차는 정거장에 닿지 않았을 때 승객들이 출입문을 통해 대피할 수 있도록 대책이 제시되어야 한다.	⑩ 여객용 출입문에는 이중의 잠금 장치가 설치되어야 하며, 열차속도가 출발 후 일정속도에 도달하는 때에는 여객용 출입문이 자동적으로 잠기며 해제될 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 특수한 장치가 있는 경우에 그러하지 아니하다. ⑪ 철도차량에는 출발 시 여객용 출입문을 닫기 전에 여객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 철도차량운전업무종사자에게 통보되어야 한다. ⑫ 비상시 철도차량의 내부와 외부에서 여객용 출입문을 수동으로 개방할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 수동개방장치의 덮개에는 수동개방장치의 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지가 부착되어야 한다. ⑬ 여객용 출입문 안쪽 옆에는 비상시 문을 여는 방법을 설명한 표지 및 필요시 개방장치가 설치된 위치를 표시하는 안내표지를 부착하고 개방장치와 안내표지 사이에는 광고물이나 다른 설비를 설치하지 아니하여야 한다. ⑭ 제12항의 규정에 의한 위치표지와 제13항의 규정에 의한 안내표지는 축광위치표지로 하여야 한다.
4.2.18 경적	1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 열차는 최소 2가지 이상의 구분되는 음색을 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안된다.	1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 열차는 최소 2가지 이상의 구분되는 음색을 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안된다.	제89조(경적) 운전실이 설치된 철도차량에는 2개의 음색기능과 작동시 최대 값이 철도차량의 전방 30미터에서 100데시벨 이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 하며, 운전실에서 철도차량운전업무종사자가 용이하게 조작할 수 있어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다. (3) 작동시 최대 값이 철도차량의 전방 30m에서 100dB이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 한다. 2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하여 막히는 것으로부터 보호되어야 한다. 3) 운전실에서 기관사가 용이하게 조작할 수 있어야 한다. 4) 경적의 설계 및 입증은 EN 15153-2 등을 참고할 수 있다.	(2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다. (3) 작동시 최대 값이 철도차량의 전방 30m에서 100dB이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 한다. 2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하여 막히는 것으로부터 보호되어야 한다. 3) 운전실에서 기관사가 용이하게 조작할 수 있어야 한다. 4) 경적의 설계 및 입증은 EN 15153-2 등을 참고할 수 있다.	
4.2.19 열차 비상 용품	1) 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. 2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 13]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	1) 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. 2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 13]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	제94조(열차비상용품) ① 동력차에는 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. ② 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.
4.3 주행 장치 4.3.1 주행 장치 설계	1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전) 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사	1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전) 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사	제51조(주행장치의 설계등) ① 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 제29조 내지 제34조의 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. ② 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.	용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.	③ 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.
4.3.2 주행 장치틀	1) 신청자는 해당 고속철도 차량의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도는 해석적인 평가, 하중시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 입증되어야 한다. 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다. 5) 주행장치틀은 용접 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 6) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표가 표시되어야 한다. 7) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 8) 주행장치틀의 설계에 대해 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN	1) 신청자는 해당 고속철도 차량의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도는 해석적인 평가, 하중시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 입증되어야 한다. 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다. 5) 주행장치틀은 용접 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 6) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표가 표시되어야 한다. 7) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 8) 주행장치틀의 설계에 대해 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN	제52조(주행장치틀) ① 주행장치틀은 철도차량의 최고운행속도에서 아무런 이상이 없어야 하며, 철도차량의 사용내구연한까지 안전하게 운행될 수 있는 구조이어야 한다. ② 주행장치틀은 용접 후 열응력(熱應力)제거가 시행되어야 하고, 주행장치틀의 주요부위의 표면 및 내부에는 운행의 안전에 지장을 주는 흠 또는 균열 등 결함이 없어야 하며, 결함 여부에 대한 검사를 위하여 자분탐상검사 · 초음파검사 · 방사선검사 등 비파괴검사가 시행되어야 한다. ③ 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표가 표시되어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	13979, KS R 9224, KS R 9210 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	13979-1, KS R 9224, KS R 9210 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	
4.3.3 윤축 및 차륜 특성	1) 철도차량 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01Ω 이하이어야 한다. 3) 윤축 및 차륜의 설계에 대해 신청자는 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261, KS R 9220, KS R 9221, KS R 9218 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	1) 철도차량 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01Ω 이하이어야 한다. 3) 윤축 및 차륜의 설계에 대해 신청자는 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261, KS R 9220, KS R 9221, KS R 9218 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	제57조(윤축) ① 철도차량의 윤축(차륜과 차축의 결합체를 말한다. 이하 같다)의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 하며, 축상조립장치[차축에 결합되어 베어링(Bearing)을 싸고 있는 장치를 말한다. 이하 같다]의 온도상승으로 인한 윤축(輪軸)과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. ② 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 공차중량 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.1오옴(Ω) 이하이어야 한다.
			제54조(차륜) ① 차륜은 일체형 구조로 제작되어야 한다. 다만, 철도차량의 종류 및 특성상 불가피한 경우에는 그러하지 아니하다. ② 차륜의 직경은 차륜 한 쌍의 중심선으로부터 750밀리미터의 거리에 있는 답면(열차주행시 레일면과 직접 접촉하는 부분을 말한다. 이하 같다)에서 측정하여 768밀리미터 이상이어야 한다. 다만, 동력차 및 특수차의 직경은 그러하지 아니하다. ③ 차륜의 폭은 130밀리미터 이상 150밀리미터 이하이어야 한다. ④ 차륜의 두께는 19밀리미터 이상이어야 한다. ⑤ 차륜 한 쌍의 내면거리는 1천352밀리미터 이상 1천356밀리미터 이하이어야 한다. ⑥ 차륜의 내부결함을 확인하기 위하여 적절한 비파괴검사가 시행되어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
			제55조(플랜지) ① 플랜지(철도차량이 궤도를 이탈하지 아니하고 주행할 수 있도록 한 차륜의 돌출부분을 말한다. 이하 같다)의 높이는 차륜 한 쌍의 중심선으로부터 725밀리미터의 거리에 있는 답면에서 측정할 경우 25밀리미터 이상 35밀리미터 이하이어야 한다. ② 플랜지(Flange)의 두께는 23밀리미터 이상 34밀리미터 이하이어야 한다. ③ 차륜 한 쌍의 중심선으로부터 플랜지 바깥 면까지의 거리는 제1항의 규정에 의한 답면으로부터 10밀리미터 아래쪽에서 측정할 경우 699밀리미터 이상 712밀리미터 이하이어야 한다.
			제56조(차축) ① 차축의 표면 및 내부에는 운행의 안전에 지장을 주는 흠 또는 균열 등 결함이 없어야 한다. ② 차축의 내부결함을 확인하기 위하여 적절한 비파괴검사가 시행되어야 한다.
4.3.4 축상 조립 장치	1) 축상조립장치는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. 4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 정상온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 액슬박스는 베어링으로 차축을 지지하는	1) 축상조립장치는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. 4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 정상온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 액슬박스는 베어링으로 차축을 지지하는	제58조(축상조립장치) ①축상조립장치는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. ②축상조립장치 외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다.
			제59조(윤축용베어링) ① 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. ② 베어링은 설계최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 갖추어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	구조이며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입방지를 최소화 할 수 있는 구조로 한다. 7) 축상조립장치의 설계에 대해 신청자는 EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813, KS R 9238 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	구조이며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입방지를 최소화 할 수 있는 구조로 한다. 7) 축상조립장치의 설계에 대해 신청자는 EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813, KS R 9238 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	
4.3.5 현가장치	1) 현가장치는 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하고, 필요한 경우 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선·윤중 감소·전복 등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. 3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 차체높이를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다. 4) 현가장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14363, KS R 9243, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	1) 현가장치는 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하고, 필요한 경우 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선·윤중 감소·전복 등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. 3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 대차프레임과 차체간의 높이 ~~차체높이~~를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다. 4) 현가장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14363, KS R 9243, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	제60조(현가장치) ① 현가(懸架)장치는 설계최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하고 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. ② 현가장치는 철도차량의 탈선·윤중 감소·전복 등을 방지하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. ③ 공기스프링형식의 현가장치는 여객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 차체높이를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다.
4.3.6 차체지지	1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변	1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영	제61조(차체지지장치) ① 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치(이하 "차체지지장치"라 한다)는 운행중 주행

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
장치	형이 발생하지 않아야 한다. 2) 차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격이 완화시킬 수 있는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하고 이상상승시 차체의 상승력을 지지하는 이상상승방지장치를 설치한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 고속철도 차량의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 14]를 참고할 수 있다.	구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격이 완화시킬 수 있는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하고, 필요한 경우 이상상승시 차체의 상승력을 지지하는 이상상승방지장치를 설치한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 고속철도 차량의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 14]를 참고할 수 있다.	장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. ② 차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. ③ 주행장치와 차체의 연결부 지지장치의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.
4.3.7 구동장치	1) 구동장치는 운행중 구동장치를 설치한 볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치가 설치되어야 한다. 3) 구동장치의 설계 및 입증은 KS R 9239를 참고할 수 있다.	1) 구동장치는 운행중 구동장치를 설치한 볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치가 설치되어야 한다. 3) 구동장치의 설계 및 입증은 KS R 9239 등을 참고할 수 있다.	제62조(구동장치) ① 구동장치는 운행중 구동장치를 설치한 볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. ② 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치가 설치되어야 하고, 그 장치는 외부충격으로부터 보호되는 구조이어야 한다.
4.4 제동장치 4.4.1 제동장치 설계	1) 제동장치는 제동거리를 일정하게 유지하고 원활하게 작동하여야 하며, 정상적인 제동 시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격 · 소음 및 진동이 최소화되어야 한다. 2) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 제동장치는 전기제동 · 공기제동 및 그 밖의 보조적인 제동기능 등으로 구성될 수 있으	1) 제동장치는 제동거리를 일정하게 유지하고 원활하게 작동하여야 하며, 정상적인 제동 시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격 · 소음 및 진동이 최소화되어야 한다. 2) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 제동장치는 전기제동 · 공기제동 및 그 밖의 보조적인 제동기능 등으로 구성될 수 있으	제63조(제동시스템) ① 제동시스템은 감속도를 일정하게 유지할 수 있어야 하며 정상제동하는 때에는 여객에게 불쾌감을 주는 충격 · 소음 및 진동이 최소화되어야 한다. ② 정상운전조건하에서 열차의 비상제동거리는 국토교통부장관이 정하는 기준을 만족시켜야 한다. ③ 제동시스템은 전기제동 · 공기제동 및 그 밖의 보조적인 제동기능 등으로 구성되어야 하고, 그 기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능의 작동이 원활하게 이루어져야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	며, 그 기능은 각 제동모드별 독립적 또는 복합적으로 작용할 수도 있어야 한다. 4) 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 다만, 만차상태에서의 주차제동기능은 발주자의 요구사항에 따른다. 5) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 아니 된다. 6) 제동장치는 철도차량이 운행기능을 상실하여 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환 기관차에 의하여 견인(구원)되는 경우에도 제동장치가 작동될 수 있도록 하여야 한다. 7) 동력차에는 기관사가 제동모드 시 제동제어기기 및 제동상태를 확인할 수 있는 압력계 등이 설치되어야 하며, 승무원이 승무하는 철도차량(객차)등에는 비상 시 비상제동을 할 수 있는 장치와 제동상태를 표시하는 장치가 설치되어야 한다. 8) 철도차량에는 고장시에 대비하여 제동기능을 차단할 수 있는 장치를 갖추어 열차에 조성된 어느 하나의 철도차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다. 9) 철도차량의 주공기 등의 비정상적인 감압시 비상제동이 체결 될 수 있어야 한다. 10) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에	며, 그 기능은 각 제동모드별 독립적 또는 복합적으로 작용할 수도 있어야 한다. 4) 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 다만, 만차상태에서의 주차제동기능은 발주자의 요구사항에 따른다. 5) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 아니 된다. 6) 제동장치는 철도차량이 운행기능을 상실하여 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환 기관차에 의하여 견인(구원)되는 경우에도 제동장치가 작동될 수 있도록 하여야 한다. 7) 동력차에는 기관사가 제동모드 시 제동제어기기 및 제동상태를 확인할 수 있는 압력계 등이 설치되어야 하며, 승무원이 승무하는 철도차량~~(객차)~~등에는 비상 시 비상제동을 할 수 있는 장치와 제동상태를 표시하는 장치가 설치되어야 한다. 8) 철도차량에는 고장시에 대비하여 제동기능을 차단할 수 있는 장치를 갖추어 열차에 조성된 어느 하나의 철도차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다. 9) 철도차량의 주공기 등의 비정상적인 감압시 비상제동이 체결 될 수 있어야 한다. 10) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근	④ 선로의 최대경사도에서도 열차의 정차상태를 유지할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 스프링형식의 주차제동장치인 경우에는 수동풀림장치를 갖추어야 한다. ⑤ 제동장치는 차륜의 미끄럼을 방지하는 기능(이하 "활주방지기능"이라 한다)을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 화차 또는 특수차의 경우에는 그러하지 아니하다. ⑥ 제동시스템은 철도차량이 운행기능을 상실하여 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환 기관차에 의하여 견인되는 경우에도 제동장치가 작동될 수 있도록 하여야 한다. ⑦ 동력차에는 철도차량운전업무종사자가 제동을 작동시키는 제동제어기기 및 제동상태를 확인할 수 있는 압력계 등이 설치되어야 하며, 승무원이 승무하는 철도차량등에는 비상 시 비상제동을 할 수 있는 장치와 제동상태를 표시하는 장치가 설치되어야 한다.
			제64조(제동장치) ① 제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 철도차량 간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 여객에게 상해를 입힐 수 있는 정도의 충격이 발생되지 아니하여야 한다. ② 철도차량에는 고장시에 대비하여 제동기능을 차단할 수 있는 장치를 갖추어 열차에 조성된 어느 하나의 철도차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기(主空氣)배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치를 갖추어야 한다. 11) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 제동제어장치를 갖추어야 하며, 제동제어장치가 고장이 나는 경우에 대비하여 보조제동제어장치도 갖추어야 한다. 12) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동이 방지될 수 있는 구조이어야 한다. 13) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다. 14) 제동제어장치는 철도차량이나 궤도설비의 회로로부터 간섭 없이 작동되어야 하며, 입력신호와 출력신호는 전기적으로 분리되어야 한다.	에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치를 갖추어야 한다. 11) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 제동제어장치를 갖추어야 하며, 제동제어장치가 고장이 나는 경우에 대비하여 보조제동제어장치도 갖추어야 한다. 12) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동이 방지될 수 있는 구조이어야 한다. 13) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다. 14) 제동제어장치는 철도차량이나 궤도설비의 회로로부터 간섭 없이 작동되어야 하며, 입력신호와 출력신호는 전기적으로 분리되어야 한다.	③ 제동장치는 비·눈·서리 및 먼지 등의 물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 저온 등으로 인하여 제동성능에 영향을 받을 우려가 있는 경우에는 적절한 보온설계 또는 전열장치 등 보호장치를 갖추어야 한다. ④ 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치를 갖추어야 한다. ⑤ 장치·부품 및 기기 간을 격리하는 코크·밸브 및 레버는 식별이 쉬워야 하고, 적절한 위치에 당해 장치의 위치표시 및 작동방향표시를 갖추어야 한다.
			제66조(제동제어장치) ① 운전실에는 철도차량운전업무종사자가 제동시스템을 제어할 수 있도록 제동제어장치를 갖추어야 하며, 제동제어장치가 고장이 나는 경우에 대비하여 보조제동제어장치도 갖추어야 한다. ② 제동제어장치는 여객이나 철도차량운전업무종사자의 오조작에 의한 손상 및 작동이 방지될 수 있는 구조이어야 한다. ③ 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다. ④ 제동제어장치는 철도차량이나 궤도설비의 회로로부터 간섭 없이 작동되어야 하며, 입력신호와 출력신호는 전기적으로 분리되어야 한다. ⑤ 활주방지기능을 갖춘 철도차량의 경우에는 하나의 활주방지장치에 고장이 있을 때 다른 정상적인 활주방지기능에 지장이 초래되어서는 아니된다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
			제69조(관통제동기) 제동관이 설치된 철도차량에는 제동관의 공기를 대기로 배출시키는 경우 자동적으로 제동 작용을 하는 장치가 설치되어야 한다. 다만, 단독으로 운전하는 철도차량은 그러하지 아니하다.
			제70조(수용제동기) ① 철도차량에는 수용(手用)제동기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성차량 및 주차제동장치가 설치된 철도차량에는 그러하지 아니하다. ② 수용제동기의 제륜자(制輪子)에 작용하는 제동력은 공차중량 상태인 경우 제동차륜의 레일에 대한 수직력에 대하여 100분의 20 이상이 되어야 한다.
4.4.2 제동 요구 사항	1) 고속철도 차량에는 상용제동, 비상제동, 주차제동의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다. 2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다. (1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규, 절반 마모, 그리고 완전 마모된 차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다. 다만, 차륜의 절반마모 및 완전마모 시의 제동성능은 해석 또는 계산서를 이용하여 입증할 수 있다. (2) 제동성능의 입증은 설계적합성검사 또는 형식동등성검사 단계에서 수행되어야 하며, 형식시험 또는 차량주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하	1) 고속철도 차량에는 상용제동, 비상제동, 주차제동의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 ~~보안제동,~~ 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다. 2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다. (1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규, 절반 마모, 그리고 완전 마모된 차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다. 다만, 차륜의 절반마모 및 완전마모 시의 제동성능은 해석 또는 계산서를 이용하여 입증할 수 있다. (2) 제동성능의 입증은 설계적합성검사 또는 형식동등성검사 단계에서 수행되어야 하며, 형식시험 또는 차량주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “제동장치”에 대한 “제동요구사항” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다. 3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다. (2) 제동열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. (3) 정상상태에서 제동장치의 열적성능(thermal performance)은 열차가 최고속도의 90% 속도로 최대경사로를 주행할 수 있어야 한다. 4) 제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 철도차량 간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 승객에게 상해를 입힐 수 있는 정도의 충격이 발생되지 아니하여야 한다. 5) 모든 차량들은 제동차단 수단 및 제동상태 표시 장치를 구비해야 하고, 제동장애 진단 시스템을 갖춰야 한다. 6) 압축공기의 공급이 중지되거나 전력공급에 장애가 발생한 경우에도 마찰제동만을 사용해서 35 ‰ 경사 상에서 정상적인 하중	는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다. 3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다. (2) 제동열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. (3) 정상상태에서 제동장치의 열적성능(thermal performance)은 열차가 최고속도의 90% 속도로 최대경사로를 주행할 수 있어야 한다. 4) 제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 철도차량 간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 승객에게 상해를 입힐 수 있는 정도의 충격이 발생되지 아니하여야 한다. 5) 모든 차량들은 제동차단 수단 및 제동상태 표시 장치를 구비해야 하고, 제동장애 진단 시스템을 갖춰야 한다. 6) 압축공기의 공급이 중지되거나 전력공급에 장애가 발생한 경우에도 마찰제동만을 사용해서 35 ‰ 경사 상에서 정상적인 하중	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	이 실린 열차를 최소 2시간 동안 정지시키고 유지하는 것이 가능해야 한다. 7) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. 8) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, KS C IEC 61133, EN 15663, UIC 544-1, UIC 544-2, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, UIC 540, UIC 541-5, IEC 61508, KS R 9225 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	이 실린 열차를 최소 2시간 동안 정지시키고 유지하는 것이 가능해야 한다. 7) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. 8) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, KS C IEC 61133, EN 15663, UIC 544-1, UIC 544-2, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, UIC 540, UIC 541-5, IEC 61508, KS R 9225 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	
4.4.3 비상 제동	1) 기관사 또는 열차제어장치에 의한 비상제동지령, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서 비상제동기능이 자동적으로 작동되어야 한다. 2) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여	1) 기관사 또는 열차제어장치에 의한 비상제동지령, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서 비상제동기능이 자동적으로 작동되어야 한다. 2) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여	제65조(비상제동) ① 열차에는 정상적인 제동기능 외에 긴급 상황 시 어느 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능을 갖추어야 한다. ② 철도차량운전업무종사자 또는 열차제어장치에 의한 비상제동지령, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서 비상제동기능이 자동적으로 작동되어야 한다. 이 경우 국토교통부장관이 정하는 일정시간 이상 제동이 체결된 상태를 유지하여야 한다. ③ 비상제동하는 때에는 공기 제동력만으로도 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	계산이 수행되어야 한다.(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 3) 비상제동의 성능입증은 다음 차종별 하중 조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차중량(W0) 또는 정비중량(W1) (2) 만차중량(W2) 또는 초과중량(W3) 4) 비상제동 시 에는 전기제동과 공기제동의 유기적인 제동력 분배 또는 공기제동만을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다. 5) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로 차단해야 한다. 6) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다. 7) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 2가지 이상 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다. 8) 비상제동은 기계적 자기 잠금 기능이 있어야 하며, 완해하기 위해서는 의도적인 작동에 의해서만 가능해야 한다. 9) 전원공급의 고장 또는 열차운행에 지장을 줄 수 있는 통신상의 장애가 발생한 경우에도 비상제동작용이 이루어져야 한다. 10) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다.	계산이 수행되어야 한다.(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 3) 비상제동의 성능입증은 다음 차종별 하중 조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차중량(W0) 또는 정비중량(W1) (2) 만차중량(W2) 또는 초과중량(W3) 4) 비상제동 시 에는 전기제동과 공기제동의 유기적인 제동력 분배 또는 공기제동만을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다. 5) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로 차단해야 한다. 6) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다. 7) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 2가지 이상 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다. 8) 비상제동은 기계적 자기 잠금 기능이 있어야 하며, 완해하기 위해서는 의도적인 작동에 의해서만 가능해야 한다. 9) 전원공급의 고장 또는 열차운행에 지장을 줄 수 있는 통신상의 장애가 발생한 경우에도 비상제동작용이 이루어져야 한다. 10) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다.	
4.4.4 상용 제동	1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 EN 14531-6 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도	1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 EN 14531-6, EN 15734-1, EN 15734-2 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	(3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “제동장치”에 대한 “상용제동” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
4.4.5 주차 제동	1) 발주자의 요구사항에 따라 주차제동의 기능 외에 추가적인 보조수단(예: 고임목)을 구비할 수 있다. 이 경우 보조수단은 차내에 탑재되어 이용 가능하여야 한다. 2) 주차제동의 성능입증에 관하여 신청자는 EN 14531-6 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다. 3) 어떤 상황에서도 정차상태에서 주차제동이 가능해야 한다. 다만, 상황에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다. 4) 주차 제동은 차량의 전원이 꺼졌을 때 자동으로 작동되어야 한다.	1) ~~발주자의 요구사항에 따라 주차제동의 기능 외에 추가적인 보조수단(예: 고임목)을 구비할 수 있다.~~ 주차제동이 그 자체로 성능을 발휘할 수 없는 경우 별도의 장비(예: 차륜 고임목)를 통해 주차제동을 유지할 수 있어야 한다. 이 경우 보조수단은 차량에 탑재되어 이용 가능하여야 한다. 2) 주차제동의 성능입증에 관하여 신청자는 EN 14531-6 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다. 3) 어떤 상황에서도 정차상태에서 주차제동이 가능해야 한다. 다만, 상황에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다. 4) 주차제동은 차량의 전원이 꺼지고, 주공기압력이 감소되면 자동으로 작동되어야 한다.	제63조(제동시스템) ④ 선로의 최대경사도에서도 열차의 정차상태를 유지할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 스프링형식의 주차제동장치인 경우에는 수동풀림장치를 갖추어야 한다.
4.4.6 기초 제동	1) 제동마찰재는 불꽃 · 먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 안된다. 2) 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. 3) 기초제동장치는 제동 마찰재와 차륜 또는	1) 제동마찰재는 불꽃 · 먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 안된다. 다만, 유해물질 별로 허용기준이 있는 경우에는 이에 따른다. 2) 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. 3) 기초제동장치는 제동 마찰재와 차륜 또는	제67조(기초제동장치) ① 제동마찰재는 불꽃·먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 아니된다. ② 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. ③ 기초제동장치는 제동 마찰재와 차륜 또는 디스크(Disk) 간 간격을 조정할 수 있는 장치를

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	디스크(Disk) 간 간격을 조정할 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 4) 기초제동장치는 최대제동력이 작용하는 경우에도 차륜 혹은 디스크에 과열에 의한 허용기준을 초과하는 손상이 없도록 설계되어야 한다. 다만, 허용기준은 발주자의 요구사항에 따른다. 5) 기초제동장치의 설계에 대해 신청자는 EN 15328, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	디스크(Disk) 간 간격을 조정할 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 4) 기초제동장치는 최대제동력이 작용하는 경우에도 차륜 혹은 디스크에 과열에 의한 허용기준을 초과하는 손상이 없도록 설계되어야 한다. 다만, 허용기준은 발주자의 요구사항에 따른다. 5) 기초제동장치의 설계에 대해 신청자는 ~~EN 15328~~ EN 15734-1, EN 15734-2, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	갖추어야 한다. ④ 기초제동장치는 최대제동력이 작용하는 경우에도 차륜 혹은 디스크에 과열에 의한 손상이 없도록 설계되어야 한다.
4.4.7 압축 공기 공급 장치	1) 정격압력에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 안된다. 2) 주공기압축기 2대가 설치된 철도차량은 주공기압축기 1대가 고장이 난 경우에도 다른 공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기가 공급될 수 있어야 하며, 열차를 운행할 때 발생하는 진동 등을 흡수할 수 있는 구조로 설치되어야 한다. 3) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 또는 압력계 등이 설치되어야 한다. 4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 여과장치 등을 갖추어야 한다. 5) 주공기통은 주공기관의 최대압력을 충분히 견딜 수 있는 구조를 가져야 하며, 주공기관내의 압력이 감소하는 경우 압력보상을 통하여 열차운행에 지장이 없을 정도의 충분한 용량을 가져야 한다.	1) 정격압력에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 안된다. 2) 주공기압축기 2대가 설치된 철도차량은 주공기압축기 1대가 고장이 난 경우에도 다른 공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기가 공급될 수 있어야 하며, 열차를 운행할 때 발생하는 진동 등을 흡수할 수 있는 구조로 설치되어야 한다. 3) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 또는 압력계 등이 설치되어야 한다. 4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 여과장치 등을 갖추어야 한다. 5) 주공기통은 주공기관의 최대압력을 충분히 견딜 수 있는 구조를 가져야 하며, 주공기관내의 압력이 감소하는 경우 압력보상을 통하여 열차운행에 지장이 없을 정도의 충분한 용량을 가져야 한다.	제68조(압축공기공급장치) ① 주공기배관의 최대압력은 제곱센티미터 당 10킬로그램을 초과하여서는 아니되며, 정격압력에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 아니된다. ② 주공기압축기 2대가 설치된 철도차량은 주공기압축기 1대가 고장이 난 경우에도 다른 공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기가 공급될 수 있어야 하며, 열차를 운행할 때 발생하는 진동 등을 흡수할 수 있는 구조로 설치되어야 한다. ③ 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등이 설치되어야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 또는 압력계가 설치되어야 한다. ④ 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 여과장치 등을 갖추어야 하며, 철도차량에 사용되는 압축공기는 철도차량의 안전작동에 필요한 온도 및 습도가 유지되어야 한다. ⑤ 주공기통은 주공기관의 최대압력을 충분히 견

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	6) 집전장치가 설치된 철도차량의 경우 주공기통에 공기가 없는 때에도 집전장치를 상승시킬 수 있는 보조압축공기 시스템을 갖추어야 한다. 7) KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245 등을 참고할 수 있다.	6) 집전장치가 설치된 철도차량의 경우 주공기통에 공기가 없는 때에도 집전장치를 상승시킬 수 있는 보조압축공기 시스템을 갖추어야 한다. 7) KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245 등을 참고할 수 있다.	딜 수 있는 구조를 가져야 하며, 주공기관내의 압력이 감소하는 경우 압력보상을 통하여 열차운행에 지장이 없을 정도의 충분한 용량을 가져야 한다. ⑥ 집전장치가 설치된 철도차량의 경우 주공기통에 공기가 없는 때에도 집전장치를 상승시킬 수 있는 보조장치를 갖추어야 한다.
4.4.8 활주 방지	1) 제동장치는 활주검지기능을 갖추어야 하며, 활주검지기능이 작동하는 동안에는 제동기능에 영향을 주어서는 아니 된다. 2) 활주방지제어의 고장시 일정시간이 지나면 무효화시켜서 지령값보다 적은 견인력 및 제동력이 체결되지 않도록 바이패스(By-Pass)장치를 갖추도록 한다. 3) KS R 9249 등을 참고할 수 있다.	1) 제동장치는 활주검지기능을 갖추어야 하며, 활주검지기능이 작동하는 동안에는 제동기능에 영향을 주어서는 아니 된다. 2) 활주방지제어의 고장시 일정시간이 지나면 무효화시켜서 지령값보다 적은 견인력 및 제동력이 체결되지 않도록 바이패스(By-Pass)장치를 기능을 갖추도록 한다. 3) KS R 9249 등을 참고할 수 있다.	제63조(제동시스템) ⑤ 제동장치는 차륜의 미끄럼을 방지하는 기능(이하 "활주방지기능"이라 한다)을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 화차 또는 특수차의 경우에는 그러하지 아니하다.
4.4.9 구원운전시 제동	구원운전시 공기제동 장치에 대한 기준은 다음 각 호를 참고할 수 있다. 다만, 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인 검사 또는 완성검사를 수행한다. 1) 제동실린더를 최대 압력의 95%까지 충진시간 : 3 ~ 5초 2) 제동실린더를 40kPa(또는 0.4bar)의 압력까지 완해시간 : 최소 5초 3) 최대 제동실린더 압력을 얻기 위해 요구되는 제동배관 압력의 감소:150±10kPa(또는 1.5±0.1bar). 제동배관 내 정상압력이 500±0.5kPa (또는 5.0±0.005bar)인 경우이며, 만약 다를 경우 신청자가 제안하고 입증한다. 4) 제동배관 압력의 감소를 늦추기 위한 제동	구원운전시 공기제동 장치에 대한 기준은 다음 각 호를 참고할 수 있다. 다만, 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 1) 제동실린더를 최대 압력의 95%까지 충진시간 : 3 ~ 5초 2) 제동실린더를 40kPa(또는 0.4bar)의 압력까지 완해시간 : 최소 5초 3) 최대 제동실린더 압력을 얻기 위해 요구되는 제동배관 압력의 감소:150±10kPa(또는 1.5±0.1bar). 제동배관 내 정상압력이 500±0.5kPa (또는 5.0±0.005bar)인 경우이며, 만약 다를 경우 신청자가 제안하고 입증한다. 4) 제동배관 압력의 감소를 늦추기 위한 제	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “제동장치”에 대한 “구원운전시 제동” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	민감도는 1분 내에 정상 작동압력이 30kPa(또는 0.3bar)씩 감압되는 경우 제동이 작동되지 않아야 한다. 5) 제동배관 압력의 감소를 늦추기 위한 제동 민감도는 6초 내에 정상 작동압력이 60kPa(또는 0.6bar)씩 감압되는 경우 제동이 1.2초 내에 작동되어야 한다. 6) 주차제동을 포함한 모든 제동은 ON/OFF 장비를 갖춰야 한다. 7) 제동압력을 변화시킴으로써 최소 5단계의 제동력을 이용할 수 있어야 한다. 8) 주차제동을 포함하여 모든 제동의 상태(작동/해제)가 표시되어야 한다.	동 민감도는 1분 내에 정상 작동압력이 30kPa(또는 0.3bar)씩 감압되는 경우 제동이 작동되지 않아야 한다. 5) 제동배관 압력의 감소를 늦추기 위한 제동 민감도는 6초 내에 정상 작동압력이 60kPa(또는 0.6bar)씩 감압되는 경우 제동이 1.2초 내에 작동되어야 한다. 6) 주차제동을 포함한 모든 제동은 ON/OFF 장비를 갖춰야 한다. 7) 제동압력을 변화시킴으로써 최소 5단계의 제동력을 이용할 수 있어야 한다. 8) 주차제동을 포함하여 모든 제동의 상태(작동/해제)가 표시되어야 한다.	
4.5 추진장치 4.5.1 설계요구사항	1) 철도차량의 견인력특성 입증에서 사용되는 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량을 조건으로 정의된다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다. 2) 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다. 3) 추진장치의 설계기준은 다음 각 호를 참고할 수 있다. 다만, 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. (1) 기존 운행 중인 다른 열차들과의 적절한 호환성을 보장하기 위해 해당 고속철도 차량에 요구되는 평균 최소 가속도는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 한다. (2) 정상 하중이 실린 열차는 하나의 추진	1) 철도차량의 견인력특성 입증에서 사용되는 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량을 조건으로 정의된다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다. 2) 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다. 3) 추진장치의 설계기준은 다음 각 호를 참고할 수 있다. 다만, 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. (1) 기존 운행 중인 다른 열차들과의 적절한 호환성을 보장하기 위해 해당 고속철도 차량에 요구되는 평균 최소 가속도는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 한다. (2) 정상 하중이 실린 열차는 하나의 추진	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “추진장치”에 대한 “설계요구사항”내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	모듈이 작동을 멈췄을 때 운영노선의 최대 경사로 상에서 0.05m/s^{2}의 가속도로 출발하는 것이 가능해야 한다. 또한 동일한 경사로 상에서 동일 조건의 열차가 10분 동안 움직일 수 있어야 하며, 60 km/h까지 도달할 수 있어야 한다. (3) 회생제동을 통해 전차선으로의 회생에너지 전달의 일반적인 조건들은 IEC 62313, KS C IEC 60850 등을 참고하여 입증한다. (4) 전차선으로부터 인입이 허용되는 최대 전력 및 최대 전류 등의 요구사항은 IEC 62313 등을 참고하여 입증한다. (5) 역률(power factor)에 대한 요구사항은 IEC 62313 등을 참고하여 입증한다. (6) 전차선 상의 고조파 특성 및 관련된 과전압 등에 대한 요구사항은 IEC 62313 등을 참고하여 입증한다. 4) 추진장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313, IEC 62497-1, IEC 62497-2, KS C IEC 60913, IEC 62499, KS C CISPR 11, EN 15663, IEC 62486, EN 12663, UIC 624, KS C IEC 61373, IEC 60068-2, KS C IEC 62236 시리즈, IEC 61000-4, KS C IEC 60571, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-1, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881 등을 참고할 수 있다.	모듈이 작동을 멈췄을 때 운영노선의 최대 경사로 상에서 0.05m/s^{2}의 가속도로 출발하는 것이 가능해야 한다. 또한 동일한 경사로 상에서 동일 조건의 열차가 10분 동안 움직일 수 있어야 하며, 60 km/h까지 도달할 수 있어야 한다. (3) 회생제동을 통해 전차선으로의 회생에너지 전달의 일반적인 조건들은 IEC 62313, KS C IEC 60850 등을 참고하여 입증한다. (4) 전차선으로부터 인입이 허용되는 최대 전력 및 최대 전류 등의 요구사항은 IEC 62313 등을 참고하여 입증한다. (5) 역률(power factor)에 대한 요구사항은 IEC 62313 등을 참고하여 입증한다. (6) 전차선 상의 고조파 특성 및 관련된 과전압 등에 대한 요구사항은 IEC 62313 등을 참고하여 입증한다. 4) 추진장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313, IEC 62497-1, IEC 62497-2, KS C IEC 60913, IEC 62499, KS C CISPR 11, EN 15663, IEC 62486, EN 12663, UIC 624, KS C IEC 61373, IEC 60068-2, KS C IEC 62236 시리즈, IEC 61000-4, KS C IEC 60571, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-1, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881 등을 참고할 수 있다.	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
4.5.2 인버터/ 컨버터	1) 전원을 차단하는 경우 충전상태가 장기간 유지되는 부품은 방전시킬 수 있는 회로가 구성되어야 하며, 고전압의 경우 외부에 방전여부를 확인할 수 있는 장치 및 주의 표시가 추가되어야 한다. 2) 인버터 및 컨버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검 · 교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.	1) 전원을 차단하는 경우 충전상태가 장기간 유지되는 부품은 방전시킬 수 있는 회로가 구성되어야 하며, 고전압의 경우 외부에 방전여부를 확인할 수 있는 장치 및 주의 표시가 추가되어야 한다. 2) 인버터 및 컨버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검 · 교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.	제75조(인버터 및 컨버터) ① 전원을 차단하는 경우 충전상태가 장기간 유지되는 부품은 방전시킬 수 있는 회로가 구성되어야 하며, 고전압의 경우 외부에 방전여부를 확인할 수 있는 장치 및 주의표시가 추가되어야 한다. ② 인버터 및 컨버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검 · 교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.
4.5.3 견인 전동기	1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. 3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 철도차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대 상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 설치되어야 한다. 4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 5) KS C IEC 60310, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638 등을 참고할 수 있다.	1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. 3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 철도차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대 상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 설치되어야 한다. 4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 5) KS C IEC 60310, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638 등을 참고할 수 있다.	제76조(견인전동기) ① 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. ② 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. ③ 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 철도차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대 상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 설치되어야 한다. ④ 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.
4.5.4 집전 장치	1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다.	1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다.	제74조(집전장치) ① 전기차량은 최대운행속도로 주행하는 경우에도 집전에 아무런 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동시에도 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	2) 집전장치는 기관사가 운전실에서 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(arc) 발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해 IEC 62497-1, KS C IEC 60913 등을 참고할 수 있다. 3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 4) 평균 접촉력은 정적 및 공기역학적 성분을 고려하여 설정되어야 한다. 또한 평균 접촉력은 집전품질을 보장하고, 집전판/전차선의 마모 및 위험요소를 제한하도록 설정되어야 한다. 5) 집전장치는 상호 절연되어야 하며, 절연은 모든 시스템 전압에 대해 적절해야 한다. 시스템 전압에 대해서는 KS C IEC 60850, 절연요건에 대해서는 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다. 6) 집전장치 구성품의 입증은 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다. 7) 집전장치의 주습판 성능 입증은 IEC 62499 등을 참고할 수 있다. 8) 집전장치 제어유니트가 있는 경우 설정된 기능과 공기누설에 관한 성능을 확인하고, 절연저항 및 내전압의 경우 KS C IEC 60571, IEC 60571, 내 충격 및 진동 성능의 경우 KS C IEC 61373, IEC 61373, 내 환경성능의 경우 IEC 60068-2, 전자파 간섭의 경우 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2를 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.	2) 집전장치는 기관사가 운전실에서 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(arc) 발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해 IEC 62497-1, KS C IEC 60913 등을 참고할 수 있다. 3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 4) 평균 접촉력은 정적 및 공기역학적 성분을 고려하여 설정되어야 한다. 또한 평균 접촉력은 집전품질을 보장하고, 집전판/전차선의 마모 및 위험요소를 제한하도록 설정되어야 한다. 5) 집전장치는 상호 절연되어야 하며, 절연은 모든 시스템 전압에 대해 적절해야 한다. 시스템 전압에 대해서는 KS C IEC 60850, 절연요건에 대해서는 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다. 6) 집전장치 구성품의 입증은 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다. 7) 집전장치의 주습판 성능 입증은 IEC 62499 등을 참고할 수 있다. 8) 집전장치 제어유니트가 있는 경우 설정된 기능과 공기누설에 관한 성능을 확인하고, 절연저항 및 내전압의 경우 KS C IEC 60571, IEC 60571, 내 충격 및 진동 성능의 경우 KS C IEC 61373, IEC 61373, 내 환경성능의 경우 IEC 60068-2, 전자파 간섭의 경우 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2를 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.	② 집전장치는 철도차량운전업무종사자가 운전실에서 동시에 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc)발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없어야 한다. ③ 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	9) 전기적 보호에 대한 설계는 IEC 62313 등을 참고할 수 있다. 10) 그 밖에 집전장치의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60494-1, IEC 62486, IEC 62499 등을 참고할 수 있다.	9) 전기적 보호에 대한 설계는 IEC 62313 등을 참고할 수 있다. 10) 그 밖에 집전장치의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60494-1, IEC 62486, IEC 62499 등을 참고할 수 있다.	
4.5.5 비상 운전	1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. 2) 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다.	1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. 2) 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “추진장치”에 대한 “비상운전” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
4.5.6 주변압기		1) 주변압기는 IEC 60310 규격에 맞게 설계 및 제작되어야하고, 인버터/컨버터 및 보조전원장치에 전원을 공급하기에 충분한 용량을 가져야 한다. 2) 주변압기로부터의 누설자속은 주변장치에 어떠한 영향도 미쳐서는 안된다. 3) 주변압기의 절연등급은 H종 이상으로 하며 절연유는 실리콘유를 사용하여야 한다. 4) 주변압기는 열차운행 중 발생되는 진동 및 충격에 충분히 견딜 수 있도록 설계·제작되어야 한다. 5) 주변압기는 과온 등에 따른 보호장치를 설치하여야한다. 6) 냉각장치는 장기간 사용에도 과온이 발생하지 않도록 설계되어야 하며, 냉각효과 저하요인이 최소화 되도록 먼지 등 이물질 유입이 최소화 되도록 설계되어야 한다. 7) 주변압기 내의 압력이 과도하게 상승되는 경우 안전밸브가 동작하여 변압기를 보호	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “추진장치”에 대한 “주변압기” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
		할 수 있는 구조로 제작하여야 한다. 8) 안전밸브가 작동하는 경우에도 변압기의 절연유는 차체 용기에 담기는 구조로 제작하여 선로변 또는 차량 안에 분출되어 흩어지지 않도록 하여야 한다. 9) 주변압기의 철심, 외함, 권선의 동선 및 절연재 등 주요재료는 KS 표시품 또는 동등이상의 재료를 사용하여야 하며, 권선은 용량에 적합하여야 한다. 10) 주변압기의 철심은 높은 투자율을 가지는 재료를 사용하여 철손이나 여자전류가 최소화 되도록 제작하여야 한다. 11) 주변압기의 설계 및 입증에 관한 사항은 IEC60310, KSC IEC60310, IEC 60836, IEC 60076-10, IEC 61373 등을 참고할 수 있다.	
4.6 보조전원장치 4.6.1 보호기능	1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. 3) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. 4) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2 등을 참고할 수 있다.	1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. 3) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. 4) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2 등을 참고할 수 있다.	제71조(보호기능 등) ① 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. ② 철도차량의 주전원회로에는 안전을 위하여 피뢰기·주회로 차단기 및 과부하차단기 등을 갖추어야 한다. ③ 제84조의 규정에 의한 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. ④ 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. ⑤ 추진장치에 고장이 발생한 경우 고장부위는

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
			간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 하며, 1대가 고장이 난 경우에도 정상으로 작동하는 동력장치에 의하여 열차의 운행이 가능하여야 한다.
			제73조(직류전압의 맥동) 직류전압을 출력하는 장치 및 직류전압을 사용하는 장치에서 발생하는 맥동(脈動)전압은 정상작동에 영향을 주지 아니하여야 한다.
4.6.2 연장 급전	1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 해당 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. 2) 보조전원장치는 연장급전이 동작한 경우에 차량 내 주요 회로 및 장치에 전원을 공급할 수 있는 용량을 확보하여야 하며, 과부하를 방지하기 위하여 차량 운행에 지장이 없는 보조전원계통의 부하가 차단될 수 있어야 한다.	1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 해당 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. 2) 보조전원장치는 연장급전이 동작한 경우에 차량 내 주요 회로 및 장치에 전원을 공급할 수 있는 용량을 확보하여야 하며, 과부하를 방지하기 위하여 차량 운행에 지장이 없는 보조전원계통의 부하가 차단될 수 있어야 한다.	제72조(연장급전) ① 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 당해 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. ② 연장급전이 시행된 경우 정상인 보조전원장치의 과부하를 방지하기 위하여 보조전원계통의 부하가 적절하게 조정될 수 있어야 한다.
4.6.3 축전지	1) 축전지는 발화물질 및 승객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치 · 보관되어야 한다. 2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계되어야 한다. 3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. 4) 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다.	1) 축전지는 발화물질 및 승객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치 · 보관되어야 한다. 2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계되어야 한다. 3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. 4) 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다.	제77조(축전지 등) ① 축전지는 발화물질 및 여객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치 · 보관되어야 한다. ② 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계되어야 한다. ③ 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. ④ 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	5) 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	5) 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	⑤ 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
4.7 차상 신호 장치 4.7.1 시스템 일반	1) 고속철도차량이 운행하는 선구의 지상에 설치 및 운용되고 있는 자동열차제어장치(ATC : Automatic Train Control), 자동열차정지장치(ATS : Automatic Train Stop), 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection)에 대응하는 차상신호장치들이 모두 설치 및 운용되어야 한다. 2) 한 선구에 하나 이상의 지상신호장치가 운용 중일 경우, 지상장치로부터의 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 지상신호장치에 대응하는 차상신호장치로 모드 전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 다만, 지상장치로부터 제어영역의 변경정보를 차량으로 송신하지 못하는 경우 적용하지 아니한다. 3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 기관사 표시장치로 구성한다. 4) 차상신호장치는 관련된 제어장치(운전대 기기, 종합제어장치, 기타 관련장치)와의 인터페이스는 효율적으로 이루어져야 하며 필요시 차량측과의 충분한 조정 협조를 필한 후 설계 제작되어야 한다. 5) 지상신호장치로부터 정보수신을 위한 차상통신장치는 수신이 용이한 곳에 설치하며, 지상신호장치 송신기와 통신에 이상이 없어야 한다. 6) 차상신호장치는 차량에 설치된 신뢰성 있	1) 고속철도차량이 운행하는 선구의 지상에 설치 및 운용되고 있는 지상 신호장치에서 제한속도정보를 수신하여 열차를 제어하는 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection)에 대응하는 차상신호장치들이 모두 설치 및 운용되어야 한다. 단, ATP 장치는 고속철도용 ATC(Automatic Train Control), ETCS(Euperean Train Control System)용 ATP로 구분된다. 2) 한 선구에 하나 이상의 지상신호장치가 운용 중일 경우, 지상장치로부터의 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 지상신호장치에 대응하는 차상신호장치로 모드 전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 다만, 지상장치로부터 제어영역의 변경정보를 차량으로 송신하지 못하는 경우 적용하지 아니한다. 3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 기관사 표시장치로 구성한다. 4) 차상신호장치는 관련된 차량 제어장치(운전대 기기, 종합제어장치, 기타 관련장치)와의 인터페이스는 효율적으로 이루어져야 ~~하며 필요시 차량측과의 충분한 조정 협조를 필한 후 설계 제작되어야~~ 한다. 5) 지상신호장치로부터 정보수신을 위한 차상통신장치는 수신이 용이한 곳에 설치하며, 지상신호장치 ~~송신기와 통신~~ 통신장치와 정보전송에 이상이 없어야 한다. 6) 차상신호장치는 차량에 설치된 신뢰성 있	제81조(차상신호장치) ① 열차의 안전운행을 위하여 철도차량에 설치된 신호장치(이하 "차상신호장치"라 한다)는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. ② 차상신호장치는 페일-세이프(Fail-Safe)기능(하나의 장치에 고장이 발생하더라도 당해 고장의 영향이 차단되어 전체 장치가 안전하게 작동할 수 있는 기능을 말한다. 이하 같다)을 보유하고 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 지상신호설비로부터 잘못된 신호정보가 수신되더라도 열차에 전달하지 아니하도록 하는 보호기능 등이 갖추어져야 한다. ③ 차상신호장치는 하나의 신호장치가 작동되지 아니하더라도 다른 하나의 신호장치가 작동할 수 있는 이중구조로 구성되어야 한다. 다만, 장치의 특성상 불가피한 경우에는 그러하지 아니하다. 제82조(차상신호장치의동작) ① 차상신호장치는 열차를 운행하기 전에 자체검사를 시행하는 기능을 갖추어야 한다. 다만, 장치의 특성상 불가피한 경우에는 그러하지 아니하다. ② 차상신호장치는 운행중 열차의 실제속도가 규정된 제한속도 또는 제한시간을 초과한 경우 열차의 속도를 제어 또는 정지시키는 기능을 가져야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	는 속도센서 또는 속도검지장치와 인터페이스하여야 하며, 속도센서의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 7) 차상신호장치는 절연구간 일정 전방에서 지상신호장치로부터 전송되어지는 절연구간 예고신호 수신을 통해 차량이 안전하게 절연구간을 통과할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 동작 중 발생되는 각종 고장 및 주요한 상태에 대한 정보를 저장하는 기록장치를 갖추어야 한다. 9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보는 종합제어장치로 전송한다. 다만, 종합제어장치가 설치되는 차량에 한한다. 10) 차상신호장치는 자기진단기능 기능을 가져야 하고, 열차방호 기능은 바이탈(Vital) 처리 기능이어야 한다. 또한 차상신호장치는 오동작이 발생하였을 경우에도 열차의 안전운행이 확보될 수 있도록 페일-세이프 기능으로 동작하여야 한다. 11) 차상신호장치의 상태를 계속적으로 감시하여 성능의 이상 유무를 확인할 수 있어야 한다. 12) 차상신호장치는 페일-세이프(fail-safe) 동작 개념에 의한 자동절체 방식의 다중계로 구성하여야 한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 13) 차상신호장치의 설계, 제작 시 고려해야 하는 위험원을 고려하여 설계되어야 한다.	는 속도센서 또는 속도검지장치와 인터페이스하여야 하며, 속도센서의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 7) 차상신호장치는 절연구간 일정 전방에서 지상신호장치로부터 전송되어지는 절연구간 예고신호 수신을 통해 차량이 안전하게 절연구간을 통과할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 동작 중 발생되는 각종 고장 및 주요한 상태에 대한 정보를 저장하는 기록장치를 갖추어야 한다. 9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. 다만, 종합제어장치가 설치되는 차량에 한한다. 10) 차상신호장치는 자기진단기능 기능을 가져야 하고, 열차방호 기능은 바이탈(Vital) 처리 기능이어야 한다. 또한 차상신호장치는 오동작이 발생하였을 경우에도 열차의 안전운행이 확보될 수 있도록 페일-세이프(fail-safe) 기능으로 동작하여야 한다. 11) 차상신호장치의 상태를 계속적으로 감시하여 성능의 이상 유무를 확인할 수 있어야 한다. 12) 차상신호장치는 페일-세이프~~(fail-safe)~~ 동작 개념에 의한 자동절체 방식의 다중계로 구성하여야 한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 13) 차상신호장치의 설계, 제작 시 ~~고려해야 하는~~ 위험원을 고려하여 설계되어야 한다.	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
4.7.2 자동 열차 정지 장치 (ATS)	1) ATS는 지상 선로상의 불연속적인 지상자 신호를 검지하여 열차 제한속도를 설정 및 제동하는 장치로서, 단변주식 점제어 방식과 다변주식 속도조사방식이 있으며 해당 선구에 운용 중인 지상신호 방식에 대응하는 ATS 장치가 설치 및 운용되어야 한다. 2) ATS 자상장치 중 경보벨, 기관사 확인 및 복귀스위치는 운전실에 설치되어지며, 제동장치와 인터페이스 한다. 3) 점제어식 ATS (1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으며, 비상제동이 체결되어야 한다. 4) 속도조사식 ATS (1) 속도조사식 ATS는 지상 신호기의 현시에 따른 제한속도 대비 현재 열차속도가 높으면 열차 과속상태를 검지하면, 기관사가 제동을 취급하도록 경보를 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으며, 비상제동이 체결되어야 한다.	1) ATS는 지상 선로상의 불연속적인 지상자 신호를 검지하여 열차 제한속도를 설정 및 제동하는 장치로서, 단변주식 점제어 방식과 다변주식 속도조사방식이 있으며 해당 선구에 운용 중인 지상신호 방식에 대응하는 ATS 장치가 설치 및 운용되어야 한다. 2) ATS 자상장치 중 경보벨, 기관사 확인 및 복귀스위치는 운전실에 설치되어지며, 제동장치와 인터페이스 한다. 3) 점제어식 ATS (1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨이 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다. 4) 속도조사식 ATS (1) 속도조사식 ATS는 지상 신호기의 현시에 따른 제한속도 대비 현재 열차속도가 높으면 ~~열차 과속상태를 검지하면~~, 기관사가 제동을 취급하도록 경보를 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨이 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다.	
4.7.3 자동 열차 방호	1) 차상 ATP 장치는 지상에 설치된 신호 설비의 정보를 수신하여 선로 인프라 정보 및 운행상황정보를 바탕으로 목표이동거리 및 속도곡선 제어를 통해 열차가 안전하게 운	1) 자동열차방호장치는 ETCS용 ATP 장치로서, 지상에 설치된 신호 설비의 정보를 수신하여 선로 인프라 정보 및 운행상황정보를 바탕으로 목표이동거리 및 속도곡	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
장치 (~~또는 차상 신호 장치,~~ ATP)	행될 수 있도록 하는 차상신호장치이다. 2) 차상 ATP 장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치, 그리고 ATS 변환모듈로 구성된다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상 ATP 장치 상태정보, ATS 현시정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI기능을 제공하여야 한다. 다만, ATS 현시정보는 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 현시가 가능하다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상 ATP 안테나 (1) 차상 안테나는 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 전송한다. (2) 차상안테나는 선로에 설치된 ATP 지상자에 전원을 공급하고, 그리고 지상자로부터 정보를 수신한다. (3) 차상안테나는 지상자로부터 전송정보가 정확하게 수신될 수 있도록 차량 하부에 설치되어야 한다. 6) ATS 변환모듈(STM: Specific Transmission Module)은 차량이 ATS 구간 진입 시 ATS 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 정보를	선 제어를 통해 열차가 안전하게 운행될 수 있도록 하는 차상신호장치이다. 2) 차상 ATP 장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치, 그리고 ATS 변환모듈로 구성된다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상 ATP 장치 상태정보, ATS 현시정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI기능을 제공하여야 한다. 다만, ATS 현시정보는 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 현시가 가능하다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상 ATP 안테나 (1) 차상 안테나는 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 전송한다. (2) 차상안테나는 선로에 설치된 ATP 지상자에 전원을 공급하고, ~~그리고~~ 지상자로부터 정보를 수신한다. (3) 차상안테나는 지상자로부터 전송정보가 정확하게 수신될 수 있도록 차량 하부에 설치되어야 한다. 6) ATS 변환모듈(STM: Specific Transmission Module)은 차량이 ATS 구간 진입 시 ATS 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 정보	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	변환 및 전송하는 기능을 수행한다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 차/지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 7) 지상신호장치의 제어영역이 ATS/ATP 혼용일 경우, 열차의 안전이 확인된 상태에서 차상 표시장치에서 신호 제어영역을 선택할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 목표거리, 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다. 9) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 10) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다. 11) 차상신호장치는 역전기 방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다.	를 변환 및 전송하는 기능을 수행한다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 차/지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 7) 지상신호장치의 제어영역이 ATS/ATP 혼용일 경우, 열차의 안전이 확인된 상태에서 차상 표시장치에서 신호 제어영역을 선택할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 목표거리, 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다. 9) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 10) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다. 11) 차상신호장치는 역전기 방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다.	
4.7.4 자동 열차 제어 장치	1) 차상 ATC는 지상 궤도회로의 연속 신호를 수신하여 열차 제한속도를 설정하는 연속 제어 방식의 자동열차보호기능을 수행하는 장치이다. 2) 차상 ATC 장치는 차상컴퓨터, 연속 및 불연	1) 차상 ATC는 지상 궤도회로의 연속 신호를 수신하여 열차 제한속도를 설정하는 연속 제어 방식의 자동열차보호기능을 수행하는 장치이다. 2) 차상 ATC 장치는 차상컴퓨터, 연속 및 불연	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
(ATC)	속정보 수신 안테나, 표시장치로 구성된다. 3) 기관사 표시장치는 현재 열차의 운행속도, 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 하며, 기관사가 인식할 수 있도록 벨이 울려야 한다. 5) 차상 안테나는 차상 안테나는 연속정보전송을 위한 안테나와 불연속정보 전송을 위한 안테나로 구분되며 모두 차량의 전두부 하부에 설치하며, 차상컴퓨터와 연결된다. 6) 지상신호장치의 제어역역이 ATC/ATS/ATP 혼용일 경우, 안전이 확인된 상태에서 차상 표시장치에서 신호 제어영역을 선택할 수 있는 기능을 가져야 한다. 7) 차상신호장치는 지상으로부터 전송받은 현재 폐색구간의 최대 허용속도, 다음 폐색구간의 목표속도 및 구배정보를 바탕으로 차량의 속도제어가 되어야 한다. 8) 차상신호장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 비상제동명령이 출력되어야 한다. 9) 차상신호장치는 역전기의 위치와 열차의 운전방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 10) 자동열차제어장치는 지상의 불연속 루프를 통해 전송되는 다음과 같은 정보를 처리하는 기능을 가져야 한다.	속정보 수신 안테나, 표시장치로 구성된다. 3) 기관사 표시장치는 현재 열차의 운행속도, 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 하며, 기관사가 인식할 수 있도록 벨이 울려야 한다. 5) 차상 안테나는 차상 안테나는 연속정보전송을 위한 안테나와 불연속정보 전송을 위한 안테나로 구분되며 모두 차량의 전두부 하부에 설치하며, 차상컴퓨터와 연결된다. 6) 지상신호장치의 제어구간이 ATC/ATS/ATP 혼용일 경우, 안전이 확인된 상태에서 차상 표시장치에서 신호 제어영역을 선택할 수 있는 기능을 가져야 한다. 7) 차상신호장치는 지상으로부터 전송받은 현재 폐색구간의 최대 허용속도, 다음 폐색구간의 목표속도 및 구배정보를 바탕으로 차량의 속도제어가 되어야 한다. 8) 차상신호장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 비상제동명령이 출력되어야 한다. 9) 차상신호장치는 역전기의 위치와 열차의 운전방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 10) 자동열차제어장치는 지상의 불연속 루프를 통해 전송되는 다음과 같은 정보를 처리하는 기능을 가져야 한다.	

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(1) 고속선 및 기준선 진출입 정보 (2) 터널 진입출입 정보 (3) 차축열 검지정보 (4) 전차선 절연구간 예고 정보 (5) 선로변환(양방향 운전) (6) 절대정지 제어 등	(1) 고속선 및 기준선 진출입 정보 (2) 터널 진입출입 정보 (3) 차축열 검지정보 (4) 전차선 절연구간 예고 정보 (5) 선로변환(양방향 운전) (6) 절대정지 제어 등	
4.8 종합 제어 장치 4.8.1 종합 제어 장치 설계	1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프 기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치에서 하나의 제어컴퓨터가 고장이 발생한 경우 정상적으로 작동하는 다른 제어컴퓨터에 의하여 열차운행이 가능하여야 한다. 3) 종합제어장치의 기억장치는 저장된 열차운행관련기록을 기록·유지하는 구조이어야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다. 4) 종합제어장치의 설계는 KS C IEC 60571, KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고할 수 있다.	1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프 기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치에서 하나의 제어컴퓨터가 고장이 발생한 경우 정상적으로 작동하는 다른 제어컴퓨터에 의하여 열차운행이 가능하여야 한다. 3) 종합제어장치의 기억장치는 저장된 열차운행관련기록을 기록·유지하는 구조이어야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다. 4) 종합제어장치의 설계는 KS C IEC 60571, ~~KS C~~ IEC 61375 ~~시리즈-1~~, ~~KS C~~ IEC 62280~~-1~~, ~~KS C IEC 62280-2~~ 등을 참고할 수 있다.	제84조(종합제어장치) ① 객차등에는 열차의 제어를 위하여 철도차량의 상태를 감지하여 이를 지원하는 장치(이하 "종합제어장치"라 한다)가 설치될 수 있으며 이를 구성하는 장치간의 정보전송 계통은 페일-세이프기능을 가져야 한다. ② 종합제어장치에서 하나의 제어컴퓨터가 고장이 발생한 경우 정상적으로 작동하는 다른 제어컴퓨터에 의하여 열차운행이 가능하여야 한다. ③ 종합제어장치의 기억장치는 저장된 열차운행관련기록을 기록·유지하는 구조이어야 한다.
4.8.2 운행 상태 확인 장치	1) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터(Monitor) 등이 설치되어야 한다. 2) 표시되는 신호는 기관사가 용이하게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. 3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태정보	1) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터(Monitor) 등이 설치되어야 한다. 2) 표시되는 신호는 기관사가 용이하게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. 3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태정보	제85조(운행상태 확인장치) ① 열차의 운행상태를 철도차량운전업무종사자가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터(Monitor) 등이 설치되어야 한다. ② 표시되는 신호는 철도차량운전업무종사자가 용이하게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. ③ 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) (3) 비상경보작동정보 (4) 차륜활주정보 (5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) 4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 기관사에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.	(2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) (3) 비상경보작동정보 (4) 차륜활주정보 (5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) 4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 기관사에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.	1. 제동상태정보 2. 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) 3. 비상경보작동정보 4. 차륜활주정보 5. 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) 6. 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) 7. 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) ④ 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 철도차량운전업무종사자에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.
4.8.3 출입문 제어	1) 출입문 제어장치는 승무원이 열차 출발 전에 모든 출입문들을 닫고 잠글 수 있어야 한다. 2) 승무원이 사용할 수 없는 출입문은 수동으로 잠글 수 있는 잠금장치가 있어야 한다. 잠금 장치는 다음과 같아야 한다. (1) 모든 열림 명령으로부터 해당 문을 분리해야 한다. (2) 해당 문을 기계적으로 닫힘 위치에서 잠겨야 한다. (3) 분리 장치의 상태를 표시해야 한다. (4) 출입문 잠김 확인장치는 이 문을 우회하는 것이 허용되어야 한다. 3) 출입문 잠금 확인장치를 통해 기관사는 모든 문이 닫히고 잠겼는지의 여부를 확인할 수 있도록 해야 한다. 4) 출입문의 닫힘 작동에 이상이 있을 경우 기관사에게 알려주는 표시 장치가 갖추어야 한다. 5) 경보신호를 통하여 출입문이 비상 개방되었음을 기관사에게 표시해야 한다.	1) 출입문 제어장치는 승무원이 열차 출발 전에 모든 출입문들을 닫고 잠글 수 있어야 한다. 2) 승무원이 사용할 수 없는 출입문은 수동으로 잠글 수 있는 잠금장치가 있어야 한다. 잠금 장치는 다음과 같아야 한다. (1) 모든 열림 명령으로부터 해당 문을 분리해야 한다. (2) 해당 문을 기계적으로 닫힘 위치에서 잠겨야 한다. (3) 분리 장치의 상태를 표시해야 한다. (4) 출입문 잠김 확인장치는 이 문을 우회하는 것이 허용되어야 한다. 3) 출입문 잠금 확인장치를 통해 기관사는 모든 문이 닫히고 잠겼는지의 여부를 확인할 수 있도록 해야 한다. 4) 출입문의 닫힘 작동에 이상이 있을 경우 기관사에게 알려주는 표시 장치가 갖추어야 한다. 5) 경보신호를 통하여 출입문이 비상 개방되었음을 기관사에게 표시해야 한다.	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “종합제어장치”에 대한 “출입문제어” 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	6) 열차는 출입문 제어장치를 통하여 열차 정차시 승객들에 의해 열리거나 승무원의 제어에 따라 출입문이 개방되어야 한다. 7) 출입문-추진장치 인터록 장치를 통해 모든 문들이 닫히고 잠긴상태에서 추진력이 발휘되어야 하며, 주행 중 출입문이 열릴 경우 열차는 정지하여야 한다.	6) 열차는 출입문 제어장치를 통하여 열차 정차시 승객들에 의해 열리거나 승무원의 제어에 따라 출입문이 개방되어야 한다. 7) 출입문-추진장치 인터록 장치를 통해 모든 문들이 닫히고 잠긴상태에서 추진력이 발휘되어야 하며, 주행 중 출입문이 열릴 경우 열차는 정지하여야 한다.	
4.9 연결 장치 4.9.1 연결기	1) 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러지 않을 수 있다. 2) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다. 3) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 6) 연결기는 정상운행, 구원운전, 중련 또는 복합운행에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다.	1) 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러지 않을 수 있다. 2) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다. 3) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 6) 연결기는 정상운행, 구원운전, 중련 또는 복합운행에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다.	제86조(연결기) ① 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러하지 아니하다. ② 제1항의 규정에 의한 연결기는 그 연결부에서의 형태는 국토교통부장관이 정하는 기준에 적합하여야 한다. 다만, 밀착식 연결기 등 연결기와 서로 연결하여 사용할 수 있는 것인 경우에는 그러하지 아니하다. ③ 연결기의 중심높이는 정차 중에 레일윗면으로부터 815밀리미터 이상 900밀리미터 이하이어야 하고 넉클(Knuckle)이 설치되는 경우에는 넉클 높이가 225밀리미터 이상이어야 한다. 다만, 철도차량 구조상 불가피하여 연결기의 중심높이를 맞출 수 없는 경우에는 다른 철도차량과 연결할 때 지장이 없도록 설계되어야 한다. ④ 연결기는 철도차량을 다른 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. ⑤ 연결기는 철도차량을 다른 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	7) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219 등을 참고할 수 있다.	7) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219 등을 참고할 수 있다.	실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. ⑥ 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. ⑦ 연결기는 수평하중과 수직하중이 작게 유지하도록 설치되어야 한다. ⑧ 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다.
4.9.2 통로 연결 장치	1) 연결통로는 승객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 승객 등의 부상을 방지하는 미끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다. 2) 통로연결장치는 열차운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 3) 통로연결막은 자갈·먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물·세정제 및 윤활제 등에 견딜 수 있어야 한다. 4) 통로연결막은 수동으로 결합 또는 해체할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치구조를 갖는 철도차량에는 그러하지 아니하다. 5) 통로연결막의 부식·균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 6) 통로연결장치의 설계에 대해 신청자는 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	1) 연결통로는 승객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 승객 등의 부상을 방지하는 미끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다. 2) 통로연결장치는 열차운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 3) 통로연결막은 자갈·먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물·세정제 및 윤활제 등에 견딜 수 있어야 한다. 4) 통로연결막은 수동으로 결합 또는 해체할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치구조를 갖는 철도차량에는 그러하지 아니하다. 5) 통로연결막의 부식·균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 6) 통로연결장치의 설계에 대해 신청자는 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	제87조(통로연결장치) ① 연결통로는 여객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 여객 등의 부상을 방지하는 미끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다. ② 통로연결장치는 열차운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. ③ 통로연결막은 자갈·먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물·세정제 및 윤활제 등에 견딜 수 있어야 한다. ④ 통로연결막은 수동으로 결합 또는 해체할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치구조를 갖는 철도차량에는 그러하지 아니하다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
5. 시험 규격서	5.1 부품시험 5.1.1 내장판 화재시험 5.1.2 의자 화재시험 5.1.3 통로연결막 화재시험 5.1.4 바닥재 화재시험 5.1.5 단열재 화재시험 5.1.6 전선 화재시험 5.1.7 차체외장 화재시험 5.1.8 내화성능시험 5.1.9 자동화재진압설비 5.1.10 전자제어기기 환경시험 5.1.11 유리창 시험 5.1.12 의자 강도시험	5.1 부품시험 5.1.1 내장판 화재시험 5.1.2 의자 화재시험 5.1.3 통로연결막 화재시험 5.1.4 바닥재 화재시험 5.1.5 단열재 화재시험 5.1.6 전선 화재시험 5.1.7 차체외장 화재시험 5.1.8 내화성능시험 5.1.9 자동화재진압설비 5.1.10 전자제어기기 환경시험 5.1.11 유리창 시험 5.1.12 의자 강도시험	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “일부 부품시험”에 대한 내용을 “기술기준”에서 추가 정의하였다.
	5.2 구성품시험 5.2.1 구조체 하중시험 5.2.2 대차시험 5.2.3 대차안정성시험 5.2.4 집전장치시험 5.2.5 추진제어장치시험 5.2.6 보조전원장치시험 5.2.7 차상신호장치시험 5.2.8 종합제어장치시험 5.2.9 제동장치시험 5.2.10 냉난방 · 환기장치시험 5.2.11 여압장치시험 5.2.12 출입문시험 5.2.13 충돌안전성시험	5.2 구성품시험 5.2.1 구조체 하중시험 5.2.2 대차시험 5.2.3 대차안정성시험 5.2.4 차체지지장치시험 5.2.5 집전장치시험 5.2.6 추진제어장치시험 5.2.7 보조전원장치시험 5.2.8 차상신호장치시험 5.2.9 종합제어장치시험 5.2.10 제동장치시험 5.2.11 냉난방 · 환기장치시험 5.2.12 여압장치시험 5.2.13 출입문시험 5.2.14 충돌안전성시험	제53조(고정축거) 철도차량의 고정축거(중심회전이 가능한 주행장치에 부착된 1군의 고정축중 맨 앞부분의 차축과 맨 뒷부분의 차축중심간 수평거리를 말한다)는 4.50미터 이하이어야 한다.
	5.3 완성차시험 5.3.1 중량측정시험 5.3.2 차량한계측정 5.3.3 곡선통과시험	5.3 완성차시험 5.3.1 중량측정시험 5.3.2 차량한계측정 5.3.3 곡선통과시험	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	5.3.4 접지시험 5.3.5 절연저항 측정 시험 5.3.6 내전압 시험 5.3.7 누수시험 5.3.8 차체리프팅시험 5.3.9 집전장치시험 5.3.10 추진제어장치시험 5.3.11 보조전원장치시험 5.3.12 차상신호장치시험 5.3.13 종합제어장치시험 5.3.14 제동시험 5.3.15 냉난방 · 환기장치 시험 5.3.16 여압장치시험 5.3.17 기능 및 동작 시험 5.3.18 기밀시험 5.3.19 지상설비연계동작시험 5.3.20 중련운전시험	5.3.4 접지시험 5.3.5 절연저항 측정 시험 5.3.6 내전압 시험 5.3.7 누수시험 5.3.8 차체리프팅시험 5.3.9 집전장치시험 5.3.10 추진제어장치시험 5.3.11 보조전원장치시험 5.3.12 차상신호장치시험 5.3.13 종합제어장치시험 5.3.14 제동시험 5.3.15 냉난방 · 환기장치 시험 5.3.16 여압장치시험 5.3.17 기능 및 동작 시험 5.3.18 기밀시험 5.3.19 지상설비연계동작시험 5.3.20 중련운전시험	기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “일부 완성차시험”에 대한 내용을 “기술기준”에서 추가 정의하였다.
	5.4 시운전시험 5.4.1 역행시험 5.4.2 제동시험 5.4.3 최고속도시험 5.4.4 집전시험 5.4.5 유도장애시험 5.4.6 보호장치동작확인시험 5.4.7 소음시험 5.4.8 진동시험 5.4.9 승차감 시험 5.4.10 주행저항시험 5.4.11 공력특성시험 5.4.12 냉난방환기시험 5.4.13 여압장치시험 5.4.14 지상설비 연계동작시험 5.4.15 주요기기온도 및 상태 시험	5.4 시운전시험 5.4.1 역행시험 5.4.2 제동시험 5.4.3 최고속도시험 5.4.4 집전시험 5.4.5 유도장애시험 5.4.6 보호장치동작확인시험 5.4.7 소음시험 5.4.8 진동시험 5.4.9 승차감 시험 5.4.10 주행저항시험 5.4.11 공력특성시험 5.4.12 냉난방환기시험 5.4.13 여압장치시험 5.4.14 지상설비 연계동작시험 5.4.15 주요기기온도 및 상태 시험	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “일부 시운전시험”에 대한 내용을 “기술기준”에서 추가 정의하였다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	5.4.16 동적특성시험 5.4.17 중련운전시험	5.4.16 동적특성시험 5.4.17 중련운전시험	
	[별표 1] 고속철도 차량의 적합성 평가 [별표 2] 기술기준 세부항목과 필수요구사항의 관계 [별표 3] 고속철도 차량의 축중 및 총중량 세부기준 [별표 4] 고속철도 차량의 제원산정 세부기준 [별표 5] 철도차량의 풍력 전복방지 세부기준 [별표 6] 고속철도차량 충돌안전도 평가방법 [별표 7] 고속철도차량의 하중조건 세부기준 [별표 8] 고속철도 차량의 구조체 전복강도 세부기준 [별표 9] 객차 등의 기압변화 세부기준 [별표 10] 승객용 출입문 강도 세부기준 [별표 11] 객실의자 안전 세부기준 [별표 12] 유리창 안전 세부기준 [별표 13] 열차비상용품 세부기준 [별표 14] 차체지지장치의 강도 세부기준 [별표 15] 부품시험의 대상항목 [별표 16] 구성품시험의 대상항목 [별표 17] 완성차시험의 대상항목 [별표 18] 시운전시험의 대상항목	[별표 1] 고속철도 차량의 적합성 평가 [별표 2] 기술기준 세부항목과 필수요구사항의 관계 [별표 3] 고속철도 차량의 축중 및 총중량 세부기준 [별표 4] 고속철도 차량의 제원산정 세부기준 [별표 5] 철도차량의 풍력 전복방지 세부기준 [별표 6] 고속철도차량 충돌안전도 평가방법 [별표 7] 고속철도차량의 하중조건 세부기준 [별표 8] 고속철도 차량의 구조체 전복강도 세부기준 [별표 9] 객차 등의 기압변화 세부기준 [별표 10] 승객용 출입문 강도 세부기준 [별표 11] 객실의자 안전 세부기준 [별표 12] 유리창 안전 세부기준 [별표 13] 열차비상용품 세부기준 [별표 14] 차체지지장치의 강도 세부기준 [별표 15] 부품시험의 대상항목 [별표 16] 구성품시험의 대상항목 [별표 17] 완성차시험의 대상항목 [별표 18] 시운전시험의 대상항목	- 검토의견: 기존 철도차량안전기준에관한규칙에서는 고속철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 일부 별표” 내용을 “기술기준”에서 추가 정의하였다.
-	-	-	제78조(내연기관의 구조) ① 내연기관은 비정상적인 과열이 발생하지 아니하도록 이중으로 보호되어야 한다. ② 내연기관은 배출되는 불똥 등에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. ③ 기관실의 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. ④ 연료장치는 연료의 누설 및 인화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. ⑤ 배기관은 배기가스 및 열에 의하여 여객 등에 위험을 주거나 다른 장치에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 한다.

조항	동력집중식 고속철도 차량 기술기준	동력분산식 고속철도 차량 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
-	-		제79조(내연기관의 장치) 내연기관을 이용하여 동력을 발생시키는 철도차량은 다음 각 호의 사항을 만족시켜야 한다. 1. 비상시 기관을 정지시킬 수 있을 것 2. 연료탱크 및 배관은 누유를 막는 구조이며 연료주입구 및 배유구는 철도차량의 진동 등에 의하여 연료가 누설되지 아니하는 구조일 것 3. 배기가스나 열에 의하여 여객의 위험 혹은 제동장치 등의 고장을 방지하는 구조일 것 4. 배기관은 객실 내에 배관되지 아니할 것
-	-		제80조(증기기관의 장치) 증기기관에는 다음 각 호의 장치가 갖추어져야 한다. 1. 2개 이상의 독립된 급수기 2. 수위를 확인할 수 있는 2개 이상의 독립된 수면계 3. 2개 이상의 안전변 4. 화실 천장판에 1개 이상의 스프링클러 5. 압력계 6. 불티(火粉)와 연소한 재의 방출을 방지할 수 있는 장치

2. 일반철도차량 기술기준 대비 철도차량안전기준

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
1. 개요 **1.1 목적** 1) 본 일반철도차량 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 일반철도 차량의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자(이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	**1. 개요** **1.1 목적** 1) 본 일반철도차량(객차) 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 일반철도 차량(객차)의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자(이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	**1. 개요** **1.1 목적** 1) 본 일반철도차량(화차) 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 일반철도 차량(화차)의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자(이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	제1조(목적) 이 규칙은 「철도안전법」 제26조의 규정에 의하여 철도차량의 구조 및 장치의 안전운행에 필요한 기준과 철도차량의 점검·보수 등 유지관리에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다. 제5조(내부규정) ① 철도운영자 및 철도시설관리자(이하 "철도운영자등"이라 한다)는 이 규칙에서 정하는 철도차량의 안전기준을 확보하기 위하여 필요한 세부기준 및 절차의 시행에 필요한 내부규정을 정하고 이를 준수하여야 한다. ② 철도운영자등은 제1항의 규정에 의한 내부규정을 정하거나 이를 변경하고자 하는 경우에는 철도차량과 철도시설과의 연계성·적합성 등에 대하여 상호 검토·협의하여야 한다. ③ 삭제 <2008.7.10> ④ 삭제 <2008.7.10>
1.2 적용범위 **1.2.1 기술적 범위** 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준(KRTS-VE-2013)의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 최고속도 200㎞/h 미만인 일반철도 차량에	**1.2 적용범위** **1.2.1 기술적 범위** 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준 ~~(KRTS-VE-2013)~~의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 최고속도 200㎞/h 미만인 일반철도차량(객	**1.2 적용범위** **1.2.1 기술적 범위** 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준 ~~(KRTS-VE-2013)~~의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 최고속도 200㎞/h 미만인 일반철도차량(화	제3조(적용범위) 철도차량의 안전기준에 있어서는 다른 법령에서 따로 정한 것을 제외하고는 이 규칙이 정하는 바에 따른다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
적용된다. 2) 열(thermal) 및/또는 전기 추진식 철도차량을 포함한다. 3) 승객운송용 및/또는 화물운송용 철도차량을 포함한다. 4) 일반철도에 포함되는 부수차(화물 또는 우편수송용, 차량운반차, 정비차량 등)를 포함한다. 5) 명백하게 구분되는 도시교통권역에서 운영하는 도시철도 차량 또는 경전철 차량에는 적용되지 않는다. 6) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다. **1.2.2 지리적 범위** 본 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조 제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 일반철도 차량에 적용된다. **1.3 주요내용** 본 기술기준은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장)	차)에 적용된다. ~~2) 열(thermal) 및/또는 전기 추진식 철도차량을 포함한다.~~ ~~3) 승객운송용 및/또는 화물운송용 철도차량을 포함한다.~~ 2) 객차와 연결되는 기관차, 발전차 등은 포함되지 않는다. 3) 명백하게 구분되는 도시교통권역에서 운영하는 도시철도 차량 또는 경전철 차량에는 적용되지 않는다. 4) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다. **1.2.2 지리적 범위** 본 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조 제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 일반철도차량(객차)에 적용된다. **1.3 주요내용** 본 기술기준은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장)	차)에 적용된다. ~~2) 열(thermal) 및/또는 전기 추진식 철도차량을 포함한다.~~ ~~3) 승객운송용 및/또는 화물운송용 철도차량을 포함한다.~~ 2) 화차와 연결되는 기관차, 차장차 등은 포함되지 않는다. 3) 명백하게 구분되는 도시교통권역에서 운영하는 도시철도 차량 또는 경전철 차량에는 적용되지 않는다. 4) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다. **1.2.2 지리적 범위** 본 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조 제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 일반철도차량(화차)에 적용된다. **1.3 주요내용** 본 기술기준은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장)	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3) 일반철도 차량의 차량한계, 주행안전, 충돌 및 전복, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 시스템보호 등 안전 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 일반철도 차량의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항들을 기술한다. (제3장) 5) 일반철도 차량과 전력계통, 신호제어, 통신, 궤도설비 등과의 인터페이스 요구사항들을 기술한다. (제3장) 6) 일반철도 차량의 운영 및 유지관리에 대한 요구사항들을 기술한다. (제3장) 7) 일반철도 차량의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 환경, 호환성 등 운용한계 요구사항들을 기술한다. (제3장) 8) 일반철도 차량의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, 추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치, 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다.(제4장) 9) 일반철도 차량의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 표준화된 시험규격들을 기술한다. (제5장)	3) 일반철도차량(객차)의 차량한계, 주행안전, 충돌 및 전복, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 시스템보호 등 안전 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 일반철도차량(객차)의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항들을 기술한다. (제3장) 5) 일반철도차량(객차)과 ~~전력계통, 신호제어,~~ 통신, 궤도설비 등과의 인터페이스 요구사항들을 기술한다. (제3장) 6) 일반철도차량(객차)의 운영 및 유지관리에 대한 요구사항들을 기술한다. (제3장) 7) 일반철도차량(객차)의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 환경, 호환성 등 운용한계 요구사항들을 기술한다. (제3장) 8) 일반철도차량(객차)의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, ~~추진장치,~~ 보조전원장치, ~~차상신호장치, 종합제어장치,~~ 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다.(제4장) 9) 일반철도차량(객차)의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 표준화된 시험규격들을 기술한다. (제5장)	3) 일반철도차량(화차)의 차량한계, 주행안전, 충돌 및 전복, 화재안전, ~~전기안전,~~ 위험도분석, 시스템보호 등 안전 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 일반철도차량(화차)의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항들을 기술한다. (제3장) 5) 일반철도차량(화차)과 ~~전력계통, 신호제어, 통신,~~ 궤도설비 등과의 인터페이스 요구사항들을 기술한다. (제3장) 6) 일반철도차량(화차)의 운영 및 유지관리에 대한 요구사항들을 기술한다. (제3장) 7) 일반철도차량(화차)의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 환경, 호환성 등 운용한계 요구사항들을 기술한다. (제3장) 8) 일반철도차량(화차)의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, ~~추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치,~~ 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다.(제4장) 9) 일반철도차량(화차)의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 표준화된 시험규격들을 기술한다. (제5장)	
2. 적합성 평가 1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"	**2. 적합성 평가** 1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"	**2. 적합성 평가** 1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"	- 검토의견: 기존 철도차량 안전기준에 관한 규칙은 설계단계에서의

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 일반철도 차량에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사 단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 일반철도 차량의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 선택적으로 적용될 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2013년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 일반철도 차량(객차)에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사 단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 일반철도차량(객차)의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 선택적으로 적용될 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2013년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 일반철도 차량(화차)에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사 단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 일반철도차량(화차)의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 선택적으로 적용될 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2013년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	검증방안이 없었으나, 새로 신설된 형식승인제도는 형식승인 단계에서 설계적합성 입증을 의무화하였다.
3. 필수요구사항 **3.1 일반사항** 1) 제3장에서는 일반철도 차량의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과 같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 충돌안전, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 철도소프트	**3. 필수요구사항** **3.1 일반사항** 1) 제3장에서는 일반철도차량(객차)의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과 같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 충돌안전, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 철도소프트	**3. 필수요구사항** **3.1 일반사항** 1) 제3장에서는 일반철도차량(화차)의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과 같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, ~~충돌안전,~~ 화재안전, ~~전기안전,~~ 위험도분석, 철도소프트	- 검토의견: 새로 신설된 형식승인 제도에서 법으로 정한 기술기준은 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하여 정의하고 있다. 따라서 차량의 정의 및 요구사항을 다루는 일반사항에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
웨어 등 안전요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-통신, 차량-궤도, 차량-기관사 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 소음, 구원운전 등 운용한계 요구사항 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 (5) 신뢰성 및 가용성 (6) 보건 (7) 환경 보호 (8) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	~~웨어~~ 등 안전요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 ~~차량-전력계통, 차량-신호제어,~~ 차량-통신, 차량-궤도, ~~차량-기관사~~ 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 소음, 구원운전 등 운용한계 요구사항 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 (5) 신뢰성 및 가용성 (6) 보건 (7) 환경 보호 (8) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	~~웨어~~ 등 안전요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 ~~차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-통신,~~ 차량-궤도, ~~차량-기관사~~ 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 소음, 구원운전 등 운용한계 요구사항 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 (5) 신뢰성 및 가용성 (6) 보건 (7) 환경 보호 (8) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	
3.2 안전 **3.2.1 차량한계**	**3.2 안전** **3.2.1 차량한계**	**3.2 안전** **3.2.1 차량한계**	제12조(차량한계) ①철도차량은 차량한계(철도차량의 안전을 확보하기 위하여 궤도위에 정지된 상태에서 측정한 철도차량

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.2.1.1 차량한계 1) 차량한계는 해당 일반철도 차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각 등 을 고려한다) 3) 하중 고려 시 각종 부가 하중(승객, 화물, 연료, 모래 등을 고려한다. 4) 해당 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다. 5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적 한계의 경우는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증할 수 있다.	**3.2.1.1 차량한계** 1) 차량한계는 해당 일반철도 차량(객차)의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각 등 을 고려한다) 3) 하중 고려 시 각종 부가 하중(승객, ~~화물, 연료,~~ 모래 등을 고려한다. 4) 해당 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다. 5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적 한계의 경우는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증할 수 있다.	**3.2.1.1 차량한계** 1) 차량한계는 해당 일반철도 차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각 등 을 고려한다) 3) 하중 고려 시 최대 적재하중 ~~각종 부가 하중(승객, 화물, 연료, 모래~~ 등을 고려한다. 4) 해당 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다. 5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적 한계의 경우는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증할 수 있다.	의 길이와 너비 및 높이의 한계를 말한다. 이하 같다)를 벗어나서는 아니된다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다. 1. 정차 중에 개폐하는 철도차량의 출입문이 열려 있는 경우 2. 제설장치·기중기 그 밖의 특수장치를 사용하고 있는 경우 ②직선구간에서의 차량한계는 별표와 같다. ③곡선구간에서의 차량한계는 제2항에 따른 직선구간에서의 차량한계에 「철도건설규칙」 제14조제3항을 준용하여 확대하여야 한다. 다만, 제1항 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다. <개정 2010.9.3>
3.2.1.2 차량중량 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다.	**3.2.1.2 차량중량** 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객·~~기관사~~·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다.	**3.2.1.2 차량중량** 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 ~~승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을~~ 최대 적재하중을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다.	제23조(총중량) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(이하 "공차중량"이라 한다)과 승객·승무원 및 화물의 중량 등을 합한 중량으로 하되, 제24조의 규정에 의한 축중의 기준에 적합하여야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
2) 정차상태에서 일반철도 차량의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인 · 제작자승인 · 완성검사시행지침(이하 "지침" 이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 "검사기관" 이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 "전문기관" 이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 해당 일반철도 차량이 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4% 범위에서 초과할 수 있다.	2) 정차상태에서 일반철도 차량(객차)의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량(객차)에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인 · 제작자승인 · 완성검사시행지침(이하 "지침" 이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 "검사기관" 이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 "전문기관" 이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 해당 일반철도 차량(객차)이 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4% 범위에서 초과할 수 있다.	2) 정차상태에서 일반철도 차량(화차)의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인 · 제작자승인 · 완성검사시행지침(이하 "지침" 이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 "검사기관" 이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 "전문기관" 이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. ~~3) 해당 일반철도 차량이 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4% 범위에서 초과할 수 있다.~~	제24조(축중) 정차상태에서 철도차량의 축중 등은 다음 각 호의 기준을 만족하여야 한다. <개정 2008.7.10, 2010.9.3> 1. 고속철도차량: 축중 17톤 이하. 다만, 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4퍼센트 범위에서 초과할 수 있다. 2. 일반철도차량 가. 기관차 : 축중 25톤 이하 나. 기관차 외의 철도차량 : 연결기 양단의 연결면 사이의 1미터 당 평균중량은 7톤 이하, 축중은 24톤 이하. 다만, 「철도사업법」 제2조제5호에 따른 전용철도 내에서 운행되는 철도차량의 경우에는 그러하지 아니하다.
3.2.1.3 중량분포 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 3) 기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일 철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2% 이내이어야 한다.	**3.2.1.3 중량분포** 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. ~~3) 기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일 철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2% 이내이어야 한다.~~	**3.2.1.3 중량분포** 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. ~~3) 기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일 철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2% 이내이어야 한다.~~	제25조(중량분포) ①공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4퍼센트 이내이어야 한다. ②공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4퍼센트 이내이어야 한다. ③기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일 철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2퍼센트 이내이어야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.2.1.4 차량구조 일반철도 차량의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.	**3.2.1.4 차량구조** 일반철도 차량(객차)의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.	**3.2.1.4 차량구조** 일반철도 차량(화차)의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.	제26조(최소곡선구간의 통과) 철도차량은 20밀리미터의 슬랙(Slack)을 가진 반경 120미터의 곡선구간의 선로를 통과할 수 있는 구조를 가져야 한다. 다만, 철도차량의 종류 및 특성상 불가피한 경우에는 그러하지 아니하다. 제27조(철도차량구조 및 연계안전) ① 철도차량 구조의 치수·면적·용적 및 자중(自重) 등에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <개정 2008.3.14, 2010.9.3> ② 철도차량제작자는 철도차량운전업무종사자와 차량장치간의 연계안전을 고려하여 차량을 제작하여야 하며, 이에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <신설 2010.9.3> [제목개정 2010.9.3]
3.2.1.5 차량표시 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	**3.2.1.5 차량표시** 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	**3.2.1.5 차량표시** 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	제28조(철도차량의 표시) ① 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. 1. 철도운영자등의 휘장 2. 철도차량번호 3. 제작연월 4. 공차중량 및 연결면간 거리 5. 좌석표기(여객이 탑승하는 철도차량에 한한다) 6. 적재중량과 적재용량(화차·우편차 및 소화물차의 경우에 한한다) 7. 철도차량의 방향

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
			8. 그 밖에 철도차량의 표기에 필요한 참고사항 ② 제1항의 규정에 의한 철도차량의 표기에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <개정 2008.3.14>
3.2.2 주행안전 **3.2.2.1 차량-선로 작용력** 1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부간의 접촉지점에서 응력과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(㎜로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	**3.2.2 주행안전** **3.2.2.1 차량-선로 작용력** 1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부간의 접촉지점에서 응력과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(㎜로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	**3.2.2 주행안전** **3.2.2.1 차량-선로 작용력** 1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부간의 접촉지점에서 응력과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(㎜로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	제29조(철도차량과 선로간의 작용력) ① 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하는 범위에서 철도차량과 선로간의 작용력(作用力)을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. ② 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부(頭部)간의 접촉지점에서 응력(應力)과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적(靜的)윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(밀리미터로 표시된 차륜직경을 말한다)킬로뉴톤과 125킬로뉴톤의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다.
3.2.2.2 윤중 감소량 1) 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다.	**3.2.2.2 윤중 감소량** 1) 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다.	**3.2.2.2 윤중 감소량** 1) 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다.	제30조(윤중감소량) ① 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60퍼센트까지 허용된다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100%인 경우에는 50%까지, 0.1%인 경우에는 최대 80%까지 허용된다.	2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100%인 경우에는 50%까지, 0.1%인 경우에는 최대 80%까지 허용된다.	2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100%인 경우에는 50%까지, 0.1%인 경우에는 최대 80%까지 허용된다.	② 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100퍼센트인 경우에는 50퍼센트까지, 0.1퍼센트인 경우에는 최대 80퍼센트까지 허용된다.
3.2.2.3 횡압 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다. $Y=(P/3+10)\alpha$ Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·객차의 경우는 1, 화차의 경우는 0.85	**3.2.2.3 횡압** 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다. $Y=(P/3+10)\alpha$ Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : ~~동력차·~~객차의 경우는 1, ~~화차의 경우는 0.85~~	**3.2.2.3 횡압** 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다. $Y=(P/3+10)\alpha$ Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : ~~동력차·객차의 경우는 1,~~ 화차의 경우는 0.85	제31조(횡압) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압(정상적인 운행속도와 선로의 수직적 불규칙성 하에서의 철도차량이 레일에 미치는 가로 방향의 힘을 말한다. 이하 같다)의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압(橫壓)은 다음의 기준을 초과하여서는 아니된다. $Y=(P/3+10)\alpha$ Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·객차의 경우는 1, 화차의 경우는 0.85
3.2.2.4 탈선계수 1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250m 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100%인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1%인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다.	**3.2.2.4 탈선계수** 1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250m 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100%인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1%인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다.	**3.2.2.4 탈선계수** 1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250m 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100%인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1%인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다.	제32조(탈선계수) ① 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. ② 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250미터 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100퍼센트인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1퍼센트인 경우에는 1.1까지 허용하며, 어떠한 경우에도 최대값이 1.2를 초과하여서는 아니된다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force)	탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force)	탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force)	Y —— : 탈선계수 Q Y : 횡압 Q : 윤중 ③ 철도차량의 탈선계수에 대한 측정 및 산정기준 등에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <신설 2010.9.3>
			제33조(선로의 부담력과의 관계) **기관차는 2량을 연결하여 1미터 당 7톤의 균등하게 분포하는 하중을 견인하고 최대속도로 운전하는 경우 「철도건설규칙」 제17조제1항에 따른 선로의 부담력을 만족하여야 한다. <개정 2010.9.3>**
3.2.2.5 전복방지 1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	**3.2.2.5 전복방지** 1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	**3.2.2.5 전복방지** 1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	제34조(철도차량의 전복방지 등) ① 철도차량은 국토교통부장관이 정한 기준에 따라 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. <개정 2008.3.14, 2010.9.3> ② 철도차량은 횡풍, 열차풍 등 풍력에 의해 전복되지 않아야 하며, 전복방지 및 철도차량 구조체의 전복강도에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <신설 2010.9.3>

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.2.3 충돌안전 **3.2.3.1 충돌안전설계** 1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사 및 승객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체구조물 등이 승객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (3) 일반열차에 조성되는 동력차·객차 등은 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 승객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 (4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 승객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 2) 철도차량제작자 및 철도운영자등은 일반철도차량이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1항의 규	**3.2.3 충돌안전** **3.2.3.1 충돌안전설계** 1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사 및 승객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체구조물 등이 승객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (3) 일반열차에 조성되는 동력차·객차 등은 객차는 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 승객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 (4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 승객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 2) 철도차량제작자 및 철도운영자등은 일반철도차량(객차)이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1)항의	~~**3.2.3 충돌안전**~~ ~~**3.2.3.1 충돌안전설계**~~ ~~1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다.~~ ~~(1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사 및 승객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것~~ ~~(2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체구조물 등이 승객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것~~ ~~(3) 일반열차에 조성되는 동력차·객차 등은 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 승객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것~~ ~~(4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 승객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것~~ ~~2) 철도차량제작자 및 철도운영자등은 일반철도차량이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1항의 규~~	제35조(철도차량의 충돌안전설계) ① 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다. 1. 충돌사고가 발생한 경우 철도차량운전업무종사자 및 여객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상 등을 최소화하도록 할 것 2. 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체구조물 등이 여객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 3. 열차에 고정(固定)으로 편성되는 철도차량(이하 "고정편성차량"이라 한다)의 경우 열차에 조성되는 동력차·객차는 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 여객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 4. 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 여객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 ② 철도차량제작자 및 철도운영자등은 객차등이 국토교통부장관이 정하는 표준충돌사고각본(충돌안전도 설계 및 시험평가를 위하여 과학적이고 통계적인 근거에 의

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. 3) 제2항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6]을 참고할 수 있다.	규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. 3) 제2)항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6]을 참고할 수 있다.	~~정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다.~~ ~~3) 제2항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6]을 참고할 수 있다.~~	해 열차의 충돌속도·피충돌체 종류 등을 정하는 표준 시나리오를 말한다. 이하 같다)에 의하여 제1항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. <개정 2008.3.14> ③ 제2항에 따른 표준충돌사고각본의 방법·조건·평가 등에 관하여 필요한 세부사항은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <개정 2008.3.14, 2010.9.3>
3.2.3.2 철도차량의 연결 공차중량 상태의 철도차량은 10㎞/h 이내의 속도에서 제동이 체결되어 있는 동일한 형식의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다. 다만, 차량발주자가 유사한 철도차량에도 동일한 요구사항을 요구하는 경우에는 이를 만족하여야 한다.	**3.2.3.2 철도차량의 연결** 공차중량 상태의 철도차량은 10㎞/h 이내의 속도에서 제동이 체결되어 있는 동일한 형식의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다. 다만, 차량발주자가 유사한 철도차량에도 동일한 요구사항을 요구하는 경우에는 이를 만족하여야 한다.	~~**3.2.3.2 철도차량의 연결**~~ ~~공차중량 상태의 철도차량은 10㎞/h 이내의 속도에서 제동이 체결되어 있는 동일한 형식의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다. 다만, 차량발주자가 유사한 철도차량에도 동일한 요구사항을 요구하는 경우에는 이를 만족하여야 한다.~~	제36조(철도차량의 연결) 공차중량 상태의 철도차량은 시속 10킬로미터의 속도에서 제동이 되어 있는 유사한 형태의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다.
3.2.4 화재안전 **3.2.4.1 화재안전설계** 1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 기관사·열차승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·객차 등의 철도차량(이하 "객차등"이라 한다)은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기 및 독성가	**3.2.4 화재안전** **3.2.4.1 화재안전설계** 1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) ~~기관사·~~열차승무원 또는 승객이 탑승하는 ~~동력차·객차는 등의 철도차량(이하 "객차등"이라 한다)~~은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기 및 독성	**3.2.3 화재안전** **3.2.3.1 화재안전설계** 1) 화차는 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) ~~기관사·열차승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·객차 등의 철도차량(이하 "객차등"이라 한다)은~~ 화차는 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기	제8조(철도차량의 화재안전 등) ① 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다. ② 철도차량운전업무종사자·열차승무원 또는 여객이 탑승하는 동력차·객차 등의 철도차량(이하 "객차등"이라 한다)은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다. 3) 객차등은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인하여 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.	가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다. 3) 철도차량은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인하여 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.	및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다. 3) 화차는 화재가 발생한 경우 화물을 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인하여 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다. 4) 화차에 설치되는 각종설비에 대한 화재예방이 필요한 경우에는 화재시험을 실시하여야 한다. 다만, 화재시험의 필요성은 차량발주자의 요구사항에 따른다.	전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다. ③ 객차등은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다.
3.2.4.2 화재위험등급 1) 객차등은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다. 작업자 침식차 이외의 특수차의 경우 화재성능시험 적용대상에서 제외할 수 있다. 2) 객차등의 운행유형 분류 기준은 [표 1]과 같다.	**3.2.4.2 화재위험등급** 1) 철도차량은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다. 작업자 침식차 이외의 특수차의 경우 화재성능시험 적용대상에서 제외할 수 있다. 2) 철도차량의 운행유형 분류 기준은 [표 1]과 같다.	~~**3.2.4.2 화재위험등급**~~ ~~1) 객차등은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다. 작업자 침식차 이외의 특수차의 경우 화재성능시험 적용대상에서 제외할 수 있다.~~ ~~2) 객차등의 운행유형 분류 기준은 [표 1]과 같다.~~	- 검토의견: 화재안전 관련해서는 “발열량지수, 연기밀도, 화재전파, 독성지수” 기준 등을 기존보다 더 강화한 “기술기준”을 만들었다. 또한 기존에는 정의되어있지 않았던 “화재위험등급”을 새로이 규정하였다. 다만, 화차 기술기준에서는 제외되었다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙

[표 1] 객차등의 운행유형에 따른 분류 기준

운행유형 기호	승객의 대피 용이성 구분	객차등의 운행구간 특성
[가]	즉시 대피 가능	최장 길이가 1㎞ 이하인 지하구간, 터널 및 고가지역 운행
[나]	단시간 이동 대피 가능	다음 안전지역까지의 거리가 5㎞ 이하 또는 정상운행 속도로 4분 이내 이동 가능한 지역 운행
[다]	장시간 이동 대피 가능	다음 안전지역까지의 거리가 20㎞ 이하 또는 정상운행 속도로 15분 이내 이동 가능한 지역 운행
[라]	대피 곤란 또는 불가능	상위의 분류유형에 속하지 않는 지역 또는 대피불가능 지역을 운행

주) 1. 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다.

2. 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는

[표 1] 철도차량의 운행유형에 따른 분류 기준

운행유형 기호	승객의 대피 용이성 구분	철도차량의 운행구간 특성
[가]	즉시 대피 가능	최장 길이가 1㎞ 이하인 지하구간, 터널 및 고가지역 운행
[나]	단시간 이동 대피 가능	다음 안전지역까지의 거리가 5㎞ 이하 또는 정상운행 속도로 4분 이내 이동 가능한 지역 운행
[다]	장시간 이동 대피 가능	다음 안전지역까지의 거리가 20㎞ 이하 또는 정상운행 속도로 15분 이내 이동 가능한 지역 운행
[라]	대피 곤란 또는 불가능	상위의 분류유형에 속하지 않는 지역 또는 대피불가능 지역을 운행

주1) 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다.

주2) 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는

~~[표 1] 객차등의 운행유형에 따른 분류 기준~~

~~운행유형 기호~~	~~승객의 대피 용이성 구분~~	~~객차등의 운행구간 특성~~
~~[가]~~	~~즉시 대피 가능~~	~~최장 길이가 1㎞ 이하인 지하구간, 터널 및 고가지역 운행~~
~~[나]~~	~~단시간 이동 대피 가능~~	~~다음 안전지역까지의 거리가 5㎞ 이하 또는 정상운행 속도로 4분 이내 이동 가능한 지역 운행~~
~~[다]~~	~~장시간 이동 대피 가능~~	~~다음 안전지역까지의 거리가 20㎞ 이하 또는 정상운행 속도로 15분 이내 이동 가능한 지역 운행~~
~~[라]~~	~~대피 곤란 또는 불가능~~	~~상위의 분류유형에 속하지 않는 지역 또는 대피불가능 지역을 운행~~

~~주) 1. 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다.~~

~~2. 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는~~

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙

고가지역을 의미한다.

3. 객차등이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다.

3) 객차등의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다.

4) 객차등의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다.

[표 2] 객차등의 설계유형에 따른 분류 기준

설계유형 기호	적 용 기 준
[A]	[B] 내지 [D]의 설계유형에 속하지 아니하는 객차등
[B]	고속철도차량, 디젤동차, 전기동차, 일반객차
[C]	침대가 설치된 객차등, 이층구조의 객차등
[D]	무인운전의 객차등

고가지역을 의미한다.

주3) 철도차량이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다.

3) 철도차량의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다.

4) 철도차량의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다.

[표 2] 철도차량의 설계유형에 따른 분류 기준

설계유형 기호	적 용 기 준
[A]	[B] 내지 [D]의 설계유형에 속하지 아니하는 철도차량
[B]	~~고속철도차량,~~ 디젤동차, 전기동차, 일반객차
[C]	침대가 설치된 철도차량, 이층구조의 철도차량
[D]	무인운전의 철도차량

~~고가지역을 의미한다.~~

~~3. 객차등이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다.~~

~~3) 객차등의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다.~~

~~4) 객차등의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다.~~

~~[표 2] 객차등의 설계유형에 따른 분류 기준~~

~~설계유형 기호~~	~~적 용 기 준~~
~~[A]~~	~~[B] 내지 [D]의 설계유형에 속하지 아니하는 객차등~~
~~[B]~~	~~고속철도차량, 디젤동차, 전기동차, 일반객차~~
~~[C]~~	~~침대가 설치된 객차등, 이층구조의 객차등~~
~~[D]~~	~~무인운전의 객차등~~

일반철도차량 기술기준

[표 3] 객차등의 화재위험등급 분류기준

운행 범위	설계범위			
	[A]	[B]	[C]	[D]
[가]	위험등급[1]	위험등급[1]	위험등급[2]	위험등급[2]
[나]	위험등급[2]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[4]
[다]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[4]	위험등급[4]
[라]	위험등급[3]	위험등급[4]	위험등급[4]	위험등급[4]

3.2.4.3 화재예방

1) 객차등의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다.

(1) 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료

(2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료(試料)의 연소에 의한 추가온도상승이 섭

객차 기술기준

[표 3] 철도차량의 화재위험등급 분류기준

운행 범위	설계범위			
	[A]	[B]	[C]	[D]
[가]	위험등급[1]	위험등급[1]	위험등급[2]	위험등급[2]
[나]	위험등급[2]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[4]
[다]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[4]	위험등급[4]
[라]	위험등급[3]	위험등급[4]	위험등급[4]	위험등급[4]

3.2.4.3 화재예방

1) 철도차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다.

(1) 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료

(2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료~~(試料)~~의 연소에 의한 추가온도상승이 5

화차 기술기준

~~[표 3] 객차등의 화재위험등급 분류기준~~

~~운행 범위~~	~~설계범위~~			
	~~[A]~~	~~[B]~~	~~[C]~~	~~[D]~~
~~[가]~~	~~위험등급[1]~~	~~위험등급[1]~~	~~위험등급[2]~~	~~위험등급[2]~~
~~[나]~~	~~위험등급[2]~~	~~위험등급[2]~~	~~위험등급[3]~~	~~위험등급[4]~~
~~[다]~~	~~위험등급[2]~~	~~위험등급[3]~~	~~위험등급[4]~~	~~위험등급[4]~~
~~[라]~~	~~위험등급[3]~~	~~위험등급[4]~~	~~위험등급[4]~~	~~위험등급[4]~~

~~3.2.4.3 화재예방~~

~~1) 객차등의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다.~~

~~(1) 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료~~

~~(2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료(試料)의 연소에 의한 추가온도상승이 섭~~

철도차량 안전기준에 관한 규칙

제9조(화재발생의 예방)

① 객차등의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다.

1. 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료
2. 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료(試料)의 연소에 의한 추가온도상승이 섭씨 50도

일반철도차량 기술기준

씨 50도 이하인 재료

(3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료

2) 객차 등의 차체 외장재와 실내설비 중 내장판·의자·통로연결막·바닥재·단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다. 다만, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재의 경우 세부시험 대상품목 [표5]에서 제외할 수 있다.

[표 4] 객차등의 외장재와 실내설비 화재안전 기준

화재성능 요구기준	시험방법		합격기준			
	시험규격	시험 항목	위험 등급 [1]	위험 등급 [2]	위험 등급 [3]	위험 등급 [4]
내장판	ISO 5660-1	MARHE (kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
	ISO	Qasb(	≥1.	≥1.	≥1.	≥1.

객차 기술기준

0℃ 이하인 재료

(3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료

2) 철도차량의 차체 외장재와 실내설비 중 내장판·의자·통로연결막·바닥재·단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다. ~~다만, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재의 경우 세부시험 대상품목 [표5]에서 제외할 수 있다.~~

[표 4] 철도차량의 외장재와 실내설비 화재안전 기준

화재성능 요구기준	시험방법		합격기준			
	시험규격	시험 항목	위험 등급 [1]	위험 등급 [2]	위험 등급 [3]	위험 등급 [4]
내장판	ISO 5660-1	MARHE (kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
	ISO	Qasb(	≥1.	≥1.	≥1.	≥1.

화차 기술기준

~~씨 50도 이하인 재료~~

~~(3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료~~

~~2) 객차 등의 차체 외장재와 실내설비 중 내장판·의자·통로연결막·바닥재·단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다. 다만, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재의 경우 세부시험 대상품목 [표5]에서 제외할 수 있다.~~

~~[표 4] 객차등의 외장재와 실내설비 화재안전 기준~~

~~화재성능 요구기준~~	~~시험방법~~		~~합격기준~~			
	~~시험규격~~	~~시험 항목~~	~~위험 등급 [1]~~	~~위험 등급 [2]~~	~~위험 등급 [3]~~	~~위험 등급 [4]~~
~~내장판~~	~~ISO 5660-1~~	~~MARHE (kW/m²,@50kW/m²)~~	-	~~≤90~~	~~≤90~~	~~≤60~~
	~~ISO~~	~~Qasb(~~	~~≥1.~~	~~≥1.~~	~~≥1.~~	~~≥1.~~

철도차량 안전기준에 관한 규칙

이하인 재료

3. 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료

② 객차등의 차체 중 차체구조 및 외장재와 실내설비 중 내장판·의자·통로연결막·바닥재·단열재 및 전선은 제1항의 규정에 의한 불연재료 또는 국토교통부장관이 인정하는 규격에 적합한 재료가 사용되어야 한다. <개정 2008.3.14., 2008.7.10.>

③ 객차등의 실내설비(제2항의 규정에 의한 실내설비를 제외한다)의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 합격한 재료를 사용하여야 한다.

④ 객차등의 실내·외에 부착하는 액자형 광고틀·광고물 보호덮개·광고물지지대 등은 제1항의 규정에 의한 불연재료를 사용하여야 한다. 다만, 광고물의 성질

일반철도차량 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험 항목	합격기준 위험 등급 [1]	위험 등급 [2]	위험 등급 [3]	위험 등급 [4]
		5658-2	MJ/m²)	2	2	5	5
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥18	≥20	≥20
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤50
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤100
		ASTM E 662	Ds(10 min)	-	-	≤300	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
의자	커버	ISO 5660-1	MARHE (kW/m² ,@25kW/m²)	≤75	≤50	≤50	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤125	≤100	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤250	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
	쿠션	ISO 5660-1	MARHE (kW/m² ,@25kW/m²)	≤75	≤50	≤50	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤175	≤125	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤175

객차 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험 항목	합격기준 위험 등급 [1]	위험 등급 [2]	위험 등급 [3]	위험 등급 [4]
		5658-2	MJ/m²)	2	2	5	5
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥18	≥20	≥20
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤50
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤100
		ASTM E 662	Ds(10 min)	-	-	≤300	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
의자	커버	ISO 5660-1	MARHE (kW/m² ,@25kW/m²)	≤75	≤50	≤50	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤125	≤100	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤250	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
	쿠션	ISO 5660-1	MARHE (kW/m² ,@25kW/m²)	≤75	≤50	≤50	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤175	≤125	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤175

화차 기술기준

~~화재성능 요구기준~~		~~시험방법 시험규격~~	~~시험 항목~~	~~합격기준 위험 등급 [1]~~	~~위험 등급 [2]~~	~~위험 등급 [3]~~	~~위험 등급 [4]~~
		~~5658-2~~	~~MJ/m²)~~	~~2~~	~~2~~	~~5~~	~~5~~
		~~ISO 5658-2~~	~~CFE(kW/m²)~~	~~≥15~~	~~≥18~~	~~≥20~~	~~≥20~~
		~~ASTM E 662~~	~~Ds(1.5min)~~	~~≤150~~	~~≤100~~	~~≤75~~	~~≤50~~
		~~ASTM E 662~~	~~Ds(4.0min)~~	~~≤300~~	~~≤200~~	~~≤150~~	~~≤100~~
		~~ASTM E 662~~	~~Ds(10 min)~~	~~-~~	~~-~~	~~≤300~~	~~≤200~~
		~~BS 6853 Annex B.2~~	~~독성지수(R)~~	~~≤3.6~~	~~≤2.7~~	~~≤1.6~~	~~≤1.6~~
~~의자~~	~~커버~~	~~ISO 5660-1~~	~~MARHE (kW/m² ,@25kW/m²)~~	~~≤75~~	~~≤50~~	~~≤50~~	~~≤50~~
		~~ASTM E 662~~	~~Ds(1.5min)~~	~~≤150~~	~~≤125~~	~~≤100~~	~~≤100~~
		~~ASTM E 662~~	~~Ds(4.0min)~~	~~≤300~~	~~≤250~~	~~≤200~~	~~≤200~~
		~~BS 6853 Annex B.2~~	~~독성지수(R)~~	~~≤3.2~~	~~≤2.7~~	~~≤2.3~~	~~≤2.0~~
	~~쿠션~~	~~ISO 5660-1~~	~~MARHE (kW/m² ,@25kW/m²)~~	~~≤75~~	~~≤50~~	~~≤50~~	~~≤50~~
		~~ASTM E 662~~	~~Ds(1.5min)~~	~~≤175~~	~~≤175~~	~~≤125~~	~~≤100~~
		~~ASTM E 662~~	~~Ds(4.0min)~~	~~≤300~~	~~≤300~~	~~≤200~~	~~≤175~~

철도차량 안전기준에 관한 규칙

상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 제3항의 규정에 의한 재료를 사용할 수 있다.

⑤ 객차등에 설치되는 실내설비의 단위당 무게가 100그램 이하이며, 단위미터 또는 단위제곱미터당 200그램 이하인 경우에는 제1항·제3항 및 제4항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.

⑥ 차체에 배선되는 전선은 전선관 또는 차단막으로 보호되어야 한다. 다만, 철도차량 간에 연결되는 전선과 전기기기 연결부분은 그러하지 아니하다. <개정 2008.7.10>

⑦ 제동시 발생하는 불꽃으로부터 주위의 전선 및 장비가 보호되어야 한다.

⑧ 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 제1항의 규정에 의한 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.

⑨ 차체의 하부틀(Under frame) 아래를 지나는 배관 및 전선은 차체바닥으로부터 기름 또는 인화성 물질이 침투하지 못하도록 설치되어야 한다.

⑩ 동력차·특수차 등의 연료탱크는 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다.

일반철도차량 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤3.2	≤3.2
	몸체	ISO 5660-1	MARHE (kW/m²,@50kW/m²)	≤90	≤90	≤90	≤60
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
	조립체	ISO/TR 9705-2	MARHE (kW)	≤75	≤55	≤45	≤20
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE (kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	≥1.2	≥1.5	≥1.5
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥18	≥20	≥20
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤50
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤100
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6

객차 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤3.2	≤3.2
	몸체	ISO 5660-1	MARHE (kW/m²,@50kW/m²)	≤90	≤90	≤90	≤60
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
	조립체	EN 45545-2 Annex B	MARHE (kW)	≤75	≤55	≤45	≤20
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE (kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	≥1.2	≥1.5	≥1.5
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥18	≥20	≥20
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤50
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤100
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6

화차 기술기준

~~화재성능 요구기준~~		~~시험방법 시험규격~~	~~시험항목~~	~~합격기준 위험등급 [1]~~	~~위험등급 [2]~~	~~위험등급 [3]~~	~~위험등급 [4]~~
		~~BS 6853 Annex B.2~~	~~독성지수(R)~~	~~≤3.6~~	~~≤3.6~~	~~≤3.2~~	~~≤3.2~~
	~~몸체~~	~~ISO 5660-1~~	~~MARHE (kW/m²,@50kW/m²)~~	~~≤90~~	~~≤90~~	~~≤90~~	~~≤60~~
		~~ASTM E 662~~	~~Ds(1.5min)~~	~~-~~	~~-~~	~~-~~	~~≤100~~
		~~ASTM E 662~~	~~Ds(4.0min)~~	~~≤300~~	~~≤300~~	~~≤200~~	~~≤200~~
		~~BS 6853 Annex B.2~~	~~독성지수(R)~~	~~≤3.2~~	~~≤2.7~~	~~≤2.3~~	~~≤2.0~~
	~~조립체~~	~~ISO/TR 9705-2~~	~~MARHE (kW)~~	~~≤75~~	~~≤55~~	~~≤45~~	~~≤20~~
~~통로연결막~~	~~(A)형~~	~~ISO 5660-1~~	~~MARHE (kW/m²,@50kW/m²)~~	~~-~~	~~≤90~~	~~≤90~~	~~≤60~~
		~~ISO 5658-2~~	~~Qasb(MJ/m²)~~	~~-~~	~~≥1.2~~	~~≥1.5~~	~~≥1.5~~
		~~ISO 5658-2~~	~~CFE(kW/m²)~~	~~≥15~~	~~≥18~~	~~≥20~~	~~≥20~~
		~~ASTM E 662~~	~~Ds(1.5min)~~	~~≤150~~	~~≤100~~	~~≤75~~	~~≤50~~
		~~ASTM E 662~~	~~Ds(4.0min)~~	~~≤300~~	~~≤200~~	~~≤150~~	~~≤100~~
		~~BS 6853 Annex B.2~~	~~독성지수(~~	~~≤3.6~~	~~≤2.7~~	~~≤1.6~~	~~≤1.6~~

철도차량 안전기준에 관한 규칙

일반철도차량 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
			R)				
	(B)형	ISO 5660-1	MARHE (kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	-	≥1.0	≥1.0
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥7	≥7	≥10	≥10
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤150	≤100	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤2.7	≤2.7
바닥재		ISO 5660-1	MARHE (kW/m²,@25kW/m²)	-	-	-	≤100
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥4.5	≥4.5	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤250	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤5.0	≤4.0	≤3.0	≤3.0
단열	벽천정	ISO 5660-1	MARHE (kW/m	-	≤90	≤90	≤60

객차 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
			R)				
	(B)형	ISO 5660-1	MARHE (kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	-	≥1.0	≥1.0
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥7	≥7	≥10	≥10
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤150	≤100	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤2.7	≤2.7
바닥재		ISO 5660-1	MARHE (kW/m²,@25kW/m²)	-	-	≤100	≤100
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥4.5	≥4.5	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤250	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤5.0	≤4.0	≤3.0	≤3.0
단열	벽천정부	ISO 5660-1	MARHE (kW/m	-	≤90	≤90	≤60

화차 기술기준

~~화재성능 요구기준~~		~~시험방법 시험규격~~	~~시험항목~~	~~합격기준 위험등급 [1]~~	~~위험등급 [2]~~	~~위험등급 [3]~~	~~위험등급 [4]~~
			~~R)~~				
	~~(B)형~~	~~ISO 5660-1~~	~~MARHE (kW/m²,@50kW/m²)~~	-	~~≤90~~	~~≤90~~	~~≤60~~
		~~ISO 5658-2~~	~~Qasb(MJ/m²)~~	-	-	~~≥1.0~~	~~≥1.0~~
		~~ISO 5658-2~~	~~CFE(kW/m²)~~	~~≥7~~	~~≥7~~	~~≥10~~	~~≥10~~
		~~ASTM E 662~~	~~Ds(1.5min)~~	~~≤200~~	~~≤150~~	~~≤100~~	~~≤100~~
		~~ASTM E 662~~	~~Ds(4.0min)~~	~~≤400~~	~~≤300~~	~~≤200~~	~~≤200~~
		~~BS 6853 Annex B.2~~	~~독성지수(R)~~	~~≤3.6~~	~~≤3.6~~	~~≤2.7~~	~~≤2.7~~
~~바닥재~~		~~ISO 5660-1~~	~~MARHE (kW/m²,@25kW/m²)~~	-	-	-	~~≤100~~
		~~ISO 5658-2~~	~~CFE(kW/m²)~~	~~≥4.5~~	~~≥4.5~~	~~≥7~~	~~≥7~~
		~~ASTM E 662~~	~~Ds(1.5min)~~	-	-	-	~~≤100~~
		~~ASTM E 662~~	~~Ds(4.0min)~~	~~≤400~~	~~≤300~~	~~≤250~~	~~≤200~~
		~~BS 6853 Annex B.2~~	~~독성지수(R)~~	~~≤5.0~~	~~≤4.0~~	~~≤3.0~~	~~≤3.0~~
~~단열~~	~~벽천정~~	~~ISO 5660-1~~	~~MARHE (kW/m~~	-	~~≤90~~	~~≤90~~	~~≤60~~

철도차량 안전기준에 관한 규칙

일반철도차량 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법	시험 항목	합격기준			
		시험규격		위험 등급 [1]	위험 등급 [2]	위험 등급 [3]	위험 등급 [4]
재	부:객실덕트내부		,@50kW/m²)				
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	≥7	≥10	≥20
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤300	≤250	≤100
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2.7	≤2.0	≤1.6
	외부공조기내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m² ,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-	≥7	≥10
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤250
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7	≤2.0
	바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m² ,@50kW/m²)	-	-	-	≤90
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤250
		BS 6853	독성	≤4.	≤3.	≤2.	≤2.

객차 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법	시험 항목	합격기준			
		시험규격		위험 등급 [1]	위험 등급 [2]	위험 등급 [3]	위험 등급 [4]
재	.객실덕트내부		,@50kW/m²)				
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	≥7	≥10	≥20
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤300	≤250	≤100
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2.7	≤2.0	≤1.6
	외부공조기내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m² ,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-	≥7	≥10
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤250
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7	≤2.0
	바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m² ,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤90
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤250
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7	≤2.7

화차 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법	시험 항목	합격기준			
		시험규격		위험 등급 [1]	위험 등급 [2]	위험 등급 [3]	위험 등급 [4]
재	부:객실덕트내부		,@50kW/m²)				
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	≥7	≥10	≥20
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤300	≤250	≤100
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2.7	≤2.0	≤1.6
	외부공조기내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m² ,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-	≥7	≥10
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤250
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7	≤2.0
	바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m² ,@50kW/m²)	-	-	-	≤90
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤250
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7	≤2.7

철도차량 안전기준에 관한 규칙

일반철도차량 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법	시험 항목	합격기준			
		시험규격		위험 등급 [1]	위험 등급 [2]	위험 등급 [3]	위험 등급 [4]
		Annex B.2	지수(R)	0	0	7	7
전선	내부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직 화염 전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	수직 화염 전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직 화염 전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5
		IEC 61034-2	연기 밀도 (투과율: %)	≥25	≥50	≥50	≥70
		BS 6853 Annex B.1	독성 지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
	외부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직 화염 전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5

객차 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법	시험 항목	합격기준			
		시험규격		위험 등급 [1]	위험 등급 [2]	위험 등급 [3]	위험 등급 [4]
전선	내부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직 화염 전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	수직 화염 전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직 화염 전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5
		IEC 61034-2	연기 밀도 (투과율: %)	≥25	≥50	≥50	≥70
		BS 6853 Annex B.1	독성 지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
	외부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직 화염 전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜초과	수직 화염	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5

화차 기술기준

~~화재성능 요구기준~~		~~시험방법~~	~~시험 항목~~	~~합격기준~~			
		~~시험규격~~		~~위험 등급 [1]~~	~~위험 등급 [2]~~	~~위험 등급 [3]~~	~~위험 등급 [4]~~
~~전선~~	~~내부용~~	~~외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24~~	~~수직 화염 전파 (연소거리; m)~~	~~≤2.5~~	~~≤2.5~~	~~≤2.5~~	~~≤2.5~~
		~~외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25~~	~~수직 화염 전파 (연소거리; m)~~	~~≤2.5~~	~~≤2.5~~	~~≤2.5~~	~~≤2.5~~
		~~외경 6㎜이하 EN 50305~~	~~수직 화염 전파 (연소거리; m)~~	~~≤1.5~~	~~≤1.5~~	~~≤1.5~~	~~≤1.5~~
		~~IEC 61034-2~~	~~연기 밀도 (투과율: %)~~	~~≥25~~	~~≥50~~	~~≥50~~	~~≥70~~
		~~BS 6853 Annex B.1~~	~~독성 지수(R)~~	~~≤3.6~~	~~≤2.7~~	~~≤1.6~~	~~≤1.6~~
	~~외부용~~	~~외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24~~	~~수직 화염 전파 (연소거리; m)~~	~~≤2.5~~	~~≤2.5~~	~~≤2.5~~	~~≤2.5~~
		~~외경 6㎜초과~~	~~수직 화염~~	~~≤2.5~~	~~≤2.5~~	~~≤2.5~~	~~≤2.5~~

철도차량 안전기준에 관한 규칙

일반철도차량 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험 항목	합격기준 위험 등급 [1]	위험 등급 [2]	위험 등급 [3]	위험 등급 [4]
		외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	수직 화염 전파 (연소 거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직 화염 전파 (연소 거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5
		IEC 61034-2	연기 밀도 (투과율: %)	-	≥25	≥50	≥50
		BS 6853 Annex B.1	독성 지수(R)	-	≤3.6	≤2.7	≤2.7
차체 외장	차체 외벽, 전두부 마스크	ISO 5660-1	MARHE (kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥10	≥10	≥15	≥15
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤100	≤100	≤100
			Ds(4.0min)	≤400	≤200	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성 지수(R)	≤3.2	≤3.2	≤3.0	≤3.0

객차 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험 항목	합격기준 위험 등급 [1]	위험 등급 [2]	위험 등급 [3]	위험 등급 [4]
		12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	전파 (연소 거리; m)				
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직 화염 전파 (연소 거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5
		IEC 61034-2	연기 밀도 (투과율: %)	-	≥25	≥50	≥50
		BS 6853 Annex B.1	독성 지수(R)	-	≤3.6	≤2.7	≤2.7
차체 외장	차체 외벽, 전두부 마스크	ISO 5660-1	MARHE (kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥10	≥10	≥15	≥15
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤100	≤100	≤100
			Ds(4.0min)	≤400	≤200	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성 지수(R)	≤3.2	≤3.2	≤3.0	≤3.0

화차 기술기준

~~화재성능 요구기준~~		~~시험방법 시험규격~~	~~시험 항목~~	~~합격기준 위험 등급 [1]~~	~~위험 등급 [2]~~	~~위험 등급 [3]~~	~~위험 등급 [4]~~
		~~12㎜ 미만 IEC 60332-3-25~~	~~전파 (연소 거리; m)~~				
		~~외경 6㎜이하 EN 50305~~	~~수직 화염 전파 (연소 거리; m)~~	~~≤1.5~~	~~≤1.5~~	~~≤1.5~~	~~≤1.5~~
		~~IEC 61034-2~~	~~연기 밀도 (투과율: %)~~	~~-~~	~~≥25~~	~~≥50~~	~~≥50~~
		~~BS 6853 Annex B.1~~	~~독성 지수(R)~~	~~-~~	~~≤3.6~~	~~≤2.7~~	~~≤2.7~~
~~차체 외장~~	~~차체 외벽, 전두부 마스크~~	~~ISO 5660-1~~	~~MARHE (kW/m², @50kW/m²)~~	~~-~~	~~≤90~~	~~≤90~~	~~≤60~~
		~~ISO 5658-2~~	~~CFE(kW/m²)~~	~~≥10~~	~~≥10~~	~~≥15~~	~~≥15~~
		~~ASTM E 662~~	~~Ds(1.5min)~~	~~≤200~~	~~≤100~~	~~≤100~~	~~≤100~~
			~~Ds(4.0min)~~	~~≤400~~	~~≤200~~	~~≤200~~	~~≤200~~
		~~BS 6853 Annex B.2~~	~~독성 지수(R)~~	~~≤3.2~~	~~≤3.2~~	~~≤3.0~~	~~≤3.0~~

철도차량 안전기준에 관한 규칙

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
주) 1. 카펫 바닥재는 NF F 16 101 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있다. 이 경우 위험등급[3] 및 위험등급[4]는 A1범주, 위험등급[2]는 A2 범주, 위험등급[1]은 B범주로 간주한다. 2. 전선의 경우 BS 6853 - Category Ia 또는 NF F 16 101- Category A1 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있으며, 해당 국제표준규격과 부합하는 KS 규격을 적용할 수 있으며, 동등 이상의 해외규격 인증품도 사용할 수 있다. 내부와 외부를 관통하는 전선은 내부용 기준을 만족해야 한다. 3. 차체가 불연재일 경우에는 [표4]의 차체외장에 대한 화재성능 시험을 면한다. 차체가 불연재가 아닌 경우 차체 외장의 화재성능 시험은 실차에서와 같이 페인트나 필름 및 코팅을 포함하여 제작된 시편으로 수행한다. 4. 방염막으로 포장한 쿠션의 경우에는 방염막으로 포장된 형태로 제작된 시편에 대하여 ISO 5660-1 시험을 수행할 수 있다.	주1) 카펫 바닥재는 NF F 16 101 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있다. 이 경우 위험등급[3] 및 위험등급[4]는 A1범주, 위험등급[2]는 A2 범주, 위험등급[1]은 B범주로 간주한다. 주2) 전선의 경우 BS 6853 - Category Ia 또는 NF F 16 101- Category A1 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있으며, 해당 국제표준규격과 부합하는 KS 규격을 적용할 수 있으며, 동등 이상의 해외규격 인증품도 사용할 수 있다. 내부와 외부를 관통하는 전선은 내부용 기준을 만족해야 한다. 주3) 차체가 불연재일 경우에는 [표4]의 차체외장에 대한 화재성능 시험을 면한다. 차체가 불연재가 아닌 경우 차체 외장의 화재성능 시험은 실차에서와 같이 페인트나 필름 및 코팅을 포함하여 제작된 시편으로 수행한다. 주4) 방염막으로 포장한 쿠션의 경우에는 방염막으로 포장된 형태로 제작된 시편에 대하여 ISO 5660-1 시험을 수행할 수 있다.	~~주) 1. 카펫 바닥재는 NF F 16 101 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있다. 이 경우 위험등급[3] 및 위험등급[4]는 A1범주, 위험등급[2]는 A2 범주, 위험등급[1]은 B범주로 간주한다.~~ ~~2. 전선의 경우 BS 6853 - Category Ia 또는 NF F 16 101- Category A1 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있으며, 해당 국제표준규격과 부합하는 KS 규격을 적용할 수 있으며, 동등 이상의 해외규격 인증품도 사용할 수 있다. 내부와 외부를 관통하는 전선은 내부용 기준을 만족해야 한다.~~ ~~3. 차체가 불연재일 경우에는 [표4]의 차체외장에 대한 화재성능 시험을 면한다. 차체가 불연재가 아닌 경우 차체 외장의 화재성능 시험은 실차에서와 같이 페인트나 필름 및 코팅을 포함하여 제작된 시편으로 수행한다.~~ ~~4. 방염막으로 포장한 쿠션의 경우에는 방염막으로 포장된 형태로 제작된 시편에 대하여 ISO 5660-1 시험을 수행할 수 있다.~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙

[표 5] 화재시험 대상 세부품목

연번	품 목	세 부 항 목
1	내장판	실내 벽 및 천정판, 실내 덕트, 출입문, 창문틀, 차량간 통로연결부 방염판
2	의자	커버, 쿠션, 몸체
3	통로 연결막	(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막에 방염판도 없는 경우
		(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통로막에 방염판이 있는 경우
4	바닥재	바닥부 표면재
5	단열재	벽 및 천정부, 객실 덕트 내부, 외부 공조기 내부, 바닥 하부
6	전선	철도차량 내외부 전선
7	차체 구조	차체의 지붕, 단부, 바닥 구조체
8	차체 외장	차체의 외벽과 전두부 마스크

3) 객차등의 실내·외에 부착하는 액자형 광고틀·광고물 보호덮개·광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다.

4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 객차등의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100 kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격

[표 5] 화재시험 대상 세부품목

연번	품 목	세 부 항 목
1	내장판	실내 벽 및 천정판, 실내 덕트, 출입문, 창문틀, 차량간 통로연결부 방염판
2	의자	커버, 쿠션, 몸체
3	통로 연결막	(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막에 방염판도 없는 경우
		(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통로막에 방염판이 있는 경우
4	바닥재	바닥부 표면재
5	단열재	벽 및 천정부, 객실 덕트 내부, 외부 공조기 내부, 바닥 하부
6	전선	철도차량 내외부 전선
7	차체 구조	차체의 지붕, 단부, 바닥 구조체
8	차체 외장	차체의 외벽과 전두부 마스크

3) 철도차량의 실내·외에 부착하는 액자형 광고틀·광고물 보호덮개·광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다.

4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 철도차량의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100 kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한

~~[표 5] 화재시험 대상 세부품목~~

~~연번~~	~~품 목~~	~~세 부 항 목~~
~~1~~	~~내장판~~	~~실내 벽 및 천정판, 실내 덕트, 출입문, 창문틀, 차량간 통로연결부 방염판~~
~~2~~	~~의자~~	~~커버, 쿠션, 몸체~~
~~3~~	~~통로 연결막~~	~~(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막에 방염판도 없는 경우~~
		~~(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통로막에 방염판이 있는 경우~~
~~4~~	~~바닥재~~	~~바닥부 표면재~~
~~5~~	~~단열재~~	~~벽 및 천정부, 객실 덕트 내부, 외부 공조기 내부, 바닥 하부~~
~~6~~	~~전선~~	~~철도차량 내외부 전선~~
~~7~~	~~차체 구조~~	~~차체의 지붕, 단부, 바닥 구조체~~
~~8~~	~~차체 외장~~	~~차체의 외벽과 전두부 마스크~~

~~3) 객차등의 실내·외에 부착하는 액자형 광고틀·광고물 보호덮개·광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다.~~

~~4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 객차등의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100 kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격~~

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다.	국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료 및 및 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재를 사용할 수 있다. 5) 철도차량에 설치되는 실내설비의 단위당 무게가 100그램 이하이며, 단위미터 또는 단위제곱미터 당 200그램 이하인 경우에는 제1)항, 제2)항 및 제4)항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.	~~또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다.~~	
5) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(집전장치 고압전선, 데이터버스 케이블(Data Bus Cable)의 경우 제외할 수 있다.	6) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(집전장치 고압전선, 데이터버스 케이블(Data Bus Cable)의 경우 제외할 수 있다.	~~5) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(집전장치 고압전선, 데이터버스 케이블(Data Bus Cable)의 경우 제외할 수 있다.~~	
6) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.	7) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.	~~6) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.~~	
7) 동력차·특수차 등의 연료탱크는 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인	~~8) 동력차·특수차 등의 연료탱크는 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인~~	~~7) 동력차·특수차 등의 연료탱크는 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다. (1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다. 가. 충돌 에너지 흡수 지대 나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역 다. 짐칸 라. 운전실 (2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다. [표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소 두께 <table><tr><th>용적</th><th>강철</th><th>알루미늄</th></tr><tr><td>≤2000L</td><td>2.0㎜</td><td>3.0㎜</td></tr><tr><td>>2000L</td><td>3.0㎜</td><td>4.0㎜</td></tr></table> (3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다.	~~화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다.~~ ~~(1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.~~ ~~가. 충돌 에너지 흡수 지대~~ ~~나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역~~ ~~다. 짐칸~~ ~~라. 운전실~~ ~~(2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다.~~ ~~[표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소 두께~~ <table><tr><th>용적</th><th>강철</th><th>알루미늄</th></tr><tr><td>~~≤2000L~~</td><td>~~2.0㎜~~</td><td>~~3.0㎜~~</td></tr><tr><td>~~>2000L~~</td><td>~~3.0㎜~~</td><td>~~4.0㎜~~</td></tr></table> ~~(3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다.~~	~~화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다.~~ ~~(1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.~~ ~~가. 충돌 에너지 흡수 지대~~ ~~나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역~~ ~~다. 짐칸~~ ~~라. 운전실~~ ~~(2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다.~~ ~~[표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소 두께~~ <table><tr><th>용적</th><th>강철</th><th>알루미늄</th></tr><tr><td>~~≤2000L~~</td><td>~~2.0㎜~~</td><td>~~3.0㎜~~</td></tr><tr><td>~~>2000L~~</td><td>~~3.0㎜~~</td><td>~~4.0㎜~~</td></tr></table> ~~(3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다.~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
(4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다. 가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감) 나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨 다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨 라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을 참고할 수 있다. (5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건 가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다. 나. 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다. 다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을	~~(4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다.~~ ~~가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감)~~ ~~나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨~~ ~~다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨~~ ~~라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을 참고할 수 있다.~~ ~~(5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건~~ ~~가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다.~~ ~~나. 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다.~~ ~~다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을~~	~~(4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다.~~ ~~가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감)~~ ~~나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨~~ ~~다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨~~ ~~라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을 참고할 수 있다.~~ ~~(5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건~~ ~~가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다.~~ ~~나. 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다.~~ ~~다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
참고할 수 있다. (6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.	~~참고할 수 있다.~~ ~~(6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.~~	~~참고할 수 있다.~~ ~~(6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.~~	
3.2.4.4 화재전파 방지 1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단구조를 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재차단 구조로 활용할 수 있다. 2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 설계되어야 한다. 3) 객차등은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. 객차등의 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다.	**3.2.4.4 화재전파 방지** 1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단성능을 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재전파 차단성능을 위한 구조로 활용할 수 있다. 2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 제어되어야 한다. 단, 즉시대피가 가능한 차량의 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다. 3) 철도차량은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. 객차등의 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다.	~~**3.2.4.4 화재전파 방지**~~ ~~1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단구조를 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재차단 구조로 활용할 수 있다.~~ ~~2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 설계되어야 한다.~~ ~~3) 객차등은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. 객차등의 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다.~~	제10조(화재전파의 방지) ① 철도차량의 화재차단막은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 여객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재와 열에 충분히 견딜 수 있어야 한다. ② 화재차단막에 철도차량간 통로문의 기능이 필요한 경우 철도차량간 통로문은 방호기능과 자체 폐쇄기능을 갖추어야 하며, 비상시에는 여객이 문을 용이하게 개방할 수 있어야 한다. ③ 객차등은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. ④ 공기조화(空氣調和)장치 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 여객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 위험도 분석 결과 필요하다고 인정되는 경우에는 철도차량운전업무종사자 또는 열차승무원(이하 "승무원"이라 한다)이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다.

일반철도차량 기술기준

[표7] 객차등의 차체구조 내화성능 기준

화재성능 요구기준		시험방법	시험 항목	합격기준			
		시험규격		위험 등급 [1]	위험 등급 [2]	위험 등급 [3]	위험 등급 [4]
차체 구조	바닥	KS F 2257-5 또는 ISO 834-5	내화성능 유지시간 (분)	≥15	≥15	≥20	≥20
	단부, 지붕	KS F 2257-1 또는 ISO 834-1	차염성능 유지시간 (분)	≥15	≥15	≥20	≥20

주) 1. 차체가 불연재일 경우에는 [표7]의 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.

2. 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5㎡ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.

객차 기술기준

[표7] 철도차량의 차체구조 내화성능 기준

화재성능 요구기준		시험방법	시험 항목	합격기준			
		시험규격		위험 등급 [1]	위험 등급 [2]	위험 등급 [3]	위험 등급 [4]
차체 구조	바닥	KS F 2257-5 또는 ISO 834-5	내화성능 유지시간 (분)	≥15	≥15	≥20	≥20
	단부, 지붕	KS F 2257-1 또는 ISO 834-1	차염성능 유지시간 (분)	≥15	≥15	≥20	≥20

주1) 차체가 불연재일 경우에는 [표7]의 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.

주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5㎡ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.

화차 기술기준

~~[표7] 객차등의 차체구조 내화성능 기준~~

~~화재성능 요구기준~~		~~시험방법~~	~~시험 항목~~	~~합격기준~~			
		~~시험규격~~		~~위험 등급 [1]~~	~~위험 등급 [2]~~	~~위험 등급 [3]~~	~~위험 등급 [4]~~
~~차체 구조~~	~~바닥~~	~~KS F 2257-5 또는 ISO 834-5~~	~~내화성능 유지시간 (분)~~	~~≥15~~	~~≥15~~	~~≥20~~	~~≥20~~
	~~단부, 지붕~~	~~KS F 2257-1 또는 ISO 834-1~~	~~차염성능 유지시간 (분)~~	~~≥15~~	~~≥15~~	~~≥20~~	~~≥20~~

~~주) 1. 차체가 불연재일 경우에는 [표7]의 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.~~

~~2. 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5㎡ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.~~

철도차량 안전기준에 관한 규칙

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
4) 공기조화장치(air conditioning equipment) 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.	4) 공기조화장치(air conditioning equipment) 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.	~~4) 공기조화장치(air conditioning equipment) 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다.~~ ~~5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.~~	
3.2.4.5 화재감지 및 경보 1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다. 2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 (2) 먼지 · 습기 · 진동 · 실내온도 · 공기흐름 · 전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것 (3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것 3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것 (2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것 (3) 객차에 설치되는 음향경보장치는 승객에게 위험을 알릴	**3.2.4.5 화재감지 및 경보** 1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다. 2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 (2) 먼지 · 습기 · 진동 · 실내온도 · 공기흐름 · 전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것 (3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것 3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것 (2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것 (3) 객차에 설치되는 음향경보장치는 승객에게 위험을 알릴	~~**3.2.4.5 화재감지 및 경보**~~ ~~1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다.~~ ~~2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다.~~ ~~(1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것~~ ~~(2) 먼지 · 습기 · 진동 · 실내온도 · 공기흐름 · 전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것~~ ~~(3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것~~ ~~3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다.~~ ~~(1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것~~ ~~(2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것~~ ~~(3) 객차에 설치되는 음향경보장치는 승객에게 위험을 알릴~~	제11조(화재의 감지 및 경보 ① 침대차에는 화재의 발생을 감지하고 경보하는 장치가 설치되어야 한다. ② 침대차 외에도 위험도분석 결과 중대한 화재위험이 있다고 인정되는 철도차량에는 화재의 발생을 감지하고 경보하는 장치가 설치되어야 한다. ③ 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다. 1. 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 2. 먼지 · 습기 · 진동 · 실내온도 · 공기흐름 · 전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것 ④ 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다. <개정 2008.7.10> 1. 승무원에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
정도의 음향수준을 갖출 것 (4) 객차에 화재의 발생을 경보하는 장치를 설치하는 경우에는 청각장애인을 고려한 표시장치를 갖출 것	정도의 음향수준을 갖출 것 (4) 객차에 화재의 발생을 경보하는 장치를 설치하는 경우에는 청각장애인을 고려한 표시장치를 갖출 것	~~정도의 음향수준을 갖출 것~~ ~~(4) 객차에 화재의 발생을 경보하는 장치를 설치하는 경우에는 청각장애인을 고려한 표시장치를 갖출 것~~	2. 화재가 발생한 철도차량을 승무원에게 알려주는 기능을 갖출 것 3. 동력차에는 차체 내부 또는 외부에 음향경보장치나 화재경보등을 설치할 것 4. 동력차에 설치되는 음향경보장치는 운전실에서 들을 수 있도록 철도차량의 운행중 발생하는 소음수준보다 5데시벨 이상의 음향수준을 갖출 것 5. 둘 이상의 동력차를 편성하여 운행하는 열차에서 경보시스템이 작동되는 경우에는 운전업무종사자가 있는 동력차의 화재경보등만 작동할 것 6. 객차에 설치되는 음향경보장치는 여객에게 위험을 알릴 정도의 음향수준을 갖출 것 7. 객차에 화재의 발생을 경보하는 장치를 설치하는 경우에는 청각장애인을 고려한 표시장치를 갖출 것
3.2.4.6 화재발생시 대피 1) 객차등은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700㎜, 높이 550㎜ 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 객차에서	**3.2.4.6 화재발생시 대피** 1) 철도차량은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700㎜, 높이 550㎜ 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 객차에서	~~**3.2.4.6 화재발생시 대피**~~ ~~1) 객차등은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다.~~ ~~2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700㎜, 높이 550㎜ 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 객차에서~~	제12조(화재발생시의 대피) ① 객차등은 화재가 발생한 경우에 여객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. ② 위험도분석 결과 장대(長大)터널 또는 지하구간을 운행하는 열차로서 화재가 발생한 경우에 여객을 신속히 대피시키는 것이 필요

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 비상창문의 경우 객차 당 4개 이상 설치하며, 침대차인 경우에는 구획된 각 취침칸에 1개 이상의 비상출구 또는 비상창문이 설치되어야 한다. 비상창문에는 비상창문 여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 승객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. 4) 객차등에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 5) 객차등의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 6) 객차등에는 축전지(storage battery) 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치 (무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치)	16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 비상창문의 경우 객차 당 4개 이상 설치하며, 침대차인 경우에는 구획된 각 취침칸에 1개 이상의 비상출구 또는 비상창문이 설치되어야 한다. 비상창문에는 비상창문 여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 승객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. 4) 철도차량에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 5) 철도차량의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 6) 철도차량에는 축전지(storage battery) 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치 (무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치)	~~16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다.~~ ~~3) 비상창문의 경우 객차 당 4개 이상 설치하며, 침대차인 경우에는 구획된 각 취침칸에 1개 이상의 비상출구 또는 비상창문이 설치되어야 한다. 비상창문에는 비상창문 여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 승객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다.~~ ~~4) 객차등에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다.~~ ~~5) 객차등의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다.~~ ~~6) 객차등에는 축전지(storage battery) 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다.~~ ~~(1) 승객과 승무원간의 통신장치 (무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치)~~	하다고 인정되는 열차에는 열차의 양 끝부분에 비상탈출구 및 하차설비가 설치되어야 한다. ③ 객차등에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출설비 등이 설치되어야 한다. ④ 객차등의 출입문은 화재가 발생한 경우에 비상시에 승무원 또는 여객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. ⑤ 객차등에는 축전지(蓄電池) 전원으로 작동되는 다음 각 호의 장치를 갖추어야 한다. 1. 여객과 승무원간의 통신장치 2. 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 3. 비상조명등 4. 환기장치의 비상닫힘장치

<table>
<tr><th>일반철도차량 기술기준</th><th>객차 기술기준</th><th>화차 기술기준</th><th>철도차량 안전기준에 관한 규칙</th></tr>
<tr><td>(2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치
(3) 비상등
(4) 환기장치의 비상닫힘장치
7) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다.
(1) 공기호흡기
(2) 들것
(3) 확성기
(4) 방독면
(5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 12에 따른다.</td><td>(2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치
(3) 비상등
(4) 환기장치의 비상닫힘장치
~~7) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다.~~
~~(1) 공기호흡기~~
~~(2) 들것~~
~~(3) 확성기~~
~~(4) 방독면~~
~~(5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 12에 따른다.~~</td><td>~~(2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치~~
~~(3) 비상등~~
~~(4) 환기장치의 비상닫힘장치~~
~~7) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다.~~
~~(1) 공기호흡기~~
~~(2) 들것~~
~~(3) 확성기~~
~~(4) 방독면~~
~~(5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 12에 따른다.~~</td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.4.7 화재 진압설비
1) 철도차량에는 [표8]의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다.
[표 8] 철도차량 소화기 비치 기준
<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th colspan="2">차 종</th><th>규 격</th><th>수량</th><th>설치장소</th></tr>
<tr><td rowspan="4">일반철도차량</td><td rowspan="3">동력차</td><td>디젤기관차</td><td>ABC분말 6.5kg이상</td><td>2</td><td>운전실</td></tr>
<tr><td>전기기관차</td><td>ABC분말 4.5kg이상</td><td>2</td><td>운전실</td></tr>
<tr><td>디젤동차</td><td>ABC분말 4.5kg이상</td><td>1</td><td>운전실(설치된 경우)</td></tr>
<tr><td>ABC분말 4.5kg이상</td><td>4</td><td>동력실(설치된 경우)</td></tr>
</table></td><td>3.2.4.7 화재 진압설비
1) 철도차량에는 [표8]의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다.
[표 8] 철도차량 소화기 비치 기준
<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th colspan="2">차 종</th><th>규 격</th><th>수량</th><th>설치장소</th></tr>
<tr><td rowspan="4">일반철도차량</td><td rowspan="3">동력차</td><td>~~디젤기관차~~</td><td>~~ABC분말 6.5kg이상~~</td><td>~~2~~</td><td>~~운전실~~</td></tr>
<tr><td>~~전기기관차~~</td><td>~~ABC분말 4.5kg이상~~</td><td>~~2~~</td><td>~~운전실~~</td></tr>
<tr><td>~~디젤동차~~</td><td>~~ABC분말 4.5kg이상~~</td><td>~~1~~</td><td>~~운전실(설치된 경우)~~</td></tr>
<tr><td>~~ABC분말 4.5kg이상~~</td><td>~~4~~</td><td>~~동력실(설치된 경우)~~</td></tr>
</table></td><td>3.2.3.2 화재 진압설비
1) 화차에는 [표1]의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다.
[표 1] 철도차량 소화기 비치 기준
<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th colspan="2">차 종</th><th>규 격</th><th>수량</th><th>설치장소</th></tr>
<tr><td rowspan="4">~~일반철도차량~~</td><td rowspan="3">~~동력차~~</td><td>~~디젤기관차~~</td><td>~~ABC분말 6.5kg이상~~</td><td>~~2~~</td><td>~~운전실~~</td></tr>
<tr><td>~~전기기관차~~</td><td>~~ABC분말 4.5kg이상~~</td><td>~~2~~</td><td>~~운전실~~</td></tr>
<tr><td>~~디젤동차~~</td><td>~~ABC분말 4.5kg이상~~</td><td>~~1~~</td><td>~~운전실(설치된 경우)~~</td></tr>
<tr><td>~~ABC분말 4.5kg이상~~</td><td>~~4~~</td><td>~~동력실(설치된 경우)~~</td></tr>
</table></td><td>제13조(화재발생시 진압설비)
① 철도차량에는 국토교통부장관이 정하는 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다. 다만, 위험도분석 결과에 따라 필요한 경우에는 추가로 설치하여야 한다. <개정 2008.3.14>
② 제1항의 규정에 의한 소화기는 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다. <개정 2008.7.10>
1. 일반화재 · 유류(油類)화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것
2. 소화기의 사용적정압력은 섭씨 20도에서 제곱센티미터 당 8킬로그램 이상 10킬로그램 이하일 것
3. 방사거리는 3미터 이상일 것</td></tr>
</table>

일반철도차량 기술기준

구분	차 종	규 격	수량	설치장소
		ABC분말 3.3kg이상	1	객실부
	전기동차	ABC분말 4.5kg이상	1	운전실(설치된 경우)
		ABC분말 3.3kg이상	2	동력실(설치된 경우)
		ABC분말 2.5kg이상	2	객실부
	객 차	ABC분말 3.3kg이상	1	객실부
	화 차	ABC분말 3.3kg이상	1	승무원실(설치된 경우)

주) 특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다. 객실부는 객실과 서비스룸(Service Room)을 포함한다.

2) 소화기는 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다.
   (1) 일반화재 · 유류화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것
   (2) 소화기의 사용적정압력은 섭씨 20° 에서 784.8kPa (또는 8kgf/㎠)이상 981.0kPa (또는 10kgf/㎠)이하일 것
   (3) 방사거리는 3m 이상일 것
3) 소화기는 승무원 또는 승객이 용이

객차 기술기준

구분	차 종	규 격	수량	설치장소
		~~ABC분말 3.3kg이상~~	~~1~~	~~객실부~~
	~~전기동차~~	~~ABC분말 4.5kg이상~~	~~1~~	~~운전실(설치된 경우)~~
		~~ABC분말 3.3kg이상~~	~~2~~	~~동력실(설치된 경우)~~
		~~ABC분말 2.5kg이상~~	~~2~~	~~객실부~~
	객 차	ABC분말 3.3kg이상	1	객실부
	~~화 차~~	~~ABC분말 3.3kg이상~~	~~1~~	~~승무원실(설치된 경우)~~

주1) ~~특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다.~~ 객실부는 객실과 서비스룸(Service Room)을 포함한다.

2) 소화기는 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다.
   (1) 일반화재 · 유류화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것
   (2) **소화기의 사용적정압력은 20℃에서 784.8kPa (또는 8kgf/㎠) 이상 981.0kPa (또는 10kgf/㎠)이하일 것**
   (3) 방사거리는 3m 이상일 것
3) 소화기는 승무원 또는 승객이 용이

화차 기술기준

구분	차 종	규 격	수량	설치장소
		~~ABC분말 3.3kg이상~~	~~1~~	~~객실부~~
	~~전기동차~~	~~ABC분말 4.5kg이상~~	~~1~~	~~운전실(설치된 경우)~~
		~~ABC분말 3.3kg이상~~	~~2~~	~~동력실(설치된 경우)~~
		~~ABC분말 2.5kg이상~~	~~2~~	~~객실부~~
	~~객 차~~	~~ABC분말 3.3kg이상~~	~~1~~	~~객실부~~
	화 차	ABC분말 3.3kg이상	1	승무원실(설치된 경우)

주) ~~특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다. 객실부는 객실과 서비스룸(Service Room)을 포함한다.~~

2) 소화기는 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다.
   (1) 일반화재 · 유류화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것
   (2) 소화기의 사용적정압력은 섭씨 20° 에서 784.8kPa (또는 8kgf/㎠)이상 981.0kPa (또는 10kgf/㎠)이하일 것
   (3) 방사거리는 3m 이상일 것
3) 소화기는 승무원 또는 탑승자가 용

철도차량 안전기준에 관한 규칙

4. 그 밖에 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조제5항에 따른 기준에 적합할 것

③ 소화기는 승무원 또는 여객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. <개정 2010.9.3>

④ 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다.

⑤ 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 자동으로 화재를 진압하고 이를 운전실에서도 작동시킬 수 있는 자동 화재진압설비가 설치되어야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. 4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치 유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다. 5) 예비위험도분석 및 상세위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 자동으로 화재를 진압하고 이를 운전실에서도 작동시킬 수 있는 자동 화재진압설비가 설치되어야 한다.	하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. 4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치 유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다. 5) 예비위험도분석 및 상세위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 자동으로 화재를 진압하고 이를 운전실에서도 작동시킬 수 있는 자동 화재진압설비가 설치되어야 한다.	이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. 4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치 유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다. ~~5) 예비위험도분석 및 상세위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 자동으로 화재를 진압하고 이를 운전실에서도 작동시킬 수 있는 자동 화재진압설비가 설치되어야 한다.~~	
3.2.4.8 화재안전설비의 작동상태 표시 1) 동력차 등 기관사가 탑승하는 철도차량에는 화재감지·경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 기관사가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.	~~**3.2.4.8 화재안전설비의 작동상태 표시**~~ ~~1) 동력차 등 기관사가 탑승하는 철도차량에는 화재감지·경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다.~~ ~~2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 기관사가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.~~	~~**3.2.4.8 화재안전설비의 작동상태 표시**~~ ~~1) 동력차 등 기관사가 탑승하는 철도차량에는 화재감지·경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다.~~ ~~2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 기관사가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.~~	제14조(작동상태의 표시_ ① 동력차 등 철도차량운전업무종사자가 탑승하는 철도차량에는 제11조의 규정에 의한 화재감지·경보장치 또는 제13조제5항의 규정에 의한 자동화재진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. ② 제1항의 규정에 의하여 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 철도차량운전업무종사자가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.2.5 전기안전 **3.2.5.1 전기안전** 1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 승객과 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 보호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 「자동차안전기준에 관한규칙」 제18조의3제5항의 [별표 5] 기준 등을 참고하여 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며, 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 필요시 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다.	**3.2.5 전기안전** **3.2.5.1 전기안전** 1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 인체와 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 보호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 ~~「자동차안전기준에관한규칙」 제18조의3제5항의 [별표 5] 기준~~ KS S ISO 7010 등을 참고하여 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며, 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 필요시 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다.	**3.2.4 전기안전** **3.2.4.1 전기안전** 전기 또는 전자장비를 설치하는 경우, 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다.	제15조(철도차량의 전기안전 등) ① 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다. ② 철도차량 내에 설치되는 전기장치는 여객과 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 잠금 기능을 갖춘 별도의 장치로 보호되어야 한다. ③ 고전압을 사용하는 기기의 보호장치 외부에는 사람이 보기 쉬운 위치에 해당 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 한다.
3.2.5.2 절연거리 확보 1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다.	**3.2.5.2 절연거리 확보** 1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다.	**3.2.4.2 절연거리 확보** 전기장치를 설치하는 경우, KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다.	제16조(절연거리 확보) 철도차량에 설치된 전기회로 및 전선은 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 거리를 확보하여야 한다.
3.2.5.3 전기차단 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시	**3.2.5.3 전기차단** 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시	~~**3.2.5.3 전기차단**~~ ~~1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시~~	제17조(전기차단) ① 철도차량에는 운전 및 유지보수

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다.	안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다.	~~안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다.~~ ~~2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다.~~ ~~3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다.~~ ~~4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다.~~ ~~5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다.~~	시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. ② 제1항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. ③ 전기회로 및 전자회로는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. ④ 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다.
3.2.5.4 전류귀환 및 접지 1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로서써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락회로 차단	**3.2.5.4 전류귀환 및 접지** 1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로~~서~~써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락회로 차단	**3.2.4.3 전류귀환 및 접지** 전철구간에서의 전식 문제가 예상되는 경우 절연베어링의 사용 등 전식 대책을 수립하여야 한다.	제18조(접지) ① 철도차량의 정상전류 및 예측할 수 없는 고장전류에 대응할 수 있도록 차체와 주행장치는 전기적으로 연결되어야 한다. ② 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다. ③ 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. 4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다. 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다.	시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. 4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다. 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다.		는 보호접지가 되어 있어야 한다. ④ 철도차량의 지붕에 설치된 집전장치(Pantagraph) 및 그 밖의 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지(接地)되어야 한다. ⑤ 직류 50볼트, 교류 24볼트 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. <개정 2008.7.10> ⑥ 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다.	9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다.		
3.2.5.5 전자기유도장애의 억제 1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치·지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 3) 전압 및 전류의 순시변화율(순간시간변화율)이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격(Separation) 또는 차폐(Shield)시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다. 4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.	**3.2.5.5 전자기유도장애의 억제** 1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치·지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 3) 전압 및 전류의 순시변화율(순간시간변화율)이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격(Separation) 또는 차폐(Shield)시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다. 4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.	**3.2.4.4 전자기유도장애의 억제** 1) 각종 제어장치, 후부표시등, 기타 전기 또는 전자장비를 사용하는 경우, 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 이 경우 해당 장비에 대한 전자제어기기 환경시험을 실시하여야 한다. 2) 각종 제어장치, 후부표시등, 기타 화차에 설치되는 전기 또는 전자장치의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.	제19조(전자기유도장애의 억제) ① 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치·지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. ② 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. ③ 전압 및 전류의 순시변화율(瞬時變化率)이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격(離隔) 또는 차폐(遮蔽)시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.2.5.6 오조작방지 오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.	3.2.5.6 오조작방지 오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.	~~3.2.5.6 오조작방지~~ ~~오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.~~	제20조(전기장치의 오조작 방지) 오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.
3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치 1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는	3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치 1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는	3.2.4.5 배선 및 전기기기의 배치 1) 전기장치를 설치하는 경우, 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 전기장치를 설치하는 경우, 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전기장치를 설치하는 경우, 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 전기장치를 설치하는 경우, 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 전기장치를 설치하는 경우, 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다.	제21조(배선 및 전기기기의 배치) ① 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. ② 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 수직방향으로 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. ③ 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. ④ 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 판별이 쉽고 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. ⑤ 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. ⑥ 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	6) 전기장치를 설치하는 경우, 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 전기장치를 설치하는 경우, 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	
3.2.6 위험도분석 **3.2.6.1 적용범위** 1) 신청자는 해당 일반철도 차량의 설계 · 제작 · 유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. 2) 철도차량의 위험도분석은 신규로 제작·조립·수입되는 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·객차에 대하여 실시한다. 다만, 위험도분석을 시행한 객차 등과 동일한 운영조건에서 동일한 구조, 시스템 및 등가 재질을 갖는 객차 등에 대해서는 위험도분석을 실시하지 아니할 수 있다. **3.2.6.2 위험도분석 절차** 1) 철도운영자는 도입하려는 철도차량	**3.2.6 위험도분석** **3.2.6.1 적용범위** 1) 신청자는 해당 일반철도 차량(객차)의 설계 · 제작 · 유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. 2) 철도차량의 위험도분석은 신규로 제작·조립·수입되는 ~~기관사·~~승무원 또는 승객이 탑승하는 ~~동력차·~~객차에 대하여 실시한다. 다만, 위험도분석을 시행한 객차와 동일한 운영조건에서 동일한 구조, 시스템 및 등가 재질을 갖는 철도차량에 대해서는 위험도분석을 실시하지 아니할 수 있다. **3.2.6.2 위험도분석 절차** 1) 철도운영자는 도입하려는 철도차량	**3.2.5 위험도분석** 1) 화차는 기관사, 승무원 또는 승객이 탑승하지 않기 때문에 위험도 분석의 적용범위에 해당되지 않는다. 2) 차량발주자는 제1)항에도 불구하고 도입하려는 화차의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항의 식별이 필요하다고 판단하는 경우 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA: Preliminary Hazard Analysis)을 실시할 수 있다. 3) 신청자는 차량발주자가 요구하는 경우에 한하여 예비위험분석 결과를 반영하여 철도차량을 설계하고, 제작, 시험평가, 운영 및 유지관리 전반에 걸친 위험도분석 보고서를 작성하여 검사기관 또는 전문기관에 제출하여야 한다. ~~**3.2.6.2 위험도분석 절차**~~ ~~1) 철도운영자는 도입하려는 철도차량~~	제6조(위험도분석) ① 철도차량제작자 및 철도운영자등은 신규로 제작되는 철도차량에 대하여 철도차량의 설계 · 제작 · 유지보수 및 운영환경 등 전반에 관하여 위험도분석을 하여야 한다. ② 제1항의 규정에 의한 위험도분석의 대상 · 절차 · 기준 · 방법 등에 관하여 필요한 세부사항은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <개정 2008.3.14.> - 검토의견: 새로 신설된 형식승인 제도에서 법으로 정한 기술기준은 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하여 정의하고 있다. “위험도분석”에 대한 “적용범위, 위험도분석 절차, 위험도분석 방법”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다. 다만, 화차 기술기준에서는 제외되었다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA: Preliminary Hazard Analysis)을 실시하여 본 기술기준에서 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. 2) 신청자는 예비위험분석 결과를 반영하여 철도차량을 설계하고, 제작, 시험평가, 운영 및 유지관리 전반에 걸친 위험도분석 보고서를 작성하여 검사기관 또는 전문기관에 제출하여야 한다. 3) 검사기관 또는 전문기관은 제출된 위험도분석 보고서에 대해 적합성 검토를 수행한 후, 철도차량 설계를 승인하여야 한다. 4) 검사기관 또는 전문기관은 제작된 철도차량을 대상으로 위험도분석 보고서의 안전대책을 확인하는 검사를 수행하여야 한다. **3.2.6.3 위험도분석 방법** 1) 객차 등의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. (1) 사고를 유발할 수 있는 위험사건을 식별하고 위험요인을 분석하여, 분석된 위험요인이 사고로 전개될 수 있는 사고	에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA: Preliminary Hazard Analysis)을 실시하여 본 기술기준에서 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. 2) 신청자는 예비위험분석 결과를 반영하여 철도차량을 설계하고, 제작, 시험평가, 운영 및 유지관리 전반에 걸친 위험도분석 보고서를 작성하여 검사기관 또는 전문기관에 제출하여야 한다. 3) 검사기관 또는 전문기관은 제출된 위험도분석 보고서에 대해 적합성 검토를 수행한 후, 철도차량 설계를 승인하여야 한다. 4) 검사기관 또는 전문기관은 제작된 철도차량을 대상으로 위험도분석 보고서의 안전대책을 확인하는 검사를 수행하여야 한다. **3.2.6.3 위험도분석 방법** 1) 철도차량의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. (1) 사고를 유발할 수 있는 위험사건을 식별하고 위험요인을 분석하여, 분석된 위험요인이 사고로 전개될 수 있는 사고	~~에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA: Preliminary Hazard Analysis)을 실시하여 본 기술기준에서 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다.~~ ~~2) 신청자는 예비위험분석 결과를 반영하여 철도차량을 설계하고, 제작, 시험평가, 운영 및 유지관리 전반에 걸친 위험도분석 보고서를 작성하여 검사기관 또는 전문기관에 제출하여야 한다.~~ ~~3) 검사기관 또는 전문기관은 제출된 위험도분석 보고서에 대해 적합성 검토를 수행한 후, 철도차량 설계를 승인하여야 한다.~~ ~~4) 검사기관 또는 전문기관은 제작된 철도차량을 대상으로 위험도분석 보고서의 안전대책을 확인하는 검사를 수행하여야 한다.~~ ~~**3.2.6.3 위험도분석 방법**~~ ~~1) 객차 등의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다.~~ ~~(1) 사고를 유발할 수 있는 위험사건을 식별하고 위험요인을 분석하여, 분석된 위험요인이 사고로 전개될 수 있는 사고~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
시나리오를 작성한다. (2) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률을 산정한다. (3) 각각의 사고시나리오에서 사고가 피해에 미치는 영향을 분석하여 결과심각도를 산정한다. (4) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률과 결과심각도를 산출하여 위험도평가를 실시한다. (5) 위험도평가 결과가 요구하는 안전수준을 만족하지 못하는 경우에는 그에 대한 원인을 분석하고 요구하는 안전수준에 적합하도록 안전대책을 수립한다. (6) 수립된 안전대책이 요구하는 안전수준에 적합하며, 경제적 측면에서 적정한 것임을 확인하여 안전대책의 검증을 실시한다. 2) 객차 등의 위험도분석을 실시하는 경우에는 다음 각 호를 고려하여야 한다. (1) 위험도분석을 위한 기본 자료는 타당성을 입증할 수 있도록 충분히 조사·기술 하여야 한다. (2) 위험도분석은 가능한 한 정량적인 방법으로 실시하되, 정량적인 방법이 곤란한 경우에는 기존의 경험 또는 사례를	시나리오를 작성한다. (2) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률을 산정한다. (3) 각각의 사고시나리오에서 사고가 피해에 미치는 영향을 분석하여 결과심각도를 산정한다. (4) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률과 결과심각도를 산출하여 위험도평가를 실시한다. (5) 위험도평가 결과가 요구하는 안전수준을 만족하지 못하는 경우에는 그에 대한 원인을 분석하고 요구하는 안전수준에 적합하도록 안전대책을 수립한다. (6) 수립된 안전대책이 요구하는 안전수준에 적합하며, 경제적 측면에서 적정한 것임을 확인하여 안전대책의 검증을 실시한다. 2) 철도차량의 위험도분석을 실시하는 경우에는 다음 각 호를 고려하여야 한다. (1) 위험도분석을 위한 기본 자료는 타당성을 입증할 수 있도록 충분히 조사·기술 하여야 한다. (2) 위험도분석은 가능한 한 정량적인 방법으로 실시하되, 정량적인 방법이 곤란한 경우에는 기존의 경험 또는 사례를	~~시나리오를 작성한다.~~ ~~(2) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률을 산정한다.~~ ~~(3) 각각의 사고시나리오에서 사고가 피해에 미치는 영향을 분석하여 결과심각도를 산정한다.~~ ~~(4) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률과 결과심각도를 산출하여 위험도평가를 실시한다.~~ ~~(5) 위험도평가 결과가 요구하는 안전수준을 만족하지 못하는 경우에는 그에 대한 원인을 분석하고 요구하는 안전수준에 적합하도록 안전대책을 수립한다.~~ ~~(6) 수립된 안전대책이 요구하는 안전수준에 적합하며, 경제적 측면에서 적정한 것임을 확인하여 안전대책의 검증을 실시한다.~~ ~~2) 객차 등의 위험도분석을 실시하는 경우에는 다음 각 호를 고려하여야 한다.~~ ~~(1) 위험도분석을 위한 기본 자료는 타당성을 입증할 수 있도록 충분히 조사·기술 하여야 한다.~~ ~~(2) 위험도분석은 가능한 한 정량적인 방법으로 실시하되, 정량적인 방법이 곤란한 경우에는 기존의 경험 또는 사례를~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
이용하거나 정성적인 방법을 적용할 수 있다. (3) 자료의 조사 및 위험도평가는 가능한 한 최근에 확립된 방법 및 기술을 사용하여 실시하며, 적용된 방법 및 기술을 명시하고 인용된 자료 또는 가정은 그 출처를 분명히 하여야 한다. (4) 위험요인을 분석하고 사고시나리오를 작성하는 경우 철도차량에서의 위험요인을 승객탑승구역, 승객접근구역, 접근제한구역 등으로 구획하여 승객, 직원 및 공중에 대한 인명피해 및 중대한 재산상의 손실 우려가 있는 위험요인 및 사고시나리오를 검토하여야 한다. (5) 객차 등의 위험도 분석은 철도차량 또는 열차의 운행조건과 선로변 또는 승강장의 안전시설 등과의 상호관련성, 비상사태가 발생하는 때에 승객 및 승무원의 구조를 위한 철도운영기관, 소방기관, 의료기관 등의 제반 활동사항을 포함하여야 한다. (6) 위험도분석의 세부기준에 관하여 본 기술기준에서 정하지 아니한 사항은 관련된 국가규격 및 국제규격을 준용할 수 있다. 3) 화재안전 위험도분석 (1) 객차 등의 화재안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려	이용하거나 정성적인 방법을 적용할 수 있다. (3) 자료의 조사 및 위험도평가는 가능한 한 최근에 확립된 방법 및 기술을 사용하여 실시하며, 적용된 방법 및 기술을 명시하고 인용된 자료 또는 가정은 그 출처를 분명히 하여야 한다. (4) 위험요인을 분석하고 사고시나리오를 작성하는 경우 철도차량에서의 위험요인을 승객탑승구역, 승객접근구역, 접근제한구역 등으로 구획하여 승객, 직원 및 공중에 대한 인명피해 및 중대한 재산상의 손실 우려가 있는 위험요인 및 사고시나리오를 검토하여야 한다. (5) 철도차량의 위험도 분석은 철도차량 또는 열차의 운행조건과 선로변 또는 승강장의 안전시설 등과의 상호관련성, 비상사태가 발생하는 때에 승객 및 승무원의 구조를 위한 철도운영기관, 소방기관, 의료기관 등의 제반 활동사항을 포함하여야 한다. (6) 위험도분석의 세부기준에 관하여 본 기술기준에서 정하지 아니한 사항은 관련된 국가규격 및 국제규격을 준용할 수 있다. 3) 화재안전 위험도분석 (1) 객차 등의 화재안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를	~~이용하거나 정성적인 방법을 적용할 수 있다.~~ ~~(3) 자료의 조사 및 위험도평가는 가능한 한 최근에 확립된 방법 및 기술을 사용하여 실시하며, 적용된 방법 및 기술을 명시하고 인용된 자료 또는 가정은 그 출처를 분명히 하여야 한다.~~ ~~(4) 위험요인을 분석하고 사고시나리오를 작성하는 경우 철도차량에서의 위험요인을 승객탑승구역, 승객접근구역, 접근제한구역 등으로 구획하여 승객, 직원 및 공중에 대한 인명피해 및 중대한 재산상의 손실 우려가 있는 위험요인 및 사고시나리오를 검토하여야 한다.~~ ~~(5) 객차 등의 위험도 분석은 철도차량 또는 열차의 운행조건과 선로변 또는 승강장의 안전시설 등과의 상호관련성, 비상사태가 발생하는 때에 승객 및 승무원의 구조를 위한 철도운영기관, 소방기관, 의료기관 등의 제반 활동사항을 포함하여야 한다.~~ ~~(6) 위험도분석의 세부기준에 관하여 본 기술기준에서 정하지 아니한 사항은 관련된 국가규격 및 국제규격을 준용할 수 있다.~~ ~~3) 화재안전 위험도분석~~ ~~(1) 객차 등의 화재안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려 하~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
하여 실시하여야 한다. 가. 화재발생 사고시나리오 : 방화, 차량기기의 발열, 전기장치의 화재, 외부에서 발생한 화재의 차량전파, 터널이나 고가구조물 등 대피 및 소화접근이 어려운 장소에서의 화재 발생 등 대상 차량의 운영 시스템으로부터 발생 가능한 화재발생 사고시나리오를 합리적으로 포함하여야 한다. 나. 화재의 규모 : 화재발생 사고시나리오와 철도차량의 차체 및 실내외 설비로부터 발생 가능한 화재의 규모(열·연기·독성가스 발생량 등)에 관한 사항을 고려하여야 한다. 다. 전기화재 안전기능 : 전기장치, 전기회로 및 배선 등의 적절한 절연 확보와 누전이나 합선 등 고장에 대비한 신속한 전력 차단 및 회로 보호 등의 전기화재 안전기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 라. 감지 및 경보체계 : 화재의 예방 검측, 승객·승무원에 의한 비상 연락, 안	고려하여 실시하여야 한다. 가. 화재발생 사고시나리오 : 방화, 차량기기의 발열, 전기장치의 화재, 외부에서 발생한 화재의 차량전파, 터널이나 고가구조물 등 대피 및 소화접근이 어려운 장소에서의 화재 발생 등 대상 차량의 운영 시스템으로부터 발생 가능한 화재발생 사고시나리오를 합리적으로 포함하여야 한다. 나. 화재의 규모 : 화재발생 사고시나리오와 철도차량의 차체 및 실내외 설비로부터 발생 가능한 화재의 규모(열·연기·독성가스 발생량 등)에 관한 사항을 고려하여야 한다. 다. 전기화재 안전기능 : 전기장치, 전기회로 및 배선 등의 적절한 절연 확보와 누전이나 합선 등 고장에 대비한 신속한 전력 차단 및 회로 보호 등의 전기화재 안전기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 라. 감지 및 경보체계 : 화재의 예방 검측, 승객·승무원에 의한 비상 연락, 안전	~~여 실시하여야 한다.~~ ~~가. 화재발생 사고시나리오 : 방화, 차량기기의 발열, 전기장치의 화재, 외부에서 발생한 화재의 차량전파, 터널이나 고가구조물 등 대피 및 소화접근이 어려운 장소에서의 화재 발생 등 대상 차량의 운영 시스템으로부터 발생 가능한 화재발생 사고시나리오를 합리적으로 포함하여야 한다.~~ ~~나. 화재의 규모 : 화재발생 사고시나리오와 철도차량의 차체 및 실내외 설비로부터 발생 가능한 화재의 규모(열·연기·독성가스 발생량 등)에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~ ~~다. 전기화재 안전기능 : 전기장치, 전기회로 및 배선 등의 적절한 절연 확보와 누전이나 합선 등 고장에 대비한 신속한 전력 차단 및 회로 보호 등의 전기화재 안전기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~ ~~라. 감지 및 경보체계 : 화재의 예방 검측, 승객·승무원에 의한 비상 연락, 안~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
전설비에 의한 화재 감지 및 경보 체계에 관한 사항을 고려하여야 한다. 마. 화재의 진압체계 : 화재가 발생하는 경우 승객, 승무원 또는 안전설비에 의한 신속한 초기대응과 화재진압 등에 관한 사항을 고려하여야 한다. 바. 화재전파의 차단 : 화재 또는 연기 등이 감지된 경우 승객을 보호하고 화재의 성장과 전파를 방지할 수 있는 화재 전파의 차단 능력에 관한 사항을 고려하여야 한다. 필요한 경우 공기조화 및 환기장치를 통한 화재의 전파 및 기능제어 등에 관한 사항을 포함하여야 한다. 사. 탑승자의 대피유도 : 열차에 화재가 발생한 경우 탑승자의 안전한 대피유도 체계를 고려하여야 한다. 대피 유도를 위하여 열차를 안전한 장소로 이동하는 동안의 운행제어 관련 장치의 기능 확보에 관한 사항을 포함하여야 한다. 아. 비상탈출 지원 설비 : 승객 또는 승무원 등의 탑승자가 화재(열·연기 및	설비에 의한 화재 감지 및 경보 체계에 관한 사항을 고려하여야 한다. 마. 화재의 진압체계 : 화재가 발생하는 경우 승객, 승무원 또는 안전설비에 의한 신속한 초기대응과 화재진압 등에 관한 사항을 고려하여야 한다. 바. 화재전파의 차단 : 화재 또는 연기 등이 감지된 경우 승객을 보호하고 화재의 성장과 전파를 방지할 수 있는 화재 전파의 차단 능력에 관한 사항을 고려하여야 한다. 필요한 경우 공기조화 및 환기장치를 통한 화재의 전파 및 기능제어 등에 관한 사항을 포함하여야 한다. 사. 탑승자의 대피유도 : 열차에 화재가 발생한 경우 탑승자의 안전한 대피유도 체계를 고려하여야 한다. 대피 유도를 위하여 열차를 안전한 장소로 이동하는 동안의 운행제어 관련 장치의 기능 확보에 관한 사항을 포함하여야 한다. 아. 비상탈출 지원 설비 : 승객 또는 승무원 등의 탑승자가 화재(열·연기 및 독성	~~전설비에 의한 화재 감지 및 경보 체계에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~ ~~마. 화재의 진압체계 : 화재가 발생하는 경우 승객, 승무원 또는 안전설비에 의한 신속한 초기대응과 화재진압 등에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~ ~~바. 화재전파의 차단 : 화재 또는 연기 등이 감지된 경우 승객을 보호하고 화재의 성장과 전파를 방지할 수 있는 화재 전파의 차단 능력에 관한 사항을 고려하여야 한다. 필요한 경우 공기조화 및 환기장치를 통한 화재의 전파 및 기능제어 등에 관한 사항을 포함하여야 한다.~~ ~~사. 탑승자의 대피유도 : 열차에 화재가 발생한 경우 탑승자의 안전한 대피유도 체계를 고려하여야 한다. 대피 유도를 위하여 열차를 안전한 장소로 이동하는 동안의 운행제어 관련 장치의 기능 확보에 관한 사항을 포함하여야 한다.~~ ~~아. 비상탈출 지원 설비 : 승객 또는 승무원 등의 탑승자가 화재(열·연기 및~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
독성가스 등)로부터 안전하게 보호받으며 탈출하는데 필요한 비상탈출 지원 설비에 관한 사항을 고려하여야 한다. (2) 객차 등의 화재안전을 위한 위험도분석은 철도차량의 위험요인(Hazard)으로부터 발생 가능한 사고시나리오의 발생확률과 결과심각도에 의하여 수행하며, 결과심각도는 통계적 기법을 활용한 사고사례 영향분석 또는 전산 화재·대피모사 또는 실물(모형) 화재시험 등으로 수행하여야 한다. 가. 전산화재모사 및 전산대피모사의 경우 공학적 타당성이 검증된 해석코드를 이용하여야 하며 입력데이터의 유효성은 다음과 같다. 가) 철도차량에 사용된 내·외장 설비에 대한 중형 및 소형 시편시험 결과 또는 이로부터 계산된 화재특성 나) 자동소화설비를 포함한 화재해석의 경우에는 시험결과로 입증된 소화성능을 사용 다) 대피 지원설비를 포함한 대피시간해석	가스 등)로부터 안전하게 보호받으며 탈출하는데 필요한 비상탈출 지원 설비에 관한 사항을 고려하여야 한다. (2) 철도차량의 화재안전을 위한 위험도분석은 철도차량의 위험요인(Hazard)으로부터 발생 가능한 사고시나리오의 발생확률과 결과심각도에 의하여 수행하며, 결과심각도는 통계적 기법을 활용한 사고사례 영향분석 또는 전산 화재·대피모사 또는 실물(모형) 화재시험 등으로 수행하여야 한다. 가. 전산화재모사 및 전산대피모사의 경우 공학적 타당성이 검증된 해석코드를 이용하여야 하며 입력데이터의 유효성은 다음과 같다. 가) 철도차량에 사용된 내·외장 설비에 대한 중형 및 소형 시편시험 결과 또는 이로부터 계산된 화재특성 나) 자동소화설비를 포함한 화재해석의 경우에는 시험결과로 입증된 소화성능을 사용 다) 대피 지원설비를 포함한 대피시간해석의 경	~~독성가스 등)로부터 안전하게 보호받으며 탈출하는데 필요한 비상탈출 지원 설비에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~ ~~(2) 객차 등의 화재안전을 위한 위험도분석은 철도차량의 위험요인(Hazard)으로부터 발생 가능한 사고시나리오의 발생확률과 결과심각도에 의하여 수행하며, 결과심각도는 통계적 기법을 활용한 사고사례 영향분석 또는 전산 화재·대피모사 또는 실물(모형) 화재시험 등으로 수행하여야 한다.~~ ~~가. 전산화재모사 및 전산대피모사의 경우 공학적 타당성이 검증된 해석코드를 이용하여야 하며 입력데이터의 유효성은 다음과 같다.~~ ~~가) 철도차량에 사용된 내·외장 설비에 대한 중형 및 소형 시편시험 결과 또는 이로부터 계산된 화재특성~~ ~~나) 자동소화설비를 포함한 화재해석의 경우에는 시험결과로 입증된 소화성능을 사용~~ ~~다) 대피 지원설비를 포함한 대피시간해석~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
의 경우에는 해당설비에 대한 대피 성능 검증 결과를 사용 나. 전산대피모사의 경우 승객 및 승무원의 대피에 요구되는 시간을 해석하여야 하며, 이 때 노약자나 장애인의 탑승 비율을 고려하여야 한다. 다. 실물(모형)화재시험의 경우 대상 차량과 동등성이 검토된 구조와 실내설비에 대하여 수행하여야 한다. 4) 충돌안전 위험도분석 : 객차 등의 충돌안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 운행제어장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차간의 충돌사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물 충돌사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 상대적인 충돌속도와 대상물의 중량을 고려한 충돌에너지 분산 흡수, 운전실 및 객실에 대한 침입 및 관통 방지, 생존 공간 및 탈출로 확보, 철도차량 간 타고오름 방지 등 승객 및 승무원의 피해를	우에는 해당설비에 대한 대피 성능 검증 결과를 사용 나. 전산대피모사의 경우 승객 및 승무원의 대피에 요구되는 시간을 해석하여야 하며, 이 때 노약자나 장애인의 탑승 비율을 고려하여야 한다. 다. 실물(모형)화재시험의 경우 대상 차량과 동등성이 검토된 구조와 실내설비에 대하여 수행하여야 한다. 4) 충돌안전 위험도분석 : 철도차량의 충돌안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 운행제어장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차간의 충돌사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물 충돌사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 상대적인 충돌속도와 대상물의 중량을 고려한 충돌에너지 분산 흡수, 운전실 및 객실에 대한 침입 및 관통 방지, 생존 공간 및 탈출로 확보, 철도차량 간 타고오름 방지 등 승객 및 승무원의 피해를 최	~~의 경우에는 해당설비에 대한 대피 성능 검증 결과를 사용~~ ~~나. 전산대피모사의 경우 승객 및 승무원의 대피에 요구되는 시간을 해석하여야 하며, 이 때 노약자나 장애인의 탑승 비율을 고려하여야 한다.~~ ~~다. 실물(모형)화재시험의 경우 대상 차량과 동등성이 검토된 구조와 실내설비에 대하여 수행하여야 한다.~~ ~~4) 충돌안전 위험도분석 : 객차 등의 충돌안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다.~~ ~~(1) 운행제어장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차간의 충돌사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물 충돌사고의 위험성을 고려하여야 한다.~~ ~~(2) 상대적인 충돌속도와 대상물의 중량을 고려한 충돌에너지 분산 흡수, 운전실 및 객실에 대한 침입 및 관통 방지, 생존 공간 및 탈출로 확보, 철도차량 간 타고오름 방지 등 승객 및 승무원의 피해를~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
최소화 할 수 있는 철도차량의 충돌안전설계 구조에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 최고속도로 운행중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치(기관사보안장치와 종합제어장치를 포함하여 철도차량의 운행을 조정하는 장치를 말한다.) 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프(fail-safe) 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (5) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 건널목 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 기관사의 운전취급 오류나 규	소화 할 수 있는 철도차량의 충돌안전설계 구조에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 최고속도로 운행중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치(기관사보안장치와 종합제어장치를 포함하여 철도차량의 운행을 조정하는 장치를 말한다.) 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프(fail-safe) 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (5) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 건널목 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 기관사의 운전취급 오류나 규	~~최소화 할 수 있는 철도차량의 충돌안전설계 구조에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~ ~~(3) 최고속도로 운행중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~ ~~(4) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치(기관사보안장치와 종합제어장치를 포함하여 철도차량의 운행을 조정하는 장치를 말한다.) 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프(fail-safe) 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~ ~~(5) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 건널목 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~ ~~(6) 기관사의 운전취급 오류나 규~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치(MMI: Man-Machine Interface)를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 충돌 전·후의 급격한 가 감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 승객 및 승무원이 선반 소화물 혹은 실내설비와 충돌 시 피해를 최소화 할 수 있는 충돌안전 실내설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 최고속도에서 풍압이나 외부물체의 충격 등에 대비한 운전실 전면창, 객실 출입문 및 창문 등의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 5) 탈선안전 위험도분석 : 객차 등의 탈선안전을 위한 위험분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 주행장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차탈선사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애	정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치(MMI: Man-Machine Interface)를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 충돌 전·후의 급격한 가 감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 승객 및 승무원이 선반 소화물 혹은 실내설비와 충돌 시 피해를 최소화 할 수 있는 충돌안전 실내설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 최고속도에서 풍압이나 외부물체의 충격 등에 대비한 운전실 전면창, 객실 출입문 및 창문 등의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 5) 탈선안전 위험도분석 : 철도차량의 탈선안전을 위한 위험분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 주행장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차탈선사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애	~~정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치(MMI: Man-Machine Interface)를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~ ~~(7) 충돌 전·후의 급격한 가 감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 승객 및 승무원이 선반 소화물 혹은 실내설비와 충돌 시 피해를 최소화 할 수 있는 충돌안전 실내설계에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~ ~~(8) 열차의 최고속도에서 풍압이나 외부물체의 충격 등에 대비한 운전실 전면창, 객실 출입문 및 창문 등의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~ ~~5) 탈선안전 위험도분석 : 객차 등의 탈선안전을 위한 위험분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다.~~ ~~(1) 주행장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차탈선사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
물에 의한 탈선사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 차량한계의 확보, 중량분포 및 축중에 대한 기준 만족, 최소곡선구간 통과 등 열차의 정지 및 운행상황에서의 탈선 위험방지설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 규정된 열차 운행조건에서 차량과 선로 간 작용력을 최소화하여 주행안전성을 확보하고 곡선구간에서의 전복을 방지할 수 있는 구조설계와 장치의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차륜, 차축, 윤축, 축상조립장치, 현가장치, 차체지지장치, 대차틀 등 주행장치에 대하여 규정된 운행조건에서의 하중, 진동 및 충격 등에 의한 손상방지와 보호에 관한 사항을 고려하여야 하며, 필요한 경우 고장검지 및 이상통보에 관한 사항을 포함할 수도 있다. (5) 최고속도로 운행 중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 차상신호장치에 대한 지상신	물에 의한 탈선사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 차량한계의 확보, 중량분포 및 축중에 대한 기준 만족, 최소곡선구간 통과 등 열차의 정지 및 운행상황에서의 탈선 위험방지설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 규정된 열차 운행조건에서 차량과 선로 간 작용력을 최소화하여 주행안전성을 확보하고 곡선구간에서의 전복을 방지할 수 있는 구조설계와 장치의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차륜, 차축, 윤축, 축상조립장치, 현가장치, 차체지지장치, 대차틀 등 주행장치에 대하여 규정된 운행조건에서의 하중, 진동 및 충격 등에 의한 손상방지와 보호에 관한 사항을 고려하여야 하며, 필요한 경우 고장검지 및 이상통보에 관한 사항을 포함할 수도 있다. (5) 최고속도로 운행 중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 차상신호장치에 대한 지상신호	~~물에 의한 탈선사고의 위험성을 고려하여야 한다.~~ ~~(2) 차량한계의 확보, 중량분포 및 축중에 대한 기준 만족, 최소곡선구간 통과 등 열차의 정지 및 운행상황에서의 탈선 위험방지설계에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~ ~~(3) 규정된 열차 운행조건에서 차량과 선로 간 작용력을 최소화하여 주행안전성을 확보하고 곡선구간에서의 전복을 방지할 수 있는 구조설계와 장치의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~ ~~(4) 차륜, 차축, 윤축, 축상조립장치, 현가장치, 차체지지장치, 대차틀 등 주행장치에 대하여 규정된 운행조건에서의 하중, 진동 및 충격 등에 의한 손상방지와 보호에 관한 사항을 고려하여야 하며, 필요한 경우 고장검지 및 이상통보에 관한 사항을 포함할 수도 있다.~~ ~~(5) 최고속도로 운행 중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~ ~~(6) 차상신호장치에 대한 지상신~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.	설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.	~~호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~	
(7) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.	(7) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.	~~(7) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~	
(8) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있는 운행상태 확인 장치와 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다.	(8) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있는 운행상태 확인 장치와 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다.	~~(8) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있는 운행상태 확인 장치와 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~	
(9) 탈선 전·후의 급격한 가감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설	(9) 탈선 전·후의 급격한 가감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비	~~(9) 탈선 전·후의 급격한 가감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
비의 안전한 설치와 승객 및 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 실내설비의 손상방지에 관한 사항을 고려하여야 한다. (10) 선로상의 장애물 충격 등에 대비한 장애물 제거기와 열차 분리나 차량구름을 방지할 수 있는 연결기의 구조 및 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.	의 안전한 설치와 승객 및 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 실내설비의 손상방지에 관한 사항을 고려하여야 한다. (10) 선로상의 장애물 충격 등에 대비한 장애물 제거기와 열차 분리나 차량구름을 방지할 수 있는 연결기의 구조 및 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.	~~비의 안전한 설치와 승객 및 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 실내설비의 손상방지에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~ ~~(10) 선로상의 장애물 충격 등에 대비한 장애물 제거기와 열차 분리나 차량구름을 방지할 수 있는 연결기의 구조 및 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.~~	
3.2.6.4 위험도분석 결과기록 1) 철도운영자는 예비위험도분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (1) 철도운영개요, 기반시설 내용 및 주요특성, 열차운행계획 등 도입되는 열차나 차량운행에 관한 전반적인 개요를 기술한다. (2) 철도운영과 기반시설에 의한 제약사항, 차량 및 열차의 안전요구 특성, 열차운행 및 유지관리 조건 등 철도차량 또는 열차의 전반적인 운행안전에 영향을 미칠 수 있는 위험요인을 확인하고 안전성을 검증할 수 있도록 설계에 관한 요구사항을 상세하게 기술한다. (3) 실시된 위험도분석 결과를 상세하게 기술하고, 이를 바탕	**3.2.6.4 위험도분석 결과기록** 1) 철도운영자는 예비위험도분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (1) 철도운영개요, 기반시설 내용 및 주요특성, 열차운행계획 등 도입되는 열차나 차량운행에 관한 전반적인 개요를 기술한다. (2) 철도운영과 기반시설에 의한 제약사항, 차량 및 열차의 안전요구 특성, 열차운행 및 유지관리 조건 등 철도차량 또는 열차의 전반적인 운행안전에 영향을 미칠 수 있는 위험요인을 확인하고 안전성을 검증할 수 있도록 설계에 관한 요구사항을 상세하게 기술한다. (3) 실시된 위험도분석 결과를 상세하게 기술하고, 이를 바탕	~~**3.2.6.4 위험도분석 결과기록**~~ ~~1) 철도운영자는 예비위험도분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다.~~ ~~(1) 철도운영개요, 기반시설 내용 및 주요특성, 열차운행계획 등 도입되는 열차나 차량운행에 관한 전반적인 개요를 기술한다.~~ ~~(2) 철도운영과 기반시설에 의한 제약사항, 차량 및 열차의 안전요구 특성, 열차운행 및 유지관리 조건 등 철도차량 또는 열차의 전반적인 운행안전에 영향을 미칠 수 있는 위험요인을 확인하고 안전성을 검증할 수 있도록 설계에 관한 요구사항을 상세하게 기술한다.~~ ~~(3) 실시된 위험도분석 결과를 상세하게 기술하고, 이를 바탕~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
으로 철도차량의 안전운행을 위한 안전대책 실행계획 수립에 반영한다. (4) 위험도분석에 활용한 참고자료 및 인용문헌 등을 기술한다. 2) 신청자는 위험도분석 결과를 상기 1)항에 준하여 차량 설계 및 제작에 필요한 항목에 대해 기술하되 관련 항목을 조정하여 기록할 수 있다. 3) 신청자는 위험도분석 결과보고서를 체계적으로 관리하여야 한다.	으로 철도차량의 안전운행을 위한 안전대책 실행계획 수립에 반영한다. (4) 위험도분석에 활용한 참고자료 및 인용문헌 등을 기술한다. 2) 신청자는 위험도분석 결과를 상기 1)항에 준하여 차량 설계 및 제작에 필요한 항목에 대해 기술하되 관련 항목을 조정하여 기록할 수 있다. 3) 신청자는 위험도분석 결과보고서를 체계적으로 관리하여야 한다.	~~으로 철도차량의 안전운행을 위한 안전대책 실행계획 수립에 반영한다.~~ ~~(4) 위험도분석에 활용한 참고자료 및 인용문헌 등을 기술한다.~~ ~~2) 신청자는 위험도분석 결과를 상기 1)항에 준하여 차량 설계 및 제작에 필요한 항목에 대해 기술하되 관련 항목을 조정하여 기록할 수 있다.~~ ~~3) 신청자는 위험도분석 결과보고서를 체계적으로 관리하여야 한다.~~	
3.2.7 철도소프트웨어 **3.2.7.1 소프트웨어 안전** 1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 품질보증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 정기적으로 감사를 실시하여 품질보증계획에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다. 4) 신청자는 소프트웨어가 의도된 기능을 수행할 수 있도록 소프트웨어 개발 요건, 확인 및 검증 요건, 안전성분석 요건 등의 품질보	**3.2.7 철도소프트웨어** **3.2.7.1 소프트웨어 안전** 1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 품질보증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 정기적으로 감사를 실시하여 품질보증계획에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다. 4) 신청자는 소프트웨어가 의도된 기능을 수행할 수 있도록 소프트웨어 개발 요건, 확인 및 검증 요건, 안전성분석 요건 등의 품질보	~~**3.2.7 철도소프트웨어**~~ ~~**3.2.7.1 소프트웨어 안전**~~ ~~1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다.~~ ~~2) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 품질보증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다.~~ ~~3) 신청자는 정기적으로 감사를 실시하여 품질보증계획에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다.~~ ~~4) 신청자는 소프트웨어가 의도된 기능을 수행할 수 있도록 소프트웨어 개발 요건, 확인 및 검증 요건, 안전성분석 요건 등의 품질보~~	- 검토의견: 새로 신설된 형식승인 제도에서 법으로 정한 기술기준은 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하여 정의하고 있다. 따라서 “철도소프트웨어”에 대한 “소프트웨어 안전, 계획수립, 요구사항 정리, 소프트웨어 설계, 소프트웨어 구현, 소프트웨어 시험, 소프트웨어 설치, 소프트웨어 유지보수, 철도소프트웨어 기술기준 시행”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다. 다만, 화차 기술기준에서는 제외되었다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
증 요건에 맞추어 소프트웨어에 대한 계획, 설계, 구현, 시험, 설치, 운영 및 유지보수를 하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 소프트웨어 형상관리 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 6) 신청자는 소프트웨어 생명주기동안에 형상관리계획에 따라 형상항목 식별업무, 형상항목 통제업무, 형상상태 기록 및 보고 업무의 형상관리활동을 수행하여야 한다. 7) 신청자는 형상관리계획서에 따라 정기적으로 소프트웨어의 형상감사를 실시하여 소프트웨어 형상관리계획서에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다.	증 요건에 맞추어 소프트웨어에 대한 계획, 설계, 구현, 시험, 설치, 운영 및 유지보수를 하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 소프트웨어 형상관리 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 6) 신청자는 소프트웨어 생명주기동안에 형상관리계획에 따라 형상항목 식별업무, 형상항목 통제업무, 형상상태 기록 및 보고 업무의 형상관리활동을 수행하여야 한다. 7) 신청자는 형상관리계획서에 따라 정기적으로 소프트웨어의 형상감사를 실시하여 소프트웨어 형상관리계획서에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다. 8) 신청자는 소프트웨어 안전확보를 위해 철도소프트웨어에 대한 국제표준 IEC 62279를 기반으로 안전활동을 하여야 한다. 9) 신청자의 소프트웨어 전부 또는 일부가 신청자와 독립된 전문기관으로부터 국제표준 IEC 62279 기준으로 독립평가를 받은 경우 신청자는 독립평가 대상소프트웨어에 대하여 3.2.7의 대응 항목에 대한 검사면제를 요청할 수 있으며, 검사기관은 요청에 따라 대상, 범위, 평가항목을 검토하여	~~증 요건에 맞추어 소프트웨어에 대한 계획, 설계, 구현, 시험, 설치, 운영 및 유지보수를 하여야 한다.~~ ~~5) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 소프트웨어 형상관리 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다.~~ ~~6) 신청자는 소프트웨어 생명주기동안에 형상관리계획에 따라 형상항목 식별업무, 형상항목 통제업무, 형상상태 기록 및 보고 업무의 형상관리활동을 수행하여야 한다.~~ ~~7) 신청자는 형상관리계획서에 따라 정기적으로 소프트웨어의 형상감사를 실시하여 소프트웨어 형상관리계획서에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다.~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	대응 항목의 검사를 면제할 수 있다. 단, 검사면제 요청 시 제출되는 독립평가보고서의 발행기관은 ISO 17020 및 ISO 17065에 따른 검사업무 자격기관으로 제한한다. 10) 신청자의 소프트웨어 안전활동은 제출된 서류를 바탕으로 검사하며, 필요 시 검사기관은 신청자와 협의를 거쳐 현장방문을 통한 검사를 시행할 수 있다.		
3.2.7.2 계획수립 1) 신청자는 3.2.6(위험도분석)에 따라 소프트웨어에 대하여 위험도분석을 수행하여야 한다.	**3.2.7.2 계획수립** 1) 3.2.6(위험도분석)에 따른 철도차량에 대한 예비위험도 분석을 통해 위험도 관리수준을 결정하고, 정해진 관리수준에 따라 신청자는 철도차량 소프트웨어 안전관리를 실시해야 한다.	**3.2.7.2 계획수립** ~~1) 신청자는 3.2.6(위험도분석)에 따라 소프트웨어에 대하여 위험도분석을 수행하여야 한다.~~	
2) 신청자는 KS C IEC 62279에서 권고한 조직 구성 및 조직간 독립성을 확보하여야 한다.	2) 신청자는 KS C IEC 62279에서 권고한 조직 구성 및 조직간 독립성을 확보하여야 한다.	~~2) 신청자는 KS C IEC 62279에서 권고한 조직 구성 및 조직간 독립성을 확보하여야 한다.~~	
3) 신청자는 소프트웨어 품질보증 계획, 소프트웨어 형상 관리 계획 및 소프트웨어 검증 및 확인 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다.	3) 신청자는 소프트웨어 품질보증 계획, 소프트웨어 형상 관리 계획 및 소프트웨어 검증 및 확인 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다.	~~3) 신청자는 소프트웨어 품질보증 계획, 소프트웨어 형상 관리 계획 및 소프트웨어 검증 및 확인 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다.~~	
4) 신청자는 수립된 계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면 소프트웨어 계획을 수정 및 보완하여야 한다.	4) 신청자는 수립된 계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면 소프트웨어 계획을 수정 및 보완하여야 한다.	~~4) 신청자는 수립된 계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면 소프트웨어 계획을 수정 및 보완하여야 한다.~~	
5) 신청자는 소프트웨어 개발계획에	5) 신청자는 소프트웨어 개발계획에	~~5) 신청자는 소프트웨어 개발계획에~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
따라 다음 각 호의 사항을 포함한 확인 및 검증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 확인 및 검증 업무에 참여하는 주요 조직, 기능 및 책임사항 (2) 확인 및 검증 업무의 주요일정 및 필요한 자원 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 확인 및 검증의 업무, 절차 및 기법 (4) 확인 및 검증 업무의 보고 6) 신청자는 확인 및 검증계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 확인 및 검증계획을 수정 및 보완하여야 한다. 7) 신청자는 소프트웨어 개발 전에 다음 각 호의 사항을 포함한 소프트웨어 안전계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 안전성 활동에 참여하는 주요 조직, 기능 및 책임사항 (2) 안전성 활동의 업무에 필요한 교육 및 훈련에 관한 사항 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 안전성활동 업무 및 업무의 관리내용 8) 신청자는 소프트웨어 안전계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 소프트웨어 안전계획을 수정 및 보완하여야 한다.	따라 다음 각 호의 사항을 포함한 확인 및 검증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 확인 및 검증 업무에 참여하는 주요 조직, 기능 및 책임사항 (2) 확인 및 검증 업무의 주요일정 및 필요한 자원 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 확인 및 검증의 업무, 절차 및 기법 (4) 확인 및 검증 업무의 보고 6) 신청자는 확인 및 검증계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 확인 및 검증계획을 수정 및 보완하여야 한다. 7) 신청자는 소프트웨어 개발 전에 다음 각 호의 사항을 포함한 소프트웨어 안전계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 안전성 활동에 참여하는 주요 조직, 기능 및 책임사항 (2) 안전성 활동의 업무에 필요한 교육 및 훈련에 관한 사항 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 안전성활동 업무 및 업무의 관리내용 8) 신청자는 소프트웨어 안전계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 소프트웨어 안전계획을 수정 및 보완하여야 한다.	~~따라 다음 각 호의 사항을 포함한 확인 및 검증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다.~~ ~~(1) 확인 및 검증 업무에 참여하는 주요 조직, 기능 및 책임사항~~ ~~(2) 확인 및 검증 업무의 주요일정 및 필요한 자원~~ ~~(3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 확인 및 검증의 업무, 절차 및 기법~~ ~~(4) 확인 및 검증 업무의 보고~~ ~~6) 신청자는 확인 및 검증계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 확인 및 검증계획을 수정 및 보완하여야 한다.~~ ~~7) 신청자는 소프트웨어 개발 전에 다음 각 호의 사항을 포함한 소프트웨어 안전계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다.~~ ~~(1) 안전성 활동에 참여하는 주요 조직, 기능 및 책임사항~~ ~~(2) 안전성 활동의 업무에 필요한 교육 및 훈련에 관한 사항~~ ~~(3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 안전성활동 업무 및 업무의 관리내용~~ ~~8) 신청자는 소프트웨어 안전계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 소프트웨어 안전계획을 수정 및 보완하여야 한다.~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.2.7.3 요구사항 정의 1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어의 기능 (2) 소프트웨어의 성능 (3) 소프트웨어의 외부 연계 (4) 소프트웨어의 신뢰성관련 요구사항 (5) 소프트웨어의 안전성관련 요구사항 (6) 소프트웨어의 보안성관련 요구사항 2) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 다음 각 호의 소프트웨어 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 발주자의 요구사항과 소프트웨어 요구사항과의 추적성 분석 (2) 요구사항 공정특성의 적합성 확인 (3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계요구사항에 대한 적합성 확인 3) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 다음 각 호의 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 안전요구사항의 적합성 확인 (2) 안전요구사항의 위험분석	3.2.7.3 요구사항 정의 1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어의 기능 (2) 소프트웨어의 성능 (3) 소프트웨어의 외부 연계 (4) 소프트웨어의 신뢰성관련 요구사항 (5) 소프트웨어의 안전성관련 요구사항 (6) 소프트웨어의 보안성관련 요구사항 2) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 다음 각 호의 소프트웨어 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 발주자의 요구사항과 소프트웨어 요구사항과의 추적성 분석 (2) 요구사항 공정특성의 적합성 확인 (3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계요구사항에 대한 적합성 확인 3) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 안전활동을 수행하여야 한다. ~~(1) 안전요구사항의 적합성 확인~~ ~~(2) 안전요구사항의 위험분석~~	~~3.2.7.3 요구사항 정의~~ ~~1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.~~ ~~(1) 소프트웨어의 기능~~ ~~(2) 소프트웨어의 성능~~ ~~(3) 소프트웨어의 외부 연계~~ ~~(4) 소프트웨어의 신뢰성관련 요구사항~~ ~~(5) 소프트웨어의 안전성관련 요구사항~~ ~~(6) 소프트웨어의 보안성관련 요구사항~~ ~~2) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 다음 각 호의 소프트웨어 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.~~ ~~(1) 발주자의 요구사항과 소프트웨어 요구사항과의 추적성 분석~~ ~~(2) 요구사항 공정특성의 적합성 확인~~ ~~(3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계요구사항에 대한 적합성 확인~~ ~~3) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 다음 각 호의 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.~~ ~~(1) 안전요구사항의 적합성 확인~~ ~~(2) 안전요구사항의 위험분석~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.2.7.4 소프트웨어 설계 1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어의 구조설계 및 상세설계에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 요구사항이 소프트웨어 설계에 정확하게 반영되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 설계요소 공정특성의 적합성 확인 (3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 소프트웨어 연계설계의 적합성 확인 3) 신청자는 설계에 대하여 다음 각 호의 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 설계 적합성확인 (2) 설계 위험분석	**3.2.7.4 소프트웨어 설계** 1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어의 구조설계 및 상세설계에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 요구사항이 소프트웨어 설계에 정확하게 반영되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 설계요소 공정특성의 적합성 확인 (3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 소프트웨어 연계설계의 적합성 확인 3) 신청자는 설계에 대하여 안전활동을 수행하여야한다. ~~(1) 설계 적합성확인~~ ~~(2) 설계 위험분석~~	~~**3.2.7.4 소프트웨어 설계**~~ ~~1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.~~ ~~2) 신청자는 소프트웨어의 구조설계 및 상세설계에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.~~ ~~(1) 소프트웨어 요구사항이 소프트웨어 설계에 정확하게 반영되었음을 확인하는 추적성 분석~~ ~~(2) 설계요소 공정특성의 적합성 확인~~ ~~(3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 소프트웨어 연계설계의 적합성 확인~~ ~~3) 신청자는 설계에 대하여 다음 각 호의 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.~~ ~~(1) 설계 적합성확인~~ ~~(2) 설계 위험분석~~	
3.2.7.5 소프트웨어 구현 1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다. 2) 신청자는 수립된 통합계획에 따라 소프트웨어 통합을 수행하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어의 소스코드에 대하여 다음 각 호의 확인업무	**3.2.7.5 소프트웨어 구현** 1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다. 2) 신청자는 수립된 통합계획에 따라 소프트웨어 통합을 수행하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어의 소스코드에 대하여 다음 각 호의 확인업무	~~**3.2.7.5 소프트웨어 구현**~~ ~~1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다.~~ ~~2) 신청자는 수립된 통합계획에 따라 소프트웨어 통합을 수행하여야 한다.~~ ~~3) 신청자는 소프트웨어의 소스코드에 대하여 다음 각 호의 확인업무~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 구조 및 상세설계가 소스코드로 정확하게 구현되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 소스코드 구성요소의 공정특성의 적합성 확인 (3) 소스코드와 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계 적합성 확인 4) 신청자는 소프트웨어 소스코드에 대하여 다음 각 호의 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 코드 적합성확인 (2) 코드 위험분석	를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 구조 및 상세설계가 소스코드로 정확하게 구현되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 소스코드 구성요소의 공정특성의 적합성 확인 (3) 소스코드와 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계 적합성 확인 4) 신청자는 소프트웨어 소스코드에 대하여 안전활동을 수행하여야 한다. ~~(1) 코드 적합성확인~~ ~~(2) 코드 위험분석~~	~~를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.~~ ~~(1) 소프트웨어 구조 및 상세설계가 소스코드로 정확하게 구현되었음을 확인하는 추적성 분석~~ ~~(2) 소스코드 구성요소의 공정특성의 적합성 확인~~ ~~(3) 소스코드와 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계 적합성 확인~~ ~~4) 신청자는 소프트웨어 소스코드에 대하여 다음 각 호의 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.~~ ~~(1) 코드 적합성확인~~ ~~(2) 코드 위험분석~~	
3.2.7.6 소프트웨어 시험 1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 시험계획 및 절차에 따라 시험을 수행하고, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 시험에 대한 시험계획서, 절차서 및 보고서 내의 상호관계에 대한 추적성을 분석하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 시험에 대한 시험계획, 절차 및 결과에 대하여 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를	**3.2.7.6 소프트웨어 시험** 1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 시험계획 및 절차에 따라 시험을 수행하고, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 시험에 대한 시험계획서, 절차서 및 보고서 내의 상호관계에 대한 추적성을 분석하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 시험에 대한 시험계획, 절차 및 결과에 대하여 안전활동을 수행하여야 한다.	~~**3.2.7.6 소프트웨어 시험**~~ ~~1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다.~~ ~~2) 신청자는 시험계획 및 절차에 따라 시험을 수행하고, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.~~ ~~3) 신청자는 시험에 대한 시험계획서, 절차서 및 보고서 내의 상호관계에 대한 추적성을 분석하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.~~ ~~4) 신청자는 시험에 대한 시험계획, 절차 및 결과에 대하여 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
문서로 작성하여야 한다. 5) 안전성분석에는 다음 각 호의 사항을 수행하여야 한다. (1) 모든 안전요구사항이 시험되었는가를 분석 (2) 모든 예상 가능한 정상 및 비정상조건에서 소프트웨어가 의도된 기능을 수행하는지를 확인하기 위한 시험이 수행되었는가를 분석 6) 소프트웨어 입증은 KS C IEC 62279, KS C IEC 60571 등을 참고할 수 있다. **3.2.7.7 소프트웨어 설치** 1) 신청자는 완성차시험 및 시운전시험을 통하여 소프트웨어가 시스템에 정확히 설치되었고 요구되는 기능을 정확히 수행하는지를 확인하고 관리하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어를 시스템에 설치할 경우에 안전성 분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. **3.2.7.8 소프트웨어 유지보수** 1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 변경요구의 확인 (2) 문제점 보고 (3) 소프트웨어 생명주기의 개발	~~5) 안전성분석에는 다음 각 호의 사항을 수행하여야 한다.~~ ~~(1) 모든 안전요구사항이 시험되었는가를 분석~~ ~~(2) 모든 예상 가능한 정상 및 비정상조건에서 소프트웨어가 의도된 기능을 수행하는지를 확인하기 위한 시험이 수행되었는가를 분석~~ ~~6) 소프트웨어 입증은 KS C IEC 62279, KS C IEC 60571 등을 참고할 수 있다.~~ **3.2.7.7 소프트웨어 설치** 1) 신청자는 완성차시험 및 시운전시험을 통하여 소프트웨어가 시스템에 정확히 설치되었고 요구되는 기능을 정확히 수행하는지를 확인하고 관리하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어를 시스템에 설치할 경우에 설치관련 안전요구사항의 준수여부를 확인하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. **3.2.7.8 소프트웨어 유지보수** 1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 변경요구의 확인 (2) 문제점 보고 (3) 소프트웨어 생명주기 활동의	~~문서로 작성하여야 한다.~~ ~~5) 안전성분석에는 다음 각 호의 사항을 수행하여야 한다.~~ ~~(1) 모든 안전요구사항이 시험되었는가를 분석~~ ~~(2) 모든 예상 가능한 정상 및 비정상조건에서 소프트웨어가 의도된 기능을 수행하는지를 확인하기 위한 시험이 수행되었는가를 분석~~ ~~6) 소프트웨어 입증은 KS C IEC 62279, KS C IEC 60571 등을 참고할 수 있다.~~ ~~**3.2.7.7 소프트웨어 설치**~~ ~~1) 신청자는 완성차시험 및 시운전시험을 통하여 소프트웨어가 시스템에 정확히 설치되었고 요구되는 기능을 정확히 수행하는지를 확인하고 관리하여야 한다.~~ ~~2) 신청자는 소프트웨어를 시스템에 설치할 경우에 안전성 분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.~~ ~~**3.2.7.8 소프트웨어 유지보수**~~ ~~1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다.~~ ~~(1) 소프트웨어 변경요구의 확인~~ ~~(2) 문제점 보고~~ ~~(3) 소프트웨어 생명주기의 개발~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
공정의 재적용 2) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 요구되는 소프트웨어의 변경에 대하여 다음 각 호의 업무를 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 운영시 부적합사항으로 인한 영향을 평가 (2) 소프트웨어의 변경사항에 대한 확인 및 검증업무의 반복 정도를 판단 (3) 승인된 변경사항에 적합하도록 확인 및 검증계획을 개정 (4) 소프트웨어 생명주기에 따라 확인 및 검증업무를 재수행 3) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 발생하는 소프트웨어의 변경에 대하여 안전성 분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.	재수행 2) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 요구되는 소프트웨어의 변경에 대하여 다음 각 호의 업무를 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 운영시 부적합사항으로 인한 영향을 평가 (2) 소프트웨어의 변경사항에 대한 확인 및 검증업무의 반복 정도를 판단 (3) 승인된 변경사항에 적합하도록 확인 및 검증계획을 개정 (4) 소프트웨어 생명주기에 따라 확인 및 검증업무를 재수행 3) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 발생하는 소프트웨어의 변경에 대하여 안전성 분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.	~~공정의 재적용~~ ~~2) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 요구되는 소프트웨어의 변경에 대하여 다음 각 호의 업무를 수행하여야 한다.~~ ~~(1) 소프트웨어 운영시 부적합사항으로 인한 영향을 평가~~ ~~(2) 소프트웨어의 변경사항에 대한 확인 및 검증업무의 반복 정도를 판단~~ ~~(3) 승인된 변경사항에 적합하도록 확인 및 검증계획을 개정~~ ~~(4) 소프트웨어 생명주기에 따라 확인 및 검증업무를 재수행~~ ~~3) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 발생하는 소프트웨어의 변경에 대하여 안전성 분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.~~	
3.2.7.9 철도소프트웨어 기술기준 시행 1) 철도소프트웨어 기술기준은 안전기능을 수행하는 소프트웨어에 적용한다. 2) 종전의 성능시험 · 제작검사로 인증받은 차량에 사용된 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 3) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어 관련 기술기준의 시행을 2016년 11월 30일까지 유예한다.	**3.2.7.9 철도소프트웨어 기술기준 시행** 1) 철도소프트웨어 기술기준은 안전기능을 수행하는 소프트웨어에 적용한다. 2) 종전의 성능시험 · 제작검사로 인증받은 차량에 사용된 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 3) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어 관련 기술기준의 시행을 2017년 5월 31일까지 유예한다.	~~**3.2.7.9 철도소프트웨어 기술기준 시행**~~ ~~1) 철도소프트웨어 기술기준은 안전기능을 수행하는 소프트웨어에 적용한다.~~ ~~2) 종전의 성능시험 · 제작검사로 인증받은 차량에 사용된 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다.~~ ~~3) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어 관련 기술기준의 시행을 2017년 5월 31일까지 유예한다.~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.3 성능 **3.3.1 운행조건** **3.3.1.1 기후조건** 1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 해당 일반철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며, IEC 62498-1 등을 참고할 수 있다. **3.3.1.2 하중조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 해당 일반철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 승객 1인당 하중기준 (2) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도기준) (3) 관성질량 보상계수 : 동력차 / 부수차 2) 승객의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우, 신청자는 EN 15663, UIC 566 등을 참고할 수 있다. **3.3.1.3 운전조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운	**3.3 성능** **3.3.1 운행조건** **3.3.1.1 기후조건** 1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 해당 일반철도 차량(객차)의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 : 먼지, 눈, 비 등의 요구조건 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며, IEC 62498-1 등을 참고할 수 있다. **3.3.1.2 하중조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 해당 일반철도 차량(객차)의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 승객 1인당 하중기준 (2) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도기준) (3) 관성질량 보상계수 ~~: 동력차 / 부수차~~ 2) 승객의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우, 신청자는 EN 15663, UIC 566 등을 참고할 수 있다. **3.3.1.3 운전조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전	**3.3 성능** **3.3.1 운행조건** **3.3.1.1 기후조건** 1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 해당 일반철도 차량(화차)의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 : 먼지, 눈, 비 등의 요구조건 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며, IEC 62498-1 등을 참고할 수 있다. **3.3.1.2 하중조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 해당 일반철도 차량(화차)의 적합성을 입증하여야 한다. ~~(1) 승객 1인당 하중기준~~ (1) 량 당 최대 ~~승객~~ 하중량(성능/강도기준) (2) 관성질량 보상계수 ~~: 동력차 / 부수차~~ 2) ~~승객의~~ 하중은 화물 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. ~~다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우, 신청자는 EN 15663, UIC 566 등을 참고할 수 있다.~~ **3.3.1.3 운전조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전	- 검토의견: 새로 신설된 형식승인 제도에서 법으로 정한 기술기준은 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하여 정의하고 있다. 따라서 “성능”에 대한 “기후조건, 하중조건, 운전조건, 운행성능”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
전조건에 대한 해당 일반철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차 당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다. **3.3.2 운행성능** 1) 신청자는 일반철도 차량에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다. (1) 최고속도 (2) 역행성능 (3) 제동성능 (4) 집전성능 (5) 열차 주행저항 (6) 진동 (7) 승차감 2) 해당 일반철도 차량에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다. 3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을 참고할 수 있다.	조건에 대한 해당 일반철도 차량(객차)의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차 당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다. **3.3.2 운행성능** 1) 신청자는 일반철도 차량(객차)에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다. (1) 최고속도 ~~(2) 역행성능~~ (2) 제동성능 ~~(4) 집전성능~~ ~~(5) 열차 주행저항~~ (3) 진동 (4) 승차감 2) 해당 일반철도 차량(객차)에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다. 3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을 참고할 수 있다.	조건에 대한 해당 일반철도 차량(화차)의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차 당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간~~과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계~~를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다. **3.3.2 운행성능** 1) 신청자는 일반철도 차량(화차)에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다. (1) 최고속도 ~~(2) 역행성능~~ (2) 제동성능 ~~(4) 집전성능~~ ~~(5) 열차 주행저항~~ (3) 진동 ~~(7) 승차감~~ 2) 해당 일반철도 차량(화차)에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다. 3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을 참고할 수 있다.	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.4 인터페이스 **3.4.1 차량-전력** **3.4.1.1 전압 및 주파수 범위** 정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다. **3.4.1.2 회생제동** 1) 일반철도 차량은 교류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생 제동을 허용해야 한다. 2) 일반철도 차량은 직류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다. 3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다. **3.4.1.3 집전장치 정적 접촉력** 1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다. 2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 해당 일반철도 차량이 운행되는	**3.4 인터페이스** ~~**3.4.1 차량-전력**~~ ~~**3.4.1.1 전압 및 주파수 범위**~~ ~~정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.~~ ~~**3.4.1.2 회생제동**~~ ~~1) 일반철도 차량은 교류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생 제동을 허용해야 한다.~~ ~~2) 일반철도 차량은 직류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다.~~ ~~3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.~~ ~~**3.4.1.3 집전장치 정적 접촉력**~~ ~~1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다.~~ ~~2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 해당 일반철도 차량이 운행되는~~	**3.4 인터페이스** ~~**3.4.1 차량-전력**~~ ~~**3.4.1.1 전압 및 주파수 범위**~~ ~~정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.~~ ~~**3.4.1.2 회생제동**~~ ~~1) 일반철도 차량은 교류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생 제동을 허용해야 한다.~~ ~~2) 일반철도 차량은 직류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다.~~ ~~3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.~~ ~~**3.4.1.3 집전장치 정적 접촉력**~~ ~~1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다.~~ ~~2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 해당 일반철도 차량이 운행되는~~	- 검토의견: 새로 신설된 형식승인 제도에서 법으로 정한 기술기준은 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하여 정의하고 있다. 따라서 “인터페이스”에 대한 “차량전력의 회생제동, 집전장치 정적 접촉력, 전차선의 동적거동, 집전장치 배열, 절연구간 주행, 집전장치 절연”에 대한 내용을 “일반철도차량 기술기준”에서 새로이 정의하였다. 다만, 객차 및 화차 기술기준에서는 제외되었다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다. **3.4.1.4 전차선과의 동적거동** 1) 차량과의 인터페이스를 위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다. 2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318, KS C IEC 60913 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC 62486 등을 참고한 동적 거동 성능을 만족하여야 한다. 동적거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다. **3.4.1.5 집전장치 배열** 1) 집전장치는 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한 복수의 집전장치가 설치되는 경우 연속되는 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다. 2) 교류전력 공급시스템 상에서 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다. **3.4.1.6 절연구간 주행** 1) 일반철도 차량은 노선 상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로	~~전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다.~~ **~~3.4.1.4 전차선과의 동적거동~~** ~~1) 차량과의 인터페이스를 위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다.~~ ~~2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318, KS C IEC 60913 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC 62486 등을 참고한 동적 거동 성능을 만족하여야 한다. 동적거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다.~~ **~~3.4.1.5 집전장치 배열~~** ~~1) 집전장치는 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한 복수의 집전장치가 설치되는 경우 연속되는 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다.~~ ~~2) 교류전력 공급시스템 상에서 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다.~~ **~~3.4.1.6 절연구간 주행~~** ~~1) 일반철도 차량은 노선 상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로~~	~~전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다.~~ **~~3.4.1.4 전차선과의 동적거동~~** ~~1) 차량과의 인터페이스를 위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다.~~ ~~2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318, KS C IEC 60913 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC 62486 등을 참고한 동적 거동 성능을 만족하여야 한다. 동적거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다.~~ **~~3.4.1.5 집전장치 배열~~** ~~1) 집전장치는 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한 복수의 집전장치가 설치되는 경우 연속되는 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다.~~ ~~2) 교류전력 공급시스템 상에서 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다.~~ **~~3.4.1.6 절연구간 주행~~** ~~1) 일반철도 차량은 노선 상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
수신할 수 있어야 한다. 단, 적절한 지상설비가 구축 되어 있는 경우에 한한다. 2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다. 3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가 없도록 동작하여야 한다. 4) 신청자는 KS C IEC 60913, KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. **3.4.1.7 집전장치 절연** 1) 집전장치들은 그 설치된 위치 및 사용전압을 고려하여 차체와의 절연거리 및 연면거리를 확보하여 설치되어야 한다. 2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 KS C IEC 60850, 절연 관련 조건은 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.	~~수신할 수 있어야 한다. 단, 적절한 지상설비가 구축 되어 있는 경우에 한한다.~~ ~~2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다.~~ ~~3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가 없도록 동작하여야 한다.~~ ~~4) 신청자는 KS C IEC 60913, KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.~~ ~~**3.4.1.7 집전장치 절연**~~ ~~1) 집전장치들은 그 설치된 위치 및 사용전압을 고려하여 차체와의 절연거리 및 연면거리를 확보하여 설치되어야 한다.~~ ~~2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 KS C IEC 60850, 절연 관련 조건은 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.~~	~~수신할 수 있어야 한다. 단, 적절한 지상설비가 구축 되어 있는 경우에 한한다.~~ ~~2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다.~~ ~~3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가 없도록 동작하여야 한다.~~ ~~4) 신청자는 KS C IEC 60913, KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.~~ ~~**3.4.1.7 집전장치 절연**~~ ~~1) 집전장치들은 그 설치된 위치 및 사용전압을 고려하여 차체와의 절연거리 및 연면거리를 확보하여 설치되어야 한다.~~ ~~2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 KS C IEC 60850, 절연 관련 조건은 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.~~	
3.4.2 차량-신호 **3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스** 1) 지상신호장치와의 연계동작 (1) 해당 선구에 새로 적용되는 새로 제조되거나 개발된 모든 일반철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호 연계운영이 가능하여야 한다. (2) 지상-차상 열차제어설비 신호	~~**3.4.2 차량-신호**~~ ~~**3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스**~~ ~~1) 지상신호장치와의 연계동작~~ ~~(1) 해당 선구에 새로 적용되는 새로 제조되거나 개발된 모든 일반철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호 연계운영이 가능하여야 한다.~~ ~~(2) 지상-차상 열차제어설비 신호~~	~~**3.4.2 차량-신호**~~ ~~**3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스**~~ ~~1) 지상신호장치와의 연계동작~~ ~~(1) 해당 선구에 새로 적용되는 새로 제조되거나 개발된 모든 일반철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호 연계운영이 가능하여야 한다.~~ ~~(2) 지상-차상 열차제어설비 신호~~	- 검토의견: 새로 신설된 형식승인 제도에서 법으로 정한 기술기준은 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하여 정의하고 있다. 따라서 “차량-신호”에 대한 “지상신호장치와 인터페이스, 차상신호장치와 인터페이스”에 대한 내용을 “일반철도차량 기술기준”에서 새로이 정의하였다. 다만, 객차 및 화차 기술기준에서는 제외

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 열차제어관련 주요한 정보가 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신 및 처리할 수 있어야 한다. (3) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상신호장치와 인터페이스 할 수 있는 차상신호 수신장치가 설치되어야 한다. (4) 차량은 지상신호장치에 의해 제한되는 속도로 주행하여야 한다. 2) 절연구간의 차량 통과 (1) 전기를 동력으로 하는 차량이 절연구간을 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. (2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 전송받은 차량은 운전간을 차단하는 등 차량에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다. 3) 운행 중인 차량의 차축이 과열되는지는 지상 또는 차상에서 검지하는 안전설비가 있는 경우, 이 장치와 인터페이스를 통해 차량으	~~장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 열차제어관련 주요한 정보가 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신 및 처리할 수 있어야 한다.~~ ~~(3) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상신호장치와 인터페이스 할 수 있는 차상신호 수신장치가 설치되어야 한다.~~ ~~(4) 차량은 지상신호장치에 의해 제한되는 속도로 주행하여야 한다.~~ ~~2) 절연구간의 차량 통과~~ ~~(1) 전기를 동력으로 하는 차량이 절연구간을 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다.~~ ~~(2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 전송받은 차량은 운전간을 차단하는 등 차량에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다.~~ ~~3) 운행 중인 차량의 차축이 과열되는지는 지상 또는 차상에서 검지하는 안전설비가 있는 경우, 이 장치와 인터페이스를 통해 차량으~~	~~장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 열차제어관련 주요한 정보가 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신 및 처리할 수 있어야 한다.~~ ~~(3) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상신호장치와 인터페이스 할 수 있는 차상신호 수신장치가 설치되어야 한다.~~ ~~(4) 차량은 지상신호장치에 의해 제한되는 속도로 주행하여야 한다.~~ ~~2) 절연구간의 차량 통과~~ ~~(1) 전기를 동력으로 하는 차량이 절연구간을 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다.~~ ~~(2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 전송받은 차량은 운전간을 차단하는 등 차량에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다.~~ ~~3) 운행 중인 차량의 차축이 과열되는지는 지상 또는 차상에서 검지하는 안전설비가 있는 경우, 이 장치와 인터페이스를 통해 차량으~~	되었다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
로 차축의 과열 검지 정보를 전송하여야 한다.	~~로 차축의 과열 검지 정보를 전송하여야 한다.~~	~~로 차축의 과열 검지 정보를 전송하여야 한다.~~	
3.4.2.2 차상신호장치와 인터페이스 1) 운전실 내부에 설치되는 신호장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치하여야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 마모도 및 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 차상신호장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 최소한 다음의 사항을 고려하여 설계되어야 한다. (1) 열차의 위치 불확실성 (2) 열차길이 (3) 허용 초과속도 (4) 속도검지 오류 (5) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간 (6) 비상제동 감속도 (7) 선로의 구배 5) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배, 선로 제한속도 등의 정보에 허용오차를 감안하여 계산되어야 한다.	~~**3.4.2.2 차상신호장치와 인터페이스**~~ ~~1) 운전실 내부에 설치되는 신호장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치하여야 한다.~~ ~~2) 차상신호장치는 차륜의 마모도 및 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다.~~ ~~3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다.~~ ~~4) 차상신호장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 최소한 다음의 사항을 고려하여 설계되어야 한다.~~ ~~(1) 열차의 위치 불확실성~~ ~~(2) 열차길이~~ ~~(3) 허용 초과속도~~ ~~(4) 속도검지 오류~~ ~~(5) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간~~ ~~(6) 비상제동 감속도~~ ~~(7) 선로의 구배~~ ~~5) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배, 선로 제한속도 등의 정보에 허용오차를 감안하여 계산되어야 한다.~~	~~**3.4.2.2 차상신호장치와 인터페이스**~~ ~~1) 운전실 내부에 설치되는 신호장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치하여야 한다.~~ ~~2) 차상신호장치는 차륜의 마모도 및 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다.~~ ~~3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다.~~ ~~4) 차상신호장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 최소한 다음의 사항을 고려하여 설계되어야 한다.~~ ~~(1) 열차의 위치 불확실성~~ ~~(2) 열차길이~~ ~~(3) 허용 초과속도~~ ~~(4) 속도검지 오류~~ ~~(5) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간~~ ~~(6) 비상제동 감속도~~ ~~(7) 선로의 구배~~ ~~5) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배, 선로 제한속도 등의 정보에 허용오차를 감안하여 계산되어야 한다.~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
6) 새로 적용되는 차상 신호장치의 경우 해당 선구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다. 7) 차상신호장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량 하부의 장치설치조건 (2) 차량 내 전자기 간섭환경조건 8) 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보는 종합제어장치로 전송한다. 10) 신청자는 KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다	~~6) 새로 적용되는 차상 신호장치의 경우 해당 선구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다.~~ ~~7) 차상신호장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다.~~ ~~(1) 차량 하부의 장치설치조건~~ ~~(2) 차량 내 전자기 간섭환경조건~~ ~~8) 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다.~~ ~~9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보는 종합제어장치로 전송한다.~~ ~~10) 신청자는 KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다~~	~~6) 새로 적용되는 차상 신호장치의 경우 해당 선구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다.~~ ~~7) 차상신호장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다.~~ ~~(1) 차량 하부의 장치설치조건~~ ~~(2) 차량 내 전자기 간섭환경조건~~ ~~8) 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다.~~ ~~9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보는 종합제어장치로 전송한다.~~ ~~10) 신청자는 KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다~~	
3.4.3 차량-통신 **3.4.3.1 승객정보시스템** 1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차이용을 위하여, 열차번호표시기, 정면행선표시기, 객실안내표시기 등으로 구성될 수 있으며, ISO 3864-1에 제시된 통일 표지 형식을 사용해야 한다. 2) 열차번호표시기 및 정면행선표시기는 열차의 정면에, 객실안내표시기는 객실에 설치한다. 3) 승객안내 정보는 객실 안내표시기와 조화를 이루어 현시 방송되어야 한다.	**3.4.1 차량-통신** **3.4.1.1 승객정보** 1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차이용을 위하여 실외안내표시장치, 실내안내표시장치 등으로 구성될 수 있다. 2) 열차번호표시기, 행선표시기, 객실안내표시기를 설치한다. 3) 승객안내 정보는 객실 안내표시장치와 조화를 이루어 현시 방송되어야 한다.	~~**3.4.3 차량-통신**~~ ~~**3.4.3.1 승객정보시스템**~~ ~~1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차이용을 위하여, 열차번호표시기, 정면행선표시기, 객실안내표시기 등으로 구성될 수 있으며, ISO 3864-1에 제시된 통일 표지 형식을 사용해야 한다.~~ ~~2) 열차번호표시기 및 정면행선표시기는 열차의 정면에, 객실안내표시기는 객실에 설치한다.~~ ~~3) 승객안내 정보는 객실 안내표시기와 조화를 이루어 현시 방송되어야 한다.~~	- 검토의견: 새로 신설된 형식승인 제도에서 법으로 정한 기술기준은 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하여 정의하고 있다. 따라서 “차량-통신”에 대한 “승객정보, 차내방송장치, 열차운행정보장치”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다. 다만, 화차 기술기준에서는 제외되었다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
4) 차내 및 외부에서 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시기의 데이터는 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다.	4) 승객안내 정보는 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시장치의 데이터는 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다.	~~4) 차내 및 외부에서 명료하게 확인될 수 있어야 한다.~~ ~~5) 표시기의 데이터는 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다.~~ ~~6) 메모리는 각 노선 전구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다.~~	
3.4.3.2 차내방송장치 1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, 출입문 개폐상태/방향 등이 안내방송 되어야한다. 2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원의 폐문경보를 승객들에게 청각적으로 폐문 경보를 알려야 한다. 3) 수동 및 자동 작동이 가능하여야 한다. 자동으로 작동시 고장이 발생하면, 수동으로 절체하여 동작이 가능하여야한다. 4) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등 운행조건에 견딜 수 있어야 한다.	**3.4.1.2 차내방송장치** 1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보~~, 출입문 개폐상태/방향~~ 등이 안내방송 되어야한다. 2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원은 폐문경보를 승객들에게 청각적으로 알릴 수 있어야 한다. 3) 수동방송 및 자동방송이 가능하여야 한다. 수동 및 자동방송은 이중화하여 고장이 발생하면, 절체하여 동작이 가능하여야 한다. 4) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등 운행조건에 견딜 수 있어야 한다. 5) 열차 내에 설치되는 방송장치에	~~**3.4.3.2 차내방송장치**~~ ~~1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, 출입문 개폐상태/방향 등이 안내방송 되어야한다.~~ ~~2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원의 폐문경보를 승객들에게 청각적으로 폐문 경보를 알려야 한다.~~ ~~3) 수동 및 자동 작동이 가능하여야 한다. 자동으로 작동시 고장이 발생하면, 수동으로 절체하여 동작이 가능하여야한다.~~ ~~4) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등 운행조건에 견딜 수 있어야 한다.~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 작동대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. 6) 기관사와 승무원이 탑승할 경우 기관사와 승무원간의 통화가 가능하여야 한다.		
3.4.3.3 통신장치 1) 열차통신장치 (1) 열차 안에 설치되는 통신장치는 용도별로 기관사·승무원·승객·철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치 및 방송장치에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 통화대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. (3) 객차 등의 경우 승무원과 승객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 가. 객차 1량 당 2개 이상 설치할 것 나. 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다. 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라. 승무원이 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것 마. 통신장치 주변에는 철도차	**3.4.1.3 통신장치** 1) 열차통신장치 (1) 객차 안에 설치되는 통신장치는 ~~용도별로 기관사·~~승무원·승객·철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치 및 방송장치에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 통화대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. (3) ~~객차 등의 경우 승무원과 승객간의 통신장치~~는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 가. 객실이 있는 차량 1량 당 2개 이상 설치할 것 나. 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다. 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라. 승무원이 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것 마. 통신장치 주변에는 철도차	~~3.4.3.3 통신장치~~ ~~1) 열차통신장치~~ ~~(1) 열차 안에 설치되는 통신장치는 용도별로 기관사·승무원·승객·철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다.~~ ~~(2) 열차 내에 설치되는 통신장치 및 방송장치에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 통화대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다.~~ ~~(3) 객차 등의 경우 승무원과 승객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다.~~ ~~가. 객차 1량 당 2개 이상 설치할 것~~ ~~나. 쌍방향 음성통화가 가능할 것~~ ~~다. 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것~~ ~~라. 승무원이 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것~~ ~~마. 통신장치 주변에는 철도차~~	제91조(통신장치) ① 열차 안에 설치되는 통신장치는 용도별로 승무원·여객·철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. ② 열차 내에 설치되는 통신장치에는 비상시에도 최소 60분 이상 안정적으로 전원이 공급될 수 있어야 한다. ③ 객차등의 경우 승무원과 여객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 1. 객차 1량 당 2개 이상 설치할 것 2. 쌍방향 통화가 가능할 것 3. 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 4. 승무원이 통화중인 여객의 위치를 확인할 수 있을 것 5. 통신장치 주변에는 철도차량번호판 또는 순위표가 부착되어 여객이 비상사태가 발생한 철도차량을 철도차량운전업무종사자에게 신속하게 알릴 수 있을 것

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
량번호판 또는 순위표가 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 철도차량을 기관사 및 승무원에게 신속하게 알릴 수 있을 것	량번호판 또는 순위표가 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 철도차량을 기관사 또는 승무원에게 신속하게 알릴 수 있을 것 바. 통신장치는 객실바닥면으로부터 1.2m 이하 높이에 설치할 것	~~량번호판 또는 순위표가 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 철도차량을 기관사 및 승무원에게 신속하게 알릴 수 있을 것~~	④ 운전자와 철도교통관제시설 간의 모든 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. ⑤ 통신장치는 비상시 여객이 철도차량운전업무종사자 또는 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. ⑥ 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다.
(4) 기관사와 철도교통관제시설 간의 운용되는 모든 차량의 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다.	~~(4) 기관사와 철도교통관제시설 간의 운용되는 모든 차량의 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다.~~	~~(4) 기관사와 철도교통관제시설 간의 운용되는 모든 차량의 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다.~~	
(5) 통신장치는 비상시 승객이 기관사 · 승무원 · 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다.	~~(4) 통신장치는 비상시 승객이 기관사 · 승무원 · 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다.~~	~~(5) 통신장치는 비상시 승객이 기관사 · 승무원 · 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다.~~	
(6) 전후운전실이 있는 경우 통신장치가 설치되어야 한다.	~~(6) 전후운전실이 있는 경우 통신장치가 설치되어야 한다. (통신장치가 어디 설치되는지 확인 필요)~~	~~(6) 전후운전실이 있는 경우 통신장치가 설치되어야 한다.~~	
(7) 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다.	~~(7) 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다.~~	~~(7) 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다.~~	
2) 열차무선방호장치	~~2) 열차무선방호장치~~	~~2) 열차무선방호장치~~	
(1) 열차가 운행중 화재 · 탈선 · 추돌 · 충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)를 설치하여야 한다.	~~(1) 열차가 운행중 화재 · 탈선 · 추돌 · 충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)를 설치하여야 한다.~~	~~(1) 열차가 운행중 화재 · 탈선 · 추돌 · 충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)를 설치하여야 한다.~~	
(2) 열차무선방호장치는 동일선로	~~(2) 열차무선방호장치는 동일선로~~	~~(2) 열차무선방호장치는 동일선로~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
를 운행중인 2 이상의 열차가 일정거리 이내로 접근할 수 없도록 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. (3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 반대선로를 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 가) 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근의 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식 나) 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 다) 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 (4) 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조치를 취할 수 있어야 한다.	~~를 운행 중인 2 이상의 열차가 일정거리 이내로 접근할 수 없도록 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다.~~ ~~(3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 반대선로를 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다.~~ ~~가 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근의 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식~~ ~~나 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식~~ ~~다 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식~~ ~~(4) 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조치를 취할 수 있어야 한다.~~	~~를 운행중인 2 이상의 열차가 일정거리 이내로 접근할 수 없도록 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다.~~ ~~(3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 반대선로를 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다.~~ ~~가) 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근의 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식~~ ~~나) 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식~~ ~~다) 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식~~ ~~(4) 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조치를 취할 수 있어야 한다.~~	
3.4.3.4 승객경보 승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 15327-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	**3.4.1.4 승객경보** 1) 해당 열차의 승객 승차구역(차량 간통로, 건널판 및 화장실 제외)에는 승객이 잠재적인 위험을 기관사에게 알릴 수 있는 승객경보	~~**3.4.3.4 승객경보**~~ ~~승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 15327-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	장치가 설치되어야 한다. 2) 승객경보장치는 승객들이 쉽게 볼 수 있고, ~~실내출입문을 통과하지 않고도~~ 승객들이 쉽게 도달할 수 있어야 한다. 3) 승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 16334, 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.4.3(Passenger alarm) 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다. 다만, 자동제동 체결기능은 발주자의 요구사항에 따른다.		
3.4.3.5 열차운행정보 저장장치 1) 열차에는 열차에 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 하고, 철도교통관제시설 또는 차량유지보수시설 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 장치를 갖추어야 한다. 2) 열차운행기록장치는 사고시 발생하는 화재, 충돌, 충격 및 침수로부터 저장된 내용이 보호되도록 하여야 한다. 3) 제1)항의 규정에 의한 운행정보는 동종사고의 재발장지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존·관리되어야 한다.	~~**3.4.3.5 열차운행정보 저장장치 (JRU와 혼동 가능, 열차운행정보 전송장치?)**~~ ~~1) 열차에는 열차에 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 하고, 철도교통관제시설 또는 차량유지보수시설 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 장치를 갖추어야 한다.~~ ~~2) 열차운행기록장치는 사고시 발생하는 화재, 충돌, 충격 및 침수로부터 저장된 내용이 보호되도록 하여야 한다.~~ ~~3) 제1)항의 규정에 의한 운행정보는 동종사고의 재발장지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존·관리되어야 한다.~~	~~**3.4.3.5 열차운행정보 저장장치**~~ ~~1) 열차에는 열차에 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 하고, 철도교통관제시설 또는 차량유지보수시설 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 장치를 갖추어야 한다.~~ ~~2) 열차운행기록장치는 사고시 발생하는 화재, 충돌, 충격 및 침수로부터 저장된 내용이 보호되도록 하여야 한다.~~ ~~3) 제1)항의 규정에 의한 운행정보는 동종사고의 재발장지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존·관리되어야 한다.~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.4.4 차량-궤도 **3.4.4.1 선로조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 일반철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) : 일반철도 선로를 운행하는 모든 철도 차량은 최대 35 ㎜/m 경사(상향 및 하향)에서 운행 및 시·제동이 가능하여야 한다. (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선): 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증은 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고할 수 있다.	**3.4.2 차량-궤도** **3.4.2.1 선로조건** 1) 신청자는 다음 각 호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 일반철도 차량(객차)의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) : 일반철도 선로를 운행하는 모든 철도 차량은 최대 35 ㎜/m 경사(상향 및 하향)에서 운행 및 시·제동이 가능하여야 한다. (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선): 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증은 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고할 수 있다.	**3.4.1 차량-궤도** **3.4.1.1 선로조건** 1) 신청자는 다음 각 호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 일반철도 차량(화차)의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) : 일반철도 선로를 운행하는 모든 철도 차량은 최대 35 ㎜/m 경사(상향 및 하향)에서 운행 및 시·제동이 가능하여야 한다. (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선): 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 ~~(6) 플렛폼 높이~~ (6) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증은 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고할 수 있다.	- 검토의견: 새로 신설된 형식승인 제도에서 법으로 정한 기술기준은 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하여 정의하고 있다. 따라서 “차량-궤도설비”에 대한 “선로조건 캔트부족, 레일 좌면부 경사, 궤도에 가해지는 하중”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
3.4.4.2 캔트 부족 일반철도 선로를 주행하는 모든 철도차량은 100㎜ 이하의 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다.	**3.4.2.2 캔트 부족** 일반철도 선로를 주행하는 모든 철도차량은 100㎜ 이하의 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다.	**3.4.1.2 캔트 부족** 일반철도 선로를 주행하는 모든 철도차량은 100㎜ 이하의 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다.	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.4.4.3 레일 좌면부 경사 1) 일반철도 선로는 궤도 중심을 향해 1/40으로 기울어지므로, 일반철도 차량용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 일반철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다. (1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 200 km/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다.	**3.4.2.3 레일 좌면부 경사** 1) 일반철도 선로는 궤도 중심을 향해 1/40으로 기울어지므로, 일반철도 차량(객차)용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 일반철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다. (1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 200 km/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다.	**3.4.1.3 레일 좌면부 경사** 1) 일반철도 선로는 궤도 중심을 향해 1/40으로 기울어지므로, 일반철도 차량(화차)용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 일반철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다. (1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 200 km/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다.	
3.4.4.4 궤도에 가해지는 하중 1) 수직방향의 동적 차륜 하중 차륜에 의해 레일에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다. 2) 종방향 하중 일반철도 차량에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5 m/s^2 미만이어야 한다.	**3.4.2.4 궤도에 가해지는 하중** 1) 수직방향의 동적 차륜 하중 차륜에 의해 레일에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다. 2) 종방향 하중 일반철도 차량(객차)에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5 m/s^2 미만이어야 한다.	**3.4.1.4 궤도에 가해지는 하중** 1) 수직방향의 동적 차륜 하중 차륜에 의해 레일에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다. 2) 종방향 하중 일반철도 차량(화차)에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5 m/s^2 미만이어야 한다.	
	3.4.2.5 선로의 유지보수 한계값 주행안전 또는 궤도하중에 영향을 미치는 선로의 유지보수 한계값에 대하여 객차는 탈선 대비 안전성, 주행장치의 피로강도 등에 대한 사항이 보장되어야 한다.	**3.4.1.5 선로의 유지보수 한계값** 주행안전 또는 궤도하중에 영향을 미치는 선로의 유지보수 한계값에 대하여 화차는 탈선 대비 안전성, 주행장치의 피로강도 등에 대한 사항이 보장되어야 한다.	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.4.5 차량-기관사 3.4.5.1 운전제어대 1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다. 2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야범위 안에 있어야 하며, 기관사가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. 3) 운전실의 실내 배치는 기관사의 인체 측정치를 고려해야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다. 5) 운전실 진입 구역 제외하고 기관사의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다. 6) 실내 배치는 기관차 그리고 객차 달린 기관차에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다. 7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려해, 기관사의 이동의 자유를 방해함 없이, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다. 8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표	~~3.4.5 차량-기관사~~ ~~3.4.5.1 운전제어대~~ ~~1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다.~~ ~~2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야범위 안에 있어야 하며, 기관사가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다.~~ ~~3) 운전실의 실내 배치는 기관사의 인체 측정치를 고려해야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다.~~ ~~4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다.~~ ~~5) 운전실 진입 구역 제외하고 기관사의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다.~~ ~~6) 실내 배치는 기관차 그리고 객차 달린 기관차에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다.~~ ~~7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려해, 기관사의 이동의 자유를 방해함 없이, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다.~~ ~~8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표~~	~~3.4.5 차량-기관사~~ ~~3.4.5.1 운전제어대~~ ~~1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다.~~ ~~2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야범위 안에 있어야 하며, 기관사가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다.~~ ~~3) 운전실의 실내 배치는 기관사의 인체 측정치를 고려해야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다.~~ ~~4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다.~~ ~~5) 운전실 진입 구역 제외하고 기관사의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다.~~ ~~6) 실내 배치는 기관차 그리고 객차 달린 기관차에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다.~~ ~~7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려해, 기관사의 이동의 자유를 방해함 없이, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다.~~ ~~8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표~~	- 검토의견: 새로 신설된 형식승인 제도에서 법으로 정한 기술기준은 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하여 정의하고 있다. 따라서 “차량-기관사”에 대한 “운전석, 운전실 조명, 기관사 시야확보, 디스플레이 장치와 스크린, 제어장치와 표시장치, 기관사 감시, 운전실 표시, 운전실 차상 도구와 휴대용 장비, 운전실 환경”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다. 다만, 객차 및 화차 기술기준에서는 제외되었다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
면에 두고 볼 수 있도록, 운전석에는 문서 열람 구역을 적절히 배치하여야 한다. 9) 조작 및 제어장치는 기관사가 식별할 수 있도록 분명하게 마킹되어야 한다. 10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력”은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력”은 레버를 기관사 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다. 11) 기관사가 모든 조종 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다. 12) 기관사가 정상적인 조정 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 열차의 전조등, 후미등 등을 제어하는 것이 가능해야 한다. 13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다.	~~면에 두고 볼 수 있도록, 운전석에는 문서 열람 구역을 적절히 배치하여야 한다.~~ ~~9) 조작 및 제어장치는 기관사가 식별할 수 있도록 분명하게 마킹되어야 한다.~~ ~~10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력”은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력”은 레버를 기관사 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다.~~ ~~11) 기관사가 모든 조종 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다.~~ ~~12) 기관사가 정상적인 조정 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 열차의 전조등, 후미등 등을 제어하는 것이 가능해야 한다.~~ ~~13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다.~~	~~면에 두고 볼 수 있도록, 운전석에는 문서 열람 구역을 적절히 배치하여야 한다.~~ ~~9) 조작 및 제어장치는 기관사가 식별할 수 있도록 분명하게 마킹되어야 한다.~~ ~~10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력”은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력”은 레버를 기관사 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다.~~ ~~11) 기관사가 모든 조종 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다.~~ ~~12) 기관사가 정상적인 조정 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 열차의 전조등, 후미등 등을 제어하는 것이 가능해야 한다.~~ ~~13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다.~~	
3.4.5.2 운전석 1) 운전석은 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다.	~~**3.4.5.2 운전석**~~ ~~1) 운전석은 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다.~~	~~**3.4.5.2 운전석**~~ ~~1) 운전석은 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다.~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. 3) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. 4) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안 된다. 5) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. 6) 기관차 그리고 객차 달린 기관차에 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다.	~~2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다.~~ ~~3) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다.~~ ~~4) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안 된다.~~ ~~5) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다.~~ ~~6) 기관차 그리고 객차 달린 기관차에 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다.~~	~~2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다.~~ ~~3) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다.~~ ~~4) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안 된다.~~ ~~5) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다.~~ ~~6) 기관차 그리고 객차 달린 기관차에 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다.~~	
3.4.5.3 운전실 조명 1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. 2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (”스위치 OFF” 포함) 3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 한다. 4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다. 5) 신청자는 KS R 9159 등을 참고하	~~**3.4.5.3 운전실 조명**~~ ~~1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다.~~ ~~2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (”스위치 OFF” 포함)~~ ~~3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 한다.~~ ~~4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다.~~ ~~5) 신청자는 KS R 9159 등을 참고하~~	~~**3.4.5.3 운전실 조명**~~ ~~1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다.~~ ~~2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (”스위치 OFF” 포함)~~ ~~3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 한다.~~ ~~4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다.~~ ~~5) 신청자는 KS R 9159 등을 참고하~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	~~여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.~~	~~여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.~~	
3.4.5.4 기관사 시야확보 1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 기관사가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 기관사 시야의 세부 기준은 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 기관사는 운전실의 양 측면에 머리를 내밀 수 있는 창문이 갖추어야 한다. 3) 기관차의 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록 설계되어야 한다. 4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템.	~~**3.4.5.4 기관사 시야확보**~~ ~~1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 기관사가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 기관사 시야의 세부 기준은 UIC 651을 참고할 수 있다.~~ ~~2) 기관사는 운전실의 양 측면에 머리를 내밀 수 있는 창문이 갖추어야 한다.~~ ~~3) 기관차의 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록 설계되어야 한다.~~ ~~4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템.~~	~~**3.4.5.4 기관사 시야확보**~~ ~~1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 기관사가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 기관사 시야의 세부 기준은 UIC 651을 참고할 수 있다.~~ ~~2) 기관사는 운전실의 양 측면에 머리를 내밀 수 있는 창문이 갖추어야 한다.~~ ~~3) 기관차의 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록 설계되어야 한다.~~ ~~4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템.~~	
3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린 디스플레이 장치 또는 스크린은 기관사가 전달받은 명령 또는 정보를 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다.	~~**3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린**~~ ~~디스플레이 장치 또는 스크린은 기관사가 전달받은 명령 또는 정보를 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다.~~	~~**3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린**~~ ~~디스플레이 장치 또는 스크린은 기관사가 전달받은 명령 또는 정보를 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다.~~	
3.4.5.6 제어장치와 표시장치 1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어	~~**3.4.5.6 제어장치와 표시장치**~~ ~~1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어~~	~~**3.4.5.6 제어장치와 표시장치**~~ ~~1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
야 한다. 2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다. 3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청 정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값 위 6dB(A) 이상이어야 한다.	~~야 한다.~~ ~~2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다.~~ ~~3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청 정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값 위 6dB(A) 이상이어야 한다.~~	~~야 한다.~~ ~~2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다.~~ ~~3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청 정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값 위 6dB(A) 이상이어야 한다.~~	
3.4.5.7 기관사 감시 1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다. 2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족(움직임 감지의 기준은 저속 역치에 있다)은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다. 3) 운전제어대에는 수동운전시 기관사의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다.	~~**3.4.5.7 기관사 감시**~~ ~~1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다.~~ ~~2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족(움직임 감지의 기준은 저속 역치에 있다)은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다.~~ ~~3) 운전제어대에는 수동운전시 기관사의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다.~~	~~**3.4.5.7 기관사 감시**~~ ~~1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다.~~ ~~2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족(움직임 감지의 기준은 저속 역치에 있다)은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다.~~ ~~3) 운전제어대에는 수동운전시 기관사의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다.~~	
3.4.5.8 운전실 표시 운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다.	~~**3.4.5.8 운전실 표시**~~ ~~운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다.~~	~~**3.4.5.8 운전실 표시**~~ ~~운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다.~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비 비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등	~~3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비~~ ~~비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등~~	~~3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비~~ ~~비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등~~	
3.4.5.10 운전실 환경 1) 운전실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다. 3) 착석 시 환기에 의해 기관사의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다.	~~3.4.5.10 운전실 환경~~ ~~1) 운전실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다.~~ ~~2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다.~~ ~~3) 착석 시 환기에 의해 기관사의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다.~~	~~3.4.5.10 운전실 환경~~ ~~1) 운전실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다.~~ ~~2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다.~~ ~~3) 착석 시 환기에 의해 기관사의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다.~~	
			제43조(운전실에 갖추어야 할 장치) ① 운전실에는 다음 각 호의 장치를 갖추어야 한다. 1. 전 · 후진제어장치 2. 견인제어장치 3. 제동제어장치 4. 속도표시장치 5. 신호보안장치 6. 출입문 작동장치(고정편성차량에 한한다) 7. 집전장치 제어장치(집전장치가 설치된 철도차량에 한한다) 8. 열차통신장치(열차무선장치를 포함한다)

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
			② 운전하는 경우 사용되는 모든 장치는 철도차량운전업무종사자의 시야 범위 안에 있어야 하며, 철도차량운전업무종사자가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. ③ 운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 하며, 철도차량운전업무종사자가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. ④ 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 철도차량운전업무종사자에게 통보되어야 하며 청각신호는 운전실의 소음에 불구하고 철도차량운전업무종사자가 충분히 들을 수 있는 음량을 가져야 한다.
3.5 운영 및 유지관리 **3.5.1 유지보수 기준** 지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다. 1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요 기능 및 운용내용	**3.5 운영 및 유지관리** **3.5.1 유지보수 기준** 지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다. 1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요 기능 및 운용내용	**3.5 운영 및 유지관리** **3.5.1 유지보수 기준** 지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다. 1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요 기능 및 운용내용 (설치되는	제96(철도차량의 유지관리) 철도운영자등은 철도차량이 운영되는 기간 동안에는 철도차량을 점검 · 보수하는 등의 유지관리를 하여야 한다. 제96조(유지관리체계) ① 철도차량을 유지관리 하는 자(이하 "철도차량관리자"라 한다)는 철도차량의 유지관리에 관한 계획(이하 "유지관리계획"이라 한다)을 수립하여야 한다. ② 유지관리계획에는 철도차량의 종

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도와 블록다이어그램을 수록하여야 한다.	3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도와 블록다이어그램을 수록하여야 한다.	경우에 한한다) 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, ~~신호~~공압흐름도, 기능설명도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도와 블록다이어그램을 수록하여야 한다.	류별로 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다. 1. 유지보수 조직 및 인원 2. 유지보수 전략 및 시행지침 3. 유지보수지침서 4. 유지보수 교육훈련 프로그램 5. 유지보수 인원의 자격 또는 교육기준 6. 유지보수 설비 및 장비의 보유 및 관리방안 7. 유지보수 부품의 확보 및 관리방안 8. 유지보수 부품의 품질확보 방안 9. 그 밖에 유지관리에 필요한 참고사항 ③ 제2항제3호의 규정에 의한 유지보수지침서는 다음 각 호의 사항을 포함하여야 한다. 1. 차종별 유지보수의 종류 2. 유지보수 항목 또는 부품의 교체 3. 유지보수 세부 시행방법 4. 유지보수 작업의 기록 및 추적성 5. 그 밖에 유지보수에 필요한 참고사항 ④ 유지관리계획은 이 규칙과 제4조의 규정에 의한 세부기준에 적합하여야 한다. ⑤ 철도차량관리자는 유지관리계획을 수립하거나 이를 변경하고자 하는 경우에는 국토교통부장관에게 이를 제출하여야 한다. <개정 2008.3.14>

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
(3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다.	(3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다.	(3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다.	⑥ 국토교통부장관은 철도차량관리자가 제출한 유지관리계획의 적합성을 검토하여 적합하지 아니하다고 인정되는 경우에는 철도운영자등에게 유지관리계획의 보완 또는 변경을 요구할 수 있다. <개정 2008.3.14> ⑦ 제1항의 규정에 의한 유지관리계획의 작성기준·수립절차 등에 관하여 필요한 세부사항은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <개정 2008.3.14>
			제98조(사고차량의 유지보수) 철도운영자등은 철도차량이 철도사고 등으로 차체 및 하부틀 등에 중 대한 영향을 받았다고 인정되는 경우 해당 철도차량의 유지보수를 시행하여 다시 운행하려는 때에는 「철도안전법」 제37조제3항에 따른 정밀진단기관에 안전운행의 적합 여부를 확인받아야 한다. <개정 2008.7.10>
			제99조(시험운전) 철도차량관리자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 유지보수를 시행한 경우에는 시험운전을 수행하여 차량의 이상 유무를 확인하여야 한다. 1. 일시 사용 중지중인 철도차량의 유지보수를 시행한 경우 2. 철도사고 등으로 인한 특수한 유지보수를 시행한 경우 3. 그 밖에 철도차량의 주행성능과 관련된 유지보수 등 시험

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
			운전을 요하는 유지보수를 시행한 경우
			제100조(기록관리) 철도차량관리자는 철도차량의 유지보수 기록을 국토교통부장관이 정하는 기준에 따라 보존하여야 한다. <개정 2008.3.14.>
-			제97조(유지보수의 시행) ① 철도차량관리자는 제96조제1항의 규정에 의한 유지관리계획에 따라 철도차량의 유지보수를 시행하여야 한다. ② 철도차량의 유지보수는 당해 철도차량을 점검·보수할 수 있는 자격을 갖추었거나 이에 준하는 교육을 이수하여 적합하다고 인정되는 자가 시행하여야 한다. ③ 철도차량의 유지보수는 당해 철도차량의 점검·보수에 적합한 공구·장비 및 설비를 갖추어 시행하여야 한다.
	~~3.5.2 유지보수성~~ ~~1) 신청자는 보수성 할당, FMECA(Failure modes, effects and criticality analysis), 유자보수성 예측을 포함하여 유지보수성 분석 자료를 제출하여야 한다.~~ ~~2) 운행 중 차량의 성능유지와 안전성 확보를 위해 주요부품에 대한 교환 용이성 및 접근성 등 원활한 유지보수가 될 수 있도록 다음 사항을 반영하여 제작되어야 한다.~~	~~3.5.2 유지보수성~~ ~~1) 신청자는 보수성 할당, FMECA(Failure modes, effects and criticality analysis), 유자보수성 예측을 포함하여 유지보수성 분석 자료를 제출하여야 한다.~~ ~~2) 운행 중 차량의 성능유지와 안전성 확보를 위해 주요부품에 대한 교환 용이성 및 접근성 등 원활한 유지보수가 될 수 있도록 다음 사항을 반영하여 제작되어야 한다.~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	~~(1) 자주 점검되어지는 장치는 장치의 부품이나 잠금 장치에 대한 접근성이 고려되어야 한다.~~ ~~(2) 차량에 설치되는 장치의 성능 저하 시 이에 의한 조정 필요성이 최소화 되도록 설계에 반영되어야 한다.~~ ~~(3) 각 장치의 검사 패널은 적당한 재질과 크기 및 접근이 용이하도록 한다. 특히, 제어기, 피팅(Fitting)류, 안전밸브 등은 검사 패널을 통해 접근이 용이해야 하며, 특별한 목적이 아닌 이상 특수키는 사용되지 않도록 하여야 한다.~~ ~~(4) 작업자의 안전성을 확보하기 위해 무거운 장치나 접근이 어려운 장치에는 손잡이 등을 설치하여야 한다.~~ ~~(5) 가능한 모든 장치에 대해 시각에 의한 확인 또는 검사가 가능하도록 한다.~~ ~~(6) 차량에 적용된 고정부위(Fastener)는 규정된 토크가 적용되어야 한다.~~ ~~(7) 기능적으로 호환이 가능한 조립품과 부품은 물리적인 호환이 가능하도록 해야 한다.~~ ~~3) 수명주기동안 부품관리~~ ~~(1) 차량의 모든 부품에 대하여 기능적, 생산적 분류체계가 부여된 소요재료명세서가 확~~	~~(1) 자주 점검되어지는 장치는 장치의 부품이나 잠금 장치에 대한 접근성이 고려되어야 한다.~~ ~~(2) 차량에 설치되는 장치의 성능 저하 시 이에 의한 조정 필요성이 최소화 되도록 설계에 반영되어야 한다.~~ ~~(3) 각 장치의 검사 패널은 적당한 재질과 크기 및 접근이 용이하도록 한다. 특히, 제어기, 피팅(Fitting)류, 안전밸브 등은 검사 패널을 통해 접근이 용이해야 하며, 특별한 목적이 아닌 이상 특수키는 사용되지 않도록 하여야 한다.~~ ~~(4) 작업자의 안전성을 확보하기 위해 무거운 장치나 접근이 어려운 장치에는 손잡이 등을 설치하여야 한다.~~ ~~(5) 가능한 모든 장치에 대해 시각에 의한 확인 또는 검사가 가능하도록 한다.~~ ~~(6) 차량에 적용된 고정부위(Fastener)는 규정된 토크가 적용되어야 한다.~~ ~~(7) 기능적으로 호환이 가능한 조립품과 부품은 물리적인 호환이 가능하도록 해야 한다.~~ ~~3) 수명주기동안 부품관리~~ ~~(1) 차량의 모든 부품에 대하여 기능적, 생산적 분류체계가 부여된 소요재료명세서가 확~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
	~~보되어야 한다.~~ ~~(2) 소요재료명세서는 최소부품교환단위로 구분되어야 한다.~~ ~~4) 국토교통부장관은 유지보수성 분야에 대한 국내 기술현황을 감안하여 2017년 5월 31일까지 시행을 유예한다.~~	~~보되어야 한다.~~ ~~(2) 소요재료명세서는 최소부품교환단위로 구분되어야 한다.~~ ~~4) 국토교통부장관은 유지보수성 분야에 대한 국내 기술현황을 감안하여 2017년 5월 31일까지 시행을 유예한다.~~	
3.5.2 유지보수를 위한 자료 지침 제7조 제1항 제4호 또는 제33조 제3항 제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다.	**3.5.2 유지보수를 위한 자료** 지침 제7조 제1항 제4호 또는 제33조 제3항 제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다.	**3.5.2 유지보수를 위한 자료** 지침 제7조 제1항 제4호 또는 제33조 제3항 제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다.	
3.5.2.1 일반자료 1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기 · 실내 · 옥상 배치도 및 전기 · 공압 제어 회로 및 구성도 2) 인터페이스와 데이터 처리 및 프로토콜의 기능, 규격에 관한 설명을 포함한 컴퓨터화 된 차내 시스템에 관한 설명 3) 축 하중 및 차축의 간격 4) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행의 동적 특성과 관련된 시험 보고서 5) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들 6) 3.4.1항(차량-전력)에 요구된 교류전력 공급시스템에 대한 호환성 검토에서 고려된 가설과 데이터 7) 3.4.1항(차량-전력)에 요구된 가공전차선과 동시에 접촉 중인 집	**3.5.2.1 일반자료** 1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기 · 실내 · 옥상 배치도 및 전기 · 공압 제어 회로 및 구성도 ~~2) 인터페이스와 데이터 처리 및 프로토콜의 기능, 규격에 관한 설명을 포함한 컴퓨터화 된 차내 시스템에 관한 설명~~ 2) 축 하중 및 차축의 간격 3) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행의 동적 특성과 관련된 시험 보고서 4) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들 ~~6) 3.4.1항(차량 전력)에 요구된 교류전력 공급시스템에 대한 호환성 검토에서 고려된 가설과 데이터~~ ~~7) 3.4.1항(차량 전력)에 요구된 가공전차선과 동시에 접촉 중인 집~~	**3.5.2.1 일반자료** 1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기 ~~· 실내 · 옥상 배치도 및 전기 ·~~ 및 공압 제어 회로 및 구성도 ~~2) 인터페이스와 데이터 처리 및 프로토콜의 기능, 규격에 관한 설명을 포함한 컴퓨터화 된 차내 시스템에 관한 설명~~ 2) 축 하중 및 차축의 간격 3) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행의 동적 특성과 관련된 시험 보고서 4) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들 ~~6) 3.4.1항(차량 전력)에 요구된 교류전력 공급시스템에 대한 호환성 검토에서 고려된 가설과 데이터~~ ~~7) 3.4.1항(차량 전력)에 요구된 가공전차선과 동시에 접촉 중인 집~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
전장치의 수 및 평가 시험에 사용된 그들의 간격 및 가공전차선 설계 거리 타입 8) 3.6.3항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조항들 9) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형 10) 제동 성능 11) 추진 성능 **3.5.2.2 유지보수 자료** 신청자는 차량을 최적의 상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술하는 “유지보수계획”을 제출해야 하며, “유지보수계획”은 차량을 구성하는 각 구성품의 기능 수준, 유지보수의 경제성, 운용 제약 조건, 유사 차종의 유지보수 사례, 제작사 추천 주기 등을 고려하여 작성해야 한다. **3.5.2.3 운행관련 자료** 일반철도 차량을 운영하는 데 필요한 기술자료는 다음의 내용이 포함되어야 한다. 1) 정상 상태에서의 운행에 관한 설명, 일반철도차량의 운행 특성 및 한계 값 포함(예: 차량게이지, 최대 설계 속도, 축 하중, 제동 성능 등)	~~전장치의 수 및 평가 시험에 사용된 그들의 간격 및 가공전차선 설계 거리 타입~~ 5) 3.6.3항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조항들 6) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형 7) 제동 성능 ~~11) 추진 성능~~ **3.5.2.2 유지보수 자료** 신청자는 차량을 최적의 상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술하는 “유지보수계획”을 제출해야 하며, “유지보수계획”은 차량을 구성하는 각 구성품의 기능 수준, 유지보수의 경제성, 운용 제약 조건, 유사 차종의 유지보수 사례, 제작사 추천 주기 등을 고려하여 작성해야 한다. **3.5.2.3 운행관련 자료** 일반철도 차량(객차)을 운영하는 데 필요한 기술자료는 다음의 내용이 포함되어야 한다. 1) 정상 상태에서의 운행에 관한 설명, 일반철도 차량(객차)의 운행 특성 및 한계 값 포함(예: 차량한계, 최대 설계 속도, 축 하중, 제동 성능 등)	~~전장치의 수 및 평가 시험에 사용된 그들의 간격 및 가공전차선 설계 거리 타입~~ 5) 3.6.4항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조항들 6) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형 7) 제동 성능 ~~11) 추진 성능~~ **3.5.2.2 유지보수 자료** 신청자는 차량을 최적의 상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술하는 “유지보수계획”을 제출해야 하며, “유지보수계획”은 차량을 구성하는 각 구성품의 기능 수준, 유지보수의 경제성, 운용 제약 조건, 유사 차종의 유지보수 사례, 제작사 추천 주기 등을 고려하여 작성해야 한다. **3.5.2.3 운행관련 자료** 일반철도 차량(화차)을 운영하는 데 필요한 기술자료는 다음의 내용이 포함되어야 한다. 1) 정상 상태에서의 운행에 관한 설명, 일반철도 차량(화차)의 운행 특성 및 한계 값 포함(예: 차량한계, 최대 설계 속도, 축 하중, 제동 성능 등)	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
2) 허용 가능한 한계 값 및 발생 가능한 운행 조건, 본 기술기준에 설명된 장비나 기능의 안전에 현저한 장애가 발생한 경우 예측 가능한 다양한 현상에 관한 설명 **3.5.2.4 리프팅 도해 및 지침** 1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명 **3.5.2.5 구조 관련 자료** 1) 응급상황 시 조치절차와 비상 출구의 이용, 제동장치의 강제완해, 전기 접지, 견인(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방 조치들에 관한 설명 2) 설명된 응급조치 사항들이 취해졌을 때, 예측되는 상황 및 영향(예: 브레이크 분리 후의 브레이크 성능 감소와 같은 경우의 영향)에 관한 설명 등	2) 허용 가능한 한계 값 및 발생 가능한 운행 조건, 본 기술기준에 설명된 장비나 기능의 안전에 현저한 장애가 발생한 경우 예측 가능한 다양한 현상에 관한 설명 **3.5.2.4 리프팅 도해 및 지침** 1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명 **3.5.2.5 구조 관련 자료** 1) 응급상황 시 조치절차와 비상 출구의 이용, 제동장치의 강제완해, 전기 접지, 견인(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방 조치들에 관한 설명 2) 설명된 응급조치 사항들이 취해졌을 때, 예측되는 상황 및 영향(예: 브레이크 분리 후의 브레이크 성능 감소와 같은 경우의 영향)에 관한 설명 등	2) 허용 가능한 한계 값 및 발생 가능한 운행 조건, 본 기술기준에 설명된 장비나 기능의 안전에 현저한 장애가 발생한 경우 예측 가능한 다양한 현상에 관한 설명 **3.5.2.4 리프팅 도해 및 지침** 1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명 **3.5.2.5 구조 관련 자료** 1) 응급상황 시 조치절차와 ~~비상 출구의 이용,~~ 제동장치의 강제완해, ~~전기 접지,~~ 견인(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방 조치들에 관한 설명 2) 설명된 응급조치 사항들이 취해졌을 때, 예측되는 상황 및 영향(예: 브레이크 분리 후의 브레이크 성능 감소와 같은 경우의 영향)에 관한 설명 등	
3.6 운용한계 **3.6.1 안전운행** 1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여	**3.6 운용한계** **3.6.1 안전운행** 1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여	**3.6 운용한계** **3.6.1 안전운행** 1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여	- 검토의견: 새로 신설된 형식승인 제도에서 법으로 정한 기술기준은 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하여 정의하고 있다. 따라서 “운용한계”에 대한 “안전운행”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 일반철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다. 2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최대 인가 속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 일반철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 일반철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 일반철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된	부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 일반철도 차량(객차)의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다. 2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최대 인가 속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 일반철도 차량(객차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 일반철도 차량(객차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 일반철도 차량(객차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된	부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 일반철도 차량(화차)의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다. 2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최대 인가 속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 일반철도 차량(화차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 일반철도 차량(화차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 일반철도 차량(화차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 일반철도 차량은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다. 7) 일반철도 차량은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다 8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.	모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 일반철도 차량(객차)은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다. 7) 일반철도 차량(객차)은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다 ~~8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.~~	모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 일반철도 차량(화차)은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다. 7) 일반철도 차량(화차)은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다 ~~8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.~~	
	~~3.6.2 신뢰성/가용성~~ ~~3.6.2.1 목표값의 설정 및 할당~~ ~~3.6.2.2 분석방법~~ ~~3.6.2.3 입증계획~~	~~3.6.2 신뢰성/가용성~~ ~~3.6.2.1 목표값의 설정 및 할당~~ ~~3.6.2.2 분석방법~~ ~~3.6.2.3 입증계획~~	
3.6.2 보건 1) 일반철도 차량에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 승객 또는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령 제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안 된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다. 2) 일반철도 차량에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을	3.6.2 보건 1) 객차에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 승객 또는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령 제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안 된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다. 2) 객차에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하	3.6.2 보건 1) 화차에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 ~~승객 또는~~ 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령 제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안 된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다. 2) 화차에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하	- 검토의견: 새로 신설된 형식승인 제도에서 법으로 정한 기술기준은 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하여 정의하고 있다. 따라서 “운용한계”에 대한 “안전운행”에 대한 내용을 “보건”에서 새로이 정의하였다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
억제하는 방향으로 선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.	는 방향으로 선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.	는 방향으로 선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.	
3.6.3 소음 **3.6.3.1 평가범위** 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성 차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외	**3.6.3 소음** **3.6.3.1 평가범위** 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성 차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 배경소음, 정차소음, 주행소음, ~~출발소음,~~ 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, ~~운전실소음,~~ 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, ~~운전실소음,~~ 실	**3.6.3 소음** **3.6.3.1 평가범위** 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성 차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 배경소음, ~~정차소음,~~ 주행소음, ~~출발소음,~~ 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. ~~2) 정차소음~~ ~~정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다.~~ 2) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, ~~실내소음, 운전실소음,~~ 실외	- 검토의견: 새로 신설된 형식승인 제도에서 법으로 정한 기술기준은 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하여 정의하고 있다. 따라서 “소음”에 대한 “평가범위, 평가조건, 평가기준, 평가방법”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
소음을 평가하기 위해 실시된다. 4) 출발소음 출발소음은 차량이 정차상태에서 30Km/h까지 가속이 이루어지는 동안의 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 제동소음 제동소음은 차량이 30km/h 주행상태에서 상용제동을 통해 정지 시까지 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다. 6) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다. **3.6.3.2 평가조건** 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도 ±5km/h(측정시간 동안의 평	외소음을 평가하기 위해 실시된다. ~~4) 출발소음~~ ~~출발소음은 차량이 정차상태에서 30Km/h까지 가속이 이루어지는 동안의 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다.~~ 4) 제동소음 제동소음은 차량이 30km/h 주행상태에서 상용제동을 통해 정지 시까지 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다. **3.6.3.2 평가조건** 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도 ±5km/h(측정시간 동안의 평	소음을 평가하기 위해 실시된다. ~~3) 출발소음~~ ~~출발소음은 차량이 정차상태에서 30Km/h까지 가속이 이루어지는 동안의 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다.~~ 3) 제동소음 제동소음은 차량이 30km/h 주행상태에서 상용제동을 통해 정지 시까지 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다. 4) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다. **3.6.3.2 평가조건** 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도 ±5km/h(측정시간 동안의 평	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다. 단, 최고속도가 200km/h이상이 되는 열차의 경우 운행여건이 불가피할 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 다음 식을 활용해 예측하여야 한다.	균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다. 단, ~~최고속도가 200km/h이상이 되는 열차의 경우~~ 실외소음측정을 위한 운행여건이 불가피한 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 유럽연합(EU) 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.2.3.2.1(EMU, DMUs, locomotives and coaches) 등을 참고하여 평가할 수 있다.	균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다. 단, ~~최고속도가 200km/h이상이 되는 열차의 경우~~ 실외소음측정을 위한 운행여건이 불가피한 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 유럽연합(EU) 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.2.3.2.2(Wagons) 등을 참고하여 평가할 수 있다.	
2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야	2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야	2) 주변환경조건 (1) ~~실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며,~~ 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다.	한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다.	한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다.	
3.6.3.3 평가기준 1) 정차 시 실외소음, 주행소음, 출발소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 해당 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2010-142호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 11, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호)	**3.6.3.3 평가기준** 1) ~~정차 시 실외소음,~~ 주행 시 실외소음, 제동소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 해당 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2010-142호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 11, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호)	**3.6.3.3 평가기준** 1) ~~정차 시 실외소음,~~ 주행시 실외소음, 제동소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. ~~2) 실내소음은 신청자가 해당 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다.~~ 2) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2010-142호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 11, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호)	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다. **3.6.3.4 평가방법** 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.	등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다. **3.6.3.4 평가방법** 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.	등을 참고할 수 있다. 3) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다. **3.6.3.4 평가방법** 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.	
3.6.4 구원운전 1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다.	**3.6.4 구원운전** 1) 객차의 구원운전 관련사항은 차량 발주자와 제작자 사이의 차량공급 계약으로 정할 수 있으며, 본 기술기준에서는 따로 정하지 않는다. ~~열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이~~	~~**3.6.5 구원운전**~~ ~~1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다.~~	- 검토의견: 새로 신설된 형식승인 제도에서 법으로 정한 기술기준은 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하여 정의하고 있다. 따라서 “구원운전”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
2) 동일 형식의 차량에 의하여 구원운전이 이루어질 경우, 구원열차와 피구원열차의 제동명령이 동일하게 적용되어야 한다. 다만, 발주자가 중련·복합운전을 요구하는 경우에는 추진명령도 동일하게 적용되어야 한다. 3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동일조건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.	~~가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다.~~ ~~2) 동일 형식의 차량에 의하여 구원운전이 이루어질 경우, 구원열차와 피구원열차의 제동명령이 동일하게 적용되어야 한다. 다만, 발주자가 중련·복합운전을 요구하는 경우에는 추진명령도 동일하게 적용되어야 한다.~~ ~~3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동일조건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.~~	~~2) 동일 형식의 차량에 의하여 구원운전이 이루어질 경우, 구원열차와 피구원열차의 제동명령이 동일하게 적용되어야 한다. 다만, 발주자가 중련·복합운전을 요구하는 경우에는 추진명령도 동일하게 적용되어야 한다.~~ ~~3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동일조건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.~~	
4. 주요장치별 기준 **4.1 일반사항** 1) 일반철도 차량을 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계·제작·사용되어야 한다. (1) 승객 및 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계·제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것	**4. 주요장치별 기준** **4.1 일반사항** 1) 객차를 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계·제작·사용되어야 한다. (1) 승객~~ 및 화물~~운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계·제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것	**4. 주요장치별 기준** **4.1 일반사항** 1) 화차를 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계·제작·사용되어야 한다. (1) ~~승객 및 화물~~운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계·제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 화차~~철도차량~~의 운행환경과의 적합성을 고려할 것	- 검토의견: 새로 신설된 형식승인 제도에서 법으로 정한 기술기준은 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하여 정의하고 있다. 따라서 “주요 장치별기준”에 대한 “일반사항”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
(4) 시설물과의 간격 · 강도 · 하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 (5) 기관사, 승무원, 철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것 (6) 전기차량은 집전과 이의 안전을 위하여 외부전원 공급 장치와의 적합성을 고려할 것 (7) 조립된 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (8) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 일반철도 차량의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도에 가해지는 하중의 한계 값들) (2) 축중 (3) 최대 열차길이 (4) 기구학적 한계 (5) 최소 제동성능 (6) 전기적 특성 (7) 기계적 특성 (8) 소음한계 (9) 경량화	(4) 시설물과의 간격 · 강도 · 하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 (5) 기관사, 승무원, 철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것 ~~(6) 전기차량은 집전과 이의 안전을 위하여 외부전원 공급 장치와의 적합성을 고려할 것~~ (6) 조립된 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (7) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 객차의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도에 가해지는 하중의 한계 값들) (2) 축중 ~~(3) 최대 열차길이~~ (3) 기구학적 한계 (4) 최소 제동성능 ~~(6) 전기적 특성~~ (5) 기계적 특성 (6) 소음한계 (7) 경량화	(4) 시설물과의 간격 · 강도 · 하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 ~~(5) 기관사, 승무원, 화차철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것~~ ~~(6) 전기차량은 집전과 이의 안전을 위하여 외부전원 공급 장치와의 적합성을 고려할 것~~ (5) ~~조립된~~ 누수방지가 요구되는 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (6) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 화차의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도에 가해지는 하중의 한계 값들) (2) 축중 ~~(3) 최대 열차길이~~ (3) 기구학적 한계 (4) 최소 제동성능 ~~(6) 전기적 특성~~ (5) 기계적 특성 (6) 소음한계 (7) 경량화	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
(10) 인터페이스 한계 (11) 공조 한계 (12) 교통약자의 이동편의를 요구조건 (교통약자의이동편의증진법 시행령 제11조 및 제12조, 동법 시행규칙 제2조1항 관련) (13) 터널 내 최대 압력 변화 (14) 최대 경사도(구배) (15) 집전장치의 구조 및 배열 (16) 유지보수 3) 최소 성능 요건 (1) 일반철도 차량은 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서는 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업 용량을 갖춰야 한다. (2) 단일편성 또는 중련편성 시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다. (3) 일반철도 차량의 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146, KS R 9151, KS R 9202, KS R 9203, KS R 9213, KS R 9222, KS R 9223, KS R 9226, KS R 9229, KS R 9233 을 참고할 수 있다. 4) 최고속도 : 200km/h 미만	(8) 인터페이스 한계 (9) 공조 한계 (10) 교통약자의 이동편의를 요구조건 (교통약자의이동편의증진법 시행령 제11조 및 제12조, 동법 시행규칙 제2조1항 관련) (11) 터널 내 최대 압력 변화 (12) 최대 경사도(구배) ~~(15) 집전장치의 구조 및 배열~~ (13) 유지보수 3) 최소 성능 요건 (1) 객차는 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서는 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업(back-up) 용량을 갖춰야 한다. (2) 기존 운행되는 객차와 편성시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다. (3) 객차의 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146, ~~KS R 9151~~, KS R 9202, KS R 9203, KS R 9213, KS R 9222, ~~KS R 9223~~, ~~KS R 9226~~, KS R 9229, KS R 9233 을 참고할 수 있다. 4) 최고속도 : 200km/h 미만	(8) 인터페이스 한계 ~~(11) 공조 한계~~ ~~(12) 교통약자의 이동편의를 요구조건~~ ~~(교통약자의이동편의증진법 시행령 제11조 및 제12조, 동법 시행규칙 제2조1항 관련)~~ ~~(13) 터널 내 최대 압력 변화~~ (9) 최대 경사도(구배) ~~(15) 집전장치의 구조 및 배열~~ (10) 유지보수 3) 최소 성능 요건 (1) 일반철도 차량(화차)은 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서는 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업(back-up) 용량을 갖춰야 한다. ~~(2) 단일편성 또는 중련편성 시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다.~~ (2) 화차 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146, KS R 9151, KS R 9202, ~~KS R 9203,~~ KS R 9213, KS R 9222, ~~KS R 9223, KS R 9226,~~ KS R 9229, KS R 9233 등을 참고할 수 있다. 4) 최고속도 : 200km/h 미만	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
5) 차량의 설계 (1) 본 기술기준은 동력차와 부수차 등으로 구성된 중련편성과 단일편성 모두에 적용 가능하다. (2) 다음의 차량들로 구성된 편성이 허용된다. 가. 연접식(articulated) 및/또는 비연접식 나. 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반 다. 단층 및/또는 2층 객차 포함	5) 차량의 설계 (1) 본 기술기준은 동력차와 부수차 등으 객차로 구성된 중련편성과 단일편성 모두에 적용 가능하다. (2) 다음의 차량들로 구성된 편성이 허용된다. 가. 연접식(articulated) 및/또는 비연접식 나. 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반 다. 단층 및/또는 2층 객차 포함	5) 차량의 설계 ~~(1) 본 기술기준은 화차로 구성된 중련편성과 단일편성 모두에 적용 가능하다.~~ ~~(2)~~ 다음의 차량들로 구성된 편성이 허용된다. ~~가.~~ (1) 연접식(articulated) 및/또는 비연접식 ~~나.~~ (2) 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반 ~~다.~~ (3) 단층 및/또는 2층 화차 포함	
4.2 차체 및 설비 **4.2.1 구조체 설계** 1) 구조체는 철도차량의 사용내구연한까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 안된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식·노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다. 5) 운전정비상태시 캠버량은 운전정비상태시부터 최대승객하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다.	**4.2 차체 및 설비** **4.2.1 구조체 설계** 1) 구조체는 철도차량의 기대수명까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 안된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식·노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다. 5) 운전정비상태시 캠버량은 운전정비상태시부터 최대승객하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다.	**4.2 차체 및 설비** **4.2.1 구조체 설계** 1) 구조체는 화차의 기대수명까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 안된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식·노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 ~~각종 출입문이 있는 경우~~ 동작이 원활해야 한다. 5) 공차시 캠버량은 공차시부터 최대하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다.	제37조(구조체의 설계 등) ① 구조체는 철도차량의 사용내구연한까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. ② 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 아니된다. ③ 구조체를 구성하고 있는 철판류의 부식·노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 충돌 시나리오에 따라 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다.	6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. ~~9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 충돌 시나리오에 따라 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다.~~	6) 구조체는 ~~측문과 통로출입문 등~~이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) ~~출입문 및 창문설처~~ 측문 및 하화를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. ~~9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 충돌 시나리오에 따라 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다.~~	
4.2.2 구조체 안전 1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 안된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]을 참고할 수 있다.	**4.2.2 구조체 안전** 1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 안된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 객차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]을 참고할 수 있다.	**4.2.2 구조체 안전** 1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 안된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 6]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 화차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. ~~5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]을 참고할 수 있다.~~	제38조(구조체의 강도) ① 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력이 허용범위 이내이어야 하며 영구적으로 회복이 불가능한 변형이 있어서는 아니된다. ② 제1항의 규정에 의한 차종별 하중조건에 관한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <개정 2008.3.14>

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
다만 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	다만 신청자가 해당 객차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	~~다만 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.~~	
			제40조(가압변화의 방지) ① 객차등은 최고운행속도로 인접선로의 열차와 교차하여 운행하거나 터널을 통과하는 경우 여객 및 승무원의 기압(氣壓)변화에 의한 불쾌감 등의 영향을 최소화하도록 설계되어야 한다. ② 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 기압변화를 고려하여 설계되어야 하고, 외부공기를 적절히 개폐할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. ③ 객차등의 기압변화에 관한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <개정 2008.3.14>
4.2.3 실내설비 1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자, 임산부, 장애자 등, 그리고 교통약자 보호자는 교	**4.2.3 실내설비** 1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자, 임산부, 장애자 등, 그리고 교통약자 보호자는 교	~~**4.2.3 실내설비**~~ ~~1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다.~~ ~~2) 실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자, 임산부, 장애자 등, 그리고 교통약자 보호자는 교~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
통약자 이동편의 증진법에 따라 좌석 및 공간을 마련해야 한다. 3) 실내설비는 승객이 해당 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사·볼트·너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. 5) 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도록 설계되어야 한다. 6) 철도차량 내부에 승객 등을 위한 편의시설로 취사기구를 설치할 경우 액화석유가스(LPG)를 이용한 기구를 설치하여서는 안된다. 7) 철도차량 내부에 휴지통 등을 설치하는 경우 불연재료로 만들어진 것이어야 한다. 8) 실내설비의 설계 및 입증은 UIC 560, KS R 9145 등을 참고할 수 있다. 9) 교통약자의이동편의증진법 시행규칙 제2조제1항에 따른 “이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준”을 만족하여야 한다.	통약자 이동편의 증진법에 따라 좌석 및 공간을 마련해야 한다. 3) 실내설비는 승객이 해당 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사·볼트·너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. 5) 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도록 설계되어야 한다. 6) 철도차량 내부에 승객 등을 위한 편의시설로 취사기구를 설치할 경우 액화석유가스(LPG)를 이용한 기구를 설치하여서는 안된다. 7) 철도차량 내부에 휴지통 등을 설치하는 경우 불연재료로 만들어진 것이어야 한다. 8) 실내설비의 설계 및 입증은 UIC 560, KS R 9145 등을 참고할 수 있다. 9) 교통약자의이동편의증진법 시행규칙 제2조제1항에 따른 “이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준”을 만족하여야 한다.	~~통약자 이동편의 증진법에 따라 좌석 및 공간을 마련해야 한다.~~ ~~3) 실내설비는 승객이 해당 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다.~~ ~~4) 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사·볼트·너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다.~~ ~~5) 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도록 설계되어야 한다.~~ ~~6) 철도차량 내부에 승객 등을 위한 편의시설로 취사기구를 설치할 경우 액화석유가스(LPG)를 이용한 기구를 설치하여서는 안된다.~~ ~~7) 철도차량 내부에 휴지통 등을 설치하는 경우 불연재료로 만들어진 것이어야 한다.~~ ~~8) 실내설비의 설계 및 입증은 UIC 560, KS R 9145 등을 참고할 수 있다.~~ ~~9) 교통약자의이동편의증진법 시행규칙 제2조제1항에 따른 “이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준”을 만족하여야 한다.~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
4.2.4 리프팅 1) 철도차량에는 차체를 정상적으로 들어올릴 수 있도록 들어 올림용 받침대(Pad)가 설치되어야 하며 필요한 경우 케이블을 사용할 수 있는 고리(Bracket) 등을 설치하여야 한다. 이 경우 차체를 들어 올리는 위치는 유지보수 · 사고시 조치 등의 용도별로 명확히 표시되어야 한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상 없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	**4.2.4 리프팅** 1) 철도차량에는 차체를 정상적으로 들어올릴 수 있도록 들어 올림용 받침대(Pad)가 설치되어야 하며 필요한 경우 케이블을 사용할 수 있는 고리(Bracket) 등을 설치하여야 한다. 이 경우 차체를 들어 올리는 위치는 유지보수 · 사고시 조치 등의 용도별로 명확히 표시되어야 한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상 없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	**4.2.3 리프팅** 1) 철도차량에는 차체를 정상적으로 들어올릴 수 있도록 들어 올림용 받침대(Pad)가 설치되어야 하며 필요한 경우 케이블을 사용할 수 있는 고리(Bracket) 등을 설치하여야 한다. 이 경우 차체를 들어 올리는 위치는 유지보수 · 사고시 조치 등의 용도별로 명확히 표시되어야 한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상 없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	제41조(들어올림 장치) ① 철도차량에는 차체를 정상적으로 들어올릴 수 있도록 들어 올림용 받침대(Pad)가 설치되어야 하며 필요한 경우 케이블을 사용할 수 있는 고리(Bracket) 등을 설치하여야 한다. 이 경우 차체를 들어 올리는 위치는 유지보수 · 사고시 조치 등의 용도별로 명확히 표시되어야 한다. ② 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상 없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
4.2.5 장애물 제거기 1) 운전실이 설치된 철도차량에는 철도차량의 안전운행을 위하여 궤도 위에 있는 임의의 장해물을 제거하기 위한 장애물제거기가 설치되어야 한다. 다만 위험도분석 등을 통해 소형장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다. 2) 신청자는 장애물 제거기를 설치하는 경우 기능, 성능 등을 입증하여야 한다.	~~**4.2.5 장애물 제거기**~~ ~~1) 운전실이 설치된 철도차량에는 철도차량의 안전운행을 위하여 궤도 위에 있는 임의의 장해물을 제거하기 위한 장애물제거기가 설치되어야 한다. 다만 위험도분석 등을 통해 소형장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다.~~ ~~2) 신청자는 장애물 제거기를 설치하는 경우 기능, 성능 등을 입증하여야 한다.~~	~~**4.2.5 장애물 제거기**~~ ~~1) 운전실이 설치된 철도차량에는 철도차량의 안전운행을 위하여 궤도 위에 있는 임의의 장해물을 제거하기 위한 장애물제거기가 설치되어야 한다. 다만 위험도분석 등을 통해 소형장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다.~~ ~~2) 신청자는 장애물 제거기를 설치하는 경우 기능, 성능 등을 입증하여야 한다.~~	제88조(장애물제거기) 운전실이 설치된 철도차량에는 철도차량의 안전운행을 위하여 궤도위에 있는 임의의 장해물을 제거하기 위한 장애물제거기가 설치되어야 한다.
4.2.6 부식억제 1) 차체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속 간에 접	**4.2.5 부식억제** 1) 차체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속 간에 접	**4.2.4 부식억제** 1) 차체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속 간에 접	제39조(부식억제) ① 차체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. ② 화학적 성질이 다른 금속 간에

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
촉이 되는 모든 구성품에는 각종 부식을 억제하기 위한 예방조치가 강구되어야 한다.	촉이 되는 모든 구성품에는 각종 부식을 억제하기 위한 예방조치가 강구되어야 한다.	촉이 되는 모든 구성품에는 각종 부식을 억제하기 위한 예방조치가 강구되어야 한다.	접촉이 되는 모든 구성품에는 전기부식을 억제하기 위한 예방조치가 강구되어야 한다.
4.2.7 출입문 1) 승객용 출입문 장치는 승객에 의한 하중과 운행중에 발생하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 승객용 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 9]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 2) 승객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 한다. 3) 승객용 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계되어야 한다. 4) 승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 승객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 승무원이 승객용 출입문의 닫힘을 확인하는 철도차량은 그러하지 아니하다. 6) 승객용 출입문은 비상시 승객탈출 등의 안전을 고려하여 객차 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 유효	**4.2.6 출입문** 1) 승객용 출입문 장치는 승객에 의한 하중과 운행중에 발생하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 승객용 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 9]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 객차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 2) 승객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 한다. 3) 승객용 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계되어야 한다. 4) 승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 승객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 승무원이 승객용 출입문의 닫힘을 확인하는 철도차량은 그러하지 아니하다. 6) 승객용 출입문은 비상시 승객탈출 등의 안전을 고려하여 객차 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 유효	~~**4.2.7 출입문**~~ ~~1) 승객용 출입문 장치는 승객에 의한 하중과 운행중에 발생하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 승객용 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 9]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.~~ ~~2) 승객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 한다.~~ ~~3) 승객용 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계되어야 한다.~~ ~~4) 승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다.~~ ~~5) 승객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 승무원이 승객용 출입문의 닫힘을 확인하는 철도차량은 그러하지 아니하다.~~ ~~6) 승객용 출입문은 비상시 승객탈출 등의 안전을 고려하여 객차 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 유효~~	제44조(여객용 출입문) ① 여객용 출입문 장치는 여객에 의한 하중과 운행중에 발생하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 여객용 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <개정 2010.9.3> ② 여객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리가 사용되어야 한다. ③ 여객용 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계되어야 한다. ④ 여객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. ⑤ 여객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 승무원이 여객용 출입문의 닫힘을 확인하는 철도차량은 그러하지 아니하다. ⑥ 여객용 출입문은 비상시 여객탈출 등의 안전을 고려하여 객차당 2개 이상이 설치되어야 하며, 출입문은 유효 폭 660밀리미터, 유효 높이 1천800밀리미터 이상의 크기를 가져야 한다. ⑦ 여객용 출입문은 정차역의 구조

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
폭과 유효높이는 비상탈출 등의 안전을 보장하여야 한다. 7) 승객용 출입문은 정차역의 구조를 고려하여 승하차가 용이한 구조로 설계되어야 한다. 8) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어가 가능하여야 하며 승객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. 9) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다. 10) 승객용 출입문에는 잠금장치가 설치되어야 하며, 열차속도가 출발 후 일정속도에 도달하는 때에는 승객용 출입문이 자동적으로 잠기며 해제될 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 특수한 장치가 있는 경우에 그러하지 아니하다. 11) 철도차량에는 출발 시 승객용 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 기관사에게 통보되어야 한다. 12) 비상시 철도차량의 내부와 외부에서 승객용 출입문을 수동으로 개방할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 수동개방장치의 덮개에는	폭과 유효높이는 비상탈출 등의 안전을 보장하여야 한다. 7) 승객용 출입문은 정차역의 구조를 고려하여 승하차가 용이한 구조로 설계되어야 한다. 8) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어가 가능하여야 하며 승객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. 9) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다. 10) 승객용 출입문에는 잠금장치가 설치되어야 하며, 열차속도가 출발 후 일정속도에 도달하는 때에는 승객용 출입문이 자동적으로 잠기며 해제될 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 특수한 장치가 있는 경우에 그러하지 아니하다. 11) 철도차량에는 출발 시 승객용 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 기관사에게 통보되어야 한다. 12) 비상시 철도차량의 내부와 외부에서 승객용 출입문을 수동으로 개방할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 수동개방장치의 덮개에는	~~폭과 유효높이는 비상탈출 등의 안전을 보장하여야 한다.~~ ~~7) 승객용 출입문은 정차역의 구조를 고려하여 승하차가 용이한 구조로 설계되어야 한다.~~ ~~8) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어가 가능하여야 하며 승객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다.~~ ~~9) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다.~~ ~~10) 승객용 출입문에는 잠금장치가 설치되어야 하며, 열차속도가 출발 후 일정속도에 도달하는 때에는 승객용 출입문이 자동적으로 잠기며 해제될 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 특수한 장치가 있는 경우에 그러하지 아니하다.~~ ~~11) 철도차량에는 출발 시 승객용 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 기관사에게 통보되어야 한다.~~ ~~12) 비상시 철도차량의 내부와 외부에서 승객용 출입문을 수동으로 개방할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 수동개방장치의 덮개에는~~	를 고려하여 승하차가 용이한 구조로 설계되어야 한다. ⑧ 여객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어가 가능하여야 하며 여객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. ⑨ 여객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다. ⑩ 여객용 출입문에는 이중의 잠금장치가 설치되어야 하며, 열차속도가 출발 후 일정속도에 도달하는 때에는 여객용 출입문이 자동적으로 잠기며 해제될 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 특수한 장치가 있는 경우에 그러하지 아니하다. ⑪ 철도차량에는 출발 시 여객용 출입문을 닫기 전에 여객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 철도차량운전업무종사자에게 통보되어야 한다. ⑫ 비상시 철도차량의 내부와 외부에서 여객용 출입문을 수동으로 개방할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 수동개방장치의 덮개에는 수동개방장치의 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지가 부착되어

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
수동개방장치의 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지가 부착되어야 한다. 13) 승객용 출입문 안쪽 옆에는 비상시 문을 여는 방법을 설명한 표지 및 필요시 개방장치가 설치된 위치를 표시하는 안내표지를 부착하고 개방장치와 안내표지 사이에는 광고물이나 다른 설비를 설치하지 아니하여야 한다. 14) 제12)항의 규정에 의한 위치표지와 제13)항의 규정에 의한 안내표지는 축광위치표지로 하여야 한다. 15) 승객용 출입문의 동작은 혹한, 폭설, 폭염 등에 의한 영향을 받지 않도록 대책이 강구되어야 한다. 16) 출입문의 설계에 대해 신청자는 EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	수동개방장치의 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지가 부착되어야 한다. 13) 승객용 출입문 안쪽 옆에는 비상시 문을 여는 방법을 설명한 표지 및 필요시 개방장치가 설치된 위치를 표시하는 안내표지를 부착하고 개방장치와 안내표지 사이에는 광고물이나 다른 설비를 설치하지 아니하여야 한다. 14) 제12)항의 규정에 의한 위치표지와 제13)항의 규정에 의한 안내표지는 축광위치표지로 하여야 한다. 15) 출입문들은 승객들이 승강장의 존재 여부를 식별할 수 있도록 투명창을 갖추고 있어야 한다. 16) 승객용 출입문의 동작은 혹한, 폭설, 폭염 등에 의한 영향을 받지 않도록 대책이 강구되어야 한다. 17) 출입문의 설계에 대해 신청자는 EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	~~수동개방장치의 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지가 부착되어야 한다.~~ ~~13) 승객용 출입문 안쪽 옆에는 비상시 문을 여는 방법을 설명한 표지 및 필요시 개방장치가 설치된 위치를 표시하는 안내표지를 부착하고 개방장치와 안내표지 사이에는 광고물이나 다른 설비를 설치하지 아니하여야 한다.~~ ~~14) 제12)항의 규정에 의한 위치표지와 제13)항의 규정에 의한 안내표지는 축광위치표지로 하여야 한다.~~ ~~15) 승객용 출입문의 동작은 혹한, 폭설, 폭염 등에 의한 영향을 받지 않도록 대책이 강구되어야 한다.~~ ~~16) 출입문의 설계에 대해 신청자는 EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.~~	야 한다. ⑬ 여객용 출입문 안쪽 옆에는 비상시 문을 여는 방법을 설명한 표지 및 필요시 개방장치가 설치된 위치를 표시하는 안내표지를 부착하고 개방장치와 안내표지 사이에는 광고물이나 다른 설비를 설치하지 아니하여야 한다. ⑭ 제12항의 규정에 의한 위치표지와 제13항의 규정에 의한 안내표지는 축광위치표지로 하여야 한다.
4.2.8 승무원 출입문 1) 기관사나 승무원이 열차 출발 전에 출입문을 닫고 잠글 수 있도록 해야 한다. 2) 기관사나 승무원들이 이들을 해제할 때까지 닫히고 잠긴 상태로 유지되어야 한다. 3) 승무원 출입문의 설계에 대해 신청자는 UIC 651, EN 14752 등을 참	**4.2.7 승무원 출입문** 1) 승무원이 열차 출발 전에 출입문을 닫고 잠글 수 있도록 해야 한다. 2) 승무원들이 이들을 해제할 때까지 닫히고 잠긴 상태로 유지되어야 한다. 3) 승무원 출입문의 설계에 대해 신청자는 UIC 651, EN 14752 등을 참	~~**4.2.8 승무원 출입문**~~ ~~1) 기관사나 승무원이 열차 출발 전에 출입문을 닫고 잠글 수 있도록 해야 한다.~~ ~~2) 기관사나 승무원들이 이들을 해제할 때까지 닫히고 잠긴 상태로 유지되어야 한다.~~ ~~3) 승무원 출입문의 설계에 대해 신청자는 UIC 651, EN 14752 등을 참~~	제42조(운전실)

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	~~고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.~~	
4.2.9 차량간 통로문 1) 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 승객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다. 3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다. 4) 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다. 5) 차량간 통로문의 설계에 대해 신청자는 UIC 651, EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	**4.2.8 차량간 통로문** 1) 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 승객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다. 3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다. 4) 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다. 5) 차량간 통로문의 설계에 대해 신청자는 UIC 651, EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	~~**4.2.9 차량간 통로문**~~ ~~1) 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 승객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다.~~ ~~2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다.~~ ~~3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다.~~ ~~4) 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다.~~ ~~5) 차량간 통로문의 설계에 대해 신청자는 UIC 651, EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.~~	제45조(철도차량간 통로문) ① 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 여객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. ② 철도차량간 통로문은 제9조제1항의 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다. ③ 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리가 사용되어야 하며, 안전유리의 강도 등에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <개정 2010.9.3> ④ 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다.
4.2.10 냉난방환기장치 1) 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다. 2) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다.	**4.2.9 냉난방환기장치** 1) 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다. 2) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다.	~~**4.2.10 냉난방환기장치**~~ ~~1) 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다.~~ ~~2) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다.~~	제49조(객실 냉난방 장치) ① 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다. ② 냉난방장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
3) 일반철도 차량은 주전원이 차단되는 경우 자동으로 작동되는 비상환기시스템이 설치되어야 한다. 4) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다. 5) 환기장치는 운행조건에서 허용되는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준을 유지해야 한다. (1) 환기장치는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부 고시 제2013-186호)” 만족되도록 설계할 것을 권고한다. (2) 주동력 공급상의 장애나 고장으로 인해 환기에 장애가 발생한 경우, 예비전원을 이용하여 비상환기 동작을 실시하여 외부공기를 실내에 공급하여야 한다. 다만, 외부공기 공급구역은 발주자의 요구사항에 따른다. 6) 냉난방환기장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고	3) 차량은 주전원이 차단되는 경우 자동으로 작동되는 비상환기시스템이 설치되어야 한다. 4) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다. 5) 환기장치는 운행조건에서 허용되는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준을 유지해야 한다. (1) 환기장치는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부 고시 제2013-186호)” 을 만족하도록 설계될 것을 권고한다. (2) 주동력 공급상의 장애나 고장으로 인해 환기에 장애가 발생한 경우, 예비전원을 이용하여 비상환기 동작을 실시하여 외부공기를 실내에 공급하여야 한다. 다만, 외부공기 공급구역은 발주자의 요구사항에 따른다. 6) 냉난방환기장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고	~~3) 일반철도 차량은 주전원이 차단되는 경우 자동으로 작동되는 비상환기시스템이 설치되어야 한다.~~ ~~4) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다.~~ ~~5) 환기장치는 운행조건에서 허용되는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준을 유지해야 한다.~~ ~~(1) 환기장치는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부 고시 제2013-186호)” 만족되도록 설계할 것을 권고한다.~~ ~~(2) 주동력 공급상의 장애나 고장으로 인해 환기에 장애가 발생한 경우, 예비전원을 이용하여 비상환기 동작을 실시하여 외부공기를 실내에 공급하여야 한다. 다만, 외부공기 공급구역은 발주자의 요구사항에 따른다.~~ ~~6) 냉난방환기장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고~~	③ 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량은 운행중 철도차량의 주전원이 차단된 경우 자동적으로 작동하는 비상환기시스템이 설치되어야 한다. ④ 객실에는 공기의 질을 적절한 수준으로 관리할 수 있는 장치 또는 설비를 갖추어야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	~~판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.~~	
4.2.11 등구류 1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실·화장실·비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다. 2) 비상조명등의 전기회로는 이중화 구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. 3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로 기능을 수행할 수 있는 정도의 밝기를 가져야 하며, 객차의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10럭스 이상의 밝기가 균일하게 유지되어야 한다.	**4.2.10 등구류** 1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실·화장실·비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다. 2) 비상조명등의 전기회로는 이중화 구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. 3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로 대피 또는 업무를 수행할 수 있을 ~~기능을 수행할 수 있는~~ 정도의 밝기를 가져야 하며, 객차의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10럭스 이상의 밝기가 균일하게 유지되어야 한다.	~~**4.2.11 등구류**~~ ~~1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실·화장실·비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다.~~ ~~2) 비상조명등의 전기회로는 이중화 구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다.~~ ~~3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로 기능을 수행할 수 있는 정도의 밝기를 가져야 하며, 객차의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10럭스 이상의 밝기가 균일하게 유지되어야 한다.~~	제50조(비상조명등) ① 철도차량내부에는 비상시 여객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실·화장실·비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 한다. ② 비상조명등의 전기회로는 이중화 구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. ③ 비상조명등은 여객 및 승무원이 정상적으로 기능을 수행할 수 있는 정도의 밝기를 가져야 하며, 객차의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10럭스 이상의 밝기가 가능한 한 균일하게 유지되어야 한다. <개정 2010.9.3>
4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. (2) 전조등은 100m 이상의 거리에서 수직 조도가 레일 면에서	~~4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다.~~ ~~(1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다.~~ ~~(2) 전조등은 100m 이상의 거리에서 수직 조도가 레일 면에서~~	~~4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다.~~ ~~(1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다.~~ ~~(2) 전조등은 100m 이상의 거리에서 수직 조도가 레일 면에서~~	제90조(전조등 및 후부표시장치) ① 운전실이 설치된 철도차량에는 최소 2개 이상의 백색 전조등이 레일상단으로부터 900밀리미터 이상의 높이에 설치되어야 한다. ② 각 전조등은 5만칸델라 이상의 광도를 가져야 하며 필요시 상·하 전환기능을 설치할 수 있다. ③ 운전실이 설치된 철도차량에는 2개 이상의 적색 후미등이 설치되

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
0.5 lux 미만이 되도록 설치 되어야 한다. 5) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 6) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을 제어할 수 있어야 한다. 7) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다.	~~0.5 lux 미만이 되도록 설치 되어야 한다.~~ ~~5) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다.~~ ~~6) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을 제어할 수 있어야 한다.~~ 4) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다.	~~0.5 lux 미만이 되도록 설치 되어야 한다.~~ ~~5) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다.~~ ~~6) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을 제어할 수 있어야 한다.~~ ~~7) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다.~~	어야 한다. ④ 열차에는 야간에 후방임을 식별할 수 있는 장치를 갖추어야 한다.
4.2.12 의자 및 선반 1) 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 승객·수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 2) 객실의 의자는 승객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 3) 객실통로는 승객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450㎜ 이상 되어야 한다.	**4.2.11 의자 및 선반** 1) 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 승객·수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 2) 객실의 의자는 승객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 3) 객실통로는 승객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450㎜ 이상 되어야 한다.	~~**4.2.12 의자 및 선반**~~ ~~1) 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 승객·수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다.~~ ~~2) 객실의 의자는 승객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다.~~ ~~3) 객실통로는 승객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450㎜ 이상 되어야 한다.~~	제48조(의자 및 선반등) ① 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 여객·수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. ② 객실의 의자는 여객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. ③ 객실의 통로는 여객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450밀리미터 이상 되어야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
4) 선반은 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 제1)항 및 제2)항에 따른 객실의자의 안전에 관한 세부기준은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	4) 선반은 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 제1)항 및 제2)항에 따른 객실의자의 안전에 관한 세부기준은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 객차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	~~4) 선반은 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다.~~ ~~5) 제1)항 및 제2)항에 따른 객실의자의 안전에 관한 세부기준은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.~~	④ 선반은 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. ⑤ 제1항 및 제2항에 따른 의자틀 및 객실의자의 강도 등에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <신설 2010.9.3>
4.2.13 전면유리창 1) 운전실 전면유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 장식이 됐을 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다. 2) 운전실 전면유리창은 충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다. 3) 운전실의 전면유리창은 접합유리가 사용되어야 하고, 열차의 최대 운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하면 안된다, 또한, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하	~~4.2.13 전면유리창~~ ~~1) 운전실 전면유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 장식이 됐을 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다.~~ ~~2) 운전실 전면유리창은 충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다.~~ ~~3) 운전실의 전면유리창은 접합유리가 사용되어야 하고, 열차의 최대 운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하면 안된다, 또한, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하~~	~~4.2.13 전면유리창~~ ~~1) 운전실 전면유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 장식이 됐을 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다.~~ ~~2) 운전실 전면유리창은 충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다.~~ ~~3) 운전실의 전면유리창은 접합유리가 사용되어야 하고, 열차의 최대 운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하면 안된다, 또한, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하~~	제42조(운전실) ① 운전실에는 철도차량운전업무종사자 등이 용이하게 출입할 수 있고 잠금 기능을 갖춘 출입문이 설치되어야 하며, 동력차의 기계실과 인접객차 사이에는 잠금장치가 설치된 칸막이 문이 설치되어야 한다. ② 운전실에는 열차운행 및 기계실의 소음이 최소화되는 구조로 설계되어야 하며 열차운행시 운전실의 실내소음은 등가소음(Equivalent Sound) 기준으로 측정한 경우 85데시벨을 초과할 수 없다. ③ 운전실의 양 측면에는 개폐가 가능한 창문이 설치되어야 한다. ④ 운전실의 전면창유리는 접합유리가 사용되어야 하고 그 밖의 창문유리는 안전유리가 사용되어야

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
여 손상되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 4) 운전실의 전면유리창은 기관사가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치 또는 기능이 포함되어야 한다. 5) 전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 11]을 참고할 수 있다.	~~여 손상되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다.~~ ~~4) 운전실의 전면유리창은 기관사가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치 또는 기능이 포함되어야 한다.~~ ~~5) 전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 11]을 참고할 수 있다.~~	~~여 손상되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다.~~ ~~4) 운전실의 전면유리창은 기관사가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치 또는 기능이 포함되어야 한다.~~ ~~5) 전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 11]을 참고할 수 있다.~~	하며, 열차의 최대운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하지 아니하여야 하고, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 손상되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. <개정 2008.7.10, 2010.9.3> ⑤ 운전실의 전면창유리는 철도차량운전업무종사자가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등(前照燈)에 의한 운전자의 눈부심을 막기 위한 장치가 설치되어야 한다. <개정 2010.9.3> ⑥ 운전실의 전면창유리에 색깔이 들어 있는 유리를 사용하는 경우에는 유리를 투과하는 신호의 색깔이 변색되어서는 아니된다. <개정 2010.9.3> ⑦ 운전실에는 철도차량운전업무종사자를 위한 적절한 조명설비 및 냉·난방장치가 설치되어야 한다. ⑧ 운전실 내부의 장비 또는 장치는 철도차량의 급격한 가감속시 그 모서리나 돌출부에 철도차량운전업무종사자가 다치지 아니하도록 설치되어야 한다. ⑨ 운전실은 승무원이 용이하게 탈출할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 이 경우 위험도분석 결과 필

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
			요하다고 인정되는 경우 별도의 비상탈출구가 설치되어야 한다. ⑩ 제4항에 따른 운전실의 전면창유리의 강도 등에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <신설 2010.9.3>
4.2.14 측면유리창 및 기타 유리창 1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며, 열차의 최고속도에서 내·외부압력변화 및 온도변화와 외부충격 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 기밀이 유지되어야 한다. 2) 개폐식 창문을 적용하는 경우 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. 3) 비상시 승객이 대피할 수 있도록 객차 당 4개 이상의 비상창문이 설치되어야 하며, 침대차인 경우에는 객실 당 1개 이상의 비상창문이 설치되어야 한다. 4) 비상창문에는 비상창문 여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 승객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. 5) 객실의 측면창유리 및 기타 실내 유리창의 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다.	**4.2.12 측면유리창 및 기타 유리창** 1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며, 열차의 최고속도에서 내·외부압력변화 및 온도변화와 외부충격 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 기밀이 유지되어야 한다. 2) 개폐식 창문을 적용하는 경우 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. 3) 비상시 승객이 대피할 수 있도록 객차 당 4개 이상의 비상창문이 설치되어야 하며, 침대차인 경우에는 객실 당 1개 이상의 비상창문이 설치되어야 한다. 4) 비상창문에는 비상창문 여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 승객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. 5) 객실의 측면창유리 및 기타 실내 유리창의 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다.	~~**4.2.14 측면유리창 및 기타 유리창**~~ ~~1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며, 열차의 최고속도에서 내·외부압력변화 및 온도변화와 외부충격 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 기밀이 유지되어야 한다.~~ ~~2) 개폐식 창문을 적용하는 경우 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다.~~ ~~3) 비상시 승객이 대피할 수 있도록 객차 당 4개 이상의 비상창문이 설치되어야 하며, 침대차인 경우에는 객실 당 1개 이상의 비상창문이 설치되어야 한다.~~ ~~4) 비상창문에는 비상창문 여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 승객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다.~~ ~~5) 객실의 측면창유리 및 기타 실내 유리창의 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다.~~	제46조(창문) ① 창문의 유리는 안전유리가 사용되어야 하며, 열차의 최고운행속도에서 내·외부압력변화 및 온도변화 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 기밀(氣密)이 유지되어야 한다. <개정 2010.9.3> ② 개폐식 창문은 여객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. ③ 비상시 여객이 대피할 수 있도록 객차 당 4개 이상의 비상창문이 설치되어야 하며, 침대차인 경우에는 객실당 1개 이상의 비상창문이 설치되어야 한다. <개정 2008.7.10, 2010.9.3> ④ 비상창문에는 비상창문여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 여객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. ⑤ 제1항에 따른 안전유리의 강도 등에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <신설 2010.9.3>
4.2.15 운전실 및 비상탈출구 1) 운전실에는 기관사 등이 용이하게	~~**4.2.15 운전실 및 비상탈출구**~~ ~~1) 운전실에는 기관사 등이 용이하게~~	~~**4.2.15 운전실 및 비상탈출구**~~ ~~1) 운전실에는 기관사 등이 용이하게~~	제42조(운전실) ① 운전실에는 철도차량운전업무종사

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
출입할 수 있고 잠금 기능을 갖춘 출입문이 설치되어야 하며, 동력차의 기계실과 인접객차 사이에는 잠금장치가 설치된 칸막이 문이 설치되어야 한다. (1) 운전실은 승강장에서 열차의 양측면으로 진입할 수 있어야 한다. (2) 운전실의 출입은 열차 외부에서 직접 진입하거나, 기관실 후면에 설치된 출입문을 통과하는 방법 중의 하나를 선택할 수 있어야 한다. 2) 운전실의 양 측면에는 개폐가 가능한 창문이 설치되어야 한다. 3) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비가 설치되어야 하고, 운전환경 유지를 위해 냉·난방이 가능해야 한다. 냉난방환기는 냉난방환기장치(4.2.10)의 6)항에 따른다. 4) 운전실 내부의 장비 또는 장치는 철도차량의 급격한 가감속시 그 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치되어야 한다. 5) 운전실은 기관사·승무원이 비상시에도 용이하게 탈출할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 이 경우 예비위험도 및 상세위험도 분석 결과 필요하다고 인정되는 경우 별도의 비상탈출구가 설치되어야 한다.	~~출입할 수 있고 잠금 기능을 갖춘 출입문이 설치되어야 하며, 동력차의 기계실과 인접객차 사이에는 잠금장치가 설치된 칸막이 문이 설치되어야 한다.~~ ~~(1) 운전실은 승강장에서 열차의 양측면으로 진입할 수 있어야 한다.~~ ~~(2) 운전실의 출입은 열차 외부에서 직접 진입하거나, 기관실 후면에 설치된 출입문을 통과하는 방법 중의 하나를 선택할 수 있어야 한다.~~ ~~2) 운전실의 양 측면에는 개폐가 가능한 창문이 설치되어야 한다.~~ ~~3) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비가 설치되어야 하고, 운전환경 유지를 위해 냉·난방이 가능해야 한다. 냉난방환기는 냉난방환기장치(4.2.10)의 6)항에 따른다.~~ ~~4) 운전실 내부의 장비 또는 장치는 철도차량의 급격한 가감속시 그 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치되어야 한다.~~ ~~5) 운전실은 기관사·승무원이 비상시에도 용이하게 탈출할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 이 경우 예비위험도 및 상세위험도 분석 결과 필요하다고 인정되는 경우 별도의 비상탈출구가 설치되어야 한다.~~	~~출입할 수 있고 잠금 기능을 갖춘 출입문이 설치되어야 하며, 동력차의 기계실과 인접객차 사이에는 잠금장치가 설치된 칸막이 문이 설치되어야 한다.~~ ~~(1) 운전실은 승강장에서 열차의 양측면으로 진입할 수 있어야 한다.~~ ~~(2) 운전실의 출입은 열차 외부에서 직접 진입하거나, 기관실 후면에 설치된 출입문을 통과하는 방법 중의 하나를 선택할 수 있어야 한다.~~ ~~2) 운전실의 양 측면에는 개폐가 가능한 창문이 설치되어야 한다.~~ ~~3) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비가 설치되어야 하고, 운전환경 유지를 위해 냉·난방이 가능해야 한다. 냉난방환기는 냉난방환기장치(4.2.10)의 6)항에 따른다.~~ ~~4) 운전실 내부의 장비 또는 장치는 철도차량의 급격한 가감속시 그 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치되어야 한다.~~ ~~5) 운전실은 기관사·승무원이 비상시에도 용이하게 탈출할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 이 경우 예비위험도 및 상세위험도 분석 결과 필요하다고 인정되는 경우 별도의 비상탈출구가 설치되어야 한다.~~	자 등이 용이하게 출입할 수 있고 잠금 기능을 갖춘 출입문이 설치되어야 하며, 동력차의 기계실과 인접객차 사이에는 잠금장치가 설치된 칸막이 문이 설치되어야 한다. ② 운전실에는 열차운행 및 기계실의 소음이 최소화되는 구조로 설계되어야 하며 열차운행시 운전실의 실내소음은 등가소음(Equivalent Sound) 기준으로 측정한 경우 85데시벨을 초과할 수 없다. ③ 운전실의 양 측면에는 개폐가 가능한 창문이 설치되어야 한다. ④ 운전실의 전면창유리는 접합유리가 사용되어야 하고 그 밖의 창문유리는 안전유리가 사용되어야 하며, 열차의 최대운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하지 아니하여야 하고, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 손상되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. <개정 2008.7.10., 2010.9.3> ⑤ 운전실의 전면창유리는 철도차량 운전업무종사자가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등(前照燈)에 의한 운전자의 눈부심을 막기 위한 장치가 설치되어야 한다. <개정 2010.9.3>

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
6) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사에게 통보되어야 한다. 7) 운전실 내의 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기 질 수준은 모든 정상 운행 조건에서 "실내공기 질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)" 을 만족되도록 설계할 것을 권고한다. 환기장치는 기관사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다.	~~6) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사에게 통보되어야 한다.~~ ~~7) 운전실 내의 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기 질 수준은 모든 정상 운행 조건에서 "실내공기 질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)" 을 만족되도록 설계할 것을 권고한다. 환기장치는 기관사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다.~~	~~6) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사에게 통보되어야 한다.~~ ~~7) 운전실 내의 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기 질 수준은 모든 정상 운행 조건에서 "실내공기 질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)" 을 만족되도록 설계할 것을 권고한다. 환기장치는 기관사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다.~~	⑥ 운전실의 전면창유리에 색깔이 들어 있는 유리를 사용하는 경우에는 유리를 투과하는 신호의 색깔이 변색되어서는 아니된다. <개정 2010.9.3> ⑦ 운전실에는 철도차량운전업무종사자를 위한 적절한 조명설비 및 냉·난방장치가 설치되어야 한다. ⑧ 운전실 내부의 장비 또는 장치는 철도차량의 급격한 가감속시 그 모서리나 돌출부에 철도차량운전업무종사자가 다치지 아니하도록 설치되어야 한다. ⑨ 운전실은 승무원이 용이하게 탈출할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 이 경우 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 경우 별도의 비상탈출구가 설치되어야 한다. ⑩ 제4항에 따른 운전실의 전면창유리의 강도 등에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <신설 2010.9.3>
4.2.16 승객용 비상 출구 1) 비상 출구의 배치는 다음의 규칙들을 준수해야 한다. (1) 각 승객용 좌석과 비상 출구 간의 거리는 항상 16m 미만이어야 한다. (2) 40명 이하의 승객들을 수용하	**4.2.13 승객용 비상 출구** 1) ~~비상 출구의 배치는 다음의 규칙들을 준수해야 한다.~~승객용 비상 출구는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 각 승객용 좌석과 비상 출구 간의 거리는 항상 16m 미만이어야 한다. (2) 40명 이하의 승객들을 수용하	~~**4.2.16 승객용 비상 출구**~~ ~~1) 비상 출구의 배치는 다음의 규칙들을 준수해야 한다.~~ ~~(1) 각 승객용 좌석과 비상 출구 간의 거리는 항상 16m 미만이어야 한다.~~ ~~(2) 40명 이하의 승객들을 수용하~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
는 각 차량에는 최소한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상의 비상 출구가 있어야 한다. 모든 비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다. (3) 비상용 출구를 통과하는 개구부의 최소 치수는 700㎜ x 550㎜ 이어야 한다. 이 구역 내에 좌석을 배치하는 것은 허용된다. 2) 외부 출입문은 최우선적으로 비상 출구로 사용되어야 한다. 만약 이것이 불가능하다면 다음의 설비들을 별도 또는 조합하여 비상출구로 이용할 수 있어야 한다. (1) 지정된 창문 : 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (2) 객실 출입문 : 출입문을 신속하게 제거하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (3) 외부 출입문 : 이들을 방출하거나 유리를 파쇄하여 이용. 3) 비상 출구는 적절한 표지 수단을 통해 승객들과 구조 팀들에게 명확히 식별되어야 한다. 4) 열차는 정거장에 닿지 않았을 때 승객들이 출입문을 통해 대피할 수 있도록 대책이 제시되어야 한다.	는 각 차량에는 최소한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상의 비상 출구가 있어야 한다. 모든 비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다. (3) 비상용 출구를 통과하는 개구부의 최소 치수는 700㎜ x 550㎜ 이어야 한다. 이 구역 내에 좌석을 배치하는 것은 허용된다. 2) 외부 출입문은 최우선적으로 비상 출구로 사용되어야 한다. 만약 이것이 불가능하다면 다음의 설비들을 별도 또는 조합하여 비상출구로 이용할 수 있어야 한다. (1) 지정된 창문 : 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (2) 객실 출입문 : 출입문을 신속하게 제거하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (3) 외부 출입문 : 이들을 방출하거나 유리를 파쇄하여 이용. 3) 비상 출구는 적절한 표지 수단을 통해 승객들과 구조 팀들에게 명확히 식별되어야 한다. 4) 열차는 정거장에 닿지 않았을 때 승객들이 출입문을 통해 대피할 수 있도록 대책이 제시되어야 한다.	~~는 각 차량에는 최소한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상의 비상 출구가 있어야 한다. 모든 비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다.~~ ~~(3) 비상용 출구를 통과하는 개구부의 최소 치수는 700㎜ x 550㎜ 이어야 한다. 이 구역 내에 좌석을 배치하는 것은 허용된다.~~ ~~2) 외부 출입문은 최우선적으로 비상 출구로 사용되어야 한다. 만약 이것이 불가능하다면 다음의 설비들을 별도 또는 조합하여 비상출구로 이용할 수 있어야 한다.~~ ~~(1) 지정된 창문 : 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄하여 이용.~~ ~~(2) 객실 출입문 : 출입문을 신속하게 제거하거나, 유리를 파쇄하여 이용.~~ ~~(3) 외부 출입문 : 이들을 방출하거나 유리를 파쇄하여 이용.~~ ~~3) 비상 출구는 적절한 표지 수단을 통해 승객들과 구조 팀들에게 명확히 식별되어야 한다.~~ ~~4) 열차는 정거장에 닿지 않았을 때 승객들이 출입문을 통해 대피할 수 있도록 대책이 제시되어야 한다.~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
4.2.17 경적 1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 열차는 최소 2가지 이상의 구분되는 음색을 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다. (2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다. (3) 작동 시 최대값이 철도차량의 전방 30m에서 100dB 이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 한다. 2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하여 막히는 것으로부터 보호되어야 한다. 3) 운전실에서 기관사가 용이하게 조작할 수 있어야 한다. 4) 경적의 설계 및 입증은 EN 15153-2 등을 참고할 수 있다.	~~4.2.17 경적~~ ~~1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다.~~ ~~(1) 열차는 최소 2가지 이상의 구분되는 음색을 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다.~~ ~~(2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다.~~ ~~(3) 작동 시 최대값이 철도차량의 전방 30m에서 100dB 이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 한다.~~ ~~2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하여 막히는 것으로부터 보호되어야 한다.~~ ~~3) 운전실에서 기관사가 용이하게 조작할 수 있어야 한다.~~ ~~4) 경적의 설계 및 입증은 EN 15153-2 등을 참고할 수 있다.~~	~~4.2.17 경적~~ ~~1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다.~~ ~~(1) 열차는 최소 2가지 이상의 구분되는 음색을 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다.~~ ~~(2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다.~~ ~~(3) 작동 시 최대값이 철도차량의 전방 30m에서 100dB 이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 한다.~~ ~~2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하여 막히는 것으로부터 보호되어야 한다.~~ ~~3) 운전실에서 기관사가 용이하게 조작할 수 있어야 한다.~~ ~~4) 경적의 설계 및 입증은 EN 15153-2 등을 참고할 수 있다.~~	제89조(경적) 운전실이 설치된 철도차량에는 2개의 음색기능과 작동시 최대 값이 철도차량의 전방 30미터에서 100데시벨 이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 하며, 운전실에서 철도차량 운전업무종사자가 용이하게 조작할 수 있어야 한다. <개정 2008.7.10>
4.2.18 열차비상용품 1) 열차의 비상시를 대비하여 필요한	**4.2.14 열차비상용품** ~~1) 열차의 비상시를 대비하여 필요한~~	~~4.2.18 열차비상용품~~ ~~1) 열차의 비상시를 대비하여 필요한~~	제94조(열차비상용품) ① 동력차에는 열차의 비상시를 대

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
비상용품을 갖추어야 한다. 2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인 검사 또는 완성검사를 수행한다.	~~비상용품을 갖추어야 한다.~~ ~~2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 객차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.~~ 1) 객차는 객차만의 단독편성으로 운행되지 않고, 열차조성도 가변적일 수 있으므로 객차의 열차비상용품에 대해서는 별도로 규정하지 않는다. 2) 신청자의 요구가 있는 경우에 한하여 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행할 수 있다.	~~비상용품을 갖추어야 한다.~~ ~~2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인 검사 또는 완성검사를 수행한다.~~	비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. ② 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <개정 2008.3.14>
4.2.19 고압가스 운송차량 특수장치 고압가스운송용 차량에는 다음 각 호의 특수 장치가 설치되어야 한다. 1) 외열차단장치 2) 2개 이상의 액주입 및 배출관(액세스플로우밸브가 부착된 것을 말한다) 3) 2개 이상의 통기관(액세스플로우밸브가 부착된 것을 말한다) 4) 2개 이상의 안전밸브 5) 1개 이상의 압력계밸브 6) 1개 이상의 잔액시험밸브 7) 주입 및 배출시의 정전기 제거장치 8) KS R 9227, KS R 9242 등을 참고할 수 있다.	~~**4.2.19 고압가스 운송차량 특수장치**~~ ~~고압가스운송용 차량에는 다음 각 호의 특수 장치가 설치되어야 한다.~~ ~~1) 외열차단장치~~ ~~2) 2개 이상의 액주입 및 배출관(액세스플로우밸브가 부착된 것을 말한다)~~ ~~3) 2개 이상의 통기관(액세스플로우밸브가 부착된 것을 말한다)~~ ~~4) 2개 이상의 안전밸브~~ ~~5) 1개 이상의 압력계밸브~~ ~~6) 1개 이상의 잔액시험밸브~~ ~~7) 주입 및 배출시의 정전기 제거장치~~ ~~8) KS R 9227, KS R 9242 등을 참고할 수 있다.~~	**4.2.5 고압가스 운송차량 특수장치** 고압가스 운송용 화차의 경우에는 다음 각 호의 특수 장치가 설치되어야 한다. 1) 외열차단장치 2) 2개 이상의 액주입 및 배출관(액세스플로우밸브가 부착된 것을 말한다) 3) 2개 이상의 통기관(액세스플로우밸브가 부착된 것을 말한다) 4) 2개 이상의 안전밸브 5) 1개 이상의 압력계밸브 6) 1개 이상의 잔액시험밸브 7) 주입 및 배출시의 정전기 제거장치 8) KS R 9227, KS R 9242 등을 참고할 수 있다.	제93조(고압가스운송용 차량의 특수 장치) 고압가스운송용 차량에는 다음 각 호의 특수 장치가 설치되어야 한다. 1. 외열차단장치 2. 2개 이상의 액주입 및 배출관(액세스플로우밸브가 부착된 것을 말한다) 3. 2개 이상의 통기관(액세스플로우밸브가 부착된 것을 말한다) 4. 2개 이상의 안전밸브 5. 1개 이상의 압력계밸브 6. 1개 이상의 잔액시험밸브 7. 주입 및 배출시의 정전기 제거장치

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
			제47조(실내설비 등) ① 실내설비에는 「산업안전보건법」 제37조제1항에 따라 제조 등이 금지되는 유해물질(이하 "유해물질"이라 한다)이 사용되어서는 아니된다. <개정 2010.9.3> ② 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 여객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. ③ 실내설비는 철도차량이 정지상태 또는 운행상태에서 여객이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배치되어야 한다. ④ 실내설비는 여객이 당해 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. ⑤ 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사·볼트·너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. ⑥ 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차의 안전운행과 여객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
			록 설계되어야 한다. ⑦ 철도차량 내부에 여객 등을 위한 편의시설로 취사기구를 설치할 경우 액화석유가스(LPG)를 이용한 기구를 설치하여서는 아니된다. ⑧ 철도차량 내부에 휴지통 등을 설치하는 경우 제9조제1항의 규정에 의한 불연재료로 만들어진 것이어야 한다.
4.3 주행장치 **4.3.1 주행장치 설계** 1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전)의 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행 중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.	**4.3 주행장치** **4.3.1 주행장치 설계** 1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전)의 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행 중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.	**4.3 주행장치** **4.3.1 주행장치 설계** 1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전)의 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행 중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.	제51조(주행장치의 설계등) ① 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 제29조 내지 제34조의 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. ② 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. ③ 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.
4.3.2 주행장치틀 1) 신청자는 해당 일반철도 차량의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도에 대한 입증은 해석적인 강도평가, 정하중시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한	**4.3.2 주행장치틀** 1) 신청자는 해당 객차의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도에 대한 입증은 해석적인 강도평가, 정하중시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한	**4.3.2 주행장치틀** 1) 신청자는 해당 화차의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도에 대한 입증은 해석적인 강도평가, 정하중시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한	제52조(주행장치틀) ① 주행장치틀은 철도차량의 최고운행속도에서 아무런 이상이 없어야 하며, 철도차량의 사용내구연한까지 안전하게 운행될 수 있는 구조이어야 한다. ② 주행장치틀은 용접 후 열응력(熱應力)제거가 시행되어야 하고,

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
평가 등 4가지 방법으로 수행되어야 한다. 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다. 5) 주행장치틀은 용접 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 6) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표가 표시되어야 한다. 7) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 8) 주행장치틀의 설계에 대해 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN 13979, KS R 9224, KS R 9210 등을 참고	평가 등 4가지 방법으로 수행되어야 한다. 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다. 5) 주행장치틀은 용접 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 6) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표가 표시되어야 한다. 7) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 8) 주행장치틀의 설계에 대해 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN 13979, KS R 9224, KS R 9210 등을 참고	평가 등 4가지 방법으로 수행되어야 한다. 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다. 5) 주행장치틀은 용접 제작 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 6) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표가 표시되어야 한다. 7) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 8) 주행장치틀의 설계에 대해 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN 13979, KS R 9224, KS R 9210, AAR	주행장치틀의 주요부위의 표면 및 내부에는 운행의 안전에 지장을 주는 흠 또는 균열 등 결함이 없어야 하며, 결함 여부에 대한 검사를 위하여 자분탐상검사 · 초음파검사 · 방사선검사 등 비파괴검사가 시행되어야 한다. <개정 2008.3.14, 2010.9.3> ③ 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표가 표시되어야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	M-202, AAR M-203, AAR M-203A 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	
4.3.3 윤축 및 차륜특성 1) 철도차량 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01오옴(Ω) 이하이어야 한다. 3) 윤축 및 차륜의 설계에 대해 신청자는 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261, KS R 9220, KS R 9221, KS R 9218 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	**4.3.3 윤축 및 차륜특성** 1) 철도차량 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01오옴(Ω) 이하이어야 한다. 3) 윤축 및 차륜의 설계에 대해 신청자는 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261, KS R 9220, KS R 9221, KS R 9218 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	**4.3.3 윤축 및 차륜특성** 1) 화차 철도차량 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01오옴(Ω) 이하이어야 한다. 3) 윤축 및 차륜의 설계에 대해 신청자는 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13261, KS R 9220, KS R 9221, KS R 9218, AAR M-101 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	제57조(윤축) ① 철도차량의 윤축(차륜과 차축의 결합체를 말한다. 이하 같다)의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 하며, 축상조립장치[차축에 결합되어 베어링(Bearing)을 싸고 있는 장치를 말한다. 이하 같다]의 온도 상승으로 인한 윤축(輪軸)과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. ② 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 공차중량 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.1오옴(Ω) 이하이어야 한다. 제54조(차륜) ① 차륜은 일체형 구조로 제작되어야 한다. 다만, 철도차량의 종류 및 특성상 불가피한 경우에는 그러하지 아니하다. ② 차륜의 직경은 차륜 한 쌍의 중심선으로부터 750밀리미터의 거리에 있는 답면(열차주행시 레일면과 직접 접촉하는 부분을 말한다. 이하 같다)에서 측정하여 768밀리미터 이상이어야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
			다만, 동력차 및 특수차의 직경은 그러하지 아니하다. ③ 차륜의 폭은 130밀리미터 이상 150밀리미터 이하이어야 한다. ④ 차륜의 두께는 19밀리미터 이상이어야 한다. ⑤ 차륜 한 쌍의 내면거리는 1천352밀리미터 이상 1천356밀리미터 이하이어야 한다. ⑥ 차륜의 내부결함을 확인하기 위하여 적절한 비파괴검사가 시행되어야 한다.
4.3.4 축상조립장치 1) 축상조립장치는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. 4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 정상온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 액슬박스는 베어링으로 차축을 지지하는 구조이며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입	**4.3.4 축상조립장치** 1) 축상조립장치는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. 4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 정상온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 액슬박스는 베어링으로 차축을 지지하는 구조이며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입	**4.3.4 축상조립장치** 1) 축상조립장치는 운행 중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. 4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 정상온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 액슬박스는 베어링으로 차축을 지지하는 구조이며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입	제59조(윤축용베어링) ① 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. ② 베어링은 설계최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 갖추어야 한다. 제58조(축상조립장치) ① 축상조립장치는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. ② 축상조립장치 외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
방지를 최소화 할 수 있는 구조로 한다. 7) 축상조립장치의 설계에 대해 신청자는 EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813, KS R 9238 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	방지를 최소화 할 수 있는 구조로 한다. 7) 축상조립장치의 설계에 대해 신청자는 EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813, KS R 9238 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	방지를 최소화 할 수 있는 구조로 한다. 7) 축상조립장치의 설계에 대해 신청자는 AAR M-924, EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813, KS R 9238 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	
4.3.5 현가장치 1) 현가장치는 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하고, 필요한 경우 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선·윤중감소·전복 등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. 3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 차체높이를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다. 4) 현가장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14363, KS R 9243, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로	**4.3.5 현가장치** 1) 현가장치는 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하고, 필요한 경우 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선·윤중감소·전복 등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. 3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 대차프레임과 차체간의 높이 차체높이를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다. 4) 현가장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14363, KS R 9243, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로	**4.3.5 현가장치** 1) 현가장치는 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행 중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하여야 한다. ~~필요한 경우 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다.~~ 2) 현가장치는 철도차량의 탈선·윤중감소·전복 등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. ~~3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 차체높이를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다.~~ 3) 현가장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14363, ~~KS R 9243~~, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규	제60조(현가장치) ① 현가(懸架)장치는 설계최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하고 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. ② 현가장치는 철도차량의 탈선·윤중 감소·전복 등을 방지하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. ③ 공기스프링형식의 현가장치는 여객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 차체높이를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	
4.3.6 차체지지장치 1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 완화시킬 수 있는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하고 이상상승시 차체의 상승력을 지지하는 이상상승방지장치를 설치한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 일반철도 차량의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 13]를 참고할 수 있다.	**4.3.6 차체지지장치** 1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 완화시킬 수 있는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하고 필요한 경우 이상상승시 차체의 상승력을 지지하는 이상상승방지장치를 설치한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 객차의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다.	**4.3.6 차체지지장치** 1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행 중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 차체지지장치는 운행 중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 완화시킬 수 있는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전 시 필요한 운동에 제한이 없도록 하여야 한다. ~~이상상승시 차체의 상승력을 지지하는 이상상승방지장치를 설치한다.~~ 4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 일반철도 차량(화차)의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 7]을 참고할 수 있다.	제61조(차체지지장치) ① 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치(이하 "차체지지장치"라 한다)는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. ② 차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. ③ 주행장치와 차체의 연결부 지지장치의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. <개정 2010.9.3>
4.3.7 구동장치 1) 구동장치는 운행중 구동장치를 설치한 볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치가 설치되어야 한다. 3) 구동장치의 설계 및 입증은 KS R 9239를 참고할 수 있다.	~~**4.3.7 구동장치**~~ ~~1) 구동장치는 운행중 구동장치를 설치한 볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다.~~ ~~2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치가 설치되어야 한다.~~ ~~3) 구동장치의 설계 및 입증은 KS R 9239를 참고할 수 있다.~~	~~**4.3.7 구동장치**~~ ~~1) 구동장치는 운행중 구동장치를 설치한 볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다.~~ ~~2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치가 설치되어야 한다.~~ ~~3) 구동장치의 설계 및 입증은 KS R 9239를 참고할 수 있다.~~	제62조(구동장치) ① 구동장치는 운행중 구동장치를 설치한 볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. ② 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치가 설치되어야 하고, 그 장치는 외부충격으로부터 보호되는 구조이어야 한다.

일반철도차량 기술기준

4.4 제동장치

4.4.1 제동장치 설계

1) 제동장치는 제동거리를 일정하게 유지하고 원활하게 작동하여야 하며, 정상적인 제동 시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다.

2) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.

구 분	속 도 (km/h)	제동거리(m)	비고
일반철도차량	180	1,400	부하 기준
	160	1,000	부하 기준
	110	600	부하 기준

3) 제동장치는 전기제동·공기제동 및 그 밖의 보조적인 제동기능 등으로 구성될 수 있으며, 그 기능은 각 제동모드별 독립적 또는 복합적으로 작용할 수도 있어야 한다.

객차 기술기준

4.4 제동장치

4.4.1 제동장치 설계

1) 제동장치는 제동거리를 일정하게 유지하고 원활하게 작동하여야 하며, 정상적인 제동 시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다.

2) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 해당 객차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.

구 분	속 도 (km/h)	제동거리(m)	비고
일반철도차량 (객차)	180	1,400	부하 기준
	160	1,000	부하 기준
	110	600	부하 기준

3) 제동장치는 ~~전기제동·~~공기제동 및 그 밖의 보조적인 제동기능 등으로 구성될 수 있으며, 그 기능은 각 제동모드별 독립적 또는 복합적으로 작용할 수도 있어야 한다.

화차 기술기준

4.4 제동장치

4.4.1 제동장치 설계

1) 제동장치는 제동거리를 일정하게 유지하고 원활하게 작동하여야 하며, 동일형식 화차와의 편성 시에도 제동성능이 유지되어야 한다.

2) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 신청자가 제시하여 입증하고, ~~다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 해당 화차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우~~ 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.

~~구 분~~	~~속 도 (km/h)~~	~~제동거리(m)~~	~~비고~~
~~화차~~	~~110~~	~~600~~	~~부하 기준~~

3) 제동관 압력의 비상 감압 조건 시에는 열차가 자동 정지되어야 하고, 비상 감압조건은 발주자의 요구사항에 따른다.

~~3) 제동장치는 전기제동·공기제동 및 그 밖의 보조적인 제동기능 등으로 구성될 수 있으며, 그 기능은~~

철도차량 안전기준에 관한 규칙

제63조(제동시스템)

① 제동시스템은 감속도를 일정하게 유지할 수 있어야 하며 정상제동하는 때에는 여객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다.

② 정상운전조건하에서 열차의 비상제동거리는 국토교통부장관이 정하는 기준을 만족시켜야 한다. <개정 2008.3.14>

③ 제동시스템은 전기제동·공기제동 및 그 밖의 보조적인 제동기능 등으로 구성되어야 하고, 그 기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능의 작동이 원활하게 이루어져야 한다.

④ 선로의 최대경사도에서도 열차의 정차상태를 유지할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 스프링형식의 주차제동장치인 경우에는 수동풀림장치를 갖추어야 한다.

⑤ 제동장치는 차륜의 미끄럼을 방지하는 기능(이하 "활주방지기능"이라 한다)을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 화차 또는 특수차의 경우에는 그러하지 아니하다.

⑥ 제동시스템은 철도차량이 운행기

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
		~~각 제동모드별 독립적 또는 복합적으로 작용할 수도 있어야 한다.~~	능을 상실하여 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환 기관차에 의하여 견인되는 경우에도 제동장치가 작동될 수 있도록 하여야 한다.
4) 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 다만, 만차상태에서의 주차제동기능은 발주자의 요구사항에 따른다.	4) 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 주차제동이 그 자체로 성능을 발휘할 수 없는 경우 별도의 장비(예: 차륜 고임목)를 통해 주차제동을 유지할 수 있어야 한다. 다만, 만차상태에서의 주차제동기능은 발주자의 요구사항에 따른다.	4) 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능(수용제동)을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 다만, 만차상태에서의 주차제동기능은 발주자의 요구사항에 따른다.	⑦ 동력차에는 철도차량운전업무종사자가 제동을 작동시키는 제동제어기기 및 제동상태를 확인할 수 있는 압력계 등이 설치되어야 하며, 승무원이 승무하는 철도차량등에는 비상 시 비상제동을 할 수 있는 장치와 제동상태를 표시하는 장치가 설치되어야 한다. <개정 2008.7.10>
5) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 안된다. 다만, 화차 또는 특수차의 경우에는 본 항목을 적용하지 않을 수 있다.	5) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 안된다. ~~다만, 화차 또는 특수차의 경우에는 본 항목을 적용하지 않을 수 있다.~~	~~5) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 안된다. 다만, 화차 또는 특수차의 경우에는 본 항목을 적용하지 않을 수 있다.~~	제64조(제동장치) ① 제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 철도차량 간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 여객에게 상해를 입힐 수 있는 정도의 충격이 발생되지 아니하여야 한다.
6) 제동장치는 철도차량이 운행기능을 상실하여 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환 기관차에 의하여 견인되는 경우에도 제동장치가 작동될 수 있도록 하여야 한다.	6) 제동장치는 철도차량이 운행기능을 상실하여 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환 기관차에 의하여 견인되는 경우에도 제동장치가 작동될 수 있도록 하여야 한다.	~~6) 제동장치는 화차철도차량이 운행기능을 상실하여 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환 기관차에 의하여 견인되는 경우에도 제동장치가 작동될 수 있도록 하여야 한다.~~	② 철도차량에는 고장시에 대비하여 제동기능을 차단할 수 있는 장치를 갖추어 열차에 조성된 어느 하나의 철도차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기(主空氣)배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다.
7) 철도차량에는 고장시에 대비하여 제동기능을 차단할 수 있는 장치를 갖추어 열차에 조성된 어느 하나의 철도차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다.	7) 철도차량에는 고장시에 대비하여 제동기능을 차단할 수 있는 장치를 갖추어 열차에 조성된 어느 하나의 철도차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다.	~~7) 화차철도차량에는 고장시에 대비하여 제동기능을 차단할 수 있는 장치를 갖추어 열차에 조성된 어느 하나의 화차철도차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다.~~	③ 제동장치는 비·눈·서리 및 먼지 등의 물질이 제동제어나 안전

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
8) 철도차량의 주공기 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결 될 수 있어야 한다. 9) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치 · 기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치를 갖추어야 한다. 10) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동이 방지될 수 있는 구조이어야 한다. 11) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다. 12) 회생제동을 갖춘 차량의 경우 전차선으로 회생에너지가 전달되는 것이 허용되지 않는 노선에서의 운전을 고려하여 기관사가 회생제동을 차단 할 수 있어야 한다. 13) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 제동제어장치를 갖추어야 하며, 제동제어장치가 고장이 나는 경우에 대비하여 보조제동제어장치도 갖추어야 한다.	8) 철도차량의 주공기 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결 될 수 있어야 한다. 9) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치 · 기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치를 갖추어야 한다. 10) 제동제어장치(설치되는 경우에 한한다)는 승객~~이나 기관사~~의 오조작에 의한 손상 및 작동이 방지될 수 있는 구조이어야 한다. ~~11) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다.~~ ~~12) 회생제동을 갖춘 차량의 경우 전차선으로 회생에너지가 전달되는 것이 허용되지 않는 노선에서의 운전을 고려하여 기관사가 회생제동을 차단 할 수 있어야 한다.~~ ~~13) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 제동제어장치를 갖추어야 하며, 제동제어장치가 고장이 나는 경우에 대비하여 보조제동제어장치도 갖추어야 한다.~~	~~8) 화차철도차량의 주공기 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결 될 수 있어야 한다.~~ 5) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치 · 기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치를 갖추어야 한다. ~~10) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동이 방지될 수 있는 구조이어야 한다.~~ ~~11) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다.~~ ~~12) 회생제동을 갖춘 차량의 경우 전차선으로 회생에너지가 전달되는 것이 허용되지 않는 노선에서의 운전을 고려하여 기관사가 회생제동을 차단 할 수 있어야 한다.~~ ~~13) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 제동제어장치를 갖추어야 하며, 제동제어장치가 고장이 나는 경우에 대비하여 보조제동제어장치도 갖추어야 한다.~~	작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 저온 등으로 인하여 제동성능에 영향을 받을 우려가 있는 경우에는 적절한 보온설계 또는 전열장치 등 보호 장치를 갖추어야 한다. ④ 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치 · 기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치를 갖추어야 한다. ⑤ 장치 · 부품 및 기기 간을 격리하는 코크 · 밸브 및 레버는 식별이 쉬워야 하고, 적절한 위치에 당해 장치의 위치표시 및 작동방향 표시를 갖추어야 한다.
4.4.2 제동 요구사항 1) 일반철도 차량에는 상용제동, 비상제동, 주차제동의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다.	**4.4.2 제동 요구사항** 1) 객차에는 상용제동, 비상제동, 주차제동의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다.	**4.4.2 제동 요구사항** 1) 화차에는 상용제동, 비상제동, 주차제동(수용제동)의 기능을 갖추어야 한다. ~~그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다.~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다. (1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규, 절반 마모, 그리고 완전 마모된 차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다. 다만, 차륜의 절반마모 및 완전마모 시의 제동성능은 해석 또는 계산서를 이용하여 입증할 수 있다. (2) 제동성능의 입증은 설계적합성 검사 또는 형식동등성검사 단계에서 수행되어야 하며, 형식시험 또는 주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다. 3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고	2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다. (1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규, 절반 마모, 그리고 완전 마모된 차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다. 다만, 차륜의 절반마모 및 완전마모 시의 제동성능은 해석 또는 계산서를 이용하여 입증할 수 있다. (2) 제동성능의 입증은 설계적합성 검사 또는 형식동등성검사 단계에서 수행되어야 하며, 형식시험 또는 주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다. 3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고	2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다. (1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규, 절반 마모, 그리고 완전 마모된 차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다. 다만, 차륜의 절반마모 및 완전마모 시의 제동성능은 해석 또는 계산서를 이용하여 입증할 수 있다. (2) 제동성능의 입증은 설계적합성 검사 또는 형식동등성검사 단계에서 수행되어야 하며, 형식시험 또는 주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다. 3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다. (2) 제동 열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. 4) 압축공기의 공급이 중지되거나 전력공급에 장애가 발생한 경우에도 마찰제동만을 사용해서 최급경사 상에서 정상적인 하중이 실린 열차를 최소 2시간 동안 정지시키고 유지하는 것이 가능해야 한다. 5) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. 6) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, KS C IEC 61133, EN 15663, UIC 544-1, UIC 544-2, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, UIC 540, UIC 541-5, IEC 61508, KS R 9225 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다. (2) 제동 열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. 4) 압축공기의 공급이 중지되거나 전력공급에 장애가 발생한 경우에도 마찰제동만을 사용해서 최급경사 상에서 정상적인 하중이 실린 열차를 최소 2시간 동안 정지시키고 유지하는 것이 가능해야 한다. 5) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. 6) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, KS C IEC 61133, EN 15663, UIC 544-1, UIC 544-2, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, UIC 540, UIC 541-5, IEC 61508, KS R 9225 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다. (2) 제동 열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. 4) 압축공기의 공급이 중지되는 ~~거나 전력공급에 장애가 발생한~~ 경우에도 마찰제동만을 사용해서 최급경사 상에서 정상적인 하중이 실린 열차를 최소 2시간 동안 정지시키고 유지하는 것이 가능해야 한다. 5) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. 6) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, ~~KS C IEC 61133,~~ EN 15663, UIC 544-1, ~~UIC 544-2,~~ EN 14198, ~~EN 15179,~~ EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, ~~KS C IEC 62279,~~ UIC 540, ~~UIC 541-5,~~ ~~IEC 61508,~~ KS R 9225 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
4.4.3 비상제동 1) 기관사 또는 열차제어장치에 의한 비상제동지령, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서 비상제동기능이 자동적으로 작동되어야 한다. 2) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다.(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 3) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차중량(W0) 또는 정비중량(W1) (2) 만차중량(W2) 또는 초과중량(W3) 4) 비상제동 시 에는 전기제동과 공기제동의 유기적인 제동력 분배 또는 공기제동만을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다.	**4.4.3 비상제동** 1) 기관사 또는 열차제어장치에 의한 비상제동지령, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서 비상제동기능이 자동적으로 작동되어야 한다. 2) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다.(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 3) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차중량(W0) 또는 정비중량(W1) (2) 만차중량(W2) 또는 초과중량(W3) 4) 비상제동 시 에는 ~~전기제동과 공기제동의 유기적인 제동력 분배 또는 공기제동만을~~ 기계제동을 이용하여 열차가 안전하게 정지될	**4.4.3 비상제동** 1) 기관사~~ 또는 열차제어장치~~에 의한 비상제동지령, 열차분리 및 ~~제동제어회로~~ 제동관 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서 비상제동기능이 자동적으로 작동되어야 한다. 2) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다.(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 3) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차중량(W0) 또는 정비중량(W1) (2) 만차중량(W2) 또는 초과중량(W3) 4) 비상제동 시 에는 ~~전기제동과 공기제동의 유기적인 제동력 분배 또는 공기제동만을~~ 기계제동을 이용하여 열차가 안전하게 정지될	제65조(비상제동) ① 열차에는 정상적인 제동기능 외에 긴급 상황 시 어느 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능을 갖추어야 한다. ② 철도차량운전업무종사자 또는 열차제어장치에 의한 비상제동지령, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서 비상제동기능이 자동적으로 작동되어야 한다. 이 경우 국토교통부장관이 정하는 일정시간 이상 제동이 체결된 상태를 유지하여야 한다. <개정 2008.3.14> ③ 비상제동하는 때에는 공기 제동력만으로도 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
5) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로 차단해야 한다. 6) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다. 7) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 2가지 이상 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다. 8) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다.	수 있어야 한다. ~~5) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로 차단해야 한다.~~ ~~6) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다.~~ ~~7) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 2가지 이상 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다.~~ 5) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다.	수 있어야 한다. ~~5) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로 차단해야 한다.~~ ~~6) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다.~~ ~~7) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 2가지 이상 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다.~~ ~~8) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다.~~	
4.4.4 상용제동 1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 EN 14531-6 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동 보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	**4.4.4 상용제동** 1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 EN 14531-6, EN 14198 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동 보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	**4.4.4 상용제동** 1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 EN 14531-6, EN 14198 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동 보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	
4.4.5 주차제동 1) 발주자의 요구사항에 따라 주차제동의 기능 외에 추가적인 보조수단(예. 고임목)을 구비할 수 있	**4.4.5 주차제동** 1) 발주자의 요구사항에 따라 주차제동의 기능 외에 추가적인 보조수단(예. 고임목)을 구비할 수 있	**4.4.5 주차제동(수용제동)** 1) 차량 단부에서 인력으로 제동, 완해 조작이 가능한 수용제동기를 설치하여야 한다.	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
다. 이 경우 보조수단은 차량에 탑재되어 이용 가능하여야 한다. 2) 주차제동의 성능입증에 관하여 신청자는 EN 14531-6 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다. 3) 어떤 상황에서도 정차상태에서 주차제동이 가능해야 한다. 다만, 상황에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.	다. 이 경우 보조수단은 차량에 탑재되어 이용 가능하여야 한다. 2) 주차제동의 성능입증에 관하여 신청자는 EN 14531-6 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다. 3) 어떤 상황에서도 정차상태에서 주차제동이 가능해야 한다. 다만, 상황에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.	2) 수용제동기의 제륜자에 작용하는 제동력은 발주자의 요구사항에 따른다.	
4.4.6 기초제동 1) 제동마찰재는 불꽃 · 먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 안된다. 2) 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. 3) 기초제동장치는 제동 마찰재와 차륜 또는 디스크(Disk) 간 간격을 조정할 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 4) 기초제동장치는 최대제동력이 작용하는 경우에도 차륜 혹은 디스크에 과열에 의한 허용기준을 초과하는 손상이 없도록 설계되어야 한다. 다만, 허용기준은 발주자의 요구사항에 따른다.	**4.4.6 기초제동** 1) 제동마찰재는 불꽃 · 먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 안된다. 다만, 유해물질 별로 허용기준이 있는 경우에는 이에 따른다. 2) 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. 3) 기초제동장치는 제동 마찰재와 차륜 또는 디스크(Disk) 간 간격을 조정할 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 4) 기초제동장치는 최대제동력이 작용하는 경우에도 차륜 혹은 디스크에 과열에 의한 허용기준을 초과하는 손상이 없도록 설계되어야 한다. 다만, 허용기준은 발주자의 요구사항에 따른다.	**4.4.6 기초제동** 1) 제동마찰재는 불꽃 · 먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 안된다. 다만, 유해물질 별로 허용기준이 있는 경우에는 이에 따른다. 2) 제동장치의 각종 레버 및 제동 빔 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. 3) ~~기초제동장치는~~ 제동 마찰재와 차륜 또는 디스크(Disk) 간 간격을 조정할 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 4) 기초제동장치는 최대제동력이 작용하는 경우에도 차륜 혹은 디스크에 과열에 의한 허용기준을 초과하는 손상이 없도록 설계되어야 한다. 다만, 허용기준은 발주자의 요구사항에 따른다.	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
5) 기초제동장치의 설계에 대해 신청자는 EN 15328, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	5) 기초제동장치의 설계에 대해 신청자는 ~~EN 15328~~, EN 14198, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	5) 기초제동장치의 설계에 대해 신청자는 ~~EN 15328~~ EN 14198, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	
4.4.7 압축공기 공급장치 1) 정격압력에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 안된다. 2) 주공기압축기 2대가 설치된 철도차량은 주공기압축기 1대가 고장이 난 경우에도 다른 공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기가 공급될 수 있어야 하며, 열차를 운행할 때 발생하는 진동 등을 흡수할 수 있는 구조로 설치되어야 한다. 3) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 등이 설치되어야 한다. 4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 여과장치 등을 갖추어야 한다. 5) 주공기통은 주공기관의 최대압력을 충분히 견딜 수 있는 구조를 가져야 하며, 주공기관내의 압력이 감소하는 경우 압력보상을 통하여 열차운행에 지장이 없을 정도의 충분한 용량을 가져야 한다. 6) 집전장치가 설치된 철도차량의 경	~~**4.4.7 압축공기 공급장치**~~ ~~1) 정격압력에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 안된다.~~ ~~2) 주공기압축기 2대가 설치된 철도차량은 주공기압축기 1대가 고장이 난 경우에도 다른 공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기가 공급될 수 있어야 하며, 열차를 운행할 때 발생하는 진동 등을 흡수할 수 있는 구조로 설치되어야 한다.~~ ~~3) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 등이 설치되어야 한다.~~ ~~4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 여과장치 등을 갖추어야 한다.~~ ~~5) 주공기통은 주공기관의 최대압력을 충분히 견딜 수 있는 구조를 가져야 하며, 주공기관내의 압력이 감소하는 경우 압력보상을 통하여 열차운행에 지장이 없을 정도의 충분한 용량을 가져야 한다.~~ ~~6) 집전장치가 설치된 철도차량의 경~~	~~**4.4.7 압축공기 공급장치**~~ ~~1) 정격압력에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 안된다.~~ ~~2) 주공기압축기 2대가 설치된 철도차량은 주공기압축기 1대가 고장이 난 경우에도 다른 공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기가 공급될 수 있어야 하며, 열차를 운행할 때 발생하는 진동 등을 흡수할 수 있는 구조로 설치되어야 한다.~~ ~~3) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 등이 설치되어야 한다.~~ ~~4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 여과장치 등을 갖추어야 한다.~~ ~~5) 주공기통은 주공기관의 최대압력을 충분히 견딜 수 있는 구조를 가져야 하며, 주공기관내의 압력이 감소하는 경우 압력보상을 통하여 열차운행에 지장이 없을 정도의 충분한 용량을 가져야 한다.~~ ~~6) 집전장치가 설치된 철도차량의 경~~	제68조(압축공기공급장치) ① 주공기배관의 최대압력은 제곱센티미터 당 10킬로그램을 초과하여서는 아니되며, 정격압력에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 아니된다. ② 주공기압축기 2대가 설치된 철도차량은 주공기압축기 1대가 고장이 난 경우에도 다른 공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기가 공급될 수 있어야 하며, 열차를 운행할 때 발생하는 진동 등을 흡수할 수 있는 구조로 설치되어야 한다. ③ 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등이 설치되어야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 또는 압력계가 설치되어야 한다. ④ 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 여과장치 등을 갖추어야 하며, 철도차량에 사용되는 압축공기는 철도차량의 안전작동에 필요한 온도 및 습도가 유지되어야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
우 주공기통에 공기가 없는 때에도 집전장치를 상승시킬 수 있는 보조압축공기 시스템을 갖추어야 한다. 7) KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245 등을 참고할 수 있다.	~~우 주공기통에 공기가 없는 때에도 집전장치를 상승시킬 수 있는 보조압축공기 시스템을 갖추어야 한다.~~ ~~7) KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245 등을 참고할 수 있다.~~	~~우 주공기통에 공기가 없는 때에도 집전장치를 상승시킬 수 있는 보조압축공기 시스템을 갖추어야 한다.~~ ~~7) KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245 등을 참고할 수 있다.~~	⑤ 주공기통은 주공기관의 최대압력을 충분히 견딜 수 있는 구조를 가져야 하며, 주공기관내의 압력이 감소하는 경우 압력보상을 통하여 열차운행에 지장이 없을 정도의 충분한 용량을 가져야 한다. ⑥ 집전장치가 설치된 철도차량의 경우 주공기통에 공기가 없는 때에도 집전장치를 상승시킬 수 있는 보조장치를 갖추어야 한다.
4.4.8 활주방지 1) 활주방지기능을 갖춘 철도차량의 경우에는 하나의 활주방지장치에 고장이 있을 때 다른 정상적인 활주방지기능에 지장이 초래되어서는 안된다. 2) 활주방지제어의 고장시 일정시간이 지나면 무효화시켜서 지령값보다 적은 견인력 및 제동력이 체결되지 않도록 바이패스(By-Pass)장치를 갖추도록 한다. 3) KS R 9249 등을 참고할 수 있다.	**4.4.7 활주방지** 1) 활주방지기능을 갖춘 철도차량의 경우에는 하나의 활주방지장치에 고장이 있을 때 다른 정상적인 활주방지기능에 지장이 초래되어서는 안 된다. 2) 활주방지제어의 고장시 일정시간이 지나면 무효화시켜서 지령값보다 적은 견인력 및 제동력이 체결되지 않도록 바이패스(By-Pass)장치를 갖추도록 한다. 3) KS R 9249 등을 참고할 수 있다.	~~**4.4.8 활주방지**~~ ~~1) 활주방지기능을 갖춘 철도차량의 경우에는 하나의 활주방지장치에 고장이 있을 때 다른 정상적인 활주방지기능에 지장이 초래되어서는 안된다.~~ ~~2) 활주방지제어의 고장시 일정시간이 지나면 무효화시켜서 지령값보다 적은 견인력 및 제동력이 체결되지 않도록 바이패스(By-Pass)장치를 갖추도록 한다.~~ ~~3) KS R 9249 등을 참고할 수 있다.~~	
4.4.9 제동상태 표시 1) 정차 상태에서 승무원은 다음의 항목을 점검할 수 있어야 한다. (1) 열차 제동제어 명령선의 연속성 (2) 열차를 따라 제동력 공급의 이용 가능성 (3) 주제동, 주차제동, 주요부품(액츄에이터 등)의 상태. 단, 추진장치와 연계된 회생제동은 제외	**4.4.8 제동상태 표시** 1) 정차 상태에서 승무원은 다음의 항목을 점검할 수 있어야 한다. (1) 열차 제동제어 명령선의 연속성 (2) 열차를 따라 제동력 공급의 이용 가능성 (3) 주제동, 주차제동, 주요부품(액츄에이터 등)의 상태.	~~**4.4.9 제동상태 표시**~~ ~~1) 정차 상태에서 승무원은 다음의 항목을 점검할 수 있어야 한다.~~ ~~(1) 열차 제동제어 명령선의 연속성~~ ~~(2) 열차를 따라 제동력 공급의 이용 가능성~~ ~~(3) 주제동, 주차제동, 주요부품(액츄에이터 등)의 상태. 단, 추진장치와 연계된 회생제동은 제외~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
2) 주행상태에서 기관사는 운전위치에서 다음의 상태를 점검할 수 있어야 한다. (1) 열차 제동제어 명령선 상태 (2) 열차 제동력 공급 상태 (3) 회생제동 상태 (4) 독립적으로 제어되는 주제동의 최소한 1개 이상의 엑츄에이터 상태.	2) 주행상태에서 기관사는 운전위치에서 다음의 상태를 점검할 수 있어야 한다. (1) 열차 제동제어 명령선 상태 (2) 열차 제동력 공급 상태 ~~(3) 회생제동 상태~~ (3) 독립적으로 제어되는 주제동의 최소한 1개 이상의 엑츄에이터 상태.	~~2) 주행상태에서 기관사는 운전위치에서 다음의 상태를 점검할 수 있어야 한다.~~ ~~(1) 열차 제동제어 명령선 상태~~ ~~(2) 열차 제동력 공급 상태~~ ~~(3) 회생제동 상태~~ ~~(4) 독립적으로 제어되는 주제동의 최소한 1개 이상의 엑츄에이터 상태.~~	
			제66조(제동제어장치) ① 운전실에는 철도차량운전업무종사자가 제동시스템을 제어할 수 있도록 제동제어장치를 갖추어야 하며, 제동제어장치가 고장이 나는 경우에 대비하여 보조제동제어장치도 갖추어야 한다. ② 제동제어장치는 여객이나 철도차량운전업무종사자의 오조작에 의한 손상 및 작동이 방지될 수 있는 구조이어야 한다. ③ 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다. ④ 제동제어장치는 철도차량이나 궤도설비의 회로로부터 간섭 없이 작동되어야 하며, 입력신호와 출력신호는 전기적으로 분리되어야 한다. ⑤ 활주방지기능을 갖춘 철도차량의 경우에는 하나의 활주방지장치에 고장이 있을 때 다른 정상적인

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
			활주방지기능에 지장이 초래되어서는 아니된다.
4.5 추진장치 4.5.1 설계 요구사항 1) 철도차량의 견인력특성 입증에서 사용되는 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량을 조건으로 정의된다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다. 2) 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다. 3) 추진장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313, IEC 62497-1, IEC 62497-2, KS C IEC 60913, IEC 62499, KS C CISPR 11, EN 15663, IEC 62486, EN 12663, UIC 624, IEC 60494-1, KS C IEC 61373, IEC 60068-2, KS C IEC 62236 시리즈, IEC 61000-4, KS C IEC 60571, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-1, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881 등을 참고할 수 있다.	~~4.5 추진장치~~ ~~4.5.1 설계 요구사항~~ ~~1) 철도차량의 견인력특성 입증에서 사용되는 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량을 조건으로 정의된다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다.~~ ~~2) 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다.~~ ~~3) 추진장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313, IEC 62497-1, IEC 62497-2, KS C IEC 60913, IEC 62499, KS C CISPR 11, EN 15663, IEC 62486, EN 12663, UIC 624, IEC 60494-1, KS C IEC 61373, IEC 60068-2, KS C IEC 62236 시리즈, IEC 61000-4, KS C IEC 60571, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-1, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881 등을 참고할 수 있다.~~	~~4.5 추진장치~~ ~~4.5.1 설계 요구사항~~ ~~1) 철도차량의 견인력특성 입증에서 사용되는 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량을 조건으로 정의된다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다.~~ ~~2) 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다.~~ ~~3) 추진장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313, IEC 62497-1, IEC 62497-2, KS C IEC 60913, IEC 62499, KS C CISPR 11, EN 15663, IEC 62486, EN 12663, UIC 624, IEC 60494-1, KS C IEC 61373, IEC 60068-2, KS C IEC 62236 시리즈, IEC 61000-4, KS C IEC 60571, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-1, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881 등을 참고할 수 있다.~~	
4.5.2 인버터/컨버터 1) 전원을 차단하는 경우 충전상태가	~~4.5.2 인버터/컨버터~~ ~~1) 전원을 차단하는 경우 충전상태가~~	~~4.5.2 인버터/컨버터~~ ~~1) 전원을 차단하는 경우 충전상태가~~	제75조(인버터 및 컨버터) ① 전원을 차단하는 경우 충전상태

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
장기간 유지되는 부품은 방전시킬 수 있는 회로가 구성되어야 하며, 고전압의 경우 외부에 방전여부를 확인할 수 있는 장치 및 주의표시가 추가되어야 한다. 2) 인버터 및 컨버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.	~~장기간 유지되는 부품은 방전시킬 수 있는 회로가 구성되어야 하며, 고전압의 경우 외부에 방전여부를 확인할 수 있는 장치 및 주의표시가 추가되어야 한다.~~ ~~2) 인버터 및 컨버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.~~	~~장기간 유지되는 부품은 방전시킬 수 있는 회로가 구성되어야 하며, 고전압의 경우 외부에 방전여부를 확인할 수 있는 장치 및 주의표시가 추가되어야 한다.~~ ~~2) 인버터 및 컨버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.~~	가 장기간 유지되는 부품은 방전시킬 수 있는 회로가 구성되어야 하며, 고전압의 경우 외부에 방전여부를 확인할 수 있는 장치 및 주의표시가 추가되어야 한다. ② 인버터 및 컨버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.
4.5.3 견인전동기 1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. 3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 철도차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대 상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 설치되어야 한다. 4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 5) KS C IEC 60310, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638 등을 참고할 수 있다.	~~**4.5.3 견인전동기**~~ ~~1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다.~~ ~~2) 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다.~~ ~~3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 철도차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대 상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 설치되어야 한다.~~ ~~4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.~~ ~~5) KS C IEC 60310, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638 등을 참고할 수 있다.~~	~~**4.5.3 견인전동기**~~ ~~1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다.~~ ~~2) 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다.~~ ~~3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 철도차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대 상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 설치되어야 한다.~~ ~~4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.~~ ~~5) KS C IEC 60310, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638 등을 참고할 수 있다.~~	제76조(견인전동기) ① 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. ② 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. ③ 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 철도차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대 상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 설치되어야 한다. ④ 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
4.5.4 내연기관 구조 1) 내연기관은 비정상적인 과열이 발생하지 아니하도록 이중으로 보호되어야 한다. 2) 내연기관은 배출되는 불똥 등에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 3) 기관실의 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 연료장치는 연료의 누설 및 인화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 5) 배기관은 배기가스 및 열에 의하여 승객 등에 위험을 주거나 다른 장치에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 한다. 6) KS R 9226 등을 참고할 수 있다.	~~**4.5.4 내연기관 구조**~~ ~~1) 내연기관은 비정상적인 과열이 발생하지 아니하도록 이중으로 보호되어야 한다.~~ ~~2) 내연기관은 배출되는 불똥 등에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.~~ ~~3) 기관실의 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.~~ ~~4) 연료장치는 연료의 누설 및 인화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.~~ ~~5) 배기관은 배기가스 및 열에 의하여 승객 등에 위험을 주거나 다른 장치에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 한다.~~ ~~6) KS R 9226 등을 참고할 수 있다.~~	~~**4.5.4 내연기관 구조**~~ ~~1) 내연기관은 비정상적인 과열이 발생하지 아니하도록 이중으로 보호되어야 한다.~~ ~~2) 내연기관은 배출되는 불똥 등에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.~~ ~~3) 기관실의 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.~~ ~~4) 연료장치는 연료의 누설 및 인화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.~~ ~~5) 배기관은 배기가스 및 열에 의하여 승객 등에 위험을 주거나 다른 장치에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 한다.~~ ~~6) KS R 9226 등을 참고할 수 있다.~~	제78조(내연기관의 구조) ① 내연기관은 비정상적인 과열이 발생하지 아니하도록 이중으로 보호되어야 한다. ② 내연기관은 배출되는 불똥 등에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. ③ 기관실의 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. ④ 연료장치는 연료의 누설 및 인화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. ⑤ 배기관은 배기가스 및 열에 의하여 여객 등에 위험을 주거나 다른 장치에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 한다.
4.5.5 내연기관 장치 내연기관을 이용하여 동력을 발생시키는 철도차량은 다음 각 호의 사항을 만족시켜야 한다. 1) 비상시 기관을 정지시킬 수 있을 것 2) 연료탱크 및 배관은 누유를 막는 구조이며 연료주입구 및 배유구는 철도차량의 진동 등에 의하여 연료가 누설되지 아니하는 구조일 것 3) 배기가스나 열에 의하여 승객의 위험 혹은 제동장치 등의 고장을 방지하는 구조일 것 4) 배기관은 객실을 관통할 경우 배	~~**4.5.5 내연기관 장치**~~ ~~내연기관을 이용하여 동력을 발생시키는 철도차량은 다음 각 호의 사항을 만족시켜야 한다.~~ ~~1) 비상시 기관을 정지시킬 수 있을 것~~ ~~2) 연료탱크 및 배관은 누유를 막는 구조이며 연료주입구 및 배유구는 철도차량의 진동 등에 의하여 연료가 누설되지 아니하는 구조일 것~~ ~~3) 배기가스나 열에 의하여 승객의 위험 혹은 제동장치 등의 고장을 방지하는 구조일 것~~ ~~4) 배기관은 객실을 관통할 경우 배~~	~~**4.5.5 내연기관 장치**~~ ~~내연기관을 이용하여 동력을 발생시키는 철도차량은 다음 각 호의 사항을 만족시켜야 한다.~~ ~~1) 비상시 기관을 정지시킬 수 있을 것~~ ~~2) 연료탱크 및 배관은 누유를 막는 구조이며 연료주입구 및 배유구는 철도차량의 진동 등에 의하여 연료가 누설되지 아니하는 구조일 것~~ ~~3) 배기가스나 열에 의하여 승객의 위험 혹은 제동장치 등의 고장을 방지하는 구조일 것~~ ~~4) 배기관은 객실을 관통할 경우 배~~	제79조(내연기관의 장치) 내연기관을 이용하여 동력을 발생시키는 철도차량은 다음 각 호의 사항을 만족시켜야 한다. 1. 비상시 기관을 정지시킬 수 있을 것 2. 연료탱크 및 배관은 누유를 막는 구조이며 연료주입구 및 배유구는 철도차량의 진동 등에 의하여 연료가 누설되지 아니하는 구조일 것 3. 배기가스나 열에 의하여 여객의 위험 혹은 제동장치 등의 고장을 방지하는 구조일 것 4. 배기관은 객실 내에 배관되지

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
기관과 객실은 격벽을 설치하여 승객에게 위험을 주지 않는 구조로 설치할 것	~~기관과 객실은 격벽을 설치하여 승객에게 위험을 주지 않는 구조로 설치할 것~~	~~기관과 객실은 격벽을 설치하여 승객에게 위험을 주지 않는 구조로 설치할 것~~	아니할 것
			제80조(증기기관의 장치) **증기기관에는 다음 각 호의 장치가 갖추어져야 한다.** **1. 2개 이상의 독립된 급수기** **2. 수위를 확인할 수 있는 2개 이상의 독립된 수면계** **3. 2개 이상의 안전변** **4. 화실 천장판에 1개 이상의 스프링클러** **5. 압력계** **6. 불티(火粉)와 연소한 재의 방출을 방지할 수 있는 장치**
4.5.6 집전장치 1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다. 2) 집전장치는 기관사가 운전실에서 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc) 발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해 IEC 62497-1, KS C IEC 60913 등을 참고할 수 있다. 3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기	~~**4.5.6 집전장치**~~ ~~1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다.~~ ~~2) 집전장치는 기관사가 운전실에서 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc) 발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해 IEC 62497-1, KS C IEC 60913 등을 참고할 수 있다.~~ ~~3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기~~	~~**4.5.6 집전장치**~~ ~~1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다.~~ ~~2) 집전장치는 기관사가 운전실에서 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc) 발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해 IEC 62497-1, KS C IEC 60913 등을 참고할 수 있다.~~ ~~3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기~~	제74조(집전장치) ① 전기차량은 최대운행속도로 주행하는 경우에도 집전에 아무런 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다. ② 집전장치는 철도차량운전업무종사자가 운전실에서 동시에 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc)발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없어야 한다. ③ 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 4) 평균 접촉력은 정적 및 공기역학적 성분을 고려하여 설정되어야 한다. 또한 평균 접촉력은 집전품질을 보장하고, 집전판/전차선의 마모 및 위험요소를 제한하도록 설정되어야 한다. 5) 집전장치는 상호 절연되어야 하며, 절연은 모든 시스템 전압에 대해 적절해야 한다. 시스템 전압에 대해서는 KS C IEC 60850, 절연요건에 대해서는 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다. 6) 집전장치 구성품의 입증은 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다. 7) 집전장치의 주습판 성능 입증은 IEC 62499 등을 참고할 수 있다. 8) 집전장치 제어유니트(control unit)가 있는 경우 설정된 기능과 공기누설에 관한 성능을 확인하고, 절연저항 및 내전압의 경우 KS C IEC 60571, IEC 60571, 내 충격 및 진동 성능의 경우 KS C IEC 61373, IEC 61373, 내 환경 성능의 경우 IEC 60068-2, 전자파 간섭의 경우 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2를 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 9) 전기적 보호에 대한 설계는 IEC 62313 등을 참고할 수 있다.	~~와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다.~~ ~~4) 평균 접촉력은 정적 및 공기역학적 성분을 고려하여 설정되어야 한다. 또한 평균 접촉력은 집전품질을 보장하고, 집전판/전차선의 마모 및 위험요소를 제한하도록 설정되어야 한다.~~ ~~5) 집전장치는 상호 절연되어야 하며, 절연은 모든 시스템 전압에 대해 적절해야 한다. 시스템 전압에 대해서는 KS C IEC 60850, 절연요건에 대해서는 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.~~ ~~6) 집전장치 구성품의 입증은 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다.~~ ~~7) 집전장치의 주습판 성능 입증은 IEC 62499 등을 참고할 수 있다.~~ ~~8) 집전장치 제어유니트(control unit)가 있는 경우 설정된 기능과 공기누설에 관한 성능을 확인하고, 절연저항 및 내전압의 경우 KS C IEC 60571, IEC 60571, 내 충격 및 진동 성능의 경우 KS C IEC 61373, IEC 61373, 내 환경 성능의 경우 IEC 60068-2, 전자파 간섭의 경우 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2를 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.~~ ~~9) 전기적 보호에 대한 설계는 IEC 62313 등을 참고할 수 있다.~~	~~와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다.~~ ~~4) 평균 접촉력은 정적 및 공기역학적 성분을 고려하여 설정되어야 한다. 또한 평균 접촉력은 집전품질을 보장하고, 집전판/전차선의 마모 및 위험요소를 제한하도록 설정되어야 한다.~~ ~~5) 집전장치는 상호 절연되어야 하며, 절연은 모든 시스템 전압에 대해 적절해야 한다. 시스템 전압에 대해서는 KS C IEC 60850, 절연요건에 대해서는 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.~~ ~~6) 집전장치 구성품의 입증은 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다.~~ ~~7) 집전장치의 주습판 성능 입증은 IEC 62499 등을 참고할 수 있다.~~ ~~8) 집전장치 제어유니트(control unit)가 있는 경우 설정된 기능과 공기누설에 관한 성능을 확인하고, 절연저항 및 내전압의 경우 KS C IEC 60571, IEC 60571, 내 충격 및 진동 성능의 경우 KS C IEC 61373, IEC 61373, 내 환경 성능의 경우 IEC 60068-2, 전자파 간섭의 경우 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2를 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.~~ ~~9) 전기적 보호에 대한 설계는 IEC 62313 등을 참고할 수 있다.~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
10) 그 밖에 집전장치의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60494-1, IEC 62486, IEC 62499 등을 참고할 수 있다.	~~10) 그 밖에 집전장치의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60494-1, IEC 62486, IEC 62499 등을 참고할 수 있다.~~	~~10) 그 밖에 집전장치의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60494-1, IEC 62486, IEC 62499 등을 참고할 수 있다.~~	
4.5.7 비상운전 1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. 2) 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다.	~~**4.5.7 비상운전**~~ ~~1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다.~~ ~~2) 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다.~~	~~**4.5.7 비상운전**~~ ~~1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다.~~ ~~2) 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다.~~	
4.6 보조전원장치 **4.6.1 보호기능** 1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. 3) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. 4) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2 등을 참고할 수 있다.	~~**4.6 보조전원장치**~~ ~~**4.6.1 보호기능**~~ ~~1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다.~~ ~~2) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다.~~ ~~3) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다.~~ ~~4) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2 등을 참고할 수 있다.~~	~~**4.6 보조전원장치**~~ ~~**4.6.1 보호기능**~~ ~~1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다.~~ ~~2) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다.~~ ~~3) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다.~~ ~~4) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2 등을 참고할 수 있다.~~	제71조(보호기능 등) ① 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. ② 철도차량의 주전원회로에는 안전을 위하여 피뢰기·주회로 차단기 및 과부하차단기 등을 갖추어야 한다. ③ 제84조의 규정에 의한 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. ④ 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
			동작이 회복될 수 있어야 한다. ⑤ 추진장치에 고장이 발생한 경우 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 하며, 1대가 고장이 난 경우에도 정상으로 작동하는 동력장치에 의하여 열차의 운행이 가능하여야 한다.
4.6.2 연장급전 1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 해당 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. 2) 보조전원장치는 연장급전이 동작한 경우에 차량 내 주요 회로 및 장치에 전원을 공급할 수 있는 용량을 확보하여야 하며, 과부하를 방지하기 위하여 차량 운행에 지장이 없는 보조전원계통의 부하가 차단될 수 있어야 한다.	~~**4.6.2 연장급전**~~ ~~1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 해당 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다.~~ ~~2) 보조전원장치는 연장급전이 동작한 경우에 차량 내 주요 회로 및 장치에 전원을 공급할 수 있는 용량을 확보하여야 하며, 과부하를 방지하기 위하여 차량 운행에 지장이 없는 보조전원계통의 부하가 차단될 수 있어야 한다.~~	~~**4.6.2 연장급전**~~ ~~1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 해당 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다.~~ ~~2) 보조전원장치는 연장급전이 동작한 경우에 차량 내 주요 회로 및 장치에 전원을 공급할 수 있는 용량을 확보하여야 하며, 과부하를 방지하기 위하여 차량 운행에 지장이 없는 보조전원계통의 부하가 차단될 수 있어야 한다.~~	제72조(연장급전) ① 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 당해 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. ② 연장급전이 시행된 경우 정상인 보조전원장치의 과부하를 방지하기 위하여 보조전원계통의 부하가 적절하게 조정될 수 있어야 한다.
-			제73조(직류전압의 맥동) 직류전압을 출력하는 장치 및 직류전압을 사용하는 장치에서 발생하는 맥동(脈動)전압은 정상작동에 영향을 주지 아니하여야 한다.
4.6.3 축전지 1) 축전지는 발화물질 및 승객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치·보관되어야 한다. 2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장	~~**4.6.3 축전지**~~ ~~1) 축전지는 발화물질 및 승객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치·보관되어야 한다.~~ ~~2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장~~	~~**4.6.3 축전지**~~ ~~1) 축전지는 발화물질 및 승객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치·보관되어야 한다.~~ ~~2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장~~	제77조(축전지 등) ① 축전지는 발화물질 및 여객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치·보관되어야 한다. <개정 2008.7.10> ② 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계되어야 한다. 3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. 4) 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다. 5) 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	~~치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계되어야 한다.~~ ~~3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다.~~ ~~4) 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다.~~ ~~5) 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.~~	~~치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계되어야 한다.~~ ~~3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다.~~ ~~4) 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다.~~ ~~5) 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.~~	치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계되어야 한다. ③ 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. ④ 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다. ⑤ 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
4.7 차상신호장치 **4.7.1 시스템 일반** 1) 일반철도차량이 운행하는 선구의 지상에 설치 및 운용되고 있는 자동열차정지장치(ATS : Automatic Train Stop), 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection)에 대응하는 차상신호장치들이 모두 설치 및 운용되어야 한다. 2) 한 선구에 하나 이상의 지상신호장치가 운용 중일 경우, 지상장치로부터의 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 지상신호장치에 대응하는 차상신호장치로 모드 전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 다만,	~~**4.7 차상신호장치**~~ ~~**4.7.1 시스템 일반**~~ ~~1) 일반철도차량이 운행하는 선구의 지상에 설치 및 운용되고 있는 자동열차정지장치(ATS : Automatic Train Stop), 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection)에 대응하는 차상신호장치들이 모두 설치 및 운용되어야 한다.~~ ~~2) 한 선구에 하나 이상의 지상신호장치가 운용 중일 경우, 지상장치로부터의 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 지상신호장치에 대응하는 차상신호장치로 모드 전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 다만,~~	~~**4.7 차상신호장치**~~ ~~**4.7.1 시스템 일반**~~ ~~1) 일반철도차량이 운행하는 선구의 지상에 설치 및 운용되고 있는 자동열차정지장치(ATS : Automatic Train Stop), 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection)에 대응하는 차상신호장치들이 모두 설치 및 운용되어야 한다.~~ ~~2) 한 선구에 하나 이상의 지상신호장치가 운용 중일 경우, 지상장치로부터의 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 지상신호장치에 대응하는 차상신호장치로 모드 전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 다만,~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
지상장치로부터 제어영역의 변경정보를 차량으로 송신하지 못하는 경우 적용하지 아니한다. 3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 기관사 표시장치로 구성한다. 4) 차상신호장치는 관련된 제어장치(운전대 기기, 종합제어장치, 기타 관련장치)와의 인터페이스는 효율적으로 이루어져야 하며 필요시 차량측과의 충분한 조정 협조를 필한 후 설계 제작되어야 한다. 5) 지상신호장치로부터 정보수신을 위한 차상 통신장치는 수신이 용이한 곳에 설치하며, 지상신호장치 송신기와 통신에 이상이 없어야 한다. 6) 차상신호장치는 차량에 설치된 신뢰성 있는 속도센서 또는 속도검지장치와 인터페이스하여야 하며, 속도센서의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 7) 차상신호장치는 절연구간 일정 전방에서 지상신호장치로부터 전송되어지는 절연구간 예고신호 수신을 통해 차량이 안전하게 절연구간을 통과할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 동작 중 발생되는 각종 고장 및 주요한 상태에 대한 정보를 저장하는 기록장치를 갖추어야 한다.	~~지상장치로부터 제어영역의 변경정보를 차량으로 송신하지 못하는 경우 적용하지 아니한다.~~ ~~3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 기관사 표시장치로 구성한다.~~ ~~4) 차상신호장치는 관련된 제어장치(운전대 기기, 종합제어장치, 기타 관련장치)와의 인터페이스는 효율적으로 이루어져야 하며 필요시 차량측과의 충분한 조정 협조를 필한 후 설계 제작되어야 한다.~~ ~~5) 지상신호장치로부터 정보수신을 위한 차상 통신장치는 수신이 용이한 곳에 설치하며, 지상신호장치 송신기와 통신에 이상이 없어야 한다.~~ ~~6) 차상신호장치는 차량에 설치된 신뢰성 있는 속도센서 또는 속도검지장치와 인터페이스하여야 하며, 속도센서의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다.~~ ~~7) 차상신호장치는 절연구간 일정 전방에서 지상신호장치로부터 전송되어지는 절연구간 예고신호 수신을 통해 차량이 안전하게 절연구간을 통과할 수 있는 기능을 가져야 한다.~~ ~~8) 차상신호장치는 동작 중 발생되는 각종 고장 및 주요한 상태에 대한 정보를 저장하는 기록장치를 갖추어야 한다.~~	~~지상장치로부터 제어영역의 변경정보를 차량으로 송신하지 못하는 경우 적용하지 아니한다.~~ ~~3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 기관사 표시장치로 구성한다.~~ ~~4) 차상신호장치는 관련된 제어장치(운전대 기기, 종합제어장치, 기타 관련장치)와의 인터페이스는 효율적으로 이루어져야 하며 필요시 차량측과의 충분한 조정 협조를 필한 후 설계 제작되어야 한다.~~ ~~5) 지상신호장치로부터 정보수신을 위한 차상 통신장치는 수신이 용이한 곳에 설치하며, 지상신호장치 송신기와 통신에 이상이 없어야 한다.~~ ~~6) 차상신호장치는 차량에 설치된 신뢰성 있는 속도센서 또는 속도검지장치와 인터페이스하여야 하며, 속도센서의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다.~~ ~~7) 차상신호장치는 절연구간 일정 전방에서 지상신호장치로부터 전송되어지는 절연구간 예고신호 수신을 통해 차량이 안전하게 절연구간을 통과할 수 있는 기능을 가져야 한다.~~ ~~8) 차상신호장치는 동작 중 발생되는 각종 고장 및 주요한 상태에 대한 정보를 저장하는 기록장치를 갖추어야 한다.~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보는 종합제어장치로 전송한다. 다만, 종합제어장치가 설치되는 차량에 한한다. 10) 차상신호장치는 자기진단기능 기능을 가져야 하고, 열차방호 기능은 바이탈(Vital) 처리 기능이어야 한다. 또한 차상신호장치는 오동작이 발생하였을 경우에도 열차의 안전운행이 확보될 수 있도록 페일-세이프(fail-safe) 기능으로 동작하여야 한다. 11) 차상신호장치의 상태를 계속적으로 감시하여 성능의 이상 유무를 확인할 수 있어야 한다. 12) 차상신호장치는 페일-세이프(fail-safe) 동작 개념에 의한 자동절체 방식의 다중계로 구성하여야 한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 13) 차상신호장치의 설계, 제작 시 고려해야 하는 위험원을 고려하여 설계되어야 한다.	~~9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보는 종합제어장치로 전송한다. 다만, 종합제어장치가 설치되는 차량에 한한다.~~ ~~10) 차상신호장치는 자기진단기능 기능을 가져야 하고, 열차방호 기능은 바이탈(Vital) 처리 기능이어야 한다. 또한 차상신호장치는 오동작이 발생하였을 경우에도 열차의 안전운행이 확보될 수 있도록 페일-세이프(fail-safe) 기능으로 동작하여야 한다.~~ ~~11) 차상신호장치의 상태를 계속적으로 감시하여 성능의 이상 유무를 확인할 수 있어야 한다.~~ ~~12) 차상신호장치는 페일-세이프(fail-safe) 동작 개념에 의한 자동절체 방식의 다중계로 구성하여야 한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다.~~ ~~13) 차상신호장치의 설계, 제작 시 고려해야 하는 위험원을 고려하여 설계되어야 한다.~~	~~9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보는 종합제어장치로 전송한다. 다만, 종합제어장치가 설치되는 차량에 한한다.~~ ~~10) 차상신호장치는 자기진단기능 기능을 가져야 하고, 열차방호 기능은 바이탈(Vital) 처리 기능이어야 한다. 또한 차상신호장치는 오동작이 발생하였을 경우에도 열차의 안전운행이 확보될 수 있도록 페일-세이프(fail-safe) 기능으로 동작하여야 한다.~~ ~~11) 차상신호장치의 상태를 계속적으로 감시하여 성능의 이상 유무를 확인할 수 있어야 한다.~~ ~~12) 차상신호장치는 페일-세이프(fail-safe) 동작 개념에 의한 자동절체 방식의 다중계로 구성하여야 한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다.~~ ~~13) 차상신호장치의 설계, 제작 시 고려해야 하는 위험원을 고려하여 설계되어야 한다.~~	
4.7.2 자동열차정지장치(ATS) 1) ATS는 지상 선로상의 불연속적인 지상자 신호를 검지하여 열차 제한속도를 설정 및 제동하는 장치로서, 단변주식 점제어 방식과 다변주식 속도조사방식이 있으며 해당선구에 운용 중인 지상신호 방식에 대응하는 ATS 장치가 설치 및 운용되어야 한다.	~~**4.7.2 자동열차정지장치(ATS)**~~ ~~1) ATS는 지상 선로상의 불연속적인 지상자 신호를 검지하여 열차 제한속도를 설정 및 제동하는 장치로서, 단변주식 점제어 방식과 다변주식 속도조사방식이 있으며 해당선구에 운용 중인 지상신호 방식에 대응하는 ATS 장치가 설치 및 운용되어야 한다.~~	~~**4.7.2 자동열차정지장치(ATS)**~~ ~~1) ATS는 지상 선로상의 불연속적인 지상자 신호를 검지하여 열차 제한속도를 설정 및 제동하는 장치로서, 단변주식 점제어 방식과 다변주식 속도조사방식이 있으며 해당선구에 운용 중인 지상신호 방식에 대응하는 ATS 장치가 설치 및 운용되어야 한다.~~	제81조(차상신호장치) ① 열차의 안전운행을 위하여 철도차량에 설치된 신호장치(이하 "차상신호장치"라 한다)는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. ② 차상신호장치는 페일-세이프(Fail-Safe)기능(하나의 장치에 고장이 발생하더라도 당해 고장의 영향이 차단되어 전체 장치가

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
2) ATS 자상장치 중 경보벨, 기관사 확인 및 복귀스위치는 운전실에 설치되어지며, 제동장치와 인터페이스 한다. 3) 점제어식 ATS (1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으며, 비상제동이 체결되어야 한다. 4) 속도조사식 ATS (1) 속도조사식 ATS는 지상 신호기의 현시에 따른 제한속도 대비 현재 열차속도가 높으면 열차 과속상태를 검지하면, 기관사가 제동을 취급하도록 경보를 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으며, 비상제동이 체결되어야 한다.	~~2) ATS 자상장치 중 경보벨, 기관사 확인 및 복귀스위치는 운전실에 설치되어지며, 제동장치와 인터페이스 한다.~~ ~~3) 점제어식 ATS~~ ~~(1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다.~~ ~~(2) 경보벨 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으며, 비상제동이 체결되어야 한다.~~ ~~4) 속도조사식 ATS~~ ~~(1) 속도조사식 ATS는 지상 신호기의 현시에 따른 제한속도 대비 현재 열차속도가 높으면 열차 과속상태를 검지하면, 기관사가 제동을 취급하도록 경보를 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다.~~ ~~(2) 경보벨 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으며, 비상제동이 체결되어야 한다.~~	~~2) ATS 자상장치 중 경보벨, 기관사 확인 및 복귀스위치는 운전실에 설치되어지며, 제동장치와 인터페이스 한다.~~ ~~3) 점제어식 ATS~~ ~~(1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다.~~ ~~(2) 경보벨 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으며, 비상제동이 체결되어야 한다.~~ ~~4) 속도조사식 ATS~~ ~~(1) 속도조사식 ATS는 지상 신호기의 현시에 따른 제한속도 대비 현재 열차속도가 높으면 열차 과속상태를 검지하면, 기관사가 제동을 취급하도록 경보를 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다.~~ ~~(2) 경보벨 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으며, 비상제동이 체결되어야 한다.~~	안전하게 작동할 수 있는 기능을 말한다. 이하 같다)을 보유하고 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 지상신호설비로부터 잘못된 신호정보가 수신되더라도 열차에 전달하지 아니하도록 하는 보호기능 등이 갖추어져야 한다. ③ 차상신호장치는 하나의 신호장치가 작동되지 아니하더라도 다른 하나의 신호장치가 작동할 수 있는 이중구조로 구성되어야 한다. 다만, 장치의 특성상 불가피한 경우에는 그러하지 아니하다.
4.7.3 자동열차방호장치(또는 차상신호장치, ATP) 1) 차상 ATP 장치는 지상에 설치된 신호 설비의 정보를 수신하여 선	~~**4.7.3 자동열차방호장치(또는 차상신호장치, ATP)**~~ ~~1) 차상 ATP 장치는 지상에 설치된 신호 설비의 정보를 수신하여 선~~	~~**4.7.3 자동열차방호장치(또는 차상신호장치, ATP)**~~ ~~1) 차상 ATP 장치는 지상에 설치된 신호 설비의 정보를 수신하여 선~~	제82조(차상신호장치의 동작) ① 차상신호장치는 열차를 운행하기 전에 자체검사를 시행하는 기능을 갖추어야 한다. 다만, 장치의 특성상 불가피한 경우에는 그러하지 아니하다. ② 차상신호장치는 운행중 열차의 실제속도가 규정된 제한속도 또는 제한시간을 초과한 경우 열차의 속도를 제어 또는 정지시키는 기능을 가져야 한다. 제83조(운전자보안장치 등) ① 운전실에는 운전자 보안장치(운행중 철도차량운전업무종사자의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 말한다)가 설치되어야 하며, 철도차량운전업무종사

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
로 인프라 정보 및 운행상황정보를 바탕으로 목표이동거리 및 속도곡선 제어를 통해 열차가 안전하게 운행될 수 있도록 하는 차상신호장치이다. 2) 차상 ATP 장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치, 그리고 ATS 변환모듈로 구성된다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상 ATP 장치 상태정보, ATS 현시정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 다만, ATS 현시정보는 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 현시가 가능하다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상 ATP 안테나 (1) 차상 안테나는 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 전송한다. (2) 차상안테나는 선로에 설치된 ATP 지상자에 전원을 공급하고, 그리고 지상자로부터 정보를 수신한다.	~~로 인프라 정보 및 운행상황정보를 바탕으로 목표이동거리 및 속도곡선 제어를 통해 열차가 안전하게 운행될 수 있도록 하는 차상신호장치이다.~~ ~~2) 차상 ATP 장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치, 그리고 ATS 변환모듈로 구성된다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다.~~ ~~3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상 ATP 장치 상태정보, ATS 현시정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 다만, ATS 현시정보는 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 현시가 가능하다.~~ ~~4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다.~~ ~~5) 차상 ATP 안테나~~ ~~(1) 차상 안테나는 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 전송한다.~~ ~~(2) 차상안테나는 선로에 설치된 ATP 지상자에 전원을 공급하고, 그리고 지상자로부터 정보를 수신한다.~~	~~로 인프라 정보 및 운행상황정보를 바탕으로 목표이동거리 및 속도곡선 제어를 통해 열차가 안전하게 운행될 수 있도록 하는 차상신호장치이다.~~ ~~2) 차상 ATP 장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치, 그리고 ATS 변환모듈로 구성된다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다.~~ ~~3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상 ATP 장치 상태정보, ATS 현시정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 다만, ATS 현시정보는 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 현시가 가능하다.~~ ~~4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다.~~ ~~5) 차상 ATP 안테나~~ ~~(1) 차상 안테나는 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 전송한다.~~ ~~(2) 차상안테나는 선로에 설치된 ATP 지상자에 전원을 공급하고, 그리고 지상자로부터 정보를 수신한다.~~	자가 적절하게 반응하지 아니하는 경우 철도차량을 비상으로 정지시킬 수 있어야 한다. ② 동력차(동차의 경우에는 제어차에 한한다)에는 운행속도·시간·거리 등 운행중 열차의 주요 정보를 연속적으로 저장하는 기록장치를 갖추어야 한다.

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
(3) 차상안테나는 지상자로부터 전송정보가 정확하게 수신될 수 있도록 차량 하부에 설치되어야 한다. 6) ATS 변환모듈(STM : Specific Transmission Module)은 차량이 ATS 구간 진입 시 ATS 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 정보를 변환 및 전송하는 기능을 수행한다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 차/지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 7) 지상신호장치의 제어영역이 ATS/ATP 혼용일 경우, 열차의 안전이 확인된 상태에서 차상 표시장치에서 신호 제어영역을 선택할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 목표거리, 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다. 9) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지	~~(3) 차상안테나는 지상자로부터 전송정보가 정확하게 수신될 수 있도록 차량 하부에 설치되어야 한다.~~ ~~6) ATS 변환모듈(STM : Specific Transmission Module)은 차량이 ATS 구간 진입 시 ATS 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 정보를 변환 및 전송하는 기능을 수행한다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 차/지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다.~~ ~~7) 지상신호장치의 제어영역이 ATS/ATP 혼용일 경우, 열차의 안전이 확인된 상태에서 차상 표시장치에서 신호 제어영역을 선택할 수 있는 기능을 가져야 한다.~~ ~~8) 차상신호장치는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 목표거리, 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다.~~ ~~9) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지~~	~~(3) 차상안테나는 지상자로부터 전송정보가 정확하게 수신될 수 있도록 차량 하부에 설치되어야 한다.~~ ~~6) ATS 변환모듈(STM : Specific Transmission Module)은 차량이 ATS 구간 진입 시 ATS 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 정보를 변환 및 전송하는 기능을 수행한다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 차/지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다.~~ ~~7) 지상신호장치의 제어영역이 ATS/ATP 혼용일 경우, 열차의 안전이 확인된 상태에서 차상 표시장치에서 신호 제어영역을 선택할 수 있는 기능을 가져야 한다.~~ ~~8) 차상신호장치는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 목표거리, 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다.~~ ~~9) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 10) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다. 11) 차상신호장치는 역전기 방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다.	~~지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다.~~ ~~10) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다.~~ ~~11) 차상신호장치는 역전기 방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다.~~	~~지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다.~~ ~~10) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다.~~ ~~11) 차상신호장치는 역전기 방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다.~~	
4.8 종합제어장치 **4.8.1 종합제어장치 설계** 1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터 간의 정보전송 계통은 페일-세이프기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치에서 하나의 제어컴퓨터가 고장이 발생한 경우 정상적으로 작동하는 다른 제어컴퓨터에 의하여 열차운행이 가능하여야 한다. 3) 종합제어장치의 기억장치는 저장된 열차운행관련기록을 기록·유지하는 구조이어야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다. 4) 종합제어장치의 설계는 KS C IEC 60571, KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고할 수 있다.	**4.5 종합제어장치** ~~**4.8.1 종합제어장치 설계**~~ ~~1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터 간의 정보전송 계통은 페일-세이프기능을 가져야 한다.~~ ~~2) 종합제어장치에서 하나의 제어컴퓨터가 고장이 발생한 경우 정상적으로 작동하는 다른 제어컴퓨터에 의하여 열차운행이 가능하여야 한다.~~ ~~3) 종합제어장치의 기억장치는 저장된 열차운행관련기록을 기록·유지하는 구조이어야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다.~~ ~~4) 종합제어장치의 설계는 KS C IEC 60571, KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고할 수 있다.~~	~~**4.8 종합제어장치**~~ ~~**4.8.1 종합제어장치 설계**~~ ~~1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터 간의 정보전송 계통은 페일-세이프기능을 가져야 한다.~~ ~~2) 종합제어장치에서 하나의 제어컴퓨터가 고장이 발생한 경우 정상적으로 작동하는 다른 제어컴퓨터에 의하여 열차운행이 가능하여야 한다.~~ ~~3) 종합제어장치의 기억장치는 저장된 열차운행관련기록을 기록·유지하는 구조이어야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다.~~ ~~4) 종합제어장치의 설계는 KS C IEC 60571, KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고할 수 있다.~~	제84조(종합제어장치) ① 객차등에는 열차의 제어를 위하여 철도차량의 상태를 감지하여 이를 지원하는 장치(이하 "종합제어장치"라 한다)가 설치될 수 있으며 이를 구성하는 장치간의 정보전송 계통은 페일-세이프기능을 가져야 한다. ② 종합제어장치에서 하나의 제어컴퓨터가 고장이 발생한 경우 정상적으로 작동하는 다른 제어컴퓨터에 의하여 열차운행이 가능하여야 한다. ③ 종합제어장치의 기억장치는 저장된 열차운행관련기록을 기록·유지하는 구조이어야 한다. <개정 2008.7.10>
4.8.2 운행상태 확인장치	~~**4.8.2 운행상태 확인장치**~~	~~**4.8.2 운행상태 확인장치**~~	제85조(운행상태 확인장치)

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
1) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터(Monitor) 등이 설치되어야 한다. 2) 표시되는 신호는 기관사가 용이하게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. 3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태정보 (2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) (3) 비상경보작동정보 (4) 차륜활주정보 (5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) 4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 기관사에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.	~~1) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터(Monitor) 등이 설치되어야 한다.~~ ~~2) 표시되는 신호는 기관사가 용이하게 인식하고 이해할 수 있어야 한다.~~ ~~3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다.~~ ~~(1) 제동상태정보~~ ~~(2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다)~~ ~~(3) 비상경보작동정보~~ ~~(4) 차륜활주정보~~ ~~(5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다)~~ ~~(6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다)~~ ~~(7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다)~~ ~~4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 기관사에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.~~	~~1) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터(Monitor) 등이 설치되어야 한다.~~ ~~2) 표시되는 신호는 기관사가 용이하게 인식하고 이해할 수 있어야 한다.~~ ~~3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다.~~ ~~(1) 제동상태정보~~ ~~(2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다)~~ ~~(3) 비상경보작동정보~~ ~~(4) 차륜활주정보~~ ~~(5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다)~~ ~~(6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다)~~ ~~(7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다)~~ ~~4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 기관사에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.~~	① 열차의 운행상태를 철도차량운전업무종사자가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터(Monitor) 등이 설치되어야 한다. ② 표시되는 신호는 철도차량운전업무종사자가 용이하게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. ③ 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. 1. 제동상태정보 2. 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) 3. 비상경보작동정보 4. 차륜활주정보 5. 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) 6. 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) 7. 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) ④ 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 철도차량운전업무종사자에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.
4.8.3 출입문 제어 1) 출입문 제어장치는 승무원이 열차 출발 전에 모든 출입문들을 닫고 잠글 수 있어야 한다. 2) 승무원이 사용할 수 없는 출입문	**4.5.1 출입문 제어** 1) 출입문 제어장치는 승무원이 열차 출발 전에 모든 출입문들을 닫고 잠글 수 있어야 한다. 2) 승무원이 사용할 수 없는 출입문	~~**4.8.3 출입문 제어**~~ ~~1) 출입문 제어장치는 승무원이 열차 출발 전에 모든 출입문들을 닫고 잠글 수 있어야 한다.~~ ~~2) 승무원이 사용할 수 없는 출입문~~	

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
은 수동으로 잠글 수 있는 잠금장치가 있어야 한다. 잠금 장치는 다음과 같아야 한다. (1) 모든 열림 명령으로부터 해당 문을 분리해야 한다. (2) 해당 문을 기계적으로 닫힘 위치에서 잠겨야 한다. (3) 분리 장치의 상태를 표시해야 한다. (4) 출입문 잠김 확인장치는 이 문을 우회하는 것이 허용되어야 한다. 3) 출입문 잠금 확인장치를 통해 기관사는 모든 문이 닫히고 잠겼는지의 여부를 확인할 수 있도록 해야 한다. 4) 출입문의 닫힘 작동에 이상이 있을 경우 기관사에게 알려주는 표시 장치가 갖추어야 한다. 5) 경보신호를 통하여 출입문이 비상 개방되었음을 기관사에게 표시해야 한다. 6) 열차는 출입문 제어장치를 통하여 열차 정차시 승객들에 의해 열리거나 승무원의 제어에 따라 출입문이 개방되어야 한다. 7) 출입문-추진장치 인터록 장치를 통해 모든 문들이 닫히고 잠긴상태에서 추진력이 발휘되어야 하며, 주행 중 출입문이 열릴 경우 열차는 정지하여야 한다.	은 수동으로 잠글 수 있는 잠금장치가 있어야 한다. 잠금 장치는 다음과 같아야 한다. (1) 모든 열림 명령으로부터 해당 문을 분리해야 한다. (2) 해당 문을 기계적으로 닫힘 위치에서 잠겨야 한다. (3) 분리 장치의 상태를 표시해야 한다. (4) 출입문 잠김 확인장치는 이 문을 우회하는 것이 허용되어야 한다. 3) 출입문 잠금 확인장치를 통해 승무원은 모든 문이 닫히고 잠겼는지의 여부를 확인할 수 있도록 해야 한다. 4) 출입문의 닫힘 작동에 이상이 있을 경우 승무원에게 알려주는 표시 장치가 갖추어야 한다. 5) 경보신호를 통하여 출입문이 비상 개방되었음을 승무원에게 표시해야 한다. 6) 열차는 출입문 제어장치를 통하여 열차 정차시 승객들에 의해 열리거나 승무원의 제어에 따라 출입문이 개방되어야 한다. ~~7) 출입문-추진장치 인터록 장치를 통해 모든 문들이 닫히고 잠긴상태에서 추진력이 발휘되어야 하며, 주행 중 출입문이 열릴 경우 열차는 정지하여야 한다.~~	~~은 수동으로 잠글 수 있는 잠금장치가 있어야 한다. 잠금 장치는 다음과 같아야 한다.~~ ~~(1) 모든 열림 명령으로부터 해당 문을 분리해야 한다.~~ ~~(2) 해당 문을 기계적으로 닫힘 위치에서 잠겨야 한다.~~ ~~(3) 분리 장치의 상태를 표시해야 한다.~~ ~~(4) 출입문 잠김 확인장치는 이 문을 우회하는 것이 허용되어야 한다.~~ ~~3) 출입문 잠금 확인장치를 통해 기관사는 모든 문이 닫히고 잠겼는지의 여부를 확인할 수 있도록 해야 한다.~~ ~~4) 출입문의 닫힘 작동에 이상이 있을 경우 기관사에게 알려주는 표시 장치가 갖추어야 한다.~~ ~~5) 경보신호를 통하여 출입문이 비상 개방되었음을 기관사에게 표시해야 한다.~~ ~~6) 열차는 출입문 제어장치를 통하여 열차 정차시 승객들에 의해 열리거나 승무원의 제어에 따라 출입문이 개방되어야 한다.~~ ~~7) 출입문-추진장치 인터록 장치를 통해 모든 문들이 닫히고 잠긴상태에서 추진력이 발휘되어야 하며, 주행 중 출입문이 열릴 경우 열차는 정지하여야 한다.~~	
4.9 연결장치	**4.6 연결장치**	**4.5 연결장치**	제86조(연결기)

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
4.9.1 연결기 1) 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러지 않을 수 있다. 2) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다. 3) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 6) 중간연결기	**4.6.1 연결기** 1) 객차의 양단에는 ~~자동으로 연결되는 구조를 가진~~ 연결기가 설치되어야 한다. ~~다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러지 않을 수 있다.~~ 자동연결구조의 적용여부는 발주자의 요구사항에 따른다. 2) 연결기는 객차를 동일형식의 객차와 연결하는 경우~~에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며~~, 열차 운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다. 3) 연결기는 객차를 동일형식의 객차와 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 ~~운전실에서 원격분리를 하거나~~ 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 다만, 운전실에서의 원격분리 적용여부는 발주자의 요구사항에 따른다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행 중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. ~~6) 중간연결기~~	**4.5.1 연결기** 1) 화차의 양단에는 ~~자동으로 연결되는 구조를 가진~~ 연결기가 설치되어야 한다. ~~다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러지 않을 수 있다.~~ 자동연결구조의 적용여부는 발주자의 요구사항에 따른다. 2) 연결기는 화차를 동일형식의 화차와 연결하는 경우~~에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며~~, 열차 운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다. 3) 연결기는 화차를 동일형식의 화차와 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 ~~운전실에서 원격분리를 하거나~~ 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 다만, 운전실에서의 원격분리 적용여부는 발주자의 요구사항에 따른다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행 중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. ~~6) 중간연결기~~	① 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러하지 아니하다. <개정 2008.7.10> ② 제1항의 규정에 의한 연결기는 그 연결부에서의 형태는 국토교통부장관이 정하는 기준에 적합하여야 한다. 다만, 밀착식 연결기 등 연결기와 서로 연결하여 사용할 수 있는 것인 경우에는 그러하지 아니하다. <개정 2008.3.14> ③ 연결기의 중심높이는 정차 중에 레일윗면으로부터 815밀리미터 이상 900밀리미터 이하이어야 하고 넉클(Knuckle)이 설치되는 경우에는 넉클 높이가 225밀리미터 이상이어야 한다. 다만, 철도차량 구조상 불가피하여 연결기의 중심높이를 맞출 수 없는 경우에는 다른 철도차량과 연결할 때 지장이 없도록 설계되어야 한다. ④ 연결기는 철도차량을 다른 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. ⑤ 연결기는 철도차량을 다른 철도차

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
(1) 중간연결기는 열차를 구성하는 차량들을 연결하는 장치로서 운행 조건들에 기인한 하중을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. (2) 중간연결기가 말단연결기보다 낮은 강도를 가진 경우 중간연결기가 손상되는 경우에 대비한 대책을 갖추어야 한다. 7) 엔드커플러 (1) 엔드커플러는 의도된 운행 및 구원운전에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. (2) 기계식 연결기는 그 인장 및 압축력의 공칭 최대 설계값이 문서로 기록되어야 한다. 8) 수동식 연결기는 EN15566 등의 요건들을 충족할 수 있는 완충기 등을 장착해야 한다. 9) 연결기는 정상운행, 구원운전, 중련 또는 복합운행에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. 10) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219 등을 참고할 수 있다.	~~(1) 중간연결기는 열차를 구성하는 차량들을 연결하는 장치로서 운행 조건들에 기인한 하중을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다.~~ ~~(2) 중간연결기가 말단연결기보다 낮은 강도를 가진 경우 중간연결기가 손상되는 경우에 대비한 대책을 갖추어야 한다.~~ ~~7) 엔드커플러~~ ~~(1) 엔드커플러는 의도된 운행 및 구원운전에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다.~~ ~~(2) 기계식 연결기는 그 인장 및 압축력의 공칭 최대 설계값이 문서로 기록되어야 한다.~~ 6) ~~수동식~~ 연결기는 EN15566 등의 요건들을 충족할 수 있는 완충기 등을 장착해야 한다. 7) 연결기는 정상운행, 구원운전, ~~중련 또는~~ 복합운행에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. 8) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219, AAR M-211 등을 참고할 수 있다.	~~(1) 중간연결기는 열차를 구성하는 차량들을 연결하는 장치로서 운행 조건들에 기인한 하중을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다.~~ ~~(2) 중간연결기가 말단연결기보다 낮은 강도를 가진 경우 중간연결기가 손상되는 경우에 대비한 대책을 갖추어야 한다.~~ ~~7) 엔드커플러~~ ~~(1) 엔드커플러는 의도된 운행 및 구원운전에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다.~~ ~~(2) 기계식 연결기는 그 인장 및 압축력의 공칭 최대 설계값이 문서로 기록되어야 한다.~~ 6) ~~수동식~~ 연결기에는 EN 15566 등의 요건들을 충족할 수 있는 완충기 등을 장착해야 한다. 7) 연결기는 정상운행~~, 구원운전, 중련 또는 복합운행~~에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. 8) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, ~~UIC 826~~, UIC 527-1, ~~KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219,~~ AAR M-211 등을 참고할 수 있다.	량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. ⑥ 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. ⑦ 연결기는 수평하중과 수직하중이 작게 유지하도록 설치되어야 한다. ⑧ 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다.
4.9.2 통로연결장치 1) 연결통로는 승객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 승객 등의 부상을 방지하는 미끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다.	**4.6.2 통로연결장치** 1) 연결통로는 승객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 승객 등의 부상을 방지하는 미끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다.	~~**4.9.2 통로연결장치**~~ ~~1) 연결통로는 승객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 승객 등의 부상을 방지하는 미끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다.~~	제87조(통로연결장치) ① 연결통로는 여객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 여객 등의 부상을 방지하는 미끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
2) 통로연결장치는 열차운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 3) 통로연결막은 자갈·먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물·세정제 및 윤활제 등에 견딜 수 있어야 한다. 4) 통로연결막은 수동으로 결합 또는 해체할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치구조를 갖는 철도차량에는 그러하지 아니하다 5) 승객들이 한 객차 또는 열차로부터 다른 쪽으로 이동하는 통로로 건널판이 구비된 경우 이로 인하여 승객들을 위험에 노출시키지 않아야 한다. 6) 연결되지 않은 건널판이 있는 채로 운행될 것이 예상된다면, 건널판으로 승객들이 진입하는 것을 막는 것이 가능해야 한다. 7) 통로연결막의 부식·균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 8) 통로연결장치의 설계에 대해 신청자는 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	2) 통로연결장치는 열차운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 3) 통로연결막은 자갈·먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물·세정제 및 윤활제 등에 견딜 수 있어야 한다. 4) 통로연결막은 수동으로 결합 또는 해체할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치구조를 갖는 철도차량에는 그러하지 아니하다 5) 승객들이 한 객차 또는 열차로부터 다른 쪽으로 이동하는 통로로 건널판이 구비된 경우 이로 인하여 승객들을 위험에 노출시키지 않아야 한다. 6) 연결되지 않은 건널판이 있는 채로 운행될 것이 예상된다면, 건널판으로 승객들이 진입하는 것을 막는 것이 가능해야 한다. 7) 통로연결막의 부식·균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 8) 통로연결장치의 설계에 대해 신청자는 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	~~2) 통로연결장치는 열차운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다.~~ ~~3) 통로연결막은 자갈·먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물·세정제 및 윤활제 등에 견딜 수 있어야 한다.~~ ~~4) 통로연결막은 수동으로 결합 또는 해체할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치구조를 갖는 철도차량에는 그러하지 아니하다~~ ~~5) 승객들이 한 객차 또는 열차로부터 다른 쪽으로 이동하는 통로로 건널판이 구비된 경우 이로 인하여 승객들을 위험에 노출시키지 않아야 한다.~~ ~~6) 연결되지 않은 건널판이 있는 채로 운행될 것이 예상된다면, 건널판으로 승객들이 진입하는 것을 막는 것이 가능해야 한다.~~ ~~7) 통로연결막의 부식·균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다.~~ ~~8) 통로연결장치의 설계에 대해 신청자는 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.~~	야 한다. ② 통로연결장치는 열차운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. ③ 통로연결막은 자갈·먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물·세정제 및 윤활제 등에 견딜 수 있어야 한다. ④ 통로연결막은 수동으로 결합 또는 해체할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치구조를 갖는 철도차량에는 그러하지 아니하다.
--	--	--	**제92조(비상정지설비)**

일반철도차량 기술기준	객차 기술기준	화차 기술기준	철도차량 안전기준에 관한 규칙
			① 열차가 운행중 화재·탈선·추돌·충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "비상정지설비"라 한다)를 설치하여야 한다. ② 비상정지설비는 동일선로를 운행중인 2 이상의 열차가 일정거리 이내로 접근할 수 없도록 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. ③ 비상정지설비는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 반대선로를 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 1. 사고가 발생한 열차의 운전자가 인근의 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 철도차량운전업무종사자가 열차를 정지시키는 방식 2. 사고가 발생한 열차의 철도차량운전업무종사자가 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 3. 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식
5. 시험규격서 1) 신청자는 해당 철도차량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 각종 시험을 검사기관의 승인 하에 시행하여야 한다. (중략)	**5. 시험규격서** 1) 신청자는 해당 철도차량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 각종 시험을 검사기관의 승인 하에 시행하여야 한다. (중략)	**5. 시험규격서** 1) 신청자는 해당 철도차량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 각종 시험을 검사기관의 승인 하에 시행하여야 한다. (중략)	- 검토의견: 부품/구성품/완성차 시험 규격서 없음

3. 도시철도차량 기술기준 대비 도시철도차량안전기준

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
1.개요 1.1 목적	1) 본 도시철도차량 기술기준(Part 51)은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 도시철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 도시철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 도시철도 차량의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자 (이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준(Part 51)에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	1) 본 도시철도차량 기술기준(Part 51)은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 도시철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 도시철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 도시철도 차량의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자 (이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준(Part 51)에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	1) 본 노면전차(트램) 차량 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 도시철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 도시철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 노면전차(트램) 차량의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자 (이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 노면전차(트램) 차량 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	제1조(목적) 이 규칙은 도시철도법 제22조의2 및 동법시행령 제25조의 규정에 의하여 도시철도차량의 구조 및 장치의 안전운행에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다.
1.2 적용 범위	**1.2.1 기술적 범위** 1) 본 기술기준(Part 51)은 철도차량기술기준(KRTS-VE-Part1-2013(R1))의 [별표 1]에서 정의된 대형전동차, 중형전동차, 경전철 차량에 적용된다. 2) 열(thermal)기관 및/또는 전기 추진식 철도차량을 포함한다. 3) 도시교통권역에서 운영하는 도시철도 차량에 적용된다. 4) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다. **1.2.2 지리적 범위** 본 기술기준(Part 51)의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 도시철도 차량에 적용된다. **1.3 주요내용** 본 기술기준(Part 51)은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장) 3) 도시철도 차량의 안전, 성능, 인터페이스, 운영 및 유지관리, 운용한계 등의 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 도시철도 차량의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치,	**1.2.1 기술적 범위** 1) 본 기술기준(Part 51)은 철도차량기술기준 총칙(Part 1)의 [별표 1]에서 정의된 대형전동차 및 중형전동차(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 전동차를 모두 포함)의 차량에 적용된다. ~~2) 열(thermal)기관 및/또는 전기 추진식 철도차량을 포함한다.~~ 2) 도시교통권역에서 운영하는 도시철도 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 대형전동차 및 중형전동차를 모두 포함)에 적용된다. 3) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다. **1.2.2 지리적 범위** 본 기술기준(Part 51)의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 도시철도 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 대형전동차 및 중형전동차를 모두 포함)에 적용된다. **1.3 주요내용** 본 기술기준(Part 51)은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장) 3) 도시철도 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 대형전동차 및 중형전동차를 모두 포함)의 안전, 성능, 인터페이스, 운영 및 유지관리, 운용한계 등의 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 도시철도 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 대	**1.2.1 기술적 범위** 1) 본 노면전차(트램) 차량 기술기준은 철도차량기술기준 총칙(Part 1)의 [별표 1]에서 정의된 노면전차 경전철(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함) 차량에 적용된다. 2) 열(thermal)기관 및/또는 전기 추진식 노면전차 차량을 포함한다. 3) 도시교통권역에서 운영하는 노면전차 경전철(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함) 차량에 적용된다. 4) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다. **1.2.2 지리적 범위** 본 노면전차(트램) 차량 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 노면전차(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함) 차량에 적용된다. **1.3 주요내용** 본 노면전차(트램) 차량 기술기준은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장) 3) 노면전차(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함) 차량의 안전, 성능, 인터페이스, 운영 및 유지관리, 운용한계 등의 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 노면전차(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포	제4조(세부시행세칙) ① 도시철도의 건설자 또는 운영자는 이 규칙에서 정하는 기준의 시행에 필요한 세부시행세칙을 정할 수 있다. ② 제1항의 규정에 의하여 도시철도의 건설자 또는 운영자가 세부시행세칙을 정한 때에는 국토해양부장관에게 이를 보고하여야 한다. <개정 2008.3.14>

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치, 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다. (제4장) 5) 도시철도 차량의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 시험규격들을 기술한다. (제5장)	형전동차 및 중형전동차를 모두 포함)의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, 추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치, 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다. (제4장) 5) 도시철도 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 대형전동차 및 중형전동차를 모두 포함)의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 시험규격들을 기술한다. (제5장)	함) 차량의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, 추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치, 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다. (제4장) 5) 노면전차(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함) 차량의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 시험규격들을 기술한다. (제5장)	
2. 적합성 평가	1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 도시철도 차량에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 도시철도 차량의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 신청자가 선택적으로 적용할 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2014년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 도시철도 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 대형전동차 및 중형전동차를 모두 포함)에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 도시철도 차량의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 신청자가 선택적으로 적용할 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2014년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 노면전차(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함) 차량에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 노면전차(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함) 차량의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 신청자가 선택적으로 적용할 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2014년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	- 검토의견: 기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙은 설계단계에서의 검증방안이 없었으나, 새로 신설된 형식승인제도는 형식승인 단계에서 설계적합성 입증을 의무화하였다.
3. 필수 요구 사항	**3.1 일반사항** 1) 제3장에서는 도시철도 차량의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과 같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 충돌안전, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 철도소프트웨어 등 안전 요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-통신, 차량-궤도, 차량-기관사 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, 보건, 소음, 구원운전 등 운용한계 요구사항 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 (5) 신뢰성 및 가용성 (6) 보건 (7) 환경 보호	**3.1 일반사항** 1) 제3장에서는 도시철도 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 대형전동차 및 중형전동차를 모두 포함)의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과 같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 충돌안전, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 철도소프트웨어 등 안전 요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-통신, 차량-궤도, 차량-기관사 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 소음, 구원운전 등 운용한계 요구사항 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 (5) 신뢰성 및 가용성 (6) 보건 (7) 환경 보호	**3.1 일반사항** 1) 제3장에서는 노면전차(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함) 차량의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과 같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 충돌안전, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 철도소프트웨어 등 안전 요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-통신, 차량-궤도, 차량-기관사 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 소음, 구원운전 등 운용한계 요구사항 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 (5) 신뢰성 및 가용성 (6) 보건 (7) 환경 보호	- 검토의견: 기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙에서는 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 차량의 정의 및 요구사항을 다루는 일반사항에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(8) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	(8) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	(8) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	
3.2 안전	**3.2.1 차량한계** **3.2.1.1 차량한계** 1) 차량한계는 당해 도시철도 차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각, 타이터의 마모 및 파손 등을 고려한다) 3) 하중 고려 시 각종 부가 하중(승객, 화물, 연료, 모래 등)을 고려한다. 4) 당해 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다. 5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적한계의 경우 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증한다. **3.2.1.2 차량중량** 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객 · 기관사 · 승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 도시철도 차량의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 도시철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인 · 제작자승인 · 완성검사시행지침(이하 “지침” 이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관” 이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관” 이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 공차상태에서 각 축중은 그 동일차량의 축중평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치 또는 탈선방지 구조로 된 도시철도차량의 경우에는 그러하지 아니하다. 4) 자기부상추진방식을 사용하는 차량(이하 "자기부상형차량"이라 한다)의 경우 공차상태에서 한쪽 선로에 작용하는 차량의 하중은 동일 차량의 좌우측 선로에 작용하는 하중의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. **3.2.1.3 중량분포**	**3.2.1 차량한계** **3.2.1.1 차량한계** 1) 차량한계는 해당 도시철도 차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각, ~~타이어의 마모 및 파손~~ 등 을 고려한다) 3) 하중 고려시 각종 승객에 의한 부가 하중을 고려한다. 4) 해당 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다. 5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적한계의 경우 계산서(또는 해1석서)를 이용하여 입증한다. **3.2.1.2 차량중량** 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객 · 기관사 · 승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 도시철도 차량의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 도시철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인 · 제작자승인 · 완성검사시행지침(이하 “지침” 이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관” 이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관” 이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 공차상태에서 각 축중은 그 동일차량의 축중평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치 또는 탈선방지 구조로 된 도시철도차량의 경우에는 그러하지 아니하다. ~~4) 자기부상추진방식을 사용하는 차량(이하 "자기부상형차량"이라 한다)의 경우 공차상태에서 한쪽 선로에 작용하는 차량의 하중은 동일 차량의 좌우측 선로에 작용하는 하중의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다.~~ **3.2.1.3 중량분포**	**3.2.1 차량한계** **3.2.1.1 차량한계** 1) 차량한계는 해당 노면전차(트램) 차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각, ~~타이어의 마모 및 파손~~ 등 을 고려한다) 3) 하중 고려시 각종 승객에 의한 부가 하중을 고려한다. 4) 해당 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다. 5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적한계의 경우 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증한다. **3.2.1.2 차량중량** 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객 · 기관사 · 승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 노면전차(트램) 차량의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 노면전차(트램) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인 · 제작자승인 · 완성검사시행지침(이하 “지침” 이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관” 이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관” 이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 공차상태에서 각 축중은 그 동일차량의 축중평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치 또는 탈선방지 구조로 된 노면전차(트램) 차량의 경우에는 그러하지 아니하다. ~~4) 자기부상추진방식을 사용하는 차량(이하 "자기부상형차량"이라 한다)의 경우 공차상태에서 한쪽 선로에 작용하는 차량의 하중은 동일 차량의 좌우측 선로에 작용하는 하중의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다.~~ **3.2.1.3 중량분포**	제5조(차량한계) ① 직선궤도위에서의 차량한계는 별표 1과 같다. 다만, 경량전철의 차량한계는 특별시장 · 광역시장 · 도지사 · 특별자치도지사가 별도로 정할 수 있다. <개정 2010.1.19> ② 차량이 곡선궤도위의 중심선에서 어느 한쪽으로 기울게 되는 경우에는 차량의 각 부분이 별표 1의 규정에 의한 차량한계에 도시철도건설규칙 제21조제2항의 규정에 의한 치수를 가산한 범위 이내이어야 한다. 제6조(총중량) 차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 차량 자체만의 중량(이하 "공차중량"이라 한다)과 승객 및 화물의 중량을 합한 중량으로 하되, 제8조에 따른 축중 및 분포하중 기준에 적합하여야 한다. <개정 2011.3.3> 제7조(중량분포)

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 3) 자기부상형 차량의 경우 적용하지 아니할 수 있다. **3.2.1.4 차량구조** 도시철도 차량의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다. **3.2.1.5 차량표시** 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 철도종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. ~~3) 자기부상형 차량의 경우 적용하지 아니할 수 있다.~~ **3.2.1.4 차량구조** 도시철도 차량의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다 **3.2.1.5 차량표시** 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. ~~3) 자기부상형 차량의 경우 적용하지 아니할 수 있다.~~ **3.2.1.4 차량구조** 노면전차(트램)의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다. **3.2.1.5 차량표시** 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	① 공차상태에서 각 차축의 한쪽 윤중은 동일차축의 좌우측 윤중 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. <개정 2011.3.3> ② 공차상태에서 한쪽 선로의 윤중의 합은 그 동일차량의 좌우측 선로 윤중의 합의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. <개정 2011.3.3> ③ 공차상태에서 각 축중은 그 동일차량의 축중평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치 또는 탈선방지 구조로 된 도시철도차량의 경우에는 그러하지 아니하다. <개정 2010.1.19> ④ 자기부상추진방식을 사용하는 차량(이하 "자기부상차량"이라 한다)의 경우 공차상태에서 한쪽 선로에 작용하는 차량의 하중은 동일 차량의 좌우측 선로에 작용하는 하중의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. <신설 2011.3.3> 제8조(축중 및 분포하중) ① 정차중인 차량의 축중은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. <개정 2010.1.19, 2011.3.3> 1. 전동차 : 16톤 이하 2. 경량전철: 13.5톤 이하 3. 삭제 <2010.1.19> ② 자기부상차량의 경우 분포하중[분포하중, 총중량을 해당 차량에 설치된 대차(臺車)의 전체 길이로 나눈 값의 크기를 말한다]은 미터 당 2.8톤 이하이어야 한다. <신설 2011.3.3> [제목개정 2011.3.3] 제9조(표지) 차량에는 다음 각호의 사항을 표시하여야 한다. 1. 도시철도의 휘장 2. 차량번호 및 제작연월일 3. 공차중량
3.2.2 주행 안전	**3.2.2.1 차량-선로 작용력** 1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력(作用力)을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부(頭部)간의 접촉지점에서 발생하는 응력(應力)과 변형이 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적(靜的)윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(밀리미터로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값을	**3.2.2.1 차량-선로 작용력** 1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력~~(作用力)~~을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부~~(頭部)~~간의 접촉지점에서 발생하는 응력~~(應力)~~과 변형이 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적~~(靜的)~~윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(mm로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값을 초과할 수	**3.2.2.1 차량-선로 작용력** 1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력~~(作用力)~~을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부~~(頭部)~~간의 접촉지점에서 발생하는 응력~~(應力)~~과 변형이 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적~~(靜的)~~윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(mm로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값을 초과할 수	- 검토의견: 기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙에서는 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 차량-선로 작용력, 윤중 감소량, 횡압, 탈선계수, 전복방지에 대한 내용을 “기술기준” 에서 새로이 정의하였다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	초과할 수 없다. 단, 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다. **3.2.2.2 윤중 감소량** 1) 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60퍼센트까지 허용된다. 2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100퍼센트인 경우에는 50퍼센트까지, 0.1퍼센트인 경우에는 최대 80퍼센트까지 허용된다. 3) 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다. **3.2.2.3 횡압(橫壓)** 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다. 단, 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다. $Y=(P/3+10)\alpha$ Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·객차의 경우는 1 3.2.2.4 탈선계수 1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250미터 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100퍼센트인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1퍼센트인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다. 탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force) 3) 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다. **3.2.2.5 전복방지** 1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 6], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	없다. 단, 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다. **3.2.2.2 윤중 감소량** 1) 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100%인 경우에는 50%까지, 0.1%인 경우에는 최대 80%까지 허용된다. ~~3) 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다.~~ **3.2.2.3 횡압~~(橫壓)~~** 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다. ~~단, 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다.~~ $Y=(P/3+10)\alpha$ Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·부수차(제어차 포함)의 경우는 1 **3.2.2.4 탈선계수** 1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250m 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100%인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1%인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다. 탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force) ~~3) 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다.~~ **3.2.2.5 전복방지** 1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	없다. 단, 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다. **3.2.2.2 윤중 감소량** 1) 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100%인 경우에는 50%까지, 0.1%인 경우에는 최대 80%까지 허용된다. ~~3) 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다.~~ **3.2.2.3 횡압~~(橫壓)~~** 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다. ~~단, 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다.~~ $Y=(P/3+10)\alpha$ Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·부수차(제어차 포함)의 경우는 1 **3.2.2.4 탈선계수** 1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250m 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100%인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1%인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다. 탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force) ~~3) 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다.~~ **3.2.2.5 전복방지** 1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	
3.2.3 충돌	**3.2.3.1 충돌안전설계** 1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준	**3.2.3.1 충돌안전설계** 1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에	**3.2.3.1 충돌안전설계** 1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에	제4절 충돌 안전기준 제21조(승객 및 운전자보호) 운전실과 객실

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
안전	에 적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사 및 승객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체구조물 등이 승객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (3) 도시철도차량은 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 승객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 (4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 승객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 2) 철도차량제작자는 도시철도차량이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. 3) 제2항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6] 을 참고할 수 있다. 4) 상기 1)항부터 3)항까지는 2016년 3월 18일까지 시행을 유예하며, 이 기간 동안에는 다음의 규정을 따른다. (1) 운전실과 객실은 정상적인 운행조건에서 안전하여야 하며, 사고시에도 차체로부터 승객 및 운전자의 안전을 최대한 확보할 수 있어야 한다. (2) 구조체는 각 차량이 상대속도 20킬로미터에서 연결기를 통하여 충돌할 때 연결기의 흡수능력 이상의 하중이 차체에 작용하는 경우 차체의 다른 부위에 압괴변형이 발생하기 전에 차체의 끝부분과 볼스터사이의 차체부분이 압괴변형에 의하여 충돌에너지를 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 볼스터방식이 아닌 도시철도차량은 그러하지 아니하다. (3) 상기 (1)항 본문에도 불구하고 충돌사고 시 차량간 타고오름 현상이 최소화되는 구조로 설계된 경량전철(노면전차형식의 경량전철을 제외한다)은 (1)항을 적용하지 아니할 수 있다. **3.2.3.2 철도차량의 연결** 공차중량 상태의 철도차량은 5㎞/h의 속도에서 제동이 되어 있는 유사한 형태의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다.	적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사 및 승객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체구조물 등이 승객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (3) 도시철도차량은 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 승객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 (4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 승객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 2) 철도차량제작자는 도시철도차량이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1)항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. 3) 제2)항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6] 을 참고할 수 있다. 4) 상기 제1)항부터 제3)항까지는 2016년 3월 18일까지 시행을 유예하며, 이 기간 동안에는 다음의 규정을 따른다. (1) 운전실과 객실은 정상적인 운행조건에서 안전하여야 하며, 사고시에도 차체로부터 승객 및 운전자의 안전을 최대한 확보할 수 있어야 한다. (2) 구조체는 각 차량이 상대속도 20㎞/h에서 연결기를 통하여 충돌할 때 연결기의 흡수능력 이상의 하중이 차체에 작용하는 경우 차체의 다른 부위에 압괴변형이 발생하기 전에 차체의 끝부분과 볼스터사이의 차체부분이 압괴변형에 의하여 충돌에너지를 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 볼스터방식이 아닌 도시철도차량은 그러하지 아니하다. ~~(3) 상기 (1)항 본문에도 불구하고 충돌사고 시 차량간 타고오름 현상이 최소화되는 구조로 설계된 경량전철(노면전차형식의 경량전철을 제외한다)은 (1)항을 적용하지 아니할 수 있다.~~ **3.2.3.2 철도차량의 연결** 공차중량 상태의 철도차량은 5㎞/h의 속도에서 제동이 되어 있는 동일한 형식의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다. 다만, 차량발주자가 유사한 철도차량에도 동일한 요구사항을 요구하는 경우에는 이를 만족하여야 한다.	적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사 및 승객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체구조물 등이 승객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (3) 노면전차(트램) 도차량은 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 승객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 (4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 승객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 2) 철도차량제작자는 노면전차(트램) 차량이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. 3) 제2)항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6] 을 참고할 수 있다. 4) 상기 제1)항부터 제3)항까지는 2016년 3월 18일까지 시행을 유예하며, 이 기간 동안에는 다음의 규정을 따른다. (1) 운전실과 객실은 정상적인 운행조건에서 안전하여야 하며, 사고시에도 차체로부터 승객 및 운전자의 안전을 최대한 확보할 수 있어야 한다. (2) 구조체는 각 차량이 상대속도 20㎞에서 연결기를 통하여 충돌할 때 연결기의 흡수능력 이상의 하중이 차체에 작용하는 경우 차체의 다른 부위에 압괴변형이 발생하기 전에 차체의 끝부분과 볼스터사이의 차체부분이 압괴변형에 의하여 충돌에너지를 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 볼스터방식이 아닌 노면전차(트램) 차량은 그러하지 아니하다. ~~(3) 상기 (1)항 본문에도 불구하고 충돌사고 시 차량간 타고오름 현상이 최소화되는 구조로 설계된 경량전철(노면전차형식의 경량전철을 제외한다)은 (1)항을 적용하지 아니할 수 있다.~~ **3.2.3.2 철도차량의 연결** 공차중량 상태의 철도차량은 5㎞/h의 속도에서 제동이 되어 있는 동일한 형식의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다. 다만, 차량발주자가 유사한 철도차량에도 동일한 요구사항을 요구하는 경우에는 이를 만족하여야 한다.	은 정상적인 운행조건에서 안전하여야 하며, 사고시에도 차체로부터 승객 및 운전자의 안전을 최대한 확보할 수 있어야 한다. 제22조(충돌변형부의 제한) ① 구조체는 각 차량이 상대속도 20킬로미터에서 연결기를 통하여 충돌할 때 연결기의 흡수능력 이상의 하중이 차체에 작용하는 경우 차체의 다른 부위에 압괴변형이 발생하기 전에 차체의 끝부분과 볼스터사이의 차체부분이 압괴변형에 의하여 충돌에너지를 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 볼스터방식이 아닌 도시철도차량은 그러하지 아니하다. <개정 2010.1.19> ② 제1항 본문에도 불구하고 충돌사고 시 차량간 타고오름 현상이 최소화되는 구조로 설계된 경량전철(노면전차형식의 경량전철을 제외한다)은 제1항을 적용하지 아니할 수 있다. <신설 2010.1.19> 제23조(차체의 충돌안전성) 시속 5킬로미터의 속도로 주행하는 공차상태의 열차가 제동이 되어 있는 유사한 형태의 열차와 연결기를 통하여 충돌하였을 때 차체에는 손상이 발생하지 아니하여야 한다
3.2.4 화재 안전	**3.2.4.1 화재안전설계** 1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 기관사 · 승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차 · 객차	**3.2.4.1 화재안전설계** 1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 기관사 · 승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차 · 부수차	**3.2.4.1 화재안전설계** 1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 기관사 · 승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차 · 부수차	제2절 화재 안전기준 - 검토의견: 기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙에서는 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한

<table>
<tr><th>조항</th><th>직류형 도시철도차량 기술기준</th><th>직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준</th><th>노면전차(트램) 기술기준</th><th>도시철도차량 안전기준에 관한 규칙</th></tr>
<tr>
<td></td>
<td>
등의 철도차량(이하 "객차등"이라 한다)은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재 · 열 · 연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다.
3) 객차등은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인해 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.

3.2.4.2 화재위험등급
1) 객차등은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다.
2) 객차등의 운행유형 분류 기준은 [표1]과 같다.

[표1] 객차등의 운행유형에 따른 분류 기준
<table>
<tr><th>운행유형
기 호</th><th>승객의 대피
용이성 구분</th><th>객차등의 운행구간 특성</th></tr>
<tr><td>[가]</td><td>즉시 대피
가능</td><td>최장 길이가 1㎞ 이하인 지하구간, 터널 및 고가지역 운행</td></tr>
<tr><td>[나]</td><td>단시간 이동
대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거리가 5㎞ 이하 또는 정상운행 속도로 4분 이내 이동 가능한 지역 운행</td></tr>
<tr><td>[다]</td><td>장시간 이동
대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거리가 20㎞ 이하 또는 정상운행 속도로 15분 이내 이동 가능한 지역 운행</td></tr>
<tr><td>[라]</td><td>대피 곤란 또는
불가능</td><td>상위의 분류유형에 속하지 않는 지역 또는 대피불가능 지역을 운행</td></tr>
</table>
주) 1. 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다.
2. 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는 고가지역을 의미한다.
3. 객차등이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다.
3) 객차등의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다.
4) 객차등의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다.
</td>
<td>
(제어차 포함) 등의 철도차량은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재 · 열 · 연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다.
3) 철도차량은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인해 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.

3.2.4.2 화재위험등급
1) 철도차량은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다.
2) 철도차량의 운행유형 분류 기준은 [표1]과 같다.

[표1] 철도차량의 운행유형에 따른 분류 기준
<table>
<tr><th>운행유형
기호</th><th>승객의 대피
용이성 구분</th><th>철도차량의 운행구간 특성</th></tr>
<tr><td>[가]</td><td>즉시 대피
가능</td><td>최장 길이가 1㎞ 이하인 지하구간, 터널 및 고가지역 운행</td></tr>
<tr><td>[나]</td><td>단시간 이동
대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거리가 5㎞ 이하 또는 정상운행 속도로 4분 이내 이동 가능한 지역 운행</td></tr>
<tr><td>[다]</td><td>장시간 이동
대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거리가 20㎞ 이하 또는 정상운행 속도로 15분 이내 이동 가능한 지역 운행</td></tr>
<tr><td>[라]</td><td>대피 곤란 또는
불가능</td><td>상위의 분류유형에 속하지 않는 지역 또는 대피불가능 지역을 운행</td></tr>
</table>
주1) 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다.
주2) 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는 고가지역을 의미한다.
주3) 철도차량이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다.
3) 철도차량의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다.
4) 철도차량의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다.
</td>
<td>
(제어차 포함) 등의 철도차량은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재 · 열 · 연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다.
3) 철도차량은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인해 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.

3.2.4.2 화재위험등급
1) 철도차량은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다.
2) 철도차량의 운행유형 분류 기준은 [표1]과 같다.

[표1] 철도차량의 운행유형에 따른 분류 기준
<table>
<tr><th>운행유형
기호</th><th>승객의 대피
용이성 구분</th><th>철도차량의 운행구간 특성</th></tr>
<tr><td>[가]</td><td>즉시 대피
가능</td><td>최장 길이가 1㎞ 이하인 지하구간, 터널 및 고가지역 운행</td></tr>
<tr><td>[나]</td><td>단시간 이동
대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거리가 5㎞ 이하 또는 정상운행 속도로 4분 이내 이동 가능한 지역 운행</td></tr>
<tr><td>[다]</td><td>장시간 이동
대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거리가 20㎞ 이하 또는 정상운행 속도로 15분 이내 이동 가능한 지역 운행</td></tr>
<tr><td>[라]</td><td>대피 곤란 또는
불가능</td><td>상위의 분류유형에 속하지 않는 지역 또는 대피불가능 지역을 운행</td></tr>
</table>
주1) 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다.
주2) 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는 고가지역을 의미한다.
주3) 철도차량이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다.
3) 철도차량의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다.
4) 철도차량의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다.
</td>
<td>
기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다.
화재안전 관련해서는 “발열량지수, 연기밀도, 화재전파, 독성지수” 기준 등을 기존보다 더 강화한 “기술기준”을 만들었다.
또한 기존에는 정의되어있지 않았던 “화재안전설계, 화재위험등급”을 새로이 규정하였다.

제10조(화재예방을 위한 기준)
① 차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호
</td>
</tr>
</table>

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙

[표 2] 객차등의 설계유형에 따른 분류 기준

설계유형 기 호	적 용 기 준
[A]	[B] 내지 [D]의 설계유형에 속하지 아니하는 객차등
[B]	고속철도차량, 디젤동차, 전기동차, 일반객차
[C]	침대가 설치된 객차등, 이층구조의 객차등
[D]	무인운전의 객차등

[표 3] 객차등의 화재위험등급 분류기준

운행범위	설계범위			
	[A]	[B]	[C]	[D]
[가]	위험등급[1]	위험등급[1]	위험등급[2]	위험등급[2]
[나]	위험등급[2]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[4]
[다]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[4]	위험등급[4]
[라]	위험등급[3]	위험등급[4]	위험등급[4]	위험등급[4]

3.2.4.3 화재예방

1) 객차등의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다.
   (1) 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료
   (2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료(試料)의 연소에 의한 추가온도상승이 섭씨 50도 이하인 재료
   (3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료
2) 객차 등의 차체 외장재와 실내설비 중 내장판 · 의자 · 통로연결막 · 바닥재 · 단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다.

[표 4] 객차등의 외장재와 실내설비 화재안전 기준

[표 2] 철도차량의 설계유형에 따른 분류 기준

설계유형 기호	적 용 기 준
[A]	[B] 내지 [D]의 설계유형에 속하지 아니하는 철도차량
[B]	~~고속철도차량, 디젤동차,~~ 전동차 (동력차 · 부수차(제어차 포함))~~, 일반객차~~
[C]	침대가 설치된 철도차량, 이층구조의 철도차량
[D]	무인운전의 철도차량

[표 3] 철도차량의 화재위험등급 분류기준

운행범위	설계범위			
	[A]	[B]	[C]	[D]
[가]	위험등급[1]	위험등급[1]	위험등급[2]	위험등급[2]
[나]	위험등급[2]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[4]
[다]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[4]	위험등급[4]
[라]	위험등급[3]	위험등급[4]	위험등급[4]	위험등급[4]

3.2.4.3 화재예방

1) 철도차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다.
   (1) 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등무기질 재료
   (2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료~~(試料)~~의 연소에 의한 추가온도상승이 50℃ 이하인 재료
   (3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료
2) 철도차량의 차체 외장재와 실내설비 중 내장판 · 의자 · 통로연결막 · 바닥재 · 단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다. ~~다만, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재료로 완전하게 싸여진 심재의 경우 세부시험 대상품목 [표5]에서 제외할 수 있다.~~

[표 4] 철도차량의 외장재와 실내설비 화재안전 기준

[표 2] 철도차량의 설계유형에 따른 분류 기준

설계유형 기호	적 용 기 준
[A]	[B] 내지 [D]의 설계유형에 속하지 아니하는 철도차량
[B]	~~고속철도차량, 디젤동차,~~ 트램 (동력차 · 부수차(제어차 포함))~~, 일반객차~~
[C]	침대가 설치된 철도차량, 이층구조의 철도차량
[D]	무인운전의 철도차량

[표 3] 철도차량의 화재위험등급 분류기준

운행범위	설계범위			
	[A]	[B]	[C]	[D]
[가]	위험등급[1]	위험등급[1]	위험등급[2]	위험등급[2]
[나]	위험등급[2]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[4]
[다]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[4]	위험등급[4]
[라]	위험등급[3]	위험등급[4]	위험등급[4]	위험등급[4]

3.2.4.3 화재예방

1) 철도차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다.
   (1) 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료
   (2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료~~(試料)~~의 연소에 의한 추가온도상승이 섭씨 50° 이하인 재료
   (3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료
2) 철도차량의 차체 외장재와 실내설비 중 내장판 · 의자 · 통로연결막 · 바닥재 · 단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다. ~~다만, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재의 경우 세부시험 대상품목 [표5]에서 제외할 수 있다.~~

[표 4] 철도차량의 외장재와 실내설비 화재안전 기준

주1) 카펫 바닥재는 NF F 16 101 기준을 만족하는 경우

의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다. <개정 2011.3.3>
1. 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인레스 또는 유리
2. 「산업표준화법」 제12조에 따른 한국산업표준인 케이에스 에프 아이에스오(KS F ISO) 1182에 따라 시험한 결과 시료(試料)의 연소에 의한 추가온도상승이 섭씨 50도 이하인 재료
3. 「산업표준화법」 제12조에 따른 한국산업표준인 케이에스 엠 아이에스오(KS M ISO) 4589-2에 따라 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료

② 차량의 차체 중 차체구조 및 외장재와 실내설비 중 내장판, 의자, 통로연결막, 바닥재 및 단열재는 불연재료를 사용하거나 별표 1의2의 차체구조 및 차량실내 · 외설비의 화재안전 시험방법 및 기준에 적합한 재료를 사용하여야 한다. <개정 2010.1.19>

③ 실내설비(제2항에 따른 실내설비를 제외한다)의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 「산업표준화법」 제12조에 따른 한국산업표준인 케이에스 엠 아이에스오(KS M ISO) 4589-2에 따라 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 합격한 재료를 사용하여야 한다. <개정 2011.3.3>

④ 차체에 배선되는 전선은 제3항의 규정에 의한 재료를 사용하여야 하고, 필요한 경우 전선관 또는 차단막으로 보호되어야 한다.

⑤ 차량에 배선된 전선과 차량에 설치된 장비는 차량의 제동시 발생하는 불꽃으로부터 보호되어야 한다.

⑥ 불꽃발생 및 발열위험이 있는 기기는 그 사이가 절연되도록 일정한 간격으로 분리되어 설치되거나 필요한 경우 불연재료를 사용한 차단막이 설치되어야 한다.

⑦ 하부틀의 하부를 지나는 배관 및 전선은 차체바닥으로부터 기름 또는 인화성 물질이 스며들지 못하도록 설치되어야 한다.

⑧ 차량의 실내외에 광고물을 게시 또는 부착하는 경우 액자형 광고틀 · 광고물보호덮개 · 광고물 지지대 등은 불연재료

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙

직류형 도시철도차량 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
내장판		ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	≥1.2	≥1.2	≥1.5	≥1.5
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥18	≥20	≥20
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤50
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤100
		ASTM E 662	Ds(10min)	-	-	≤300	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
의자	커버	ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @25kW/m²)	≤75	≤50	≤50	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤125	≤100	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤250	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
	쿠션	ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @25kW/m²)	≤75	≤50	≤50	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤175	≤125	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤175
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤3.2	≤3.2
	몸체	ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @50kW/m²)	≤90	≤90	≤90	≤60
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
	조립체	ISO/TR 9705-2	MARHE (kW)	≤75	≤55	≤45	≤20
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	≥1.2	≥1.5	≥1.5
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥18	≥20	≥20
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤50
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤100
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
	(B)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	-	≥1.0	≥1.0
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥7	≥7	≥10	≥10
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤150	≤100	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤2.7	≤2.7
바닥재		ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @25kW/m²)	-	-	-	≤100
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥4.5	≥4.5	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤250	≤200

직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
내장판		ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	≥1.2	≥1.2	≥1.5	≥1.5
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥18	≥20	≥20
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤50
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤100
		ASTM E 662	Ds(10min)	-	-	≤300	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
의자	커버	ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @25kW/m²)	≤75	≤50	≤50	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤125	≤100	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤250	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
	쿠션	ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @25kW/m²)	≤75	≤50	≤50	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤175	≤125	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤175
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤3.2	≤3.2
	몸체	ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @50kW/m²)	≤90	≤90	≤90	≤60
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
	조립체	EN 45545-2 Annex B	MARHE (kW)	≤75	≤55	≤45	≤20
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	≥1.2	≥1.5	≥1.5
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥18	≥20	≥20
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤50
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤100
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
	(B)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	-	≥1.0	≥1.0
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥7	≥7	≥10	≥10
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤150	≤100	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤2.7	≤2.7
바닥재		ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @25kW/m²)	-	-	≤100	≤100
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥4.5	≥4.5	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤250	≤200
		BS 6853	독성지수(R)	≤5.0	≤4.0	≤3.0	≤3.0

노면전차(트램) 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급[1]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[4]
내장판		ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	≥1.2	≥1.2	≥1.5	≥1.5
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥18	≥20	≥20
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤50
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤100
		ASTM E 662	Ds(10min)	-	-	≤300	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
의자	커버	ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @25kW/m²)	≤75	≤50	≤50	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤125	≤100	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤250	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
	쿠션	ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @25kW/m²)	≤75	≤50	≤50	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤175	≤125	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤175
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤3.2	≤3.2
	몸체	ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @50kW/m²)	≤90	≤90	≤90	≤60
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
	조립체	EN 45545-2 Annex B	MARHE (kW)	≤75	≤55	≤45	≤20
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	≥1.2	≥1.5	≥1.5
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥18	≥20	≥20
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤50
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤100
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
	(B)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	-	≥1.0	≥1.0
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥7	≥7	≥10	≥10
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤150	≤100	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤2.7	≤2.7
바닥재		ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @25kW/m²)	-	-	≤100	≤100
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥4.5	≥4.5	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤250	≤200
		BS 6853	독성지수(R)	≤5.0	≤4.0	≤3.0	≤3.0

도시철도차량 안전기준에 관한 규칙

를 사용하여야 한다. 다만, 광고물의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 제3항의 규정에 의한 재료를 사용할 수 있다.

[전문개정 2004.12.4]

조항

직류형 도시철도차량 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤5.0	≤4.0	≤3.0	≤3.0
단열재	벽천정부·객실덕트내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	≥7	≥10	≥20
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤300	≤250	≤100
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2.7	≤2.0	≤1.6
	외부공조기내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-	≥7	≥10
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤250
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7	≤2.0
	바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	-	-	≤90
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤250
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7	≤2.7
전선	내부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	≥25	≥50	≥50	≥70
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
	외부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	-	≥25	≥50	≥50
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	-	≤3.6	≤2.7	≤2.7
차체외장	차체외벽	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60

직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
		Annex B.2					
단열재	벽천정부·객실덕트내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	≥7	≥10	≥20
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤300	≤250	≤100
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2.7	≤2.0	≤1.6
	외부공조기내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-	≥7	≥10
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤250
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7	≤2.0
	바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤90
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤250
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7	≤2.7
전선	내부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	≥25	≥50	≥50	≥70
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
	외부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	-	≥25	≥50	≥50
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	-	≤3.6	≤2.7	≤2.7
차체외장	차체외벽,	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥10	≥10	≥15	≥15

노면전차(트램) 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급[1]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[4]
		Annex B.2					
단열재	벽천정부·객실덕트내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	≥7	≥10	≥20
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤300	≤250	≤100
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2.7	≤2.0	≤1.6
	외부공조기내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-	≥7	≥10
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤250
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7	≤2.0
	바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤90
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤250
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7	≤2.7
전선	내부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	≥25	≥50	≥50	≥70
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
	외부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	-	≥25	≥50	≥50
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	-	≤3.6	≤2.7	≤2.7
차체외장	차체외벽,	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥10	≥10	≥15	≥15

도시철도차량 안전기준에 관한 규칙

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th rowspan="2">시험방법
시험규격</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr>
<tr><th>위험등급 [1]</th><th>위험등급 [2]</th><th>위험등급 [3]</th><th>위험등급 [4]</th></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td rowspan="4">, 전두부마스크</td><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m²)</td><td>≥10</td><td>≥10</td><td>≥15</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤200</td><td>≤100</td><td>≤100</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤200</td><td>≤200</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.2</td><td>≤3.2</td><td>≤3.0</td><td>≤3.0</td></tr>
</table>

주) 1. 카펫 바닥재는 NF F 16 101 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있다. 이 경우 위험등급[3] 및 위험등급[4]는 A1범주, 위험등급[2]는 A2범주, 위험등급[1]은 B범주로 간주한다.

2. 전선의 경우 BS 6853 - Category Ia 또는 NF F 16 101- Category A1 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있으며, 해당 국제표준규격과 부합하는 KS 규격을 적용할 수 있으며, 동등 이상의 해외규격 인증품도 사용할 수 있다. 내부와 외부를 관통하는 전선은 내부용 기준을 만족해야 한다.

3. 차체가 불연재일 경우에는 [표4]의 차체외장에 대한 화재성능 시험을 면한다. 차체가 불연재가 아닌 경우 차체외장의 화재성능 시험은 실차에서와 같이 페인트나 필름 및 코팅을 포함하여 제작된 시편으로 수행한다.

4. 방염막으로 포장한 쿠션의 경우에는 방염막으로 포장된 형태로 제작된 시편에 대하여 ISO 5660-1 시험을 수행할 수 있다.

[표 5] 화재시험 대상 세부품목

연번	품 목	세 부 항 목
1	내장판	실내 벽 및 천정판, 실내 덕트, 출입문, 창문틀, 차량간 통로연결부 방염판
2	의 자	커버, 쿠션, 몸체
3	통 로 연결막	(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막에 방염판도 없는 경우
		(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통로막에 방염판이 있는 경우
4	바닥재	바닥부 표면재
5	단열재	벽 및 천정부, 객실 덕트 내부, 외부 공조기 내부, 바닥하부
6	전 선	철도차량 내외부 전선
7	차체구조	차체의 지붕, 단부, 바닥 구조체
8	차체외장	차체의 외벽과 전두부 마스크

3) 객차등의 실내 · 외에 부착하는 액자형 광고틀 · 광고물 보호덮개 · 광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다.

4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 객차등의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th rowspan="2">시험방법
시험규격</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr>
<tr><th>위험등급 [1]</th><th>위험등급 [2]</th><th>위험등급 [3]</th><th>위험등급 [4]</th></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">전두부마스크</td><td rowspan="2">ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤200</td><td>≤100</td><td>≤100</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤200</td><td>≤200</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.2</td><td>≤3.2</td><td>≤3.0</td><td>≤3.0</td></tr>
</table>

주1) 카펫 바닥재는 NF F 16 101 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있다. 이 경우 위험등급[3] 및 위험등급[4]는 A1범주, 위험등급[2]는 A2범주, 위험등급[1]은 B범주로 간주한다.

주2) 전선의 경우 BS 6853 - Category Ia 또는 NF F 16 101- Category A1 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있으며, 해당 국제표준규격과 부합하는 KS 규격을 적용할 수 있으며, 동등 이상의 해외규격 인증품도 사용할 수 있다. 내부와 외부를 관통하는 전선은 내부용 기준을 만족해야 한다.

주3) 차체가 불연재일 경우에는 [표4]의 차체외장에 대한 화재성능 시험을 면한다. 차체가 불연재가 아닌 경우 차체외장의 화재성능 시험은 실차에서와 같이 페인트나 필름 및 코팅을 포함하여 제작된 시편으로 수행한다.

주4) 방염막으로 포장한 쿠션의 경우에는 방염막으로 포장된 형태로 제작된 시편에 대하여 ISO 5660-1 시험을 수행할 수 있다.

[표 5] 화재시험 대상 세부품목

연번	품 목	세 부 항 목
1	내장판	실내 벽 및 천정판, 실내 덕트, 출입문, 창문틀, 차량간 통로연결부 방염판
2	의 자	커버, 쿠션, 몸체
3	통 로 연결막	(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막에 방염판도 없는 경우
		(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통로막에 방염판이 있는 경우
4	바닥재	바닥부 표면재
5	단열재	벽 및 천정부, 객실 덕트 내부, 외부 공조기 내부, 바닥하부
6	전 선	철도차량 내외부 전선
7	차체구조	차체의 지붕, 단부, 바닥 구조체
8	차체외장	차체의 외벽과 전두부 마스크

3) 철도차량의 실내 · 외에 부착하는 액자형 광고틀 · 광고물 보호덮개 · 광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다.

4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 철도차량의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th rowspan="2">시험방법
시험규격</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr>
<tr><th>위험등급 [1]</th><th>위험등급 [2]</th><th>위험등급 [3]</th><th>위험등급 [4]</th></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">전두부마스크</td><td rowspan="2">ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤200</td><td>≤100</td><td>≤100</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤200</td><td>≤200</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.2</td><td>≤3.2</td><td>≤3.0</td><td>≤3.0</td></tr>
</table>

에도 사용할 수 있다. 이 경우 위험등급[3] 및 위험등급[4]는 A1범주, 위험등급[2]는 A2범주, 위험등급[1]은 B범주로 간주한다.

주2) 전선의 경우 BS 6853 - Category Ia 또는 NF F 16 101- Category A1 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있으며, 해당 국제표준규격과 부합하는 KS 규격을 적용할 수 있으며, 동등 이상의 해외규격 인증품도 사용할 수 있다. 내부와 외부를 관통하는 전선은 내부용 기준을 만족해야 한다.

주3) 차체가 불연재일 경우에는 [표4]의 차체외장에 대한 화재성능 시험을 면한다. 차체가 불연재가 아닌 경우 차체외장의 화재성능 시험은 실차에서와 같이 페인트나 필름 및 코팅을 포함하여 제작된 시편으로 수행한다.

주4) 방염막으로 포장한 쿠션의 경우에는 방염막으로 포장된 형태로 제작된 시편에 대하여 ISO 5660-1 시험을 수행할 수 있다.

[표 5] 화재시험 대상 세부품목

연번	품 목	세 부 항 목
1	내장판	실내 벽 및 천정판, 실내 덕트, 출입문, 창문틀, 차량간 통로연결부 방염판
2	의 자	커버, 쿠션, 몸체
3	통 로 연결막	(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막에 방염판도 없는 경우
		(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통로막에 방염판이 있는 경우
4	바닥재	바닥부 표면재
5	단열재	벽 및 천정부, 객실 덕트 내부, 외부 공조기 내부, 바닥하부
6	전 선	철도차량 내외부 전선
7	차체구조	차체의 지붕, 단부, 바닥 구조체
8	차체외장	차체의 외벽과 전두부 마스크

3) 철도차량의 실내 · 외에 부착하는 액자형 광고틀 · 광고물 보호덮개 · 광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다.

4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 철도차량의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m²) 100kW/m² 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험

<table>
<tr><th>조항</th><th>직류형 도시철도차량 기술기준</th><th>직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준</th><th>노면전차(트램) 기술기준</th><th>도시철도차량 안전기준에 관한 규칙</th></tr>
<tr>
<td></td>
<td>한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100 kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다.

5) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(데이터버스 케이블(Data Bus Cable))의 경우 제외할 수 있다.
6) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.
7) 차량에 연료탱크가 설치되는 경우 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다.
(1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.
가) 충돌 에너지 흡수 지대
나) 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역
다) 짐칸
라) 운전실
(2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다.
[표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소 두께
<table><tr><th colspan="2">용적</th><th>강철</th><th>알루미늄</th></tr><tr><td>≤</td><td>2000 L</td><td>2.0 mm</td><td>3.0 mm</td></tr><tr><td>></td><td>2000 L</td><td>3.0 mm</td><td>4.0 mm</td></tr></table>(3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다.
(4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다.
가) 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(</td>
<td>한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다. 또한, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재를 사용할 수 있다.
5) 철도차량에 설치되는 실내설비의 단위당 무게가 100그램 이하이며, 단위미터 또는 단위제곱미터 당 200그램 이하인 경우에는 제1)항, 제3)항 및 제4)항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.
6) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(데이터버스 케이블(Data Bus Cable))의 경우 제외할 수 있다.
7) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.
8) 차량에 연료탱크가 설치되는 경우 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다.
(1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.
가. 충돌 에너지 흡수 지대
나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역
다. 짐칸
라. 운전실
(2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다.
[표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소 두께
<table><tr><th colspan="2">용적</th><th>강철[㎜]</th><th>알루미늄[㎜]</th></tr><tr><td>≤</td><td>2000 L</td><td>2.0 ㎜</td><td>3.0 ㎜</td></tr><tr><td>></td><td>2000 L</td><td>3.0 ㎜</td><td>4.0 ㎜</td></tr></table>(3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다.
(4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다.
가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을</td>
<td>한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다. 또한, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재를 사용할 수 있다.
5) 철도차량에 설치되는 실내설비의 단위당 무게가 100그램 이하이며, 단위미터 또는 단위제곱미터 당 200그램 이하인 경우에는 제1)항, 제3)항 및 제4)항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.

6) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.
7) 차량에 연료탱크가 설치되는 경우 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다.
(1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.
가. 충돌 에너지 흡수 지대
나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역
다. 짐칸
라. 운전실
(2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다.
[표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소 두께
<table><tr><th colspan="2">용적</th><th>강철[㎜]</th><th>알루미늄[㎜]</th></tr><tr><td>≤</td><td>2000 L</td><td>2.0 ㎜</td><td>3.0 ㎜</td></tr><tr><td>></td><td>2000 L</td><td>3.0 ㎜</td><td>4.0 ㎜</td></tr></table>(3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다.
(4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다.
가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감)
나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속</td>
<td></td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<th>조항</th>
<th>직류형 도시철도차량 기술기준</th>
<th>직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준</th>
<th>노면전차(트램) 기술기준</th>
<th>도시철도차량 안전기준에 관한 규칙</th>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>
예를 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감)
나) 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨
다) 단열재나 흡음재 층으로 침투됨
라) 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을 참고할 수 있다.
(5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건
가) 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다.
나) 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다.
다) 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다.
(6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.

3.2.4.4 화재전파 방지
1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단구조를 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재차단 구조로 활용할 수 있다.
2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 설계되어야 한다.
3) 객차등은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. 객차등의 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다.
[표 7] 객차등의 차체구조 내화성능 기준
<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험등급[1]</th><th>위험 등급 [2]</th><th>위험 등급 [3]</th><th>위험 등급 [4]</th></tr>
<tr><td rowspan="2">차체 구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5 또는 ISO 834-5</td><td>내화성능 유지시간 (분)</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥20</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>단부, 지붕</td><td>KS F 2257-1 또는 ISO 834-1</td><td>차염성능 유지시간 (분)</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥20</td><td>≥20</td></tr>
</table>
주) 1. 차체가 불연재일 경우에는 [표7]의 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.
2. 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5㎡ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께
</td>
<td>
하는 장비로 끌려감)
나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨
다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨
라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을 참고할 수 있다.
(5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건
가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다.
나. 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다.
다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다.
(6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.

3.2.4.4 화재전파 방지
1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단성능을 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재전파 차단성능을 위한 구조로 활용할 수 있다.
2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 제어되어야 한다. 다만, 즉시대피가 가능한 차량의 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다.
3) 철도차량은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. 객차등의 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다.
[표 7] 철도차량의 차체구조 내화성능 기준
<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험등급[1]</th><th>위험등급[1]</th><th>위험등급[1]</th><th>위험등급[1]</th></tr>
<tr><td rowspan="2">차체 구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5 또는 ISO 834-5</td><td>내화성능 유지시간(분)</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥20</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>단부, 지붕</td><td>KS F 2257-1 또는 ISO 834-1</td><td>차염성능 유지시간(분)</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥20</td><td>≥20</td></tr>
</table>
주1) 차체가 불연재일 경우에는 [표7]의 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.
주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5㎡ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으
</td>
<td>
이나 전기 장비와 접촉하게 됨
다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨
라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을 참고할 수 있다.
(5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건
가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다.
나. 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다.
다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다.
(6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.

3.2.4.4 화재전파 방지
1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단성능을 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재전파 차단성능을 위한 구조로 활용할 수 있다.
2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 제어되어야 한다. 다만, 즉시대피가 가능한 차량의 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다.
3) 철도차량은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. 객차등의 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다.
[표 7] 철도차량의 차체구조 내화성능 기준
<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험등급[1]</th><th>위험등급[1]</th><th>위험등급[1]</th><th>위험등급[1]</th></tr>
<tr><td rowspan="2">차체 구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5 또는 ISO 834-5</td><td>내화성능 유지시간(분)</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥20</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>단부, 지붕</td><td>KS F 2257-1 또는 ISO 834-1</td><td>차염성능 유지시간(분)</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥20</td><td>≥20</td></tr>
</table>
주1) 차체가 불연재일 경우에는 [표7]의 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.
주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5㎡ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.
4) 공기조화(~~空氣調和~~)장치 및 환기장치는 화재 또는 연
</td>
<td></td>
</tr>
</table>

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	를 기준으로 수행한다. 4) 공기조화(空氣調和)장치 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다. **3.2.4.5 화재의 감지 및 경보** 1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다. 2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 (2) 먼지 · 습기 · 진동 · 실내온도 · 공기흐름 · 전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것 (3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것 3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것 (2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것 (3) 객차에 설치되는 음향 경보는 승객에게 위험을 알릴 정도의 음향수준과 오작동 방지수단을 갖출 것 (4) 객차에는 청각장애인을 고려한 표시를 갖출 것 **3.2.4.6 화재발생시 대피** 1) 객차등은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700㎜, 높이 550㎜ 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 객차에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 객차등에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 4) 객차등의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 5) 객차등에는 축전지(蓄電池) 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치)	로 수행한다. 4) 공기조화~~(空氣調和)~~장치 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다. **3.2.4.5 화재의 감지 및 경보** 1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다. 2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 (2) 먼지 · 습기 · 진동 · 실내온도 · 공기흐름 · 전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것 (3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것 3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것 (2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것 (3) 철도차량에 설치되는 음향 경보는 승객에게 위험을 알릴 정도의 음향수준과 오작동 방지수단을 갖출 것 (4) 철도차량에는 청각장애인을 고려한 표시를 갖출 것 **3.2.4.6 화재발생시 대피** 1) 철도차량은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700㎜, 높이 550㎜ 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 ~~객차~~ 차량에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 철도차량에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 4) 철도차량의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 5) 철도차량에는 축전지~~(蓄電池)~~ 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치)	기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다. **3.2.4.5 화재의 감지 및 경보** 1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다. 2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 (2) 먼지 · 습기 · 진동 · 실내온도 · 공기흐름 · 전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것 (3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것 3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것 (2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것 (3) 철도차량에 설치되는 음향 경보는 승객에게 위험을 알릴 정도의 음향수준과 오작동 방지수단을 갖출 것 (4) 철도차량에는 청각장애인을 고려한 표시를 갖출 것 **3.2.4.6 화재발생시 대피** 1) 철도차량은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하고, 신청자는 4.2.16(승객용 비상 출구)의 제1)항의 제(1)호~(3)호를 참고로 할 수 있으며 전체 차량에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 철도차량에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다 4) 철도차량의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 5) 철도차량에는 축전지~~(蓄電池)~~ 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등	제11조(화재대피를 위한 구조) ① 차량의 출입문은 화재발생 등 비상시에 승객이 용이하게 대피할 수 있도록 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. ② 차량에는 축전지 전원으로 작동될 수 있는 다음 각호의 장치를 구비하여야 한다. <개정 2010.1.19> 1. 승객과 운전자간의 비상연락장치(완전무인운전 도시철도차량의 경우에는 승객과 관제실간의 비상연락장치를 말한다) 2. 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 3. 비상등 ③ 운전실에는 다음 각호의 장비를 각각 1개 이상 비치하여야 한다. 다만, 운전실에 장비를 비치하기 어려운 경우에는 운전실과 연결된 차량 내부에 이를 비치할 수 있다. <신설 2004.12.4> 1. 산소호흡기 2. 들것 3. 확성기 4. 손전등 5. 방독면 제12조(소화기) ① 차량의 운전실에는 1개 이상, 객실에는 2개 이상의 소화기를 각각 비치하여야 한다. <개정 2004.12.4> ② 제1항에 따른 소화기는 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다. <개정 2008.3.14, 2010.1.19, 2011.3.3> 1. 일반화재에 대하여 능력단위 4 이상, 유류화재에 대하여 능력단위 5 이상이어야 하고, 전기화재에 대하여 적응성이 있을 것. 이 경우 능력단위와 적응성은 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조제5항에 따라 소방방재청장이 고시한 기준에 따라 측정한다. 2. 소화기의 사용적정압력은 섭씨 20도에

<table>
<tr>
<th>조항</th>
<th>직류형 도시철도차량 기술기준</th>
<th>직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준</th>
<th>노면전차(트램) 기술기준</th>
<th>도시철도차량 안전기준에 관한 규칙</th>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>
(2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치
(3) 비상등
(4) 환기장치의 비상닫힘장치
6) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다.
(1) 공기호흡기
(2) 들것
(3) 확성기
(4) 방독면
(5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 14에 따른다.

3.2.4.7 화재 진압설비
1) 철도차량에는 [표8]의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다.
[표8] 철도차량 소화기 비치 기준
<table>
<tr><th>구 분</th><th>차 종</th><th>규 격</th><th>수 량</th><th>설치장소</th></tr>
<tr><td rowspan="2">도시철도차량</td><td>운전실</td><td rowspan="2">일반화재 능력단위 4이상, 유류화재능력단위 5이상,전기화재 적용가능</td><td>1</td><td>운전실</td></tr>
<tr><td>객실</td><td>2</td><td>객실 양단부 외</td></tr>
</table>
주1) 특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다. 객실부는 객실과 서비스룸(Service Room)을 포함한다.
주2) 별도의 운전실이 없는 경량전철의 경우에는 객실 기준의 수량만 적용할 수 있다.

2) 소화기는 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다.
(1) 일반화재 · 유류(油類)화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것
(2) 소화기의 사용적정압력은 섭씨 20도에서 제곱센티미터당 8kg 이상 10kg 이하일 것
(3) 방사거리는 3미터 이상일 것
3) 소화기는 승무원 또는 승객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다.
4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다.

3.2.4.8 화재안전설비의 작동상태 표시
</td>
<td>
(2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치
(3) 비상등
(4) 환기장치의 비상닫힘장치
6) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다.
(1) 공기호흡기
(2) 들것
(3) 확성기
(4) 방독면
(5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 12에 따른다.

3.2.4.7 화재 진압설비
1) 철도차량에는 [표8]의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다.
[표 8] 철도차량 소화기 비치 기준
<table>
<tr><th>구 분</th><th>차 종</th><th>규 격</th><th>수 량</th><th>설치장소</th></tr>
<tr><td rowspan="2">도시철도차량</td><td>운전실</td><td rowspan="2">일반화재 능력단위 4이상, 유류화재능력단위 5이상,전기화재 적용가능</td><td>1</td><td>운전실</td></tr>
<tr><td>객실</td><td>2</td><td>객실 양단부 외</td></tr>
</table>
주1) 특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다. 객실부는 객실과 서비스룸(Service Room)을 포함한다.
주2) 별도의 운전실이 없는 경량전철의 경우에는 객실 기준의 수량만 적용할 수 있다.

2) 소화기는 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다.
(1) 일반화재 · 유류(油類)화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것
(2) 소화기의 사용적정압력은 20℃에서 784.8kPa (또는 8kgf/㎠)이상 981.0kPa (또는 10kgf/㎠)이하일 것
(3) 방사거리는 3m 이상일 것
3) 소화기는 승무원 또는 승객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다.
4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다.

3.2.4.8 화재안전설비의 작동상태 표시
</td>
<td>
(4) 환기장치의 비상닫힘장치
6) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다.
(1) 공기호흡기
(2) 들것
(3) 확성기
(4) 방독면
(5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 14에 따른다.

3.2.4.7 화재 진압설비
1) 철도차량에는 [표8]의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다.
[표 8] 철도차량 소화기 비치 기준
<table>
<tr><th>구 분</th><th>차 종</th><th>규 격</th><th>수 량</th><th>설치장소</th></tr>
<tr><td rowspan="2">노면전차 (트램)</td><td>운전실</td><td rowspan="2">일반화재 능력단위 4이상, 유류화재능력단위 5이상,전기화재 적용가능</td><td>1</td><td>운전실</td></tr>
<tr><td>객실</td><td>2</td><td>객실 양단부 외</td></tr>
</table>
주1) 특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다. 객실부는 객실과 서비스룸(Service Room)을 포함한다.
주2) 별도의 운전실이 없는 경량전철의 경우에는 객실 기준의 수량만 적용할 수 있다.

2) 소화기는 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다.
(1) 일반화재 · 유류(油類)화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것
(2) 소화기의 사용적정압력은 섭씨 20° 에서 784.8kPa (또는 8kgf/㎠)이상 981.0kPa (또는 10kgf/㎠)이하일 것
(3) 방사거리는 3m 이상일 것
3) 소화기는 승무원 또는 승객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다.
4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다.

3.2.4.8 화재안전설비의 작동상태 표시
1) 기관사가 탑승하는 차량에는 화재감지 · 경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하
</td>
<td>
서 제곱센티미터당 8킬로그램 이상 10킬로그램 이하일 것
3. 방사거리는 3미터 이상일 것
4. 제1호부터 제3호까지에서 규정한 기준 외에 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조제5항에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합할 것
③ 소화기는 승객이 용이하게 발견하여 사용할 수 있는 위치에 이를 비치하여야 한다.
④ 소화기 인근에는 정전시에도 소화기의 위치가 쉽게 식별될 수 있도록 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제9조제1항에 따라 소방방재청장이 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광식표지(이하 "축광식표지"라 한다)를 부착하여야 한다. <신설 2004.12.4, 2008.3.14, 2011.3.3>
⑤ 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. <신설 2004.12.4>
</td>
</tr>
</table>

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	1) 기관사가 탑승하는 차량에는 화재감지 · 경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 기관사가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.	1) 기관사가 탑승하는 차량에는 화재감지 · 경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 기관사가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.	는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 기관사가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.	
3.2.5 전기 안전	**3.2.5.1 전기안전설계** 1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 승객과 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 보호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 「자동차안전기준에관한규칙」 제18조의3제5항의 [별표 5] 기준 등을 참고하여 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며, 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 필요시 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다. **3.2.5.2 절연거리 확보** 1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다. **3.2.5.3 전기차단** 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다. **3.2.5.4 전류귀환 및 접지** 1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으	**3.2.5.1 전기안전설계** 1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 승객과 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 보호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 ~~「자동차안전기준에관한규칙」 제18조의3제5항의 [별표 5] 기준 등을 참고하여~~ KS S ISO 7010 등을 참고하여 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며, 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 필요시 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다 **3.2.5.2 절연거리 확보** 1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다. **3.2.5.3 전기차단** 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다. **3.2.5.4 전류귀환 및 접지** 1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로	**3.2.5.1 전기안전설계** 1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 승객~~과~~ 인체와 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 보호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 ~~「자동차안전기준에관한규칙」 제18조의3제5항의 [별표 5] 기준 등을 참고하여~~ KS S ISO 7010 등을 참고하여 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며, 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 필요시 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다. **3.2.5.2 절연거리 확보** 1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다. **3.2.5.3 전기차단** 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다. **3.2.5.4 전류귀환 및 접지** 1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로	제3절 전기 안전기준 제13조(전기안전) ① 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 이를 설계 및 설치하여야 한다. ② 교류 600볼트 이상을 사용하는 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 "고전압" 및 "위험" 표시를 하여야 한다. 제14조(절연확보) 차량에 설치된 전기회로 및 전선은 그 설치된 위치의 환경과 사용전압을 고려하여 충전부분과 접지된 부분간에 절연에 적합한 거리를 확보하여야 한다. 제15조(전기차단) ① 차량에는 운전 및 유지보수시에 전원을 차단 또는 분리시킬 수 있는 장치를 구비하여야 하고, 당해 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하며, 잠금기능을 갖추어야 한다. ② 전기회로 및 전자회로는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 보호동작회로기능 등을 갖추어야 한다. ③ 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 제16조(접지) ① 철제차륜을 사용하는 도시철도차량의 경우 정상전류 및 예측할 수 있는 고장전류에 대응할 수 있도록 구동주행장치에는 모든 차축에, 부수주행장치에는 각각

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	로서써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락 회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. 4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다. 단, 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용하지 아니할 수 있다. 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지(接地)되어야 한다. 7) 직류 50볼트, 교류 24볼트 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다. **3.2.5.5 전자기유도장애의 억제** 1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치 · 지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 3) 전압 및 전류의 순시변화율(瞬時變化率)이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격(離隔) 또는 차폐(遮蔽)시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다. 4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다. **3.2.5.6 오조작방지**	~~서~~써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락 회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. 4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다. ~~단, 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용하지 아니할 수 있다.~~ 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지~~(接地)~~되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다. **3.2.5.5 전자기유도장애의 억제** 1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치 · 지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 3) 전압 및 전류의 순시변화율~~(瞬時變化率)~~이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격~~(離隔)~~ 또는 차폐~~(遮蔽)~~시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다. 4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다. **3.2.5.6 오조작방지**	~~서~~써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락 회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. 4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다. ~~단, 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용하지 아니할 수 있다.~~ 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지~~(接地)~~되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다. **3.2.5.5 전자기유도장애의 억제** 1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치 · 지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 3) 전압 및 전류의 순시변화율~~(瞬時變化率)~~이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격~~(離隔)~~ 또는 차폐~~(遮蔽)~~시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다. 4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다. **3.2.5.6 오조작방지**	의 주행장치마다 1축 이상에 접지기구를 설치하여야 하며, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량의 경우 승강장 등에서 접지가 이루어 질 수 있도록 접지기구를 설치하여야 한다. <개정 2010.1.19., 2011.3.3> ② 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기표면에는 보호접지가 되어 있어야 한다. 제17조(유도장애의 억제) ① 차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기잡음은 차량, 지상설비 및 기타 노선에 인접한 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 이 경우 전자기잡음을 완전히 제거하는 것이 어려운 때에는 인근의 장비에 오동작을 일으킬 수 있는 전자기잡음의 크기를 측정하여 전자기잡음을 오동작을 일으키지 아니하는 범위 안으로 한정시켜야 한다. ② 차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기잡음에 대하여 내성을 지녀야 한다. ③ 전압 및 전류의 순시변화율이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격 또는 차폐시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자유도간섭을 최대한 억제하여야 한다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다. **3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치** 1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림 · 진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선 · 단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다. **3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치** 1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림 · 진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선 · 단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다. **3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치** 1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림 · 진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선 · 단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	제18조(전기장치의 오조작방지) 오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치하여야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 구비하여야 한다. 제19조(배선 및 전기기기의 배치) ① 차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치하여야 한다. ② 차량간에 연결되는 각종 전선은 발생 가능한 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있고 유지보수가 용이한 구조로 설치하여야 한다. ③ 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. ④ 차량의 배선·단자 및 전기장치에는 판별이 쉽고 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. ⑤ 차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용하여야 한다. ⑥ 전기회로는 차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 제20조(전기장치의 유지보수) ① 전기장치의 기계적인 동작을 행하는 부품은 동작 또는 마모상태를 쉽게 확인할 수 있어야 하며, 교체가 필요한 경우에는 쉽게교체 할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. ② 전기장치의 마찰접촉부위에 사용하는 마모성 부품류는 차량의 정기적인 검사주기 혹은 그 배수의 주기로 교체하여 사용할 수 있는 마모한도를 가져야 한다. ③ 전기장치는 신속한 유지보수를 위하여 그 장치를 개방하였을 때 쉽게 접근할 수 있도록 이를 설치하여야 한다.
3.2.6 위험도 분석	**3.2.6.1 적용범위** 1) 신청자는 당해 도시철도 차량의 설계 · 제작 · 유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. 2) 철도차량의 위험도분석은 신규로 제작·조립·수입되는 기관사·열차승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·객차 (이하 “객차 등” 이라 한다)에 대하여 실시한다. 다만,	**3.2.6.1 적용범위** 1) 신청자는 **해당** 도시철도 차량의 설계 · 제작 · 유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. 2) 철도차량의 위험도분석은 신규로 제작·조립·수입되는 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차 · 부수차(제어차 포함)에 대하여 실시한다. 다만, 위험도분석	**3.2.6.1 적용범위** 1) 신청자는 **해당 노면전차(트램)** 차량의 설계 · 제작 · 유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. 2) 철도차량의 위험도분석은 신규로 제작·조립·수입되는 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차 · 부수차(제어차 포함)에 대하여 실시한다. 다만, 위험도분석	- 검토의견: 기존 도시철도차량안전기준에 관한 규칙에서는 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “위험도 분석” 에 대한 “적용범위, 위험도분석 절차, 위험도분석 방법”

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	위험도분석을 시행한 객차 등과 동일한 운영조건에서 동일한 구조, 시스템 및 등가 재질을 갖는 객차 등에 대해서는 위험도분석을 실시하지 아니할 수 있다. **3.2.6.2 위험도분석 절차** 1) 신청자는 도입하려는 철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA)을 실시하여 본 기술기준에 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. 2) 신청자는 예비위험분석 결과를 반영하여 철도차량을 설계하고, 제작, 시험평가, 운영 및 유지관리 전반에 걸친 위험도분석 보고서를 작성하여 형식승인기관에 제출하여야 한다. 3) 형식승인기관은 제출된 위험도분석 보고서에 대해 적합성 검토를 수행한 후, 철도차량 설계를 승인하여야 한다. 4) 형식승인기관은 제작된 철도차량을 대상으로 위험도분석 보고서의 안전대책을 확인하는 검사를 수행한다. **3.2.6.3 위험도분석 방법** 1) 객차 등의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. (1) 사고를 유발할 수 있는 위험사건을 식별하고 위험요인을 분석하여, 분석된 위험요인이 사고로 전개될 수 있는 사고시나리오를 작성한다. (2) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률을 산정한다. (3) 각각의 사고시나리오에서 사고가 피해에 미치는 영향을 분석하여 결과심각도를 산정한다. (4) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률과 결과심각도를 산출하여 위험도평가를 실시한다. (5) 위험도평가 결과가 요구하는 안전수준을 만족하지 못하는 경우에는 그에 대한 원인을 분석하고 요구하는 안전수준에 적합하도록 안전대책을 수립한다. (6) 수립된 안전대책이 요구하는 안전수준에 적합하며, 경제적 측면에서 적정한 것임을 확인하여 안전대책의 검증을 실시한다. 2) 객차 등의 위험도분석을 실시하는 경우에는 다음 각 호를 고려하여야 한다. (1) 위험도분석을 위한 기본 자료는 타당성을 입증할 수 있도록 충분히 조사·기술 하여야 한다. (2) 위험도분석은 가능한 한 정량적인 방법으로 실시하되, 정량적인 방법이 곤란한 경우에는 기존의 경험 또는 사례를 이용하거나 정성적인 방법을 적용할 수 있다. (3) 자료의 조사 및 위험도평가는 가능한 한 최근에 확립된 방법 및 기술을 사용하여 실시하며, 적용	을 시행한 철도차량과 동일한 운영조건에서 동일한 구조, 시스템 및 등가 재질을 갖는 철도차량에 대해서는 위험도분석을 실시하지 아니할 수 있다. **3.2.6.2 위험도분석 절차** 1) 철도운영자는 도입하려는 철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA)을 실시하여 본 기술기준에 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. 2) 신청자는 예비위험분석 결과를 반영하여 철도차량을 설계하고, 제작, 시험평가, 운영 및 유지관리 전반에 걸친 위험도분석 보고서를 작성하여 검사기관 또는 전문기관에 제출하여야 한다. 3) 검사기관 또는 전문기관은 제출된 위험도분석 보고서에 대해 적합성 검토를 수행한 후, 철도차량 설계를 승인하여야 한다. 4) 검사기관 또는 전문기관은 제작된 철도차량을 대상으로 위험도분석 보고서의 안전대책을 확인하는 검사를 수행한다. **3.2.6.3 위험도분석 방법** 1) 철도차량의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. (1) 사고를 유발할 수 있는 위험사건을 식별하고 위험요인을 분석하여, 분석된 위험요인이 사고로 전개될 수 있는 사고시나리오를 작성한다. (2) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률을 산정한다. (3) 각각의 사고시나리오에서 사고가 피해에 미치는 영향을 분석하여 결과심각도를 산정한다. (4) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률과 결과심각도를 산출하여 위험도평가를 실시한다. (5) 위험도평가 결과가 요구하는 안전수준을 만족하지 못하는 경우에는 그에 대한 원인을 분석하고 요구하는 안전수준에 적합하도록 안전대책을 수립한다. (6) 수립된 안전대책이 요구하는 안전수준에 적합하며, 경제적 측면에서 적정한 것임을 확인하여 안전대책의 검증을 실시한다. 2) 철도차량의 위험도분석을 실시하는 경우에는 다음 각 호를 고려하여야 한다. (1) 위험도분석을 위한 기본 자료는 타당성을 입증할 수 있도록 충분히 조사·기술 하여야 한다. (2) 위험도분석은 가능한 한 정량적인 방법으로 실시하되, 정량적인 방법이 곤란한 경우에는 기존의 경험 또는 사례를 이용하거나 정성적인 방법을 적용할 수 있다. (3) 자료의 조사 및 위험도평가는 가능한 한 최근에 확립된 방법 및 기술을 사용하여 실시하며, 적용된	을 시행한 철도차량과 동일한 운영조건에서 동일한 구조, 시스템 및 등가 재질을 갖는 철도차량에 대해서는 위험도분석을 실시하지 아니할 수 있다. **3.2.6.2 위험도분석 절차** 1) 철도운영자는 도입하려는 철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA)을 실시하여 본 기술기준에 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. 2) 신청자는 예비위험분석 결과를 반영하여 철도차량을 설계하고, 제작, 시험평가, 운영 및 유지관리 전반에 걸친 위험도분석 보고서를 작성하여 검사기관 또는 전문기관에 제출하여야 한다. 3) 검사기관 또는 전문기관은 제출된 위험도분석 보고서에 대해 적합성 검토를 수행한 후, 철도차량 설계를 승인하여야 한다. 4) 검사기관 또는 전문기관은 제작된 철도차량을 대상으로 위험도분석 보고서의 안전대책을 확인하는 검사를 수행한다. **3.2.6.3 위험도분석 방법** 1) 철도차량의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. (1) 사고를 유발할 수 있는 위험사건을 식별하고 위험요인을 분석하여, 분석된 위험요인이 사고로 전개될 수 있는 사고시나리오를 작성한다. (2) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률을 산정한다. (3) 각각의 사고시나리오에서 사고가 피해에 미치는 영향을 분석하여 결과심각도를 산정한다. (4) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률과 결과심각도를 산출하여 위험도평가를 실시한다. (5) 위험도평가 결과가 요구하는 안전수준을 만족하지 못하는 경우에는 그에 대한 원인을 분석하고 요구하는 안전수준에 적합하도록 안전대책을 수립한다. (6) 수립된 안전대책이 요구하는 안전수준에 적합하며, 경제적 측면에서 적정한 것임을 확인하여 안전대책의 검증을 실시한다. 2) 철도차량의 위험도분석을 실시하는 경우에는 다음 각 호를 고려하여야 한다. (1) 위험도분석을 위한 기본 자료는 타당성을 입증할 수 있도록 충분히 조사·기술 하여야 한다. (2) 위험도분석은 가능한 한 정량적인 방법으로 실시하되, 정량적인 방법이 곤란한 경우에는 기존의 경험 또는 사례를 이용하거나 정성적인 방법을 적용할 수 있다. (3) 자료의 조사 및 위험도평가는 가능한 한 최근에 확립된 방법 및 기술을 사용하여 실시하며, 적용된	에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	된 방법 및 기술을 명시하고 인용된 자료 또는 가정은 그 출처를 분명히 하여야 한다. (4) 위험요인을 분석하고 사고시나리오를 작성하는 경우 철도차량에서의 위험요인을 승객탑승구역, 승객접근구역, 접근제한구역 등으로 구획하여 승객, 직원 및 공중에 대한 인명피해 및 중대한 재산상의 손실 우려가 있는 위험요인 및 사고시나리오를 검토하여야 한다. (5) 객차 등의 위험도 분석은 철도차량 또는 열차의 운행조건과 선로변 또는 승강장의 안전시설 등과의 상호관련성, 비상사태가 발생하는 때에 승객 및 열차승무원의 구조를 위한 철도운영기관, 소방기관, 의료기관 등의 제반 활동사항을 포함하여야 한다. (6) 위험도분석의 세부기준에 관하여 본 기술기준에서 정하지 아니한 사항은 관련된 국가규격 및 국제규격을 준용할 수 있다. 3) 화재안전 위험도분석 (1) 객차 등의 화재안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려 하여 실시하여야 한다. 가) 화재발생 사고시나리오 : 방화, 차량기기의 발열, 전기장치의 화재, 외부에서 발생한 화재의 차량전파, 터널이나 고가구조물 등 대피 및 소화접근이 어려운 장소에서의 화재 발생 등 대상 차량의 운영 시스템으로부터 발생 가능한 화재발생 사고시나리오를 합리적으로 포함하여야 한다. 나) 화재의 규모 : 화재발생 사고시나리오와 철도차량의 차체 및 실내외 설비로부터 발생 가능한 화재의 규모(열·연기·독성가스 발생량 등)에 관한 사항을 고려하여야 한다. 다) 전기화재 안전기능 : 전기장치, 전기회로 및 배선 등의 적절한 절연 확보와 누전이나 합선 등 고장에 대비한 신속한 전력 차단 및 회로 보호 등의 전기화재 안전기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 라) 감지 및 경보체계 : 화재의 예방 검측, 승객·승무원에 의한 비상 연락, 안전설비에 의한 화재 감지 및 경보 체계에 관한 사항을 고려하여야 한다. 마) 화재의 진압체계 : 화재가 발생하는 경우 승객, 승무원 또는 안전설비에 의한 신속한 초기대응과 화재진압 등에 관한 사항을 고려하여야 한다. 바) 화재전파의 차단 : 화재 또는 연기 등이 감지된 경우 승객을 보호하고 화재의 성장과 전파를 방지할 수 있는 화재 전파의 차단 능력에 관한 사항을 고려하여야 한다. 필요한 경우 공기조화 및 환기장치를 통한 화재의 전파 및 기능제어 등에 관한 사항을 포함하여야 한다.	방법 및 기술을 명시하고 인용된 자료 또는 가정은 그 출처를 분명히 하여야 한다. (4) 위험요인을 분석하고 사고시나리오를 작성하는 경우 철도차량에서의 위험요인을 승객탑승구역, 승객접근구역, 접근제한구역 등으로 구획하여 승객, 직원 및 공중에 대한 인명피해 및 중대한 재산상의 손실 우려가 있는 위험요인 및 사고시나리오를 검토하여야 한다. (5) 철도차량의 위험도 분석은 철도차량 또는 열차의 운행조건과 선로변 또는 승강장의 안전시설 등과의 상호관련성, 비상사태가 발생하는 때에 승객 및 승무원의 구조를 위한 철도운영기관, 소방기관, 의료기관 등의 제반 활동사항을 포함하여야 한다. (6) 위험도분석의 세부기준에 관하여 본 기술기준에서 정하지 아니한 사항은 관련된 국가규격 및 국제규격을 준용할 수 있다. 3) 화재안전 위험도분석 (1) 철도차량의 화재안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려 하여 실시하여야 한다. 가. 화재발생 사고시나리오 : 방화, 차량기기의 발열, 전기장치의 화재, 외부에서 발생한 화재의 차량전파, 터널이나 고가구조물 등 대피 및 소화접근이 어려운 장소에서의 화재 발생 등 대상 차량의 운영 시스템으로부터 발생 가능한 화재발생 사고시나리오를 합리적으로 포함하여야 한다. 나. 화재의 규모 : 화재발생 사고시나리오와 철도차량의 차체 및 실내외 설비로부터 발생 가능한 화재의 규모(열·연기·독성가스 발생량 등)에 관한 사항을 고려하여야 한다. 다. 전기화재 안전기능 : 전기장치, 전기회로 및 배선 등의 적절한 절연 확보와 누전이나 합선 등 고장에 대비한 신속한 전력 차단 및 회로 보호 등의 전기화재 안전기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 라. 감지 및 경보체계 : 화재의 예방 검측, 승객·승무원에 의한 비상 연락, 안전설비에 의한 화재 감지 및 경보 체계에 관한 사항을 고려하여야 한다. 마. 화재의 진압체계 : 화재가 발생하는 경우 승객, 승무원 또는 안전설비에 의한 신속한 초기대응과 화재진압 등에 관한 사항을 고려하여야 한다. 바. 화재전파의 차단 : 화재 또는 연기 등이 감지된 경우 승객을 보호하고 화재의 성장과 전파를 방지할 수 있는 화재 전파의 차단 능력에 관한 사항을 고려하여야 한다. 필요한 경우 공기조화 및 환기장치를 통한 화재의 전파 및 기능제어 등에 관한 사항을 포함하여야 한다.	방법 및 기술을 명시하고 인용된 자료 또는 가정은 그 출처를 분명히 하여야 한다. (4) 위험요인을 분석하고 사고시나리오를 작성하는 경우 철도차량에서의 위험요인을 승객탑승구역, 승객접근구역, 접근제한구역 등으로 구획하여 승객, 직원 및 공중에 대한 인명피해 및 중대한 재산상의 손실 우려가 있는 위험요인 및 사고시나리오를 검토하여야 한다. (5) 철도차량의 위험도 분석은 철도차량 또는 열차의 운행조건과 선로변 또는 승강장의 안전시설 등과의 상호관련성, 비상사태가 발생하는 때에 승객 및 승무원의 구조를 위한 철도운영기관, 소방기관, 의료기관 등의 제반 활동사항을 포함하여야 한다. (6) 위험도분석의 세부기준에 관하여 본 기술기준에서 정하지 아니한 사항은 관련된 국가규격 및 국제규격을 준용할 수 있다. 3) 화재안전 위험도분석 (1) 철도차량의 화재안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려 하여 실시하여야 한다. 가. 화재발생 사고시나리오 : 방화, 차량기기의 발열, 전기장치의 화재, 외부에서 발생한 화재의 차량전파, 터널이나 고가구조물 등 대피 및 소화접근이 어려운 장소에서의 화재 발생 등 대상 차량의 운영 시스템으로부터 발생 가능한 화재발생 사고시나리오를 합리적으로 포함하여야 한다. 나. 화재의 규모 : 화재발생 사고시나리오와 철도차량의 차체 및 실내외 설비로부터 발생 가능한 화재의 규모(열·연기·독성가스 발생량 등)에 관한 사항을 고려하여야 한다. 다. 전기화재 안전기능 : 전기장치, 전기회로 및 배선 등의 적절한 절연 확보와 누전이나 합선 등 고장에 대비한 신속한 전력 차단 및 회로 보호 등의 전기화재 안전기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 라. 감지 및 경보체계 : 화재의 예방 검측, 승객·승무원에 의한 비상 연락, 안전설비에 의한 화재 감지 및 경보 체계에 관한 사항을 고려하여야 한다. 마. 화재의 진압체계 : 화재가 발생하는 경우 승객, 승무원 또는 안전설비에 의한 신속한 초기대응과 화재진압 등에 관한 사항을 고려하여야 한다. 바. 화재전파의 차단 : 화재 또는 연기 등이 감지된 경우 승객을 보호하고 화재의 성장과 전파를 방지할 수 있는 화재 전파의 차단 능력에 관한 사항을 고려하여야 한다. 필요한 경우 공기조화 및 환기장치를 통한 화재의 전파 및 기능제어 등에 관한 사항을 포함하여야 한다.	

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	사) 탑승자의 대피유도 : 열차에 화재가 발생한 경우 탑승자의 안전한 대피유도 체계를 고려하여야 한다. 대피 유도를 위하여 열차를 안전한 장소로 이동하는 동안의 운행제어 관련 장치의 기능 확보에 관한 사항을 포함하여야 한다. 아) 비상탈출 지원 설비 : 승객 또는 승무원 등의 탑승자가 화재(열·연기 및 독성가스 등)로부터 안전하게 보호받으며 탈출하는데 필요한 비상탈출 지원 설비에 관한 사항을 고려하여야 한다. (2) 객차 등의 화재안전을 위한 위험도분석은 철도차량의 위험요인(Hazard)으로부터 발생 가능한 사고시나리오의 발생확률과 결과심각도에 의하여 수행하며, 결과심각도는 통계적 기법을 활용한 사고사례 영향분석 또는 전산 화재·대피모사 또는 실물(모형) 화재시험 등으로 수행하여야 한다. 가) 전산화재모사 및 전산대피모사의 경우 공학적 타당성이 검증된 해석코드를 이용하여야 하며 입력데이터의 유효성은 다음과 같다. (가) 철도차량에 사용된 내·외장 설비에 대한 중형 및 소형 시편시험 결과 또는 이로부터 계산된 화재특성 (나) 자동소화설비를 포함한 화재해석의 경우에는 시험결과로 입증된 소화성능을 사용 (다) 대피 지원설비를 포함한 대피시간해석의 경우에는 해당설비에 대한 대피 성능 검증 결과를 사용 나) 전산대피모사의 경우 승객 및 승무원의 대피에 요구되는 시간을 해석하여야 하며, 이 때 노약자나 장애인의 탑승 비율을 고려하여야 한다. 다) 실물(모형)화재시험의 경우 대상 차량과 동등성이 검토된 구조와 실내설비에 대하여 수행하여야 한다. 4) 충돌안전 위험도분석 : 객차 등의 충돌안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 운행제어장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차간의 충돌사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물 충돌사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 상대적인 충돌속도와 대상물의 중량을 고려한 충돌에너지 분산 흡수, 운전실 및 객실에 대한 침입 및 관통 방지, 생존 공간 및 탈출로 확보, 철도차량 간 타고오름 방지 등 승객 및 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 철도차량의 충돌안전 설계 구조에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 최고속도로 운행중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.	사. 탑승자의 대피유도 : 열차에 화재가 발생한 경우 탑승자의 안전한 대피유도 체계를 고려하여야 한다. 대피 유도를 위하여 열차를 안전한 장소로 이동하는 동안의 운행제어 관련 장치의 기능 확보에 관한 사항을 포함하여야 한다. 아. 비상탈출 지원 설비 : 승객 또는 승무원 등의 탑승자가 화재(열·연기 및 독성가스 등)로부터 안전하게 보호받으며 탈출하는데 필요한 비상탈출 지원 설비에 관한 사항을 고려하여야 한다. (2) 철도차량의 화재안전을 위한 위험도분석은 철도차량의 위험요인(Hazard)으로부터 발생 가능한 사고시나리오의 발생확률과 결과심각도에 의하여 수행하며, 결과심각도는 통계적 기법을 활용한 사고사례 영향분석 또는 전산 화재·대피모사 또는 실물(모형) 화재시험 등으로 수행하여야 한다. 가. 전산화재모사 및 전산대피모사의 경우 공학적 타당성이 검증된 해석코드를 이용하여야 하며 입력데이터의 유효성은 다음과 같다. 가) 철도차량에 사용된 내·외장 설비에 대한 중형 및 소형 시편시험 결과 또는 이로부터 계산된 화재특성 나) 자동소화설비를 포함한 화재해석의 경우에는 시험결과로 입증된 소화성능을 사용 다) 대피 지원설비를 포함한 대피시간해석의 경우에는 해당설비에 대한 대피 성능 검증 결과를 사용 나. 전산대피모사의 경우 승객 및 승무원의 대피에 요구되는 시간을 해석하여야 하며, 이 때 노약자나 장애인의 탑승 비율을 고려하여야 한다. 다. 실물(모형)화재시험의 경우 대상 차량과 동등성이 검토된 구조와 실내설비에 대하여 수행하여야 한다. 4) 충돌안전 위험도분석 : 철도차량의 충돌안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 운행제어장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차간의 충돌사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물 충돌사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 상대적인 충돌속도와 대상물의 중량을 고려한 충돌에너지 분산 흡수, 운전실 및 객실에 대한 침입 및 관통 방지, 생존 공간 및 탈출로 확보, 철도차량 간 타고오름 방지 등 승객 및 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 철도차량의 충돌안전 설계 구조에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 최고속도로 운행중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.	사. 탑승자의 대피유도 : 열차에 화재가 발생한 경우 탑승자의 안전한 대피유도 체계를 고려하여야 한다. 대피 유도를 위하여 열차를 안전한 장소로 이동하는 동안의 운행제어 관련 장치의 기능 확보에 관한 사항을 포함하여야 한다. 아. 비상탈출 지원 설비 : 승객 또는 승무원 등의 탑승자가 화재(열·연기 및 독성가스 등)로부터 안전하게 보호받으며 탈출하는데 필요한 비상탈출 지원 설비에 관한 사항을 고려하여야 한다. (2) 철도차량의 화재안전을 위한 위험도분석은 철도차량의 위험요인(Hazard)으로부터 발생 가능한 사고시나리오의 발생확률과 결과심각도에 의하여 수행하며, 결과심각도는 통계적 기법을 활용한 사고사례 영향분석 또는 전산 화재·대피모사 또는 실물(모형) 화재시험 등으로 수행하여야 한다. 가. 전산화재모사 및 전산대피모사의 경우 공학적 타당성이 검증된 해석코드를 이용하여야 하며 입력데이터의 유효성은 다음과 같다. 가) 철도차량에 사용된 내·외장 설비에 대한 중형 및 소형 시편시험 결과 또는 이로부터 계산된 화재특성 나) 자동소화설비를 포함한 화재해석의 경우에는 시험결과로 입증된 소화성능을 사용 다) 대피 지원설비를 포함한 대피시간해석의 경우에는 해당설비에 대한 대피 성능 검증 결과를 사용 나. 전산대피모사의 경우 승객 및 승무원의 대피에 요구되는 시간을 해석하여야 하며, 이 때 노약자나 장애인의 탑승 비율을 고려하여야 한다. 다. 실물(모형)화재시험의 경우 대상 차량과 동등성이 검토된 구조와 실내설비에 대하여 수행하여야 한다. 4) 충돌안전 위험도분석 : 철도차량의 충돌안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 운행제어장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차간의 충돌사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물 충돌사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 상대적인 충돌속도와 대상물의 중량을 고려한 충돌에너지 분산 흡수, 운전실 및 객실에 대한 침입 및 관통 방지, 생존 공간 및 탈출로 확보, 철도차량 간 타고오름 방지 등 승객 및 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 철도차량의 충돌안전 설계 구조에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 최고속도로 운행중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.	

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(4) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치(기관사보안장치와 종합제어장치를 포함하여 철도차량의 운행을 조정하는 장치를 말한다.) 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프(fail-safe)기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (5) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 건널목 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치(MMI : Man-Machine Interface)를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 충돌 전·후의 급격한 가 감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 승객 및 승무원이 선반 소화물 혹은 실내설비와 충돌 시 피해를 최소화 할 수 있는 충돌안전 실내설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 최고속도에서 풍압이나 외부물체의 충격 등에 대비한 운전실 전면창, 객실 출입문 및 창문 등의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 5) 탈선안전 위험도분석 : 객차 등의 탈선안전을 위한 위험분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 주행장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차탈선사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물에 의한 탈선사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 차량한계의 확보, 중량분포 및 축중에 대한 기준 만족, 최소곡선구간 통과 등 열차의 정지 및 운행상황에서의 탈선 위험방지설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 규정된 열차 운행조건에서 차량과 선로 간 작용력을 최소화하여 주행안전성을 확보하고 곡선구간에서의 전복을 방지할 수 있는 구조설계와 장치의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차륜, 차축, 윤축, 축상조립장치, 현가장치, 차체지지장치, 대차틀 등 주행장치에 대하여 규정된 운행조건에서의 하중, 진동 및 충격 등에 의한 손상방지와 보호에 관한 사항을 고려하여야 하며, 필요한 경우 고장검지 및 이상통보에 관한 사항을 포함할 수도 있다. (5) 최고속도로 운행 중인 열차나 철도차량에서 정상	(4) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치(기관사보안장치와 종합제어장치를 포함하여 철도차량의 운행을 조정하는 장치를 말한다.) 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프(fail-safe)기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (5) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로상 장애물이나 건널목 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치(MMI : Man-Machine Interface)를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 충돌 전·후의 급격한 가 감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 승객 및 승무원이 선반 소화물 혹은 실내설비와 충돌 시 피해를 최소화 할 수 있는 충돌안전 실내설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 최고속도에서 풍압이나 외부물체의 충격 등에 대비한 운전실 전면창, 객실 출입문 및 창문 등의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 5) 탈선안전 위험도분석 : 철도차량의 탈선안전을 위한 위험분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 주행장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차탈선사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물에 의한 탈선사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 차량한계의 확보, 중량분포 및 축중에 대한 기준 만족, 최소곡선구간 통과 등 열차의 정지 및 운행상황에서의 탈선 위험방지설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 규정된 열차 운행조건에서 차량과 선로 간 작용력을 최소화하여 주행안전성을 확보하고 곡선구간에서의 전복을 방지할 수 있는 구조설계와 장치의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차륜, 차축, 윤축, 축상조립장치, 현가장치, 차체지지장치, 대차틀 등 주행장치에 대하여 규정된 운행조건에서의 하중, 진동 및 충격 등에 의한 손상방지와 보호에 관한 사항을 고려하여야 하며, 필요한 경우 고장검지 및 이상통보에 관한 사항을 포함할 수도 있다. (5) 최고속도로 운행 중인 열차나 철도차량에서 정상	(4) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치(기관사보안장치와 종합제어장치를 포함하여 철도차량의 운행을 조정하는 장치를 말한다.) 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프(fail-safe)기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (5) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로상 장애물이나 건널목 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치(MMI : Man-Machine Interface)를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 충돌 전·후의 급격한 가 감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 승객 및 승무원이 선반 소화물 혹은 실내설비와 충돌 시 피해를 최소화 할 수 있는 충돌안전 실내설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 최고속도에서 풍압이나 외부물체의 충격 등에 대비한 운전실 전면창, 객실 출입문 및 창문 등의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 5) 탈선안전 위험도분석 : 철도차량의 탈선안전을 위한 위험분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 주행장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차탈선사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물에 의한 탈선사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 차량한계의 확보, 중량분포 및 축중에 대한 기준 만족, 최소곡선구간 통과 등 열차의 정지 및 운행상황에서의 탈선 위험방지설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 규정된 열차 운행조건에서 차량과 선로 간 작용력을 최소화하여 주행안전성을 확보하고 곡선구간에서의 전복을 방지할 수 있는 구조설계와 장치의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차륜, 차축, 윤축, 축상조립장치, 현가장치, 차체지지장치, 대차틀 등 주행장치에 대하여 규정된 운행조건에서의 하중, 진동 및 충격 등에 의한 손상방지와 보호에 관한 사항을 고려하여야 하며, 필요한 경우 고장검지 및 이상통보에 관한 사항을 포함할 수도 있다. (5) 최고속도로 운행 중인 열차나 철도차량에서 정상	

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있는 운행상태 확인 장치와 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (9) 탈선 전·후의 급격한 가감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 승객 및 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 실내설비의 손상방지에 관한 사항을 고려하여야 한다. (10) 선로상의 장애물 충격 등에 대비한 장애물 제거기와 열차 분리나 차량구름을 방지할 수 있는 연결기의 구조 및 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. **3.2.6.4 위험도분석 결과기록** 1) 철도운영자는 예비위험도분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (1) 철도운영개요, 기반시설 내용 및 주요특성, 열차운행계획 등 도입되는 열차나 차량운행에 관한 전반적인 개요를 기술한다. (2) 철도운영과 기반시설에 의한 제약사항, 차량 및 열차의 안전요구 특성, 열차운행 및 유지관리 조건 등 철도차량 또는 열차의 전반적인 운행안전에 영향을 미칠 수 있는 위험요인을 확인하고 안전성을 검증할 수 있도록 설계에 관한 요구사항을 상세하게 기술한다. (3) 실시된 위험도분석 결과를 상세하게 기술하고, 이를 바탕으로 철도차량의 안전운행을 위한 안전대책 실행계획 수립에 반영한다. (4) 위험도분석에 활용한 참고자료 및 인용문헌 등을 기술한다. 2) 신청자는 위험도분석 결과를 상기 1)항에 준하여 차량 설계 및 제작에 필요한 항목에 대해 기술하되 관	적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있는 운행상태 확인 장치와 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (9) 탈선 전·후의 급격한 가감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 승객 및 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 실내설비의 손상방지에 관한 사항을 고려하여야 한다. (10) 선로상의 장애물 충격 등에 대비한 장애물 제거기와 열차 분리나 차량구름을 방지할 수 있는 연결기의 구조 및 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. **3.2.6.4 위험도분석 결과기록** 1) 철도운영자는 예비위험도분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (1) 철도운영개요, 기반시설 내용 및 주요특성, 열차운행계획 등 도입되는 열차나 차량운행에 관한 전반적인 개요를 기술한다. (2) 철도운영과 기반시설에 의한 제약사항, 차량 및 열차의 안전요구 특성, 열차운행 및 유지관리 조건 등 철도차량 또는 열차의 전반적인 운행안전에 영향을 미칠 수 있는 위험요인을 확인하고 안전성을 검증할 수 있도록 설계에 관한 요구사항을 상세하게 기술한다. (3) 실시된 위험도분석 결과를 상세하게 기술하고, 이를 바탕으로 철도차량의 안전운행을 위한 안전대책 실행계획 수립에 반영한다. (4) 위험도분석에 활용한 참고자료 및 인용문헌 등을 기술한다. 2) 신청자는 위험도분석 결과를 상기 1)항에 준하여 차량 설계 및 제작에 필요한 항목에 대해 기술하되 관련	적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있는 운행상태 확인 장치와 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (9) 탈선 전·후의 급격한 가감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 승객 및 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 실내설비의 손상방지에 관한 사항을 고려하여야 한다. (10) 선로상의 장애물 충격 등에 대비한 장애물 제거기와 열차 분리나 차량구름을 방지할 수 있는 연결기의 구조 및 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. **3.2.6.4 위험도분석 결과기록** 1) 철도운영자는 예비위험도분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (1) 철도운영개요, 기반시설 내용 및 주요특성, 열차운행계획 등 도입되는 열차나 차량운행에 관한 전반적인 개요를 기술한다. (2) 철도운영과 기반시설에 의한 제약사항, 차량 및 열차의 안전요구 특성, 열차운행 및 유지관리 조건 등 철도차량 또는 열차의 전반적인 운행안전에 영향을 미칠 수 있는 위험요인을 확인하고 안전성을 검증할 수 있도록 설계에 관한 요구사항을 상세하게 기술한다. (3) 실시된 위험도분석 결과를 상세하게 기술하고, 이를 바탕으로 철도차량의 안전운행을 위한 안전대책 실행계획 수립에 반영한다. (4) 위험도분석에 활용한 참고자료 및 인용문헌 등을 기술한다. 2) 신청자는 위험도분석 결과를 상기 1)항에 준하여 차량 설계 및 제작에 필요한 항목에 대해 기술하되 관련 항	

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	련 항목을 조정하여 기록할 수 있다. 3) 신청자는 위험도분석 결과보고서를 체계적으로 관리하여야 한다.	항목을 조정하여 기록할 수 있다. 3) 신청자는 위험도분석 결과보고서를 체계적으로 관리하여야 한다.	목을 조정하여 기록할 수 있다. 3) 신청자는 위험도분석 결과보고서를 체계적으로 관리하여야 한다.	
3.2.7 철도 소프트웨어	**3.2.7.1 소프트웨어 안전** 1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 품질보증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 정기적으로 감사를 실시하여 품질보증계획에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다. 4) 신청자는 소프트웨어가 의도된 기능을 수행할 수 있도록 소프트웨어 개발 요건, 확인 및 검증 요건, 안전성분석 요건 등의 품질보증 요건에 맞추어 소프트웨어에 대한 계획, 설계, 구현, 시험, 설치, 운영 및 유지보수를 하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 소프트웨어 형상관리 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 6) 신청자는 소프트웨어 수명주기동안에 형상관리계획에 따라 형상항목 식별업무, 형상항목 통제업무, 형상상태 기록 및 보고 업무의 형상관리활동을 수행하여야 한다. 7) 신청자는 형상관리계획서에 따라 정기적으로 소프트웨어의 형상감사를 실시하여 소프트웨어 형상관리계획서에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다. **3.2.7.2 계획수립** 1) 신청자는 3.2.6(위험도분석)에 따라 소프트웨어에 대하여 위험도분석을 수행하여야 한다.	**3.2.7.1 소프트웨어 안전** 1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 품질보증계획을 수립하고 이를 문서로 제출하여야 한다. 3) 신청자는 정기적으로 감사를 실시하여 품질보증계획에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다. 4) 신청자는 소프트웨어가 의도된 기능을 수행할 수 있도록 소프트웨어 개발 요건, 확인 및 검증 요건, 안전요건 등의 품질보증 요건에 맞추어 소프트웨어에 대한 계획, 설계, 구현, 시험, 설치, 운영 및 유지보수를 하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 소프트웨어 형상관리 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 6) 신청자는 소프트웨어 수명주기동안에 형상관리계획에 따라 형상항목 식별업무, 형상항목 통제업무, 형상상태 기록 및 보고 업무의 형상관리활동을 수행하여야 한다. 7) 신청자는 형상관리계획서에 따라 정기적으로 소프트웨어의 형상감사를 실시하여 소프트웨어 형상관리계획서에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다. 8) 신청자는 소프트웨어 안전확보를 위해 철도소프트웨어에 대한 국제표준 IEC 62279를 기반으로 안전활동을 하여야 한다. 9) 신청자의 소프트웨어 전부 또는 일부가 신청자와 독립된 전문기관으로부터 국제표준 IEC 62279 기준으로 독립평가를 받은 경우 신청자는 독립평가 대상소프트웨어에 대하여 3.2.7의 대응 항목에 대한 검사면제를 요청할 수 있으며, 검사기관은 요청에 따라 대상, 범위, 평가항목을 검토하여 대응 항목의 검사를 면제할 수 있다. 단, 검사면제 요청 시 제출되는 독립평가보고서의 발행기관은 ISO 17020 및 ISO 17065에 따른 검사업무 자격기관으로 제한한다. 10) 신청자의 소프트웨어 안전활동은 제출된 서류를 바탕으로 검사하며, 필요 시 검사기관은 신청자와 협의를 거쳐 현장방문을 통한 검사를 시행할 수 있다. **3.2.7.2 계획수립** 1) 3.2.6(위험도분석)에 따른 철도차량에 대한 예비위험도 분석을 통해 위험도 관리수준을 결정하고, 정해진	**3.2.7.1 소프트웨어 안전** 1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 품질보증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 정기적으로 감사를 실시하여 품질보증계획에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다. 4) 신청자는 소프트웨어가 의도된 기능을 수행할 수 있도록 소프트웨어 개발 요건, 확인 및 검증 요건, 안전성분석 요건 등의 품질보증 요건에 맞추어 소프트웨어에 대한 계획, 설계, 구현, 시험, 설치, 운영 및 유지보수를 하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 소프트웨어 형상관리 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 6) 신청자는 소프트웨어 생명주기동안에 형상관리계획에 따라 형상항목 식별업무, 형상항목 통제업무, 형상상태 기록 및 보고 업무의 형상관리활동을 수행하여야 한다. 7) 신청자는 형상관리계획서에 따라 정기적으로 소프트웨어의 형상감사를 실시하여 소프트웨어 형상관리계획서에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다. 8) 신청자는 소프트웨어 안전확보를 위해 철도소프트웨어에 대한 국제표준 IEC 62279를 기반으로 안전활동을 하여야 한다. 9) 신청자의 소프트웨어 전부 또는 일부가 신청자와 독립된 전문기관으로부터 국제표준 IEC 62279 기준으로 독립평가를 받은 경우 신청자는 독립평가 대상소프트웨어에 대하여 3.2.7의 대응 항목에 대한 검사면제를 요청할 수 있으며, 검사기관은 요청에 따라 대상, 범위, 평가항목을 검토하여 대응 항목의 검사를 면제할 수 있다. 단, 검사면제 요청 시 제출되는 독립평가보고서의 발행기관은 ISO 17020 및 ISO 17065에 따른 검사업무 자격기관으로 제한한다. 10) 신청자의 소프트웨어 안전활동은 제출된 서류를 바탕으로 검사하며, 필요 시 검사기관은 신청자와 협의를 거쳐 현장방문을 통한 검사를 시행할 수 있다. **3.2.7.2 계획수립** 1) 3.2.6(위험도분석)에 따른 철도차량에 대한 예비위험도 분석을 통해 위험도 관리수준을 결정하고, 정해진	- 검토의견: 기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙에서는 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “철도소프트웨어”에 대한 “소프트웨어 안전, 계획수립, 요구사항 정리, 소프트웨어 설계, 소프트웨어 구현, 소프트웨어 시험, 소프트웨어 설치, 소프트웨어 유지보수, 철도소프트웨어 기술기준 시행”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	2) 신청자는 KS C IEC 62279에서 권고한 조직 구성 및 조직간 독립성을 확보하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어 품질보증 계획, 소프트웨어 형상 관리 계획 및 소프트웨어 검증 및 확인 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 수립된 계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면 소프트웨어 계획을 수정 및 보완하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발계획에 따라 다음 각 호의 사항을 포함한 확인 및 검증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 확인 및 검증 업무에 참여하는 주요 조직, 기능 및 책임사항 (2) 확인 및 검증 업무의 주요일정 및 필요한 자원 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 확인 및 검증의 업무, 절차 및 기법 (4) 확인 및 검증 업무의 보고 6) 신청자는 확인 및 검증계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 확인 및 검증계획을 수정 및 보완하여야 한다. 7) 신청자는 소프트웨어 개발 전에 다음 각 호의 사항을 포함한 소프트웨어 안전계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 안전성 활동에 참여하는 주요조직, 기능 및 책임사항 (2) 안전성 활동의 업무에 필요한 교육 및 훈련에 관한 사항 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 안전성활동 업무 및 업무의 관리내용 8) 신청자는 소프트웨어 안전계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 소프트웨어 안전계획을 수정 및 보완하여야 한다. **3.2.7.3 요구사항 정의** 1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어의 기능 (2) 소프트웨어의 성능 (3) 소프트웨어의 외부 연계 (4) 소프트웨어의 신뢰성관련 요구사항 (5) 소프트웨어의 안전성관련 요구사항 (6) 소프트웨어의 보안성관련 요구사항 2) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 다음 각 호의 소프트웨어 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 발주자의 요구사항과 소프트웨어 요구사항과의 추적성 분석 (2) 요구사항 공정특성의 적합성 확인	관리수준에 따라 신청자는 철도차량 소프트웨어 안전관리를 실시해야 한다. 2) 신청자는 IEC 62279에서 권고한 조직 구성 및 조직간 독립성을 확보하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어 품질보증 계획, 소프트웨어 형상 관리 계획 및 소프트웨어 검증 및 확인 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 수립된 계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면 소프트웨어 계획을 수정 및 보완하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발계획에 따라 다음 각 호의 사항을 포함한 확인 및 검증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 확인 및 검증 업무에 참여하는 주요 조직, 기능 및 책임사항 (2) 확인 및 검증 업무의 주요일정 및 필요한 자원 (3) 수명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 확인 및 검증의 업무, 절차 및 기법 (4) 확인 및 검증 업무의 보고 6) 신청자는 확인 및 검증계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 확인 및 검증계획을 수정 및 보완하여야 한다. 7) 신청자는 소프트웨어 개발 전에 다음 각 호의 사항을 포함한 소프트웨어 안전계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 안전성 활동에 참여하는 주요조직, 기능 및 책임사항 (2) 안전성 활동의 업무에 필요한 교육 및 훈련에 관한 사항 (3) 수명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 안전성활동 업무 및 업무의 관리내용 8) 신청자는 소프트웨어 안전계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 소프트웨어 안전계획을 수정 및 보완하여야 한다. **3.2.7.3 요구사항 정의** 1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어의 기능 (2) 소프트웨어의 성능 (3) 소프트웨어의 외부 연계 (4) 소프트웨어의 신뢰성관련 요구사항 (5) 소프트웨어의 안전성관련 요구사항 (6) 소프트웨어의 보안성관련 요구사항 2) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 다음 각 호의 소프트웨어 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 발주자의 요구사항과 소프트웨어 요구사항과의 추적성 분석 (2) 수명주기 단계별 요구사항의 적합성 확인	관리수준에 따라 신청자는 철도차량 소프트웨어 안전관리를 실시해야 한다. 2) 신청자는 KS C IEC 62279에서 권고한 조직 구성 및 조직간 독립성을 확보하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어 품질보증 계획, 소프트웨어 형상 관리 계획 및 소프트웨어 검증 및 확인 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 수립된 계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면 소프트웨어 계획을 수정 및 보완하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발계획에 따라 다음 각 호의 사항을 포함한 확인 및 검증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 확인 및 검증 업무에 참여하는 주요 조직, 기능 및 책임사항 (2) 확인 및 검증 업무의 주요일정 및 필요한 자원 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 확인 및 검증의 업무, 절차 및 기법 (4) 확인 및 검증 업무의 보고 6) 신청자는 확인 및 검증계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 확인 및 검증계획을 수정 및 보완하여야 한다. 7) 신청자는 소프트웨어 개발 전에 다음 각 호의 사항을 포함한 소프트웨어 안전계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 안전성 활동에 참여하는 주요조직, 기능 및 책임사항 (2) 안전성 활동의 업무에 필요한 교육 및 훈련에 관한 사항 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 안전성활동 업무 및 업무의 관리내용 8) 신청자는 소프트웨어 안전계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 소프트웨어 안전계획을 수정 및 보완하여야 한다. **3.2.7.3 요구사항 정의** 1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어의 기능 (2) 소프트웨어의 성능 (3) 소프트웨어의 외부 연계 (4) 소프트웨어의 신뢰성관련 요구사항 (5) 소프트웨어의 안전성관련 요구사항 (6) 소프트웨어의 보안성관련 요구사항 2) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 다음 각 호의 소프트웨어 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 발주자의 요구사항과 소프트웨어 요구사항과의 추적성 분석 (2) 요구사항 공정특성의 적합성 확인	

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계요구사항에 대한 적합성 확인 3) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 다음 각 호의 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 안전요구사항의 적합성 확인 (2) 안전요구사항의 위험분석 **3.2.7.4 소프트웨어 설계** 1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어의 구조설계 및 상세설계에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 요구사항이 소프트웨어 설계에 정확하게 반영되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 설계요소 공정특성의 적합성 확인 (3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 소프트웨어 연계설계의 적합성 확인 3) 신청자는 설계에 대하여 다음 각 호의 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 설계 적합성확인 (2) 설계 위험분석 **3.2.7.5 소프트웨어 구현** 1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다. 2) 신청자는 수립된 통합계획에 따라 소프트웨어 통합을 수행하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어의 소스코드에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 구조 및 상세설계가 소스코드로 정확하게 구현되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 소스코드 구성요소의 공정특성의 적합성 확인 (3) 소스코드와 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계 적합성 확인 4) 신청자는 소프트웨어 소스코드에 대하여 다음 각 호의 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 코드 적합성확인 (2) 코드 위험분석 **3.2.7.6 소프트웨어 시험** 1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 시험계획 및 절차에 따라 시험을 수행하고,	(3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계요구사항에 대한 적합성 확인 3) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 안전활동을 수행하여야 한다. ~~(1) 안전요구사항의 적합성 확인~~ ~~(2) 안전요구사항의 위험분석~~ **3.2.7.4 소프트웨어 설계** 1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어의 구조설계 및 상세설계에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 요구사항이 소프트웨어 설계에 정확하게 반영되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 설계요소 수명주기 단계별 요구사항의 적합성 확인 (3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 소프트웨어 연계설계의 적합성 확인 3) 신청자는 설계에 대하여 안전활동을 수행하여야한다. ~~(1) 설계 적합성확인~~ ~~(2) 설계 위험분석~~ **3.2.7.5 소프트웨어 구현** 1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다. 2) 신청자는 수립된 통합계획에 따라 소프트웨어 통합을 수행하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어의 소스코드에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 구조 및 상세설계가 소스코드로 정확하게 구현되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 소스코드 구성요소에 대한 수명주기 단계별 요구사항의 적합성 확인 (3) 소스코드와 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계 적합성 확인 4) 신청자는 소프트웨어 소스코드에 대하여 안전활동을 수행하여야 한다. ~~(1) 코드 적합성확인~~ ~~(2) 코드 위험분석~~ **3.2.7.6 소프트웨어 시험** 1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 시험계획 및 절차에 따라 시험을 수행하고,	(3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계요구사항에 대한 적합성 확인 3) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 안전활동을 수행하여야 한다. ~~(1) 안전요구사항의 적합성 확인~~ ~~(2) 안전요구사항의 위험분석~~ **3.2.7.4 소프트웨어 설계** 1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어의 구조설계 및 상세설계에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 요구사항이 소프트웨어 설계에 정확하게 반영되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 설계요소 공정특성의 적합성 확인 (3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 소프트웨어 연계설계의 적합성 확인 3) 신청자는 설계에 대하여 안전활동을 수행하여야한다. ~~(1) 설계 적합성확인~~ ~~(2) 설계 위험분석~~ **3.2.7.5 소프트웨어 구현** 1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다. 2) 신청자는 수립된 통합계획에 따라 소프트웨어 통합을 수행하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어의 소스코드에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 구조 및 상세설계가 소스코드로 정확하게 구현되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 소스코드 구성요소의 공정특성의 적합성 확인 (3) 소스코드와 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계 적합성 확인 4) 신청자는 소프트웨어 소스코드에 대하여 안전활동을 수행하여야 한다. ~~(1) 코드 적합성확인~~ ~~(2) 코드 위험분석~~ **3.2.7.6 소프트웨어 시험** 1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 시험계획 및 절차에 따라 시험을 수행하고,	

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 시험에 대한 시험계획서, 절차서 및 보고서 내의 상호관계에 대한 추적성을 분석하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 시험에 대한 시험계획, 절차 및 결과에 대하여 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 5) 안전성분석에는 다음 각 호의 사항을 수행하여야 한다. (1) 모든 안전요구사항이 시험되었는가를 분석 (2) 모든 예상 가능한 정상 및 비정상조건에서 소프트웨어가 의도된 기능을 수행하는지를 확인하기 위한 시험이 수행되었는가를 분석 6) 소프트웨어 입증은 KS C IEC 62279, KS C IEC 60571 등을 참고할 수 있다. **3.2.7.7 소프트웨어 설치** 1) 신청자는 완성차시험 및 시운전시험을 통하여 소프트웨어가 시스템에 정확히 설치되었고 요구되는 기능을 정확히 수행하는지를 확인하고 관리하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어를 시스템에 설치할 경우에 안전성 분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. **3.2.7.8 소프트웨어 유지보수** 1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 변경요구의 확인 (2) 문제점 보고 (3) 소프트웨어 생명주기의 개발공정의 재적용 2) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 요구되는 소프트웨어의 변경에 대하여 다음 각 호의 업무를 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 운영시 부적합사항으로 인한 영향을 평가 (2) 소프트웨어의 변경사항에 대한 확인 및 검증업무의 반복 정도를 판단 (3) 승인된 변경사항에 적합하도록 확인 및 검증계획을 개정 (4) 소프트웨어 생명주기에 따라 확인 및 검증업무를 재수행 3) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 발생하는 소프트웨어의 변경에 대하여 안전성 분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. **3.2.7.9 철도소프트웨어 기술기준 시행** 1) 철도소프트웨어 기술기준은 안전기능을 수행하는 소프트웨어에 적용한다. 2) 종전의 성능시험 · 제작검사로 인증받은 차량에 사용된 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 3) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어 관련 기술기준의 시행을	그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 시험에 대한 시험계획서, 절차서 및 보고서 내의 상호관계에 대한 추적성을 분석하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 시험에 대한 시험계획, 절차 및 결과에 대하여 안전활동을 수행하여야 한다. ~~5) 안전성분석에는 다음 각 호의 사항을 수행하여야 한다.~~ ~~(1) 모든 안전요구사항이 시험되었는가를 분석~~ ~~(2) 모든 예상 가능한 정상 및 비정상조건에서 소프트웨어가 의도된 기능을 수행하는지를 확인하기 위한 시험이 수행되었는가를 분석~~ ~~6) 소프트웨어 입증은 KS C IEC 62279, KS C IEC 60571 등을 참고할 수 있다.~~ **3.2.7.7 소프트웨어 설치** 1) 신청자는 완성차시험 및 시운전시험을 통하여 소프트웨어가 시스템에 정확히 설치되었고 요구되는 기능을 정확히 수행하는지를 확인하고 관리하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어를 시스템에 설치할 경우에 설치 관련 안전요구사항의 준수여부를 확인하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. **3.2.7.8 소프트웨어 유지보수** 1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 변경요구의 확인 (2) 문제점 보고 (3) 소프트웨어 수명주기 활동의 재수행 2) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 요구되는 소프트웨어의 변경에 대하여 다음 각 호의 업무를 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 운영시 부적합사항으로 인한 영향을 평가 (2) 소프트웨어의 변경사항에 대한 확인 및 검증업무의 반복 정도를 판단 (3) 승인된 변경사항에 적합하도록 확인 및 검증계획을 개정 (4) 소프트웨어 수명주기에 따라 확인 및 검증업무를 재수행 3) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 발생하는 소프트웨어의 변경에 대하여 안전성 분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. **3.2.7.9 철도소프트웨어 기술기준 시행** 1) 철도소프트웨어 기술기준은 소프트웨어의 안전기능에 적용한다. 2) 종전의 성능시험 · 제작검사를 받은 차량에 사용된 안전기능 소프트웨어와 소스코드가 동일한 경우 해당 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 3) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어 관련 기술기준의 시행을	그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 시험에 대한 시험계획서, 절차서 및 보고서 내의 상호관계에 대한 추적성을 분석하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 시험에 대한 시험계획, 절차 및 결과에 대하여 안전활동을 수행하여야 한다. ~~5) 안전성분석에는 다음 각 호의 사항을 수행하여야 한다.~~ ~~(1) 모든 안전요구사항이 시험되었는가를 분석~~ ~~(2) 모든 예상 가능한 정상 및 비정상조건에서 소프트웨어가 의도된 기능을 수행하는지를 확인하기 위한 시험이 수행되었는가를 분석~~ ~~6) 소프트웨어 입증은 KS C IEC 62279, KS C IEC 60571 등을 참고할 수 있다~~ **3.2.7.7 소프트웨어 설치** 1) 신청자는 완성차시험 및 시운전시험을 통하여 소프트웨어가 시스템에 정확히 설치되었고 요구되는 기능을 정확히 수행하는지를 확인하고 관리하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어를 시스템에 설치할 경우에 설치 관련 안전요구사항의 준수여부를 확인하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. **3.2.7.8 소프트웨어 유지보수** 1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 변경요구의 확인 (2) 문제점 보고 (3) 소프트웨어 수명주기 활동의 재수행 2) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 요구되는 소프트웨어의 변경에 대하여 다음 각 호의 업무를 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 운영시 부적합사항으로 인한 영향을 평가 (2) 소프트웨어의 변경사항에 대한 확인 및 검증업무의 반복 정도를 판단 (3) 승인된 변경사항에 적합하도록 확인 및 검증계획을 개정 (4) 소프트웨어 생명주기에 따라 확인 및 검증업무를 재수행 3) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 발생하는 소프트웨어의 변경에 대하여 안전성 분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. **3.2.7.9 철도소프트웨어 기술기준 시행** 1) 철도소프트웨어 기술기준은 안전기능을 수행하는 소프트웨어에 적용한다. 2) 종전의 성능시험 · 제작검사로 인증받은 차량에 사용된 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 3) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어 관련 기술기준의 시행을	

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	2016년 3월 18일까지 유예한다.	2016년 3월 18일까지 유예한다.	2016년 11월 30일까지 유예한다.	
3.3 성능	**3.3.1 운행조건** **3.3.1.1 기후조건** 1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 당해 도시철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며,IEC 62498-1 등을 참고할 수 있다. **3.3.1.2 하중조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 당해 도시철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 승객 1인당 하중기준 (2) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도기준) (3) 관성질량 보상계수 : 동력차 / 부수차 2) 신청자는 제 1)항의 하중조건을 제안하여 입증한다. **3.3.1.3 운전조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전조건에 대한 당해 도시철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차 당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야하며, 이 시간은 지상의 신호장치에 의해 가변될 수 있어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다.	**3.3.1 운행조건** **3.3.1.1 기후조건** 1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 당해 도시철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며,IEC 62498-1 등을 참고할 수 있다. **3.3.1.2 하중조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 당해 도시철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 승객 1인당 하중기준 (2) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도기준) (3) 관성질량 보상계수 : 동력차 / 부수차 2) 승객의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우, 신청자는 EN 15663, UIC 566 등을 참고할 수 있다. **3.3.1.3 운전조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전조건에 대한 당해 도시철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차 당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야하며, 이 시간은 지상의 신호장치에 의해 가변될 수 있어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다.	**3.3.1 운행조건** **3.3.1.1 기후조건** 1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 당해 노면전차(트램) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 : 먼지, 눈, 비 등의 요구조건 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며,IEC 62498-1 등을 참고할 수 있다. **3.3.1.2 하중조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 당해 노면전차(트램) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 승객 1인당 하중기준 (2) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도기준) (3) 관성질량 보상계수 : 동력차 / 부수차 2) 승객의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우, 신청자는 EN 15663, UIC 566 등을 참고할 수 있다. **3.3.1.3 운전조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전조건에 대한 당해 노면전차(트램) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차 당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야하며, 이 시간은 지상의 신호장치에 의해 가변될 수 있어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다.	- 검토의견: 기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙에서는 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “성능”에 대한 “기후조건, 하중조건, 운전조건, 운행성능”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
	3.3.2 운행성능 1) 신청자는 도시철도 차량에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다. (1) 최고속도 (2) 역행성능 (3) 제동성능 (4) 집전성능 (5) 열차 주행저항 (6) 진동 (7) 승차감 2) 당해 도시철도 차량에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다. 3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을	**3.3.2 운행성능** 1) 신청자는 도시철도 차량에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다. (1) 최고속도 (2) 역행성능 (3) 제동성능 (4) 집전성능 (5) 열차 주행저항 (6) 진동 (7) 승차감 2) 당해 도시철도 차량에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다. 3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을	**3.3.2 운행성능** 1) 신청자는 노면전차(트램) 차량에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다. (1) 최고속도 (2) 역행성능 (3) 제동성능 (4) 집전성능 (5) 열차 주행저항 (6) 진동 (7) 승차감 2) 당해 노면전차(트램) 차량에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다. 3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을	

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	참고할 수 있다.	참고할 수 있다.	참고할 수 있다.	
3.4 인터페이스	**3.4.1 차량-전력** **3.4.1.1 회생제동** 1) 도시철도 차량은 교류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생 제동을 허용해야 한다. 2) 도시철도 차량은 직류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다. 3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, KS C IEC 62313 등을 참고할 수 있다. **3.4.1.2 집전장치 정적 접촉력** 1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다. 2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 당해 도시철도 차량이 운행되는 전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-2 등을 참고할 수 있다. **3.4.1.3 전차선과의 동적거동** 1) 차량과의 인터페이스를 위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다. 2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318, KS C IEC 60913 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC 62486 등을 참고한 동적 거동 성능을 만족하여야 한다. 동적거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다. **3.4.1.4 집전장치 배열** 1) 1개 이상의 집전장치가 전차선과 동시에 접촉하는 것이 허용되어야 한다. 2) 첫 번째와 마지막 집전장치 사이의 최대간격은 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한 전차선과 접촉하고 있는 모든 2개의 연속적인 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다. 3) 교류전력 공급시스템 상에서 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다. **3.4.1.5 절연구간 주행** 1) 도시철도 차량은 노선 상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로 수신할 수 있어야 한다. 단, 적절한 지	**3.4.1 차량-전력** **3.4.1.1 회생제동** 1) 도시철도 차량은 교류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생 제동을 허용해야 한다. 2) 도시철도 차량은 직류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다. 3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, ~~KS C~~ IEC 62313 등을 참고할 수 있다. **3.4.1.2 집전장치 정적 접촉력** 1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-2 등을 참고하여 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다. 2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 해당 도시철도 차량이 운행되는 전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-2 등을 참고할 수 있다. **3.4.1.3 전차선과의 동적거동** 1) 차량과의 인터페이스를 위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다. 2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318, KS C IEC 60913 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC 62486 등을 참고한 동적 거동 성능을 만족하여야 한다. 동적거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다. **3.4.1.4 집전장치 배열** 1) 1개 이상의 집전장치가 전차선과 동시에 접촉하는 것이 허용되어야 한다. 2) 첫 번째와 마지막 집전장치 사이의 최대간격은 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한 전차선과 접촉하고 있는 모든 2개의 연속적인 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다. 3) 교류전력 공급시스템 상에서 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다. **3.4.1.5 절연구간 주행** 1) 도시철도 차량은 노선 상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로 수신할 수 있어야 한다. 단, 적절한 지상설	**3.4.1 차량-전력** **3.4.1.1 회생제동** 1) 노면전차(트램) 차량은 교류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생 제동을 허용해야 한다. 2) 노면전차(트램) 차량은 직류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다. 3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, ~~KS C~~ IEC 62313 등을 참고할 수 있다. **3.4.1.2 집전장치 정적 접촉력** 1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-2 등을 참고하여 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다. 2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 해당 노면전차(트램) 차량이 운행되는 전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-2 등을 참고할 수 있다. **3.4.1.3 전차선과의 동적거동** 1) 차량과의 인터페이스를 위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다. 2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318, KS C IEC 60913 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC 62486 등을 참고한 동적 거동 성능을 만족하여야 한다. 동적거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다. **3.4.1.4 집전장치 배열** 1) 1개 이상의 집전장치가 전차선과 동시에 접촉하는 것이 허용되어야 한다. 2) 2개 이상의 집전장치가 설치되는 노면전차(트램)의 경우 첫 번째와 마지막 집전장치 사이의 최대간격은 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한 전차선과 접촉하고 있는 모든 2개의 연속적인 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다. 다만, 절연구간이 열차길이보다 큰 경우에는 예외로 할 수 있다. 3) 교류전력 공급시스템 상에서 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다. **3.4.1.5 절연구간 주행** 1) 노면전차(트램) 차량은 노선 상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로 수신할 수 있어야 한다. 단, 적절한	- 검토의견: 기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙에서는 “제3조(시설물 등과의 적합성) 도시철도의 건설자 및 운영자는 궤도시설물·토목구조물 및 지상신호장치 등과의 상호연관성을 고려하여 도시철도차량을 발주하거나 운영하여야 한다.” 와 같이 간단한 문구만 규정되었다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “인터페이스” 에 대한 “차량전력의 회생제동, 집전장치 정적 접촉력, 전차선의 동적거동, 집전장치 배열, 절연구간 주행, 집전장치 절연” 에 대한 내용을 “기술기준” 에서 새로이 정의하였다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	상설비가 구축 되어 있는 경우에 한한다. 2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다. 3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가 없도록 동작하여야 한다. 4) 신청자는 KS C IEC 60913, KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. **3.4.1.7 집전장치 절연** 1) 집전장치들은 그 설치된 위치 및 사용전압을 고려하여 절연거리 및 연면거리를 확보하여 설치되어야 한다. 2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 KS C IEC 60850, 절연 관련 조건은 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.	비가 구축 되어 있는 경우에 한한다. 2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다. 다만 동작의 자동기능은 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다. 3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가 없도록 동작하여야 한다. 4) 신청자는 KS C IEC 60913, KS C IEC 60494-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. **3.4.1.6 집전장치 절연** 1) 집전장치들은 그 설치된 위치 및 사용전압을 고려하여 절연거리 및 연면거리를 확보하여 설치되어야 한다. 2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 KS C IEC 60850, 절연 관련 조건은 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.	지상설비가 구축 되어 있는 경우에 한한다. 2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다. 다만 동작의 자동기능은 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다. 3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가 없도록 동작하여야 한다. 4) 신청자는 KS C IEC 60913, KS C IEC 60494-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. **3.4.1.6 집전장치 절연** 1) 집전장치들은 그 설치된 위치 및 사용전압을 고려하여 절연거리 및 연면거리를 확보하여 설치되어야 한다. 2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 KS C IEC 60850, 절연 관련 조건은 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.	
	3.4.2 차량-신호 **3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스** 1) 지상신호장치와의 인터페이스 (1) 해당 선구에 새로 적용되는 새로 제조되거나 개발된 모든 도시철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 지상-차상 신호장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 유도루프, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (3) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상 통신수단과 인터페이스 할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 절연구간의 차량 통과 (1) 차량이 전동차인 경우 차량이 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. (2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 받은 차량은 운전간을 차단하는 등 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다. **3.4.2.2 차상신호장치와 인터페이스** 1) 운전실 (1) 운전실 내부에 설치되는 신호장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치하여야 한다. (2) 무인운전 차량의 경우도 수동운전을 고려하여 상기의 내용에 따라야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 마모도 및 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다.	**3.4.2 차량-신호** **3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스** 1) 지상신호장치와의 인터페이스 (1) 해당 선구에 운행하는 모든 도시철도 차량은 사용중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 지상-차상 신호장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 유도루프, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (3) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상 통신수단과 인터페이스 할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 절연구간의 차량 통과 (1) 차량이 전동차인 경우 차량이 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. (2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 받은 차량은 ~~운전간을 차단하는 등~~ 차량에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다. **3.4.2.2 차상신호장치와 인터페이스** 1) 운전실 (1) 운전실 내부에 설치되는 신호장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치되어야 한다. (2) 무인운전 차량의 경우도 수동운전을 고려하여 상기의 내용에 따라야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 삭정 또는 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다.	**3.4.2 차량-신호** 노면전차(트램)와 지상신호장치와 인터페이스는 해당 차량이 운행되는 선구의 지상신호장치의 요구사항에 따른다.	- 검토의견: 기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙에서는 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “차량-신호”에 대한 “지상신호장치와 인터페이스, 차상신호장치와 인터페이스”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다. 다만 노면전차(트램)의 경우 도로교통과 병행하여 운행할수 있어 “지상신호장치의 요구사항에 따른다”로 간단히 “기술기준”에 정의하였다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등을 고려하여 설계되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 다음의 사항을 고려하여 설계되어야 한다. (1) 열차의 위치 불확실성 (2) 열차길이 (3) 허용 초과속도 (4) 속도검지 오류 (5) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간 (6) 비상제동 감속도 (7) 선로의 구배 및 곡선 반경 6) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등을 고려하여 설계되어야 한다. 7) 새로 적용되는 차상 신호장치의 경우 해당 선구에 운행중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다. 8) 차상신호장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량의 최소제동특성 (2) 차량 하부의 장치설치조건 (3) 차량 내 전자기 간섭환경조건 9) 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 10) 차량 출입문 제어 (1) 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 승객들이 역에서 승하차하는 동안 출입문이 제어되어야 한다. 단, 출입문 관련 차상지상신호장치와의 인터페이스 사항이 없는 경우 적용하지 아니한다. (2) 자동 출입문 제어에는 열차 출입문의 개방 및 폐쇄가 포함되며, 이는 자동 출입문 개방과 수동 출입문 닫힘으로 제한될 수도 있어야 한다. (3) 최소한 다음의 조건들이 충족되었을 때 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 차량의 출입문이 개방되어야 한다. 가) 열차 지정된 허용치 내에서 정차위치에 적절하게 정차하고 있음 나) 열차의 출입문 개방 위치는 지정된 정차위치가 있음 다) 차량에 의해 제로속도(Zero Speed) 검지됨 11) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보는 종합제어장치로 전송한다. 12) 신청자는 KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리는 ~~확보를 위해서는~~ 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등의 정보에 허용오차를 감안하여 계산되어야 한다 5) 차상신호장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 다음의 사항을 고려하여 설계되어야 한다. (1) 열차의 위치 불확실성 (2) 열차길이 (3) 허용 초과속도 (4) 속도검지 오류 (5) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간 (6) 비상제동 감속도 (7) 선로의 구배 및 곡선 반경 ~~6) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등을 고려하여 설계되어야 한다.~~ 7) 새로 적용되는 차상 신호장치의 경우 해당 선구에 운행중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다. 8) 차상신호장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량의 최소제동특성 (2) 차량 하부의 장치설치조건 (3) 차량 내 전자기 간섭환경조건 9) 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 10) 차량 출입문 제어 (1) 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 승객들이 역에서 승하차하는 동안 출입문이 제어되어야 한다. 단, 출입문 관련 차상지상신호장치와의 인터페이스 사항이 없는 경우 적용하지 아니한다. (2) 차량 출입문은 자동 및 수동에 의해 차량의 출입문이 개방 및 폐쇄될 수 있어야 한다. (3) 최소한 다음의 조건들이 충족되었을 때 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 차량의 출입문이 개방되어야 한다. 가. 열차가 지정된 허용치 내에서 정차위치에 적절하게 정차하고 있음 나. 열차의 출입문 개방 위치는 지정된 정차위치가 있음 다. 차량에 의해 제로속도(Zero Speed) 검지됨 11) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. ~~12) 신청자는 KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.~~		

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
3.4.3 차량-통신	**3.4.3.1 승객정보시스템** 1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차이용을 위하여, 열차번호표시기, 정면행선표시기, 객실안내표시기 등으로 구성될 수 있으며, ISO 3864-1에 제시된 통일 표지 형식을 사용해야 한다. 2) 열차번호표시기 및 정면행선표시기는 열차의 정면과 측면에, 객실안내표시기는 객실에 설치한다. 3) 승객안내 정보는 객실 안내표시기와 조화를 이루어 현시 방송되어야 한다. 4) 차내 및 외부에서 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시기의 데이터는 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다. **3.4.3.2 차내방송장치** 1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, 출입문 개폐상태/방향 등이 안내방송 되어야한다. 2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원의 폐문경보를 승객들에게 청각적으로 폐문 경보를 알려야 한다. 3) 수동 및 자동 작동이 가능하여야 한다. 자동으로 작동 시 고장이 발생하면, 수동으로 절체하여 동작이 가능하여야한다. 4) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등 운행조건에 견딜 수 있어야 한다. **3.4.3.3 통신장치** 1) 열차통신장치 (1) 열차 안에 설치되는 통신장치는 용도별로 기관사·승무원·승객·철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치(방송장치 포함)는 비상시에도 최소 3시간동안 통화대기 상태를 유지할 수 있어야 하며, 최소 30분 동안 연속동작 할 수 있어야 한다. (3) 객차 등의 경우 승무원과 승객간의 통신장치는	**3.4.3.1 승객정보** 1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차이용을 위하여 실외안내표시장치, 실내안내표시장치 등으로 구성될 수 있다. 2) 열차번호표시기, 행선표시기, 객실안내표시기를 설치한다. 3) 승객안내 정보는 객실 안내표시장치와 조화를 이루어 현시 ~~방송~~되어야 한다. 4) 승객안내 정보는 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시장치의 데이터는 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다. **3.4.3.2 차내방송장치** 1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, 출입문 ~~개폐상태/~~방향 등이 안내방송 되어야한다. 2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원은 폐문경보를 승객들에게 청각적으로 알릴 수 있어야 한다. 3) 수동방송 및 자동방송이 가능하여야 한다. 수동 및 자동방송은 이중화하여 고장이 발생하면, 절체하여 동작이 가능하여야 한다. 4) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등 운행조건에 견딜 수 있어야 한다. 5) 열차 내에 설치되는 방송장치에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 작동대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. 6) 기관사와 승무원이 탑승할 경우 기관사와 승무원간의 통화가 가능하여야 한다. **3.4.3.3 통신장치** 1) 열차통신장치 (1) 열차 ~~안~~에 설치되는 통신장치는 ~~용도별로~~ 기관사**와 및 승무원과** ~~승객·~~철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. **승무원이 탑승할 경우 승무원과 철도교통관제시설간의 송수신 기능도 가져야 한다.** (2) 열차 내에 설치되는 통신장치 ~~및 방송장치~~에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 ~~통화~~대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. (3) ~~객차 등의 경우~~ 승무원과 승객간의 통신장치는 다음	**3.4.3.1 승객정보** 1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차이용을 위하여 실외안내표시장치, 실내안내표시장치 등으로 구성될 수 있다. 2) 열차번호표시기, 행선표시기, 객실안내표시기를 설치한다. 3) 승객안내 정보는 객실 안내표시장치와 조화를 이루어 현시 ~~방송~~되어야 한다. 4) 승객안내 정보는 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시장치의 데이터는 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다. **3.4.3.2 차내방송장치** 1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보~~, 출입문 개폐상태/방향~~ 등이 안내방송 되어야한다. 2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원은 폐문경보를 승객들에게 청각적으로 알릴 수 있어야 한다. 3) 수동방송 및 자동방송이 가능하여야 한다. 수동 및 자동방송은 이중화하여 고장이 발생하면, 절체하여 동작이 가능하여야 한다. 4) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등 운행조건에 견딜 수 있어야 한다. 5) 열차 내에 설치되는 방송장치에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 작동대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. 6) 기관사와 승무원이 탑승할 경우 기관사와 승무원간의 통화가 가능하여야 한다. **3.4.3.3 통신장치** 1) 열차통신장치 (1) 열차 ~~안~~에 설치되는 통신장치는 ~~용도별로~~ 기관사**와 및 승무원과** ~~승객·~~철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. 승무원이 탑승할 경우 승무원과 철도교통관제시설간의 송수신 기능도 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치 ~~및 방송장치~~에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 ~~통화~~대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. (3) ~~객차 등의 경우~~ 승무원과 승객간의 통신장치는 다	- 검토의견: 기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙에서는 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 "차량-통신"에 대한 "승객정보, 차내방송장치, 열차운행정보장치"에 대한 내용을 "기술기준"에서 새로이 정의하였다. 제78조(통신장치) ① 통신장치는 열차내에서 메시지를 안전하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. ② 통신장치에는 비상시에도 전원을 안정적으로 공급할 수 있어야 한다. ③ 승객과 운전자 또는 관제실간의 통신장치는 다음 각 호에 적합하여야 한다. <개정 2004.12.4, 2010.1.19, 2011.3.3> 1. 승객이 간단하고 신속하게 통신장치를 사용할 수 있을 것

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 가) 객차 1량 당 2개 이상 설치할 것 나) 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다) 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라) 승무원이 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것 마) 통신장치 주변에는 철도차량번호판 또는 순위표가 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 철도차량을 기관사 및 승무원에게 신속하게 알릴 수 있을 것 바) 통신장치는 객실바닥면으로부터 1.2미터 이하 높이에 설치할 것 (4) 기관사와 철도교통관제시설 간의 운용되는 모든 차량의 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. (5) 통신장치는 비상시 승객이 기관사 · 승무원 · 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. (6) 전후운전실이 있는 경우 통신장치가 설치되어야 한다. (7) 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다. 2) 열차무선방호장치 (1) 열차가 운행중 화재 · 탈선 · 추돌 · 충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)를 설치하여야 한다. (2) 열차무선방호장치는 동일선로를 운행중인 2 이상의 열차가 일정거리 이내로 접근할 수 없도록 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. (3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 반대선로를 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 가) 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근의 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식 나) 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 다) 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 **3.4.3.4 승객경보** 승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 15327-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	각 호의 기능을 갖추어야 한다. 가. 객실이 있는 차량 1량 당 2개 이상 설치할 것 나. 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다. 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라. 승무원이 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것 마. 통신장치 주변에는 철도차량번호판 또는 순위표가 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 철도차량을 기관사 또는 승무원에게 신속하게 알릴 수 있을 것 바. 통신장치는 객실바닥면으로부터 1.2㎜ 이하 높이에 설치할 것 (4) 기관사와 철도교통관제시설 사이의 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. (5) 기관사와 승무원이 탑승하지 않는 경우, 통신장치는 승객이 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. (6) 전후운전실이 있는 경우 상호 통신장치가 설치되어야 한다. (7) 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다. 2) 열차무선방호장치 (1) 열차가 운행중 화재 · 탈선 · 추돌 · 충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)가 설치되어야 한다. (2) 열차무선방호장치는 인접하여 운행 중인 열차들이 일정거리 이내로 진입 시 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. (3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 인접하여 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 가. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식 나. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 다. 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 **3.4.3.4 승객경보** 1) 해당 열차의 ~~승객 승차구역(차량간통로, 건널판 및 화장실 제외)에는~~ 승객이 잠재적인 위험을 기관사에게 알릴 수 있는 승객경보장치가 설치되어야 한다. 2) 승객경보장치는 승객들이 쉽게 볼 수 있고, ~~실내출입문을 통과하지 않고도~~ 승객들이 쉽게 도달할 수 있어야 한다. 3) 승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN	음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 가. 객실이 있는 차량 1량 당 2개 이상 설치할 것 나. 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다. 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라. 승무원이 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것 마. 통신장치 주변에는 철도차량번호판 또는 순위표가 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 철도차량을 기관사 또는 승무원에게 신속하게 알릴 수 있을 것 바. 통신장치는 객실바닥면으로부터 1.2㎜ 이하 높이에 설치할 것 (4) 기관사와 철도교통관제시설 사이의 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. (5) 기관사와 승무원이 탑승하지 않는 경우, 통신장치는 승객이 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. (6) 전후운전실이 있는 경우 상호 통신장치가 설치되어야 한다. (7) 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다. 2) 열차무선방호장치 (1) 열차가 운행중 화재 · 탈선 · 추돌 · 충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)가 설치되어야 한다. (2) 열차무선방호장치는 인접하여 운행 중인 열차들이 일정거리 이내로 진입 시 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. (3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 인접하여 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 가. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식 나. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 다. 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 **3.4.3.4 승객경보** 1) 해당 열차의 승객이 잠재적인 위험을 기관사에게 알릴 수 있는 승객경보장치가 설치되어야 한다. 2) 승객경보장치는 승객들이 쉽게 볼 수 있고, 승객들이 쉽게 도달할 수 있어야 한다. 3) 승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN	2. 운전자가 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것. 다만, 무인운전 도시철도차량의 경우 관제실에서 자동으로 해당 차량을 식별할 수 있도록 하여야 한다. 3. 통신장치 주변에는 차량번호판이 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 차량을 운전자 또는 관제실에 신속하게 알릴 수 있을 것 4. 승객과 운전자 또는 관제실과의 쌍방향통신이 가능할 것 5. 객실바닥면으로부터 1.2미터 이하 높이에 설치할 것 6. 차량 1량당 2개 이상 설치할 것 7. 승객이 운전자에게 통화하려고 한 때부터 10초안에 운전자가 응답하지 아니하는 경우에는 관제실과 자동으로 연결되어 통화를 할 수 있도록 할 것 8. 통신장치 인근에 통신장치의 사용방법을 설명하는 안내표지를 부착하되 이를 축광식표지로 할 것 ④ 운전자와 관제실간의 모든 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. <개정 2010.1.19> ⑤ 통신장치는 비상시 승객 및 운전자 또는 관제실과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. <개정 2010.1.19> ⑥ 열차는 안전운행을 위하여 별도의 무선통신장치를 갖추어야 한다. 제84조(비상정지설비) ① 운행중인 열차에 화재·탈선·충돌 등 비상상황이 발생하였을 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "비상정지설비"라 한다)를 설치하여야 한다. ② 비상정지설비는 동일선로를 운행중인 2 이상의 열차가 비상제동거리내로 접근할 수 없도록 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. ③ 비상정지설비는 다음 각호의 어느 하나의 방식으로 반대선로를 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 1. 사고가 발생한 열차의 운전자가 인근에서 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 운전자가 열차를 정지시키는 방식 2. 사고가 발생한 열차의 운전자가 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
		16334, 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.4.3(Passenger alarm) 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다. 다만, 자동 제동 체결기능은 발주자의 요구사항에 따른다.	16334, 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.4.3(Passenger alarm) 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다. 다만, 자동 제동 체결기능은 발주자의 요구사항에 따른다.	3. 관제실에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 [본조신설 2004.12.4]
	3.4.3.5 열차운행정보 저장장치 1) 열차에는 열차에 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석학 수 있도록 운행정보가 기록되어야 하고, 철도교통관제시설 또는 차량유지보수시설 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 장치를 갖추어야 한다. 2) 열차운행기록장치는 사고시 발생하는 화재, 충돌, 충격 및 침수로부터 저장된 내용이 보호되도록 하여야 한다. 3) 제1)항의 규정에 의한 운행정보는 동종사고의 재발장지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존 · 관리되어야 한다.	**3.4.3.5 열차운행정보 저장장치** 1) 열차에는 ~~열차에~~ 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 ~~하고, 철도교통관제시설 또는 차량유지보수시설 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 장치를 갖추어야~~ 한다. 2) 열차운행정보 저장장치는 사고시 발생하는 화재, 충돌, 충격 및 침수로부터 저장된 내용이 보호되도록 하여야 한다. 3) 제1)항의 규정에 의한 운행정보는 동종사고의 재발방지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존 · 관리되어야 한다. 4) 열차운행정보 저장장치의 설계는 IEC 62625-1 등을 참고할 수 있다.	**3.4.3.5 열차운행정보 저장장치** 1) 열차에는 ~~열차에~~ 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 ~~하고, 철도교통관제시설 또는 차량유지보수시설 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 장치를 갖추어야~~ 한다. 2) 열차운행정보 저장장치는 사고시 발생하는 화재, 충돌, 충격 및 침수로부터 저장된 내용이 보호되도록 하여야 한다. 3) 제1)항의 규정에 의한 운행정보는 동종사고의 재발방지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존 · 관리되어야 한다. 4) 열차운행정보 저장장치의 설계는 IEC 62625-1 등을 참고할 수 있다.	
3.4.4 차량-궤도 설비	**3.4.4.1 선로조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 당해 도시철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) : (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선) (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계 하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. **3.4.4.2 캔트 부족** 도시철도 선로를 주행하는 모든 철도 차량은 100㎜ 이하의 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다. **3.4.4.3 레일 좌면부 경사** 1) 도시철도 선로는 궤도 중심을 향해 1/20 또는 1/40으로 기울어지므로, 도시철도 차량용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 도시철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다.	**3.4.4.1 선로조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 도시철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) ÷ (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선) : 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계 하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. **3.4.4.2 캔트 부족** 도시철도 선로를 주행하는 모든 철도 차량은 100㎜ 이하의 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다. **3.4.4.3 레일 좌면부 경사** 1) 도시철도 선로는 궤도 중심을 향해 ~~1/20 또는~~ 1/40으로 기울어지므로, 도시철도 차량용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 도시철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다.	**3.4.4.1 선로조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 노면전차(트램) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선) : 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계 하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 14811, EN 15302, EN 15427 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. **3.4.4.2 캔트 부족** 노면선로를 주행하는 노면전차(트램)은 노면 제원(또는 도로 선형) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다. **3.4.4.3 레일 좌면부 경사** 1) ~~도시철도 선로는 궤도 중심을 향해 1/20 또는 1/40으로 기울어지므로,~~ 노면전차(트램)용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. ~~2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 도시철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다.~~	- 검토의견: 기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙에서는 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “차량-궤도설비”에 대한 “선로조건 캔트부족, 레일 좌면부 경사, 궤도에 가해지는 하중”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 120㎞/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다. 3) 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용하지 아니할 수 있다. 3.4.4.4 **궤도하중** 1) 수직방향의 동적 차륜 하중 차륜에 의해 레일 또는 궤도에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다. 2) 종방향 하중 도시철도 차량에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5 m/s^2 미만이어야 한다.	(1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 120㎞/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다. 3) 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용하지 아니할 수 있다. **3.4.4.4 궤도에 가해지는 하중** 1) 수직방향의 동적 차륜 하중 차륜에 의해 레일 또는 궤도에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다. 2) 종방향 하중 도시철도 차량에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5 m/s^2 미만이어야 한다.	~~(1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다.~~ ~~(2) 철도차량 주행속도가 120㎞/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다.~~ ~~3) 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용하지 아니할 수 있다.~~ 2) 노면전차용 그루브 레일 적용시 적용하지 아니할 수 있다. **3.4.4.4 궤도에 가해지는 하중** 1) 수직방향의 동적 차륜 하중 차륜에 의해 레일 또는 궤도에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다. 2) 종방향 하중 노면전차(트램)에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 1.67 m/s^2 미만이어야 한다.	
3.4.5 차량-기관사	**3.4.5.1 운전제어대** 1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다. 2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야범위 안에 있어야 하며, 기관사가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. 3) 운전실의 실내 배치는 기관사의 인체 측정치를 고려해야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다. 5) 운전실 진입 구역 제외하고 기관사의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다. 6) 실내 배치는 기관차 그리고 객차 달린 기관차에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다. 7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려해, 기관사의 이동의 자유를 방해함 없이, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다. 8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표면에 두고 볼 수 있도록, 운전석에는 문서 열람 구역을 적절히 배치하여야 한다. 9) 조작 및 제어장치는 기관사가 식별할 수 있도록 분명하게 표시되어야 한다. 10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력” 은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력” 은 레버를 기관사 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다. 11) 기관사가 모든 조종 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다. 12) 기관사가 정상적인 조정 위치(기관사의 착석, 기립	**3.4.5.1 운전제어대** 1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다. 2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야범위 안에 있어야 하며, 기관사가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. 3) 운전실의 실내 배치는 기관사의 인체 측정치를 고려해야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다. 5) 운전실 진입 구역을 제외하고 기관사의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다. 6) 실내 배치는 운전실에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다. 7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려하여, 기관사의 이동을 방해하지 않고, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다. 8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표면에 두고 볼 수 있도록, 운전석에는 문서 열람 구역을 적절히 배치하여야 한다. 9) 조작 및 제어장치는 기관사가 식별할 수 있도록 분명하게 표시되어야 한다. 10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력” 은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력” 은 레버를 기관사 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다. 11) 기관사가 모든 조종 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다. 12) 기관사가 정상적인 조정 위치(기관사의 착석, 기립	**3.4.5.1 운전제어대** 1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다. 2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야범위 안에 있어야 하며, 기관사가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. 3) 운전실의 실내 배치는 기관사의 인체 측정치를 고려해야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다. 5) 운전실 진입 구역을 제외하고 기관사의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다. 6) 실내 배치는 운전실에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다. 7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려하여, 기관사의 이동을 방해하지 않고, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다. 8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표면에 두고 볼 수 있도록, 운전석에는 문서 열람 구역을 적절히 배치하여야 한다. 9) 조작 및 제어장치는 기관사가 식별할 수 있도록 분명하게 표시되어야 한다. 10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력” 은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력” 은 레버를 기관사 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다. 11) 기관사가 모든 조종 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다. 12) 기관사가 정상적인 조정 위치(기관사의 착석, 기립	제40조(운전 데스크) ① 운전시 사용되는 모든 장치는 운전자의 시야 범위안에 있어야 하며, 운전자가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 주요장치를 배치하여야 한다. 다만, 완전무인운전방식의 도시철도차량의 경우에는 그러하지 아니하다. ② 운전 데스크에는 수동운전시 운전자의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다. ③ 운전선택스위치 및 출입문선택 스위치 등 중요한 스위치는 운전자가 쉽게 확인할 수있어야 한다. ④ 자동열차운전 관련기기 및 제동장치 등의 고장시에는 시각 및 청각신호가운전자에게 통지되어야 하며, 고장시의 조치사항이 나타나야 한다. ⑤ 자동열차운전 관련기기 및 제동장치 등의 고장시 발생하는 청각신호는 운전실 내부 소음에도 불구하고 명확히 들을 수 있어야 한다. ⑥ 수동조작식 조정장치를 설치하는 경우에는 개별 조정장치의 식별이 쉽도록 표시를 하여야 하며, 적절한 조명을 설치하여야 한다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	등 상태)로부터 열차의 전조등, 후미등 등을 제어하는 것이 가능해야 한다. 13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다. **3.4.5.2 운전석** 1) 운전석은 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. 3) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. 4) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안 된다. 5) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. 6) 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다. **3.4.5.3 운전실 조명** 1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. 2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (" 스위치 off" 포함) 3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 한다. 4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다. 5) 운전실 조명의 설계 및 입증은 KS R 9159 을 참고할 수 있다. **3.4.5.4 기관사 시야확보** 1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 기관사가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 기관사 시야의 세부 기준은 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 기관사는 운전실의 양 측면으로 머리를 내밀 수 있는 창문이 갖추어야 한다. 3) 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록 설계되어야 한다. 4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템. **3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린**	등 상태)로부터 열차의 전조등, 후미등 등을 제어하는 것이 가능해야 한다. 13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다. **3.4.5.2 운전석** 1) 운전석은 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. 3) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. 4) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안 된다. 5) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. 6) 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다. **3.4.5.3 운전실 조명** 1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. 2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (" 스위치 off" 포함) 3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 한다. 4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다. 5) 운전실 조명의 설계 및 입증은 KS R 9159 을 참고할 수 있다. **3.4.5.4 기관사 시야확보** 1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 기관사가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 기관사 시야의 세부 기준은 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 기관사는 운전실의 양 측면으로 머리를 내밀 수 있는 창문이 갖추어야 한다. 3) 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록 설계되어야 한다. 4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템. **3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린**	등 상태)로부터 열차의 전조등, 후미등 등을 제어하는 것이 가능해야 한다. 13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다. **3.4.5.2 운전석** 1) 운전석은 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. 3) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. 4) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안 된다. 5) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. 6) 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다. **3.4.5.3 운전실 조명** 1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. 2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (" 스위치 off" 포함) 3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 한다. 4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다. 5) 운전실 조명의 설계 및 입증은 KS R 9159 을 참고할 수 있다. **3.4.5.4 기관사 시야확보** 1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 기관사가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 기관사 시야의 세부 기준은 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 기관사는 운전실의 양 측면으로 머리를 내밀 수 있는 창문이 갖추어야 한다. 3) 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록 설계되어야 한다. 4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템. **3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린**	- 검토의견: 기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙에서는 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 "차량-기관사"에 대한 "운전석, 운전실 조명, 기관사 시야확보, 디스플레이 장치와 스크린, 제어장치와 표시장치, 기관사 감시, 운전실 표시, 운전실 차상도구와 휴대용 장비, 운전실 환경 "에 대한 내용을 "기술기준"에서 새로이 정의하였다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	디스플레이 장치 또는 스크린은 기관사가 전달받은 명령 또는 정보를 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다. **3.4.5.6 제어장치와 표시장치** 1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다. 3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청 정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값의 6dB(A) 이상이어야 한다. **3.4.5.7 기관사 감시** 1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다. 2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족(움직임 감지의 기준은 저속 역치에 있다)은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다. 3) 운전제어대에는 수동운전시 기관사의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다. **3.4.5.8 운전실 표시** 운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다. **3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비** 비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등 **3.4.5.10 운전실 환경** 1) 운전실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다. 3) 착석 시 환기에 의해 기관사의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다.	디스플레이 장치 또는 스크린은 기관사가 전달받은 명령 또는 정보를 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다. **3.4.5.6 제어장치와 표시장치** 1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다. 3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청 정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값의 6dB(A) 이상이어야 한다. **3.4.5.7 기관사 감시** 1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다. 2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족(움직임 감지의 기준은 저속 역치에 있다)은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다. 3) 운전제어대에는 수동운전시 기관사의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다. **3.4.5.8 운전실 표시** 운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다. **3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비** 비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등 **3.4.5.10 운전실 환경** 1) 운전실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다. 3) 착석 시 환기에 의해 기관사의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다.	디스플레이 장치 또는 스크린은 기관사가 전달받은 명령 또는 정보를 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다. **3.4.5.6 제어장치와 표시장치** 1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다. 3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청 정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값의 6dB(A) 이상이어야 한다. **3.4.5.7 기관사 감시** 1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다. 2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족(움직임 감지의 기준은 저속 역치에 있다)은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다. 3) 운전제어대에는 수동운전시 기관사의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다. **3.4.5.8 운전실 표시** 운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다 . **3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비** 비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등 **3.4.5.10 운전실 환경** 1) 운전실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다. 3) 착석 시 환기에 의해 기관사의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다.	
3.5 운용 및 유지	**3.5.1 유지보수 기준** 지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다.	**3.5.1 유지보수 기준** 지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다.	**3.5.1 유지보수 기준** 지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다.	기존 도시철도차량안전기준에 관한 규칙에서는 다음과 같이 전기장치의 유지보수에 대한 내용만 규정되었다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
관리	1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용 중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도와 블록다이어그램을 수록하여야 한다. (3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다. **3.5.2 유지보수를 위한 자료** 지침 제7조제1항제4호 또는 제33조제3항제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다. **3.5.2.1 일반 자료** 운용 및 유지관리에 필요한 일반자료에는 도시철도차량을 설명하고 있는 다음의 자료를 포함하여야 한다. 1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기·실내·옥상 배치도 및 전기·공압 제어 회로 및 구성도 2) 인터페이스와 데이터 처리 및 프로토콜의 기능, 규격에 관한 설명을 포함한 컴퓨터화된 차내 시스템에 관한 설명 3) 축 하중 및 차축의 간격 4) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행의 동적 특성과 관련된 시험 보고서 5) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들 6) 3.4.1항(차량-전력계통)에 요구된 교류전력 공급시스템에 대한 호환성 검토에서 고려된 가설과 데이터 7) 3.4.1항(차량-전력계통)에 요구된 가공전차선과 동시	1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용 중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도와 블록다이어그램을 수록하여야 한다. (3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다. **3.5.2 유지보수를 위한 자료** 지침 제7조제1항제4호 또는 제33조제3항제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다. **3.5.2.1 일반 자료** 운용 및 유지관리에 필요한 일반자료에는 도시철도차량을 설명하고 있는 다음의 자료를 포함하여야 한다. 1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기·실내·옥상 배치도 및 전기·공압 제어 회로 및 구성도 2) 인터페이스와 데이터 처리 및 프로토콜의 기능, 규격에 관한 설명을 포함한 컴퓨터화된 차내 시스템에 관한 설명 3) 축 하중 및 차축의 간격 4) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행의 동적 특성과 관련된 시험 보고서 5) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들 6) 3.4.1항(차량-전력계통)에 요구된 교류전력 공급시스템에 대한 호환성 검토에서 고려된 가설과 데이터 7) 3.4.1항(차량-전력계통)에 요구된 가공전차선과 동시	1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용 중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도와 블록다이어그램을 수록하여야 한다. (3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다. **3.5.2 유지보수를 위한 자료** 지침 제7조제1항제4호 또는 제33조제3항제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다. **3.5.2.1 일반 자료** 운용 및 유지관리에 필요한 일반자료에는 노면전차(트램) 차량을 설명하고 있는 다음의 자료를 포함하여야 한다. 1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기·실내·옥상 배치도 및 전기·공압 제어 회로 및 구성도 2) 인터페이스와 데이터 처리 및 프로토콜의 기능, 규격에 관한 설명을 포함한 컴퓨터화된 차내 시스템에 관한 설명 3) 축 하중 및 차축의 간격 4) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행의 동적 특성과 관련된 시험 보고서 5) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들 6) 3.4.1항(차량-전력계통)에 요구된 교류전력 공급시스템에 대한 호환성 검토에서 고려된 가설과 데이터 7) 3.4.1항(차량-전력계통)에 요구된 가공전차선과 동시	제20조(전기장치의 유지보수) ① 전기장치의 기계적인 동작을 행하는 부품은 동작 또는 마모상태를 쉽게 확인할 수 있어야 하며, 교체가 필요한 경우에는 쉽게교체 할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. ② 전기장치의 마찰접촉부위에 사용하는 마모성 부품류는 차량의 정기적인 검사주기 혹은 그 배수의 주기로 교체하여 사용할 수 있는 마모한도를 가져야 한다. ③ 전기장치는 신속한 유지보수를 위하여 그 장치를 개방하였을 때 쉽게 접근할 수 있도록 이를 설치하여야 한다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “운용 및 유지관리”에 대한 “유지보수 기준, 유지보수를 위한 자료”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	에 접촉 중인 집전장치의 수 및 평가 시험에 사용된 그들의 간격 및 가공전차선 설계 거리 타입 8) 3.6.3항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조항들 9) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형 10) 제동 성능 11) 추진 성능 **3.5.2.2 유지보수 관련 자료** 신청자는 차량을 최적의 상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술하는 “유지보수계획”을 제출해야 하며, “유지보수계획”은 차량을 구성하는 각 구성품의 기능 수준, 유지보수의 경제성, 운용 제약 조건, 유사 차종의 유지보수 사례, 제작사 추천 주기 등을 고려하여 작성해야 한다. **3.5.2.3 운행관련 자료** 도시철도차량이 운행 중에 운행이 불가능하거나 또는 고장이 발생할 경우 다음의 내용이 가능하여야 한다. 1) 성능기준 최대하중조건에서 1개편성이 고장으로 운행이 불가능할 경우 고장편성과 동일한 도시철도차량이 본선최대구배의 경사로에서 구원운전하는 것이 가능하여야 한다. 2) 차량의 고장검지 및 표시, 운행 중 이상이 발생할 경우 승무원 응급대처 지시기능 및 월간검사 정도의 자동검사 기능 등을 갖추어 신속한 고장복구를 할 수 있어야 한다. **3.5.2.4 리프팅 도해 및 지침** 1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명 **3.5.2.5 구조 관련자료** 1) 응급상황시 조치절차와 비상 출구의 이용, 제동장치의 강제완해, 전기 접지, 견인(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방 조치들에 관한 설명 2) 설명된 응급조치 수단들이 취해졌을 때 예측되는 상황 및 영향, 예를 들어 브레이크 분리 후의 브레이크 성능 감소와 같은 경우의 영향에 관한 설명 등	에 접촉 중인 집전장치의 수 및 평가 시험에 사용된 그들의 간격 및 가공전차선 설계 거리 타입 8) 3.6.3항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조항들 9) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형 10) 제동 성능 11) 추진 성능 **3.5.2.2 유지보수 관련 자료** 신청자는 차량을 최적의 상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술하는 “유지보수계획”을 제출해야 하며, “유지보수계획”은 차량을 구성하는 각 구성품의 기능 수준, 유지보수의 경제성, 운용 제약 조건, 유사 차종의 유지보수 사례, 제작사 추천 주기 등을 고려하여 작성해야 한다. **3.5.2.3 운행관련 자료** 도시철도차량이 운행 중에 운행이 불가능하거나 또는 고장이 발생할 경우 다음의 내용이 가능하여야 한다. 1) 성능기준 최대하중조건에서 1개편성이 고장으로 운행이 불가능할 경우 고장편성과 동일한 도시철도차량이 본선최대구배의 경사로에서 구원운전하는 것이 가능하여야 한다. 2) 차량의 고장검지 및 표시, 운행 중 이상이 발생할 경우 승무원 응급대처 지시기능 및 월간검사 정도의 자동검사 기능 등을 갖추어 신속한 고장복구를 할 수 있어야 한다. **3.5.2.4 리프팅 도해 및 지침** 1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명 **3.5.2.5 구조 관련자료** 1) 응급상황시 조치절차와 비상 출구의 이용, 제동장치의 강제완해, 전기 접지, 견인(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방 조치들에 관한 설명 2) 설명된 응급조치 수단들이 취해졌을 때 예측되는 상황 및 영향, 예를 들어 브레이크 분리 후의 브레이크 성능 감소와 같은 경우의 영향에 관한 설명 등	에 접촉 중인 집전장치의 수 및 평가 시험에 사용된 그들의 간격 및 가공전차선 설계 거리 타입 8) 3.6.3항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조항들 9) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형 10) 제동 성능 11) 추진 성능 **3.5.2.2 유지보수 관련 자료** 신청자는 차량을 최적의 상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술하는 “유지보수계획”을 제출해야 하며, “유지보수계획”은 차량을 구성하는 각 구성품의 기능 수준, 유지보수의 경제성, 운용 제약 조건, 유사 차종의 유지보수 사례, 제작사 추천 주기 등을 고려하여 작성해야 한다. **3.5.2.3 운행관련 자료** 노면전차(트램) 차량이 운행 중에 운행이 불가능하거나 또는 고장이 발생할 경우 다음의 내용이 가능하여야 한다. 1) 성능기준 최대하중조건에서 1개편성이 고장으로 운행이 불가능할 경우 고장편성과 동일한 노면전차(트램) 차량이 본선최대구배의 경사로에서 구원운전하는 것이 가능하여야 한다. 2) 차량의 고장검지 및 표시, 운행 중 이상이 발생할 경우 승무원 응급대처 지시기능 및 월간검사 정도의 자동검사 기능 등을 갖추어 신속한 고장복구를 할 수 있어야 한다. **3.5.2.4 리프팅 도해 및 지침** 1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명 **3.5.2.5 구조 관련자료** 1) 응급상황시 조치절차와 비상 출구의 이용, 제동장치의 강제완해, 전기 접지, 견인(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방 조치들에 관한 설명 2) 설명된 응급조치 수단들이 취해졌을 때 예측되는 상황 및 영향, 예를 들어 브레이크 분리 후의 브레이크 성능 감소와 같은 경우의 영향에 관한 설명 등	
3.6 운용한계	**3.6.1 안전운행** 1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 도시철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다.	**3.6.1 안전운행** 1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 도시철도 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 대형전동차 및 중형전동차를 모두 포함)의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다.	**3.6.1 안전운행** 1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 노면전차 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함)의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다.	- 검토의견: 기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙에서는 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “운용한계”에 대한 “안전운행”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최고속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 도시철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 도시철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 도시철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된 모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 도시철도 차량은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다. 7) 도시철도 차량은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다 8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.	2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최고속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 도시철도 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 대형전동차 및 중형전동차를 모두 포함)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 도시철도 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 대형전동차 및 중형전동차를 모두 포함)의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 도시철도 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 대형전동차 및 중형전동차를 모두 포함)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된 모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 도시철도 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 대형전동차 및 중형전동차를 모두 포함)은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다. 7) 도시철도 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 대형전동차 및 중형전동차를 모두 포함)은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다 8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.	2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최고속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 노면전차 경전철 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 노면전차 경전철 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함)의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 노면전차 경전철 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된 모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 노면전차 경전철 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함)은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다. 7) 노면전차 경전철 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함)은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다 8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.	
	3.6.2 보건 1) 도시철도 차량에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 승객 또는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령 제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안 된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다. 2) 도시철도 차량에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하는 방향으로 선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.	**3.6.2 보건** 1) 도시철도 차량에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 승객 또는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령 제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안 된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다. 2) 도시철도 차량에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하는 방향으로 선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.	**3.6.2 보건** 1) 노면전차(트램) 차량에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 승객 또는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령 제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안 된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다. 2) 노면전차(트램) 차량에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하는 방향으로 선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.	- 검토의견: 기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙에서는 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “운용한계”에 대한 “안전운행”에 대한 내용을 “보건”에서 새로이 정의하였다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	3.6.3 소음 **3.6.3.1 평가범위** 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 정차시 차내소음, 주행시 차내소음, 운전실 소음, 차외소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 다만, 차량주행속도 조건은 최고운영속도로 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고운영속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 4) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다. **3.6.3.2 평가조건** 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 최고운영속도(±5%)에서 평가되어야 한다.	**3.6.3 소음** **3.6.3.1 평가범위** 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 정차시 차내소음, 주행시 차내소음, 운전실 소음, 차외소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 다만, 차량주행속도 조건은 최고운영속도로 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고운영속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 4) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 출발소음, 제동소음은 차량발주자의 요구사항에 따라 실시할 수 있으며, 검사기관 또는 전문기관에 의한 형식승인검사 또는 완성검사에서는 제외한다. **3.6.3.2 평가조건** 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다. 다만, 실외소음 측정을 위한 운행여건이 불가피한 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 유럽연합(EU) 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.2.3.2.1(EMU, DMUs, locomotives and coaches) 등을 참고하여 평가할 수 있다.	**3.6.3 소음** **3.6.3.1 평가범위** 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 정차시 차내소음, 주행시 차내소음, 운전실 소음, 차외소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 다만, 차량주행속도 조건은 최고운영속도로 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고운영속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 4) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 출발소음, 제동소음은 차량발주자의 요구사항에 따라 실시할 수 있으며, 검사기관 또는 전문기관에 의한 형식승인검사 또는 완성검사에서는 제외한다. **3.6.3.2 평가조건** 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다. 다만, 실외소음 측정을 위한 운행여건이 불가피한 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 유럽연합(EU) 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.2.3.2.1(EMU, DMUs, locomotives and coaches) 등을 참고하여 평가할 수 있다.	- 검토의견: 기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙에서는 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “소음”에 대한 “평가범위, 평가조건, 평가기준, 평가방법”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고운영속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다. **3.6.3.3 평가기준** 1) 정차소음, 주행소음, 환경소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 당해 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부 고시 제2010-142호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 12, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다. **3.6.3.4 평가방법** 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.	2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고운영속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다. **3.6.3.3 평가기준** 1) 정차소음, 주행소음, 환경소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 **해당** 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부 고시 제2010-142호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 12, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다. **3.6.3.4 평가방법** 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.	2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고운영속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다. **3.6.3.3 평가기준** 1) 정차소음, 주행소음, 환경소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 **해당** 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부 고시 제2010-142호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 12, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다. **3.6.3.4 평가방법** 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.	
	3.6.5 구원운전	**3.6.4 구원운전**	**3.6.4 구원운전**	- 검토의견: 기존 도시철도차량안전기준

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다. 2) 동일 형식의 차량에 의하여 구원운전이 이루어질 경우, 구원열차와 피구원열차의 제동명령이 동일하게 적용되어야 한다. 다만, 발주자가 중련 · 복합운전을 요구하는 경우에는 추진명령도 동일하게 적용되어야 한다. 3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동일조건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.	1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다. 2) 동일 형식의 차량에 의하여 구원운전이 이루어질 경우, 구원열차와 피구원열차의 제동명령이 동일하게 적용되어야 한다. 다만, 발주자가 중련 · 복합운전을 요구하는 경우에는 추진명령도 동일하게 적용되어야 한다. 3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동일조건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.	1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다. 2) 동일 형식의 차량에 의하여 구원운전이 이루어질 경우, 구원열차와 피구원열차의 제동명령이 동일하게 적용되어야 한다. 다만, 발주자가 중련 · 복합운전을 요구하는 경우에는 추진명령도 동일하게 적용되어야 한다. 3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동일조건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.	에관한 규칙에서는 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “구원운전”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
	4. 주요장치별 기준 **4.1 일반사항** 1) 도시철도 차량을 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계 · 제작 · 사용되어야 한다. (1) 승객 및 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계 · 제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것 (4) 시설물과의 간격 · 강도 · 하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 (5) 기관사, 승무원, 철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것 (6) 전기차량은 집전과 이의 안전을 위하여 외부전원공급 장치와의 적합성을 고려할 것 (7) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 도시철도 차량의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도하중의 한계 값들) (2) 축중 (3) 최대 열차길이 (4) 기구학적 한계 (5) 최소 제동성능 (6) 전기적 특성 (7) 기계적 특성 (8) 소음한계 (9) 경량화 (10) 인터페이스 한계	**4. 주요장치별 기준** **4.1 일반사항** 1) 도시철도 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 전동차를 모두 포함)을 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계 · 제작 · 사용되어야 한다. (1) 승객 및 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계 · 제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것 (4) 시설물과의 간격 · 강도 · 하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 (5) 기관사, 승무원, 철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것 (6) 전기차량은 집전과 이의 안전을 위하여 외부전원공급 장치와의 적합성을 고려할 것 (7) 조립된 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (8) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 도시철도 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 전동차를 모두 포함)의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도에 가해지는 하중의 한계 값들) (2) 축중 (3) 최대 열차길이 (4) 기구학적 한계 (5) 최소 제동성능 (6) 전기적 특성 (7) 기계적 특성 (8) 소음한계 (9) 경량화 (10) 인터페이스 한계	**4. 주요장치별 기준** **4.1 일반사항** 1) 노면전차 경전철 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함)을 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계 · 제작 · 사용되어야 한다. (1) 승객 및 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계 · 제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것 (4) 시설물과의 간격 · 강도 · 하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 (5) 기관사, 승무원, 철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것 (6) 전기차량은 집전과 이의 안전을 위하여 외부전원공급 장치와의 적합성을 고려할 것 (7) 조립된 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (8) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 노면전차 경전철 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함)의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도에 가해지는 하중의 한계 값들) (2) 축중 (3) 최대 열차길이 (4) 기구학적 한계 (5) 최소 제동성능 (6) 전기적 특성 (7) 기계적 특성 (8) 소음한계 (9) 경량화 (10) 인터페이스 한계	- 검토의견: 기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙에서는 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “주요 장치별기준”에 대한 “일반사항”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(11) 공조 한계 (12) 교통약자의 이동편의를 위한 요구조건 (교통약자의이동편의증진법 시행령 제11조 및 제12조, 동법 시행규칙 제2조1항 관련) (13) 터널 내 최대 압력 변화 (14) 최대 경사도(구배) (15) 집전장치의 구조 및 배열 (16) 유지보수 3) 최소 성능 요건 (1) 도시철도 차량은 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업 용량을 갖춰야 한다. (2) 단일편성 또는 중련편성 시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다. (3) 도시철도 차량의 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146, KS R 9151, KS R 9202, KS R 9203, KS R 9213, KS R 9222, KS R 9223, KS R 9226, KS R 9229, KS R 9233 을 참고할 수 있다. 4) 차량의 설계 (1) 본 기술기준(Part 51)은 동력차와 부수차 등으로 구성된 중련편성과 단일편성 모두에 적용 가능하다. (2) 다음의 차량들로 구성된 편성이 허용된다. - 관절형(articulated) 및/또는 비관절형 - 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반 - 단층 및/또는 2층 객차 포함 (3) 도시철도 차량의 가능한 모든 편성에서 양방향 운행이 보장되어야 한다. 5) 차량에 적용되는 모든 기기는 불연성재료를 사용하여 제작함을 원칙으로 한다. 또한 차량의 제작과정 및 향후 폐차시를 고려하여 유해한 공해물질이 함유되지 않고 가능한 한 재활용성이 우수한 재료를 사용해야 한다. 6) 차량의 모든 전기장치는 유지보수성이 뛰어나도록 가능한 한 모듈화하고 컴퓨터 설비는 장래 확장성이 충분히 고려되어야 한다.	(11) 공조 한계 (12) 교통약자의 이동편의를 위한 요구조건 (교통약자의이동편의증진법 시행령 제11조 및 제12조, 동법 시행규칙 제2조1항 관련) (13) 터널 내 최대 압력 변화 (14) 최대 경사도(구배) (15) 집전장치의 구조 및 배열 (16) 유지보수 3) 최소 성능 요건 (1) 도시철도 차량은 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업(back-up) 용량을 갖춰야 한다. (2) 단일편성 또는 중련편성 시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다. (3) 도시철도 차량의 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146, KS R 9151, KS R 9202, KS R 9203, KS R 9213, KS R 9222, KS R 9223, KS R 9226, KS R 9229, KS R 9233 등을 참고할 수 있다. 4) 차량의 설계 (1) 본 기술기준(Part 51)은 동력차와 부수차(제어차 포함) 등으로 구성된 중련편성과 단일편성 모두에 적용 가능하다. (2) 다음의 차량들로 구성된 편성이 허용된다. 가. 관절형(articulated) 및/또는 비관절형 나. 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반 다. 단층 및/또는 2층 객실 포함 (3) 도시철도 차량의 가능한 모든 편성에서 양방향 운행이 보장되어야 한다. 5) 차량에 적용되는 모든 기기는 불연성재료를 사용하여 제작함을 원칙으로 한다. 또한 차량의 제작과정 및 향후 폐차시를 고려하여 유해한 공해물질이 함유되지 않고 가능한 한 재활용성이 우수한 재료를 사용해야 한다. 6) 차량의 모든 전기장치는 유지보수성이 뛰어나도록 가능한 한 모듈화하고 컴퓨터 설비는 장래 확장성이 충분히 고려되어야 한다.	(11) 공조 한계 (12) 교통약자의 이동편의를 위한 요구조건 (교통약자의이동편의증진법 시행령 제11조 및 제12조, 동법 시행규칙 제2조1항 관련) (13) 터널 내 최대 압력 변화 (14) 최대 경사도(구배) (15) 집전장치의 구조 및 배열 (16) 유지보수 3) 최소 성능 요건 (1) 노면전차(트램) 차량은 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업(back-up) 용량을 갖춰야 한다. (2) 단일편성 또는 중련편성 시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다. (3) 노면전차(트램) 차량의 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146, KS R 9151, KS R 9202, KS R 9203, KS R 9213, KS R 9222, KS R 9223, KS R 9226, KS R 9229, KS R 9233 등을 참고할 수 있다. 4) 차량의 설계 (1) 본 기술기준은 동력차와 부수차(제어차 포함) 등으로 구성된 중련편성과 단일편성 모두에 적용 가능하다. (2) 다음의 차량들로 구성된 편성이 허용된다. 가. 관절형(articulated) 및/또는 비관절형 나. 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반 다. 단층 및/또는 2층 객실 포함 (3) 노면전차(트램) 차량의 가능한 모든 편성에서 양방향 운행이 보장되어야 한다. 5) 차량에 적용되는 모든 기기는 불연성재료를 사용하여 제작함을 원칙으로 한다. 또한 차량의 제작과정 및 향후 폐차시를 고려하여 유해한 공해물질이 함유되지 않고 가능한 한 재활용성이 우수한 재료를 사용해야 한다. 6) 차량의 모든 전기장치는 유지보수성이 뛰어나도록 가능한 한 모듈화하고 컴퓨터 설비는 장래 확장성이 충분히 고려되어야 한다.	
	4.2 차체 및 설비 **4.2.1 구조체 설계** 1) 구조체는 철도차량의 사용내구연한까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열 · 훼손 · 부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 아니된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식 · 노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다.	**4.2 차체 및 설비** **4.2.1 구조체 설계** 1) 구조체는 철도차량의 기대수명까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열 · 훼손 · 부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 아니된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식 · 노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다.	**4.2 차체 및 설비** **4.2.1 구조체 설계** 1) 구조체는 철도차량의 기대수명까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열 · 훼손 · 부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 아니된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식 · 노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다.	제3장 장치별 안전기준 제1절 차체 안전기준 제24조(구조체의 강도 등) ① 구조체는 차량의 사용내구연한까지 안전하게 운행될 수 있는 강도를 지녀야 한다. ② 구조체에는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 아니된다. ③ 구조체의 하부틀의 변형은 10밀리미터 미만이어야 한다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	5) 운전정비상태시 캠버량은 운전정비상태시부터 최대승객하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 충돌시나리오에 따라 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다. **4.2.2 구조체 안전** 1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 아니된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 도시철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 도시철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. **4.2.3 실내설비** 1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자, 임산부, 장애자 등, 그리고 교통약자 보호자는 교통약자 이동편의 증진법에 따라 좌석 및 공간을 마련해야 한다. 3) 실내설비는 승객이 당해 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사 · 볼트 · 너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. 5) 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차	5) 운전정비상태시 캠버량은 운전정비상태시부터 최대승객하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 충돌시나리오에 따라 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다. **4.2.2 구조체 안전** 1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 아니된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 도시철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 도시철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. **4.2.3 실내설비** 1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자, 임산부, 장애자 등, 그리고 교통약자 보호자는 교통약자 이동편의 증진법에 따라 좌석 및 공간을 마련해야 한다. 3) 실내설비는 승객이 해당 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사 · 볼트 · 너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. 5) 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차의	5) 운전정비상태시 캠버량은 운전정비상태시부터 최대승객하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 충돌시나리오에 따라 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다. **4.2.2 구조체 안전** 1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 아니된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 노면전차(트램) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 노면전차(트램) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. **4.2.3 실내설비** 1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자, 임산부, 장애자 등, 그리고 교통약자 보호자는 교통약자 이동편의 증진법에 따라 좌석 및 공간을 마련해야 한다. 3) 실내설비는 승객이 해당 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사 · 볼트 · 너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. 5) 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차의	④ 구조체를 구성하고 있는 철판류의 부식·노후 및 마모 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. ⑤ 통로연결막의 부식·균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 제25조(장치의 설치 등) ① 차량의 장치는 안전하게 설치하여야 하며, 나사·수나사·암나사 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. <개정 2004.12.4> ② 장치는 설치 및 분리시 열차의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 설계하여야 한다. 이 경우 이중의 안전확보방안이 고려되어야 한다. ③ 차량의 내부 및 외부에는 사람이 보기 쉬운 위치에 차량번호판을 부착하여야 한다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도록 설계되어야 한다. 6) 승객용 손잡이는 운행중 또는 급제동시 파손되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 7) 객실에는 승객에게 필요한 충분한 수의 손잡이를 설치하여야 한다. 8) 승객용 출입구의 좌우측에는 서 있는 승객들이 쉽게 잡을 수 있도록 손잡이를 설치하여야 한다. 9) 차량의 내부 및 외부에는 승무원 및 승객이 차량의 번호를 식별할 수 있도록 차량번호판을 부착하여야 한다. 10) 실내설비의 설계 및 입증은 UIC 560, KS R 9145 등을 참고할 수 있다. 11) 교통약자의이동편의증진법 시행규칙 제2조제1항에 따른 "이동편의시설의 구조 · 재질 등에 관한 세부기준"을 만족하여야 한다.	안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도록 설계되어야 한다. 6) 승객용 손잡이는 운행중 또는 급제동시 파손되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 7) 객실에는 승객에게 필요한 충분한 수의 손잡이를 설치하여야 한다. 8) 승객용 출입구의 좌우측에는 서 있는 승객들이 쉽게 잡을 수 있도록 손잡이를 설치하여야 한다. 9) 차량의 내부 및 외부에는 승무원 및 승객이 차량의 번호를 식별할 수 있도록 차량번호판을 부착하여야 한다. 10) 실내설비의 설계 및 입증은 UIC 560, KS R 9145 등을 참고할 수 있다. 11) 교통약자의이동편의증진법 시행규칙 제2조제1항에 따른 "이동편의시설의 구조 · 재질 등에 관한 세부기준"을 만족하여야 한다.	안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도록 설계되어야 한다. 6) 승객용 손잡이는 운행중 또는 급제동시 파손되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 7) 객실에는 승객에게 필요한 충분한 수의 손잡이를 설치하여야 한다. 8) 승객용 출입구의 좌우측에는 서 있는 승객들이 쉽게 잡을 수 있도록 손잡이를 설치하여야 한다. 9) 차량의 내부 및 외부에는 승무원 및 승객이 차량의 번호를 식별할 수 있도록 차량번호판을 부착하여야 한다. 10) 실내설비의 설계 및 입증은 UIC 560, KS R 9145 등을 참고할 수 있다. 11) 교통약자의이동편의증진법 시행규칙 제2조제1항에 따른 "이동편의시설의 구조 · 재질 등에 관한 세부기준"을 만족하여야 한다.	제26조(들어올림장치) ① 차체를 들어올리는 위치에는 차량을 정상적으로 들어올릴 수 있도록 이를 명확히 표시하여야 한다. ② 차체는 들어올림하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
	4.2.4 리프팅 1) 차체를 들어올리는 위치에는 차량을 정상적으로 들어올릴 수 있도록 이를 명확히 표시하여야 한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	**4.2.4 리프팅** 1) 차체를 들어올리는 위치에는 차량을 정상적으로 들어올릴 수 있도록 이를 명확히 표시하여야 한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	**4.2.4 리프팅** 1) 차체를 들어올리는 위치에는 차량을 정상적으로 들어올릴 수 있도록 이를 명확히 표시하여야 한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	제27조(장애물제거기) 지상구간을 운행하는 열차에는 궤도위에 있는 임의의 방해물을 제거하기 위한 장애물제거기를 설치하여야 한다.
	4.2.5 장애물 제거기 지상구간을 운행하는 열차에는 궤도위에 있는 임의의 방해물을 제거하기 위한 장애물제거기를 설치하여야 한다. 다만 위험도분석 등을 통해 소형장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다.	**4.2.5 장애물 제거기** 지상구간을 운행하는 열차에는 궤도위에 있는 임의의 방해물을 제거하기 위한 장애물제거기를 설치하여야 한다. 다만 위험도분석 등을 통해 소형장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다.	**4.2.5 장애물 제거기** 지상구간을 운행하는 열차에는 궤도위에 있는 임의의 방해물을 제거하기 위한 장애물제거기를 설치하여야 한다. 다만 위험도분석 등을 통해 소형장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다.	제28조(부식억제) ① 구조체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. ② 화학적 성질이 다른 금속간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 전기부식을 억제하기 위한 예방조치를 강구하여야 한다.
	4.2.6 부식억제 1) 구조체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 각종 부식을 억제하기 위한 예방조치를 강구하여야 한다.	**4.2.6 부식억제** 1) 구조체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 각종 부식을 억제하기 위한 예방조치를 강구하여야 한다.	**4.2.6 부식억제** 1) 구조체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 각종 부식을 억제하기 위한 예방조치를 강구하여야 한다.	제29조(출입문) ① 출입문 장치는 승객들이 가하는 하중과 운행중에 작용하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 한다. ② 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리를 사용하여야 한다. ③ 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계하여야 한다.
	4.2.7 출입문 1) 출입문 장치는 승객들이 가하는 하중과 운행중에 작용하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 도시철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 2) 승객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 한다. 3) 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계하여야 한다. 4) 차량에는 비상시 승객용 출입문을 외부에서 수동으로	**4.2.7 출입문** 1) 출입문 장치는 승객들이 가하는 하중과 운행중에 작용하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 9]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 도시철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 2) 승객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 한다. 3) 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계하여야 한다. 4) 차량에는 비상시 승객용 출입문을 외부에서 수동으로	**4.2.7 출입문** 1) 출입문 장치는 승객들이 가하는 하중과 운행중에 작용하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 노면전차(트램) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 2) 승객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 한다. 3) 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계하여야 한다. 4) 차량에는 비상시 승객용 출입문을 외부에서 수동으로	제30조(승객용 출입문) ① 차량에는 비상시 승객용 출입문을 외부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "외부개방장치"라 한다)와 비상시 승객용 출입문을 차량 내부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "내부개방장치"라 한다)를 각각 구비하여야 한다. <개정 2004.12.4>

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "외부개방장치"라 한다)와 비상시 승객용 출입문을 차량 내부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "내부개방장치"라 한다)를 각각 구비하여야 한다. 5) 승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. 6) 승객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 7) 승객용 출입문은 비상시 승객탈출 등의 안전을 고려하여 객차 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 유효폭과 유효높이는 비상탈출 등의 안전을 보장하여야 한다. 8) 승객용 출입문의 안쪽 옆벽에는 비상시 문을 여는 방법이 설명되어 있고 내부개방장치가 설치된 곳을 향하여 방향표시가 되어 있는 안내표지를 부착하여야 한다. 이 경우 안내표지와 내부개방장치 사이에는 광고물 등을 부착하거나 설치하여서는 아니된다. 9) 내부개방장치와 외부개방장치의 덮개에는 승객이 그 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지를 각각 부착하여야 한다. 10) 제8)항에 따른 안내표지와 제9)항에 따른 위치표지는 축광식표지로 한다. 11) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어가 가능하여야 하며 승객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. 12) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다. 13) 철도차량에는 출발 시 승객용 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 기관사에게 통보되어야 한다. 14) 발판, 출입문 접근계단 등의 설치 등 교통약자의 이동편의를 고려하여야 한다. 15) 출입문들은 승객들이 승강장의 존재 여부를 식별할 수 있도록 투명창을 갖추고 있어야 한다. 16) 승객용 출입문의 동작은 혹한, 폭설, 폭염 등에 의한 영향을 받지 않도록 대책이 강구되어야 한다. 17) 출입문의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14752, KS R 9246, KS R 9247 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. **4.2.8 출입문-스크린도어 연계** 승강장에 승하차용 출입문이 설치된 경우 승객용 출입문은 승강장 승하차용 출입문과 상호 연계하여 작동되어야 한다. **4.2.9 차량간 통로문** 1) 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 승객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다.	열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "외부개방장치"라 한다)와 비상시 승객용 출입문을 차량 내부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "내부개방장치"라 한다)를 각각 구비하여야 한다. 5) 승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. 6) 승객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 7) 승객용 출입문은 비상시 승객탈출 등의 안전을 고려하여 객차 차량 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 유효폭과 유효높이는 비상탈출 등의 안전을 보장하여야 한다. 8) 승객용 출입문의 안쪽 옆벽에는 비상시 문을 여는 방법이 설명되어 있고 내부개방장치가 설치된 곳을 향하여 방향표시가 되어 있는 안내표지를 부착하여야 한다. 이 경우 안내표지와 내부개방장치 사이에는 광고물 등을 부착하거나 설치하여서는 아니된다. 9) 내부개방장치와 외부개방장치의 덮개에는 승객이 그 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지를 각각 부착하여야 한다. 10) 제8)항에 따른 안내표지와 제9)항에 따른 위치표지는 축광식표지로 한다. 11) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어가 가능하여야 하며 승객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. 12) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다. 13) 철도차량에는 출발 시 승객용 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 기관사에게 통보되어야 한다. 14) 발판, 출입문 접근계단 등의 설치 등 교통약자의 이동편의를 고려하여야 한다. 15) 출입문들은 승객들이 승강장의 존재 여부를 식별할 수 있도록 투명창을 갖추고 있어야 한다. 16) 승객용 출입문의 동작은 혹한, 폭설, 폭염 등에 의한 영향을 받지 않도록 대책이 강구되어야 한다. 17) 출입문의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14752, KS R 9246, KS R 9247 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. **4.2.8 출입문-스크린도어 연계** 승강장에 승하차용 출입문이 설치된 경우 승객용 출입문은 승강장 승하차용 출입문과 상호 연계하여 작동되어야 한다. **4.2.9 차량간 통로문** 1) 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 승객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다.	열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "외부개방장치"라 한다)와 비상시 승객용 출입문을 차량 내부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "내부개방장치"라 한다)를 각각 구비하여야 한다. 5) 승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. 6) 승객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 7) 승객용 출입문은 비상시 승객탈출 등의 안전을 고려하여 객차 차량 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 유효폭과 유효높이는 비상탈출 등의 안전을 보장하여야 한다. 8) 승객용 출입문의 안쪽 옆벽에는 비상시 문을 여는 방법이 설명되어 있고 내부개방장치가 설치된 곳을 향하여 방향표시가 되어 있는 안내표지를 부착하여야 한다. 이 경우 안내표지와 내부개방장치 사이에는 광고물 등을 부착하거나 설치하여서는 아니된다. 9) 내부개방장치와 외부개방장치의 덮개에는 승객이 그 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지를 각각 부착하여야 한다. 10) 제8)항에 따른 안내표지와 제9)항에 따른 위치표지는 축광식표지로 한다. 11) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어가 가능하여야 하며 승객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. 12) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다. 13) 철도차량에는 출발 시 승객용 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 기관사에게 통보되어야 한다. 14) 발판, 출입문 접근계단 등의 설치 등 교통약자의 이동편의를 고려하여야 한다. 15) 출입문들은 승객들이 승강장의 존재 여부를 식별할 수 있도록 투명창을 갖추고 있어야 한다. 16) 승객용 출입문의 동작은 혹한, 폭설, 폭염 등에 의한 영향을 받지 않도록 대책이 강구되어야 한다. 17) 출입문의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14752, KS R 9246, KS R 9247 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. **4.2.8 출입문-스크린도어 연계** 승강장에 승하차용 출입문이 설치된 경우 승객용 출입문은 승강장 승하차용 출입문과 상호 연계하여 작동되어야 한다. **4.2.9 차량간 통로문** 1) 철도차량간 통로문이 설치되는 경우 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 승객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다.	② 승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. ③ 승객용 출입문이 서로 맞닿는 부위는 문이 완전히 닫혔을 때 틈이 없어야 한다. ④ 승객용 출입문은 닫힌 상태에서 차체 밖으로 돌출되어서는 아니된다. ⑤ 외부개방장치는 차량구조에 따라 레일면으로부터 1.26미터 이상 1.5미터 이하 높이의 차량의 바깥쪽 벽에 설치하고, 내부개방장치는 승객용 의자 밑이나 승객용 출입문의 안쪽 옆벽에 설치하여야 한다. <신설 2004.12.4> ⑥ 승객용 출입문의 안쪽 옆벽에는 비상시 문을 여는 방법이 설명되어 있고 내부개방장치가 설치된 곳을 향하여 방향표시가 되어 있는 안내표지를 부착하여야 한다. 이 경우 안내표지와 내부개방장치 사이에는 광고물 등을 부착하거나 설치하여서는 아니된다. <신설 2004.12.4> ⑦ 내부개방장치와 외부개방장치의 덮개에는 승객이 그 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지를 각각 부착하여야 한다. <신설 2004.12.4> ⑧ 제6항에 따른 안내표지와 제7항에 따른 위치표지는 축광식표지로 한다. <신설 2004.12.4, 2011.3.3> 제31조(승강장 승하차용 출입문과의 연계) 승강장에 승하차용 출입문이 설치된 경우 승객용 출입문은 승강장 승하차용 출입문과 상호 연계하여 작동되어야 한다. 제32조(차량간 통로문 등) ① 차량간 통로문에는 내부 및 외부에 작동핸들이 설치되어야 하며, 닫힘장치는 승객에게 상해를 입히지 아니하는 구조

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. 4) 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다. 5) 차량간 통로구에는 비상시 장애자가 다른 사람의 도움으로 탈출할 수 있도록 충분한 너비를 확보하여야 한다. 6) 차량간 통로문을 설치하지 아니하는 경우, 차량간 통로구의 설비는 불연재료를 사용하여야 한다. 다만, 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 3.2.4.3(화재예방)의 화재기준을 만족하여야 한다. 7) 차량간 통로문의 설계 및 입증은 UIC 651, EN 14752 등을 참고할 수 있다. **4.2.10 냉난방환기장치** 1) 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다. 2) 냉방장치는 객실별로 자동온도제어가 가능해야 한고, 동시 또는 개별운전이 가능해야 한다. 개별운전의 경우에는 "환기", "반냉방", "전냉방" 등 3가지 이상의 모드로 제어될 수 있어야 한다. 3) 난방장치는 동시 또는 개별 운전할 수 있고, 3가지 이상의 모드로 제어될 수 있어야 한다. 4) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다. 6) 환기장치는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준을 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)” 을 만족되도록 설계할 것을 권고한다. 7) 냉난방환기장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다. **4.2.11 등구류** 1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실 · 비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다. 2) 비상조명등의 전기회로는 이중화구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. 3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로 기능을 수행할 수 있는 정도의 밝기를 가져야 하며, 객차의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10럭스 이상의 밝기가 균일하게	3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다. 4) 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다. 5) 차량간 통로구에는 비상시 장애자가 다른 사람의 도움으로 탈출할 수 있도록 충분한 너비를 확보하여야 한다. 6) 차량간 통로문을 설치하지 아니하는 경우, 차량간 통로구의 설비는 불연재료를 사용하여야 한다. 다만, 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 3.2.4.3(화재예방)의 화재기준을 만족하여야 한다. 7) 차량간 통로문의 설계 및 입증은 UIC 651, EN 14752 등을 참고할 수 있다. **4.2.10 냉난방환기장치** 1) 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다. 2) 냉방장치는 객실별로 자동온도제어가 가능해야 **하고**, 동시 또는 개별운전이 가능해야 한다. 개별운전의 경우에는 "환기", "반냉방", "전냉방" 등 3가지 이상의 모드로 제어될 수 있어야 한다. 3) 난방장치는 동시 또는 개별 운전할 수 있고, 3가지 이상의 모드로 제어될 수 있어야 한다. 4) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다. 6) 환기장치는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준을 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)” 을 만족하도록 설계될 것을 권고한다. 7) 냉난방환기장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다. **4.2.11 등구류** 1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실 · 비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다. 2) 비상조명등의 전기회로는 이중화구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. 3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로 대피 또는 업무를 수행할 수 있는 정도의 밝기를 가져야 하며, 객차 차량의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10럭스 이상의 밝기가	3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. 4) 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다. 5) 차량간 통로구에는 비상시 장애자가 다른 사람의 도움으로 탈출할 수 있도록 충분한 너비를 확보하여야 한다. 6) 차량간 통로문을 설치하지 아니하는 경우, 차량간 통로구의 설비는 불연재료를 사용하여야 한다. 다만, 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 3.2.4.3(화재예방)의 화재기준을 만족하여야 한다. 7) 차량간 통로문의 설계 및 입증은 UIC 651, EN 14752 등을 참고할 수 있다. **4.2.10 냉난방환기장치** 1) 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다. 2) 냉방장치는 객실별로 자동온도제어가 가능해야 **하고**, 동시 또는 개별운전이 가능해야 한다. 개별운전의 경우에는 "환기", "반냉방", "전냉방" 등 3가지 이상의 모드로 제어될 수 있어야 한다. 3) 난방장치는 동시 또는 개별 운전할 수 있고, 3가지 이상의 모드로 제어될 수 있어야 한다. 4) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다. 6) 환기장치는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준을 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)” 을 만족하도록 설계될 것을 권고한다. 7) 냉난방환기장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다. **4.2.11 등구류** 1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실 · 비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다. 2) 비상조명등의 전기회로는 이중화구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. 3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로 대피 또는 업무를 수행할 수 있는 정도의 밝기를 가져야 하며, 객차 차량의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10럭스 이상의 밝기가	이어야 한다. ② 차량간 통로문은 불연재료를 사용하여야 한다. <개정 2004.12.4> ③ 차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리를 사용하여야 한다. ④ 차량간 통로문에는 비상시를 제외하고는 승객이 차량간 통로에서 있지 아니하도록 하기 위한 경고표시를 부착하여야 한다. ⑤ 차량간 통로구에는 비상시 장애자가 다른 사람의 도움으로 탈출할 수 있도록 충분한 너비를 확보하여야 한다. ⑥ 차량간 통로문을 설치하지 아니하는 경우, 차량간 통로구의 설비는 불연재료를 사용하거나 제10조제3항의 규정에 의한 재료를 사용하여야 한다. <신설 2004.12.4> 제33조(실내설비) ① 실내설비에는 산업안전보건법시행령 제29조제1항의 규정에 의한 제조등의 금지유해물질(이하 "유해물질"이라 한다)을 사용하여서는 아니되며, 불가피하게 이를 사용하여야 하는 경우에는 밀봉장치 등 보호조치를 강구하여야 한다. ② 차량의 운행으로 뜨거워진 차량표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치하여야 한다. ③ 실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자 및 장애자가 우선적으로 앉을 수 있는 좌석 및 공간을 마련하여야 한다. ④ 실내설비는 승객이 당해 설비와 충돌한 경우 상해를 최소화할 수 있는 구조이어야 한다. 제34조(승객용 손잡이) ① 승객용 손잡이는 운행중 또는 급제동시 파손되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. ② 객실에는 승객에게 필요한 충분한 수의 손잡이를 설치하여야 한다. ③ 승객용 출입구의 좌우측에는 서 있는 승객들이 쉽게 잡을 수 있도록 손잡이를 설치하여야 한다. 제35조(냉난방장치) 냉난방장치는 파손시 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	유지되어야 한다. 4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. (2) 전조등은 100 m 이상의 거리에서 수직 조도가 레일면에서 0.5 lux 미만이 되도록 설치되어야 한다. 5) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 6) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을 제어할 수 있어야 한다. 7) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다. **4.2.12 의자 및 선반** 1) 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 승객 · 수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 2) 객실의 의자는 승객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 3) 객실의 통로는 승객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450밀리미터 이상 되어야 한다. 4) 선반은 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 제1)항 및 제2)항에 따른 객실의자의 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 도시철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. **4.2.13 전면유리창** 1) 운전실 전면유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 장식이 됐을 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다. 2) 운전실 전면유리창은 충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지	균일하게 유지되어야 한다. 4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. (2) 전조등은 100 m 이상의 거리에서 수직 조도가 레일면에서 0.5 lux 미만이 되도록 설치되어야 한다. 5) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 6) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을 제어할 수 있어야 한다. 7) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다. **4.2.12 의자 및 선반** 1) 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 승객 · 수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 2) 객실의 의자는 승객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 3) 객실의 통로는 승객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450㎜ 이상 되어야 한다. 4) 선반은 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 제1)항 및 제2)항에 따른 객실의자의 안전에 관한 세부기준은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 도시철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. **4.2.13 전면유리창** 11) 운전실 전면유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 금이 갔을 ~~장식이 됐을~~ 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다. 2) 운전실 전면유리창은 충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않	균일하게 유지되어야 한다. 4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. (2) 전조등은 100 m 이상의 거리에서 수직 조도가 레일면에서 0.5 lux 미만이 되도록 설치되어야 한다. 5) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 6) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을 제어할 수 있어야 한다. 7) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다. **4.2.12 의자 및 선반** 1) 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 승객 · 수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 2) 객실의 의자는 승객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 3) 객실의 통로는 승객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450㎜ 이상 되어야 한다. 4) 선반이 설치되는 경우 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 제1)항 및 제2)항에 따른 객실의자의 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 노면전차(트램) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. **4.2.13 전면유리창** 1) 운전실 전면유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 금이 갔을 ~~장식이 됐을~~ 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다. 2) 운전실 전면유리창은 충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않	제35조의2(환기설비) 객실에는 운전실에서 한꺼번에 제어할 수 있는 환기설비를 설치하여야 한다. [본조신설 2004.12.4] 제36조(비상등) 비상등은 비상시 30분 이상 작동되어야 한다. 제37조(의자 및 선반) ① 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 운행중에 느슨해지거나 파손되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. ② 의자틀 및 선반은 승객이나 수화물 등의 하중작용시 파손 또는 소성변형이 없어야 한다. ③ 선반은 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	않도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다. 3) 운전실의 전면유리창은 접합유리가 사용되어야 하고, 열차의 최대운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하면 안된다, 또한, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 손상되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 4) 운전실의 전면유리창은 기관사가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지 · 비 · 눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치 또는 기능이 포함되어야 한다. 5) 전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 12]를 참고할 수 있다.다만, 전면유리창 관련 기술기준의 시행을 2016년 3월 18일까지 유예한다. **4.2.14 측면유리창 및 기타 유리창** 1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며 열차의 최고속도에서 내 · 외부압력변화 및 온도변화와 외부충격 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 주수방지가 유지되어야 한다. 2) 개폐식 창문을 적용하는 경우 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. 3) 객실의 측면창유리 및 기타 실내 유리창의 안전에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. **4.2.15 운전실 및 비상탈출구** 1) 운전실 내부의 장비 또는 장치는 급격한 가감속시 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 운전실과 객실사이에는 운전실 안쪽으로 열 수 있고 잠금장치가 설치된 칸막이문을 설치하여야 한다. 다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 3) 운전실은 기관사가 정차 상태인 열차의 각 측면에서 후방 시야를 확보할 수 있도록 설계되어야 하며, 이와 동시에 비상제동을 작동할 수 있는 상태를 유지해야 한다. 4) 운전실에는 비상시를 대비하여 1개 이상의 비상탈출구가 있어야 하며, 기관사 등이 쉽게 탈출할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 비상대피로가 전 노선에 설치되어 있는 구간을 운행하는 경량전철과 노면전차형식의 경량전철 운전실에는 비상탈출구를 설치하지 아니할 수 있다. 5) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비가 설치되어야 하고, 운전환경 유지를 위해 냉 · 난방이 가능해야 한다. 냉난방환기는 냉난방환기장치(4.2.10)의 제6)에 따른다. 6) 운전실 내의 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)”을 만족하여야 한다. 환기장치는 기관	도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다. 3) 운전실의 전면유리창은 접합유리가 사용되어야 하고, 열차의 최대운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하면 안된다, 또한, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 ~~손상되자~~ 관통되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 4) 운전실의 전면유리창은 기관사가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지 · 비 · 눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치 또는 기능이 포함되어야 한다. 5) 전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 11]을 참고할 수 있다.다만, 전면유리창 관련 기술기준의 시행을 2016년 3월 18일까지 유예한다. **4.2.14 측면유리창 및 기타 유리창** 1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며 열차의 최고속도에서 내 · 외부압력변화 및 온도변화~~와 외부충격~~ 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 누수주수방지가 유지되어야 한다. 2) 개폐식 창문을 적용하는 경우 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. 3) 객실의 측면창유리 및 기타 실내 유리창의 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다. **4.2.15 운전실 및 비상탈출구** 1) 운전실 내부의 장비 또는 장치는 급격한 가감속시 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 운전실과 객실사이에는 운전실 안쪽으로 열 수 있고 잠금장치가 설치된 칸막이문을 설치하여야 한다. 다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 3) 운전실은 기관사가 정차 상태인 열차의 각 측면에서 후방 시야를 확보할 수 있도록 설계되어야 하며, 이와 동시에 비상제동을 작동할 수 있는 상태를 유지해야 한다. 4) 운전실에는 비상시를 대비하여 1개 이상의 비상탈출구가 있어야 하며, 기관사 등이 쉽게 탈출할 수 있는 구조이어야 한다. ~~다만, 비상대피로가 전 노선에 설치되어 있는 구간을 운행하는 경량전철과 노면전차형식의 경량전철 운전실에는 비상탈출구를 설치하지 아니할 수 있다.~~ 5) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비가 설치되어야 하고, 운전환경 유지를 위해 냉 · 난방이 가능해야 한다. 냉난방환기는 냉난방환기장치(4.2.10)의 제6)에 따른다. 6) 운전실 내의 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)”을 만족되어야 한다. 환기장치는 기관	도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다. 3) 운전실의 전면유리창은 접합유리가 사용되어야 하고, 열차의 최대운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하면 안된다, 또한, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 ~~손상되자~~ 관통되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 4) 운전실의 전면유리창은 기관사가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지 · 비 · 눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치 또는 기능이 포함되어야 한다. 5) 전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 12]를 참고할 수 있다.다만, 전면유리창 관련 기술기준의 시행을 2016년 3월 18일까지 유예한다. **4.2.14 측면유리창 및 기타 유리창** 1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며 열차의 최고속도에서 내 · 외부압력변화 및 온도변화~~와 외부충격~~ 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 누수주수방지가 유지되어야 한다. 2) 개폐식 창문을 적용하는 경우 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. 3) 객실의 측면창유리 및 기타 실내 유리창의 안전에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. **4.2.15 운전실 및 비상탈출구** 1) 운전실 내부의 장비 또는 장치는 급격한 가감속시 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 운전실과 객실사이에는 운전실 안쪽으로 열 수 있고 잠금장치가 설치된 칸막이문을 설치하여야 한다. 다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 3) 운전실은 기관사가 정차 상태인 열차의 각 측면에서 후방 시야를 확보할 수 있도록 설계되어야 하며, 이와 동시에 비상제동을 작동할 수 있는 상태를 유지해야 한다. ~~4) 운전실에는 비상시를 대비하여 1개 이상의 비상탈출구가 있어야 하며, 기관사 등이 쉽게 탈출할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 비상대피로가 전 노선에 설치되어 있는 구간을 운행하는 경량전철과 노면전차형식의 경량전철 운전실에는 비상탈출구를 설치하지 아니할 수 있다.~~ 4) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비가 설치되어야 하고, 운전환경 유지를 위해 냉 · 난방이 가능해야 한다. 냉난방환기는 냉난방환기장치(4.2.10)의 제6)에 따른다. 5) 운전실 내의 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)”을 만족되어야 한다. 환기장치는 기관	제38조(창문) ① 창문의 유리는 내부압력변화·외부온도변화 및 승객의 하중을 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 하며, 물이 새지 아니하여야 한다. ② 창문의 유리는 안전유리를 사용하여야 한다. ③ 창문은 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. 제39조(운전실 및 비상탈출구) ① 운전실 내부의 장비 또는 장치는 급격한 가감속시 모서리나 돌출부에 운전자가 다치지 아니하도록 설치하여야 한다. ② 운전실에는 비상시를 대비하여 1개 이상의 비상탈출구가 있어야 하며, 승객이 쉽게 탈출할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 비상대피로가 전 노선에 설치되어 있는 구간을 운행하는 경량전철과 노면전차형식의 경량전철 운전실에는 비상탈출구를 설치하지 아니할 수 있다. <개정 2010.1.19> ③ 운전실과 객실사이에는 운전실 안쪽으로 열 수 있고 잠금장치가 설치된 칸막이문을 설치하여야 한다. ④ 운전실의 전면유리창에는 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치를 설치하여야 한다. ⑤ 운전실의 전면유리창에는 햇빛 또는 전조등에 의한 운전자의 눈부심을 막기 위한 장치를 설치하여야 한다. 이 경우 색깔이 들어 있는 유리를 사용하는 때에는 신호의 색깔이 변색된 것처럼 보이지 아니하도록 하여야 한다. ⑥ 운전실의 유리는 안전유리를 사용하여야

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다. 7) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사에게 통보되어야 한다. **4.2.16 승객용 비상 출구** 1) 승객용 비상 출구는 다음의 규칙들을 준수해야 한다. (1) 각 승객용 좌석과 비상 출구 간의 거리는 항상 16 m 미만이어야 한다. (2) 40 명 이하의 승객들을 수용하는 각 차량에는 최소한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상의 비상 출구가 있어야 한다. 모든 비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다. (3) 비상용 출구를 통과하는 개구부의 최소 치수는 700 mm x 550 mm 이어야 한다. 이 구역 내에 좌석을 배치하는 것은 허용된다. 2) 외부 출입문은 최우선적으로 비상 출구로 사용되어야 한다. 만약 이것이 불가능하다면 다음의 설비들을 별도 또는 조합하여 비상출구로 이용할 수 있어야 한다. (1) 지정된 창문 : 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (2) 객실 출입문 : 출입문을 신속하게 제거하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (3) 외부 출입문 : 이들을 방출하거나 유리를 파쇄하여 이용. 3) 비상 출구는 적절한 표지 수단을 통해 승객들과 구조팀들에게 명확히 식별되어야 한다. 4) 열차는 정거장에 닿지 않았을 때 승객들이 출입문을 통해 대피할 수 있도록 대책이 제시되어야 한다. **4.2.17 경적** 1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 열차는 최소 2가지 이상의 구분되는 음색을 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다. (2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다. (3) 작동시 최대 값이 철도차량의 전방 30미터에서 100데시벨 이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 한다.	사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다. 7) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사에게 통보되어야 한다. **4.2.16 승객용 비상 출구** 1) ~~승객용 비상 출구는 다음의 규칙들을 준수해야 한다.~~승객용 비상 출구는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다 (1) 각 승객용 좌석과 비상 출구 간의 거리는 항상 16 m 미만이어야 한다. (2) 40 명 이하의 승객들을 수용하는 각 차량에는 최소한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상의 비상 출구가 있어야 한다. 모든 비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다. (3) 비상용 출구를 통과하는 개구부의 최소 치수는 700 mm x 550 mm 이어야 한다. 이 구역 내에 좌석을 배치하는 것은 허용된다. 2) 외부 출입문은 최우선적으로 비상 출구로 사용되어야 한다. 만약 이것이 불가능하다면 다음의 설비들을 별도 또는 조합하여 비상출구로 이용할 수 있어야 한다. (1) 지정된 창문 : 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (2) 객실 출입문 : 출입문을 신속하게 제거하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (3) 외부 출입문 : 이들을 방출하거나 유리를 파쇄하여 이용. 3) 비상 출구는 적절한 표지 수단을 통해 승객들과 구조팀들에게 명확히 식별되어야 한다. 4) 열차는 정거장에 닿지 않았을 때 승객들이 출입문을 통해 대피할 수 있도록 대책이 제시되어야 한다. **4.2.17 경적** 1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 열차는 최소 2가지 이상의 구분되는 음색을 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다. (2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다. (3) 작동시 최대 값이 철도차량의 전방 30m에서 100dB 이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 한다.	사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다. 6) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사에게 통보되어야 한다. **4.2.16 승객용 비상 출구** 1) ~~승객용 비상 출구는 다음의 규칙들을 준수해야 한다.~~승객용 비상 출구는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다 (1) 각 승객용 좌석과 비상 출구 간의 거리는 항상 16 m 미만이어야 한다. (2) 40 명 이하의 승객들을 수용하는 각 차량에는 최소한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상의 비상 출구가 있어야 한다. 모든 비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다. (3) 비상용 출구를 통과하는 개구부의 최소 치수는 700 mm x 550 mm 이어야 한다. 이 구역 내에 좌석을 배치하는 것은 허용된다. 2) 외부 출입문은 최우선적으로 비상 출구로 사용되어야 한다. 만약 이것이 불가능하다면 다음의 설비들을 별도 또는 조합하여 비상출구로 이용할 수 있어야 한다. (1) 지정된 창문 : 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (2) 객실 출입문 : 출입문을 신속하게 제거하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (3) 외부 출입문 : 이들을 방출하거나 유리를 파쇄하여 이용. 3) 비상 출구는 적절한 표지 수단을 통해 승객들과 구조팀들에게 명확히 식별되어야 한다. 4) 열차는 정거장에 닿지 않았을 때 승객들이 출입문을 통해 대피할 수 있도록 대책이 제시되어야 한다. **4.2.17 경적** 1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 열차는 최소 2가지 이상의 구분되는 음색을 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다. (2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다. (3) 작동시 최대 값이 철도차량의 전방 30m에서 100dB 이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 한다.	한다. [제목개정 2010.1.19] - 검토의견: 기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙에서는 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “경적” 에 대한 내용을 “기술기준” 에서 새로이 정의하였다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하여 막히는 것으로부터 보호되어야 한다. 3) 운전실에서 기관사가 용이하게 조작할 수 있어야 한다. **4.2.18 열차비상용품** 1) 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. 2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 13]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 도시철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하여 막히는 것으로부터 보호되어야 한다. 3) 운전실에서 기관사가 용이하게 조작할 수 있어야 한다. **4.2.18 열차비상용품** 1) 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. 2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. 다만 별표 12는 열차비상용품에 대한 최소한의 요구사항이며, 신청자는 해당 도시철도 차량의 안전운행을 위해 필요한 경우 발주자와 협의하여 별도의 기준을 제시하여야 한다.	2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하여 막히는 것으로부터 보호되어야 한다. 3) 운전실에서 기관사가 용이하게 조작할 수 있어야 한다. **4.2.18 열차비상용품** 1) 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. 2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 13]을 참고할 수 있다. 다만 [별표 13]은 열차비상용품에 대한 최소한의 요구사항이며, 신청자는 해당 노면전차(트램) 차량의 안전운행을 위해 필요한 경우 발주자와 협의하여 별도의 기준을 제시하여야 한다.	
	4.3 주행장치 **4.3.1 주행장치 설계** 1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전) 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비 · 눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다. **4.3.2 주행장치틀** 1) 신청자는 당해 도시철도 차량의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도에 대한 입증은 해석적인 강도평가, 정하중 시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 입증되어야 한다 3) 해석적인 강도평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다. 5) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표를 표시하여야 한다. 6) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 7) 주행장치틀의 용접부의 표면 및 내부에는 운행의 안전에 지장을 주는 흠 또는 균열 등 결함이 없어야 한다. 8) 주행장치틀의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN	**4.3 주행장치** **4.3.1 주행장치 설계** 1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전) 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비 · 눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다. **4.3.2 주행장치틀** 1) 신청자는 해당 도시철도 차량의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도에 대한 입증은 해석적인 강도평가, 정하중 시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 입증되어야 한다 3) 해석적인 강도평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다. 5) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표를 표시하여야 한다. 6) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 7) 주행장치틀은 용접 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 8) 주행장치틀의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN	**4.3 주행장치** **4.3.1 주행장치 설계** 1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전) 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비 · 눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다. **4.3.2 주행장치틀** 1) 신청자는 **해당** 노면전차(트램) 차량의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도에 대한 입증은 해석적인 강도평가, 정하중 시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 입증되어야 한다 3) 해석적인 강도평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다. 5) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표를 표시하여야 한다. 6) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 7) 주행장치틀은 용접 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 8) 주행장치틀의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN	제2절 주행장치의 안전기준 제41조(주행장치) ① 주행장치는 열차주행시 안전성이 확보될 수 있도록 별표 2의 기준에 적합하여야 한다. ② 주행장치에는 비, 눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. ③ 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다. 제42조(주행장치틀) ① 주행장치틀은 차량의 사용내구연한까지 안전하게 운행될 수 있는 구조이어야 한다. ② 주행장치틀의 용접부의 표면 및 내부에는 운행의 안전에 지장을 주는 흠 또는 균열 등 결함이 없어야 한다. ③ 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표를 표시하여야 한다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	15085-4, EN 15085-5, EN 13979, KS R 9224, KS R 9210 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	15085-4, EN 15085-5, EN 13979-1, KS R 9224, KS R 9210 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	15085-4, EN 15085-5, EN 13979-1, KS R 9224, KS R 9210 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	
	4.3.3 윤축 및 차륜특성 1) 철도차량 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01오옴(Ω) 이하이어야 한다. 3) 윤축 및 차륜의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261, KS R 9220, KS R 9221, KS R 9218 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	**4.3.3 윤축 및 차륜특성** 1) 철도차량 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01오옴(Ω) 이하이어야 한다. 3) 윤축 및 차륜의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261, KS R 9220, KS R 9221, KS R 9218 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	**4.3.3 윤축 및 차륜특성** 1) 철도차량 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의한 결합 구조 또는 베어링으로 조립되어 차축과 차륜간의 회전운동을 허용하는 구조(독립차륜)로 ~~결합되어~~ 사용중 분리되지 아니하여야 한다 2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01오옴(Ω) 이하이어야 한다. 3) 윤축 및 차륜의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261, KS R 9220, KS R 9221, KS R 9218 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	제43조(차륜) ① 전동차의 차륜은 별표 3의 기준에 적합하여야 한다. ② 고무차륜형식의 차량은 주행차륜의 펑크시에도 운행이 가능하여야 하며, 주행차륜 내부에는 화재의 위험이 없는 가스를 주입하여야 한다. ③ 고무차륜형식의 차량은 수평력에 의한 안내차륜의 마모에 대비하여 설계시 안내차륜의 교체 및 보수방안을 반영하여야 한다. 제44조(차축) 차축의 표면 및 내부에는 운행의 안전에 지장을 주는 흠 또는 균열 등 결함이 없어야 한다.
	4.3.4 축상조립장치 1) 축상조립장치는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. 4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 액슬박스는 베어링으로 차축을 지지하는 구조이며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입방지를 최소화할 수 있는 구조로 한다. 7) 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용되지 않을 수 있다. 8) 축상조립장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813, KS R 9238 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	**4.3.4 축상조립장치** 1) 축상조립장치는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. 4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 정상적인 온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 액슬박스는 베어링으로 차축을 지지하는 구조이며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입방지를 최소화할 수 있는 구조로 한다. ~~7) 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용되지 않을 수 있다.~~ 7) 축상조립장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813, KS R 9238 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	**4.3.4 축상조립장치** 1) 축상조립장치는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 다만, 독립차륜 방식의 윤축을 적용하는 등 축상조립장치가 없는 경우는 예외로 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. 4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 정상적인 온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 액슬박스는 베어링으로 차축을 지지하는 구조이며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입방지를 최소화할 수 있는 구조로 한다. ~~7) 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용되지 않을 수 있다.~~ 7) 축상조립장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813, KS R 9238 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	제45조(윤축) ① 철제차륜형식 차량의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 하며, 공차상태하에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.1오옴 이하이어야 한다. ② 고무차륜형식 차량의 주행차륜은 휠볼트와 너트에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. 제46조(축상조립장치) ① 차축에 결합되어 베어링을 싸고 있는 장치(이하 "축상조립장치"라 한다)는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. ② 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상을 최소화할 수 있는 구조이어야 한다. ③ 베어링은 설계최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. ④ 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. ⑤ 윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 제47조(1차 스프링장치)
	4.3.5 현가장치 1) 현가장치는 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하고 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선 · 윤중 감소 · 전복 등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다.	**4.3.5 현가장치** 1) 현가장치는 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하고 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선 · 윤중 감소 · 전복 등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다.	**4.3.5 현가장치** 1) 현가장치는 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하고 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선 · 윤중 감소 · 전복 등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다.	

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 차체높이를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌 · 우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다. 4) 현가장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14363, KS R 9243, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. **4.3.6 차체지지장치** 1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 완화시킬 수 있는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하고 이상상승시 차체의 상승력을 지지하는 이상상승방지장치를 설치한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 도시철도 차량의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 14]를 참고할 수 있다 **4.3.7 구동장치** 1) 구동장치는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치를 설치하여야 하고, 그 장치는 외부충격으로부터 보호되는 구조이어야 한다. 3) 구동장치의 설계 및 입증은 KS R 9239을 참고할 수 있다.	3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 대차프레임과 차체간의 높이 ~~차체높이~~를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌 · 우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다. 4) 현가장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14363, KS R 9243, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. **4.3.6 차체지지장치** 1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 완화시킬 수 있는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하고 이상상승시 차체의 상승력을 지지하는 이상상승방지장치를 설치한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 도시철도 차량의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 13]을 참고할 수 있다. **4.3.7 구동장치** 1) 구동장치는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치를 설치하여야 ~~하고, 그 장치는 외부충격으로부터 보호되는 구조이어야~~ 한다. 3) 구동장치의 설계 및 입증은 KS R 9239 등을 참고할 수 있다.	3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 대차프레임과 차체간의 높이 ~~차체높이~~를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌 · 우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다. 4) 현가장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14363, KS R 9243, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. **4.3.6 차체지지장치** 1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 완화시킬 수 있는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하고 이상상승시 필요한 경우 차체의 상승력을 지지하는 이상상승방지장치를 설치한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 노면전차(트램) 차량의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 14]를 참고할 수 있다. **4.3.7 구동장치** 1) 구동장치는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치를 설치하여야 하고, 그 장치는 외부충격으로부터 보호되는 구조이어야 한다. 3) 구동장치의 설계 및 입증은 KS R 9239 등을 참고할 수 있다.	① 윤축과 주행장치틀을 연결하는 1차 스프링장치는 설계최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 한다. ② 1차 스프링장치는 운행중 절단 또는 파손시 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. ③ 1차 스프링장치는 운행중 발생할 수 있는 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량은 그러하지 아니하다. <개정 2010.1.19.> 제47조의2(자기부상차량의 부상장치 및 안내장치) ① 부상장치 및 안내장치는 자기부상차량의 안전한 운행이 가능하도록 충분한 부상력과 안내력을 가져야 한다. ② 부상장치 및 안내장치는 운행 중 가열되거나 빈번한 부상·착지·진동 또는 전자기력으로 인하여 먼지가 흡착되더라도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다. ③ 부상장치 중 부상제어장치는 한 개가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 다른 부상제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 부상기능을 유지할 수 있어야 한다. [본조신설 2011.3.3] 제48조(2차 스프링장치) ① 차체와 주행장치틀을 연결하는 2차 스프링장치는 파손된 경우에도 비상운행이 가능한 구조이어야 한다. ② 2차 스프링장치의 상태는 정비자가 명확하게 관측할 수 있어야 한다. ③ 2차 스프링장치는 차륜삭정에 의한 차량 객실 바닥면의 높이 감소를 보상하는 구조이어야 한다. ④ 차량은 운행중 한쪽의 2차 스프링장치가 파손될 경우 자동적으로 상대쪽과의 차량객실 바닥면의 높이를 일정하게 해주는 보조장치를 갖추어야 한다. 제49조(차체지지장치) ① 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치(이하 "차체지지장치"라 한다)는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. ② 차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 최소화할 수 있는 구조이어야 한다. ③ 주행장치와 차체의 연결부 기계강도는

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
				탄성한계를 초과하지 아니하여야 한다. ④ 차체지지장치는 주행장치와 차체의 연결부를 최소화하여 결합과 분리가 용이하여야 한다. 제50조(구동장치) ① 구동장치는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. ② 구동장치의 기어함은 분리가 쉬운 구조이어야 한다. ③ 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치를 설치하여야 하고, 그 장치는 외부충격으로부터 보호되는 구조이어야 한다.
	4.4 제동장치 **4.4.1 제동장치 설계** 1) 한 차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다. 2) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. 3) 상용 및 비상제동시 모든 제동작용은 차량의 중량에 비례한 제동력이 유지될 수 있도록 각 2차 현가장치의 압력을 감지하여 이 압력에 따라 제동력을 가감하는 응하중제어기능을 갖도록 한다. 2차 현가장치의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다. 4) 상용 및 비상제동지령은 역행신호와 인터록킹되고 타 신호에 대해 우선 순위가 되도록 하며 응하중장치의 파손 및 고장시에도 가감속은 공차시보다 작거나 만차시보다 크지 않도록 한다. 5) 차량을 유치 할 수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 당해 도시철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	**4.4 제동장치** **4.4.1 제동장치 설계** 1) 한 차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다. 2) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. 3) 상용 및 비상제동시 모든 제동작용은 차량의 중량에 비례한 제동력이 유지될 수 있도록 각 2차 현가장치의 압력을 감지하여 이 압력에 따라 제동력을 가감하는 응하중제어기능을 갖도록 한다. 2차 현가장치의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다. 4) 상용 및 비상제동지령은 역행신호와 인터록킹되고 타 신호에 대해 우선 순위가 되도록 하며 응하중장치의 파손 및 고장시에도 가감속은 공차시보다 작거나 만차시보다 크지 않도록 한다. 5) 차량을 유치 할 수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 해당 도시철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	**4.4 제동장치** **4.4.1 제동장치 설계** 1) 한 차량 제어단위의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량 제어단위의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 ~~하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야~~ 한다. 2) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. 3) 상용 및 비상제동시 모든 제동작용은 차량의 중량에 비례한 제동력이 유지될 수 있도록 각 2차 현가장치의 압력을 감지하여 이 압력에 따라 제동력을 가감하는 응하중제어기능을 갖도록 한다. 2차 현가장치의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다. 다만, 응하중제어기능이 설치되는 경우에만 한한다. 4) 상용 및 비상제동지령은 역행신호와 인터록킹되고 타신호에 대해 우선순위가 되도록 한다. 응하중장치가 설치되는 경우 응하중장치의 파손 및 고장시에도 가감속은 공차시보다 작거나 만차시보다 크지 않도록 한다. 5) 차량을 유치 할 수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표의 기준속도와 제동거리를 참고하여 정할 수 있다. 다만, 신청자가 해당 노면전차(트램) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	제3절 제동장치의 안전기준 제51조(제동장치) ① 제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 차량간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 승객에게 상해를 입힐 수 있는 충격이 발생되지 아니하여야 한다. ② 한 차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다. ③ 제동장치의 각 부품은 운행의 안전에 지장을 주는 흠·균열 또는 기공 등의 결함이 없어야 한다. ④ 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. ⑤ 제동장치는 서리 및 먼지 등 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. ⑥ 장치·부품 및 기기간을 격리하는 코크·밸브 및 레버는 식별이 쉬워야 하고, 적절한 위치에 당해 장치의 위치표시 및 작동방향표시가 있어야 한다. ⑦ 코크·밸브 및 레버는 돌발적인 작동이 되어서는 아니된다. 제52조(제동성능) ① 제동작용시에는 운행노선에 따라 정하여

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙

구 분	속도 (km/h)	제동거리 (m)	비고
전동차	180	1,400	부하(負荷)기준
	160	1,000	부하(負荷)기준
	110	600	부하(負荷)기준

7) 회생제동, 전자기적 제동, 마찰제동 및 기타 다른 제동기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능 사이의 상호작용이 고려되어야 한다.
8) 제동장치는 차량이 운행기능을 상실한 경우에 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환기관차에 의하여 구원제동이 가능하여야 하며, 구원제동시에도 정상제동 및 비상제동이 가능하여야 한다. 다만, 제동장치가 완해불능인 경우로서 발주자가 정한 속도로 대피선 또는 주박선 등으로 대피시킬 때에는 예외로 한다.
9) 회생제동에 의하여 만들어지는 전력은 입력전압에 따라 조절되어야 하며, 부족한 제동력은 기초제동력에 의한 보상으로 승차감의 저하없이 제동성능이 유지되어야 한다.
10) 제동장치는 감속도를 일정하게 유지할 수 있어야 하며 정상적인 제동 시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격 · 소음 및 진동이 최소화되어야 한다.
11) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 아니된다.
12) 철도차량의 주공기 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결 될 수 있어야 한다.
13) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 주제동레버를 갖추어야 하며, 주제동레버가 고장이 나는 경우에 대비하여 제동체결의 보조적인 수단으로 보조 제동레버 또는 스위치를 갖추어야 한다.
14) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.
15) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다.
16) 추진제어장치 등에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다.

4.4.2 제동 요구사항

1) 도시철도 차량에는 상용제동, 비상제동, 주차제동의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다.
2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다.
   (1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다.

구 분	속도 (km/h)	제동거리 (m)	비고
전동차	180	1,400	부하~~(負荷)~~기준
	160	1,000	부하~~(負荷)~~기준
	110	600	부하~~(負荷)~~기준

7) 회생제동, 전자기적 제동, 마찰제동 및 기타 다른 제동기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능 사이의 상호작용이 고려되어야 한다.
8) 제동장치는 차량이 운행기능을 상실한 경우에 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환기관차에 의하여 구원제동이 가능하여야 하며, 구원제동시에도 정상제동 및 비상제동이 가능하여야 한다. 다만, 제동장치가 완해 불능인 경우로서 발주자가 정한 속도로 대피선 또는 주박선 등으로 대피시킬 때에는 예외로 한다.
9) 회생제동에 의하여 만들어지는 전력은 입력전압에 따라 조절되어야 하며, 부족한 제동력은 기초제동력에 의한 보상으로 승차감의 저하없이 제동성능이 유지되어야 한다.
10) 제동장치는 감속도를 일정하게 유지할 수 있어야 하며 정상적인 제동 시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격 · 소음 및 진동이 최소화되어야 한다.
11) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 아니된다.
12) 철도차량의 주공기 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결 될 수 있어야 한다.
13) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 주제동레버를 갖추어야 하며, 주제동레버가 고장이 나는 경우에 대비하여 제동체결의 보조적인 수단으로 보조 제동레버 또는 스위치를 갖추어야 한다.
14) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.
15) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다.
16) 추진제어장치 등에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다.

4.4.2 제동 요구사항

1) 도시철도 차량에는 상용제동, 비상제동, 주차제동의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다.
2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다.
   (1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다.
   (2) 제동성능의 입증은 설계적합성검사 또는 형식동등

구 분	속도 (km/h)	제동거리 (m)	비고
노면전차 (트램)	~~180~~	~~1,400~~	~~부하(負荷)기준~~
	~~160~~	~~1,000~~	~~부하(負荷)기준~~
	110	600	부하~~(負荷)~~기준

7) 회생제동, 전자기적 제동, 마찰제동 및 기타 다른 제동기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능 사이의 상호작용이 고려되어야 한다.
8) 제동장치는 차량이 운행기능을 상실한 경우에 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환기관차에 의하여 구원제동이 가능하여야 하며, 구원제동시에도 정상제동 및 비상제동이 가능하여야 한다. 다만, 제동장치가 완해 불능인 경우로서 발주자가 정한 속도로 대피선 또는 주박선 등으로 대피시킬 때에는 예외로 한다.
9) 회생제동에 의하여 만들어지는 전력은 입력전압에 따라 조절되어야 하며, 부족한 제동력은 기초제동력에 의한 보상으로 승차감의 저하없이 제동성능이 유지되어야 한다.
10) 제동장치는 감속도를 일정하게 유지할 수 있어야 하며 정상적인 제동 시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격 · 소음 및 진동이 최소화되어야 한다.
11) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 아니된다.
12) 철도차량의 주공기 제동압력 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결될 수 있어야 한다.
13) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 주제동레버를 갖추어야 하며, 주제동레버가 고장이 나는 경우에 대비하여 제동체결의 보조적인 수단으로 보조 제동레버 또는 스위치를 갖추어야 한다.
14) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.
15) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다.
16) 추진제어장치 등에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다.

4.4.2 제동 요구사항

1) 노면전차(트램) 차량에는 상용제동, 비상제동, 주차제동의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다.
2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다.
   (1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다.

진 감속도가 일정하게 유지되어야 한다.
② 정상제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다.
③ 열차의 비상제동거리는 운행노선에 따라 정하여진 운행최고속도에서 600미터 이내이어야 한다.
④ 제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 하며, 비상제동시에는 마찰제동력만으로 열차를 정지시킬 수 있어야 한다.
⑤ 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동성능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량은 활주방지기능을 설치하지 아니할 수 있다. <개정 2010.1.19., 2011.3.3>

제53조(제동작용)
① 열차에는 정상적인 제동작용외에 긴급상황시에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능이 구비되어야 한다.
② 비상제동에는 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프기능이 적용되어야 한다.
③ 운전자 또는 열차제어장치의 비상제동지령, 주제동압력 부족, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서는 비상제동기능이 자동으로 작동되어야 한다. <개정 2010.1.19>
④ 주차제동은 도시철도건설규칙 제16조 및 제17조의 규정에 의하여 차량을 유치할 수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있어야 하며, 별도의 보조장비 없이 제동이 될 수 있어야 한다.
⑤ 회생제동, 전자기적 제동, 마찰제동 및 기타 다른 제동기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능 사이의 상호작용이 고려되어야 한다.
⑥ 차량의 중량에 비례하여 제동력을 가감하는 기능을 가져야 하며, 공기스프링의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다.
⑦ 제동장치는 차량이 운행기능을 상실한 경우에 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환기관차에 의하여 구원제동이 가능하여야 하며, 구원제동시에도 정상

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(2) 제동성능의 입증은 설계적합성검사 또는 형식동등성검사 단계에서 수행되어야 하며, 형식시험 또는 주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다. 3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다. (2) 제동 열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. 4) 제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 철도차량 간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 승객에게 상해를 입힐 수 있는 정도의 충격이 발생되지 아니하여야 한다. 5) 제동장치의 각 부품은 운행의 안전에 지장을 주는 흠·균열 또는 기공 등의 결함이 없어야 한다. 6) 제동장치에 문제가 발행하였거나 전력공급에 장애가 발생한 경우 최대하중이 실린 열차(예외적 하중 하에서의 설계하중)는 마찰제동만을 이용하여 최소한 2시간 동안 운영노선의 최대경사로에서 정차 상태를 유지하는 것이 가능해야 한다. 7) 제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 한다. 8) 모든 차량들은 제동차단 수단 및 제동상태를 표시해야 하고, 제동장애 진단 시스템을 갖춰야 한다. 9) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. 10) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, KS C IEC 61133, EN 15663, UIC 544-1, UIC 544-2, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, UIC 540, UIC 541-5, IEC 61508, KS R 9225 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다. **4.4.3 비상제동** 1) 비상제동은 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프기능이 적용되어야 한다. 2) 기관사 또는 열차제어장치의 비상제동지령, 주제동압	성검사 단계에서 수행되어야 하며, 형식시험 또는 주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다. 3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다. (2) 제동 열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. 4) 제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 철도차량 간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 승객에게 상해를 입힐 수 있는 정도의 충격이 발생되지 아니하여야 한다. 5) 제동장치의 각 부품은 운행의 안전에 지장을 주는 흠·균열 또는 기공 등의 결함이 없어야 한다. 6) 제동장치에 문제가 발행하였거나 전력공급에 장애가 발생한 경우 최대하중이 실린 열차(예외적 하중 하에서의 설계하중)는 마찰제동만을 이용하여 최소한 2시간 동안 운영노선의 최대경사로에서 정차 상태를 유지하는 것이 가능해야 한다. 7) 제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 한다. 8) 모든 차량들은 제동차단 수단 및 제동상태를 표시해야 하고, 제동장애 진단 시스템을 갖춰야 한다. 9) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. 10) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, KS C IEC 61133, EN 15663, UIC 544-1, UIC 544-2, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, UIC 540, UIC 541-5, IEC 61508, KS R 9225 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다. **4.4.3 비상제동** 1) 비상제동은 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프기능이 적용되어야 한다. 2) 기관사 또는 열차제어장치의 비상제동지령, 주제동압	(2) 제동성능의 입증은 설계적합성검사 또는 형식동등성검사 단계에서 수행되어야 하며, 형식시험 또는 주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다. 3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다. (2) 제동 열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. 4) 제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 철도차량 간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 승객에게 상해를 입힐 수 있는 정도의 충격이 발생되지 아니하여야 한다. 5) 제동장치의 각 부품은 운행의 안전에 지장을 주는 흠·균열 또는 기공 등의 결함이 없어야 한다. 6) 제동장치에 문제가 발행하였거나 전력공급에 장애가 발생한 경우 최대하중이 실린 열차(예외적 하중 하에서의 설계하중)는 마찰제동만을 이용하여 최소한 2시간 동안 운영노선의 최대경사로에서 정차 상태를 유지하는 것이 가능해야 한다. 7) 제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 한다. 8) 모든 차량들은 제동차단 수단 및 제동상태를 표시해야 하고, 제동장애 진단 시스템을 갖춰야 한다. 9) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. 10) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, KS C IEC 61133, EN 15663, UIC 544-1, UIC 544-2, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, UIC 540, UIC 541-5, IEC 61508, KS R 9225, EN13452-1, EN13452-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다. **4.4.3 비상제동** 1) 비상제동은 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프기능이 적용되어야 한다. 2) 기관사 또는 열차제어장치의 비상제동지령, 주제동압	제동 및 비상제동이 가능하여야 한다. 다만, 제동장치가 완해(緩解) 불능인 경우로서 「도시철도운전규칙」에서 정한 속도로 대피선 또는 주박선(駐泊線) 등으로 대피시킬 때에는 예외로 한다. <개정 2010.1.19.> 제54조(제동제어) ① 제동제어장치는 승객이나 운전자의 오조작에 의한 손상 및 작동을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. ② 제동제어장치는 차량이나 궤도설비의 회로로부터의 간섭없이 작동되어야 하며, 입력신호와 출력신호는 전기적으로 분리되어야 한다. ③ 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다. ④ 전원공급의 고장 또는 열차운행에 지장을 줄 수 있는 통신상의 장애가 발생한 경우에도 비상제동작용이 이루어져야 한다. <개정 2011.3.3.> 제55조(기초제동장치) ① 제동마찰재는 불꽃·먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 유해물질을 포함하여서는 아니된다. ② 제동레버 등 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. ③ 열차의 전차량 제동후 최종차량의 제동실린더의 압력이 제곱센티미터당 1킬로그램이 되는 순간까지의 제동풀림시간은 8초 이내이어야 한다. ④ 열차의 비상제동시 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95퍼센트가 되는 순간까지의 제동충기시간은 5초 이내이어야 한다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	력 부족, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서는 비상제동기능이 자동으로 작동되어야 한다. 3) 열차에는 정상적인 제동작용 외에 긴급상황시에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능이 구비되어야 한다. 4) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다.(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 5) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 3가지 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차하중(W0) 또는 정비하중(W1) (2) 만차하중(W2) 또는 초과하중(W3) 6) 비상제동 시에는 전기제동과 공기제동의 유기적인 제동력 분배 또는 공기제동만을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다. 7) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로 차단해야 한다. 8) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다. 9) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 2가지 이상 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다. 10) 비상제동은 기계적 자기 잠금 기능이 있어야 하며, 완해하기 위해서는 의도적인 작동에 의해서만 가능해야 한다. 11) 전원공급의 고장 또는 열차운행에 지장을 줄 수 있는 통신상의 장애가 발생한 경우에도 비상제동작용이 이루어져야 한다. **4.4.4 상용제동** 1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 EN 14531-6 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동 보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	비정상적인 상황에서는 비상제동기능이 자동으로 작동되어야 한다. 3) 열차에는 정상적인 제동작용 외에 긴급상황시에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능이 구비되어야 한다. 4) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다.(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 5) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 3가지 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차하중(W0) 또는 정비하중(W1) (2) 만차하중(W2) 또는 초과하중(W3) 6) 비상제동 시에는 전기제동과 공기제동의 유기적인 제동력 분배 또는 공기제동만을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다. 7) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로 차단해야 한다. 8) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다. 9) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 2가지 이상 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다. 10) 비상제동은 기계적 자기 잠금 기능이 있어야 하며, 완해하기 위해서는 의도적인 작동에 의해서만 가능해야 한다. 11) 전원공급의 고장 또는 열차운행에 지장을 줄 수 있는 통신상의 장애가 발생한 경우에도 비상제동작용이 이루어져야 한다. **4.4.4 상용제동** 1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 ~~EN 14531-6~~ EN 13452-1, EN 13452-2 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동 보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	력 부족, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서는 비상제동기능이 자동으로 작동되어야 한다. 3) 열차에는 정상적인 제동작용 외에 긴급상황시에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능이 구비되어야 한다. 4) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다.(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 5) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 3가지 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차하중(W0) 또는 정비하중(W1) (2) 만차하중(W2) 또는 초과하중(W3) 6) 비상제동 시에는 전기제동과 기계제동의 유기적인 제동력 분배 또는 기계제동만을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다. 7) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로 차단해야 한다. 8) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다. 9) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 2가지 이상 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다. 10) 비상제동은 기계적 자기 잠금 기능이 있어야 하며, 완해하기 위해서는 의도적인 작동에 의해서만 가능해야 한다. 11) 전원공급의 고장 또는 열차운행에 지장을 줄 수 있는 통신상의 장애가 발생한 경우에도 비상제동작용이 이루어져야 한다. **4.4.4 상용제동** 1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 ~~EN 14531-6~~ EN 13452-1, EN 13452-2 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 ~~2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동 보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.~~	기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙에서는 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “제동”에 대한 “비상제동, 상용제동, 주차제동, 기초제동, 활주방지”에 대한 내용을 기존보다 자세하게 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	4.4.5 주차제동 1) 발주자의 요구사항에 따라 주차제동의 기능 외에 추가적인 보조수단(예. 고임목)을 구비할 수 있다. 이 경우 보조수단은 차량에 탑재되어 이용 가능하여야 한다. 2) 주차제동의 성능입증에 관하여 신청자는 EN 14531-6 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다. 3) 어떤 상황에서도 정차상태에서 주차제동이 가능해야 한다. 4) 주차 제동은 차량의 전원이 꺼졌을 때 자동으로 작동되어야 한다. **4.4.6 기초제동** 1) 제동마찰재는 불꽃 · 먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 아니된다. 2) 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. 3) 열차의 전차량 제동후 최종차량의 제동실린더의 압력이 1kg/㎠이 되는 순간까지의 제동풀림시간은 8초 이내이어야 한다. 4) 열차의 비상제동시 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95퍼센트가 되는 순간까지의 제동충기시간은 5초 이내이어야 한다. 5) 기초제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 15328, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다. **4.4.7 압축공기 공급장치** 1) 주공기압축기의 설치부분은 충분한 강도를 가져야 하며, 진동을 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 2) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 등이 설치되어야 한다. 3) 주공기압축기는 열차 편성당 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 주공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기를 공급할 수 있도록 설계하여야 한다. 4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 외부에서 유입되거나 내부에서 발생되는 물 또는 기타 오염물질 등으로부터 영향을 받지 아니하도록 여과장치 등을 갖추어 보호하여야 한다. 5) 정격압력 이내에서의 공기압력의 증가 또는 감소가	**4.4.5 주차제동** 1) ~~선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며,~~ 주차제동이 그 자체로 성능을 발휘할 수 없는 경우 별도의 장비(예: 차륜 고임목)를 통해 주차제동을 유지할 수 있어야 한다. 이 경우 보조수단은 차량에 탑재되어 이용 가능하여야 한다. 2) 주차제동의 성능입증에 관하여 신청자는 EN 14531-6 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다. 3) 어떤 상황에서도 정차상태에서 주차제동이 가능해야 한다. 4) 주차제동은 차량의 전원이 꺼지고, 주공기압력이 감소되면 자동으로 작동되어야 한다. **4.4.6 기초제동** 1) 제동마찰재는 불꽃 · 먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 아니된다. 다만, 유해물질 별로 허용기준이 있는 경우에는 이에 따른다. 2) 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. 3) 열차의 전차량 제동후 최종차량의 제동실린더의 압력이 98 kPa(1kgf/㎠)이 되는 순간까지의 제동풀림시간은 8초 이내이어야 한다. 4) 열차의 비상제동시 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95%가 되는 순간까지의 제동충기시간은 5초 이내이어야 한다. 5) 기초제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 ~~EN 15328, EN~~ 13452-1, EN 13452-2, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다 **4.4.7 압축공기 공급장치** 1) 주공기압축기의 설치부분은 충분한 강도를 가져야 하며, 진동을 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 2) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 등이 설치되어야 한다. 3) 주공기압축기는 열차 편성당 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 주공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기를 공급할 수 있도록 설계하여야 한다. 4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 외부에서 유입되거나 내부에서 발생되는 물 또는 기타 오염물질 등으로부터 영향을 받지 아니하도록 여과장치 등을 갖추어 보호하여야 한다. 5) 정격압력 이내에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 아니된다.	**4.4.5 주차제동** 1) 발주자의 요구사항에 따라 주차제동의 기능 외에 추가적인 보조수단(예. 고임목)을 구비할 수 있다. 이 경우 보조수단은 차량에 탑재되어 이용 가능하여야 한다. 2) 주차제동의 성능입증에 관하여 신청자는 EN 14531-6, EN 13452-1, EN 13452-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다. 3) 어떤 상황에서도 정차상태에서 주차제동이 가능해야 한다. 4) 주차 제동은 차량의 전원이 꺼졌을 때 자동으로 작동되어야 한다. **4.4.6 기초제동** 1) 제동마찰재는 불꽃 · 먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 아니된다. 다만, 유해물질 별로 허용기준이 있는 경우에는 이에 따른다. 2) 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. 3) 열차의 전차량 제동후 최종차량의 제동실린더의 압력이 98 kPa(1kgf/㎠)이 되는 순간까지의 제동풀림시간은 8초 이내이어야 한다. 다만, 유압제동의 경우에는 적용하지 않을 수 있다. 4) 열차의 비상제동시 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95%가 되는 순간까지의 제동충기시간은 5초 이내이어야 한다. 다만, 유압제동의 경우에는 적용하지 않을 수 있다 5) 기초제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 ~~EN 15328, EN~~ 13452-1, EN 13452-2, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다. **4.4.7 압축공기 공급장치** 1) 주공기압축기의 설치부분은 충분한 강도를 가져야 하며, 진동을 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 2) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 등이 설치되어야 한다. 3) 주공기압축기는 열차 편성당 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 주공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기를 공급할 수 있도록 설계하여야 한다. 4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 외부에서 유입되거나 내부에서 발생되는 물 또는 기타 오염물질 등으로부터 영향을 받지 아니하도록 여과장치 등을 갖추어 보호하여야 한다. 5) 정격압력 이내에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제	제56조(압축공기 공급장치) ① 주공기배관의 최대압력은 제곱센티미터당 10킬로그램을 초과하여서는 아니되며, 정격압력 이내에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 아니된다. ② 주공기압축기의 설치부분은 충분한 강도를 가져야 하며, 진동을 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. ③ 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력계를 설치하여야 한다. ④ 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 외부에서 유입되거나 내부에서 발생되는 물 또는 기타 오염물질 등으로부터 영향을 받지 아니하도록 여과장치 등을 갖추어 보호하여야 한다. ⑤ 압축공기는 안전작동에 필요한 온도 및

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	제동작용에 지장을 주어서는 아니된다. 6) 압축공기는 안전작동에 필요한 온도 및 습도가 유지되도록 하여야 한다. 7) KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245 등을 참고할 수 있다. **4.4.8 활주방지** 1) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 한다. 2) 활주방지제어의 고장시 일정시간이 지나면 무효화시켜서 지령값보다 적은 견인력 및 제동력이 체결되지 않도록 By-Pass장치를 갖추도록 한다. 3) KS R 9249 등을 참고할 수 있다.	6) 압축공기는 안전작동에 필요한 온도 및 습도가 유지되도록 하여야 한다. 7) KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245 등을 참고할 수 있다. **4.4.8 활주방지** 1) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 한다. 2) 활주방지제어의 고장시 일정시간이 지나면 무효화시켜서 지령값보다 적은 견인력 및 제동력이 체결되지 않도록 바이패스(By-Pass)~~장치를~~ 기능을 갖추도록 한다. 3) KS R 9249 등을 참고할 수 있다.	동작용에 지장을 주어서는 아니된다. 6) 압축공기는 안전작동에 필요한 온도 및 습도가 유지되도록 하여야 한다. 7) KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245 등을 참고할 수 있다. 8) 압축공기를 사용하지 않는 유압제동을 적용하는 노면전차는 제1)항 내지 제7)항을 적용하지 않을 수 있다. **4.4.8 활주방지** 1) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 한다. 2) 활주방지제어의 고장시 일정시간이 지나면 무효화시켜서 지령값보다 적은 견인력 및 제동력이 체결되지 않도록 바이패스(By-Pass)장치를 갖추도록 한다. 3) KS R 9249 등을 참고할 수 있다.	습도가 유지되도록 하여야 한다. ⑥ 주공기압축기는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 주공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기를 공급할 수 있도록 설계하여야 한다.
	4.5 추진장치 **4.5.1 설계 요구사항** 1) 철도차량의 견인력 특성은 입증되어야 하며, 이때 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량으로 한다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다. 2) 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다. 3) 철도차량 설계시 사용된 전압 및 주파수는 문서화되어야 한다. 4) 2 MW 이상의 전기장치들은 전류제한 기능이 갖춰져야 한다. 5) 전기장치들은 전압과 관련하여 정상 작동 조건 내에서 자동 전류 조절 장치를 장착해야 한다. 6) 최대전류(정격 전류)는 문서화되어 기록되어야 한다. 7) 직류전력공급시스템에서는 집전장치 당 정차 상태의 최대 전류가 입증되고 측정에 의해 검증되어야 한다. 8) 전기장치는 전차선 상에서 수용할 수 없는 과전압 등 고조파와 동적효과 등의 현상들을 유발시켜서는 안된다. 9) 추진장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313, IEC 62497-1, IEC 62497-2, KS C IEC 60913, IEC 62499, KS C CISPR 11, EN 15663, IEC 62486, EN 12663, UIC 624,KS C IEC 61373, IEC 60068-2, KS C IEC 62236, IEC 61000-4, KS C IEC 60571, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-1, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881 등을 참고할 수 있다. **4.5.2 인버터/컨버터** 1) 전원 차단시 60볼트 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다.	**4.5 추진장치** **4.5.1 설계 요구사항** 1) 철도차량의 견인력 특성은 입증되어야 하며, 이때 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량으로 한다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다. 2) 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다. 3) 철도차량 설계시 사용된 전압 및 주파수는 문서화되어야 한다. 4) 2 MW 이상의 전기장치들은 전류제한 기능이 갖춰져야 한다. 5) 전기장치들은 전압과 관련하여 정상 작동 조건 내에서 자동 전류 조절 장치를 장착해야 한다. 6) 최대전류(정격 전류)는 문서화되어 기록되어야 한다. 7) 직류전력공급시스템에서는 집전장치 당 정차 상태의 최대 전류가 입증되고 측정에 의해 검증되어야 한다. 8) 전기장치는 전차선 상에서 수용할 수 없는 과전압 등 고조파와 동적효과 등의 현상들을 유발시켜서는 안된다. 9) 추진장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313, IEC 62497-1, IEC 62497-2, KS C IEC 60913, IEC 62499, KS C CISPR 11, EN 15663, IEC 62486, EN 12663, UIC 624,KS C IEC 61373, IEC 60068-2, KS C IEC 62236 시리즈, IEC 61000-4, KS C IEC 60571, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-2, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881 등을 참고할 수 있다. **4.5.2 인버터/컨버터** 1) 전원 차단시 60V 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다.	**4.5 추진장치** **4.5.1 설계 요구사항** 1) 철도차량의 견인력 특성은 입증되어야 하며, 이때 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량으로 한다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다. 2) 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다. 3) 철도차량 설계시 사용된 전압 및 주파수는 문서화되어야 한다. 4) 2 MW 이상의 전기장치들은 전류제한 기능이 갖춰져야 한다. 5) 전기장치들은 전압과 관련하여 정상 작동 조건 내에서 자동 전류 조절 장치를 장착해야 한다. 6) 최대전류(정격 전류)는 문서화되어 기록되어야 한다. 7) 직류전력공급시스템에서는 집전장치 당 정차 상태의 최대 전류가 입증되고 측정에 의해 검증되어야 한다. 8) 전기장치는 전차선 상에서 수용할 수 없는 과전압 등 고조파와 동적효과 등의 현상들을 유발시켜서는 안된다. 9) 추진장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313, IEC 62497-1, IEC 62497-2, KS C IEC 60913, IEC 62499, KS C CISPR 11, EN 15663, IEC 62486, EN 12663, UIC 624,KS C IEC 61373, IEC 60068-2, KS C IEC 62236 시리즈, IEC 61000-4, KS C IEC 60571, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-2, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881 등을 참고할 수 있다. **4.5.2 인버터/컨버터** 1) 전원 차단시 60V 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다.	제4절 추진제어장치의 안전기준 제57조(보호기능) ① 추진제어장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. ② 추진제어장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시되어야 한다. ③ 추진제어장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. 제58조(비상운전) ① 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. ② 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다. 제59조(회생제동) 회생제동에 의하여 만들어지는 전력은 입력전압에 따라 조절되어야 하며, 부족한 제동력은 기초제동력에 의한 보상으로 승차감의 저하없이 제동성능이 유지되어야 한다. <개정 2010.1.19.> 제60조(유도장애의 억제) 추진제어장치에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다. 제61조(인버터) ① 전원 차단시 60볼트 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	2) 인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. **4.5.3 견인전동기** 1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. 3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 이를 설치하여야 한다. 4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 5) 견인전동기가 선형유도방식인 경우에는 차량의 운행중 가열되거나 전자기력으로 인하여 먼지가 흡착되더라도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다. 6) KS C IEC 60310, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638 등을 참고할 수 있다. **4.5.4 보호기능** 1) 추진제어장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 추진제어장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시되어야 한다. 3) 추진제어장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. **4.5.5 집전장치** 1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다. 2) 집전장치는 기관사가 운전실에서 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc) 발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해IEC 62497-1, KS C IEC 60913 등을 참고할 수 있다. 3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 4) 평균 접촉력은 정적 및 공기역학적 성분을 고려하여 설정되어야 한다. 또한 평균 접촉력은 집전품질을 보장하고, 집전판/전차선의 마모 및 위험요소를 제한하도록 설정되어야 한다.	2) 인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. **4.5.3 견인전동기** 1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. 3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 이를 설치하여야 한다. 4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 5) 견인전동기가 선형유도방식인 경우에는 차량의 운행중 가열되거나 전자기력으로 인하여 먼지가 흡착되더라도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다. 6) ~~KS C IEC 60310,~~ KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638 등을 참고할 수 있다. **4.5.4 보호기능** 1) 추진제어장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 추진제어장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시되어야 한다. 3) 추진제어장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. **4.5.5 집전장치** 1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다. 2) 집전장치는 기관사가 운전실에서 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc) 발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해IEC 62497-1, KS C IEC 60913 등을 참고할 수 있다. 3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 4) 평균 접촉력은 정적 및 공기역학적 성분을 고려하여 설정되어야 한다. 또한 평균 접촉력은 집전품질을 보장하고, 집전판/전차선의 마모 및 위험요소를 제한하도록 설정되어야 한다.	2) 인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. **4.5.3 견인전동기** 1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. 3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 이를 설치하여야 한다. 4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 5) 견인전동기가 선형유도방식인 경우에는 차량의 운행중 가열되거나 전자기력으로 인하여 먼지가 흡착되더라도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다. 6) ~~KS C IEC 60310~~, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638 등을 참고할 수 있다. **4.5.4 보호기능** 1) 추진제어장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 추진제어장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시되어야 한다. 3) 추진제어장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. **4.5.5 집전장치** 1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다. 2) 집전장치는 기관사가 운전실에서 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc) 발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해IEC 62497-1, KS C IEC 60913 등을 참고할 수 있다. 3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 4) 평균 접촉력은 정적 및 공기역학적 성분을 고려하여 설정되어야 한다. 또한 평균 접촉력은 집전품질을 보장하고, 집전판/전차선의 마모 및 위험요소를 제한하도록 설정되어야 한다.	② 인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. 제62조(견인전동기) ① 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. ② 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. ③ 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 이를 설치하여야 한다. ④ 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. ⑤ 견인전동기가 선형유도방식인 경우에는 차량의 운행 중 가열되거나 전자기력으로 인하여 먼지가 흡착되더라도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다. <신설 2011.3.3> 제79조(집전장치) 열차에 필요한 전력을 전력공급선으로부터 받아들이는 장치는 차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 다만, 스프링압력에 의하여 작동되는 경우에는 그러하지 아니할 수 있다. <개정 2010.1.19>

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	5) 집전장치는 상호 절연되어야 하며, 절연은 모든 시스템 전압에 대해 적절해야 한다. 시스템 전압에 대해서는 KS C IEC 60850, 절연요건에 대해서는 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다. 6) 집전장치 구성품의 입증은 KS C IEC 60494-2 등을 참고할 수 있다. 7) 집전장치의 주습판 성능 입증은 IEC 62499 등을 참고할 수 있다. 8) 집전장치 제어유니트가 있는 경우 설정된 기능과 공기누설에 관한 성능을 확인하고, 절연저항 및 내전압의 경우 KS C IEC 60571, IEC 60571, 내 충격 및 진동 성능의 경우 KS C IEC 61373, IEC 61373, 내 환경 성능의 경우 IEC 60068-2, 전자파 간섭의 경우 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2를 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 9) 전기적 보호에 대한 설계는 IEC 62313 등을 참고할 수 있다. 10) 그 밖에 집전장치의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60494-2, IEC 62486, IEC 62499, KS R 9248 등을 참고할 수 있다. **4.5.6 비상운전** 1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. 2) 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다. **4.5.7 피뢰기** 1) 피뢰기는 집전장치와 대지사이에 설치하여 가선으로부터 유입되는 낙뢰 및 서지전압으로부터 차량을 보호해야 한다. 2) 피뢰기는 뇌서지, 개폐서지, 직류과전압 등의 스트레스를 받은 후 열폭주가 발생하지 않도록 충분한 안전성을 가져야 한다. **4.5.8 주퓨즈** 주퓨즈 적용시 전기회로의 합선 등 고장발생시 폭발, 소음 및 연기 등이 발생함이 없이 녹아서 단절되어 과전류를 차단할 수 있는 기능을 가져야 한다. **4.5.9 차단기** 1) 차단기는 제어전원 또는 공기압 등을 사용하여 투입 및 차단되어야 한다. 2) 차단기는 전동차의 주회로 스위치 기능 및 고장전류 차단기능을 하여야 한다. 3) 주회로 차단기는 다음의 각호를 고려하여 설계되어야 한다. (1) 규정된 전압 시스템의 형식	5) 집전장치는 상호 절연되어야 하며, 절연은 모든 시스템 전압에 대해 적절해야 한다. 시스템 전압에 대해서는 KS C IEC 60850, 절연요건에 대해서는 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다. 6) 집전장치 구성품의 입증은 KS C IEC 60494-2 등을 참고할 수 있다. 7) 집전장치의 주습판 성능 입증은 IEC 62499 등을 참고할 수 있다. 8) 집전장치 제어유니트가 있는 경우 설정된 기능과 공기누설에 관한 성능을 확인하고, 절연저항 및 내전압의 경우 KS C IEC 60571, IEC 60571, 내 충격 및 진동 성능의 경우 KS C IEC 61373, IEC 61373, 내 환경 성능의 경우 IEC 60068-2, 전자파 간섭의 경우 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2를 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 9) 전기적 보호에 대한 설계는 IEC 62313 등을 참고할 수 있다. 10) 그 밖에 집전장치의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60494-2, IEC 62486, IEC 62499, KS R 9248 등을 참고할 수 있다. **4.5.6 비상운전** 1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. 2) 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다. **4.5.7 피뢰기** 1) 피뢰기는 집전장치와 대지사이에 설치하여 가선으로부터 유입되는 낙뢰 및 서지전압으로부터 차량을 보호해야 한다. 2) 피뢰기는 뇌서지, 개폐서지, 직류과전압 등의 스트레스를 받은 후 열폭주가 발생하지 않도록 충분한 안전성을 가져야 한다. **4.5.8 주퓨즈** 주퓨즈 적용시 전기회로의 합선 등 고장발생시 폭발, 소음 및 연기 등이 발생함이 없이 녹아서 단절되어 과전류를 차단할 수 있는 기능을 가져야 한다. **4.5.9 차단기** 1) 차단기는 제어전원 또는 공기압 등을 사용하여 투입 및 차단되어야 한다. 2) 차단기는 전동차의 주회로 스위치 기능 및 고장전류 차단기능을 하여야 한다. 3) 주회로 차단기는 다음의 각호를 고려하여 설계되어야 한다. (1) 규정된 전압 시스템의 형식	5) 집전장치는 상호 절연되어야 하며, 절연은 모든 시스템 전압에 대해 적절해야 한다. 시스템 전압에 대해서는 KS C IEC 60850, 절연요건에 대해서는 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다. 6) 집전장치 구성품의 입증은 KS C IEC 60494-2 등을 참고할 수 있다. 7) 집전장치의 주습판 성능 입증은 IEC 62499 등을 참고할 수 있다. 8) 집전장치 제어유니트가 있는 경우 설정된 기능과 공기누설에 관한 성능을 확인하고, 절연저항 및 내전압의 경우 KS C IEC 60571, IEC 60571, 내 충격 및 진동 성능의 경우 KS C IEC 61373, IEC 61373, 내 환경 성능의 경우 IEC 60068-2, 전자파 간섭의 경우 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2를 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 9) 전기적 보호에 대한 설계는 IEC 62313 등을 참고할 수 있다. 10) 그 밖에 집전장치의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60494-2, IEC 62486, IEC 62499, KS R 9248 등을 참고할 수 있다. **4.5.6 비상운전** 1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. 2) 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다. **4.5.7 피뢰기** 1) 피뢰기는 집전장치와 대지사이에 설치하여 가선으로부터 유입되는 낙뢰 및 서지전압으로부터 차량을 보호해야 한다. 2) 피뢰기는 뇌서지, 개폐서지, 직류과전압 등의 스트레스를 받은 후 열폭주가 발생하지 않도록 충분한 안전성을 가져야 한다. **4.5.8 주퓨즈** 주퓨즈 적용시 전기회로의 합선 등 고장발생시 폭발, 소음 및 연기 등이 발생함이 없이 녹아서 단절되어 과전류를 차단할 수 있는 기능을 가져야 한다. **4.5.9 차단기** 1) 차단기는 제어전원 또는 공기압 등을 사용하여 투입 및 차단되어야 한다. 2) 차단기는 전동차의 주회로 스위치 기능 및 고장전류 차단기능을 하여야 한다. 3) 주회로 차단기는 다음의 각호를 고려하여 설계되어야 한다. (1) 규정된 전압 시스템의 형식	제80조(피뢰기) 피뢰기는 폭발위험을 방지하기 위하여 내부 압력을 완화시키는 구조이어야 하며, 과도한 압력으로 인한 폭발시에는 파편의 날림을 방지하는 기능을 가져야 한다. 제81조(주퓨즈) 주퓨즈는 전기회로의 합선 등 고장발생시 폭발, 소음 및 연기 등이 발생함이 없이 녹아서 단절되어 과전류를 차단할 수 있는 기능을 가져야 한다. 제82조(차단기) 차단기는 열차의 운행중 발생하는 과부하전류를 차단할 수 있는 기능을 가져야 한다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(2) 최대전류와 최대 장애전류에 규정된 전류용량 (3) 교류전력 공급시스템은 정차 상태에서의 최대전류 **4.5.10 필터리액터** 1) 필터리액터는 차량의 운행시 부하변동에 따른 전류량의 변화에 대하여 자기포화가 없어야 한다. 2) 필터 리액터는 차량·지상설비 및 기타 노선에 인접한 설비에 대한 전자유도간섭을 최소화할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. 3) 필터리액터의 설계 및 입증에 관한 사항은 IEC 60310을 참고할 수 있다.	(2) 최대전류와 최대 장애전류에 규정된 전류용량 (3) 교류전력 공급시스템은 정차 상태에서의 최대전류 **4.5.10 필터리액터** 1) 필터리액터가 설치되는 경우 차량의 운행시 부하변동에 따른 전류량의 변화에 대하여 자기포화가 없어야 한다. 2) 필터 리액터는 차량·지상설비 및 기타 노선에 인접한 설비에 대한 전자유도간섭을 최소화할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. 3) 필터리액터의 설계 및 입증에 관한 사항은 IEC 60310을 참고할 수 있다. **4.5.11 교·직절환기** 1) 교·직절환기는 교류 또는 직류의 공급전압에 따라 원활한 절환이 가능하도록 설계되어야 한다. 다만, 교직절환기는 직류 · 교류 겸용 전동차에 한정하여 적용된다. 2) 교·직절환기는 제어전원 또는 공기압 등을 사용하여 절환이 가능하여야 한다. **4.5.12 주변압기** 1) 주변압기는 교류 또는 직류·교류 겸용 전동차에 한정하여 적용된다. 2) 주변압기는 전차선으로부터 수전되는 교류전압을 인버터/컨버터, 보조전원장치 등에 전원을 공급하기에 충분한 용량을 가져야 한다. 3) 주변압기는 회생제동에 따른 용량을 충분히 고려하여야 한다. 4) 주변압기는 과전류 및 과온 등에 따른 보호기능을 갖추어야 한다. 5) 냉각장치는 장기간 사용에도 과온이 발생하지 않도록 설계되어야 하며, 냉각효과 저하요인이 최소화 되도록 먼지 등 이물질 유입이 억제되도록 설계되어야 한다. 6) 주변압기의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60310, KS C IEC 61373, KS C IEC 60076-1, KS C IEC 60076-2, KS C IEC 60076-3, KS C IEC 60076-5, IEC 60310, IEC 61373, IEC 60836 등을 참고할 수 있다.	(2) 최대전류와 최대 장애전류에 규정된 전류용량 (3) 교류전력 공급시스템은 정차 상태에서의 최대전류 **4.5.10 필터리액터** 1) 필터리액터는 차량의 운행시 부하변동에 따른 전류량의 변화에 대하여 자기포화가 없어야 한다. 2) 필터 리액터는 차량·지상설비 및 기타 노선에 인접한 설비에 대한 전자유도간섭을 최소화할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. 3) 필터리액터의 설계 및 입증에 관한 사항은 IEC 60310을 참고할 수 있다. **4.5.11 교·직절환기** 1) 교·직절환기는 교류 또는 직류의 공급전압에 따라 원활한 절환이 가능하도록 설계되어야 한다. 다만, 교직절환기는 직류 · 교류 겸용 전동차에 한정하여 적용된다. 2) 교·직절환기는 제어전원 또는 공기압 등을 사용하여 절환이 가능하여야 한다. **4.5.12 주변압기** 1) 주변압기는 교류 또는 직류·교류 겸용 전동차에 한정하여 적용된다. 2) 주변압기는 전차선으로부터 수전되는 교류전압을 인버터/컨버터, 보조전원장치 등에 전원을 공급하기에 충분한 용량을 가져야 한다. 3) 주변압기는 회생제동에 따른 용량을 충분히 고려하여야 한다. 4) 주변압기는 과전류 및 과온 등에 따른 보호기능을 갖추어야 한다. 5) 냉각장치는 장기간 사용에도 과온이 발생하지 않도록 설계되어야 하며, 냉각효과 저하요인이 최소화 되도록 먼지 등 이물질 유입이 억제되도록 설계되어야 한다. 6) 주변압기의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60310, KS C IEC 61373, KS C IEC 60076-1, KS C IEC 60076-2, KS C IEC 60076-3, KS C IEC 60076-5, IEC 60310, IEC 61373, IEC 60836 등을 참고할 수 있다.	제83조(필터 리액터) 필터 리액터는 차량·지상설비 및 기타 노선에 인접한 설비에 대한 전자유도간섭을 최소화할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. 기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙에서는 직류 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 직류뿐만 아니라 교류형, 직/교류 겸용 차량에 대한 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 교류 차량에도 적용되는 “교직절환기, 주변압기”에 대한 내용을 “기술기준”에서 새로이 정의하였다.
	4.6 보조전원장치 **4.6.1 보조전원장치 설계** 1) 보조전원장치는 가선으로부터 집전된 전원을 전동차의 냉·난방장치, 공기압축기, 조명기기, 송풍기, 제어기기 및 기타 보조전원을 필요로 하는 각종 기기에 안정된 전원을 공급하도록 한다. 2) 1대의 보조전원장치에 고장 발생시 자동 및 수동으로 연장 급전이 될 수 있도록 하며 이 경우 보조전원 부하도 자동적으로 조정 될 수 있도록 한다. 3) 보조전원장치 각 부위의 동작 상태 및 고장시 상황을 종합제어장치로 전송한다. 4) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC	**4.6 보조전원장치** **4.6.1 보조전원장치 설계** 1) 보조전원장치는 가선으로부터 집전된 전원을 전동차의 냉·난방장치, 공기압축기, 조명기기, 송풍기, 제어기기 및 기타 보조전원을 필요로 하는 각종 기기에 안정된 전원을 공급하도록 한다. 2) 1대의 보조전원장치에 고장 발생시 자동 및 수동으로 연장 급전이 될 수 있도록 하며 이 경우 보조전원 부하도 자동적으로 조정 될 수 있도록 한다. 3) 보조전원장치 각 부위의 동작 상태 및 고장시 상황을 종합제어장치로 전송한다. 4) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2	**4.6 보조전원장치** **4.6.1 보조전원장치 설계** 1) 보조전원장치는 가선으로부터 집전된 전원을 전동차의 냉·난방장치, 공기압축기, 조명기기, 송풍기, 제어기기 및 기타 보조전원을 필요로 하는 각종 기기에 안정된 전원을 공급하도록 한다. 2) 1대의 보조전원장치에 고장 발생시 자동 및 수동으로 연장 급전이 될 수 있도록 하며 이 경우 보조전원 부하도 자동적으로 조정 될 수 있도록 한다. 3) 보조전원장치 각 부위의 동작 상태 및 고장시 상황을 종합제어장치로 전송한다. 4) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2	

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	61287-2 등을 참고할 수 있다. **4.6.2 보호기능** 1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. 3) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. **4.6.3 연장급전** 1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 당해 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. 2) 보조전원장치는 연장급전이 동작한 경우에 차량 내 주요 회로 및 장치에 전원을 공급할 수 있는 용량을 확보하여야 하며, 과부하를 방지하기 위하여 차량 운행에 지장이 없는 보조전원계통의 부하가 차단될 수 있어야 한다. **4.6.4 유도장애의 억제** 보조전원장치에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다. **4.6.5 보조전원장치용 인버터** 1) 인버터의 부품중 전원 차단시 60볼트 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. 2) 인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. **4.6.6 축전지** 1) 축전지는 발화물질 및 승객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치 · 보관되어야 한다. 2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계하여야 한다. 다만, 가스가 발생하지 아니하는 축전지를 사용하는 경우에는 그러지 아니할 수 있다. 3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. 4) 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다.	등을 참고할 수 있다. **4.6.2 보호기능** 1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. 3) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. **4.6.3 연장급전** 1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 **해당** 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. 2) 보조전원장치는 연장급전이 동작한 경우에 차량 내 주요 회로 및 장치에 전원을 공급할 수 있는 용량을 확보하여야 하며, 과부하를 방지하기 위하여 차량 운행에 지장이 없는 보조전원계통의 부하가 차단될 수 있어야 한다. **4.6.4 유도장애의 억제** 보조전원장치에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다. **4.6.5 보조전원장치용 인버터** 1) 인버터의 부품중 전원 차단시 60V 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. 2) 인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. **4.6.6 축전지** 1) 축전지는 발화물질 및 승객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치 · 보관되어야 한다. 2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계하여야 한다. 다만, 가스가 발생하지 아니하는 축전지를 사용하는 경우에는 그러지 아니할 수 있다. 3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. 4) 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다. 다	등을 참고할 수 있다. **4.6.2 보호기능** 1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. 3) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. **4.6.3 연장급전** 1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 **해당** 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. 2) 보조전원장치는 연장급전이 동작한 경우에 차량 내 주요 회로 및 장치에 전원을 공급할 수 있는 용량을 확보하여야 하며, 과부하를 방지하기 위하여 차량 운행에 지장이 없는 보조전원계통의 부하가 차단될 수 있어야 한다. **4.6.4 유도장애의 억제** 보조전원장치에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다. **4.6.5 보조전원장치용 인버터** 1) 인버터의 부품중 전원 차단시 60V 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. 2) 인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. **4.6.6 축전지** 1) 축전지는 발화물질 및 승객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치 · 보관되어야 한다. 2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계하여야 한다. 다만, 가스가 발생하지 아니하는 축전지를 사용하는 경우에는 그러지 아니할 수 있다. 3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. 4) 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다. 다	제5절 보조전원장치의 안전기준 제63조(보호기능) ① 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. ② 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시되어야 한다. ③ 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. 제64조(연장급전) ① 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 당해 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. ② 연장급전이 시행된 경우 정상인 보조전원장치의 과부하를 방지하기 위하여 보조전원 계통의 부하를 적절하게 조정할 수 있어야 한다. ③ 제1항에도 불구하고 둘 이상의 보조전원장치의 탑재가 불가능한 경량전철의 경우 보조전원장치 제어 인버터의 이중구조화 등의 방법에 의하여 열차의 운행이 가능한 경우에는 단일 보조전원장치의 탑재로 이를 대체할 수 있다. <신설 2010.1.19> 제65조(유도장애의 억제) 보조전원장치에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다. 제66조(직류전압의 맥동) 직류전압을 출력하는 장치 및 직류전압을 사용하는 장치에서 발생하는 맥동전압은 정상작동에 영향을 주지 아니하는 수준이어야 한다. 제67조(보조전원장치용 인버터) ① 인버터의 부품중 전원 차단시 60볼트 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. ② 인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. 제68조(축전지 등) ① 축전지는 발화물질과 최대한 떨어져서 이를 설치 및 보관하여야 한다. ② 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	다만, 자기부상형 차량의 경우 추가적으로 열차가 안전하게 착지할 때까지 부상장치 및 안내장치에 전원을 공급할 수 있어야 한다. 5) 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다. 6) 축전지 1대가 고장인 경우에도 다른 정상인 축전지로 전동차를 정상 운전할 수 있도록 한다. 5) 축전지 충전가스와 공기가 혼합되어 있는 상태에서 발화에 의한 폭발 방지 및 공기 유통이 잘 되도록 한다. 6) 축전지 보호를 위해 단자와 근접한 곳에 퓨즈 및 차단스위치를 설치한다. 7) 축전지 음극을 접지하여 고장이 발생하면 퓨즈가 끊어지도록 한다. 8) 축전지를 보관할 경우에는 방전으로 용량을 잃지 아니하도록 적절한 보호조치를 강구하여야 한다.	만, 자기부상형 차량의 경우 추가적으로 열차가 안전하게 착지할 때까지 부상장치 및 안내장치에 전원을 공급할 수 있어야 한다. 5) 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다. 6) 축전지 1대가 고장인 경우에도 다른 정상인 축전지로 전동차를 정상 운전할 수 있도록 한다. 7) 축전지 충전가스와 공기가 혼합되어 있는 상태에서 발화에 의한 폭발 방지 및 공기 유통이 잘 되도록 한다. 8) 축전지 보호를 위해 단자와 근접한 곳에 차단기~~퓨즈~~ 및 차단스위치를 설치한다. 9) 축전지 음극을 접지하여 고장이 발생하면 차단기~~퓨즈~~가 차단되도록~~끊어지도록~~ 한다. 10) 축전지를 보관할 경우에는 방전으로 용량을 잃지 아니하도록 적절한 보호조치를 강구하여야 한다.	만, 자기부상형 차량의 경우 추가적으로 열차가 안전하게 착지할 때까지 부상장치 및 안내장치에 전원을 공급할 수 있어야 한다. 5) 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다. 6) 축전지 1대가 고장인 경우에도 다른 정상인 축전지로 전동차를 정상 운전할 수 있도록 한다. 7) 축전지 충전가스와 공기가 혼합되어 있는 상태에서 발화에 의한 폭발 방지 및 공기 유통이 잘 되도록 한다. 8) 축전지 보호를 위해 단자와 근접한 곳에 차단기~~퓨즈~~ 및 차단스위치를 설치한다. 9) 축전지 음극을 접지하여 고장이 발생하면 차단기가 작동하도록~~퓨즈가 끊어지도록~~ 한다. 10) 축전지를 보관할 경우에는 방전으로 용량을 잃지 아니하도록 적절한 보호조치를 강구하여야 한다.	가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계하여야 한다. 다만, 가스가 발생하지 아니하는 축전지를 사용하는 경우에는 그러하지 아니하다. <개정 2011.3.3> ③ 축전지를 보관할 경우에는 방전으로 용량을 잃지 아니하도록 적절한 보호조치를 강구하여야 한다. ④ 축전지는 정전 또는 고장시 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다. 다만, 자기부상차량의 경우 추가적으로 열차가 안전하게 착지할 때까지 부상장치 및 안내장치에 전원을 공급할 수 있어야 한다. <개정 2011.3.3>
	4.7 차상신호장치 **4.7.1 시스템 일반** 1) 도시철도차량의 차상신호장치는 열차의 안전운행을 지원하는 기능을 담당하고 있으며, 지상 신호장치에서 제한속도정보를 수신하여 열차를 제어하는 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection)와 열차의 안전운행을 확보하고 계획된 제어방식에 의하여 효율적으로 자동운전을 할 수 있는 자동열차운전장치(ATO 장치 : Automatic Train Operation) 등으로 구성된다. 2) 도시철도차량의 운행노선은 일반적으로 하나의 지상신호장치가 운용되고 있지만, 경우에 따라 다수개의 지상신호장치가 운용될 수 있으므로 한 선구에 하나 이상의 지상신호장치가 운용 중일 경우, 지상장치로부터의 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 지상신호장치에 대응하는 차상신호장치로 모드전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 단, 지상장치로부터 제어영역의 변경정보를 차량에서 수신하지 못하는 경우 적용하지 아니한다. 3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 기관사 표시장치로 구성한다. 4) 차상신호장치는 관련된 제어장치(운전대 기기, 종합제어장치, 기타 관련장치)와의 인터페이스는 효율적으로 이루어져야 하며 필요시 차량측과의 충분한 조정 협조를 필한 후 설계 제작되어야 한다. 5) 지상신호장치로부터 정보수신을 위한 차상통신장치는 수신이 용이한 곳에 설치하며, 지상신호장치 송신기와 통신이 이상이 없어야 한다. 6) 차상신호장치는 차량에 설치된 신뢰성 있는 속도센서 또는 속도검지장치와 인터페이스하여야 하며, 속도센서의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는	**4.7 차상신호장치** **4.7.1 시스템 일반** 1) 도시철도차량이 운행하는 선구의 지상에 설치 및 운용되고 있는 자동열차정지장치(ATS : Automatic Train Stop), 지상 신호장치에서 제한속도정보를 수신하여 열차를 제어하는 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection), 열차의 안전운행을 확보하고 계획된 제어방식에 의하여 효율적으로 자동운전을 할 수 있는 자동열차운전장치(ATO 장치 : Automatic Train Operation)에 대응하는 차상신호장치들이 ~~모두~~ 설치 및 운용되어야 한다. 2) 도시철도차량이 ~~운행노선은 일반적으로 하나의 지상신호장치가 운용되고 있지만, 경우에 따라 다수개의 지상신호장치가 운용될 수 있으므로~~ 한 선구에 하나 이상의 지상신호장치가 운용 중일 경우, 지상장치로부터의 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 지상신호장치에 대응하는 차상신호장치로 모드전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 단, 지상장치로부터 제어영역의 변경정보를 차량에서 수신하지 못하는 경우 적용하지 아니한다. 3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 기관사 표시장치로 구성한다. 4) 차상신호장치는 관련된 차량 제어장치(운전대 기기, 종합제어장치, 기타 관련장치)와의 인터페이스는 효율적으로 이루어져야 ~~하며 필요시 차량측과의 충분한 조정 협조를 필한 후 설계 제작되어야~~ 한다. 5) 지상신호장치로부터 정보수신을 위한 차상통신장치는 통신이 용이한 곳에 설치하며, 지상신호장치 통신장치와 정보전송에 이상이 없어야 한다. 6) 차상신호장치는 차량에 설치된 신뢰성 있는 속도센서 또는 속도검지장치와 인터페이스하여야 하며, 속도센서의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는	**4.7 차상신호장치** 노면전차(트램)의 차상신호장치는 해당 차량이 운행되는 선구의 지상신호장치의 요구사항에 따른다.	제6절 신호보안장치의 안전기준 제69조(신호보안장치) ① 신호보안장치는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. ② 신호보안장치는 자기진단기능 및 페일-세이프기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계하여야 한다. ③ 자동열차제어장치는 이중구조로 구성하여야 한다. 제70조(신호보안장치의 동작) ① 자동열차제어장치는 열차운행을 시작하기 전에 제한속도신호 검지시험을 시행할 수 있는 기능을 가져야 하며, 열차운행중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야한다. ② 자동열차제어장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도가 제한속도를 일정범위 이상 초과하면 과속으로 판단하여 열차를 제한속도 이하로 감속시키는 기능을 가져야 한다. ③ 자동열차제어장치는 자동 또는 무인운전시 정하여진 운전방식의 성립조건과 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ④ 자동열차제어장치는 역전기의 위치와 열차의 운전방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ⑤ 자동열차제어장치는 속도검지기의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 7) 차상신호장치는 절연구간 일정 전방에서 지상신호장치로부터 전송되어지는 절연구간 예고신호 수신을 통해 차량이 안전하게 절연구간을 통과할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 동작 중 발생되는 각종 고장 및 주요한 상태에 대한 정보를 저장하는 기록장치를 갖추어야 한다. 9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보는 종합제어장치로 전송한다. 다만, 종합제어장치가 설치되는 차량에 한한다. 10) 차상신호장치는 자기진단기능 기능을 가져야 하고, 열차방호 기능은 바이탈(Vital) 처리 기능이어야 한다. 또한 차상신호장치는 오동작이 발생하였을 경우에도 열차의 안전운행이 확보될 수 있도록 페일-세이프 기능으로 동작하여야 한다. 11) 차상신호장치의 상태를 계속적으로 감시하여 성능의 이상 유무를 확인할 수 있어야 한다. 12) 자동열차방호장치는 페일-세이프 동작 개념에 의한 자동절체 방식의 호환성을 갖는 다중계로 구성하여야 하며, 자동열차운전장치는 단일계가 가능하다. 이러한 장치들은 높은 신뢰성을 가져야 한다. 13) 차상신호장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 KS C IEC 62278, KS C IEC 62279, IEC 62425, KS C IEC 62280, KS C IEC 60571, KS R 9178, KS R 9179, KS R 9180, KS R 9181, KS R 9182, KS R 9183, KS R 9184, KS R 9186, KS R 9187, KS R 9189, KS R 9191, KS R 9192, KS R 9193, KS R 9196 등을 참고하여 적합하다고 판단 되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. 14) 차상신호장치의 설계, 제작 시 고려해야 하는 위험원을 고려하여 설계되어야 한다.	열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 7) 차상신호장치는 절연구간 일정 전방에서 지상신호장치로부터 전송되어지는 절연구간 예고신호 수신을 통해 차량이 안전하게 절연구간을 통과할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 동작 중 발생되는 각종 고장 및 주요한 상태에 대한 정보를 저장하는 기록장치를 갖추어야 한다. 9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. 다만, 종합제어장치가 설치되는 차량에 한한다. 10) 차상신호장치는 자기진단기능 기능을 가져야 하고, 열차방호 기능은 바이탈(Vital) 처리 기능이어야 한다. 또한 차상신호장치는 오동작이 발생하였을 경우에도 열차의 안전운행이 확보될 수 있도록 페일세이프(fail-safe) 기능으로 동작하여야 한다. 11) 차상신호장치의 상태를 계속적으로 감시하여 성능의 이상 유무를 확인할 수 있어야 한다. 12) 자동열차방호장치는 안전측 동작 개념에 의한 자동절체 방식의 호환성을 갖는 다중계로 구성하여야 하며, 자동열차운전장치는 단일계가 가능하다. 이러한 장치들은 높은 신뢰성을 가져야 한다. 13) 차상신호장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 KS C IEC 62278, KS C IEC 62279, IEC 62425, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2, KS C IEC 60571, KS R 9178, KS R 9179, KS R 9180, KS R 9181, KS R 9182, KS R 9183, KS R 9184, KS R 9186, KS R 9187, KS R 9189, KS R 9191, KS R 9192, KS R 9193, KS R 9196 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. 14) 차상신호장치의 설계, 제작 시 ~~고려해야 하는~~ 위험원을 고려하여 설계되어야 한다.		한다.
	4.7.2 자동열차정지장치(ATS) 1) ATS는 지상 선로상의 불연속적인 지상자 신호를 검지하여 열차 제한속도를 설정 및 제동하는 장치로서, 단변주식 점제어 방식과 다변주식 속도조사방식이 있으며 해당선구에 운용 중인 지상신호 방식에 대응하는 ATS 장치가 설치 및 운용되어야 한다. 2) ATS 자상장치 중 경보벨, 기관사 확인 및 복귀스위치는 운전실에 설치되어지며, 제동장치와 인터페이스 한다. 3) 점제어식 ATS (1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으며, 비상제동이 체결되어야 한다. 4) 속도조사식 ATS	**4.7.2 자동열차정지장치(ATS)** 1) ATS는 지상 선로상의 불연속적인 지상자 신호를 검지하여 열차 제한속도를 설정 및 제동하는 장치로서, 단변주식 점제어 방식과 다변주식 속도조사방식이 있으며 해당선구에 운용 중인 지상신호 방식에 대응하는 ATS 장치가 설치 및 운용되어야 한다. 2) ATS 자상장치 중 경보벨, 기관사 확인 및 복귀스위치는 운전실에 설치되어지며, 제동장치와 인터페이스 한다. 3) 점제어식 ATS (1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨이 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다. 4) 속도조사식 ATS		기존 도시철도차량안전기준에관한 규칙에서는 도시철도차량의 구조 및 장치에 대한 안전기준만을 정하였다. 새로 신설된 형식승인제도에서 법으로 정한 기술기준에는 기존 안전기준, 성능시험기준, 표준규격에 대한 내용을 포괄하고 있다. 따라서 “차상신호장치”에 대한 “자동열차정지장치(ATS), 자동열차방호장치(ATP), 자동열차운전장치(ATO), ETS ATP ”에 대한 내용을 기존보다 자세하게 “기술기준”에서 새로이 정의하였다. 다만 도로교통과 연계하여 운행하게 되는 노면전차(트램)은 특성상 차상신호장치에 대한 내용을 본 “기술기준”에는 담지 않았다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(1) 속도조사식 ATS는 지상 신호기의 현시에 따른 제한속도 대비 현재 열차속도가 높으면 열차 과속상태를 검지하면, 기관사가 제동을 취급하도록 경보를 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으며, 비상제동이 체결되어야 한다. **4.7.3 자동열차방호장치(ATP)** 1) 차상신호장치는 지상신호장치로부터 선로의 인프라정보, 운행상황 정보를 전송받아, 선행열차와의 안전거리 제어 및 속도제어를 담당하는 장치로서, 지상-차상간 정보전송 방식이나 선행열차와의 안전거리 제어 방식에 따라 다음과 같이 분류한다. (1) 자동열차제어장치(ATC : Automatic Train Control) : 지상신호장치에서 궤도회로를 통해 차상신호장치로 해당 폐색구간의 제한속도코드, 선로 인프라정보 등을 전송하고, 차상에서는 지상으로부터 수신받은 정보를 바탕으로 열차의 속도를 제어하는 장치 (2) 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection) : 지상신호장치로부터 궤도회로 또는 트랜스폰더를 통해 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. (3) 무선통신기반열차제어장치(CBTC : Communication Based Train Control) : 지상신호장치에서 차상으로 무선통신을 이용해서 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. 지상-차상 전송매체는 무선을 이용한 방식과 선로상의 유도루프를 이용한 방식이 있다. 2) 차상신호장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치로 구성된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상신호장치 장치 상태정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차 위치 및 속도 결정, 영속도 측정, 과속검지, 속도 제한 등의 자동열차방호 기능을 수행하여야 한다.	(1) 속도조사식 ATS는 지상 신호기의 현시에 따른 제한속도 대비 현재 열차속도가 높으면 ~~열차 과속상태를 검지하면~~, 기관사가 제동을 취급하도록 경보를 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨이 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다. **4.7.3 자동열차방호장치(ATP)** 1) 차상신호장치는 지상신호장치로부터 선로의 인프라정보, 운행상황 정보를 전송받아, 선행열차와의 안전거리 제어 및 속도제어를 담당하는 장치로서, 지상-차상간 정보전송 방식이나 선행열차와의 안전거리 제어 방식에 따라 다음과 같이 분류한다. 여기서의 자동열차방호장치는 ETCS(European Train Control System)용 ATP가 아닌 도시철도에 적용되는 장치를 의미한다. (1) 자동열차제어장치(ATC : Automatic Train Control) : 지상신호장치에서 궤도회로를 통해 차상신호장치로 해당 폐색구간의 제한속도코드, 선로 인프라정보 등을 전송하고, 차상에서는 지상으로부터 수신받은 정보를 바탕으로 열차의 속도를 제어하는 장치 (2) 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection) : 지상신호장치로부터 궤도회로 또는 트랜스폰더를 통해 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. (3) 무선통신기반열차제어장치(CBTC : Communication Based Train Control) : 지상신호장치에서 차상으로 무선통신을 이용해서 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. 지상-차상 전송매체는 무선을 이용한 방식과 선로상의 유도루프를 이용한 방식이 있다. 2) 차상신호장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치로 구성된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상신호장치 장치 상태정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차 위치 및 속도 결정, 영속도 측정, 과속검지, 속도 제한 등의 자동열차방호 기능을 수행하여야 한다.		

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	6) 차상신호장치는 의한 열차운전 모드는 일반적으로 아래와 같이 정의되며, 운행방식에 따라 선택 적용될 수 있다. (1) 완전자동운전 모드: ATO 장치에 의한 완전자동운전 (2) 자동운전 모드 : 확인운전-기관사 탑승(출발버튼을 누름에 따라 출발, 주행, 역 정위치 정차를 자동으로 수행) (3) 수동운전 모드 : ATP에 의한 운전 (4) 비상운전 모드: 기관사 책임에 의한 수동운전(차상신호장치 기능차단) (5) 기지운전 모드 : 기지내 운전제한속도에 따른 수동운전 7) 차상신호장치 중 ATC는 해당 폐색구간의 제한속도코드를 지상신호장치로부터 수신받으며, ATP 와 CBTC는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다. 8) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 9) 자동 및 무인운전시 지상신호장치로부터 열차의 이동권한 또는 제한속도 정보를 수신하지 못할 경우 제동명령이 발생되어야 한다. 또한 지상신호장로부터 비상정지 신호가 수신되면 차상신호장치는 즉시 비상제동이 발생되어야 한다. 10) 비상제동이 적용된 경우에, 열차는 완전히 정지하여야 한다. 열차는 비상제동 원인이 해결되고 기관사나 운영제어실에서 리셋을 하여야만 재출발이 허용되어야 한다. 11) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다. 12) 지상신호장치에 의해 특정선로 구간으로 진입금지 설정 정보를 수신하면, 안전여유 거리를 두고 열차가 정지하여야 한다. 또한 종단궤도에 진입하지 못하도록 보호기능을 수행해야 한다. 13) 기지 및 모든 본선 구간에서 운행되는 열차는 자동열차방호기능에 의한 안전운행이 가능하여야 한다. 14) 열차가 정지상태에서 정지위치에서 전·후방 어느 쪽으로든 움직일 경우 이동하는 열차의 미끄럼을 검지하여야하며, 일정거리 이상 미끄럼이 검지된 경우 비상제동이 작동되어야 한다. 15) 차상신호장치는 역전기 또는 지상에서 수신한 운행방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 16) 속도검지장치로부터의 열차속도가 기준속도 이하일 때, 열차정지검지(Zero Speed 검지) 기능을 가져야 한다.	6) 차상신호장치는 의한 열차운전 모드는 일반적으로 아래와 같이 정의되며, 운행방식에 따라 선택 적용될 수 있다. (1) 완전자동운전 모드: ATO 장치에 의한 완전자동운전 (2) 자동운전 모드 : 확인운전-기관사 탑승(출발버튼을 누름에 따라 출발, 주행, 역 정위치 정차를 자동으로 수행) (3) 수동운전 모드 : ATP에 의한 운전 (4) 비상운전 모드: 기관사 책임에 의한 수동운전(차상신호장치 기능차단) (5) 기지운전 모드 : 기지내 운전제한속도에 따른 수동운전 7) 차상신호장치 중 ATC는 해당 폐색구간의 제한속도코드를 지상신호장치로부터 수신받으며, ATP 와 CBTC는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다. 8) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 9) 자동 및 무인운전시 지상신호장치로부터 열차의 이동권한 또는 제한속도 정보를 수신하지 못할 경우 제동명령이 발생되어야 한다. 또한 지상신호장로부터 비상정지 신호가 수신되면 차상신호장치는 즉시 비상제동이 발생되어야 한다. 10) 비상제동이 적용된 경우에, 열차는 완전히 정지하여야 한다. 열차는 비상제동 원인이 해결되고 기관사나 운영제어실에서 리셋을 하여야만 재출발이 허용되어야 한다. 11) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다. 12) 지상신호장치에 의해 특정선로 구간으로 진입금지 설정 정보를 수신하면, 안전여유 거리를 두고 열차가 정지하여야 한다. 또한 종단궤도에 진입하지 못하도록 보호기능을 수행해야 한다. 13) 기지 및 모든 본선 구간에서 운행되는 열차는 자동열차방호기능에 의한 안전운행이 가능하여야 한다. 14) 열차가 정지상태에서 정지위치에서 전·후방 어느 쪽으로든 움직일 경우 이동하는 열차의 미끄럼을 검지하여야하며, 일정거리 이상 미끄럼이 검지된 경우 비상제동이 작동되어야 한다. 15) 차상신호장치는 역전기 또는 지상에서 수신한 운행방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 16) 속도검지장치로부터의 열차속도가 기준속도 이하일 때, 열차정지검지(Zero Speed 검지) 기능을 가져야 한다.		

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	4.7.4 자동열차운전장치(ATO) 1) 자동열차운전장치는 열차가 정거장을 출발하여 다음 정거장에 정차할 때까지의 가감속 및 정거장에 정위치 정차하는 일련의 운전행위를 자동으로 수행하는 장치이다. 2) 속도제어 기능 (1) 본 항은 완전자동운전모드 및 자동운전모드가 선택되었을 때만 적용되어야 한다. (2) ATO 장치는 열차의 견인 및 제동시스템에 명령을 내려 열차속도를 제어를 수행한다. (3) 모든 열차 특성(열차길이, 열차 형식에 따른 최대 안전속도 등)과 선로 특성, ATP에 의한 허용 운행속도 등을 고려하며, 해당 열차의 감시 및 제동성능을 고려하여 속도 프로파일을 작성하여야 한다. (4) 자동열차운전의 속도 프로파일은 정상운행 중 과속으로 인해 자동열차방호 기능이 활성화되지 않도록 하여야 하며, 역 및 승강장의 정차 지점을 고려하여 가속 및 감속 프로파일을 작성하여야 한다. (5) 속도제어 알고리즘은 정상 운행 조건 하에서 저크한계 등을 고려하여 설계되어야 한다. (6) ATO의 주행모드는 일정조건에서 타행운전이 가능한 평상모드와 목표속도하에서 가능한 최고속도를 행하는 회복모드로 구분되어야 한다. 3) 정위치 정차 (1) 시스템은 열차가 각 역의 지정된 정지위치에 정확히 정지할 수 있도록 열차를 제어하여야 한다. (2) 제동 시스템의 허용치 이내에서 모든 역 정차에 대해 역 정위치 정차를 하여야 한다. 역 정차는 열차가 완전히 정지하기까지 저크한계를 고려하여 감속 프로파일로 이루어져야 한다. 4) 출입문 제어 및 역출발 제어 (1) 열차 출입문의 개폐는 운전모드에 따라 자동 또는 열차 기관사에 의해 수동으로 이루어지며, 다음 조건이 설명되는 경우에만 적합한 출입문 열기 가능 신호가 발생해야 한다. - 열차가 상용제동이 적용된 상태로 정지 중인 경우 - 열차가 승강장 정지위치 이내에 있을 경우 (2) 열차출입문이 완전히 닫힐 때 까지 열차 이동이 불가능해야 한다. (3) 차상신호장치는 열차운전 중 출입문 닫힘 상태를 감시하여야 하며, 운전중 출입문이 개방되면 제동 정보를 제공하여야 한다. (4) ATO 장치는 모든 출입문(기관사 출입문, 객차 출입문, 승강장 스크린도어)이 닫혔다는 정보를 확인하고, 기관사가 출발 버튼을 누르면 열차를 출발시켜야 한다. 단 완전자동운전모드에서는 지상신호장치로부터의 출발명령 수신을 통해 열차가 자동으로 열차를 출발시켜야 하며, 출발가능 조건이 모두 성립되어야 출발명령이 유효하	**4.7.4 자동열차운전장치(ATO)** 1) 자동열차운전장치는 열차가 정거장을 출발하여 다음 정거장에 정차할 때까지의 가감속 및 정거장에 정위치 정차하는 일련의 운전행위를 자동으로 수행하는 장치이다. 2) 속도제어 기능 (1) 본 항은 완전자동운전모드 및 자동운전모드가 선택되었을 때만 적용되어야 한다. (2) ATO 장치는 열차의 견인 및 제동시스템에 명령을 내려 열차속도를 제어를 수행한다. (3) 모든 열차 특성(열차길이, 열차 형식에 따른 최대 안전속도 등)과 선로 특성, ATP에 의한 허용 운행속도 등을 고려하며, 해당 열차의 감시 및 제동성능을 고려하여 속도 프로파일을 작성하여야 한다. (4) 자동열차운전의 속도 프로파일은 정상운행 중 과속으로 인해 자동열차방호 기능이 활성화되지 않도록 하여야 하며, 역 및 승강장의 정차 지점을 고려하여 가속 및 감속 프로파일을 작성하여야 한다. (5) 속도제어 알고리즘은 정상 운행 조건 하에서 저크한계 등을 고려하여 설계되어야 한다. (6) ATO의 주행모드는 일정조건에서 타행운전이 가능한 평상모드와 목표속도하에서 가능한 최고속도를 행하는 회복모드로 구분되어야 한다. 3) 정위치 정차 (1) 시스템은 열차가 각 역의 지정된 정지위치에 정확히 정지할 수 있도록 열차를 제어하여야 한다. (2) 제동 시스템의 허용치 이내에서 모든 역 정차에 대해 역 정위치 정차를 하여야 한다. 역 정차는 열차가 완전히 정지하기까지 저크한계를 고려하여 감속 프로파일로 이루어져야 한다. 4) 출입문 제어 및 역출발 제어 (1) 열차 출입문의 개폐는 운전모드에 따라 자동 또는 열차 기관사에 의해 수동으로 이루어지며, 다음 조건이 설명되는 경우에만 적합한 출입문 열기 가능 신호가 발생해야 한다. 가. 열차가 상용제동이 적용된 상태로 정지 중인 경우 나. 열차가 승강장 정지위치 이내에 있을 경우 (2) 열차출입문이 완전히 닫힐 때 까지 열차 이동이 불가능해야 한다. (3) 차상신호장치는 열차운전 중 출입문 닫힘 상태를 감시하여야 하며, 운전중 출입문이 개방되면 제동 정보를 제공하여야 한다. (4) ATO 장치는 모든 출입문(기관사 출입문, 객차 출입문, 승강장 스크린도어)이 닫혔다는 정보를 확인하고, 기관사가 출발 버튼을 누르면 열차를 출발시켜야 한다. 단 완전자동운전모드에서는 지상신호장치로부터의 출발명령 수신을 통해 열차가 자동으로 열차를 출발시켜야 하며, 출발가능 조건이 모두 성립되어야 출발명령이 유효하도록		

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형·교류형·직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	도록 한다. 5) 자동열차운전 기능을 위해 열차번호 및 행선정보지령, 역코드, 자동방송지령, 출입문 개폐방향, 주행모드 및 기타 필요한 정보를 TWC(Train-Wayside Communication) 등의 통신매체를 통해 지상에서 차상으로 전송할 수도 있다.	한다. 5) 자동열차운전 기능을 위해 열차번호 및 행선정보지령, 역코드, 자동방송지령, 출입문 개폐방향, 주행모드 및 기타 필요한 정보를 TWC(Train-Wayside Communication) 등의 통신매체를 통해 지상에서 차상으로 전송할 수도 있다. **4.7.5 ETCS ATP** 1) ETCS용 자동열차방호장치인 장치로서, 지상에 설치된 신호 설비의 정보를 수신하여 선로 인프라 정보 및 운행상황정보를 바탕으로 목표이동거리 및 속도곡선 제어를 통해 열차가 안전하게 운행될 수 있도록 하는 차상신호장치이다. 2) 차상 ATP 장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치, 그리고 ATS 변환모듈로 구성된다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상 ATP 장치 상태정보, ATS 현시정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI기능을 제공하여야 한다. 다만, ATS 현시정보는 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 현시가 가능하다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상 ATP 안테나 (1) 차상 안테나는 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 전송한다. (2) 차상안테나는 선로에 설치된 ATP 지상자에 전원을 공급하고, ~~그리고~~ 지상자로부터 정보를 수신한다. (3) 차상안테나는 지상자로부터 전송정보가 정확하게 수신될 수 있도록 차량 하부에 설치되어야 한다. 6) ATS 변환모듈(STM: Specific Transmission Module)은 차량이 ATS 구간 진입 시 ATS 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 정보를 변환 및 전송하는 기능을 수행한다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 차/지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 7) 지상신호장치의 제어영역이 ATS/ATP 혼용일 경우, 열차의 안전이 확인된 상태에서 차상 표시장치에서 신호제어영역을 선택할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 목표거리, 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다. 9) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하		

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
		면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 10) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다. 11) 차상신호장치는 역전기 방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다.		
4.8 종합제어장치	**4.8.1 종합제어장치 설계** 1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프 기능을 가져야 한다. 2) 편성제어컴퓨터는 고장이 발생한 경우 정상으로 작동하는 편성제어컴퓨터가 그 기능을 대체수행할 수 있도록 구성되어야 한다. 3) 편성제어컴퓨터의 기억장치에 저장된 열차운행관련 내용은 지워지지 아니하도록 하여야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다. 4) 종합제어장치는 열차의 견인 및 제동과 관련된 신호를 주기적으로 감시하여야 하며, 견인 및 제동계통 신호오류 등 고장 발생시 기관사에게 경보 또는 지시할 수 있도록 설계하여야 한다. 5) 종합제어장치는 고장시 오작동 신호가 출력되지 아니하고, 그 기능이 정지되어야 한다. 6) 편성제어컴퓨터 및 차량제어컴퓨터는 장치 고장시 고장의 영향범위가 최소화될 수 있도록 구성하여야 한다. 7) 출입문은 차량제어컴퓨터의 고장으로 인하여 해당차량에 대한 감시 또는 제어기능이 상실된 경우에는 인접한 차량에 의하여 제어될 수 있어야 한다. 8) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다. 또한 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조치를 취할 수 있어야 한다. 9) 종합제어장치의 설계는 KS C IEC 60571, KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고할 수 있다. **4.8.2 운행상태 확인장치** 1) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저·램프 또는 모니터를 설치하여야 한다. 2) 모니터에 표시되는 신호는 고장의 중요도에 따라 구분되어야 하며, 이를 기관사가 쉽게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. 3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태정보 (2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) (3) 비상경보작동정보	**4.8.1 종합제어장치 설계** 1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프 기능을 가져야 한다. 2) 편성제어컴퓨터는 고장이 발생한 경우 정상으로 작동하는 편성제어컴퓨터가 그 기능을 대체 수행할 수 있도록 구성되어야 한다. 3) 종합제어장치의 기억장치는 저장된 열차운행관련기록을 기록 · 유지하는 구조이어야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다. 4) 종합제어장치는 열차의 견인 및 제동과 관련된 신호를 주기적으로 감시하여야 하며, 견인 및 제동계통 신호오류 등 고장 발생시 기관사에게 경보 또는 지시할 수 있도록 설계하여야 한다. 5) 종합제어장치는 고장시 오작동 신호가 출력되지 아니하고, 그 기능이 정지되어야 한다. 6) 편성제어컴퓨터 및 차량제어컴퓨터는 장치 고장시 고장의 영향범위가 최소화될 수 있도록 구성하여야 한다. 7) 출입문은 차량제어컴퓨터의 고장으로 인하여 해당차량에 대한 감시 또는 제어기능이 상실된 경우에는 인접한 차량에 의하여 제어될 수 있어야 한다. 8) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다. 또한 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조치를 취할 수 있어야 한다. 9) 종합제어장치의 설계는 KS C IEC 60571, ~~KS C~~ IEC 61375 시리즈~~-1~~, ~~KS C~~ IEC 62280~~-1~~, ~~KS C IEC 62280-2~~ 등을 참고할 수 있다. **4.8.2 운행상태 확인장치** 1) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터(Monitor) 등이 설치되어야 한다. 2) 모니터에 표시되는 신호는 고장의 중요도에 따라 구분되어야 하며, 이를 기관사가 쉽게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. 3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태정보 (2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) (3) 비상경보작동정보	**4.8.1 종합제어장치 설계** 1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프 기능을 가져야 한다. 2) 편성제어컴퓨터는 고장이 발생한 경우 정상으로 작동하는 편성제어컴퓨터가 그 기능을 대체수행할 수 있도록 구성되어야 한다. 3) 편성제어컴퓨터의 기억장치에 저장된 열차운행관련 내용은 지워지지 아니하도록 하여야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다. 4) 종합제어장치는 열차의 견인 및 제동과 관련된 신호를 주기적으로 감시하여야 하며, 견인 및 제동계통 신호오류 등 고장 발생시 기관사에게 경보 또는 지시할 수 있도록 설계하여야 한다. 5) 종합제어장치는 고장시 오작동 신호가 출력되지 아니하고, 그 기능이 정지되어야 한다. 6) 편성제어컴퓨터 및 차량제어컴퓨터는 장치 고장시 고장의 영향범위가 최소화될 수 있도록 구성하여야 한다. 7) 출입문은 차량제어컴퓨터의 고장으로 인하여 해당차량에 대한 감시 또는 제어기능이 상실된 경우에는 인접한 차량에 의하여 제어될 수 있어야 한다. 8) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다. 또한 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조치를 취할 수 있어야 한다. 9) 종합제어장치의 설계는 KS C IEC 60571, ~~KS C~~ IEC 61375 시리즈~~-1~~, ~~KS C~~ IEC 62280~~-1~~, ~~KS C IEC 62280-2~~ 등을 참고할 수 있다. **4.8.2 운행상태 확인장치** 1) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터(Monitor) 등이 설치되어야 한다. 2) 모니터에 표시되는 신호는 고장의 중요도에 따라 구분되어야 하며, 이를 기관사가 쉽게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. 3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태정보 (2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) (3) 비상경보작동정보	제7절 종합제어장치의 안전기준 제71조(종합제어장치) ① 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프기능을 가져야 한다. ② 편성제어컴퓨터는 고장이 발생한 경우 정상으로 작동하는 편성제어컴퓨터가 그 기능을 대체수행할 수 있도록 구성되어야 한다. ③ 출입문은 차량제어컴퓨터의 고장으로 인하여 해당차량에 대한 감시 또는 제어기능이 상실된 경우에는 인접한 차량에 의하여 제어될 수 있어야 한다. ④ 편성제어컴퓨터의 기억장치에 저장된 열차운행관련 내용은 지워지지 아니하도록 하여야 한다. ⑤ 종합제어장치는 열차의 운전을 직접 제어하는 주간제어기 등의 신호를 주기적으로 감시하여야 하며, 주간제어기의 신호오류 등 고장 발생시 운전자에게 경보 또는 지시할 수 있도록 설계하여야 한다. ⑥ 종합제어장치는 운전자의 조작을 최소화하도록 전기장치를 제어하여야 한다. ⑦ 종합제어장치는 고장시 오작동 신호가 출력되지 아니하고, 그 기능이 정지되어야 한다. ⑧ 편성제어컴퓨터 및 차량제어컴퓨터는 장치 고장시 고장의 영향범위가 최소화될 수 있도록 구성하여야 한다. 제72조(운행상태 확인장치) ① 열차의 운행상태를 운전자가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저·램프 또는 모니터를 설치하여야 한다. ② 모니터에 표시되는 신호는 고장의 중요도에 따라 구분되어야 하며, 이를 운전자가 쉽게 인식하고 이해할 수 있어야 한다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	(4) 차륜활주정보 (5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) 4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 기관사에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다. **4.8.3 열차운행기능** 1) 종합제어장치는 열차 출고시 출발전 시험을 할 수 있도록 설계하여야 한다. 2) 종합제어장치는 차량기지 및 비상운전상태에서 후진시 제한속도를 초과하지 아니하는 기능을 가져야 한다. 3) 신호장치 등이 제1)항부터 제3)항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당 기능을 생략할 수 있다. **4.8.4 출입문 제어** 1) 종합제어장치는 열차 운행중에 출입문이 열리면 열차가 정지되도록 하여야 한다. 2) 차량에는 역 출발시 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 3) 출입문은 출입문을 닫을 때 장애물이 끼여 닫히지 아니하면 다시 열리는 구조이어야 한다. 4) 승객의 운송중에 있어서 출입문이 모두 닫히지 아니한 상태에서는 열차가 운행되지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 신호장치 등이 제1)항부터 제4)항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당 기능을 생략할 수 있다. 6) 승무원이 사용할 수 없는 출입문은 수동으로 잠글 수 있는 잠금장치가 있어야 한다. 잠금 장치는 다음과 같아야 한다 (1) 모든 열림 명령으로부터 해당 문을 분리해야 한다. (2) 해당 문을 기계적으로 닫힘 위치에서 잠겨야 한다. (3) 분리 장치의 상태를 표시해야 한다. (4) 출입문 잠김 확인장치는 이 문을 우회하는 것이 허용되어야 한다. 7) 출입문 잠금 확인장치를 통해 기관사는 모든 문이 닫히고 잠겼는지의 여부를 확인할 수 있도록 해야 한다. 8) 출입문의 닫힘 작동에 이상이 있을 경우 기관사에게 알려주는 표시 장치가 갖추어야 한다. 9) 경보신호를 통하여 출입문이 비상 개방되었음을 기관사에게 표시해야 한다. 10) 열차는 출입문 제어장치를 통하여 열차 정차시 승객들에 의해 열리거나 승무원의 제어에 따라 출입문이 개방되어야 한다. 11) 출입문-추진장치 인터록 장치를 통해 모든 문들이 닫히고 잠긴상태에서 추진력이 발휘되어야 하며, 주행 중 출입문이 열릴 경우 열차는 정지하여야 한다.	(4) 차륜활주정보 (5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) 4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 기관사에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다. **4.8.3 열차운행기능** 1) 종합제어장치는 열차 출고시 출발전 시험을 할 수 있도록 설계하여야 한다. 2) 종합제어장치는 차량기지 및 비상운전상태에서 후진시 제한속도를 초과하지 아니하는 기능을 가져야 한다. 3) 신호장치 등이 제1)항부터 제3)항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당 기능을 생략할 수 있다. **4.8.4 출입문 제어** 1) 종합제어장치는 열차 운행중에 출입문이 열리면 열차가 정지되도록 하여야 한다. 2) 차량에는 역 출발시 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 3) 출입문은 출입문을 닫을 때 장애물이 끼여 닫히지 아니하면 다시 열리는 구조이어야 한다. 4) 승객의 운송중에 있어서 출입문이 모두 닫히지 아니한 상태에서는 열차가 운행되지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 신호장치 등이 제1)항부터 제4)항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당 기능을 생략할 수 있다. 6) 승무원이 사용할 수 없는 출입문은 수동으로 잠글 수 있는 잠금장치가 있어야 한다. 잠금 장치는 다음과 같아야 한다 (1) 모든 열림 명령으로부터 해당 문을 분리해야 한다. (2) 해당 문을 기계적으로 닫힘 위치에서 잠겨야 한다. (3) 분리 장치의 상태를 표시해야 한다. (4) 출입문 잠김 확인장치는 이 문을 우회하는 것이 허용되어야 한다. 7) 출입문 잠금 확인장치를 통해 기관사는 모든 문이 닫히고 잠겼는지의 여부를 확인할 수 있도록 해야 한다. 8) 출입문의 닫힘 작동에 이상이 있을 경우 기관사에게 알려주는 표시 장치가 갖추어야 한다. 9) 경보신호를 통하여 출입문이 비상 개방되었음을 기관사에게 표시해야 한다. 10) 열차는 출입문 제어장치를 통하여 열차 정차시 승객들에 의해 열리거나 승무원의 제어에 따라 출입문이 개방되어야 한다. 11) 출입문-추진장치 인터록 장치를 통해 모든 문들이 닫히고 잠긴상태에서 추진력이 발휘되어야 하며, 주행 중 출입문이 열릴 경우 열차는 정지하여야 한다	(4) 차륜활주정보 (5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) 4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 기관사에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다. **4.8.3 열차운행기능** 1) 종합제어장치는 열차 출고시 출발전 시험을 할 수 있도록 설계하여야 한다. 2) 종합제어장치는 차량기지 및 비상운전상태에서 후진시 제한속도를 초과하지 아니하는 기능을 가져야 한다. 3) 신호장치 등이 제1)항부터 제3)항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당 기능을 생략할 수 있다. **4.8.4 출입문 제어** 1) 종합제어장치는 열차 운행중에 출입문이 열리면 열차가 정지되도록 하여야 한다. 2) 차량에는 역 출발시 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 3) 출입문은 출입문을 닫을 때 장애물이 끼여 닫히지 아니하면 다시 열리는 구조이어야 한다. 4) 승객의 운송중에 있어서 출입문이 모두 닫히지 아니한 상태에서는 열차가 운행되지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 신호장치 등이 제1)항부터 제4)항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당 기능을 생략할 수 있다. 6) 승무원이 사용할 수 없는 출입문은 수동으로 잠글 수 있는 잠금장치가 있어야 한다. 잠금 장치는 다음과 같아야 한다 (1) 모든 열림 명령으로부터 해당 문을 분리해야 한다. (2) 해당 문을 기계적으로 닫힘 위치에서 잠겨야 한다. (3) 분리 장치의 상태를 표시해야 한다. (4) 출입문 잠김 확인장치는 이 문을 우회하는 것이 허용되어야 한다. 7) 출입문 잠금 확인장치를 통해 기관사는 모든 문이 닫히고 잠겼는지의 여부를 확인할 수 있도록 해야 한다. 8) 출입문의 닫힘 작동에 이상이 있을 경우 기관사에게 알려주는 표시 장치가 갖추어야 한다. 9) 경보신호를 통하여 출입문이 비상 개방되었음을 기관사에게 표시해야 한다. 10) 열차는 출입문 제어장치를 통하여 열차 정차시 승객들에 의해 열리거나 승무원의 제어에 따라 출입문이 개방되어야 한다. 11) 출입문-추진장치 인터록 장치를 통해 모든 문들이 닫히고 잠긴상태에서 추진력이 발휘되어야 하며, 주행 중 출입문이 열릴 경우 열차는 정지하여야 한다.	제73조(열차운행기능) ① 종합제어장치는 열차 출고시 출발전 시험을 할 수 있도록 설계하여야 한다. ② 종합제어장치는 수동·자동 및 무인운전 상태에서 열차가 후진하지 아니하는 기능을 가져야 한다. ③ 종합제어장치는 차량기지 및 비상운전상태에서 후진시 제한속도를 초과하지 아니하는 기능을 가져야 한다. ④ 신호보안장치 등이 제1항부터 제3항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다. <신설 2010.1.19> 제74조(출입문 제어) ① 종합제어장치는 열차 운행중에 출입문이 열리면 열차가 정지되도록 하여야 한다. ② 차량에는 역 출발시 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. ③ 출입문은 출입문을 닫을 때 장애물이 끼여 닫히지 아니하면 다시 열리는 구조이어야 한다. ④ 승객의 운송중에 있어서 출입문이 모두 닫히지 아니한 상태에서는 열차가 운행되지 아니하는 구조이어야 한다. ⑤ 신호보안장치 등이 제1항부터 제4항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다. <신설 2010.1.19> 제75조(무인운전) ① 무인운전은 다음 각호의 기준에 적합하

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	4.8.5 무인운전 1) 무인운전의 경우 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. (1) 승객과 관제실간에 통신장치를 구축할 것 (2) 열차운행중에 제동장치의 성능을 주기적으로 감시할 수 있도록 종합제어장치와 신호장치가 상호작용할 것 (3) 열차의 출입문이 열린 상태에서는 열차가 출발되지 아니하도록 할 것 2) 관제실에는 무인운전의 안전확보를 위하여 운행중인 모든 차량을 감시할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.	**4.8.5 무인운전** 1) 무인운전의 경우 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. (1) 승객과 관제실간에 통신장치를 구축할 것 (2) 열차운행중에 제동장치의 성능을 주기적으로 감시할 수 있도록 종합제어장치와 신호장치가 상호작용할 것 (3) 열차의 출입문이 열린 상태에서는 열차가 출발되지 아니하도록 할 것 2) 관제실에는 무인운전의 안전확보를 위하여 운행중인 모든 차량을 감시할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.	**4.8.5 무인운전** 1) 무인운전의 경우 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. (1) 승객과 관제실간에 통신장치를 구축할 것 (2) 열차운행중에 제동장치의 성능을 주기적으로 감시할 수 있도록 종합제어장치와 신호장치가 상호작용할 것 (3) 열차의 출입문이 열린 상태에서는 열차가 출발되지 아니하도록 할 것 2) 관제실에는 무인운전의 안전확보를 위하여 운행중인 모든 차량을 감시할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.	여야 한다. <개정 2010.1.19> 1. 승객과 관제실간에 통신장치를 구축할 것 2. 열차운행중에 제동장치의 성능을 주기적으로 감시할 수 있도록 종합제어장치와 신호보안장치가 상호작용할 것 3. 열차의 출입문이 열린 상태에서는 열차가 출발되지 아니하도록 할 것 ② 관제실에는 무인운전의 안전확보를 위하여 운행중인 모든 차량을 감시할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. <개정 2010.1.19> ③ 신호보안장치 등이 제1항 및 제2항과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다. <신설 2010.1.19>
	4.9 연결장치 **4.9.1 연결기** 1) 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러지 않을 수 있다. 2) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동 · 충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다. 3) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각 · 청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 6) 연결장치에는 가감속시 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치를 설치하여야 한다. 7) 연결장치에는 스프링을 사용하여서는 아니된다. 다만, 부득이 스프링을 사용할 필요가 있는 경우에는 스프링의 절단 및 파손으로 인하여 연결장치의 기능이 방해받지 아니하도록 하여야 한다. 8) 연결기는 정상운행, 구원운전, 중련 또는 복합운행에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. 9) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219 등을 참고할 수 있다.	**4.9 연결장치** **4.9.1 연결기** 1) 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러지 않을 수 있다. 2) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동 · 충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다. 3) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각 · 청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 6) 연결장치에는 가감속시 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치를 설치하여야 한다. 7) 연결장치에는 스프링을 사용하여서는 아니된다. 다만, 부득이 스프링을 사용할 필요가 있는 경우에는 스프링의 절단 및 파손으로 인하여 연결장치의 기능이 방해받지 아니하도록 하여야 한다. 8) 연결기는 정상운행, 구원운전, 중련 또는 복합운행에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. 9) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219 등을 참고할 수 있다.	**4.9 연결장치** **4.9.1 연결기** 1) 철도차량의 양단에는 ~~자동으로 연결되는 구조를 가진~~ 연결기가 설치되어야 한다. ~~다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러지 않을 수 있다.~~ 다만, 자동연결구조의 적용여부는 발주자의 요구사항에 따른다. 2) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우~~에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며,~~ 열차운행중 진동 · 충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다. 3) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 ~~운전실에서 원격분리를 하거나~~ 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 다만, 운전실에서의 원격분리 적용여부는 발주자의 요구사항에 따른다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각 · 청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 6) 연결장치에는 가감속시 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치를 설치하여야 한다. 7) 연결장치에는 스프링을 사용하여서는 아니된다. 다만, 부득이 스프링을 사용할 필요가 있는 경우에는 스프링의 절단 및 파손으로 인하여 연결장치의 기능이 방해받지 아니하도록 하여야 한다. 8) 연결기는 정상운행, 구원운전, 중련 또는 복합운행에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. 9) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219 등을 참고할 수 있다.	제8절 기타 장치의 안전기준 제77조(차량연결장치) ① 차량연결장치는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. ② 차량연결장치는 수평하중과 수직하중이 낮게 유지되도록 설치하여야 한다. ③ 연결장치는 정확한 결합여부가 시각적으로 확인되는 구조이어야 한다. ④ 연결장치에는 가감속시 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치를 설치하여야 한다. ⑤ 연결장치에는 스프링을 사용하여서는 아니된다. 다만, 부득이 스프링을 사용할 필요가 있는 경우에는 스프링의 절단 및 파손으로 인하여 연결장치의 기능이 방해받지 아니하도록 하여야 한다.

조항	직류형 도시철도차량 기술기준	직류형 · 교류형 · 직/교류 겸용 도시철도차량 기술기준	노면전차(트램) 기술기준	도시철도차량 안전기준에 관한 규칙
	4.9.2 통로연결장치 1) 연결통로는 승객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 승객 등의 부상을 방지하는 미끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다. 2) 통로연결장치는 열차운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치를 가지는 경량전철 차량은 그러하지 아니하다. 3) 통로연결막은 자갈 · 먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물 · 세정제 및 윤활제 등에 견딜 수 있어야 한다. 4) 통로연결막의 부식 · 균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 승객들이 한 객차 또는 열차로부터 다른 쪽으로 이동하는 통로로 건널판이 구비된 경우 이로 인하여 승객들을 위험에 노출시키지 않아야 한다. 6) 연결되지 않은 건널판이 있는 채로 운행될 것이 예상된다면, 건널판으로 승객들이 진입하는 것을 막는 것이 가능해야 한다. 7) 통로연결장치의 설계 및 입증은 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고할 수 있다.	**4.9.2 통로연결장치** 1) 연결통로는 승객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 승객 등의 부상을 방지하는 미끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다. 2) 통로연결장치는 열차운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치를 가지는 도시철도 차량은 그러하지 아니하다. 3) 통로연결막은 자갈 · 먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물 · 세정제 및 윤활제 등에 견딜 수 있어야 한다. 4) 통로연결막의 부식 · 균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 승객들이 한 객차 또는 열차로부터 다른 쪽으로 이동하는 통로로 건널판이 구비된 경우 이로 인하여 승객들을 위험에 노출시키지 않아야 한다. 6) 연결되지 않은 건널판이 있는 채로 운행될 것이 예상된다면, 건널판으로 승객들이 진입하는 것을 막는 것이 가능해야 한다. 7) 통로연결장치의 설계 및 입증은 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고할 수 있다.	**4.9.2 통로연결장치** 1) 연결통로는 승객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 승객 등의 부상을 방지하는 미끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다. 2) 통로연결장치는 열차운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치를 가지는 경량전철 차량은 그러하지 아니하다. 3) 통로연결막은 자갈 · 먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물 · 세정제 및 윤활제 등에 견딜 수 있어야 한다. 4) 통로연결막의 부식 · 균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 승객들이 한 객차 또는 열차로부터 다른 쪽으로 이동하는 통로로 건널판이 구비된 경우 이로 인하여 승객들을 위험에 노출시키지 않아야 한다. 6) 연결되지 않은 건널판이 있는 채로 운행될 것이 예상된다면, 건널판으로 승객들이 진입하는 것을 막는 것이 가능해야 한다. 7) 통로연결장치의 설계 및 입증은 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고할 수 있다.	제76조(통로연결장치) ① 통로연결막에는 통로를 통과하는 승객을 위한 안전장치를 설치하여야 한다. ② 통로연결장치는 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치를 가지는 경량전철 차량은 그러하지 아니하다. <개정 2010.1.19> ③ 차량운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니된다. ④ 통로연결막은 수동으로 조작시 그 결합 및 해체가 쉬운 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치를 가지는 경량전철 차량은 그러하지 아니하다. <개정 2010.1.19> ⑤ 통로연결막에 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하여야 하며, 세정제 및 윤활제에 견딜 수 있어야 한다. ⑥ 통로발판은 미끄럼을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.

제4장 국내외 기술기준 및 표준규격 부합화 분석

제2절 해외 기술기준 대비 부합화

제2절 해외 기술기준 대비 부합화

○ 1차년도에는 동력집중식 고속철도차량 기술기준에 대한 유럽의 고속철도차량 TSI (2008/232/EC)기준, 일반철도차량 기술기준에 대한 일반철도차량 TSI(2011/291/EU, 2012/464/EU) 기준과의 항목별 비교분석 및 검토를 수행하였다. 고속철도차량 및 일반철도차량 기술기준의 대부분의 항목은 유럽의 TSI기준에 부합한 결과가 나왔다. 일부 항목에 대해서는 부합되지 않는 결과가 나왔으나, 이는 한국적 특성에 따라 동일하게 적용할 수 없는 항목들이기 때문이다. 이외의 일부 부합되지 않은 항목들은 2-3차년도에서 보완될 수 있도록 제안하였다. 또한 기술기준총칙, 고속철도·일반철도·도시철도 기술기준에 대해 일본의 철도기술기준과의 부합화분석도 수행하였다. 아울러, 제작자승인기술기준에 대해서도 유럽 UNIFE의 IRIS기준 및 ISO 9001과의 부합화분석도 수행하였다. 유럽 TSI 기준과의 부합화분석 결과와 마찬가지로 대부분의 항목은 해외 기준에 부합한 결과가 나왔다. 일부 항목에 대해서는 부합되지 않는 결과가 있었으나, 이는 인증제도상의 차이이거나 우리나라의 특성에 따라 동일하게 적용할 수 없는 항목들이 대부부분이었다.

○ 2차년도에 새로이 개발된 화차 기술기준에 대해서는 최근 전면적으로 개정('13.3.13, '13.12.2)된 유럽연합(EU)의 화차에 대한 TSI 기술기준(Commission Regulation No 321/2013)으로 부합화 분석하여 기술기준의 세부항목별 적정성, 수준, 향후 보완사항 등을 도출하였다. 아울러, 화차 기술기준에 대해 우리나라와 지리적, 문화적으로 연관성 및 유사성이 높은 일본 철도기술기준(성령) 및 미국 AAR(Section C) 기술기준과의 부합화 분석을 수행하였다. 또한 최근 우리나라가 미국(GE 등)의 기관차 관련 설계 및 주요장치 기술을 도입하고 있는 현황을 고려하여, 완성단계는 아니지만 2차년도에 마련된 기관차 기술기준에 대해 미국 AAR(Section M) 기술기준과의 부합화분석을 수행하여 3차년도에 완성될 기관차 기술기준의 세부항목별 보완사항 등을 도출하였다.

- 화차 기술기준은 유럽연합의 화차 TSI 기술기준에 대해 최고한계속도, 축중, 화재기준, 기후조건에 대한 참고표준, 열차감지장치의 적용, 제동장치의 안전요구사항, 활주방지장치의 적용, 일부 시험규격서(대차안정성시험 등) 등에서 부합하지 않는 항목이 있었으나, 이는 한국적 특성에 따라 적용가능하지 않거나 그러한 형태의 차량과 부품이 존재하지 않으므로 현실적으로 동일하게 적용할 수 없는 항목들인 것으로 판단되었다.
  - 화차 기술기준의 최고속도는 200 km/h 미만이나, 화차 TSI의 최고속도는 160 km/h를 적용한다.
  - 화차 기술기준의 최대 축중은24톤이나, 화차 TSI의 최대축중은 25톤을 적용한다.
  - 화차 기술기준에는 기술되어 있지 않는 활주방지장치를 화차 TSI에서는 규정함.
- 그럼에도 불구하고, 개발된 화차 기술기준은 유럽 화차TSI기술기준에 부합될 뿐만 아니라, 이를 바탕으로 개발 및 시험될 경우 해당 화차 및 이에 적용되는 부품들은 해외시장 진출에 대비한 기술적 적합성이 충분히 확보되었음을 확인하였다.
- 화차 기술기준은 일본 및 미국 AAR 기술기준과 비교할 때 탈선계수, 전자기 유도장애, 차량-궤도 인터페이스, 충돌안전시험의 미적용 등에서 부합하지 않는 내용이 있었다. 그러나 이는 우리나라 철도의 운영 및 노선특성, 산업계의 시행여건 등에서 비롯된

차이점이지 기술기준에 문제가 있지는 않는 것으로 판단되었다.

- 기관차 기술기준은 일본 및 미국 AAR 기술기준과 비교할 때 거의 모든 항목에서 부합한 결과를 나타냈고, 화차와 마찬가지로 일본 기술기준과 탈선계수에서 부합하지 않았으나, 추정탈선계수비는 이론적으로 계산하는 것으로서 실차시험을 통해 주행안전성을 반드시 확인하는 것이 필요하므로 기술기준을 보완할 필요는 없는 것으로 판단된다.

○ 3차년도에는 2016년도까지 고시된 6종의 철도차량 기술기준에 대하여, 유럽의 개정된 철도차량 TSI기준 (Commission Regulation No 1302/2014) 과의 항목별 비교분석 및 검토를 수행하였다. 분석 및 검토 결과 국내 철도차량 기술기준의 대부분 항목은 개정된 유럽 철도차량 TSI기준과 부합하는 것으로 나타났다. 한편 일부 부합되지 않는 항목들의 경우 한국적 특성으로 인해 동일하게 적용하기 어려울 것으로 판단되며, 그외의 일부 부합되지 않은 항목들은 후속 연구를 통해 검토 및 보완하도록 검토의견을 제시하였다.

- 국내 철도차량 기술기준은 화재기술 기준 등 일부를 제외하고 대부분 개정 철도차량 TSI기준에 부합할 뿐만 아니라, 이를 바탕으로 개발 및 시험될 경우 해당 철도차량은 해외시장 진출에 대비한 기술적 적합성을 충분히 확보할 수 있을 것으로 판단된다.
- 다만, 해외시장 진출을 위해서는 철도차량용 부품 중 15종(용품 형식승인 대상)의 TSI 기술기준 적용 부품으로 인해 TSI 기술기준에 부합하지 못하는 일부 항목에 대해서는 향후 철도용품기술기준(형식승인)에서 추가적으로 검토되어야 할 것으로 판단된다.

○ 또한 3차년도에는 동차 기술기준과 일본 및 미국 AAR 기술기준, 그리고 경전철(고무차륜형식, 모노레일, 철제차륜형식, LIM형식, 도시형자기부상) 기술기준과 국내 도시철도차량 안전기준, 일본 철도기술기준과의 부합화 분석을 수행하였다. 부합화분석에서 도출된 개선사항은 기술기준에 일부 반영하였고, 그외 일부 부합되지 않은 항목들은 후속 연구에서 활용될 수 있도록 검토의견을 제시하였다.

표 4.2-1 유럽연합 화차 TSI 기술기준 대비 화차 기술기준의 부합화분석

화차 기술기준	유럽연합(EU) TSI 기술기준 (화차 - REG 321/2013)
제1장 개요	1. Introduction 1.1. Technical scope 1.2. Geographical scope 1.3. Content of this TSI 2. Scope and definition of subsystem 3. Essential requirements 4. Characterisation of the subsystem 4.1. Introduction 4.2. Functional and technical specifications of the subsystem 4.2.1. General 4.2.2. Structures and mechanical part 4.2.3. Gauging and track interaction 4.2.4. Brake 4.2.5. Environmental conditions 4.2.6. System protection 4.3. Functional and technical specification of the interfaces 4.3.1. Interface with the subsystem ‘infrastructure’ 4.3.2. Interface with the ‘operation and traffic management’ 4.3.3. Interface with the ‘control, command and signalling’ 4.4. Operating rules 4.5. Maintenance rules 4.5.1. General documentation 4.5.2. Maintenance design justification file 4.5.3. Maintenance description file 4.6. Professional competencies 4.7. Health and safety conditions 4.8. Parameters to be recorded in the technical file 5. Interoperability constituents 5.1. General 5.2. Innovative solutions 5.3. Interoperability constituent specifications 5.3.1. Running gear 5.3.2. Wheelset 5.3.3. Wheel 5.3.4. Axle 5.3.5. Rear-end signal 6. Conformity assessment and EC verification 7. Implementation
제2장 적합성평가	
제3장 필수요구사항	
3.1 일반사항	
3.2 안전	
3.2.1 차량한계	
3.2.2 주행안전	
3.2.3 충돌안전	
3.2.4 화재안전	
3.2.5 전기안전	
3.3 성능	
3.3.1 운행조건	
3.3.2 운행성능	
3.4 인터페이스	
3.5 운영 및 유지관리	
3.5.1 유지보수 기준	
3.5.2 유지보수 자료	
3.6 운용한계	
3.6.1 안전운행	
3.6.2 보건	
3.6.3 소음	
3.6.4 구원운전	
제4장 주요장치별 기준	
4.1 일반사항	
4.2 차체 및 설비	
4.3 주행장치	
4.4 제동장치	
4.5 연결장치	

표 4.2-2 일본·미국 화차 기술기준 대비 화차 기술기준의 부합화분석

화차 기술기준	일본 철도기술기준	미국 AAR 기술기준	
		Section C-Part II	Section C
제1장 개요	제1장 총칙 제1조 목적 제2조 정의 제3조 실시기준 제4조 서류제출 제5조 위험방지 제6조 소음방지 제7조 교통약자이동편의 제2장 종사자 제9조 운전 안전확보 제10조 종사자 교육훈련 제11조 운전 및 승무 제8장 차량 제1절 차량한계 제2절 차량중량(안정성) 제3절 주행 및 제동장치 제4절 차체 및 설비 제5절 화재안전 제6절 운전 및 승무설비 제9장 유지관리 제11장 특수철도	Design, Fabrication, and Construction of Freight Cars 1. Administration Provisions 2. General Data 3. Materials- Body Structure 4. Design 5. Fabrication & Construction 6. General Design and Test Requirements - Tank Car 7. Fatigue Design of New Freight Cars 8. Design and Test Requirements for Trailer/Container 9. Design and Test Requirements for Rail Compatible Vehicles 10. Single-Axle Suspension 11. Service Worthiness Tests 12 Controlled Interchange	Car Construction & Fundamentals and Details 1. Body Center Plate 2. Center Sill 3. Container 4. Coupler 5. Door 6. Draft Arrangement 7. Floor 8. Hopper Car 9. Lifting Freight Car 10. Flat Car 11. Box Car 12. Interchange Service 13. Monitoring Equipment 12. 기타 장치
제2장 적합성평가			
제3장 필수요구사항			
3.1 일반사항			
3.2 안전			
3.2.1 차량한계			
3.2.2 주행안전			
3.2.3 충돌안전			
3.2.4 화재안전			
3.2.5 전기안전			
3.3 성능			
3.3.1 운행조건			
3.3.2 운행성능			
3.4 인터페이스			
3.5 운영 및 유지관리			
3.5.1 유지보수 기준			
3.5.2 유지보수 자료			
3.6 운용한계			
3.6.1 안전운행			
3.6.2 보건			
3.6.3 소음			
3.6.4 구원운전			
제4장 주요장치별 기준			
4.1 일반사항			
4.2 차체 및 설비			
4.3 주행장치			
4.4 제동장치			
4.5 연결장치			

표 4.2-3 일본·미국 기술기준 대비 기관차 기술기준의 부합화분석

기관차 기술기준	일본 철도기술기준	미국 AAR 기술기준 (Section M)
제1장 개요		
제2장 적합성평가	제1장 총칙	Locomotives and Locomotive
제3장 필수요구사항	제1조 목적	Interchange Equipment
3.1 일반사항	제2조 정의	1. Axle
3.2 안전	제3조 실시기준	2. Basic Brake Design
3.2.1 차량한계	제4조 서류제출	3. Locomotive Cab
3.2.2 주행안전	제5조 위험방지	4. Diesel Locomotive
3.2.3 충돌안전	제6조 소음방지	5. 엔진관련 기준
3.2.4 화재안전	제7조 교통약자이동편의	6. Diesel Electric Locomotives
3.2.5 전기안전		7. Fuel 관련 기준
3.2.6 위험도분석	제2장 종사자	8. 충돌관련 기준
3.2.7 철도소프트웨어	제9조 운전 안전확보	9. 각종 기록 및 현시장치
3.3 성능	제10조 종사자 교육훈련	10. 각종 전기장치
3.3.1 운행조건	제11조 운전 및 승무	11. 전선 및 통신케이블
3.3.2 운행성능		12. 각종 유리창
3.4 인터페이스	제8장 차량	13. 의자류
3.4.1 차량-전력	제1절 차량한계	14. 기타 각종보조 장치
3.4.2 차량-신호	제2절 차량중량(안정성)	
3.4.3 차량-통신	제3절 주행 및 제동장치	
3.4.4 차량-궤도	제4절 차체 및 설비	
3.4.5 차량-기관사	제5절 화재안전	
3.5 운영 및 유지관리	제6절 운전 및 승무설비	
3.5.1 유지보수 기준		
3.5.2 유지보수 자료		
3.6 운용한계	제9장 유지관리	
3.6.1 안전운행		
3.6.2 보건	제11장 특수철도	
3.6.3 소음		
3.6.4 구원운전		
제4장 주요장치별 기준		
4.1 일반사항		
4.2 차체 및 설비		
4.3 주행장치		
4.4 제동장치		
4.5 추진장치		
4.6 보조전원장치		
4.7 차상신호장치		
4.8 종합제어장치		
4.9 연결장치		

표 4.2-4 국내안전기준-일본기술기준 대비 경전철 기술기준의 부합화분석

경전철(5종) 기술기준	일본 철도기술기준	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	종전 자기부상식 도시철도차량 성능시험기준
제1장 개요			
제2장 적합성평가	제1장 총칙	제1장 총칙	도시철도(자기부상식)차량
제3장 필수요구사항	제1조 목적	제2장 구조안전기준	성능시험 기준
3.1 일반사항	제2조 정의	제1절 차량한계 등	4. 구성품시험
3.2 안전	제3조 실시기준	제2절 화재안전기준	– 구조체시험
3.2.1 차량한계	제4조 서류제출	제3절 전기안전기준	– 대차(臺車)시험
3.2.2 주행안전	제5조 위험방지	제4절 충돌안전기준	– 추진장치시험
3.2.3 충돌안전	제6조 소음방지	제3장 장치별 안전기준	– 부상장치시험
3.2.4 화재안전	제7조 교통약자이동편의	제1절 차체 안전기준	– 보조전원장치시험
3.2.5 전기안전		제2절 주행장치 안전기준	– 신호보안장치시험
3.2.6 위험도분석	제2장 종사자	제3절 제동장치 안전기준	– 종합제어장치시험
3.2.7 철도소프트웨어	제9조 운전 안전확보	제4절 추진제어장치 안전기준	5. 완성차시험
3.3 성능	제10조 종사자 교육훈련	제5절 보조전원장치 안전기준	– 외관구조검사
3.3.1 운행조건	제11조 운전 및 승무	제6절 신호보안장치 안전기준	– 측정에 의한 검사
3.3.2 운행성능		제7절 종합제어장치 안전기준	– 차체 누수시험
3.4 인터페이스	제8장 차량	제8절 기타장치의 안전기준	– 차체 리프팅시험
3.4.1 차량–전력	제1절 차량한계	도시철도차량 성능시험 기준	– 추진제어장치시험
3.4.2 차량–신호	제2절 차량중량(안정성)	1. 구성품시험	– 부상제어장치시험
3.4.3 차량–통신	제3절 주행 및 제동장치	– 구조체시험	– 신호보안장치시험
3.4.4 차량–궤도	제4절 차체 및 설비	– 대차시험	– 종합제어장치시험
3.4.5 차량–기관사	제5절 화재안전	– 추진제어장치시험	– 기능 및 동작측정시험
3.5 운영 및 유지관리	제6절 운전 및 승무설비	– 보조전원장치시험	6. 본선시운전
3.5.1 유지보수 기준		– 신호보안장치시험	– 주행시험
3.5.2 유지보수 자료		– 종합제어장치시험	– 주행저항시험
3.6 운용한계		2. 완성차시험	– 구원운전시험
3.6.1 안전운행		– 외관구조검사	– 집전(集電)시험
3.6.2 보건		– 측정에 의한 검사	– 유도장애시험
3.6.3 소음		– 차체 누수시험	– 보호장치동작확인시험
3.6.4 구원운전	제9장 유지관리	– 차체 리프팅시험	– 소음·진동·승차감시험
제4장 주요장치별 기준		– 추진제어장치시험	– 지상설비연계동작시험
4.1 일반사항		– 신호보안장치시험	– 온도 및 상태시험
4.2 차체 및 설비	제11장 특수철도	– 종합제어장치시험	– 비상착지시험
4.3 주행장치		– 기능 및 동작측정시험	
4.4 제동장치		3. 본선시운전	
4.5 추진장치		– 역행시험	
4.6 보조전원장치		– 가속도시험	
4.7 차상신호장치		– 제동시험	
4.8 종합제어장치		– 감속도시험	
4.9 연결장치		– 최고속도시험	
		– 집전시험	
		– 유도장애시험	
		– 보호장치동작확인시험	
		– 소음·진동·승차감시험	
		– 주행저항시험	
		– 지상설비연계동작시험	
		– 온도 및 상태시험	

표 4.2-5 미국 AAR 기술기준 대비 디젤동차 기술기준의 부합화분석

디젤동차 기술기준	미국 AAR 기술기준(Section M)
제1장 개요	Locomotives and Locomotive Interchange Equipment
제2장 적합성평가	RP-503 Fuel Additive Evaluation Procedure
제3장 필수요구사항	RP-505 Typical 26-L Type Brake Equipment Piping Diagrams for Locomotives
3.1 일반사항	RP-508 Air Brake Exhaust Piping
3.2 안전	RP-509 Braking Ratios for Locomotives
3.2.1 차량한계	RP-512 Color Code for Identifying Fluids on Locomotive
3.2.2 주행안전	RP-514 Designation of Sides and Ends of Locomotives
3.2.3 충돌안전	RP-518 Brake Shoe Unflanged
3.2.4 화재안전	RP-545 Testing Electrical Components
3.2.5 전기안전	RP-546 Minimum Requirements for Main Reservoir System on New and Rebuilt Diesel-Electric, Electric, and Gas Turbine Locomotives of 800-hp Capacity and Greater
3.2.6 위험도분석	RP-548 Locomotive Rating Train/Track Resistance
3.2.7 철도소프트웨어	RP-557 Spark Arrester
3.3 성능	RP-585 Wiring and Cable Specification
3.3.1 운행조건	RP-586 Wire and Cable Insulating Material—Moisture-Resisting Jacketed
3.3.2 운행성능	RP-587 Wire and Cable Insulating Material—Silicone Rubber Insulated
3.4 인터페이스	RP-588 Wire and Cable Insulating Material
3.4.1 차량-전력	RP-589 Rating for Specific Fuel Consumption of Diesel Electric Locomotives
3.4.2 차량-신호	RP-590 Lead-Acid Batteries and Compartments
3.4.3 차량-통신	RP-599 Brake Shoes—High-Friction Composition Type for Locomotives
3.4.4 차량-궤도	RP-5104 Locomotive Cab Seats
3.4.5 차량-기관사	RP-5107 Access Doors to Light Boxes for Road Number, Headlight, or Warning Lights—Outside Cab
3.5 운영 및 유지관리	RP-5115 Cushion Pad—Locomotive Cab Door Frame
3.5.1 유지보수 기준	RP-5117 Door Closure Bar—Locomotive Cab
3.5.2 유지보수 자료	RP-5120 Flexible Hinge Guard on Locomotive Cab Door
3.6 운용한계	RP-5122 Locomotive Horn Valve Handle with Soft, Resilient-Type Rubber Cover
3.6.1 안전운행	RP-5124 Padded Sun Visor in Locomotive Cab—Engineer's Side Only
3.6.2 보건	RP-5126 Recessed Windshield Wiper Valve, Train-Order Light Switch, and Flush-Mounted Train-Order Light
3.6.3 소음	RP-5127 Rounded Cab Window Latch in Locomotive Cabs
3.6.4 구원운전	RP-5128 Rounding All Possible Exposed Convex Edges and Corners
제4장 주요장치별 기준	RP-5132 Diesel Locomotive Control Stand for New Locomotives
4.1 일반사항	RP-5136 Windshield Wiper Motor Handle with Soft-Rubber-Type Grip
4.2 차체 및 설비	
4.3 주행장치	
4.4 제동장치	
4.5 추진장치	
4.6 보조전원장치	
4.7 차상신호장치	
4.8 종합제어장치	
4.9 연결장치	

디젤동차 기술기준	미국 AAR 기술기준(Section M)
	RP-5137 Windshield Wiper Motor Protective Cover RP-5209 Basic Brake Design Data for Freight Locomotives RP-5503 Locomotive Fueling Interface RP-5523 Axle Nomenclature Arrangement—Locomotives RP-5595 Main Reservoir Equalizing End Hose Coupling RP-5596 Brake Shoes—Metal Type S-512 27-Point Control Plug and Receptacle S-580 Locomotive Crashworthiness Receptacle S-590 Locomotive Electronics System Architecture S-591 Locomotive System Integration Operating Display S-5018 Dynamic Braking Control S-5101 Locomotive Cab Window Glazing material S-5500 Locomotive Interchange Agreement S-5502 Automatic Engine Start/Stop System S-5506 Performance Requirements for Diesel Electric Locomotive Fuel Trans S-5507 Remote Control Locomotives S-5509 Locomotive Dynamic Brake Status Reporting S-5510 Plate L—Locomotive Diagram for Interchange Service S-5511 Locomotive-Based Top-of-Rail Friction Control Application Systems S-5512 Locomotive Event Recorder Download Standard S-5513 Locomotive Alerter Requirements S-5529 Multiple Unit Pneumatic Brake Equipment for Locomotives S-5597 Air Flow Indicators S-5598 Calibration Procedure for AFM-Type Air Flow Indicators

1. 유럽 고속철도 TSI 기준 대비 부합화

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
1	1.2.1 기술적 범위	1)본기술기준(Part31)은동력집중식(동력차와부수차로구성)의단일편성(singlevehicle, 운행중분리불가)또는중련편성(trainset,운행중분리가능)으로서다음과같은고속철도차량(승객수송용과화물수송용차량들에동일하게적용)에적용된다.	1.1 TechnicalScope	-TSI와 동일한 중련 및 복합 운행	없음	부합	- 중련 및 복합 운행 기능 반영
2		(1) 제1종 : 350 km/h 를 초과하는 고속철도차량 (2) 제2종 : 최소 200 km/h이상 350 km/h 이하의 최고속도를 가지는 고속철도차량		Class1:250km/h이상 Class2:190km/h이상 250km/h미만	속도의 구분	부합	- 1,2종 속도구분 기준 상이하나 국내현황에 적합하도록 속도 구분
3		2) 최고속도가 350 km/h를 초과하는 고속철도 차량의 경우 본 기술기준의 적용 외에 추가적인 기준들이 요구될 수 있으며, 이러한 추가적인 기준들은 해당 철도차량의 설계특성에 따른다.		TSI 기준과 동일하게 적용	없음	부합	- 2008/232/CE의 1.1 참조하여 적용
4		3) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다.		TSI 기준과 동일하게 적용	없음	부합	- 2008/232/CE의 1.1 참조하여 적용
5		4) 본 기술기준은 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 동력집중식 고속철도 차량이 준수해야 하는 요건들을 규정하고 있다.		TSI 기준과 동일하게 적용	없음	부합	- 2008/232/CE의 1.1 참조하여 적용
6	1.2.2	본 기술기준(Part 31)의 지리적 범위는 법	1.2	96/48/EC 및	없음	부합	- 2008/232/CE의 1.2 참조

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
	지리적 범위	제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 고속철도 차량에 적용된다.	Geographical scope	2004/50/EC에 기술된 고속철도차량			하여 적용
7	1.2.3 주요내용	1)본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장)	1.3 Contentofthis TSI	TSI 기준과 동일하게 적용	없음	부합	- 2008/232/CE의 1.3 참조하여 적용
8		2)본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장)		TSI 기준과 동일하게 적용	없음	부합	- 2008/232/CE의 1.3 참조하여 적용
9		3)고속철도 차량의 안전, 성능, 인터페이스, 운영 및 유지관리, 운용한계 등의 요구사항들을 기술한다. (제3장)		TSI 기준과 동일하게 적용	없음	부합	- 2008/232/CE의 1.3 참조하여 적용
10		4)고속철도 차량의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, 추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치, 연결장치, 승객편의 장치 등의 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다. (제4장)		TSI 기준과 동일하게 적용	없음	부합	- 2008/232/CE의 1.3 참조하여 적용
11		5) 고속철도 차량의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 시험규격들을 기술한다. (제5장)		TSI 기준과 동일하게 적용	없음	부합	- 2008/232/CE의 1.3 참조하여 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
12	2. 적합성 평가	1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 고속철도 차량에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사(형식동등성검사, 차량완성시험) 단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]과 같다.	Annex E	TSI 기준과 동일한 평가체계 적용	없음	부합	- 2008/232/CE의 Annex E 적용
13		2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 고속철도 차량의 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다.	N/A	TSI 기준과 동일한 평가체계 적용	없음	부합	- 2008/232/CE의 Annex E 적용
14		3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2013년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	N/A	TSI 기준과 동일한 평가체계 적용	없음	부합	- 2008/232/CE의 Annex E 적용
15	3.1 일반사항	1)제3장에서는고속철도차량의설계에대한필수요구사항을다음과같이기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 충돌 및 전복, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 시스템 보호 등 안전요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 차량성능 등 성능요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-운행관리, 차량-통신, 차량-궤도설비 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항	3.Essential Requirements 3.1 General	3장에서는 필수요구사항을 기술하고 다음과 같이 상세사양 기술 -서브시스템은4장 -상호운영성부품은5장 6장에서 -결과의입증 -상호운영성부품사	없음	부합	- 기술기준 자체 내용으로서 TSI에 별도 기준은 없음

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 환경, 호환성 등 운용한계 요구사항 관련 조항들		용에대한적합성 -서브시스템의검증6장 필수요구조건의일부는다음사유로국가표준들로적용됨 -AnnexL리스트의Open및예약Point -96/48/ECArticle7아래에서의법의개폐 -본TSI7.3에기술된특수경우			
16		2)본기술기준의제3장에서기술된핵심적인필수요구사항과제4장에서기술된주요장치별기준들은다음의핵심사항들을기반으로한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 (5) 신뢰성 및 가용성 (6) 보건 (7) 환경 보호 (8) 기술적 호환성	3.2 Theessentialrequirementsrelateto	-안전성 -신뢰성및가용성 -보건 -환경보호 -기술적호환성	없음	부합	-운용및유지관리는현재기준이되는TSI(2008/232/CE)규정되어있지않으나 별도의 TSI(2008/231/CE)에 규정되어 있음
17		3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	3.7 Elementsoftherollingstocksubsystemrelatedtotheessential	- 철도차량 서브시스템 요소에 대한 요구사양의 관련항목을 3.7에 표로 정의	없음	부합	- 기술기준의 내용을 2)항에 의해 관련성을 정리

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
			requirements				
18	3.2.1.1 차량한계	1) 차량한계는 당해 철도차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도 시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다.	4.2.3.1 Kinematic Gauge, 4.3.2.3 Kinematic Gauge	- 기존선화차TSI(2006/861/EC)의기술기준을참조하도록함.따라서,본TSI에는구체적인값이명시되어있지않음 -기존선화차TSI의요구조건AnnexC에 최소곡선반경, 차량의 최대변위, 최대캔트부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각을 고려하여 수직 및 수평의 차량한계를 결정하도록 함	차량한계 계산	부합되지 않음	- 차량한계를 결정하기 위하여 곡선반경, 차량유형, 하중 및 속도조건, 동적변위, 캔트부족략, 마모, 틸팅각을 고려한 상세한 계산식 필요
19		2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각 등 을 고려한다)				부합되지 않음	- 차량한계를 결정하기 위하여 곡선반경, 차량유형, 하중 및 속도조건, 동적변위, 캔트부족략, 마모, 틸팅각을 고려한 상세한 계산식 필요
20		3) 하중 고려 시 각종 부가 하중(탑승객, 화물, 연료, 모래 등)을 고려한다.				부합되지 않음	- 차량한계를 결정하기 위하여 곡선반경, 차량유형, 하중 및 속도조건, 동적변위, 캔트부족략, 마모, 틸팅각을 고려한 상세한 계산식 필요
21		4) 당해 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 차량한계 내에 있도록 설계되어야 하며, EN 50367, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다.		차량의 동적거동 및 운행환경(인프라스트럭쳐)에 따라 달라짐	없음	부합	- TSI 기준에서 적용되는 EN기준 반영됨
22	3.2.1.2 차량중량	1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(이하 "공차중량"이라 한다)과 승객 · 승무원 및 부가하중등을 합한 중량으로 한다.	4.2.3.2 Staticaxleload	정상적인 중량은 공차중량, 승객 및 화물중량을 포함한것	없음	부합	- TSI요구조건과 동일한 중량의 개념
23		2) 정차상태에서 고속철도 차량의 축중과 총중량은 [별표 3], EN 50215, EN 15663 등을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승		-250km/h초과속도의경우(기술기준안은1종에해당)축중은17t, -250km/h미만속도의경우기관차,중련편성에	속도별 축중	부합되지 않음	- 제2종에 대한 축중을 속도별, 종류별로 구분필요

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.		따라허용가능축중이달라짐			
24		3) 당해 고속철도 차량이 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4퍼센트 범위에서 초과할 수 있다.		임의 축에서 4%범위내 축중 가능	없음	부합	- TSI에서는 관절대차로 명시되지는 않았지만 의미상 관절대차로 분류하여 4% 범위내로 축중 초과 가능
25	3.2.1.3 중량분포	1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4퍼센트 이내이어야 한다.		한쪽 차륜하중은 동일차축의 차륜하중 평균치와의 편차 6%이내	축중허용편차	부합	- 축중 허용편차값은 국내 특성을 반영, TSI와 동일 기준 적용
26		2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다.		한쪽 차륜하중은 동일차축의 차륜하중 평균치와의 편차 6%이내	축중허용편차	부합	- 축중 허용편차값은 국내 특성을 반영, TSI와 동일 기준 적용
27		3) 기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일 철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2퍼센트 이내이어야 한다.		TSI에는 축중편차에 대한 세부기준 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에는 세부기준이 없으나 기술기준안에서는 기관차의 축중 허용편차값 제시
28		N/A		개별축중은 최소 5t 이상이어야 함	축중최소값	부합되지 않음	- TSI는 최소 축중값 명시
29	3.2.1.4 차량구조	고속철도차량의구조와관련된제원산정은[별표4]등을참고할수있다.	4.2.3.5 Maximum Train Length	-최대길이400m초과할수없으며, -최대길이는고속철도인프라스트럭쳐 TSI(2008/217/EC)에규정된플랫폼구조와호환되어야함	차량 제원	부합되지 않음	-고속철도차량TSI는부분적제원(차륜프로파일,축중등)제시 -차량의동적게이지,제작최대한계,높이등은화차TSI(2006/861/EC)에서제시
30	3.2.1.5 차량표시	1)철도차량에는다음각호의사항이표기되어야한다.	4.2.2.3 and Annex P	-각각의차량은해당차량에적용가능한철도차	제원표시사항	부합	- EU 국가내에서의 철도차량의 식별을 위해 필요

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		(1) 철도종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자 승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월	(2008/231/CE)	량제원표시 -철도차량종류,운영국가,기술적특징,연속번호등			
31		2) 제1항 외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따른다.			없음	부합	- 상동
32		1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력(作用力)을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다.	4.2.3.4.5 Design for Vehicle stability	- 주행안정성을 위한 요구조건, 시험방법 및 조건은 EN14363:2005의 제시된 식 적용	없음	부합	-EN14363을적용 - EC에서 발행한 96/48/ECGuidance에따르면 다른규격(UIC등)이모두EN으로대체예정
33	3.2.2.1 차량선로 작용력	2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부(頭部)간의 접촉지점에서 응력(應力)과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적(靜的)윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D (밀리미터로 표시된 차륜직경을 말한다)킬로뉴톤과 125킬로뉴톤의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다.	4.2.3.4.3 Track loading limit Values (d) Quasitatic Wheel Force	-선로조건하에서의윤중의최대값,답면구배,속도에따른요구조건,시험방법및조건등은EN14363적용 -동적윤중의최대값을속도대역별로구분(300km/h초과속도에서는160kN) -준정적윤중의최대값은145kN	없음	부합	-EN14363적용 -동적/준정적인윤중의최대값고려
		3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	4.2.3.4.5 Design for Vehicle stability	- 주행안정성을 위한 요구조건, 시험방법 및 조건은 EN14363:2005에 나온 식을 따름	없음	부합	- EN14363을 적용
34	3.2.2.2 윤중	1) 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치	4.2.3.4.2 Limit	- 기술기준안과 동일	없음	부합	-본TSI에는윤중감소량에대한요구조건은명시되지않았

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		의 최대 60퍼센트까지 허용된다.					으나철도차량의동적거동의 일반적인요구조건으로 EN14363을적용하고있음 -EN143634.1.3.4.7에서윤중 감소량60%이하
35	감소량	2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100퍼센트인 경우에는 50퍼센트까지, 0.1퍼센트인 경우에는 최대 80퍼센트까지 허용된다.		-기술기준안과 동일	없음	부합	- EN 적용
36		3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.		-참고규격으로 EN 적용	없음	부합	- EN 14363 및 UIC 518 참조
37	3.2.2.3 횡압	철도차량은정상적인선로와운행조건하에서레일과선로의구조적안전을위협하는횡압의발생을최소화하도록설계되어야한다.이경우에횡압은다음의기준을초과하여서는안된다. Y=(P/3 + 10)α Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·객차의 경우는 1, 화차의 경우는 0.85	values for running safety	-기술기준안과 동일	없음	부합	-동일한최대횡압식 -차량종류에따른계수는 EN14363에서적용
38	3.2.2.4 탈선계수	1)철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다.		- 고속철도 인프라 요구조건에 맞는 주행안전성을 갖는 차량설계	없음	부합	- 고속철도 인프라 TSI (2008/217/EC) 참조
39		2)철도차량이주행하는경우의탈선계수는곡선반경이250미터이상인구간에서는1개의차륜에서빈도누적확률이100퍼센트인경우에는0.8까지허용하고,0.1퍼센트인경우에는1.1까지허		-곡선반경250m이상에서는좌측과동일한탈선계수최대허용0.8까지허용	없음	부합	- 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		용하며,어떠한경우에도최대값이1.2까지허용한다. 탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force)		-곡선반경250m미만에서는플랜지각을고려함.최대1.2까지허용			
40		3)철도차량의 탈선계수에 대한 측정 및 산정 세부기준은 [별표 5]와 같다.		- EN14363 적용	없음	부합	- EN14363을 참고 적용하도록 반영됨
42	3.2.2.5 전복방지	1)철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다.	4.2.3.4.5 DesignofVehicleStability	- 차량설계시 고속철도 인프라 TSI (2008/217/EC)의 요구조건을 충족하도록 함	없음	부합	- 고속철도 인프라 TSI 참조
43		2)철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.		- 차량설계시 고속철도 인프라 TSI (2008/218/EC)의 요구조건을 충족하도록 함	없음	부합	- 고속철도 인프라 TSI 참조
44	3.2.3.1 충돌안전설계	1)철도차량은충돌사고에대비하여다음각호의기준에적합하게설계되어야한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량운전업무종사자 및 여객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체구조물 등이 여객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (3) 고속열차에 조성되는 동력차·객차 등은 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 여객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것	4.2.2.3StrengthofVehicleStructure 4.2.2.3.2Principles(functionalrequirements)	- 충돌사고에 대비하여 적합한 설계요건 정의	없음	부합	- 충돌시 구조적 거동, 에너지흡수장치, 크럼플존등 필요한 기능적 요구조건은 동일함

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		(4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 여객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것					
45		2) 철도차량제작자 및 철도운영자등은 고속철도차량이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1)항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다.	Annex A	- 표준충돌 사고각본	없음	부합	- EN 12663 적용
46		3)제2항에 따른 표준총돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은[별표 6], EN 15227, EN 12663, EN 12663-1, EN 12663-2, EN 15663 등을 참고할 수 있다.	Annex A	- 표준충돌 사고각본	없음	부합	-정적하중에의한구조강도는 EN12663:2000을적용(categoryP-II) -충돌시나리오,80톤차량형상,차량버퍼곡선,대형장애물,힘/변위곡선동일함
47	3.2.3.2 철도차량의연결	공차중량 상태의 철도차량은 시속 10킬로미터 이내의 속도에서 제동이 체결되어 있는 유사한 형태의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다.	4.2.2.2. Endcouplersandcouplingarrangementstorescuetrains 4.2.2.3.2 Principles (functionalrequirements)	- 충돌손상 기준	없음	부합	- 충돌손상 기준 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
48	3.2.4.1 화재안전 설계	1)철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다.	4.2.7.2 FireSafety 4.2.7.2.1 Introduction	- Category A,B 차량 모두 화재안전설계를 해야함	없음	부합	- TSI와 동일
49		2)철도차량운전업무종사자·열차승무원 또는 여객이 탑승하는 동력차·객차 등의 철도차량(이하 "객차등"이라 한다)은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다.		- 안전하게 탈출할 수 있도록 설계	없음	부합	- TSI와 동일
50		3)객차등은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인하여 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.		- 해당항목에 대한 상세 기준 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에는 해당항목에 대한 상세기준 없음. 기술기준안에 상세기준 적용
51	3.2.4.2 화재위험 등급	1)객차등은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다. 작업자 침식차 이외의 특수차의 경우 화재성능시험 적용대상에서 제외할 수 있다.		- 해당항목에 대한 상세 기준 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에는 해당항목에 대한 상세기준 없음. 기술기준안에 상세기준 적용
52		2)객차등의 운행유형 분류 기준은 [표 1]과 같다.		-터널의길이에따라철도차량을CategoryA,B분류함 -CategoryB의경우화재저항,주행성능향상을위한추가요구사항	분류기준 및 분류에 따른 요구사양	부합되지 않음	-EU에서철도차량의화재안전성은TSISRT(터널에서의안전성,2008/163/EC)도함께적용 -Category는5km를기준으로A,B로분류 -EU와한국의운행유형이다르므로상이할수있음
53		3)객차등의설계유형분류기준은[표2]와같다.		위험등급은 별도 구	위험도등	부합되	-고속철도차량TSI에는화재

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		[표3]객차등의위험등급기준		분되어 있지 않음	급	지 않음	안전성에대한위험등급이구분되어있지않음. -EN45545-2:2013에는구분되어있음
54	3.2.4.3 화재예방	1)객차등의차체및실내설비는다음각호의어느하나에해당하는불에타지아니하는재료(이하"불연재료"라한다)를사용하여야한다. (1) 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료 (2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료(試料)의 연소에 의한 추가온도상승이 섭씨 50도 이하인 재료 (3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료	4.2.7.2.2 Measurestopreventfire (7.1.7)	- EN45545-2 우선적용하고(2013년 정식발표이전까지) 각 국가의 규정 또는 BS6853, NF F 16-101, DIN5510, UNI CEI 11170, PN-K적용가능	세부적용 규정	부합되지 않음	-EN45545-2:2013이공식발효됨 -EN45545-2:2013에는HazardLevel을도입하여화재안전성을평가 -향후TSI의화재시험및최근의 해 외 발 주 사 양 에 EN45545-2:2013이적용중
55		2)객차등의차체외장재와실내설비중내장판 · 의자 · 통로연결막 · 바닥재 · 단열재및전선은 불연재료또는표4의합격기준을만족하는재료를사용하여야한다.세부시험대상품목은표5와 같다. [표4]객차등의외장재와실내설비화재안전기준 [표5]화재시험대상세부품목		-EN45545-2 우선적용하고(2013년 정식발표이전까지) 각 국가의 규정 또는 BS6853, NF F 16-101, DIN5510, UNI CEI 11170, PN-K적용가능	세부적용 규정	부합되지 않음	-EN45545-2:2013요구조건참조 -EN45545-2:2013은세부적인기준으로EN및ISO규격을적용 -화재시험대상세부품목은EN45545-2:2013은총R1~R26까지분류 -대상세부품목별로적용된시험요구조건이본기준안과다소상이
56		3) 객차등의 실내 · 외에 부착하는 액자형 광고틀 · 광고물 보호덮개 · 광고물지지대 등		-EN45545-2 우선적용하고(2013년 정식발표이전까지) 각 국가의	세부적용 규정	부합되지 않음	- EN45545-2:2013 요구조건 참조하여 세부요건 검토필요

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		은 불연재료를 사용하여야 한다.		규정 또는 BS6853, NF F 16-101, DIN5510, UNI CEI 11170, PN-K 적용가능			
57		4)기타재료의경우에도불연재를사용하는것을 원칙으로하되,객차등의실내설비의성질상불연재료를사용할수없는경우에는시험방법 ISO5660-1에의한시험결과 MARHE(@50kW/m2) 100 kW/m2 미만인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용하여야 한다. 이때, 설비의 단위당 무게가 100그램 이하이며, 단위미터 또는 단위제곱미터 당 200그램 이하로 화재를 가중시킬 위험이 없는 경우에는 화재시험 규정을 적용하지 않을 수 있다.		-EN45545-2 우선적용하고(2013년 정식발표 이전까지) 각 국가의 규정 또는 BS6853, NF F 16-101, DIN5510, UNI CEI 11170, PN-K 적용가능	세부적용 규정	부합되지 않음	- EN45545-2:2014 요구조건 참조하여 세부요건 검토 필요
58		5) 차체에 사용되는 전선은 표4의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선의 경우 제외할 수 있다.		-EN45545-2 우선적용하고(2013년 정식발표 이전까지) 각 국가의 규정 또는 BS6853, NF F 16-101, DIN5510, UNI CEI 11170, PN-K 적용가능	세부적용 규정	부합되지 않음	- EN45545-2:2015 요구조건 참조하여 세부요건 검토 필요
59		6) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.	4.2.7.2.3.3 Fireresistance	-CategoryB에대해화재차단막설치 -차단막은최대28m간격으로최소15분동안안전하도록설치	적용요건	부합되지 않음	- 적용대상의 Category 및 세부적용요건 고려 필요
		7)동력차 · 특수차등의연료탱크는화재와불꽃으로부터의위험이최소화되는위치에설치되고보호되어야한다.인화성액체를담고있는탱크	4.2.7.2.5 Specific measures	- 탱크만수 한계표시 및 ISO11014-1에 따라 라벨표시	없음	부합	- 만수표시 및 ISO 11014-1에 따라 라벨링

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		들은다음의특별조치들을따른다.변압기탱크(transformer tank)의경우도인화성액체들을 담고있는경우이에따른다. (1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.가) 충돌 에너지 흡수 지대 나) 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역다) 짐칸라) 운전실 (2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 다음과 같은 최소 두께를 가져야 한다: (3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지돼야 한다. (4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다: 가) 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감) 나) 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨 다) 단열재나 흡음재 층으로 침투됨	for tanks containing flammable liquids				
60		(5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건	4.2.7.2.5 Specific	- 탱크만수 한계표시 및 IS011014-1에 따라	없음	부합	- 만수표시 및 ISO 11014-1에 따라 라벨링

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		가) 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다. 나) 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장돼야 한다. (6) ISO 2719 등을 참고하여 입증한다.	measures for tanks containing flammable liquids	라벨표시			
61	3.2.4.4 화재전파 방지	1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단구조를 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재전파 차단 구조로 활용할 수 있다.	4.2.7.2.3 Fire resistance	-CategoryB에대해,최대28m간격으로최소15분동안안전한분리막설치 -차단막은최소15분동안화염에차단되는는것을충족	없음	부합	-화재전파방지는CategoryB에대해서적용 -TSI에는분리막및차단막의설치요건규정되어있음
62		2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 설계되어야 한다.		- TSI에는 상세기준 없음. 기술기준안에서 상세기준 참조함.	없음	해당항목 없음	- 기술기준안에서 상세기준을 수립
63		3) 객차간 통로문이 없이 연결된 구조의 경우 화재가 발생하였을 때 승객피난을 위하여 안전지역으로 철도차량이 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 설계되어야 한다.		-최대28m간격으로최소15분동안안전한분리막설치 -차단막은최소15분동안화염에차단되는는것을충족	설치요건	부합되지 않음	- TSI의 설치요건 참조하여 세부검토필요
64		4) 객차등은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. 객차등의 차체구조는 표7의 내화기준을 만족하여야 한다.		-최대28m간격으로최소15분동안안전한분리막설치 -차단막은최소15분동안화염에차단되는는것을충족	설치요건	부합되지 않음	- TSI의 설치요건 참조하여 세부검토필요
65		[표7]객차등의 차체구조 내화성능 기준		- EN1363-1:1999 적	적용기준	부합되	- EN1363-1:1999 적용에

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
				용		지 않음	대한 검토 필요
66		5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.		- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 기술기준안에서 상세 참고기준을 적용하도록 함
67	3.2.4.5 화재감지 및 경보	1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다.	4.2.7.2.3.1 Fire detection	- 승객과 승무원에 미치는 높은 화재 위험을 최소화 하기 위한 감지 및 경보장치 설치	없음	부합	- TSI와 동일하게 적용
68		2)침대차외에도다음구역을포함하여위험도분석결과중대한화재위험이있다고인정되는철도차량에는화재의발생을감지하고경보하는장치가설치되어야한다. (1) 전력 공급선 및 회로 장비를 포함하고 있는 엔지니어링 공간 (2) 내연기관이 설치된 구역 (3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것.		다음공간에화재감지및경보장치장치설치 -전력공급선및회로장비를포함하고있는장비실 -내연기관이설치된구역 -침대차,수면객실,승무원공간,갱웨이,인전내연열장치	없음	부합	- TSI와 동일하게 적용
69		3)화재의발생을감지하는장치는다음기준에적합하여야한다. (1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 (2) 먼지 · 습기 · 진동 · 실내온도 · 공기흐름 · 전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것		- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 국내특성을 고려하여 상세기준 수립됨
70		4)화재의발생을경보하는장치는다음기준에적합하여야한다.		화재 감지장치 작동후 다음과 같이	없음	부합	- 기술기준안에서는 TSI 기준보다 세분화됨

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		(1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것 (2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것 (3) 동력차에는 차체 내부 또는 외부에 음향경보장치나 화재경보등을 설치할 것 (4) 동력차에 설치되는 음향경보장치는 운전실에서 들을 수 있도록 철도차량의 운행중 발생하는 소음수준보다 5데시벨 이상의 음향수준을 갖출 것 (5) 둘 이상의 동력차를 편성하여 운행하는 열차에서 경보시스템이 작동되는 경우에는 운전업무종사자가 있는 동력차의 화재경보등만 작동할 것 (6) 객차에 설치되는 음향경보장치는 여객에게 위험을 알릴 정도의 음향수준을 갖출 것 (7) 객차에 화재의 발생을 경보하는 장치를 설치하는 경우에는 청각장애인을 고려한 표시장치를 갖출 것		자동조치 -기관사에게알림 -강제적인공조장치 및고압에너지공급장치의중단 침대차에서는화재감지장치작동후다음과 같이자동조치 -기관사및승무원에게알림 -승객에게충분히알리도록음향경보장치 작동			
71	3.2.4.6 화재발생 시 대피	1) 객차등은 화재가 발생한 경우에 여객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다.	4.2.7.1.1 Passenger's emergency exits	- Category A 및 B모두 대피공간을 제공해야 함	없음	부합	- Category A, B 모두에 적용됨
72		2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700㎜, 높이 550㎜ 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 객차에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다.		- 동일한 기준	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
73		3) 비상창문의 경우 객차 당 4개 이상 설치하며, 침대차인 경우에는 구획된 각 취침칸에 1개 이상의 비상출구 또는 비상창문이 설치되어야 한다. 비상창문에는 비상창문 여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 여객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다.		- 동일한 기준	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
74		4) 객차등에는 화재가 발생한 경우에 역외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다.		- 동일한 기준	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
75		5) 객차등의 출입문은 비상시에 승무원 또는 여객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다.		- 동일한 기준	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
76		6)객차등에는축전지(蓄電池)전원으로작동되는다음의장치를갖추어야한다. (1) 여객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치	4.2.5 Passenger information and communication	- 동일한 기준	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
77		7)운전실이나인접한차량내부에비상시승무원	해당항목	- 해당항목 없음	없음	해당항	- 기술기준안에서 안전을

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		이사용할수있는비상용품을비치한다.주요비상용품은아래와같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 [별포13]을 참고할 수 있다.	없음			목 없음	위한 규정으로 상세항목에 대하여 정의함.
78	3.2.4.7 화재진압 설비	1) 철도차량에는 표7의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다.	4.2.7.2.3.2 Fire extinguisher	- 적절한 설비를 EN3-3:1994 및 EN3-7:2004 에 따라 설치	적용기준	부합	- 국가별 법률에 따라 소화기 비치 기준을 적용하므로 화재진압설비 설치에 대한 기본요건에는 부합
79		2)소화기는「소방시설설치유지및안전관리에관한법률」에따라소방방재청장이정하여고시한기준에적합한것으로하며아래사항을충족하여야한다. (1) 일반화재 · 유류(油類)화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것 (2) 소화기의 사용적정압력은 섭씨 20도에서 제곱센티미터 당 8킬로그램 이상 10킬로그램 이하일 것 (3) 방사거리는 3미터 이상일 것		- 적절한설비를 EN3-3:1994 및 EN3-7:2004에 따라 설치	적용기준	부합	- 국가별 법률에 따라 소화기 비치 기준을 적용하므로 화재진압설비 설치에 대한 기본요건에는 부합
80		3) 소화기는 승무원 또는 여객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다.		- 적절한설비를 EN3-3:1994 및 EN3-7:2004 에 따라 설치	적용기준	부합	- 국가별 법률에 따라 소화기 비치 기준을 적용하므로 화재진압설비 설치에 대한 기본요건에는 부합

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
81		4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다.		- 적절한 설비가 EN3-3:1994 및 EN3-7:2004 에 따라 설치	적용기준	부합	- 국가별 법률에 따라 소화기 비치 기준을 적용하므로 화재진압설비 설치에 대한 기본요건에는 부합
82		5) 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 자동으로 화재를 진압하고 이를 운전실에서도 작동시킬 수 있는 자동 화재진압설비가 설치되어야 한다.		- 적절한 설비가 EN3-3:1994 및 EN3-7:2004 에 따라 설치	적용기준	부합	-국가별법률에따라소화기비치기준을적용하므로화재진압설비설치에대한기본요건에는부합 -위험도분석결과에따라자동화재진압설비의설치여부결정
83	3.2.4.8 화재안전 설비의 작동상태 표시	1) 동력차 등 철도차량운전업무종사자가 탑승하는 철도차량에는 화재감지·경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다.	4.2.5.2 Passenger information signs	- 기술기준안과 동일	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
84		2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 철도차량운전업무종사자가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 안전을 위해 적용된 규정
85	3.2.5.1 전기안전 설계	1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 하며, EN 50153, EN 50343 등을	4.2.7.3 Protection against electric	- 전기장치는 정상적은 운행 조건에서 의식 및 무의식적 접촉에서 승무원과 승객보	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		참고할 수 있다.		호			
86		2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 여객과 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 잠금 기능을 갖춘 별도의 장치로 보호되어야 한다.		-철도차량내에적절한 도구설치 -운전및유지보수매뉴얼에사용방법기술	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
87		3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 「자동차안전기준에관한규칙」 제18조의3제5항의 별표 5 기준등을 참고하여 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다.	shock	- EN50153:2002의 요구사항 적용	없음	부합	- 1)항에서 EN 50153 적용
88	3.2.5.2 절연거리 확보	1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다.		- EN50153:2002의 요구사항 적용	없음	부합	- KS규격 참고하여 적용 가능
89		2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준에 따라 입증하여야 한다.		- EN50153:2002의 요구사항 적용	없음	부합	- 1)항에서 EN 50153 적용
90	3.2.5.3 전기차단	1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분	4.2.8.3.2Maximumpowera	-EN50388적용 -정지상태에서의DC전	적용기준	부합되지 않	-EN 50388 및 고속철도 에너지공급 TSI

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다.	ndmaximumcurrentthatispermissiblepowerconsumptionoftrains 4.2.8.3.6Electricalprotectioncoordination	류에대해서는고속철도에너지TSI적용		음	(2008/284/EC) 참조하여 세부검토 필요
91		2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다.		-EN50388적용 -정지상태에서의DC전류에대해서는고속철도에너지TSI적용	적용기준	부합되지 않음	-EN 50388 및 고속철도 에너지공급 TSI (2008/284/EC) 참조하여 세부검토 필요
92		3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다.		-EN50388적용 -정지상태에서의DC전류에대해서는고속철도에너지TSI적용	적용기준	부합되지 않음	-EN 50388 및 고속철도 에너지공급 TSI (2008/284/EC) 참조하여 세부검토 필요
93		4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다.		-EN50388적용 -정지상태에서의DC전류에대해서는고속철도에너지TSI적용	적용기준	부합되지 않음	-EN 50388 및 고속철도 에너지공급 TSI (2008/284/EC) 참조하여 세부검토 필요
94		5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차량 간 모든 고압 연결부를 포함하여, 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 동일한 차량에 배치되어야 한다.		-EN50388적용 -정지상태에서의DC전류에대해서는고속철도에너지TSI적용	적용기준	부합되지 않음	-EN 50388 및 고속철도 에너지공급 TSI (2008/284/EC) 참조하여 세부검토 필요
95	3.2.5.3 전류귀환 및 접지	1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로서써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한	4.2.8.3.1.2 Energy recuperation	- EN50388 적용	적용기준	부합되지 않음	-EN 50388 및 고속철도 에너지공급 TSI (2008/284/EC) 참조하여 세부검토 필요

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		다.					
96		2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다.	4.2.8.3.1.2 Energy recuperation	- EN50388 적용	적용기준	부합되지 않음	-EN 50388 및 고속철도 에너지공급 TSI (2008/284/EC) 참조하여 세부검토 필요
97		3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다.	4.2.8.3.1.2 Energy recuperation	- EN50388 적용	적용기준	부합되지 않음	-EN 50388 및 고속철도 에너지공급 TSI (2008/284/EC) 참조하여 세부검토 필요
98		4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다.	4.2.7.3 Protection against electric shock	-최소2개이상연결되는 차체의프레임 -각대차와연결되는최소하나의프레임	설치범위	부합되지 않음	- Annex 0의 사양에서는 저항측정후 0.05를 초과하지 않는 철도차량의 모든 금속 접합부에는 접지를 하도록 되어 있으므로 이를 고려하여 세부검토 필요
99		5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다.		-내부식성,강도,절연,유연한재료 -최소단면35㎟	최소단면	부합되지 않음	- 최소단면에 대한 세부검토 필요
100		6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖		- 절연 및 차체와 접지	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		의 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지(接地)되어야 한다.					
101		7) 직류 50볼트, 교류 24볼트 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다.		-직류50볼트,교류24볼트이상의전기기기접지 -중립축이부착되어있지않은3상전류와상사이의24V전기기기 -중립축이부착되어있는3상전류의상사이의42V전기기기	접지대상 전기기기 범위	부합되지 않음	- 접지대상 전기기기의 범위 확대
102		8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다.		- 안테나 접지	없음	부합	- Annex O에서는 3가지 적용조건 제시
103		9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속부분 간의 전압이 120Vdc 또는 50Vac이하로 유지될 수 있어야 한다.		- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정
104	3.2.5.5 전자기유도장애의 억제	1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치·지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다.	4.2.6.6.2 Electromagnetic Interference	-EN50121-3-1:2000철도차량에적용 -EN50121-3-2:2000간섭에영향있는차상장치	없음	부합	- 4)항에서 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
105		2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다.		-EN50121-3-1:2000철도차량에적용 -EN50121-3-2:2000간섭에영향있는차상장치	없음	부합	- 5)항에서 적용
106		3) 전압 및 전류의 순시변화율(瞬時變化率)이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격(離隔) 또는 차폐(遮蔽)시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다.		-EN50121-3-1:2000철도차량에적용 -EN50121-3-2:2000간섭에영향있는차상장치	없음	부합	- 6)항에서 적용
107		4) 철도차량 및 철도차량내 전기설비의 전자파적합성기준은 국립전파연구고시(제2013-3호) 전자파장해방지기준의 별표 10, EN 50121-1, EN 50121-2, EN 50121-3-1, EN 50121-3-2, EN 50121-4, EN 50121-5 등을 참고할 수 있다.		-EN50121-3-1:2000철도차량에적용 -EN50121-3-2:2000간섭에영향있는차상장치	없음	부합	- EN규격 참조하여 적용
108	3.2.5.6 오조작방지	오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정
109	3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치	1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다.	4.2.8.3.6.6. Electrical protection	- EN 50388:2005 적용	적용기준	부합되지 않음	- EN50388:2005의 참조하여 세부검토 필요

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
110		2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다.		- EN 50388:2005 적용	적용기준	부합되지 않음	- EN50388:2005의 참조하여 세부검토 필요
111		3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.		- EN 50388:2005 적용	적용기준	부합되지 않음	- EN50388:2005의 참조하여 세부검토 필요
112		4) 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다.	coordination	- EN 50388:2005 적용	적용기준	부합되지 않음	- EN50388:2005의 참조하여 세부검토 필요
113		5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다.		- EN 50388:2005 적용	적용기준	부합되지 않음	- EN50388:2005의 참조하여 세부검토 필요
114		6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다.		- EN 50388:2005 적용	적용기준	부합되지 않음	- EN50388:2005의 참조하여 세부검토 필요
115		7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전		- EN 50388:2005 적용	적용기준	부합되지 않	- EN50388:2005의 참조하여 세부검토 필요

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.				음	
116	3.2.6위험도분석 3.2.6.1 적용범위	1) 신청자는 당해 고속철도 차량의 설계·제작·유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계 단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-철도차량발주자가RAMS적용을별도로요구함. -2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은 아님(적합성평가만수행) -위험도분석은철도시스템전체에적용하여야하므로상위기술기준에서RAMS기준(EN50126,50129,EN50128)을 적용
117		2) 철도차량의 위험도분석은 신규로 제작·조립·수입되는 철도차량운전업무종사자·열차승무원 또는 여객이 탑승하는 동력차·객차(이하 “객차 등”이라 한다)에 대하여 실시한다. 다만, 위험도분석을 시행한 객차 등과 동일한 운영조건에서 동일한 구조, 시스템 및 등가 재질을 갖는 객차 등에 대해서는 위험도분석을 실시하지 아니할 수 있다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-철도차량발주자가RAMS적용을별도로요구함. -2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은 아님(적합성평가만수행) -위험도분석은철도시스템전체에적용하여야하므로상위기술기준에서RAMS기준(EN50126,50129,EN50128)을 적용
118	3.2.6.2 위험도분석절차	1) 신청자는 도입하려는 철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA)을 실시하여 본 기술기준에 정한 의무요건의 확인과 여객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-철도차량발주자가RAMS적용을별도로요구함. -2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은 아님(적합성평가만수행) -위험도분석은철도시스템전체에적용하여야하므로상위

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
							기술기준에서RAMS기준(EN50126,50129,EN50128)을 적용
119		2) 신청자는 예비위험분석 결과를 반영하여 철도차량을 설계하고, 제작, 시험평가, 운영 및 유지관리 전반에 걸친 위험도분석 보고서를 작성하여 형식승인기관에 제출하여야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-철도차량발주자가RAMS적용을별도로요구함. -2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은 아님(적합성평가만수행) -위험도분석은철도시스템전체에적용하여야하므로상위기술기준에서RAMS기준(EN50126,50129,EN50128)을 적용
120		3) 형식승인기관은 제출된 위험도분석 보고서에 대해 적합성 검토를 수행한 후, 철도차량 설계를 승인하여야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-철도차량발주자가RAMS적용을별도로요구함. -2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은 아님(적합성평가만수행) -위험도분석은철도시스템전체에적용하여야하므로상위기술기준에서RAMS기준(EN50126,50129,EN50128)을 적용
121		4) 형식승인기관은 제작된 철도차량을 대상으로 위험도분석 보고서의 안전대책을 확인하는 검사를 수행한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-철도차량발주자가RAMS적용을별도로요구함. -2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은 아님(적합성평가만수행) -위험도분석은철도시스템전체에적용하여야하므로상위기술기준에서RAMS기준(EN50126,50129,EN50128)을

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
							적용
122	3.2.6.3 위험도분석방법	1)객차등의위험도분석은다음각호의절차에따라실시하여야한다.다만,타당한사유와합리적인근거가있는경우는그러하지아니할수있다. (1) 사고를 유발할 수 있는 위험사건을 식별하고 위험요인을 분석하여, 분석된 위험요인이 사고로 전개될 수 있는 사고시나리오를 작성한다. (2) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률을 산정한다. (3) 각각의 사고시나리오에서 사고가 피해에 미치는 영향을 분석하여 결과심각도를 산정한다. (4) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률과 결과심각도를 산출하여 위험도평가를 실시한다. (5) 위험도평가 결과가 요구하는 안전수준을 만족하지 못하는 경우에는 그에 대한 원인을 분석하고 요구하는 안전수준에 적합하도록 안전대책을 수립한다. (6) 수립된 안전대책이 요구하는 안전수준에 적합하며, 경제적 측면에서 적정한 것임을 확인하여 안전대책의 검증을 실시한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-철도차량발주자가RAMS적용을별도로요구함. -2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은아님(적합성평가만수행) -위험도분석은철도시스템전체에적용하여야하므로상위기술기준에서RAMS기준(EN50126,50129,EN50128)을 적용
123		2)객차등의위험도분석을실시하는경우에는다음각호를고려하여야한다. (1) 위험도분석을 위한 기본 자료는 타당성을 입증할 수 있도록 충분히 조사·기술 하여야 한다. (2) 위험도분석은 가능한 한 정량적인 방법으로 실시하되, 정량적인 방법이 곤	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-철도차량발주자가RAMS적용을별도로요구함. -2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은아님(적합성평가만수행) -위험도분석은철도시스템전체에적용하여야하므로상위

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		란한 경우에는 기존의 경험 또는 사례를 이용하거나 정성적인 방법을 적용할 수 있다. (3) 자료의 조사 및 위험도평가는 가능한 한 최근에 확립된 방법 및 기술을 사용하여 실시하며, 적용된 방법 및 기술을 명시하고 적용된 자료 또는 가정은 그 출처를 분명히 하여야 한다. (4) 위험요인을 분석하고 사고시나리오를 작성하는 경우 철도차량에서의 위험요인을 여객탑승구역, 여객접근구역, 접근제한구역 등으로 구획하여 여객, 직원 및 공중에 대한 인명피해 및 중대한 재산상의 손실 우려가 있는 위험요인 및 사고시나리오를 검토하여야 한다. (5) 객차 등의 위험도 분석은 철도차량 또는 열차의 운행조건과 선로변 또는 승강장의 안전시설 등과의 상호관련성, 비상사태가 발생하는 때에 승객 및 열차승무원의 구조를 위한 철도운영기관, 소방기관, 의료기관 등의 제반 활동사항을 포함하여야 한다. (6) 위험도분석의 세부기준에 관하여 이 지침에서 정하지 아니한 사항은 관련된 국가규격 및 국제규격을 준용할 수 있다.					기술기준에서RAMS기준(EN50126,50129,EN50128)을 적용
124		3)화재안전위험도분석 (1) 객차 등의 화재안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. 가) 화재발생 사고시나리오 : 방화, 내연기관을 포함한 차량기기의 발열, 전기장치의 화재, 외부에서 발생한 화재의 차	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-철도차량발주자가RAMS적용을별도로요구함. -2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은 아님(적합성평가만수행) -위험도분석은철도시스템전체에적용하여야하므로상위

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		량전파, 터널이나 고가구조물 등 대피 및 소화접근이 어려운 장소에서의 화재 발생 등 대상 차량의 운영 시스템으로부터 발생 가능한 화재발생 사고시나리오를 합리적으로 포함하여야 한다. 나) 화재의 규모 : 화재발생 사고시나리오와 철도차량의 차체 및 실내외 설비로부터 발생 가능한 화재의 규모(열·연기·독성가스 발생량 등)에 관한 사항을 고려하여야 한다. 다) 전기화재 안전기능 : 전기장치, 전기회로 및 배선 등의 적절한 절연 확보와 누전이나 합선 등 고장에 대비한 신속한 전력 차단 및 회로 보호 등의 전기화재 안전기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 라) 감지 및 경보체계 : 화재의 예방 검측, 여객·열차승무원에 의한 비상 연락, 안전설비에 의한 화재 감지 및 경보 체계에 관한 사항을 고려하여야 한다. 마) 화재의 진압체계 : 화재가 발생하는 경우 여객, 열차승무원 또는 안전설비에 의한 신속한 초기대응과 화재진압 등에 관한 사항을 고려하여야 한다. 필요한 경우 자동으로 화재를 진압하고 운전실에서 작동할 수 있는 자동 화재진압설비의 설치를 고려할 수 있다. 바) 화재전파의 차단 : 화재 또는 연기 등이 감지된 경우 여객을 보호하고 화재의 성장과 전파를 방지할 수 있는 화재전파의 차단 능력에 관한 사항을 고려하여					기술기준에서 RAMS기준(EN50126,50129,EN50128)을 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		야 한다. 필요한 경우 공기조화 및 환기 장치를 통한 화재의 전파 및 기능제어 등에 관한 사항을 포함하여야 한다. 사) 탑승자의 대피유도 : 열차에 화재가 발생한 경우 탑승자의 안전한 대피 유도 체계를 고려하여야 한다. 대피 유도를 위하여 열차를 안전한 장소로 이동하는 동안의 운행제어 관련 장치의 기능 확보에 관한 사항을 포함하여야 한다. 아) 비상탈출 지원 설비 : 여객 또는 열차승무원 등의 탑승자가 화재(열·연기 및 독성가스 등)로부터 안전하게 보호받으며 탈출하는데 필요한 비상탈출 지원 설비에 관한 사항을 고려하여야 한다.					
125		(2) 객차 등의 화재안전을 위한 위험도 분석은 철도차량의 위험요인(Hazard)으로부터 발생 가능한 사고시나리오의 발생확률과 결과심각도에 의하여 수행하며, 결과심각도는 통계적 기법을 활용한 사고사례 영향분석 또는 전산 화재·대피모사 또는 실물(모형) 화재시험 등으로 수행하여야 한다. 가) 전산화재모사 및 전산대피모사의 경우 공학적 타당성이 검증된 해석코드를 이용하여야 하며 입력데이터의 유효성은 다음과 같다. (가) 철도차량에 사용된 내·외장 설비에 대한 중형 및 소형 시편시험 결과 또는 이로부터 계산된 화재특성 (나) 자동소화설비를 포함한 화재해석의 경우에는 시험결과로 입증된 소	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		화성능을 사용 (다) 대피 지원설비를 포함한 대피시간해석의 경우에는 해당설비에 대한 대피 성능 검증 결과를 사용 나) 전산대피모사의 경우 여객 및 열차승무원의 대피에 요구되는 시간을 해석하여야 하며, 이 때 노약자나 장애인의 탑승 비율을 고려하여야 한다. 다) 실물(모형)화재시험의 경우 대상 차량과 동등성이 검토된 구조와 실내 설비에 대하여 수행하여야 한다.					
		4)충돌안전위험도분석:객차등의충돌안전을 위한위험도분석은다음각호를고려하여실시하여야한다. (1) 운행제어장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차간의 충돌사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물 충돌사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 상대적인 충돌속도와 대상물의 중량을 고려한 충돌에너지 분산 흡수, 운전실 및 객실에 대한 침입 및 관통 방지, 생존공간 및 탈출로 확보, 철도차량 간 타고오름 방지 등 여객 및 열차승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 철도차량의 충돌안전설계 구조에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 최고속도로 운행중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-철도차량발주자가RAMS적용을별도로요구함. -2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은 아님(적합성평가만수행) -위험도분석은철도시스템전체에적용하여야하므로상위기술기준에서RAMS기준(EN50126,50129,EN50128)을 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		려하여야 한다. (4) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치(기관사보안장치와 종합제어장치를 포함하여 철도차량의 운행을 조정하는 장치를 말한다.) 및 소프트웨어(S/W)에 대한 안전 측 고장(fail-safe)기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.					
126		(5) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 건널목 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 철도차량운전업무종사자의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치(MMI : Man-Machine Interface)를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 충돌 전·후의 급격한 가 감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 여객 및 열차승무원이 선반 소화물 혹은 실내설비와 충돌 시 피해를 최소화 할 수 있는 충돌안전 실내설계에 관한 사항을 고려하여야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-철도차량발주자가RAMS적용을별도로요구함. -2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은 아님(적합성평가만수행) -위험도분석은철도시스템전체에적용하여야하므로상위기술기준에서RAMS기준(EN50126,50129,EN50128)을 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		(8) 열차의 최고 운행속도에서 풍압이나 외부물체의 충격 등에 대비한 운전실 전면창, 객실 출입문 및 창문 등의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.					
127		5)탈선안전위험도분석:객차등의탈선안전을위한위험분석은다음각호를고려하여실시하여야한다. (1) 주행장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차탈선사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물에 의한 탈선사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 차량한계의 확보, 중량분포 및 축중에 대한 기준 만족, 최소곡선구간 통과 등 열차의 정지 및 운행상황에서의 탈선 위험방지설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 규정된 열차 운행조건에서 차량과 선로 간 작용력을 최소화하여 주행안전성을 확보하고 곡선구간에서의 전복을 방지할 수 있는 구조설계와 장치의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차륜, 차축, 윤축, 축상조립장치, 현가장치, 차체지지장치, 대차틀 등 주행장치에 대하여 규정된 운행조건에서의 하중, 진동 및 충격 등에 의한 손상방지와 보호에 관한 사항을 고려하여야 하며, 필요한 경우 고장검지 및 이상통보에 관한 사항을 포함할 수도 있다. (5) 최고속도로 운행 중인 열차나 철도	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-철도차량발주자가RAMS적용을별도로요구함. -2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은아님(적합성평가만수행) -위험도분석은철도시스템전체에적용하여야하므로상위기술기준에서RAMS기준(EN50126,50129,EN50128)을적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.					
128		(6) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치 및 소프트웨어(S/W)에 대한 안전 측 고장(fail-safe)기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 지장상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 운행상태를 철도차량운전업무종사자가 즉시 확인할 수 있는 운행상태 확인 장치와 철도차량운전업무종사자의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (9) 탈선 전·후의 급격한 가감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 여객 및 열차승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 실내설비의 손상방지에 관한 사항을 고려하여야	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-철도차량발주자가RAMS적용을별도로요구함. -2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은 아님(적합성평가만수행) -위험도분석은철도시스템전체에적용하여야하므로상위기술기준에서RAMS기준(EN50126,50129,EN50128)을 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		한다. (10) 선로상의 장애물 충격 등에 대비한 장애물 제거기와 열차 분리나 차량구름을 방지할 수 있는 연결기의 구조 및 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.					
129	3.2.6.4 위험도분석 결과기록	1)신청자는예비위험도분석결과보고서에다음 각호와같은내용을포함하여기록한다. (1) 철도운영개요, 기반시설 내용 및 주요특성, 열차운행계획 등 도입되는 열차나 차량운행에 관한 전반적인 개요를 기술한다. (2) 철도운영과 기반시설에 의한 제약사항, 차량 및 열차의 안전요구 특성, 열차운행 및 유지관리 조건 등 철도차량 또는 열차의 전반적인 운행안전에 영향을 미칠 수 있는 위험요인을 확인하고 안전성을 검증할 수 있도록 설계에 관한 요구사항을 상세하게 기술한다. (3) 실시된 위험도분석 결과를 상세하게 기술하고, 이를 바탕으로 철도차량의 안전운행을 위한 안전대책 실행계획 수립에 반영한다. (4) 위험도분석에 활용한 참고자료 및 적용문헌 등을 기술한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-철도차량발주자가RAMS적용을별도로요구함. -2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은 아님(적합성평가만수행) -위험도분석은철도시스템전체에적용하여야하므로상위기술기준에서RAMS기준(EN50126,50129,EN50128)을 적용
130		2) 신청자는 위험도분석 결과를 상기 1)항에 준하여 차량 설계 및 제작에 필요한 항목에 대해 기술하되 관련 항목을 조정하여 기록할 수 있다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-철도차량발주자가RAMS적용을별도로요구함. -2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은 아님(적합성평가만수행) -위험도분석은철도시스템전체에적용하여야하므로상위

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
							기술기준에서RAMS기준(EN50126,50129,EN50128)을 적용
131		3) 신청자는 위험도분석 결과보고서를 체계적으로 관리하여야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-철도차량발주자가RAMS적용을별도로요구함. -2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은 아님(적합성평가만수행) -위험도분석은철도시스템전체에적용하여야하므로상위기술기준에서RAMS기준(EN50126,50129,EN50128)을 적용
132	3.2.7 소프트웨어 3.2.7.1 소프트웨어안전	1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다.	4.2.7.13 Software	-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
133		2) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 품질보증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다.		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
134		3) 신청자는 정기적으로 감사를 실시하여 품질보증계획에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다.		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
135		4) 신청자는 소프트웨어 안전등급에 따라		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		소프트웨어가 의도된 기능을 수행할 수 있도록 소프트웨어 개발 요건, 확인 및 검증 요건, 안전성분석 요건 등의 품질보증 요건에 맞추어 소프트웨어에 대한 계획, 설계, 구현, 시험, 설치, 운영 및 유지보수를 하여야 한다.					여 적용
136		5) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 소프트웨어 형상관리 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다.		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
137		6) 신청자는 소프트웨어 생명주기동안에 형상관리계획에 따라 형상항목 식별업무, 형상항목 통제업무, 형상상태 기록 및 보고업무의 형상관리활동을 수행하여야 한다.		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
138		7) 신청자는 정기적으로 소프트웨어의 형상감사를 실시하여 소프트웨어 형상관리계획서에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다.		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
139	3.2.7.2 계획수립	1) 신청자는 3.2.6(위험도분석)에 따라 소프트웨어에 대하여 위험도분석을 수행하여야 한다.		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
140		2) 신청자는 위험도분석을 근거로 안전기능의 중요도에 따라 소프트웨어의 안전등급을 결정하여야 한다.		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
141		3)신청자는안전등급에따라KSCIEC62279에서 권고한조직구성및조직간독립성을확보하여야 한다. * KS C IEC 62279 : 2004 철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호시스템에 관한 소프트웨어		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
142		4) 신청자는 소프트웨어 관리계획, 소프트웨어 개발계획, 소프트웨어 유지보수계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다.		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
143		5) 신청자는 수립된 계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면 소프트웨어 계획을 수정 및 보완하여야 한다.		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
144		6)신청자는소프트웨어개발계획에따라다음각호의사항을포함한확인및검증계획을수립하고 이를문서로작성하여야한다. (1) 확인 및 검증 업무에 참여하는 주요 조직, 기능 및 책임사항 (2) 확인 및 검증 업무의 주요일정 및 필요한 자원 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 확인 및 검증의 업무, 절차 및 기법 (4) 확인 및 검증 업무의 보고		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
145		7) 신청자는 확인 및 검증계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		검결과에 따라 필요하다면, 확인 및 검증계획을 수정 및 보완하여야 한다.					여 적용
146		8)신청자는소프트웨어개발전에다음각호의사항을포함한소프트웨어안전계획을수립하여야하고,이를문서로작성하여야한다. (1) 안전성 활동에 참여하는 주요조직, 기능 및 책임사항 (2) 안전성 활동의 업무에 필요한 교육 및 훈련에 관한 사항 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 안전성활동 업무 및 업무의 관리내용		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
147		9) 신청자는 소프트웨어 안전계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 소프트웨어 안전계획을 수정 및 보완하여야 한다.		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
148	3.2.7.4 소프트웨어설계	1)신청자는소프트웨어에대한다음각호의요구사항을정의하여야하며,그결과를문서로작성하여야한다. (1) 소프트웨어가 수행하여야 할 기능 (2) 소프트웨어의 성능 (3) 소프트웨어의 외부 연계 (4) 소프트웨어의 신뢰성관련 요구사항 (5) 소프트웨어의 안전성관련 요구사항 (6) 소프트웨어의 보안성관련 요구사항		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
149		2)신청자는소프트웨어의구조설계및상세설계에대하여다음각호의확인업무를수행하고그결과를문서로작성하여야한다. (1) 소프트웨어 요구사항이 소프트웨어 설계에 정확하게 반영되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 설계요소 공정특성의 적합성 확인 (3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 소프트웨어 연계설계의 적합성 확인		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
150		3)신청자는소프트웨어요구사항에대하여다음각호의안전성분석을수행하여야하며,그결과를문서로작성하여야한다. (1) 안전요구사항의 적합성 확인 (2) 안전요구사항의 위험분석		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
151	3.2.7.5 소프트웨어 구현	1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다.		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
152		2) 신청자는 수립된 통합계획에 따라 소프트웨어 통합을 수행하여야 한다.		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
153		3)신청자는소프트웨어의소스코드에대하여다음각호의확인업무를수행하고그결과를문서로작성하여야한다. (1) 소프트웨어 구조 및 상세설계가 소		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		스코드로 정확하게 구현되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 소스코드 구성요소의 공정특성의 적합성 확인 (3) 소스코드와 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계 적합성 확인					
154		4)신청자는소프트웨어소스코드에대하여다음각호의안전성분석을수행하여야하며,그결과를문서로작성하여야한다. (1) 코드 적합성확인 (2) 코드 위험분석		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
155		1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템 시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다.		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
156		2) 신청자는 시험계획 및 절차에 따라 시험을 수행하고, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
157	3.2.7.6 소프트웨어 시험	3) 신청자는 시험에 대한 시험계획서, 절차서 및 보고서 내의 상호관계에 대한 추적성을 분석하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
158		4) 신청자는 시험에 대한 시험계획, 절차 및 결과에 대하여 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
159		5)안전성분석에는다음각호의사항을수행하여야한다. (1) 모든 안전요구사항이 시험되었는가를 분석		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		(2) 모든 예상 가능한 정상 및 비정상조건에서 소프트웨어가 의도된 기능을 수행하는지를 확인하기 위한 시험이 수행되었는가를 분석					
160	3.2.7.7 소프트웨어 설치	1)신청자는소프트웨어의배부,설치,인계에대한활동을수행하여야한다. 2)신청자는소프트웨어가시스템에정확히설치되었고,시스템에할당된기능들을정확하게수행하는지를확인하여야한다. 3)신청자는현장인수시험및시험결과를분석하여사용자요구사항을만족하는지를검증하여야하며그결과를문서로작성하여야한다. 4)신청자는소프트웨어를시스템에설치할경우에안전성분석을수행하여야하며,그결과를문서로작성하여야한다.		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용
161	3.2.7.8 소프트웨어 유지보수	1)신청자는유지보수계획에따라다음각호의유지보수활동을수행하여야한다. (1) 소프트웨어 변경요구의 확인 (2) 문제점 보고 (3) 소프트웨어 생명주기의 개발공정의 재적용 2)신청자는소프트웨어운영중에요구되는소프트웨어의변경에대하여다음각호의업무를수행하여야한다. (1) 소프트웨어 운영시 부적합사항으로 인한 영향을 평가 (2) 소프트웨어의 변경사항에 대한 확인 및 검증업무의 반복 정도를 판단		-EN50128및EN50155를 적용	없음	부합	- EN 50128과 동일한 규격인 KS C IEC 62279 참고하여 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		(3) 승인된 변경사항에 적합하도록 확인 및 검증계획을 개정 (4) 소프트웨어 생명주기에 따라 확인 및 검증업무를 재수행 3)신청자는소프트웨어운영중에발생하는소프트웨어의변경에대하여안전성분석을수행하여야하며,그결과를문서로작성하여야한다.					
162	3.2.7.9 철도소프트웨어 기술기준 시행	1)종전의성능시험 · 제작검사로인증받은차량에사용된소프트웨어는검증받은것으로인정할수있다. 2)국토교통부장관은국내철도소프트웨어개발현황을감안하여철도소프트웨어관련기술기준의시행을2016년3월18일까지유예한다.		-EN50128및EN50155를 적용	적용기준	부합되지 않음	- EN 50128를 적용하여 S/W에 대한 안전인증이 수행되어야 하지만 국내상황을 고려한 검토 필요
163	3.3.1.1 기후조건	1)신청자는다음각호의기후조건에대한당해고속철도차량의적합성을입증하여야한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도 (2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건.	4.2.6.1 Environmental conditions	- EN 50125-1:1999에 기술된 T1, T2, T3 기후조건에 적합하여 함	기후조건	부합	- EU의 다양한 기후적 조건과 국내의 기후조건의 상이하므로 국내의 여건을 고려하여 단일조건으로 적용
164		2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증한다.		- 기후조건 입증	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
165	3.3.1.2 선로조건	1)신청자는다음각호에해당하는선로조건에대한당해고속철도차량의적합성이입증하여야한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선)	4.3.Functionalandtechnicalspecificationoftheinterfaces 4.3.1General	-차량과인터페이스되는인프라스트럭쳐서브시스템구성요소들에대해서적합성입증. 리스트는 기술기준안과 동일	없음	부합	-고속철도차량 TSI의 4.2.3에 요구조건 적합성 입증

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		(4) 최소곡선 반경(본선 및 측선) (5) 최대캔트 (6) 플랫폼 높이 (7) 차량한계 등					
166		2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 제안하여 입증한다.		- 철도차량 TSI인증 신청자(Rolling stock register)가 입증	없음	부합	-고속철도차량 TSI의 4.2.3에 요구조건 적합성 입증
167	3.3.1.3 하중조건	1)신청자는다음각호에해당하는하중조건에대한당해고속철도차량의적합성이입증하여야한다. (1) 승객 1인당 하중기준 (2) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도 기준) (3) 관성질량 보상계수 : 동력차 / 부수차	Annex A	- TSI의 필수적용규정인 EN 12663에서의 정의	없음	부합	- EN 12663에서 규정된 하중조건
168		2) 신청자는 제 1)항의 하중조건을 제안하여 입증한다.	Annex A	- TSI의 필수적용규정인 EN 12663에서의 정의	없음	부합	- 1인당 체중 조건 국가별 특성 적용
169	3.3.1.4 운전조건	1)신청자는다음각호에해당하는운전조건에대한당해고속철도차량의적합성이입증하여야한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차 당 1일 평균 주행거리. (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야하며, 이 시간은 지상의 신호장	4.4, Operation & Traffic Management	- 2012/757/EU (Operating and Traffic Management System)의 적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		치에 의해 가변될 수 있어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야 한다.					
170		2) 신청자는 제 1)항의 운전조건을 제안하여 입증한다.		- 2012/757/EU (Operating and Traffic Management System)의 적용	운전조건	부합	- 운전조건은 국가 및 노선별로 상이하므로 국내상황에 맞게 적용
171	3.3.2 차량성능	1)신청자는고속철도차량에대해다음각호에해당하는성능을입증해야한다. (1) 최고운행속도 (2) 역행성능 (3) 제동성능 (4) 집전성능 (5) 열차 주행저항 (7) 진동 (8) 승차감	4.3.Functionalandtechnicalspecificationoftheinterfaces 4.3.1General	- 기술기준안의 요구조건을 포함하여 견인 및 전기장치, 시스템 방호, 제동, 차량궤도 상호작용 및 게이징에 대해서 성능 입증하여야 함	없음	부합	- 기술기준안에서 부품, 구성품, 완성차, 시운전단계에서 64개의 시험규격을 정의하여 안전, 신뢰성, 가용성, 유지보수성, 인터페이스 등을 입증하도록 규정하고 있음
172		2) 당해 고속철도 차량에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다.		- 철도차량 TSI인증 신청자(Rolling stock register)가 입증	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
173	3.4.1차량-전력	정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC 60850,	4.2.8.3.1.2.Energyrecu	- EN 50388:2005의 7항, 11항, 12항,14항	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
	3.4.1.1 전압및주파수범위	EN 50163, EN 50388 등을 참고할 수 있다.	peration 4.2.8.3.2Maximumpowerandmaximumcurrentthatispermissibletodrawfromtheoverheadcontactline	적용			
174	3.4.1.2 회생제동	1) 고속철도 차량은 교류전력 공급 시스템에서 균일하게 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호장비들은 회생 제동을 허용해야 한다.	4.2.8.3.1.2	- EN 50388:2005의 12.1.1에 회생제동조건 및 14.7.1에 적합성 요구조건	없음	부합	- 기술기준안 3)항에서 적용
175		2) 고속철도 차량은 직류전력 공급 시스템에서 균일하게 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다.		- EN 50388:2005의 12.1.1에 회생제동조건 및 14.7.1에 적합성 요구조건	없음	부합	- 기술기준안 4)항에서 적용
176		3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, KS C IEC 62313, EN 50163, EN 50388 등을 참고할 수 있다.		- EN 50388:2005의 12.1.1에 회생제동조건 및 14.7.1에 적합성 요구조건	없음	부합	- 기술기준안에서 IEC 및 EN 참조하여 적용
177	3.4.1.3	1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는	4.2.8.3.7.3	- EN 50206-1 : 1998	적용기준	부합되	- 현재는 KS규격을 적용하

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
	집전장치 정적 접촉력	정적 접촉력은 KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 다음과 같이 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다.	Pantograph static contact force	적용		지 않음	였으며 EN 규격 검토 필요
178		2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 당해 고속철도 차량이 운행되는 전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다.		- EN 50206-1 : 1998 적용	적용기준	부합되지 않음	- 현재는 KS규격을 적용하였으며 EN 규격 검토 필요
179	3.4.1.4 전차선과의 동적거동	1)차량과의인터페이스를위하여집전장치의설치위치는3.2.1(차량한계)를충족하여야한다. 2)동적거동에관한요건들은EN50318등을참고한이론해석결과를만족해야하고,IEC62486등을참고한동적거동성능을만족하여야한다.동적거동시험에사용되는시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다.	4.2.8.3.6.1 Pantograph contact force	- 고속에너지 TSI의 4.2.16 적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
180	3.4.1.5 집전장치 배열	1) 1개 이상의 집전장치가 전차선과 동시에 접촉하는 것이 허용되어야 한다.	4.2.8.3.6.2 Arrangement of pantograph	- 기술기준안 내용과 동일	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
181		2) 첫 번째와 마지막 집전장치 사이의 최대간격은 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한 전차선과 접촉하고 있는 모든 2개의 연속적인 집전장치		- 최대간격 400m 이하	간격	부합되지 않음	- EU와 한국의 운영조건은 상이하므로 운영환경에 적합한 기준에 대한 검토 필요

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다.					
182		3) 교류전력 공급시스템 상에서 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다.		- 고속에너지 TSI의 4.2.19 적용	적용범위	부합되지 않음	- EU와 한국의 운영조건은 상이하므로 운영환경에 적합한 기준에 대한 검토 필요
183		1) 고속철도 차량은 노선 상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로 수신할 수 있어야 한다.		- 고속에너지 TSI 4.2.22.2와 4.2.22.3적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
184	3.4.1.6 절연구간 주행	2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다.	4.2.8.3.6.8 Running through system separation sections	- 기술기준안 내용과 동일	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
185		3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가 없도록 동작하여야 한다.		- 기술기준안 내용과 동일	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
186		4) EN 50119, EN 50206-1 등을 참고할 수 있다.		- 해당항목없음	없음	해당항목 없음	- 설계입증에 필요하므로 적용 필요
187	3.4.1.7	1) 집전장치들은 상호 절연되어야 한다.	4.2.8.3.6.3	- 기술기준안 내용과	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
	집전장치 절연		Insulation of pantograph from the vehicle	동일			용
188		2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 EN 50163, 절연 관련 조건은 EN 50124-1 등을 참고할 수 있다.		- EN규격의 만족	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
189	3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스	1)지상신호장치와의연계동작 (1) 해당 선구에 새로 적용되는 새로 제조되거나 개발된 모든 고속철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 열차자동정지 장치나 열차자동제어장치 같은 지상신호장치들과 연계하여 차량 운행을 제어할 수 있는 차상제어장치가 설치 및 운영되어야 한다. (3) 지상-차상 열차제어설비간 인터페이스 매체는 지상의 궤도회로를 통해 열차제어에 관련된 주요한 정보가 차량으로 연속적으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (4) 궤도회로를 통한 정보전송 이외에 필요개소의 지상에 설치된 불연속정보 전송 루프 케이블나 고정지상자(예: 발리스)를 통해 차량으로 필요 정보가 전송되므로, 차량은 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (5) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량 하부	4.3.4.8 Controlc-mm and and signalling system	- CCS TSI(2006/679/EC)의 4.2.2적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		의 적절한 위치에 지상 통신수단과 인터페이스 할 수 있도록 설치되어야 한다. (6) 차량은 지상신호제어장치에 의해 규정된 속도로 주행하여야 한다.					
190		2)절연구간의차량통과 (1) 차량이 전동차인 경우 차량이 철연구간을 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. 록 하여야 한다. (2) 지상신호제어장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 전송받은 차량은 운전간을 차단하는 등 차상장치에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다.	4.2.8.3.10 Interfaces with control-command and signalling system	- CCS TSI 4.2.6적용	상세요구사항	부합되지 않음	- CCS TSI의 상세요구사항 미반영하였지만 EU와 한국의 운영환경에서 차이가 있으므로 운영환경에 적합한 기준 검토 필요
191		3) 지상신호장치로부터 터널 구간의 터널 진입 전 및 후 정보를 수신한 차량은 객차 내부의 공기압을 조절할 수 있어야 한다.	4.3.4.8 Controlc-mm and and signalling system	- CCS TSI(2006/679/EC)의 4.2.2적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
192		4) 지상신호장치로부터 선로변에 설치되어 있는 지장물 검지장치, 끌림검지장치, 기상검지장치 등 각종 안전설비들의 검지 상태를 차량이 수신받아서 차량의 감속 또는 제동할 수 있어야 한다.	4.3.4.8 Controlc-mm and and signalling system	- CCS TSI(2006/679/EC)의 4.2.2적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
193		5)기존선구간과고속선구간의혼용운용의경우,기존선과고속선구간의경계지점에서지상신호장치로부터 경계지점 정보를 차량이 수신받아 차량이 이에 따른 제어가 가능하여야 한다.	4.3.4.8 Control-command and signalling system	- CCS TSI 4.2.6적용	상세요구사항	부합되지 않음	- CCS TSI의 상세요구사항 미반영하였지만 EU와 한국의 운영환경에서 차이가 있으므로 운영환경에 적합한 기준 필요
194		6) 운행 중인 차량의 차축이 과열되는지는 지상 또는 차상에서 검지할 수 있어야 하며, 이를 통해 차축의 과열이 검지될 경우	4.3.4.9 Monitoring and diagnostic	-본TSI4.2.7.10및 CCSTSI4.2.2적용 -본TSI4.2.3.3.2에 Axlebox모니터링장치	상세요구사항	부합되지 않음	- 한국환경에 적합한 Axlebox모니터링 장치에 대한 상세요구사항 필요

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		차량은 감속 또는 정기하여야 한다.	concepts	요구사양			
195		7) 차량의 운행에 의해 지상 신호제어장치의 성능이 저하되지 않도록 관련 규격에 맞추어 차량의 고조파, EMI 등 전자기환경이 관리되어야 한다.	4.3.4.7 Electromagnetic interference	- 본 TSI 4.2.6.6 및 CCS TSI 4.2.12.2 적용	없음	부합	- 전자기파간섭 요구조건 기술
196	3.4.2.3 차상 열차제어 인터페이스	1)운전실 (1) 차량의 기관사가 정상적인 조종위치에 착석한 상태에서 선로의 좌측과 우측에 설치되어 있는 신호기를 방해받지 않고 명확하게 시선을 유지할 수 있어야 한다. (2) 고속철도 차량 전두부의 전면 유리창은 선로변 신호기의 색을 왜곡해서는 안된다. (3) 운전실 내부에 설치되는 신호제어장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치하여야 한다.	4.3.4.1 Driver's Cab	- CCS TSI 4.2.6적용	상세요구사항	부합되지 않음	- 현재의 기술기준이 최소화된 요구조건이므로 상세규정에 대한 검토 필요
197		2) 차상신호장치는 차륜의 마모도 및 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 해당항목에는 없으나 안전을 위해 기술기준안에서 규정
198		3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 해당항목에는 없으나 안전을 위해 기술기준안에서 규정
199		4) 차상신호제어장치는 다양한 차량의 형과 길이를 지원하여야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 해당항목에는 없으나 안전을 위해 기술기준안에서 규정
200		5) 정상적인 차상신호제어장치 기능이 상실되었을 때에도 차량의 안전성이 확보되어야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 해당항목에는 없으나 안전을 위해 기술기준안에서 규정
201		6)열차간안전거리확보 (1) 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 열차자동정지 장치 또는 열	4.2.7.10 Mnitoring and	- 기술기준안 내용과 동일	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		차자동제어 장치를 설치할 것. (2) 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등의 정보에 허용오차를 감안하여 계산되어야 한다. (3) 차상신호제어장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 최소한 다음의 사항을 고려하여 결정되어야 한다. 가) 열차의 위치 불확실성 나) 열차길이 다) 허용 초과속도 라) 속도검지 오류 마) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간 바) 비상제동 감속도 사) 선로의 구배 및 곡선 반경	diagnostic concepts				
202		7) 새로 적용되는 차상 신호제어장치의 경우 해당 선구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다.	4.3.4.8 Control-command and signalling system	- Contorl Command and Signalling TSI 적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
203		8)차상신호제어장치는다음과같은차량과의주요인터페이스사항이확인되어야한다. (1) 차량의 최소제동특성 (2) 차량형식에 맞는 열차검지장치(궤도회로, 차축카운터 등) (3) 차량 하부의 장치설치조건 (4) 차량 내 전자기 간섭환경조건 (5) 차량제동성능에 영향을 주는 차량정보(열차길이 등)	4.3.4.8 Control-command and signalling system	- Contorl Command and Signalling TSI 적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
204		9) 차량에 설치된 기관사 동작 감시장치, 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 해당항목에는 없으나 안전을 위해 기술기준안에서 규정
205		10) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보는 종합제어장치로 전송한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 해당항목에는 없으나 안전을 위해 기술기준안에서 규정
206	3.4.3차량-통신 3.4.3.1 승객정보 시스템	1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차이용을 위하여, 열차번호표시기, 정면행선표시기, 객실안내표시기로 구성되야 하며, ISO 3864-1:2002에 제시된 통일 표지 형식을 사용해야 한다.	4.2.5.2 Passenger Infromation and communication	-PRMTSI(4.2.8.2)을적용 -ISO3864-1:2002의형식이용 -압축사다리금지	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
207		2) 열차번호표시기 및 정면행선표시기는 열차의 정면에, 객실안내표시기는 객실에 설치한다.		- 기술기준안 내용과 동일	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
208		3) 승객안내 정보는 객실 안내표시기와 조화를 이루어 현시 방송되어야 한다.		- 기술기준안 내용과 동일	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
209		4) 각 표시기는 설치 및 제거가 용이하도록 설계해야 하고 유지보수를 위해 접근이 용이하도록 배치해야 한다. 또한 차내 및 외부에서 명료하게 확인될 수 있어야 한다.		- 기술기준안 내용과 동일	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
210		5) 표시기의 데이터는 비휘발성 메모리에 저장하고 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다.		- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 해당항목에는 없으나 기술기준안에서 운영 및 유지관리, 호환성을 위해 적용
211		6) 메모리는 각 노선 전구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다.		- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 해당항목에는 없으나 기술기준안에서 운영 및 유지관리, 호환성을 위해 적용
212	3.4.3.2 차내방송 장치	1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, 출입	4.2.5.1 Public address	- PRM TSI 4.2.2.8.1 및 4.2.2.8.3 적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		문 개폐상태/방향 등이 안내방송 되어야한다.					
213		2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승객들에게 폐문 경보를 알려야 한다.		- PRM TSI 4.2.2.8.1 및 4.2.2.8.3 적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
214		3) 전후운전실간 인터폰이 설치되어 있어야 한다.		- PRM TSI 4.2.2.8.1 및 4.2.2.8.3 적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
215		4) 객실에는 승객-승무원, 승객-종합사령실간 통화가 가능한 비상인터폰이 설치되어 있어야 한다.	system	- 특수상황아래서 열차내에서 통신가능	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
216		5) 수동 및 자동 작동이 가능하여야 한다.		- PRM TSI 4.2.2.8.1 및 4.2.2.8.3 적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
217		6) 설치 및 제거가 용이하도록 설계해야 하고 유지보수를 위해 접근이 용이하도록 배치해야 한다.		- PRM TSI 4.2.2.8.1 및 4.2.2.8.3 적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
218		7) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등에 강해야 한다.		- PRM TSI 4.2.2.8.1 및 4.2.2.8.3 적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
219	3.4.3.3 통신장치	1)열차통신장치 (1) 열차 안에 설치되는 통신장치는 용도별로 승무원·여객·철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치는 비상시에도 최소 3시간동안 통화대기 상태를 유지할 수 있어야 하며, 최소 30분 동안 통화할 수 있어야 한다. (3) 객차 등의 경우 승무원과 여객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다.	4.2.5.1 Public address system	- 통신장치는 스피커 또는 승객에게 전달할 수 있는 방법으로 설계	없음	부합	- TSI의 요구조건을 기술기준안에서 구체화

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		가) 객차 1량 당 2개 이상 설치할 것 나) 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다) 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라) 승무원이 통화중인 여객의 위치를 확인할 수 있을 것 마) 통신장치 주변에는 철도차량번호판 또는 순위표가 부착되어 여객이 비상사태가 발생한 철도차량을 철도차량운전업무종사자에게 신속하게 알릴 수 있을 것 (4) 기관사와 철도교통관제시설 간의 모든 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. (5) 통신장치는 비상시 여객이 철도차량운전업무종사자 또는 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. (6) 전후운전실이 있는 경우 통신장치가 설치되어야 한다.					
220		2)열차무선방호장치 (1) 열차가 운행중 화재 · 탈선 · 추돌 · 충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)를 설치하여야 한다. (2) 열차무선방호장치는 동일선로를 운행중인 2 이상의 열차가 일정거리 이내로 접근할 수 없도록 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. (3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 반대선로를 운행하		- 통신장치는 스피커 또는 승객에게 전달할 수 있는 방법으로 설계	없음	부합	- TSI의 요구조건을 기술기준안에서 구체화

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 가) 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근의 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식 나) 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 다) 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식					
221	3.4.3.4 승객경보	1) 열차의 승객 탑승구역(차량 간 통로, 건널판 및 화장실 제외)에는 승객경보장치를 갖추고 있어야 한다. 승객경보장치는 승객들이 쉽게 볼 수 있고, 실내 출입문을 통과하지 않고도 승객들이 도달할 수 있는 곳에 설치되어야 한다.	4.3.5.3 Passenger Alarm	- 기술기준안 내용과 동일	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
222		2) 비상핸들이 설치되는 경우 명확하게 가시적인 봉인이 되어 있어야 한다.		- 기술기준안 내용과 동일	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
223		3) 작동된 경보는 승객에 의해 작동이 해제될 수 없어야 한다.		- 기술기준안 내용과 동일	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
224		4) 승객경보의 작동은 운전실과 객실 내에서 표시등 점등 또는 경보발생 방송 등이 수반되어야 한다.		- 기술기준안 내용과 동일	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
225		5) 승객경보의 설계 및 입증은 EN 15327-1을 참고할 수 있다.		- EN 규격의 적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
226	3.4.4차량-궤도 설비	1)신청자는다음각호에해당하는선로조건에대한당해고속철도차량의적합성을입증하여야한다. (1) 궤 간	4.2.3. Track Interaction gauging	- 고속인프라스트럭쳐 TSI(2008/217/EC)의 4.2.6 및 4.2.24.3 적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
	3.4.4.1 선로조건	(2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) : 고속철도 선로를 운행하는 모든 철도 차량은 최대 35㎜/m 경사(상향 및 하향)에서 운행 및 시·제동이 가능하여야 한다. (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선) (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 차량한계 등					
227		2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 제안하여 입증한다.		- 고속인프라스트럭쳐 TSI(2008/217/EC)의 4.2.6 및 4.2.24.3 적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
228		3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증은 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고할 수 있다.		- EN 규격의 적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
229	3.4.4.2 캔트 부족	1) 고속철도 선로를 운행하는 모든 철도 차량은 다음 표에 제시된 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다.	4.2.3.7 Minimum curve radius	- 고속인프라스트럭쳐 TSI(2008/217/EC)의 4.2.6 및 4.2.24.3 적용한 최대설계값 및 캔트량	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
230		2)분기구간의캔트부족변화에대한최대설계값은다음과같다. (1) 분기 구간 통과 속도 30km/h ≤ V ≤ 70km/h : 120㎜ (2) 분기 구간 통과 속도 70km/h < V ≤ 170km/h : 105㎜ (3) 분기 구간 통과 속도 170km/h < V ≤ 230km/h : 85㎜		- 고속인프라스트럭쳐 TSI(2008/217/EC)의 4.2.6 및 4.2.24.3 적용한 최대설계값 및 캔트량	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
232	'3.4.4.3 등가답면 구배	1)등가답면구배는다음식과같이정의된다. 2) 값은 다음과 같이 계산되어야 한다. (1) (-) ≥ 7㎜ 이면, = 3㎜	4.2.3.4.6 Definition of equivalent	- 등가답면식및 휠프로파일 설계값 요구조건	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		(2) 5 ≤ (-) < 7mm 이면, = mm (3) (-) < 5mm 이면, = 2mm 여기서, : 궤간, : 윤축 작동면 간의 거리	conicity				
233		3) 궤간, 레일 단면, 레일 좌면부 경사 설계값들을 적용하여 특정 윤축을 모델링 하였을 때, 고속철도 차량의 등가 답면 구배는 다음 표에 규정된 한계를 초과해서는 안된다.		- 등가답면식및 휠프로파일 설계값 요구조건	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
234	3.4.4.4 레일 좌면부 경사	1) 고속철도 선로는 궤도 중심을 향해 1/20부터 1/40까지의 범위 내에서 기울어지므로, 고속철도 차량용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다.	4.2.3.4.7 Design values for wheel profiles	-레일두부형상에따른 경사값 -EN13674-1:2003및고속인프라TSIAnnexF	상세사양	부합되지 않음	- 각국의 철도환경에 따라 상세사양에서의 차이 발생 가능
235		2)분기기의경우다음의허용된예외를제외하고는고속철도선로의레일좌면부경사와동일하다. (1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 200km/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다. (3) 철도차량 주행속도가 200km/h를 넘고 250km/h 이하인 분기 구간에서, 길이가 50m 미만의 구간에 한해 비 경사 레일의 배치가 허용된다.		-레일두부형상에따른 상세한경사값 -EN13674-1:2003및고속인프라TSIAnnexF	상세사양	부합되지 않음	- 각국의 철도환경에 따라 상세사양에서의 차이 발생 가능
236	3.4.4.5 궤도 하중	1)수직방향의동적차륜하중 차륜에의해레일에가해지는최대동적차륜하중은최대축중미만이어야한다.	4.2.3.4.3 Track loading limit values	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
237		2)종방향하중 고속철도 차량에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5m/s2 미만이어야 한다.		- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
238	3.4.4.6 선로의 품질 및 결함부 한계값	주행안전또는궤도하중에영향을미치는선로의 품질및결함부에대해,고속철도차량은탈선대비안전성,윤축및주행장치 의피로강도등에대한사항이보장되어야한다.	4.2.3.4Rollingstockdynamicbehaviour 4.2.3.4.1General	- 탈선 및 주행안전성, 궤도과하중을 보장하기 위하여 승인시험 절차를 수행해야 함	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
239	3.4.5차량-기관사 3.4.5.1 운전데스크	1)운전실은1인기관사에의한철도차량의운행이가능하도록설계되어야한다. 2)운전에사용되는모든장치는기관사의시야범위안에있어야하며,운전자가혼동하거나어려움없이제어할수있도록배치되어야한다. 3)운전실의실내배치는운전자의인체측정치를고려해야한다. 4)운전실내기관사의이동이장애물에의해방해받아서는안된다. 5)운전실진입구역제외하고운전자의업무구역에해당하는운전실바닥에는층계가없어야한다. 6)실내배치는기관차그리고객차달린기관차에서선자세와앉은자세운전이모두가능하도록해야한다. 7)운전실제어대와제어대상의조작장치,제어장치는기관사의인체측정치를고려해,기관사의이동의자유를방해함없이,가장일반적으로사용하는운전위치에서기관사가정상자세를유지할수있도록배치되어야한다.	4.2.7.1.4 Driver-Machine-Interface	- Open point로 남아있음	없음	해당항목 없음	- EU에서는 아직 결정되지 않음. 다만, 한국의 환경하에서는 신체사이즈를 고려하여 규정 가능
239	3.4.5차	8)운전중필요한문서를제어대표면에두고볼수	4.2.7.1.4	- Open point로 남아	없음	해당항	- EU에서는 아직 결정되지

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
	량-기관사 3.4.5.1 운전데스크	있도록,문서열람구역이운전석앞에있어야한다. 9)조작및제어장치는운전자가식별할수있도록분명하게마킹되어야한다. 10)견인력과제동력을레버로조절할때(결합식또는분리식일수있음),“견인력”은레버를앞으로밀면증가하고,“제동력”은레버를운전자쪽으로당기면증가하는것을권장한다. 11)기관사가모든조종위치(운전자의착석,기립,운전자가머리를밖으로내밀때등상태)로부터가청경보장비의소리를내도록하는것이가능해야한다. 12)기관사가정상적인조정위치(운전자의착석,기립,운전자가머리를밖으로내밀때등상태)로부터열차의전조등,표지등,그리고후미등을제어하는것이가능해야한다. 13)운전실의설계및입증은UIC534,UIC641,UIC644,UIC651등을참고할수있다.	Driver-Machine-Interface	있음		목 없음	않음. 다만, 한국의 환경하에서는 신체사이즈를 고려하여 규정 가능
240	3.4.5.3 운전실 조면	1)운전실에는기관사가용이하게조작및확인할수있도록적절한조명장치가설치되어야한다. 2)차량의모든정상운행모드에서기관사의제어에의해운전실전체조명이제공되어야한다.(”스위치off”포함). 3)계기조명이제공될때,계기조명은전체조명과독립적이어야하고,조절가능해야한다. 4)외부운전신호와의위험한혼동을막기위해,가급적운전실에녹색조명을피해야한다. 5)기관사데스크의열람지대에대한독립조명이기관사의작동명령에따라제공돼야하며,조명의밝기가독립적으로조절가능해야한다.	4.2.2.7 Windscreen and front of the train	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- 운전실 창문의 조명 및 밝기

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
241	3.4.5.4 운전자 시야확보	1)차량운행중기관사의시야를확보하기위하여 운전자가서있는자세또는앉은자세에서설치된 외부상·하부신호기들을방해받지않고볼수있고 시선을유지할있도록운전실을설계하여야한다. 2)기관사는운전실의양측면에머리를내밀수있 을정도로충분한크기의창문이갖추어야한다. 3)운전실은기관사가정지상태에있는열차의각 측의후부를보면서,동시에비상제동을조작할 수있도록설계되어야한다. 4)앞의요구사항을다음수단중한가지로충족하 는것이허용된다:측창또는운전실각측의패널 을여는것,실외거울,카메라시스템.	4.2.2.6 Driver's cab	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
242	3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린	기관사가 열차를 조절, 제어하기 위해 사용되고, 디스플레이 장치 또는 스크린에 의해 주어지는 정보 또는 명령은 기관사가 이러한 정보 또는 명령을 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 해당항목에는 없으나 안전을 위해 기술기준안에서 규정
243	3.4.5.6 제어장치와 표시장치	1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어야 한다.	4.2.2.7 Windscreen and front of the train	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
244		2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다.		- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
245		3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청 정보는 별도로 제시된 대로 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값 위 6 dB(A) 이상이어야 한다.	4.2.7.6 Interior Noise	- 소음의 최대값 : 정지상태 95 dB, 최고속도 80dB	노이즈 상세기준	부합	- TSI에서는 소음의 최대값만 정의하였으나 안전 및 기관사의 건강을 위해서 기술기준안에서 세부적으로 정의
246	3.4.5.7 운전자	1)운전실은기관사의활동을모니터링할수있고,기관사의활동부족이감지됐을때자동으로	4.2.7.8 Driver's	- 기관사의 활동없음을 30초에서 60초이내	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용하면서 기술기준안에서는

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
	감시	열차를멈추기위한장비들을갖추어야한다. 2)기관사의동작부족이감지됐을때열차차원에서개시되는동작의규격:열차가운행형태를갖추고있고주행중일때기관사의활동부족(움직임감지의기준은저속역치에있다)은열차에대한전체상용제동이나비상제동의작동으로이어져야한다. 3)기관사활동제어기능-열차가운행구성일때(운전실활성화)와움직이고있을때(움직임감지의기준은저속임계치임),기관사의활동없음이60초내에감지되어야한다.그리고기관사의반응이없을시,열차에완전상용제동또는비상제동을체결해야한다. 4)완전상용제동체결시,효과적인체결이자동으로제어되어야하고,비체결시비상제동이뒤따라야한다.	vigilance	감시			보다 상세한 사양을 정의
247	3.4.5.8 운전실 마킹과 라벨링	1) 운전실에 다음 정보가 표시되어야 한다: 최고속도(Vmax), 차량식별번호(견인차량번호), 휴대용 장비(예, 자력구조장치, 신호기)의 위치, 비상구	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 해당항목에는 없으나 안전을 위해 기술기준안에서 규정
248		2) 운전실의 제어장치와 표시장치를 표시하기 위해 조화된 그림문자를 사용해야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 해당항목에는 없으나 안전을 위해 기술기준안에서 규정
249	3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비	비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기, 화차의 유인(manned) 견인장치, 인공호흡장치.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 해당항목에는 없으나 안전을 위해 기술기준안에서 규정
250	3.4.5.10 운전실	1)운전자실의소음수준은적절한수단(음향절	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없	- 해당항목에는 없으나 안전을 위해 기술기준안에서

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
	환경	연,흡음)을통해소음원의소음을제한함으로써 가능한한낮게유지되어야한다. 2)운전실은신선한공기의흐름에의해환기가이뤄져야한다. 3)착석시환기에의해운전자의적절한작업을방해하는공기의흐름이없어야한다.				음	규정
251	3.5.1 유지보수 기준	철도차량형식승인제도지침(이하"지침"이라 한다)제15조제3항의규정에따른유지보수조건 및기술문서는다음각호를포함한다. 1)차종별유지보수의종류	4.5. Maintenance Ruls	- 휠셋의 전기저항, 엑슬베어링건전도 모니터링, 등가답변구배, 전기충격에 대한 유지보수 규칙 수립 및 적용	없음	부합	- TSI기준을 적용하면서 기술기준안에서는 유지보수 계획에 대한 적합성평가를 적용
252		2)유지보수항목또는부품의교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용	4.6. Maintenance Ruls	- 유지보수 규칙 적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
253		3)유지보수세부시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보	4.7. Maintenance Ruls	- 유지보수 규칙 적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
254		4)유지보수작업의기록및추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이	4.2.10.1Maintenance 4.2.10.1Responsibiliti	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용 중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도와 블록다이어그램을 수록하여야 한다. (3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다.	es				
255	3.5.2 유지보수성	1)신청자는보수성할당,FMECA,수정영향분석,유지보수성예측을포함하여유지보수성을입증하여야한다.	4.7 Maintenance Rules	- 유지보수 규칙 적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
		2)운행중차량의성능유지와안전성확보를위해주요부품에대한교환용이성및접근성등원활한유지보수가될수있도록다음사항을반영하여제작되어야한다. (1) 자주 점검되어지는 장치는 장치의 부품이나 잠금 장치에 대한 접근성이 용이하여야 한다. (2) 차량에 설치되는 장치의 이동성이나 성능저하 시 이에 의한 조정 필요성이 최소화 되도록 한다. (3) 각 장치의 검사 패널은 적당한 재질과 크기 및 접근이 용이하도록 한다. 특히, 제어기, Fitting류, 안전밸브 등은 검사 패널을 통해 접근이 용이해야 하며, 특별한 목적이 아닌 이상 특수키는 사용되지 않도록 하여야 한다. (4) 케이블 커넥터는 연결, 분리작업을	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 본TSI는 상호운영성에 기술기준으로서 '유지보수성' 분석에 대해서는 요구하지 않으나 철도운영에 필요한 요구사항

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		원활히 수행할 수 있는 적당한 공간을 확보해야 하고, 잘못 연결되는 것을 방지토록 하여야 하며, 신호와 전력핀 및 단자는 인접하도록 배치하지 않아야 한다. (5) 작업자의 안전성을 확보하기 위해 무거운 장치나 접근이 어려운 장치에는 손잡이 등을 설치하여야 한다.					
256		(6) 가능한 모든 장치에 대해 시각에 의한 확인 또는 검사가 가능하도록 한다. (7) 차량에 적용된 고정부위(Fastener)는 특성 이상의 토크가 발생하지 않도록 한다. (8) 회로기판은 잘못된 스롯(Slot) 위치에 설치 될 수 없도록 해야 한다. (9) 기능적으로 호환이 가능한 조립품과 부품은 물리적인 호환이 가능하도록 해야 하고, 기능적으로 호환되지 않는 조립품과 부품은 가능한 물리적으로 취부되지 않도록 해야 한다. (10) 운행 시 운행 및 고장기록이 자동으로 저장되고, 사후 분석이 용이하여야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 본TSI는 상호운영성에 기술기준으로서 '유지보수성' 분석에 대해서는 요구하지 않으나 철도운영에 필요한 요구사항
257		3)수명주기동안부품관리 (1) 차량의 모든 부품에 대하여 기능적, 생산적 분류체계가 부여된 소요재료명세서가 확보되어야 한다. (2) 소요재료명세서는 철도운영자의 물품관리시스템과 호환성을 가져야 하며, 최소부품교환단위로 구분되어야 한다.	4.7 Maintenance Rules	- 유지보수 규칙 적용	없음	부합	- TSI기준을 적용하면서 기술기준안에서는 Operation TSI(2008/231/EC) 구체적인 요구사항도 적용
258	3.5.4 유지보수를 위한	고속철도차량에 대한 전기 및 유압 배치도, 제어 회로도, 데이터 처리 및 자동 시	4.2.10.2.2 Maintenance Documentati	-구성품분해도및기능설명 -제어회로도	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
	자료	스템에 관한 설명, 운행 및 유지보수 매뉴얼 등과 관련된 일반적이고 세부적인 요구사항을 기술한다.					
259	3.5.4.1 일반자료	1)시스템의기능및작동흐름을이해할수있는필수적인전기,공압,기압,유압배치도,제어회로및구성도 2)인터페이스와데이터처리및프로토콜의기능,규격에관한설명을포함하여컴퓨터화된차내시스템에관한설명 3)4.2.1항(차체및설비)의요구사항이고려된하중조건에관한가설과의무게균형 4)3.2.1항(차량한계)의요구사항이고려된축하중및차축의간격 5)3.2.1항(차량한계)에요구된시험궤도의품질기록을포함하여주행의동적특성과관련된시험보고서 6)3.2.2항(주행안전)에요구된대차주행에기인한하중을평가하는데취해진가설들 7)4.2.3항(제동장치)에요구된제동성능 8)4.2.9항(승객편의)에요구된열차내화장실의존재와타입,세척장치의특성들,만약청수가아닌경우,배출된물의처리시스템과준수성이평가된표준 9)공칭조건과다른경우에,3.6.4항(환경)에요구된환경파라미터의선택된범위와관련하여취해진조항들 10)4.2.4항(추진장치)에요구된견인성능 11)3.4.1항(차량-전력계통)에요구된교류전력공급시스템에대한호환성검토에서고려된가설과데이터 12)3.4.1항(차량-전력계통)에요구된전차선	on	-부품목록 -안전및TSI관련지침 -유럽의법적의무사항 -유지보수계획 -유지보수매뉴얼 -추적성및기록 -문제해결매뉴얼	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		과동시에접촉중인집전장치의수,평가시험에사용된그들의간격및가공전차서설계거리타입					
260	3.5.4.2 유지보수 자료	1)신청자는차량을최적의상태로운용하는데필요한각유지보수체계의단계별유지보수항목및조치내역을상세하게기술하는 “유지보수계획” 을제출해야하며, “유지보수계획” 은차량을구성하는각구성품의기능수준,유지보수의경제성,운용제약조건,유사차종의유지보수사례,제작사추천주기등을고려하여작성해야한다. 2)신청자는차량의유지보수에필요한 “예비품및특수공구목록” 을제출해야한다. (1) 예비품 목록은 차량의 모든 구성품에 대한 체계적 분류체계에 따라 구성되어야 하며, 가장 하위 품목은 교환단위 품목이어야 한다. 또한 예비품 목록에는 부품의 명칭, 형식, 원제작사, 제작자 부품번호, 발주 후 공급기간, 관련도면 번호, 최근가격, 연간 소요수량, 잠재수명을 포함해야 한다. (2) 특수 공구 목록에는 차량의 유지보수를 위해 필요한 특수 공구 및 진단 시험장비를 포함해야 하며, 장치 또는 장비 분류에 따라 그룹화되어야 한다.			없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
261	3.5.4.3 운행관련 자료	고속철도차량을운영하는데필요한기술자료는다음의내용이포함되어야한다. 1)정상상태에서의운행에관한설명,고속철도차량의운행특성및한계값포함(예:차량게이지,최대설계속도,축하중,제동성능등)	4.2.10.2.1 The maintenance design justification file	- 설계입증파일의 포함내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
262		2) 허용 가능한 한계 값 및 발생 가능한 운행 조건, 본 기술기준에 설명된 장비나		- 설계입증파일의 포함내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		기능의 안전에 현저한 장애가 발생한 경우 예측 가능한 다양한 현상에 관한 설명					
263	3.5.4.4 리프팅 도해 및 지침	1)응급상황시조치절차와비상출구의이용,제동장치의강제완해,전기접지,견인(Towing)등과같이수행되어야하는필수적관련예방조치들에관한설명 2)설명된응급조치사항들이취해졌을때,예측되는상황및영향(예:브레이크분리후의브레이크성능감소와같은경우의영향)에관한설명등	4.2.10.2.2 Maintenance Documentation	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
264	3.5.4.5 구조 관련 자료	1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 고속철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 4.2(주요장치별 기준)다음 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다.	3.3.1Safety 4.2Functionalandtechnicalspecificationofthesystem 4.3.50peration	- 안전을 보장하기 위한 각 장치별 기준을 충족	없음	부합	- 3.3.1 Safety의 충족을 위해 4.2장에 각 장치별 요구사항을 기술하였고 운영을 위해서 4.3.5에서는 운영에서 필수적인 장치들에 대한 요구사항을 4.2을 적용하여 충족하도록 함
265	3.6운용 한계 3.6.1안전운행	2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최대 인가 속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 고속철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(축중)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다.	3.3.1Safety 4.2Functionalandtechnicalspecificationofthesystem 4.3.50peration	- 안전을 보장하기 위한 각 장치별 기준을 충족	없음	부합	- 3.3.1 Safety의 충족을 위해 4.2장에 각 장치별 요구사항을 기술하였고 운영을 위해서 4.3.5에서는 운영에서 필수적인 장치들에 대한 요구사항을 4.2을 적용하여 충족하도록 함
266		3)사용된부품또는구성품들은그들의사용기간동안,규정된모든정상적,혹은예외적응력을견딜수있어야한다.모든돌발적장애가안전에미치는영향들은적절한수단에의해제한되어야한다.고속철도차량의경우이핵심요건은3.2(안	3.3.1Safety 4.2Functionalandtechnicalspecificationofthesystem	- 안전을 보장하기 위한 각 장치별 기준을 충족	없음	부합	- 3.3.1 Safety의 충족을 위해 4.2장에 각 장치별 요구사항을 기술하였고 운영을 위해서 4.3.5에서는 운영에서 필수적인 장치들에 대한 요구사항을 4.2을 적

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		전),4.2(주요장치별기준)의기능및기술규격을충족하여야한다.	4.3.50peration				용하여 충족하도록 함
267		4)고정설비및철도차량의설계와,사용된재질의선택은화재의발생,전파및영향과화재발생시의연기를제한하여야한다.고속철도차량의경우이핵심요건은3.2.4(화재안전)의기능및기술규격을충족하여야한다.	3.3.1Safety 4.2Functionalandtechnicalspecificationofthesystem 4.3.50peration	- 안전을 보장하기 위한 각 장치별 기준을 충족	없음	부합	- 3.3.1 Safety의 충족을 위해 4.2장에 각 장치별 요구사항을 기술하였고 운영을 위해서 4.3.5에서는 운영에서 필수적인 장치들에 대한 요구사항을 4.2을 적용하여 충족하도록 함
268		5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된 모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다.	3.3.1Safety 4.2Functionalandtechnicalspecificationofthesystem 4.3.50peration	- 안전을 보장하기 위한 각 장치별 기준을 충족	없음	부합	- 3.3.1 Safety의 충족을 위해 4.2장에 각 장치별 요구사항을 기술하였고 운영을 위해서 4.3.5에서는 운영에서 필수적인 장치들에 대한 요구사항을 4.2을 적용하여 충족하도록 함
269		6) 고속철도 차량은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다.	3.3.1Safety 4.2Functionalandtechnicalspecificationofthesystem 4.3.50peration	- 안전을 보장하기 위한 각 장치별 기준을 충족	없음	부합	- 3.3.1 Safety의 충족을 위해 4.2장에 각 장치별 요구사항을 기술하였고 운영을 위해서 4.3.5에서는 운영에서 필수적인 장치들에 대한 요구사항을 4.2을 적용하여 충족하도록 함
270		7) 고속철도 차량은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다.	3.3.1Safety 4.2Functionalandtechnicalspecificationofthesystem 4.3.50peration	- 성능을 보장하기 위한 각 장치별 기준을 충족	없음	부합	- 3.3.1 Safety의 충족을 위해 4.2장에 각 장치별 요구사항을 기술하였고 운영을 위해서 4.3.5에서는 운영에서 필수적인 장치들에 대한 요구사항을 4.2을 적용하여 충족하도록 함

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
271		8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.	3.3.1Safety 4.2Functionalandtechnicalspecificationofthesystem 4.3.50peration	- 호환성을 보장하기 위한 각 장치별 기준을 충족	없음	부합	- 3.3.1 Safety의 충족을 위해 4.2장에 각 장치별 요구사항을 기술하였고 운영을 위해서 4.3.5에서는 운영에서 필수적인 장치들에 대한 요구사항을 4.2을 적용하여 충족하도록 함
	3.6.2신뢰성및가용성 3.6.2.1 목표값의 설정및할당	1)높은철도서비스신뢰성을보증하기위해적합한차량신뢰성목표값을설정하여야한다. (1) 차량 신뢰성 목표값은 서비스고장간 평균거리(MKBSF: Mean Kilometer Between Service Failure)에 대해 설정하여야 한다. 발주자가 차량에 대한 신뢰성 요구사항을 제시한 경우는 발주자 요구값 이상의 값을 목표로 설정하여야 한다. (2) MKBSF는 차량(Car)의 총 누적 운행거리를, 그 운행거리동안 발생된 총 서비스고장건수로 나눈값이며 계산식은 다음과 같다. (3) 차량의 서비스고장을 정의하여야 하며, 다음과 같은 상황을 야기하는 고장은 서비스 고장에 포함되어야 한다. 가) 5분 이상의 서비스 지연을 야기하는 고장 나) 차량고장으로 인해 계획된 영업운행 철회 다) 영업운행 중 고장발생으로 인한 편성의 교체 및 대체	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은 아님(적합성평가만수행) -먼저,한국적상황에맞추어 RAMS 기준(EN50126,50129,EN50128)을 적용하여설계검증단계에서 적합성평가의수행에대한기준이제정됨
272	3.6.2신뢰성및가용성	2)차량전체에대한가용성목표값을설정하여제안하여야한다. (1) 가용성 목표값은 고유가동도 및 성	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
	3.6.2.1 목표값의 설정및할당	취가용도에 대해 설정하여야 한다. (2) 고유가동도(Ai)는 다음과 같이 계산된다. MTBF: Mean Time Between Failure MTTR: Mean Time To Repair (3) 성취가동도()는 다음과 같이 계산된다. MTBM: Mean Time Between Maintenance : Mean Time To Maintain 3)차량전체에대한신뢰성목표값을달성하기위한하위장치의신뢰성목표값을할당하여야한다.발주자가하위장치에대한신뢰성요구사항을제시한경우는발주자요구값이상의값을목표로설정하여야한다. 4)차량전체에대한가용성목표값을달성하기위한하위장치의가용성목표값을할당하여야한다.					아님(적합성평가만수행) -먼저,한국적상황에맞추어 RAMS 기준(EN50126,50129,EN50128)을 적용하여설계검증단계에서 적합성평가의수행에대한기준이제정됨
273	3.6.2신뢰성및가용성 3.6.2.1 목표값의 설정및할당	1) 차량의 기능계층구조(FBS:FunctionalBreakdownStructure)와제품계층구조(PBS:ProductBreakdownStructure)을제시하여야한다.-PBS는최소부품교체단위(LLRU:LowestLevelReplaceableUnit)까지전개되어야한다. 2)차량의서비스신뢰성목표값의달성가능성여부를확인하기위해신뢰성및가용성을예측하여야한다. (1) 신뢰성 예측은 제1)항에서 기술한 PBS의 LLRU부터 차량까지 수행되어야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은아님(적합성평가만수행) -한국적상황에맞추어차량과 관련된화재,탈선,충돌에대해서만위험도분석을수행할 필요가있음. -RAMS기준을적용한인증은향후에고려할필요가있음

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		(2) 가용성 예측은 제1)항에서 기술한 PBS의 LRU(Line Replaceable Unit)에서부터 차량까지 수행되어야 한다. 3) 고장모드, 영향 및 치명도 분석(FMECA:FailureMode,EffectandCriticalityAnalysis)을수행하여야한다. 4) 결함나무분석(Fault Tree Analysis)를 수행하여야 한다. 5) 고장보고, 분석 및 시정조치 시스템(FRACAS:FailureReporting,AnalysisandCorrectiveSystem)을수행하여야한다.					
274	3.6.2.2 분석방법	1)차량의신뢰성목표값달성여부를시험운전또는영업운전을통하여입증하기위한신뢰성입증계획서를제출하여야한다. (1) 입증계획서에 제시된 신뢰성 입증방법(입증기간, 차량수, 수락조건)은 소비자위험이 충분히 작아지도록 제시되어야 한다. (2) 영업운전을 통해 신뢰성 입증이 수행될 경우 일정기간의 초기안정화기간 이후에 신뢰성 입증이 시작될 수 있으나 초기안정화기간은 6개월 이내가 되어야 한다. (3) 차량의 신뢰성 목표값 달성이 실패한 경우 이를 달성하기 위한 조치계획이 포함되어야 하며, 이를 통해 차량 신뢰성 목표값이 달성한 후 신뢰성 입증이 종료됨이 명기되어야 한다. 2)차량의가용성목표값달성여부를시험운전,시험평가,영업운전등을통하여입증하기위한가용성입증계획서를제출하여야한다. (1) 입증계획서에 제시된 가용성 입증방	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-2004/49/EC에 근거한 EC352/2009에의해위험도평가를수행하지만인증사항은아님(적합성평가만수행) -한국적상황에맞추어차량과관련된화재,탈선,충돌에대해서만위험도분석을수행할필요가있음. -RAMS기준을적용한인증은향후에고려할필요가있음

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		법은 소비자위험이 충분히 작아지도록 제시되어야 한다. (2) 차량의 가용성 목표값 달성이 실패한 경우 이를 달성하기 위한 조치계획이 포함되어야 하며, 이를 통해 차량 가용성 목표값이 달성한 후 가용성 입증이 종료됨이 명기되어야 한다.					
275	3.6.2.3 입증계획	1)고속철도차량은사용되는재료는그사용방법의영향으로인하여재료에접촉하는승객또는작업자가건강상의위해를받을가능성이있는재료는사용되어서는안된다.이요건은신규로제작하는차량뿐만아니라,운영중차량의유지보수과정까지전수명주기에적용된다. 2)고속철도차량에사용되는재료는특히화재시인체에유해하거나위험한연기또는가스의배출을억제하는방향으로선택되고,배치되고,사용되어야한다.이요건은신규로제작하는차량뿐만아니라운영중차량의유지보수과정까지전수명주기에적용된다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 신뢰성/가용성 검증을 위해 기술기준안에서 적용
276	3.6.3 보건	1)고속철도차량에사용되는재료는그사용방법의영향으로인하여재료에접촉하는승객또는작업자가건강상의위해를받을가능성이있는재료,즉산업안전보건법시행령제29조제1항에규정된유해물질을함유하는재료는사용되어서는안된다.이요건은신규로제작하는차량뿐만아니라,운영중차량의유지보수과정까지전수명주기에적용된다. 2)고속철도차량에사용되는재료는특히화재시인체에유해하거나위험한연기또는가스의배출을억제하는방향으로선택되고,배치되고,사용되어야한다.이요건은신규로제작하는차량뿐	3.3. Heath requirements	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		만아니라운영중차량의유지보수과정까지전수명주기에적용된다.					
277	3.6.4소음 3.6.4.1 평가범위	1)배경소음 한장소에있어서측정하고자하는대상소음이없을때그장소의소음을대상소음에대한배경소음이라하며,대상차량이운행되지않는상태에서대상소음을제외한주변환경소음을알기위해실시된다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에는 정의되어 있지 않으나 소음평가를 위해 세부적인 항목을 기술기준안에 적용
278		2)정차소음 정차소음은차량의정차상태(보조장치및주변장치가동상태)에서수행되며,정차시배경소음,실내소음,운전실소음,실외소음을평가하기위해실시된다.	4.2.6.5.1 Introduction	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
279		3)주행소음 주행소음은모든보조장치및주변장치를가동한상태의차량을최고운행속도에서평가되며,주행시배경소음,실내소음,운전실소음,실외소음을평가하기위해실시된다.	4.2.6.5.1 Introduction	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
280		4)출발소음 출발소음은차량이정차상태에서30Km/h까지가속이이루어지는동안의방사되는소음을평가하기위해실시된다.	4.2.6.5.1 Introduction	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
281		5)환경소음 대상철도차량이정상운행속도로주행시철도소음을대표할수있는장소나철도소음으로인하여문제를일으킬우려가있는장소에서소음을평가하기위해실시된다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에는 정의되어 있지 않는 국내의 소음진동관리법에 규정된 항목을 적용
	3.6.4.2 평가조건	1)차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 고속차량 TSI에서 평가조건은 구체화 되어 있지 않으나, 소음평가를 위한 기본적인 조건으로 ISO 3095에서 규정된 내용을 적

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		(2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 최고운행속도(±5%)에서 평가되어야 한다. 단, 최고운행속도가 200km/h이상이 되는 열차의 경우 운행여건이 불가피할 경우 최고운행속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고운행속도에서의 소음을 다음 식을 활용해 예측하여야 한다. LpAeq, Tp(80km/h) = LpAeq, Tp(v) - 30 × log(v/80km/h) 여기서, LpAeq, Tp : 열차통과시간 동안의 A특성 청감보정한 등가소음레벨 v : 측정한 열차의 운행속도 ※ 열차통과시간(Tp)는 ISO 3095 에 의한 시간에 준한다.					용
282	3.6.4.2 평가조건	2)주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 고속차량 TSI에서 평가조건은 구체화 되어 있지 않으나, 소음평가를 위한 기본적인 조건으로 ISO 3095에서 규정된 내용을 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		(3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다.					
283	3.6.4.3 평가기준	1)정차시실외소음,주행소음,출발소음의평가방법은ISO3095등을참고할수있다. 2)실내소음은신청자가당해철도차량에대해별도의평가방법을제시하며,ISO3381,KSR9143등을참고할수있다. 3)환경소음의평가방법은소음진동공정시험기준(환경부고시제2010-142호),소음진동관리법시행규칙제25조(교통소음의관리기준)의별표12,철도차량의소음권고기준및검사방법등에관한규정(환경부고시제2010-73호)등을참고할수있다. 4)소음측정및평가기준은 “환경분야시험검사등에관한법률” ,EN15461,EN15610등을참고할수있다.	4.2.6.5.2 Limits for stationary noise	- 측정방법은 EN ISO 3095 적용	한계값	부합	-TSI에는한계값을명시하고구체적인시험방법으로ENISO3095:2005를적용하도록하고있으므로국내상황에적합하도록기술기준안에서는소음진동관리법을적용 -기타소음기준은제시하여검증하도록기술기준안에서규정함
284	3.6.4.4 평가방법	1)소음계는피스턴폰(Pistonphone,Calibrator)등의표준음원에따라발생음의오차±1dB이내로측정전후에교정한다. 2)실외측정의경우풍속이2m/s이상일때에는반드시마이크로폰에방풍망을부착하여야하며,풍속이5m/s를초과할때에는측정하여서는안된다. 3)소음계의청감보정회로는A특성을사용하며,	4.2.6.5.3 Limits for pass-by noise	- 측정방법은 EN ISO 3095 적용	한계값	부합	- TSI에서는 소음평가를 위한 시험방법은 EN ISO 3095:2005를 적용하도록 하였으므로 기술기준안에서도 대응되는 방법을 구체적으로 규정. 한계값은 국내법에 따라 상이할 수 잇음

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		동특성은빠름(Fast)을사용한다. 4)배경소음측정은각시험항목당5분이상3회측정하여소수점첫째자리에서반올림한정수를산술평균한값을기록한다. 5)모든측정위치는사진이첨부되어야하며,평면도로서정확히명기되어야한다.					
285	3.6.5 구원운전	고속철도 차량과 이를 구성하는 부품 및 구성품에 대한 환경조건은 발주자의 요구사항에 따르는 것을 원칙으로 하되, 신청자는 EN 50125-1를 참고할 수 있다.	4.2.6.1 Environmental conditions	- 기후 조건 EN 50126-1 :1999참조	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
286	3.6.6 공기역학적 특성	고속철도 차량과 이를 구성하는 부품 및 구성품에 대한 공기역학적 특성은 발주자의 요구사항을 따라야 하며, 발주자의 요구사항이 없는 경우 EN 50125-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	4.2.6.2.1 Aerodynamic loads on track workers at the lineside	- 한계값 명시	적용환경 상이	부합되지 않음	- 한국 및 EU의 선로 및 정거장 환경이 상이하므로 세부기준에 대한 추가 검토 필요
287	3.6.6.1 선로주변에서의 공기역학적 하중	신청자는 최대길이의 열차가 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0 m 인 지점에서 전체 열차가 통과하는 동안 발생되는 최대 허용대기속도를 제안하고, 그 안전성에 대해 입증하여야 한다.	4.2.6.2.2 Aerodynamic loads on passengers on a platform	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
288	3.6.6.2 승강장에서의 공기역학적 하중	2)입증은다음중하나에대해이루어져야한다. (1) 이용 가능한 경우 레일 상단 면 위로 높이 240 mm 이하인 플랫폼 (2) 신청자가 입증을 위해 사용할 열차가 통과하는 플랫폼의 최저 높이를 선택해야 한다.		- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
289	3.6.6.3 선로주변에서의	신청자는최대길이의열차가레일상면높이1.5m~3m,궤도중심으로부터2.5m거리의범위에걸쳐열차가전체통과하는동안발생되는최대압	4.6.2.3 Pressure loads in	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
	최대 압력변화	력변화(peak-to-peak)를입증해야한다.다만, 아래의표를참조할수있다.	open air				
290	3.6.6.4 터널 내의 최대 압력변화	신청자는 당해 고속철도 차량이 기둥이 없는 튜브형인 터널 내에서 단독으로 주행하는 경우, 열차속도와 터널 단면의 규정된 조합에 의한 압력변화 요건이 충족되도록 공기역학적으로 설계되었음을 입증하여야 한다.	4.2.6.4 Maximum pressure variations in tunnels	- 터널내에서의 압력변화의 상세요건	상세요건	부합되지 않음	- 한국 및 EU의 선로 및 정거장 환경이 상이하므로 세부기준에 대한 추가 검토 필요
291	4.주요장치별기준 4.1일반사항	1)고속철도차량을구성하는부품또는구성품은 다음각호의목적에적합하도록설계 · 제작 · 사용되어야한다. (1) 승객 및 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계 · 제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것 (4) 시설물과의 간격 · 강도 · 하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 (5) 기관사, 열차승무원, 철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것 (6) 전기차량은 집전과 이의 안전을 위하여 외부전원 공급 장치와의 적합성을 고려할 것 (7) 조립된 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도	4.2.1.1 Introduction	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (8) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다.					
292		2)고속철도차량의주요장치들의기준을정하는 기본적인파라미터들은다음과같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도하중의 한계값들) (2) 축중 (3) 최대 열차길이 (4) 차량의 기구학적 한계 (5) 최소 제동성능 (6) 차량의 전기적 경계 특성 (7) 차량의 기계적 경계 특성 (8) 실외소음 한계 (9) 실내소음 한계 (10) 전자기적 인터페이스 한계 (11) 공조 한계 (12) 교통약자의 이동편의를 요구조건 (13) 터널 내 최대 압력 변화 (14) 최대 경사도(구배) (15) 집전판 헤드의 구조 (16) 유지보수	4.2.1.1 Introduction	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
293		3)고속철도차량의성능기준은다음의운영노선 각각에대한특정요건들을충족해야한다. (1) 고속운행을 위한 전용 노선들 (2) 고속운행을 위해 업그레이드된 노선들		- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	-TSI기준과동일하게적용 -다만,TSI에서는특수목적의 고속노선도포함됨
294		4)최소성능요건 (1) 고속철도 차량은 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위		- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	-최소성능요건의충족 -96/48/EC(2004/50/EC로변경)에따른기술적합성자료

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		해서는 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업 용량을 갖춰야 한다. (2) 단일편성 또는 중련편성 시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다.					
295		5)최고운행속도 (1) 제1종 : 350 km/h 이상 (2) 제2종 : 최소 200 km/h에서 350 km/h 미만 (3) 고속철도 차량은 최고 운행속도로 주행하는 것이 가능해야 한다.		- 기술기준안과 동일한 내용	속도분류	부합	-TSI에서는1종250km/h이상,2종은190km/h~250km/h이지만한국의고속철도차량의특성에맞게규정됨
296		6)차량의설계 (1) 본 기술기준은 동력차와 부수차로 구성된 중련편성과 단일편성 모두에 적용가능하다. (2) 다음의 차량들로 구성된 편성이 허용된다. - 연접식(articulated) 및/또는 비연접식 - 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반 - 단층 및/또는 2층객차 포함 (3) 고속철도 차량의 가능한 모든 편성에서 양방향 운행이 보장되어야 한다.		- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
297	4.2.1 구조체 설계	1)구조체는철도차량의사용내구연한까지안전하게운행할수있도록설계되어야한다. 2)구조체는균열 · 훼손 · 부식및리벳부분의느슨해짐또는용접부의균열이있어서는아니된다. 3)구조체를구성하고있는철판류의부식 · 노후및마모등이승객등의안전에영향을미치지아니	4.2.2 Structure and Mechanical parts	- EN 12663 적용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		하여야한다.					
298		4)최대하중시차체의처짐량은대차중심간거리의1/1000이하로하며,이때각종출입문의동작이원활해야한다. 5)운전정비상태시캠버량은운전정비상태시부터최대승객하중이가해진상태까지의처짐량(Deflection)을보상할수있도록한다. 6)구조체는측출입문과통로출입문등이설치되는경우원활한동작을보장해야한다. 7)출입문및창문설치를위한개방부는강도및강성의보강구조를갖추도록한다. 8)차량기기설치부위에는충분한강도를유지할수있도록하여야한다. 9)전두부는최대허용압축응력을지지할수있고,충돌시나리오에따라기관사를보호할수있는구조로한다.			없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
299	4.2.2 구조체 안전	1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 아니 된다.	4.2.2.3. Strength of Vehicle	- 최소한 차체의 구조적 요소(Structural Elements)에 대한 길이방향 및 수직하중은 EN12663:2000의 카테고리 PII (단일차량들,Fixed Units)의 하중조건을 지지해야 함	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
300		2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다.		- EN 12663 참조	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
301		3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다.		- EN 12663 참조	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
302		4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7], EN 12663, EN 12663-1, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 참고할 수 있다. 다만 신청자가		- EN12663:2000의 카테고리 PII(단일차량들,Fixed Units)의 하중조건을 지지해야 함	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		당해 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.					
303		5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.		- EN12663:2000의 카테고리 PII(단일차량들,Fixed Units)의 하중조건을 지지해야 함	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
304	4.2.3 객실 기압변화	1) 객차등은 최고운행속도로 인접선로의 열차와 교차하여 운행하거나 터널을 통과하는 경우 여객 및 승무원의 기압(氣壓)변화에 의한 불쾌감 등의 영향을 최소화하도록 설계되어야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 기술기준안에서는 TSI SRT를 참조(2008/163/EC)하여 적용
305		2) 고속철도 차량은 기압변화를 고려하여 설계되어야 하고, 외부공기를 적절히 개폐할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 다만, 위험도분석 등을 통해 필요하지 않다고 인정되는 경우에는 설치하지 않을 수 있다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 기술기준안에서는 TSI SRT를 참조(2008/164/EC)하여 적용
306		3) 객차등의 기압변화에 관한 세부기준은 [별표 9]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 기술기준안에서는 TSI SRT를 참조(2008/165/EC)하여 적용
	4.2.4 실내설비	1)철도차량의운행중난방등으로인하여뜨거워질우려가있는실내설비의표면또는장치는여객에게피해를주지아니하도록설치되어야한다. 2)실내설비는차량이정지상태또는운행상태에서승객들이쉽고안전하게움직일수있도록배열하여야하며,노약자,임산부,장애자등,그리고교통약자보호자는교통약자이동편의증진법에따라좌석및공간을마련해야한다. 3)실내설비는여객이당해설비와충돌한경우를대비	4.2. Functional and technical specification of the system	- 철도차량의 일반적인 기능적, 기술적 사양의 요구조건	없음	부합	- TSI의 일반적인 요구조건을 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		하여각진부분및날카로운부분을제거하는등손상이최소화될수있는구조이어야한다. 4)철도차량의각종장치는철도차량운행중발생하는하중을견딜수있도록안전하게설치되어야하며,중요장치의나사 · 볼트 · 너트등의체결부에는진동및충격에의하여느슨해지거나풀림을방지할수있는장치가갖추어져야한다.					
307	4.2.4 실내설비	5)철도차량의각종장치는설치하거나분리할때열차의안전운행과여객및탑승대기자의신체의안전에위해를미치지아니하도록설계되어야한다. 6)철도차량내부에여객등을위한편의시설로취사기구를설치할경우액화석유가스(LPG)를이용한기구를설치하여서는아니된다. 7)철도차량내부에휴지통등을설치하는경우불연재료로만들어진것이어야한다. 8)실내설비의설계및입증은UIC560등을참고할수있다. 9)교통약자의이동편의증진법시행규칙제2조제1항에따른 “이동편의시설의구조 · 재질등에관한세부기준” 을만족하여야한다.	4.2. Functional and technical specification of the system	- 철도차량의 일반적인 기능적, 기술적 사양의 요구조건	없음	부합	- TSI의 일반적인 요구조건을 적용
308	4.2.5 리프팅	1)철도차량에는차체를정상적으로들어올릴수있도록들어올림용받침대(Pad)가설치되어야하며필요한경우케이블을사용할수있는고리(Bracket)등을설치하여야한다.이경우차체를들어올리는위치는유지보수 · 사고시조치등의용도별로명확히표시되어야한다. 2)차체는들어올림하중과정상적인유지보수시발생하는하중을손상없이견딜수있는구조이어야한다.	4.2.7.5 Lifting/rescue procedure	- 제작자는 관련기술문서 제공	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용하고 기술기준안에서는 리프팅 요구조건을 보다 상세하게 정의
309	4.2.6 장애물 제거기	1) 운전실이 설치된 철도차량에는 철도차량의 안전운행을 위하여 궤도위에 있는 임의의 장해물을 제거하기 위한 장애물제거기가 설치되어야 한다. 다만 위험도분석 등을 통해 소형장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다.	4.2.2.3.3. Specifications	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 기술기준안에서 위험도 평가 결과에 따라 설치여부 결정
310		2) 신청자는 장애물 제거기의 기능, 성능 증을		- 충돌시나리오 4가지	상세요구	부합	- TSI기준과 동일하게 적

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		입증하여야 한다.		중의 하나인 작은 장애물과의 충돌각본	사항		용
311	4.2.7 부식억제	1)차체는기름류의접촉이나악천후에의노출등에의하여안전에영향을미치는수준이상으로부식되지아니하여야한다. 2)화학적성질이다른금속간에접촉이되는모든구성품에는각종부식을억제하기위한예방조치가강구되어야한다.	Annex 0.2	- 차체의 접지로 인한 연결부분은 부식이 억제되어야 함	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
312	4.2.8 출입문	1)승객용출입문장치는승객에의한하중과운행중에발생하는하중을견딜수있는구조이어야하며,승객용출입문의강도에관하여필요한세부기준은[별표10]을참고할수있다.다만신청자가당해고속철도차량에대해별도의기준을제시하고,차량발주자가동의하는경우형식승인기관은이를바탕으로형식승인검사또는완성검사를수행한다. 2)승객용출입문에고정창을설치하는경우에는안전유리또는동등이상의재료가사용되어야한다. 3)승객용출입문에근접하여설치하는설비는상해의위험을최소화하도록설계되어야한다. 4)승객용출입문의가장자리는사람의손또는옷이걸리지아니하는구조이어야한다. 5)승객용출입문은닫히지아니하면발차할수없는구조이어야한다. 6)승객용출입문은비상시승객탈출등의안전을고려하여객차당2개이상이설치되어야하며,유효폭과유효높이는비상탈출등의안전을보장하여야한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	-고속차량TSI에는정의되지않고PRMTSI(2008/164/EC)상세요구조건이정의되어있음. -국내는PRM에대한별도의기술기준없이철도차량의기술기준에적용
		7)승객용출입문은정차역의구조를고려하여승하차가용이한구조로설계되어야한다. 8)승객용출입문은운전실또는승무원실에서제어가가능하여야하며승객용출입문이닫히기직전에속도가완화되고장애물이있을경우다시열리는구조이어야한다. 9)승객용출입문은운전실또는승무원실에서제어하는경우동시에열리고동시에닫히는구조이어야한					

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		다. 10)승객용출입문에는잠금장치가설치되어야하며,열차속도가출발후일정속도에도달하는때에도승객용출입문은잠금상태를해제할수없는구조이어야한다.다만,특수한장치가있는경우에그러하지아니하다.					
313		11)철도차량에는출발시승객용출입문을닫기전에승객에게안내할수있는장치가설치되어야하며,출입문의개폐상태는기관사에게통보되어야한다. 12)비상시철도차량의내부와외부에서승객용출입문을수동으로개방할수있는장치를갖추어야하며,수동개방장치의덮개에는수동개방장치의위치를쉽게알수있도록위치표지가부착되어야한다. 13)승객용출입문안쪽옆에는비상시문을여는방법을설명한표지및필요시개방장치가설치된위치를표시하는안내표지를부착하고개방장치와안내표지사이에는광고물이나다른설비를설치하지아니하여야한다. 14)제12)항의규정에의한위치표지와제13)항의규정에의한안내표지는축광위치표지로하여야한다. 15)발판,출입문접근계단등의설치등교통약자의이동편의를고려하여야한다. 16)출입문들은승객들이승강장의존재여부를식별할수있도록투명창을갖추고있어야한다. 17)역에스크린도어가설치되는경우승객용출입문과원활히연계동작되어야한다. 18)승객용출입문의동작은혹한,폭설,폭염등에의한영향을받지않도록대책이강구되어야한다. 19)출입문의설계및입증은EN14752등을참고할수있다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 고속차량 TSI에는 없지만 국내에서는 스크린도어가 설치되므로 기술기준안에서 적용
314	4.2.9 승무원 출입문	1)기관사나열차승무원이열차출발전에출입문을닫고잠글수있도록해야한다. 2)기관사나열차승무원들이이들을해제할때까지닫히고잠긴상태로유지되어야한다.	4.2.2.4.2.2 Doors for freight use and for use	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		3)승무원출입문의설계및입증은UIC651,EN14752등을참고할수있다.	of the train crew				
315	4.2.10 차량간 통로문	1) 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 여객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 고속차량 TSI에는 정의되어 있지 않으나 기술기준안에서 적용
316		2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다.	4.2.7.3.1. Fire detection	- 갱웨이에 화재검지장치 설치	없음	부합	- 기술기준안의 3.2.4.5 화재감지 및 경보에서 적용
317		3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 필요한 세부기준은 국토2교통부장관이 정하여 고시한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 고속차량 TSI에는 정의되어 있지 않으나 기술기준안에서 적용
318		4) 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다.	4.2.7.1.1 Passenger's emergency exits	- 비상시 문을 열수 있는 구조여야 함	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
319		5) 차량간 통로문의 설계 및 입증은 UIC 651, EN 14752 등을 참고할 수 있다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 설계 및 검증을 위해 UIC 및 EN 규격 참고 적용
320	4.2.11 냉난방 환기장치	1)객실에는환기장치와냉난방장치가설치되어야한다. 2)냉난방장치는파손되는경우유해물질이객실내부로유입되지아니하는구조이어야한다.	4.2.7.7 Air conditioning	-기술기준안과내용을포함하고이에더해서환기용량을30m^3/hr로규정	환기용량	부합	- 각 국가의 환경규정을 적용하여야 하므로 기술기준안에서는 환경부 규정을 준수하도록 규정
321		3)운행중철도차량의주전원이차단된경우(화재등특수조건은제외될수있음)자동적으로작동하는비상환기시스템이설치되어야한다.다만,위험도분석등을통해필요하지않다고인정되는경우에는설치하지않을수있다. 다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 고속차량 TSI에서는 위험도분석 요구조건이 없으나 길이가 긴 터널에서의 승객안전을 위해 필요
322		4) 객실에는 공기의 질을 적절한 수준으로 관리할 수 있는 장치 또는 설비를 갖추어야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에는 규정되어 있지 않으나 국내에 환경에 맞게 환경부 규정을 준수하는 것이 필요
323		5)승객과승무원들이탑승하고있는차량구역내부에	4.2.7.7	- 공기환기량 규정	공기환기	부합	- 국내상황에 맞추어 환경

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		제공되는공기의양과질은외부대기의질로부터비롯되는것에추가하여승객이나승무원들의건강에어떤 위험도전개되지않는것이어야한다. 6)환기장치는운행조건에서허용되는CO_2 및미세먼지등실내공기질의수준을유지해야한다. (1) CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)”을 만족하여야 한다. (2) 주동력 공급상의 장애나 시스템의 고장으로 인해 환기에 장애가 발생한 경우, 비상용 예비 장치가 외부 공기를 모든 승객과 승무원 구역으로 공급함이 보장돼야 한다. 7)냉난방환기장치의설계및입증은EN14813-1,EN14813-2,EN13129-1,EN13129-2등을참고할수있다.	Air conditioning		량		부규정을 준수
324	4.2.12 등구류	1)철도차량내부에는비상시여객및승무원이안전하게철도차량밖으로대피할수있도록객실 · 화장실 · 비상출구주변의출입문및그밖에대피에필요한곳에는비상조명등이설치되어야하며,EN13272등을참고할수있다. 2)비상조명등의전기회로는이중화구조로설계되어야하며축전지전원에의하여비상시에도30분이상작동되어야한다. 3)비상조명등은여객및승무원이정상적으로기능을수행할수있는정도의밝기를가져야하며,객차의실내통로및비상대피통로의바닥을기준으로조명밝기를측정한경우10럭스이상의밝기가가능한한균일하게유지되어야한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에는 해당항목이 없으나 안전을 위해 기술기준안에서 적용
325		4)전조등 (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 또한 중심선 상으로 대칭이어야 하며, 최소 1,300	4.2.7.4.1.1 Head lights	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		mm 의 간격으로 떨어져 있도록 배치되어야 한다. 전두부의 형상으로 인해 1,300 mm 의 이격이 달성 불가능한 경우 1,000 mm까지 허용할 수 있다. (2) 전조등은 레일 면 위로 1,500 mm 에서 2,000 mm 사이에 장착되어야 한다. (3) 전조등은 100 m 이상의 거리에서 수직 조도가 레일 면에서 0.5 lux 미만이 되도록 설치되어야 한다.					
326		5)표지등은발주자의요구사항으로결정되는것을원칙으로하며,신청자는다음각호를참고할수있다. (1) 3개의 표지등이 열차의 전면부에 장착되어야 한다. 이 중 2개의 표지등은 레일면 위로 동일한 높이의 수평축선 상에 배치되어야 하고, 중심선에 대해 대칭이어야 한다. 최소한 1,300 mm 떨어져 있어야 한다. 전두부 형상으로 인해 1300 mm의 이격이 달성 불가능한 경우, 이 거리를 1000 mm까지 허용할 수 있다. 3번째 표지등은 2개의 하단 램프 위로 중앙에 배치되어야 한다. (2) 2개의 하단 표지등은 레일 면 위로 1,500 mm 에서 2,000 mm 사이에 장착되어야 한다.	4.2.7.4.1.2 Marker lights	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
327		6)후미등은발주자의요구사항으로결정되는것을원칙으로하며,신청자는다음각호를참고할수있다. (1) 2개이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 또한 중심선 상으로 대칭이어야 하며, 최소 1,300 mm 의 간격으로 떨어져 있도록 배치되어야 한다. 전두부 형상으로 인해 1,300 mm 의 이격이 달성 불가능한 경우 이 거리를 1,000 mm까지 허용할 수 있다. (2) 전조등은 레일 면 위로 1,500 mm 에서	4.2.7.4.1.3 Tail lights	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		2,000 mm 사이에 장착되어야 한다.					
328		7) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등 및 표지등을 제어할 수 있어야 한다.	4.2.7.4.1.4 Lamp control	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
329		8) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1 등을 참고할 수 있다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 설계 입증 및 검증을 위해 EN 규격을 참조
330	4.2.13 의자 및 선반	1)의자틀및선반을고정시키는부분은여객 · 수화물등의하중에의하여파손되거나변형되지아니하여야하며,열차운행상태에서발생하는진동등에견딜수있는충분한강도를가져야한다. 2)객실의의자는여객의안전을위하여주행하거나충돌사고가발생한경우에충격을흡수할수있는구조로설계되어야한다. 3)객실의통로는여객의원활한통행을확보하기위하여유효폭이450밀리미터이상되어야한다. 4)선반은적절한경사를가져야하며,열차운행중선반위의수화물이떨어지지아니하는구조이어야한다. 5)제1)항및제2)항에따른객실의자의안전에관한세부기준은[별표11]에따른다.다만신청자가당해고속철도차량에대해별도의기준을제시하고,차량발주자가동의하는경우형식승인기관은이를바탕으로형식승인검사또는완성검사를수행한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에는 없지만 안전을 위해 기술기준안에서 부가적으로 정의
331	4.2.14 전면유리창	1)운전실전면유리창에사용된안전유리의형식과운전실의모든온열식유리들(성에를막기위해가열되는유리들)은신호의색상을변경시켜서는안되며,그들의품질은,구멍이뚫리거나장식이됐을때에도,제위치를유지해야하며,열차가주행을계속할수있도록승무원보호와충분한시계확보를할수있어야한다. 2)운전실전면유리창은결빙및김서림제거장치와외부청소장치를갖추어야한다.	4.2.2.7 Windscreen and front of the train	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
332		3)운전실전면유리창은충돌사고발생시에도탈락이되지않도록그가장자리들을따라견고히고정되어야한다. 4)운전실의전면유리창은기관사가운전에적합한시야를확보하도록설치되어야하며,먼지 · 비 · 눈등운전에방해되는물질을제거하는장치및햇빛또는전조등에의한기관사의눈부심을막기위한장치또는기능이포함되어야한다. 5)전면유리창의설계및입증은[별표12]를참고할수있다.	Annex J	-ISO3538적용 -형상치수,하중조건다소상이	형상치수 , 하중조건	부합	- 고속차량 TSI의 Annex J의 적용값과 상이하나 EU와 한국의 여건에 따라 구체적인 값은 다소 상이할 수 있음
333	4.2.15 측창문 및 기타 창유리	1)창문의재료는안전유리또는동등이상의재료가사용되어야하며,열차의최고운행속도에서내 · 외부압력변화및온도변화등을견딜수있는충분한강도및기밀(氣密)이유지되어야한다. 2)개폐식창문은여객이몸의일부를내밀기어려운구조이어야한다. 3)비상시여객이대피할수있도록각객실에는비상창문이설치되어야하며,침대차인경우에도비상창문이설치되어야한다. 4)비상창문에는비상창문여부가명확히표시되어야하며비상창문근처에는여객이쉽게알아볼수있도록비상시사용절차를설명한표지가부착되어야한다. 5)객실의창유리,차량간통로창유리,기타실내창유리의안전에관한세부기준은[별표12]을참고할수있다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정
334	4.2.16 운전실 및 비상탈출구	1)운전실에는기관사등이용이하게출입할수있고잠금기능을갖춘출입문이설치되어야하며,동력차의기계실과인접객차사이에는잠금장치가설치된칸막이문이설치되어야한다. (1) 운전실은 플랫폼에서 열차의 양측면, 차량기지 레일 상단 아래 200 mm 지점에서 진입할 수 있어야 한다. (2) 운전실의 출입은 열차 외부에서 직접 진입하거나, 기관실 후면에 설치된 출입문을 통	4.2.2.6 Driver's cab	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		과하는 방법 중의 하나를 선택할 수 있어야 한다. 2)운전실의양측면에는개폐가가능한창문이설치되어야한다.					
335		3)운전실에는기관사를위한적절한조명설비가설치되어야하고,운전환경유지를위해냉 · 난방이가능해야한다. 4)운전실내부의장비또는장치는철도차량의급격한가감속시그모서리나돌출부에철도차량운전업무종사자가다치지아니하도록설치되어야한다. 5)운전실은승무원이용이하게탈출할수있는구조로설계되어야한다.이경우위험도분석결과필요하다고인정되는경우별도의비상탈출구가설치되어야한다. 6)열차운전및제동장치등안전관련장치가고장이난경우에는시각또는청각신호가기관사에게통보되어야한다. 7)운전실내의CO_2 및미세먼지등실내공기질수준은모든정상운행조건에서 “실내공기질관리를위한대중교통차량의제작·운행관리지침(환경부고시제2013-186호)” 을만족하여야한다.환기장치는기관사가착석한운전위치에서머리와어깨로과도한공기흐름을유발하지않아야한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정
336	4.2.17 승객용 비상 출구	1)승객용비상출구는다음의규칙들을준수해야한다: (1) 각 승객용 좌석과 비상 출구 간의 거리는 항상 16 m 미만이어야 한다. (2) 40 명 이하의 승객들을 수용하는 각 차량에는 최소한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상의 비상 출구가 있어야 한다. 모든 비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다. (3) 비상용 출구를 통과하는 개구부의 최소치수는 700 mm x 550 mm 이어야 한다. 이 구	4.2.7.1.1 Passenger's emergency exits	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		역 내에 좌석을 배치하는 것은 허용된다. 2)외부출입문은최우선적으로비상출구로사용되어야한다.만약이것이불가능하다면다음의설비들을별도또는조합하여비상출구로이용할수있어야한다. (1) 지정된 창문 : 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (2) 객실 출입문 : 출입문을 신속하게 제거하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (3) 외부 출입문 : 이들을 방출하거나 유리를 파쇄하여 이용. 3)비상출구는적절한표지수단을통해승객들과구조팀들에게명확히식별되어야한다. 4)열차는정거장에닿지않았을때승객들이출입문을통해대피할수있도록대책이제시되어야한다.					
337	4.2.18 경적	1)경적의작동은발주자의요구사항으로결정되는것을원칙으로하며,신청자는다음각호를참고하여선택할수있다. (1) 열차는 최소 2가지 이상의 구분되는 음색을 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다. (2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다. 2)경적및제어장치는파편,먼지,눈,우박이나새들과같이날아드는물체와충돌하고이에이어막히는것으로부터보호되어야한다. 3)음압수준은경적과동일한높이의새롭고깨끗한자갈도상에서열차의전방으로부터5m지점에서입증되어야한다. 4)경적의설계및입증은EN15153-2등을참고할수있다.	4.2.7.4.2 Horns	- 구체적인 사양 정의	구체적 사양	부합	- EU와 한국의 기술적/산업적 여건에 따라 구체적인 사양은 상이할 수 있음

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
338	4.2.19 열차비상용품	1)동력차에는열차의비상시를대비하여필요한비상용품을갖추어야한다. 2)열차비상용품의종류와수량등에관한세부기준은[별표13]을참고할수있다.다만신청자가당해고속철도차량에대해별도의기준을제시하고,차량발주자가동의하는경우형식승인기관은이를바탕으로형식승인검사또는완성검사를수행한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정
339	4.3.1 주행장치 설계	1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전) 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다.	4.2.3.4.1	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
340		2)주행장치에는비 · 눈및세척제등에의한오작동및부식을방지하도록보호대책이강구되어야한다. 3)주행장치와그구성품에는유해물질의사용을억제하고,운행중유해물질이대기에방출되지아니하여야한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정
341	4.3.2 주행장치 틀	1)신청자는당해고속철도차량의주행장치틀에대한강도기준을제시하고,설계된주행장치틀의안전을입증하여야한다. 2)주행장치틀의강도는해석적인평가,하중시험,피로시험및선로주행시험을통한평가등4가지방법으로입증되어야한다. 3)해석적인평가는적합한해석절차및기준이적용되어야하며,유한요소해석과같은수치해석프로그램및피로수명평가코드등이이용될수있다. 4)선로주행시험은차량의운행구간에서수행되어야하며적합한수명평가절차와기준에따라입증되어야한다. 5)주행장치틀은용접후주요부위의표면및내부는자분탐상검사,초음파검사,방사선검사등의비파괴검사를시행하여정해진기준을초과하는결함이없어야한다. 6)주행장치틀에는비틀림관측을쉽게하기위하여측정기준이되는3축좌표가표시되어야한다. 7)가로빔을보조공기통으로이용하는경우,내부를방청처리하고기밀을유지하도록한다.	Annex L	- 각국 국가규정 적용	국가별 적용 규정	부합	- 각국 국가규정 적용 (고속차량 TSI Annex L참조)

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		8) 주 행 장 치 틀 의 설 계 및 입 증 은 EN13749,EN15085-1,EN15085-2,EN15085-3,EN15085-4,EN15085-5,EN13979,UIC510-2,UIC510-5,UIC810-1등을참고할수있다.					
342	4.3.3 윤축 및 차륜특성	1)철도차량윤축의차축과차륜은상호간의탄성력에의하여결합되어사용중분리되지아니하는구조이어야한다. 2)궤도회로의원활한작동을위하여윤축상태에서동일차축의차륜사이에서측정한전기저항이0.01오옴(Ω)이하이어야한다. 3) 윤 축 및 차 륜 의 설 계 및 입 증 은 EN12082,EN13715,EN13262,EN13260,EN15313,EN13103,EN13104,EN13261등을참고할수있다.	Annex L	- 각국 국가규정 적용	국가별 적용 규정	부합	- 각국 국가규정 적용 (고속차량 TSI Annex L참조)
343	4.3.4 축상조립 장치	1)축상조립장치는운행중떨어지지아니하는구조이어야한다. 2)축상조립장치에사용하는베어링은전기부식에의한손상이없어야한다. 3)베어링은설계최고속도와설계최대하중에적합한성능을구비하여야한다. 4)축상조립장치이외의장치가차축의끝부분에설치된경우에는그고장시에도베어링의작동에영향을미치지아니하여야한다. 5)윤축과주행장치틀을연결하는구성품은축상조립장치의온도상승으로인한윤축과주행장치의분리를방지할수있도록충분한기계적강도를가져야한다. 6)액슬박스는베어링으로차축을지지하는구조이며그리이스(Grease)누출및오염물질침입방지를최소화할수있는구조로한다. 7) 축 상 조 립 장 치 의 설 계 및 입 증 은 EN15437-1,EN15437-2,EN12082,ISO2813등을참고할수있다.	Annex L	- 각국 국가규정 적용	국가별 적용 규정	부합	- 각국 국가규정 적용 (고속차량 TSI Annex L참조)
344	4.3.5 현가장치	1)현가(懸架)장치는설계최고속도와설계최대하중에적합한성능을가져야하며,운행중절단또는파손시설치된위치로부터떨어지지아니하고차륜및스프	Annex L	- 각국 국가규정 적용	국가별 적용 규정	부합	- 각국 국가규정 적용 (고속차량 TSI Annex L참조)

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		링등구성품의높이감소및마모를보상하는구조이어야한다. 2)현가장치는철도차량의탈선 · 윤중감소 · 전복등을방지하고안전운행을보장하도록설계되어야한다. 3)공기스프링형식의현가장치는여객등에의한하중이변화하더라도철도차량의차체높이를일정하게유지할수있어야하며,운행중한쪽의공기스프링이파손될경우자동적으로좌 · 우측의차체바닥면의높이가조정되는보조장치등을갖추어야한다. 4)현가장치의설계및입증은EN14363등을참고할수있다.					
345	4.3.6 차체지지장치	1)주행장치와차체를연결하여지지하는장치는운행중주행장치와차체의연결이분리되지아니하는구조이어야한다. 2)차체지지장치는운행중견인력을전달하는데있어진동및충격이최소화될수있는구조이어야한다. 3)차체지지장치는수평,수직및대차회전시필요한운동에제한이없도록하고이상상승시차체의상승력을지지하는이상상승방지장치를설치한다. 4)차체지지장치는주행장치와차체의연결부를최소화하여결합과분리가용이하여야한다. 5)고속철도차량의견인장치강도에대한세부기준은[별표14]를참고할수있다.	Annex L	- 각국 국가규정 적용	국가별 적용 규정	부합	- 각국 국가규정 적용 (고속차량 TSI Annex L참조)
346	4.3.7 구동장치	1)구동장치는운행중구동장치를설치한볼트가파손된경우에도주행장치에서분리되지아니하도록설치되어야한다. 2)구동장치에는기어함내부의오일상태를확인할수있는장치가설치되어야한다.	Annex L	- 각국 국가규정 적용	국가별 적용 규정	부합	- 각국 국가규정 적용 (고속차량 TSI Annex L참조)
347	4.4.1 제동장치 설계	1) 제동장치는 감속도를 일정하게 유지할 수 있어야 하며 정상적인 제동 시에는 여객에게 불쾌감을 주는 충격 · 소음 및 진동이 최소화되어야 한다.	Annex L	- 각국 국가규정 적용	국가별 적용 규정	부합	- 각국 국가규정 적용 (고속차량 TSI Annex L참조)
348		2) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것	4.2.4.1. Minimum	- 표7의 최대비상제동거리는 초과하지 않	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 표를 참조할 수 있다.	Braking Performance	아야 함			
349		3)제동장치는전기제동 · 공기제동및그밖의보조적인제동기능등으로구성될수있으며,그기능은각제동모드별독립적또는복합적으로작용할수도있어야한다. 4)선로의최대경사도에서도열차의정차상태를유지할수있는제동모드를갖추어야하며,수동으로제동모드를완해를할수있는기능을포함할수도있다. 5)제동장치는활주방지기능을갖추어야하며,활주방지기능이제동기능에영향을주어서는아니된다. 6)제동장치는철도차량이운행기능을상실하여동일노선을운행하는다른열차또는입환기관차에의하여견인(구원)되는경우에도제동장치가작동될수있도록하여야한다. 7)동력차에는기관사가제동모드시제동제어기기및제동상태를확인할수있는압력계등이설치되어야하며,승무원이승무하는철도차량(객차)등에는비상시비상제동을할수있는장치와제동상태를표시하는장치가설치되어야한다. 8)철도차량에는고장시에대비하여제동기능을차단할수있는장치를갖추어열차에조성된어느하나의철도차량의제동장치가고장난경우에도다른차량의제동장치에의하여열차의제동이가능하여야하며,주공기배관은열차를관통하는연속적인배관이어야한다. 9)철도차량의주공기등의비정상적인감압시비상제동이체결될수있어야한다.	4.2.4.3 Brake system requirements	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- 제동시스템의 상세요구조건 적용
350		10)고온및고압부와같이작동또는접근에주의를요하는장치 · 기기및부품에는사람이보기쉬운위치에주의표시또는보호장치를갖추어야한다. 11)운전실에는기관사가제동장치를제어할수있도록주제동레버를갖추어야하며,주제동레버가고장이나는경우에대비하여보조제동레버도갖추어야한다.		- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- 제동시스템의 상세요구조건 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		12)제동제어장치는승객이나기관사의오조작에의한손상및작동이방지될수있는구조이어야한다. 13)제동제어장치의전원은다른장치의전원과분리되어야하며,전력공급선의전원이단절되는경우에도제어가가능하여야한다. 14)제동제어장치는철도차량이나궤도설비의회로로부터간섭없이작동되어야하며,입력신호와출력신호는전기적으로분리되어야한다.					
351	4.4.2 제동요구사항	1)고속철도차량에는상용제동,비상제동,주차제동의기능을갖추어야한다.그밖에보안제동,정차제동등은발주자의요구사항에따른다. 2)제동성능의입증은상용제동,비상제동등최소2가지모드에대해수행되어야한다. (1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규, 절반 마모, 그리고 완전 마모된 차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다. (2) 제동성능의 입증은 설계적합성검사 또는 형식동등성검사 단계에서 수행되어야 하며, 형식시험 또는 완성시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정
352		3)신청자는제동장치가제동에너지의소산을견딜수있도록설계되었음을입증하여야한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		(2) 제동열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. (3) 제동장치의 열적성능(thermal performance)은 열차가 최고운행속도의 90% 속도로 최대경사로를 주행할 수 있어야 한다. 4)제동장치의오작동이나결함이발생한경우에도철도차량간에연결되어있는배관 · 전선및연결장치등의고장이나승객에게상해를입힐수있는정도의충격이발생되지아니하여야한다. 5)모든차량들은제동차단수단및제동상태표시장치를구비해야하고,제동장애진단시스템을갖춰야한다					
353		6)주차제동은35‰경사에서무제한적인기간동안정상하중이실린열차를정지상태로유지하는것이가능해야한다.주차제동자체만으로는이를달성하는것이불가능한경우,열차를고정하기위한추가적인수단들이차내에서이용가능해야한다. 7)압축공기의공급이중지되거나전력공급에장애가발생한경우에도마찰제동만을사용해서35‰경사상에서정상적인하중이실린열차를최소2시간동안정지시키고유지하는것이가능해야한다. 8)제동장치는서리,혹한,폭설,폭염,먼지등에의한오염물질이제동제어나안전작동에영향을주지아니하는구조이어야하고,동파할경우열차의안전운행에지장을주는장치에는전열기등보호장치를구비하여야한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정
354		9) 제동장치의 설계 및 입증은 EN 14531-1, EN 14531-6, EN 50215, EN 15663, UIC 544-1, UIC 544-2, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, EN 50128, UIC 540, UIC 541-5, IEC	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		61508 등을 고려할 수 있다.					
355	4.4.3 비상제동	1)기관사또는열차제어장치에의한비상제동지령, 열차분리및제동제어회로이상등과같은비정상적인 상황에서비상제동기능이자동적으로작동되어야한다. 2)비상제동의성능입증은다음과같은모드에서수행되어야한다. (1) 정상모드: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 열화모드(degraded mode): 단일 고장으로 비상제동의 정지거리가 증가한 것에 해당하고, 마찰제동에 사용된 마찰 계수가 공칭 값인 경우이다. 열화모드는 발생 가능한 단일 고장을 감안해야 한다. 이때 비상제동 성능은 5%를 넘는 제동거리의 증가로 연결되는 단일 고장에 대해 식별되고 계산되어야 한다. (3) 열화조건(degraded condition) : 온도 및 습도에 대한 한계 값을 고려하여, EN 14531-1 등을 참고하여 감소된 마찰계수로 계산이 수행되어야 한다. 3)비상제동의성능입증은다음과같은3가지하중조건들에대해수행되어야한다. (1) 정비하중 : 공차하중 상태에서 승무원, 짐 등 추가중량 상태의 설계중량 (2) 만차하중 : 정상하중 하에서의 설계중량 (3) 최대하중 : 예외적 하중 하에서의 설계중량	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정
356		4)비상제동시에는전기제동과공기제동의유기적인 제동력분배로열차가안전하게정지될수있어야하며,공기제동만으로도열차가정지될수있어야한다. 5)비상제동의사용이모든추진력을자동적으로차단해야한다. 6)비상제동은기관사가정상적인운전위치에서항상	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		작동할수있어야한다. 7)기관사가운전위치에서간단하게비상제동을동작시킬수있는장치가2가지이상구비되어야한다.이장비들중하나는빨간색버튼이어야한다. 8)비상제동은기계적자기잠금기능이있어야하며,완해하기위해서는의도적인작동에의해서만가능해야한다. 9)전원공급의고장또는열차운행에지장을줄수있는통신상의장애가발생한경우에도비상제동작용이이루어져야한다.					
357	4.4.4 상용제동	1)상용제동의성능입증은다음의조건에서EN14531-6등을참고하여수행되어야한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 설계 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2)최대상용제동성능:상용제동이비상제동보다높은제동성능용량을가지는경우,비상제동보다낮은수준에서최대상용제동성능을제한하는것이가능해야한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정
358	4.4.5 주차제동	1)동력의공급없이운영노선의최급구배,정비하중조건,정차상태에서주차제동을체결하여정지상태를유지하여야한다. 2)정지상태는주차제동의기능과보조수단(예.고임목)을통해유지할수있어야한다.요구되는보조수단은차내에탑재되어이용가능해야한다. 3)주차제동의성능입증은EN14531-6등을참고하여수행되어야한다. 4)어떤상황에서도정차상태에서주차제동이가능해야한다. 5)주차제동은차량의전원이꺼졌을때자동으로작동되어야한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정
359	4.4.6 기초제동	1)제동마찰재는불꽃 · 먼지및가스등의발생이적은재질이어야하며,석면등유해물질이포함되어서는	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		아니된다. 2)제동레버등과같이힘을지탱하거나전달하는부품은충분한강도를가져야한다. 3)기초제동장치는제동마찰재와차륜또는디스크(Disk)간간격을조정할수있는장치를갖추어야한다. 4)기초제동장치는최대제동력이작용하는경우에도차륜혹은디스크에과열에의한손상이없도록설계되어야한다. 5)기초제동장치의설계및입증은EN15328등을참고할수있다.				음	위해 적용된 규정
360	4.4.7 압축공기 공급장치	1)정격압력에서의공기압력의증가또는감소가제동작용에지장을주어서는아니된다. 2)주공기압축기2대가설치된철도차량은주공기압축기1대가고장이난경우에도다른공기압축기에의하여열차운행에필요한공기가공급될수있어야하며,열차를운행할때발생하는진동등을흡수할수있는구조로설치되어야한다. 3)주공기압축기의출구등과중한압력이발생되는위치에는안전밸브등이설치되어야하며,압력의측정이필요한위치에는압력센서,압력측정구또는압력계가설치되어야한다. 4)제동장치에사용되는압축공기및유체는여과장치등을갖추어야한다. 5)주공기통은주공기관의최대압력을충분히견딜수있는구조를가져야하며,주공기관내의압력이감소하는경우압력보상을통하여열차운행에지장이없을정도의충분한용량을가져야한다. 6)집전장치가설치된철도차량의경우주공기통에공기가없는때에도집전장치를상승시킬수있는보조압축공기시스템을갖추어야한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정
361	4.4.8 활주방지	1)제동장치는활주검지기능을갖추어야하며,활주검지기능이작동하는동안에는제동기능에영향을주어서는아니된다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		2)활주방지제어의고장시일정시간이지나면무효화시켜서지령값보다적은견인력및제동력이체결되지않도록By-Pass장치를갖추도록한다.					
362	4.4.9 구원운전시 제동	구원운전시공기제동장치에대한기준은발주자의요구사항으로결정되는것을원칙으로하되,신청자는다음각호를참고할수있다. 1)제동실린더를최대압력의95%까지충진시간:3-5초 2)제동실린더를0.4bar의압력까지완해시간:최소5초 3)최대제동실린더압력을얻기위해요구되는제동배관압력의감소:1.5±0.1bar(제동배관내정상압력이5.0±0.005bar인경우이며,만약다를경우신청자가제안하고입증한다.) 4)제동배관압력의감소를늦추기위한제동민감도는1분내에정상작동압력이0.3bar씩감압되는경우제동이작동되지않아야한다. 5)제동배관압력의감소를늦추기위한제동민감도는6초내에정상작동압력이0.6bar씩감압되는경우제동이1.2초내에작동되어야한다. 6)주차제동을포함한모든제동은on/off장비를갖춰야한다. 7)제동압력을변화시킴으로써최소5단계의제동력을이용할수있어야한다. 8)주차제동을포함하여모든제동의상태(작동/해제)가표시되어야한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정
363	4.5추진장치 4.5.1설계요구사항	1)철도차량의견인력특성입증에서사용되는주행저항은정상하중하에서의설계중량을조건으로정의된다.또한철도차량의견인력특성및주행저항은기술문서로기록되어야한다. 2)설계최고속도는평탄한선로상에서정상하중하에서의설계중량으로입증되어야한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정
364		3)추진장치의설계기준은발주자의요구사항으로결정되는것을원칙으로하되,신청자는다음각호를참	4.2.8.1 Traction	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		고할수있다. (1) 기존 운행 중인 다른 열차들과의 적절한 호환성을 보장하기 위해 당해 고속철도 차량에 요구되는 평균 최소 가속도는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 한다. (2) 정상 하중이 실린 열차는 하나의 추진모듈이 작동을 멈췄을 때 운영노선의 최대 경사로 상에서 0.05 m/s2의 가속도로 출발하는 것이 가능해야 한다. 또한 동일한 경사로 상에서 동일 조건의 열차가 10분 동안 움직일 수 있어야 하며, 60 km/h까지 도달할 수 있어야 한다. (3) 회생제동을 통해 전차선으로의 회생에너지 전달의 일반적인 조건들은 EN 50388, EN 50163 등을 참고하여 입증한다. (4) 전차선으로부터 인입이 허용되는 최대 전력 및 최대 전류 등의 요구사항은 EN 50388 등을 참고하여 입증한다. (5) 역률(power factor)에 대한 요구사항은 EN 50388 등을 참고하여 입증한다. (6) 전차선 상의 고조파 특성 및 관련된 과전압 등에 대한 요구사항은 EN 50388 등을 참고하여 입증한다.	performance requirements				
365		4) 추진장치의 설계 및 입증은 EN 50163, EN 50388, EN 50124-1, EN 50124-2, EN 50119, EN 50405, EN 55011, EN 15663, EN 50367, EN 12663, UIC 624, IEC 60494-1, IEC 60571, IEC 61373, IEC 60068-2, IEC 50121, IEC 61000-4 등을 참고할 수 있다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에는 없으나 추진장치의 설계입증 및 검증을 위해 EN, UIC, IEC 규격을 참고규격으로 적용
366	4.5.2 인버터/컨버터	1)전원을차단하는경우충전상태가장기간유지되는부품은방전시킬수있는회로가구성되어야하며,고전압의경우외부에방전여부를확인할수있는장치및주의표시가추가되어야한다. 2)인버터및컨버터의부품중외부로부터발생되는정전기에의하여손상될수있는부품은점검 · 교체또는보관시정전기에의한손상으로부터보호되어야한	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		다.					
367	4.5.3 견인전동기	1)견인전동기는운행중설치볼트가파손된경우에도 주행장치에서분리되지아니하도록설치되어야한다. 2)견인전동기와그축에설치되는베어링에는축전류 및차체로부터의누설전류등에대한보호방안이강구되어야한다. 3)견인전동기의전기배선은물체의충격및철도차량의진동에견딜수있도록내마모성및유연성을가져야하며,차체와의최대상대변위시과도한구부러짐이 없도록설치되어야한다. 4)견인전동기의냉각공기흡입구는견인전동기내부에손상을야기할수있는이물질의침투를방지할수있는구조이어야한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정
368	4.5.4 집전장치	1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고운행속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다.	4.2.8.3.1.1 Power Supply	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
369		2) 집전장치는 철도차량운전업무종사자가 운전실에서 동시에 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc)발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다.(EN 50124-1, EN 50119)	4.2.8.3.6.3 Insulationofpantographfromthevehicle	- EN 50119 및 EN50124에 따른 절연요건 충족해야 함	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
370		3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다.	4.2.8.3.6.4 Pantographlowering	- EN 50206에 따른 고장발생요건 충족	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용
371		4)평균접촉력은정적및공기역학적성분을고려하여설정되어야한다.또한평균접촉력은집전품질을보장하고,집전판/전차선의마모및위험요소를제한하도록설정되어야한다. 5)집전장치는상호절연되어야하며,절연은모든시스템전압에대해적절해야한다.시스템전압에대해서는EN50163,절연요건에대해서는EN50124-1등을	4.2.8.3.6 Rolling Stock subsystem requirements linked to pantographs	- 기술기준안과 동일한 내용	없음	부합	- TSI기준과 동일하게 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		참고할수있다. 6)집전장치구성품의입증은IEC60494-1등을참고할수있다. 7)집전장치의주습판성능입증은EN50405등을참고할수있다. 8)집전장치제어유니트가있는경우설정된기능과공기누설에관한성능을확인하고,절연저항및내전압의경우IEC60571,내충격및진동성능의경우IEC61373,내환경성능의경우IEC60068-2,전자파간섭의경우IEC50121,IEC61000-4,EN55011등을참고할수있다. 9)전기적보호에대한설계는EN50388등을참고할수있다. 10)그밖에집전장치의설계및입증에관한사항은EN50206-1,EN50367,EN50405등을참고할수있다.					
372	4.5.5 비상운전	1)추진제어장치에고장이발생한경우그고장이정상부위로파급되지아니하도록고장부위는간단한조작에의하여전기적으로분리될수있는구조이어야한다. 2)추진제어장치는1대가고장난경우에도정상으로작동하는추진제어장치에의하여열차의대피운행이가능하도록설계하여야한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- TSI에 해당항목은 없으나 기술기준안에서 안전을 위해 적용된 규정
373	4.6보조 전원장치 4.6.1보호기능	1)추진및보조전원장치는이상전압또는고장시의과도전류에대하여적절한보호기능을가져야한다. 2)철도차량의주전원회로에는안전을위하여피뢰기 · 주회로차단기및과부하차단기등을갖추어야한다. 3)종합제어장치가설치된철도차량의추진및보조전원장치에발생한고장은종합제어장치등에기록및표시가되어야한다. 4)추진및보조전원장치는일시적인현상에의한고장조건이사라지고안전한상태가확인된경우초기화기능에의하여정상적인동작이회복될수있어야한다. 5)추진장치에고장이발생한경우고장부위는간단한조작에의하여전기적으로분리될수있는구조이어야	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 고속에너지 TSI(2008/284/CE)에 규정되어 있으나 별도의 기술기준안이 없으므로 고속차량 TSI에서 통합 적용

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		하며,1대가고장이난경우에도정상으로작동하는동력장치에의하여열차의운행이가능하여야한다.					
374	4.6.2 연장급전	1)보조전원장치에고장이발생한경우당해보조전원장치는전기적으로분리되고정상으로작동하는보조전원장치로부터연장급전이가능하여야한다. 2)연장급전이시행된경우정상인보조전원장치의과부하를방지하기위하여보조전원계통의부하가적절하게조정될수있어야한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 고속에너지 TSI(2008/285/CE)에 규정되어 있으나 별도의 기술기준안이 없으므로 고속차량 TSI에서 통합 적용
375	4.6.3 직류전압의 맥동	직류전압을 출력하는 장치 및 직류전압을 사용하는 장치에서 발생하는 맥동(脈動)전압은 정상작동에 영향을 주지 아니하여야 한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 고속에너지 TSI(2008/286/CE)에 규정되어 있으나 별도의 기술기준안이 없으므로 고속차량 TSI에서 통합 적용
376	4.6.4 축전지	1)축전지는발화물질및여객용좌석과최대한떨어지게설치 · 보관되어야한다. 2)축전지함은축전지로부터누출되는가스가축적되지아니하도록환기장치를설치하거나자연통풍으로방출될수있도록설계되어야한다. 3)축전지를충전할경우에는과충전을방지할수있는장치를갖추어야하며,축전지와부하측을완전히차단할수있는차단스위치가설치되어야한다. 4)축전지는철도차량의단전또는고장으로주전원이차단된후비상조명등등을30분이상사용할경우에도철도차량을기동할수있는용량을가져야한다. 5)축전지는운행중차체진동및외부충격에충분히견딜수있는구조이어야한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 고속에너지 TSI(2008/287/CE)에 규정되어 있으나 별도의 기술기준안이 없으므로 고속차량 TSI에서 통합 적용
377	4.7차상신호장치 4.7.1시스템일반	1)고속철도차량이운행하는선구의지상에설치및운용되고있는자동열차제어장치(ATC:AutomaticTrainControl),자동열차정지장치(ATS:AutomaticTrainStop),자동열차방호장치(ATP:AutomaticTrainProtection)에대응하는차상신호장치들이모두설치및운용되어야한다. 2)지상의ATC/ATS/ATP제어영역변경정보를차량에서수신하여자동으로차량에서이에대응하는차상신	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 지상 및 차상신호장치는 모두 CCS(Control-Command Signalling) TSI(2006/679/EC 및 2006/860/EC)를 통해 요건을 정의하고 있으나 별도기술기준안을 정하지 않기 때문에 차량기술기준에서 통

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		호장치로모드전환하여차량이안전하게운행할수있어야한다. 3)차상신호장치는지상신호장치의정보를수신하는지상자수신부,차상제어컴퓨터,운전자표시장치로구성한다. 4)차상신호장치의설계및입증은KSCIEC62278,KSCIEC62279,IEC62425,EN50155등을참고할수있다.					합 규정함
	4.7.2 자동열차정지장치(ATS)	1)ATS는자동열차정지장치로지상선로상의불연속적인지상자신호를검지하여열차제한속도를설정하는신호보안장치이다. 2)ATS차상장치는지상의신호설비와인터페이스하여적합하게동작되어야한다. 3)ATS차상장치는자기진단기능을가져야하고,고장시경고신호를제공하여야한다. 4)속도센서는액슬(Axle)회전에비례하는펄스수를발생시키기위하여사용되는신뢰성있는소형경량의펄스발생기이어야하며,먼지및물에보호되어야한다. 4)운전자표시장치는승무원제어콘솔의위치하며,제한속도및신호보안장치의상태정보를승무원에게현시하는맨-머신인터페이스(MMI:ManMachineInterface)기능을제공하여야한다. 6)차상신호장치는출발전검사기능을수행하여정상유무를검수요원또는운전자가인지할수있는신호로제공하여야한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 지상 및 차상신호장치는 모두 CCS(Control-Command Signalling) TSI(2006/679/EC 및 2006/861/EC)를 통해 요건을 정의하고 있으나 별도기술기준안을 정하지 않기 때문에 차량기술기준에서 통합 규정함
378	4.7.2 자동열차정지장치(ATS)	7)점제어식ATS (1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 운전자에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨 울릴 경우 일정시간 이내에 운전자에 의해 확인버튼이 동작되지 않으며, 비상	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 지상 및 차상신호장치는 모두 CCS(Control-Command Signalling) TSI(2006/679/EC 및 2006/861/EC)를 통해 요건을 정의하고 있으나 별도기술기준안을 정하지 않기 때문에 차량기술기준에서 통

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		제동이 체결되어야 한다. 8)속도조사식ATS는지상신호기의현시에따른제한속도대비현재열차속도가높으면열차과속상태를검지하면,기관사가제동을취급하도록경보를울려야하며그럼에도불구하고일정시간감속이이루어지지않으면비상제동이체결되어야한다. 9)전차선절연구간근처의지상에위치하는ATS지상송신기로부터신호가수신한경우,이정보를차량이수신하여차량이안전하게절연구간을통과할수있는기능을가져야한다.					합 규정함
379	4.7.3 자동열차방호장치(또는 차상신호장치, ATP)	1)차상ATP장치는지상에설치된신호설비의정보를수신하여차량의이동권한및속도곡선제어를통해차량의이동거리를기반으로열차가안전하게운행될수있도록하는차상신호장치이다. 2)차상신호장치는지상의신호설비와적합하게동작되어야한다. 3)차상신호장치는자기진단기능및안전측동작(Fail-safe)기능을가져야하고,고장시경고신호를제공하여야하며,잘못된신호정보를전달하지아니하도록설계및제작되어야한다. 4)차상신호장치는안전측동작개념에의한자동절체방식의다중계호구성하여야하며,자동열차운전장치는단일계가가능하다, 5)속도센서는액슬(Axle)회전에비례하는펄스수를발생시키기위하여사용되는신뢰성있는소형경량의펄스발생기이어야하며,먼지및물에보호되어야한다. 6)차상ATP장치는차상컴퓨터,안테나,기록장치,차상표시장치,그리고ATS변환모듈로구성된다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 지상 및 차상신호장치는 모두 CCS(Control-Command Signalling) TSI(2006/679/EC 및 2006/862/EC)를 통해 요건을 정의하고 있으나 별도기술기준안을 정하지 않기 때문에 차량기술기준에서 통합 규정함
379	4.7.3 자동열차방호장치(또는 차상신호장치,	7)운전자표시장치 (1) 표시장치는 지상으로부터 전송받은 목표속도, 장치의 운용을 위한 여러 가지 표시등과 버튼, 그리고 다음과 같은 열차의 특성을 기관사가 입력할 수 있는 기능을 가진다. - 최대허용속도	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 지상 및 차상신호장치는 모두 CCS(Control-Command Signalling) TSI(2006/679/EC 및 2006/862/EC)를 통해 요건을 정의하고 있으나 별도기

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		- 열차길이 - 열차감속도 - 열차종별 (2) 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 제한속도 및 신호보안장치의 상태 정보를 승무원에게 현시하는 MMI를 기능을 제공하여야 한다.					술기준안을 정하지 않기 때문에 차량기술기준에서 통합 규정함
	ATP)	8)차상ATP안테나 (1) 차상 안테나는 차량의 전두부 하부에 설치하며, 차상컴퓨터와 연결된다. (2) 차상안테나는 선로에 설치된 지상자에 전원을 공급하고, 그리고 지상자로부터 정보를 수신한다. (3) 차상안테나는 지상자로부터 전송정보가 정확하게 수신될 수 있는 차량 하부에 설치되어야 한다. 9)기록장치는열차로부터정보나지상으로부터전송받은정보를저장하고고장이발생할때에비휘발성메모리에저장되어유지보수에활용된다. 10)차상신호장치는안전측동작개념에의한자동절체방식의다중계호구성하여야한다. 11)ATS변환모듈(STM:SpecialTransmissionModule)은차량이ATS구간진입시ATS지상신호를수신하여차상컴퓨터로정보를변환및전송하는기능을수행한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 지상 및 차상신호장치는 모두 CCS(Control-Command Signalling) TSI(2006/679/EC 및 2006/863/EC)를 통해 요건을 정의하고 있으나 별도기술기준안을 정하지 않기 때문에 차량기술기준에서 통합 규정함
380		12)차상신호장치는제한속도신호와실제속도신호를비교하여실제속도정보가제한속도정보를일정범위이상초과하면과속으로판단하여열차를정지시키는기능을가져야한다. 13)차상신호장치는역전기의위치와열차의운전방향이일치하지아니하면열차를정지시키는기능을가져야한다. 14)차상신호장치는차량및지상으로부터전송받은데이터를바탕으로차량의제동특성을고려하여동적	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 지상 및 차상신호장치는 모두 CCS(Control-Command Signalling) TSI(2006/679/EC 및 2006/863/EC)를 통해 요건을 정의하고 있으나 별도기술기준안을 정하지 않기 때문에 차량기술기준에서 통합 규정함

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		속도프로파일을계산및이에따라차량의속도를제어하여야한다. 15)차상신호장치는속도센서의기능을감시하여야하며,고장을검지한때에는열차를정지시키는기능을가져야한다. 16)차상신호장치는동작중발생되는각종고장및상태에대한정보를주요한입력/내부신호와함께데이터저장용메모리에기록해야한다. 17)차상신호장치는상태정보및고장정보는종합제어장치로전송해야한다. 18)차상신호장치는열차운행을시작하기전에출발전시험을수행할수있는기능이있어야한다. 19)차상신호장치는선로변으로부터수신된지상신호에의해운행모드가자동변환될수있어야한다. 20)차상신호장치는차상ATP시스템이외의신호장치와의모드가상호전환되는기능을가져야한다.					
381		21)차상신호장치는선로변으로부터수신한정보에의해차상장치의허용속도가결정되는기능을가지고있어야한다. 22)차상신호장치는제한속도를초과한경우,경고기능과제동체결기능이제공되어야한다. 23)차상신호장치는정보를표현하는표시장치는아래의내용이현시되어야한다. - 표시정보 : 운전모드, 허용속도, 목표속도, 완해속도, 시각 및 청각 경보, 제동 개입 정보, 차상 ATP 시스템 이외의 신호장치 정보 24)차상신호장치는절연구간진입전,지상의정보를차량이안전하게절연구간을통과할수있는기능을가져야한다. 25)차상신호장치는상태정보및고장정보는종합제어장치로전송한다. 26)동력차에는운행속도 · 시간 · 거리등운행중열차의주요정보를연속적으로저장하는기록장치를갖추어야한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 지상 및 차상신호장치는 모두 CCS(Control-Command Signalling) TSI(2006/679/EC 및 2006/864/EC)를 통해 요건을 정의하고 있으나 별도기술기준안을 정하지 않기 때문에 차량기술기준에서 통합 규정함
382	4.7.2	1)차상ATC는지상궤도회로의연속신호를수신하여	해당항목	- 해당항목 없음	없음	해당항	- 지상 및 차상신호장치는

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
	고속 ATC	열차제한속도를설정하는연속제어방식의자동열차보호기능을수행하는장치이다. 2)차상신호장치는지상의신호설비와인터페이스하여적합하게동작되어야한다. 3)차상신호장치는자기진단기능및안전측동작(Fail-safe)기능을가져야하고,고장시경고신호를제공하여야하며,잘못된신호정보를전달하지아니하도록설계및제작되어야한다. 4)차상신호장치는안전측동작개념에의한자동절체방식의다중계호구성하여야한다. 5)속도센서는액슬(Axle)회전에비례하는펄스수를발생시키기위하여사용되는신뢰성있는소형경량의펄스발생기이어야하며,먼지및물에보호되어야한다. 6)차상ATC장치는차상컴퓨터,연속및불연속정보수신안테나,표시장치로구성된다. 7)운전자표시장치 (1)표시장치현재열차의속도,허용속도,선로의구배정보등이표시된다. (2)표시장치는기관사제어콘솔에위치하며,제한속도및신호보안장치의상태정보를승무원에게현시하는MMI를기능을제공하여야한다.	없음		목 없음	모두 CCS(Control-Command Signalling) TSI(2006/679/EC 및 2006/865/EC)를 통해 요건을 정의하고 있으나 별도기술기준안을 정하지 않기 때문에 차량기술기준에서 통합 규정함
383		8)ATC안테나 (1)차상안테나는차상안테나는연속정보전송을위한안테나와불연속정보전송을위한안테나로구분되며모두차량의전두부하부에설치하며,차상컴퓨터와연결된다. (2) 차상안테나는 지상 궤도회로 및 불연속정보전송루프로부터 전송정보가 정확하게 수신될 수 있는 차량 하부에 설치되어야 한다. 9)차상신호장치는출발전검사기능을수행하여정상유무를검수요원또는기관사가인지할수있는신호로제공하여야한다. 10)자동열차제어장치는지상의불연속루프를통해지정된장소에서의정보를처리하는기능을가져야한	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 지상 및 차상신호장치는 모두 CCS(Control-Command Signalling) TSI(2006/679/EC 및 2006/866/EC)를 통해 요건을 정의하고 있으나 별도기술기준안을 정하지 않기 때문에 차량기술기준에서 통합 규정함

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		다. 11)차상신호장치는열차운행중제한속도신호가일정시간이상입력되지아니하면열차를정지시키는기능을가져야한다. 12)차상신호장치는제한속도대비현재속도가높게설정되는열차과속상태를검지하면,즉시제동명령을출력하여야한다. 13)차상신호장치는역전기의위치와열차의운전방향이일치하지아니하면열차를정지시키는기능을가져야한다. 14)차상신호장치는속도센서의기능을감시하여야하며,고장을검지한때에는열차를정지시키는기능을가져야한다. 15)차상신호장치는열차운전중출입문닫힘상태를감시하여야한다.					
384		16)차상신호장치는속도센서에서출력되는열차속도가속도조사회로기준속도이하일때,열차정지상태를검지하는기능을가져야한다. 17)차상신호장치는동작중발생되는각종고장및상태에대한정보를주요한입력/내부신호와함께데이터저장용메모리에기록해야한다. 18)차상신호장치는상태정보및고장정보는종합제어장치로전송한다. 19)차상신호장치는절연구간진입전,지상의정보를차량이안전하게절연구간을통과할수있는기능을가져야한다. 20)차상신호장치는연결선구간진입전,지상의정보를수신하여차량으로전달하는기능을가져야한다. 21)차상신호장치는지상의절대정지구간신호수신시,비상제동을체결하는기능을가져야하며,또한이구간을Override후통과할수있는기능을가져야한다. 22)차상신호장치는터널진입전,지상의정보를수신하여차량으로전달하는기능을가져야한다. 23)차상신호장치는차축에서발열이발생하게되면,	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 지상 및 차상신호장치는 모두 CCS(Control-Command Signalling) TSI(2006/679/EC 및 2006/867/EC)를 통해 요건을 정의하고 있으나 별도기술기준안을 정하지 않기 때문에 차량기술기준에서 통합 규정함

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		지상루프를통해차축발열정보를전달받아기관사에게인지현시시키는기능을가져야한다. 24)차상신호장치는상태정보및고장정보는종합제어장치로전송한다.					
385	4.8종합제어장치 4.8.1종합제어장치설계	1)종합제어장치를구성하는컴퓨터간의정보전송계통은페일-세이프기능을가져야한다. 2)종합제어장치에서하나의제어컴퓨터가고장이발생한경우정상적으로작동하는다른제어컴퓨터에의하여열차운행이가능하여야한다. 3)종합제어장치의기억장치는저장된열차운행관련기록을기록 · 유지하는구조이어야한다.단,기억장치의저장용량제한으로불가피하게삭제해야할경우에는가장오래된내용부터삭제가되어야한다. 4)한편성으로구성되는열차가분리될경우이를검지할수있어야하며,비상제동이동작되어야한다.또한예상치않은열차의분리가검지되면다른열차가분리된구역에진입하지못하도록안전조치를취할수있어야한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 종합제어장치는 CCS(Control-Command Signalling) TSI(2006/679/EC 및 2006/860/EC)를 통해 요건을 정의하고 있으나 별도기술기준안을 정하지 않기 때문에 차량기술기준에서 통합 규정함
386	4.8.2 운행상태확인장치	1)열차의운행상태를철도차량운전업무종사자가즉시확인할수있도록운전실에버저(Buzzer) · 램프(Lamp)또는운전지원및확인이가능한모니터(Monitor)등이설치되어야한다. 2)표시되는신호는철도차량운전업무종사자가용이하게인식하고이해할수있어야한다. 3)열차의운행상태를확인하는장치는다음각호의정보를확인하는기능을갖추어야한다. (1) 제동상태정보 (2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) (3) 비상경보작동정보 (4) 차륜활주정보 (5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 종합제어장치는 CCS(Control-Command Signalling) TSI(2006/679/EC 및 2006/861/EC)를 통해 요건을 정의하고 있으나 별도기술기준안을 정하지 않기 때문에 차량기술기준에서 통합 규정함

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		다) (7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) 4)열차의운행상태를확인하는장치는철도차량운전업무종사자에게각종장치가정상으로작동하는지여부를통보하는기능을갖추어야한다.					
387	4.8.3 출입문제어	1)출입문제어장치는승무원이열차출발전에모든출입문들을닫고잠글수있어야한다. 2)승무원이사용할수없는출입문은수동으로잠글수있는잠금장치가있어야한다.잠금장치는다음과같아야한다 (1) 모든 열림 명령으로부터 해당 문을 분리해야 한다. (2) 해당 문을 기계적으로 닫힘 위치에서 잠겨야 한다. (3) 분리 장치의 상태를 표시해야 한다. (4) 출입문 잠김 확인장치는 이 문을 우회하는 것이 허용되어야 한다. 3)출입문잠금확인장치를통해기관사는모든문이닫히고잠겼는지의여부를확인할수있도록해야한다. 4)출입문의닫힘작동에이상이있을경우기관사에게알려주는표시장치가갖추어야한다. 5)경보신호를통하여출입문이비상개방되었음을기관사에게표시해야한다. 6)열차는출입문제어장치를통하여열차정차시승객들에의해열리거나승무원의제어에따라출입문이개방되어야한다. 7)출입문-추진장치인터록장치를통해모든문들이닫힌상태에서추진력이발휘되어야하며,주행중출입문이열릴경우열차는정지하여야한다. 8)출입문들은승객들이승강장을식별할수있도록하기위한투명유리창을갖추고있어야한다. 9)난간과손잡이는작동중에가해지는힘들을견딜수있도록고정돼야한다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 종합제어장치는 CCS(Control-Command Signalling) TSI(2006/679/EC 및 2006/862/EC)를 통해 요건을 정의하고 있으나 별도기술기준안을 정하지 않기 때문에 차량기술기준에서 통합 규정함
388	4.9.1	1)철도차량의양단에는자동으로연결되는구조를가	4.2.2.2.1	- 연결기에 대한 요	없음	부합	- 연결기에 대한 요구조건

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
	연결기	진연결기가설치되어야한다.다만,고정편성차량은선두차량의앞쪽을제외하고는그러하지않을수있다. 2)연결기는철도차량을다른철도차량과연결하는경우에자동적으로고정되는구조이어야하며,열차운행중진동 · 충격등에의하여연결장치가분리되지아니하도록풀림방지장치가설치되어야한다. 3)연결기는철도차량을다른철도차량과연결하는경우에연결기의상대각도로인한측면변위를고려하여야하며,분리하는경우에는운전실에서원격분리를하거나연결기양측면에서수동으로분리가가능한구조이어야한다. 4)연결기는주어진온도및기후조건하에서운행중발생하는하중을견딜수있는강도를가져야한다. 5)연결기는수평하중과수직하중이작게유지하도록설치되어야한다. 6)연결기는정확한결합여부가시각 · 청각등에의하여확인되는구조이어야한다.	Subsystem Requirements	구조건			
389		7) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1 등을 참고할 수 있다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 해당항목은 없으나 연결기의 설계입증 및 검증을 위해 필요한 EN 및 UIC규격을 참고 적용함
390	4.9.2 통로연결장치	1)연결통로는여객등의안전한통행을확보할수있어야하며,여객등의부상을방지하는미끄럼방지등의안전장치가설치되어야한다. 2)통로연결장치는열차운행중통로연결막의자유로운움직임을방해하는요소가있어서는아니되며,비상시분리하기쉬운구조이어야한다. 3)통로연결막은자갈 · 먼지및오염물질등이철도차량의내부로침투하지아니하도록설치하여야하며,사용된재질은쉽게마모되거나찢어지지아니하고물 · 세정제및윤활제등에견딜수있어야한다. 4)통로연결막은수동으로결합또는해체할수있는구조이어야한다.다만,관절형식의주행장치구조를갖는철도차량에는그러하지아니하다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 통로막(Gangway)에 대한 고속차량 TSI에서의 요건은 화재안전성, 비상문에 대한 요건만 정의하고 있으나 안전을 위해 정의

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
		5)통로연결막의부식·균열및표면의벗겨짐등이승객의안전에영향을미치지아니하여야한다.					
391		6) 통로연결장치의 설계 및 입증은 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고할 수 있다.	해당항목 없음	- 해당항목 없음	없음	해당항목 없음	- 통로막(Gangway)에 대한 고속차량 TSI에서의 요건은 화재안전성, 비상문에 대한 요건만 정의하고 있으나 안전을 위해 정의
392	5. 시험규격서	1)신청자는당해철도차량에대한설계적합성또는형식동등성입증의일환으로차량형식시험또는차량완성시험을형식승인기관의승인하에시행하여야한다. 2)신청자는차량형식시험또는차량완성시험의세부항목,절차,방법등을사전에형식승인기관에제출하여승인받아시행하여야한다. 3)형식승인기관은지침제12조제1항의규정에따라다음각호를포함한차량형식시험또는차량완성시험을신청자에게요구할수있다. (1) 부품시험의 대상항목은 [별표 15]와 같다. (2) 구성품시험의 대상항목은 [별표 16]와 같다. (3) 완성차시험의 대상항목은 [별표 17]와 같다. (4) 시운전시험의 대상항목은 [별표 18]와 같다. (5) 예비주행시험은 [별표 19]와 같다. 4)제3)항에도불구하고형식승인기관은형식승인기준에대한해당철도차량의설계적합성또한형식동등성의입증을위해필요한경우시험대상항목을가감할수있다.	Annex E. Table E.1	- 형식 시험 및 시운전 시험	시험항목	부합	-고속차량TSI의TableE.1에는수행되어야할형식시험및시운전시험에대해각장치에대해명시하였고,대부분의장치는형식시험을수행하고축중,전기저항,승객경보,운전자경계장치만시운전시험을수행 -기술기준안에서는TSI에서요구된시험은물론국내에서수행했던부품단계시험,구성품단계시험,완성차단계시험,시운전단계시험을추가하여보완하였음
393		5.1 부품시험	Annex E. Table E.1	- 형식 시험 및 시운전 시험	시험항목	부합	-고속차량TSI의TableE.1에는수행되어야할형식시험및시운전시험에대해각장치에대해명시하였고,대부분의장치는형식시험을수행하고축

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
							중,전기저항,승객경보,운전자경계장치만시운전시험을수행 -기술기준안에서는TSI에서요구된시험은물론국내에서수행했던부품단계시험,구성품단계시험,완성차단계시험,시운전단계시험을추가하여보완하였음
394		5.2 구성품 시험	Annex E. Table E.1	- 형식 시험 및 시운전 시험	시험항목	부합	-고속차량TSI의TableE.2에는수행되어야할형식시험및시운전시험에대해각장치에대해명시하였고,대부분의장치는형식시험을수행하고축중,전기저항,승객경보,운전자경계장치만시운전시험을수행 -기술기준안에서는TSI에서요구된시험은물론국내에서수행했던부품단계시험,구성품단계시험,완성차단계시험,시운전단계시험을추가하여보완하였음
395		5.3 완성품 시험	Annex E. Table E.1	- 형식 시험 및 시운전 시험	시험항목	부합	-고속차량TSI의TableE.3에는수행되어야할형식시험및시운전시험에대해각장치에대해명시하였고,대부분의장치는형식시험을수행하고축중,전기저항,승객경보,운전자경계장치만시운전시험을수행 -기술기준안에서는TSI에서요구된시험은물론국내에서수행했던부품단계시험,구성품단계시험,완성차단계시험,시운전단계시험을추가하여보완하였

No	동력집중식 고속 철도 차량 기술기준		고속철도차량 TSI(2008/232/CE)		Deviation	TUV Rheinland 검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		부합여부	상세내용
							음
396		5.4 시운전 시험	Annex E. Table E.1	- 형식 시험 및 시운전 시험	시험항목	부합	-고속차량TSI의TableE.4에는 수행되어야할형식시험및시운전시험에대해각장치에대해명시하였고,대부분의장치는형식시험을수행하고축중,전기저항,승객경보,운전자경계장치만시운전시험을수행 -기술기준안에서는TSI에서요구된시험은물론국내에서수행했던부품단계시험,구성품단계시험,완성차단계시험,시운전단계시험을추가하여보완하였음
397	별표[1]~ 별표[19]	본문의 장치중에서 요구조건 및 시험에 대한 세부기준	Annex A ~ Annex R	- 본문의 각장치 기준중 필요한 부분의 세부적인 사항	없음	부합	- TSI에서 규정한것보다 더욱 상세한 세부기준을 규정

2. 유럽 일반철도 TSI 기준 대비 부합화

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
목차								목차 수정 필요 1 . 목 차 4.10.20-21 을 목차 4.2.20,21 로 수정 2.목차와 [별표] 이름 불일치 3.목차 5.1 부터 내용 추가 필요	
1. 개요									

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
1.1 목적	2) 국내에서의 철도운영을 위해 일반철도 차량의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자(이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다.	6.2 Rolling stock subsystem	EC verification procedures are described in Annex VI of Directive 2008/57/EC. TheECverificationprocessofaRSTunitshallbeperformedaccordingtooneoracombinationofthefollowingmodules,asdefinedinclause6.2.2ofthisTSI. Theapplicantshallchooseoneofthefollowingcombinationsofmodules: (SB+SD)or(SB+SF)or(SH1)foreachconcernedsubsystem(orpartofsubsystem).	차량 승인 절차	기준안 보안 또는 검토 필요	TSI 내에는 EC 검증 절차가 있으며 이 절차의 각 단계마다 ISV(intermediate Statement Verifications)가 발행됨. 기술안도 TSI 검증절차를 참고하여 관련 시험에 대한 절차에 관한 항목을 추가를 권고함		**반영됨** 철도차량기술기준안_Part21 승인절차	
1.2 적용 범위									
1.2.1 기술적 범위	1) 본 기술기준은 철도차량기술기준(KRTS-VE-2013)의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 최고속도	1.1 Technical scope	Note: The HS RST TSI Section 1.1 sets a speed threshold of 190 km/h for the rolling stock in	적용 차량 최고속도	기준안 보완 또는 별도의 기술기준안 작성필요	1) 본 TSI 에서 최고속도는 190km/h 임. 확인 필요 2)열(thermal)은 내연기관 등의 용		**내용 추가됨** 5)명백하게 구분되는 도시교통권역에서 운영하는 도시철도 차량 또	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	200km/h 미만인 일반철도 차량에 적용된다. 2)열(thermal) 및/또는 전기 추진식 철도차량을 포함한다. 3)승객운송용 및/또는 화물운송용 철도차량을 포함한다. 4)일반철도에 포함되는 부수차(화물 또는 우편수송용, 차량운반차, 정비차량 등)를 포함한다.		its technical scope. Exclusionfromthe scope: - Freight wagons are not in the scope of this TSI; they are covered by the 'freight wagons' TSI even when they are included in a passenger train (the train composition is in this case an operational issue).			어로 수정 필요. 4)TSI 에는 화물차량에 대한 별도의 기술 기준안이 있음. 화물차량에 대한 내용을 포함한다고 되어 있으나, 관련 내용이 빈약하여 추가 보안할 필요가 있음		는 경전철 차량에는 적용되지 않는다. 6)철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제 4 장에 제시되어 있다.	
1.2.2 지리적 범위	본 기술기준의 지리적 범위는 법 제 26 조제 1 항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 일반철도 차량에 적용된다	1.2 Geographical scope	-		기술안 유지	-		-	-
1.3 주요 내용	2)본 기술기준에서 사용되는 용어에 대한 정의를 기술한다.(제 2 장)	1.3 Content of this TSI	-	용어 정의	기준안 보안 필요	제 2 장 용어에 대한 정의가 없음. 추가 필요 또는 2)항 삭제			Part 1 에서 사용된 모든 용어가 정의됨.

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
2. 적합성 평가	1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제 46 조제 2 항의 규정에 따라 일반철도 차량에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사(형식동등성검사, 차량완성시험) 단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]과 같다. 2)1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 일반철도 차량의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 3)철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제 6 조제 1 항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로	3.1. General	In the scope of this TSI, compliance with the specifications described in Section 4 for the subsystems, or Section 5 for the interoperability constituents and demonstrated by a positive result of the assessment described in Section 6.1 for the conformity and/or suitability for use of the interoperability constituents or Section 6.2 for the verification of the subsystems, ensures fulfilment of the relevant essential requirements quoted in	적합성 평가 항목	기준안 유지	적합성 평가 항목들에 대한 세부사항을 보다 구체적으로 기술할 필요가 있음. 4 장에 대한 검토의견을 참고 바람.		-	별표 1 에서 기술기준 세부항목별 적합성 입증방법이 4 가지로 구분되어 정의됨.

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	인정받은 철도차량을 법 시행 (2013년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.		Section 3.2. Nevertheless,ifpartoftheessentialrequirementsarecoveredbynationalrulesbecauseofopenpointsdeclareddintheTSIorspecificcasesdescribedinSection7.3,thecorrespondingnationalrulesshallincludetheconformityassessment,whichshallbecarriedoutunderthersponsibilityoftherelevantMemberState.					
3. 필수 요구사항		3. Essential requirement							
3.1 일반사항	3)2)항의 핵심사항과 제 3 장의 필수요구사항 및 제 4 장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	3.2. Elements of the rolling stock subsystem corresp	Table. Rolling stock elements corresponding to essential requirements	기술기준 세부항목과 필수요구사항의 관계	기준안 보안 필요	본 TSI 의 3.2 항 표. 필수 요구사항에 부합하는 철도 차량 요소들을 참고			별표 2 에서 기술기준의 세부항목과 필수요구사항들과의 관계를 기술하여 보완함.

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
		onding to the essential requirements							
3.2 안전									
3.2.1 차량 한계									
3.2.1.1 차량 한계	1) 차량한계는 당해 일반철도 차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2)차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각 등 을 고려	-	-	관련 규정, 규격	기준안 유지	해당 항목의 세부 기준의 근거(관련 규정, 규격)를 제시할 필요가 있음.		**반영됨** 4)당해 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 차량한계 내에 있도록 설계되어야 하며, EN 50367, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다.	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	한다) 3)하중 고려 시 각종 부가 하중(탑승객, 화물, 연료, 모래 등)을 고려한다. 4)동적거동을 고려 시 차량의 한계와 해당 노선의 최소단면구간과 최소 100mm 이상의 여유 간격이 있어야 한다.								
3.2.1.2 차량 중량	1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(이하 "공차중량"이라 한다)과 승객 · 승무원 및 화물의 중량 등을 합한 중량으로 한다. 2)정차상태에서 일반철도 차량의 축중과 총중량은 [별표 3]에 따른다. 다만 신청자가 당해 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경	4.2.2.10 Load conditions and weighted mass 4.2.3.2.Axleloadandwheelload	Where a vehicle is declared as conformant to a type (in accordance with clauses 6.2.2.1 and 7.1.3), the weighted total vehicle mass in the load condition 'design mass in working order' shall not exceed by more than 3 % the declared total vehicle mass for that type which is reported in the	차량 총중량	기준안 검토 필요	2) 별표 3에서 축중량 허용 편차는 5%로 되어 있음. 3)항의 4%를 5% 초과할 수 없음으로 수정권고. 3)TSI 내의 차량 총중량은 3%를 초과해서는 안된다. 기술안의 축중량 4% 범위에서 초과와 비교 검토 필요	EN 15663:2009	**반영됨** [별표 3], EN 50215, EN 15663 등을 참고할 수 있다.	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3)당해 일반철도차량이 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4퍼센트 범위에서 초과할 수 있다.		type or design examination certificate of 'EC' verification. Wheelloaddifferencehigherthan5%oftheaxleloadareallowedonlyifdemonstratedasacceptablebythetesttoprovesafetyagainstderailmentontwistedtrackspecifiedintheclause4.2.3.4.1ofthisTSI.						
3.2.1.3 중량 분포	1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. 2)공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다.	4.2.2.10 Load conditions and weighted mass 4.2.3.2.Axleloadandwheelload	Where a vehicle is declared as conformant to a type (in accordance with clauses 6.2.2.1 and 7.1.3), the weighted total vehicle mass in the load condition 'design mass in working order' shall not exceed by more than 3 % the declared	차량 분포	기준안 검토 필요	3.2.1.2 차량 중량 2) 별표 3에서 축중량 허용편차는 5%로 되어 있음. 본 항에서는 3)항의 경우, 허용편차 2% 이내로 표현. 축중량 및 분포에 대해 검토 필요	EN 15663:2009		- 축중과 총중량은 EN 50125, EN 15663 등을 참고할 수 있도록 규정함. -윤중은 4% 이내의 편차를 갖도록 규정하였음. 단, 기관차의 축중편차는 2% 이내로 규정함. -별표 3은 수정함.

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	3)기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일 철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2퍼센트 이내이어야 한다.		total vehicle mass for that type which is reported in the type or design examination certificate of 'EC' verification. Wheelloaddifferencehigherthan5%oftheaxleloadareallowedonlyifdemonstratedasacceptablebythetesttoprovesafetyagainstderailmentontwistedtrackspecifiedintheclause4.2.3.4.1ofthisTSI.						
3.2.1.4 차량 구조	일반철도 차량의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4]에 따른다.				기준안 유지			-	-
3.2.1.5 차량표시	1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 철도종류 (2) 형식승인번호 (3) 제자자승인번호	4.2.9.3.5. Labelling	The following information shall be indicated in the driving cabs: - Maximum speed (Vmax). - Identification number of	라벨링	기준안 유지	TSI 의 Labeling 항목에서 최대속도, 차량 인식 번호 등이 나열되어 있음. TSI 검토 후, 추가 사항 검토필요 제조자승인번호로		-	- 개정 철도안전법의 인증제도에 부합하도록 규정함

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	(4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2)제 1 항 외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따른다.		rolling stock (traction vehicle number). - Location of portable equipment (e.g. self-rescue device, signals). - Emergency exit. Harmonisedpictogramsshallbeusedtomarkcontrolsandindicatorsinthecab.			수정.			
3.2.2 주행안전									
3.2.2.1 차량 선로작용력	2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부(頭部)간의 접촉지점에서 응력(應力)과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적(靜的)윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어	-	-	관련 규정, 규격	기준안 유지	해당 항목의 세부 기준의 근거(관련 규정, 규격)를 제시할 필요가 있음.		**반영됨** 3)철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대 값은 0.13 × D (밀리미터로 표시된 차륜직경을 말한다)킬로뉴톤과 125 킬로뉴톤의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다.								
3.2.2.2 윤중 감소량	1) 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60 퍼센트까지 허용된다. 2)철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100 퍼센트인 경우에는 50 퍼센트까지, 0.1 퍼센트인 경우에는 최대 80 퍼센트까지 허용된다.	-	-	관련 규정, 규격	기준안 유지	해당 항목의 세부 기준의 근거(관련 규정, 규격)를 제시할 필요가 있음.		**반영됨** 5.4.16 동적특성 시험 내 윤중 감소율 내용 추가	
3.2.2.3 횡압	철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적 안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다.	-	-	관련 규정, 규격	기준안 유지	해당 항목의 세부 기준의 근거(관련 규정, 규격)를 제시할 필요가 있음.		**반영됨** 5.4.16 동적특성 시험 내 윤중 감소율 내용 추가	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다. Y=(P/3 + 10) α Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·객차의 경우는 1, 화차의 경우는 0.85								
3.2.2.4 탈선계수	1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2)철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250미터 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100퍼센트인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1퍼센트인 경우에는 1.1까지 허용하며, 어떠한 경우에도 최대값이	-	-	관련 규정, 규격	기준안 유지	해당 항목의 세부 기준의 근거(관련 규정, 규격)를 제시할 필요가 있음.		**반영됨** 최대값은 1.2까지 허용한다.	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	1.2를 초과하여서는 아니된다. 탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force) 3)철도차량의 탈선계수에 대한 측정 및 산정 세부기준은 [별표 5]와 같다.								
~~3.2.2.5 선로부 담력 관계~~	기관차는 2량을 연결하여 1미터당 7톤의 균등하게 분포하는 하중을 견인하고 최대속도로 운전하는 경우 선로구조물은 표준 열차하중을 고려하는 등 열차운행의 안전성이 확보되도록 설계하여야 한다.	4.2.3.4.2.2 Track loading limit values	-	관련 규정, 규격	기준안 유지	해당 항목의 세부기준의 근거(관련 규정, 규격)를 제시할 필요가 있음.		항목 삭제	항목 삭제
~~3.3.2.5~~ 3.3.2.6 전복방지	1) 철도차량은 국토교통부장관이 정한 기준에 따라 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운	4.2.3.4.1 Safety against derailment	The unit (or vehicles composing the unit) shall be designed to ensure safe	세부 기준	기준안 유지	본 TSI와 내용 유사함. 기술기준안의 경우, 세부기준이 포함되어 있음.	EN 14363:2005	2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2)철도차량의 전복방지에 관한 세부기준은 [별표 6]과 같다.	running on twisted track	running on twisted track, taking into account specifically the transition phase between canted and level track and cross level deviations. The compliance with this requirement shall be verified by the procedure defined in clause 4.1 of EN 14363:2005.						
3.2.3 충돌 안전									
3.2.3.1 충돌안전설계	3) 제 2 항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 7]과 같다.	4.2.2.5. Passive safety	The following four reference collision scenarios shall be considered: - Scenario 1: A front end impact between two identical units, - Scenario 2: A front end impact	세부 시나리오	기준안 검토 필요	본 TSI 에는 4 가지의 충돌 시나리오가 있음. [별표 7]과 관련 규격을 참고하여 기술 기준안에 추가 여부에 대해 검토가 필요함.	EN 15227:2008	**반영됨** [별표 6], EN 15227, EN 12663, EN 12663-1, EN 12663-2, EN 15663 등을 참고할 수 있다.	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
			with a freight wagon, - Scenario 3: An impact of the unit with a large road vehicle on a level crossing, - Scenario 4: An impact of the unit into a low obstacle (e.g. car on a level crossing, animal, rock etc.). ThepresentTSIspecifiescrashworthinessrequirementsapplicablewithinitsscope;therefore,AnnexAofEN15227:2008shallnotapply.TherequirementsofSection6ofEN15227:2008shallbeappliedinrelationtotheabovegivenreferencecollisionscenarios.						
3.2.3.2 철도차량의 연	공차중량 상태의 철도차량은 시속 10 킬로미터 이내	-	-	관련 규정, 규격	기준안 유지	관련 내용은 TSI 보다 상세히 기술되어 있음. 관련		**반영됨** 충돌안전시험 추	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
결	의 속도에서 제동이 체결되어 있는 유사한 형태의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다.					규격 규정이 있다면 추가필요.		가	
3.2.4 화재안전	화재안전설계 화재위험등급 화재예방 화재전파 방지 화재감지 및 경보 화재발생시 대피 화재 진압설비 화재안전설비의 작동상태 표시	4.1.4. Categorisation of the rolling stock for fire safety 4.2.10Firesafetyandevacuation	-	관련 규정, 규격	기준안 유지	화재 안전 관련 내용은 TSI 보다 상세히 기술되어 있음. 관련 규격 규정이 있다면 추가필요.		**반영됨** 화재시험 추가 (내장판,의자,통로연결막,바닥재,단열재,방화벽,전선,차체외장)	
3.2.5 전기안전	전기안전 절연거리 확보 전기차단 전류귀환 및 접지 전자기유도장애의 억제 오조작방지 배선 및 전기기기의 배치	4.2.8.2.10 Electrical protection of the train	-	관련 규정, 규격	기준안 유지	전기 안전 관련 내용은 TSI 보다 상세히 기술되어 있음.관련 규격 규정이 있다면 추가필요.	EN 50388:2005	**반영됨** 3.2.5.1 전기안전 1)전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 하며, EN 50153, EN	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
								50343 등을 참고할 수 있다. 3.2.5.2 절연거리 확보 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준에 따라 입증하여야 한다. 3.2.5.5.전자기유도장애의 억제 4)철도차량 및 철도차량내 전기설비의 전자파적합성은 국립전파연구고시(제 2013-3호) 전자파장해방지기준의 별표 10, EN 50121-1, EN 50121-2, EN 50121-3-1, EN 50121-3-2, EN 50121-4, EN 50121-5 등을 참고할 수 있다.	
3.2.6 위험도 분석	적용범위 위험도분석 절차 위험도분석 방법 위험도분석 결과 기록	4.2.4.2.2 Safety requirement 6.2.2.2.4Braking	-	관련 규정, 규격	기준안 유지	위험도 분석관련 내용은 TSI 보다 상세히 기술되어 있음. 관련 규격 규정 추가필요.	EN 50126 EN50128 EN50129	-	- 4.7 차상신호장치에 대해 KS C IEC 62278(EN 50126), KS C IEC 62279(EN 50128), IEC 62425(EN 50129) 등을 참

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
									고할 수 있도록 규정함.
3.2.7 철도소프트웨어	소프트웨어 안전 계획수립 요구사항 정의 소프트웨어 설계 소프트웨어 구현 소프트웨어 시험 소프트웨어 설치 소프트웨어 유지보수 철도소프트웨어 기술기준 시행	4.2.1.3 Safety aspects 4.2.3.4 Rolling stockdynamicbehaviour	-	형상관리	기준안 유지	소프트웨어 관련 내용은 TSI 보다 상세히 기술되어 있음. 관련 규격 규정이 있다면 추가필요.		**반영됨** 3.2.7.2 계획 수립 3)신청자는 안전등급에 따라 KS C IEC 62279 에서 권고한 조직 구성 및 조직간 독립성을 확보하여야 한다. 3.2.7.6 소프트웨어 시험 6)소프트웨어 입증은 KS C IEC 62279, EN 50155 등을 참고할 수 있다.	
3.3 성능									
3.3.1 운행조건	기후조건 선로조건 하중조건 운전조건	-	-	세부기준	기준안 보안 필요	성능 입증을 위한 해당항목에 대한 세부 기준을 검토 및 추가 필요.		**반영됨** 2)신청자는 제 1) 항의 기후조건을 제안하여 입증하며, EN 50125-1 등을 참고할 수 있다.	
3.3.2 운행차량성능	1) 신청자는 일반철도 차량에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입	4.2.4.5.2. Emergency	- Degraded mode: corresponding to the failures considered in	세부기준	기준안 보안 필요	성능 입증을 위한 해당항목에 대한 세부 기준을 검토 및 추가 필요.		**반영됨**	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	증해야 한다. (1) 최고운행 속도 (2) 가속도 (3) 감속도 (4) 제동거리 (5) 저크한계 (6) 열차 주행 저항 (7) 진동 (8) 승차감 (9) 실내소음 (10) 실외소음 2)당해 일반철도 차량에 대한 제 1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다.	braking	clause 4.2.4.2.2, hazard No 3, and nominal value of the friction coefficients used by friction brake equipment. Degraded mode shall consider possible single failures; to that end, the emergency braking performance shall be determined for the case of single point failures leading to an increase of the brake distance of more that 5 %, and the associated single failure shall be clearly identified (component involved and failure mode, failure rate if available).					아래 시험 항목 추가 최고속도시험 역행시험 제동시험 집전시험 주행저항시험 진동시험 승차감시험	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
3.4 인터페이스									
3.4.1 차량-전력계통	3.4.1.2.회생제동 1)일반철도 차량은 교류전력 공급 시스템에서 균일하게 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생제동을 허용해야 한다. 2)일반철도 차량은 직류전력 공급 시스템에서 균일하게 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다.	4.2.8.2.3. Regenerative brake with energy to the overhead contact line .	Electric units which return electrical energy to the overhead contact line in regenerative braking mode shall comply with the clause 12.1.1 of EN 50388:2005. Itshallbepossibletopreventtheuseoftheregenerativebrake.	관련 규격	기준안 유지	관련 항목의 규격 추가 필요	EN 50388:2005	**반영됨** 3.4.1.1 전압 및 주파수 범위 정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC 60850, EN 50163, EN 50388 등을 참고할 수 있다. 3.4.1.2 회생제동 3)회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, KS C IEC 62313, EN 50163, EN 50388 등을 참고할 수 있다. 3.4.1.3 집전장치	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
								정적 접촉력 1)집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 다음과 같이 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다.	
3.4.2 차량-신호제어	3.4.2.1 인터페이스 일반 1)새로 적용되는 열차제어설비는 해당 선구에 운용하고 있는 모든 차종에 적용 가능하여야 한다. 2)새로 제조되거나 개발된 모든 일반철도 인프라 및 차량은 사용중인 열차제어설비와 상호운영이 되어야 한다. 3)열차제어설비들은 일반철도노선에 대해 규정된 수준의 안전도로 열차가 주행할 수 있도록 해야 한다.	4.3. Functional and technical specification of the interfaces	-	내용 삽입 위치	기준안 검토 필요	기술기준안의 인터페이스 일반은 3.4.인터페이스 바로 뒤에 내용이 삽입되어야 함. 검토 후 수정 필요.		**반영됨**	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
3.4.3 차량-통신	3.4.3.3 통신장치 1)열차비상통신장치 (1) 열차 안에 설치되는 통신장치는 용도별로 승무원·여객·철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치에는 비상시에도 1시간이상 안정적으로 전원이 공급될 수 있어야 한다.	4.2.5.2. Public address system: audible communication system.	The equipment shall be able to remain on standby independently of the main energy source for at least three hours. During the standby time the equipment shall be able to actually function at random intervals and periods during an accumulated time of 30 minutes.	내용 중복	기준안 검토 필요	4.2.9 응급상황설비 1)열차 안에 설치되는 통신장치는 용도별로 승무원·여객·철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. 2)열차 내에 설치되는 통신장치에는 비상시에도 최소 60분 이상 안정적으로 전원이 공급될 수 있어야 한다. 와 같이 내용이 중복됨. 관련 항목 검토 필요.		**반영됨** (2)열차 내에 설치되는 통신장치는 비상시에도 최소 3시간동안 통화대기 상태를 유지할 수 있어야 하며, 최소 30분 동안 통화할 수 있어야 한다.	
3.4.4 차량-궤도설비	3.4.4.1 선로 최급구배 일반철도 선로를 운행하는 모든 철도 차량은 최대 35mm/m 경사(상향 및 하향)에서 운행 및 시·제동이 가능하여야 한다. 3.4.5.2 최소 곡선 반경 일반철도 선로를	4.2.4.2.1. Functional requirements 4.2.3.6. Minimum curver adius	Intheeventofthebrakingenergysupplybeingdisruptedorthepowersupplyfailing,itshallbepossibletoholdinastationarypositionaunitwithmaximumload(designmassunderexceptionalpayload)ona35‰ gradient by	세부 기준	기준안 보안 필요	본 TSI와 유사한 내용임. 1)35‰ 경사도(gradient)로 표현되나, 기술안에서는 35mm/m로 표현. 2)최소 반경 곡선 150mm(협의가능)으로 표현되나, 기술안에서는 구체적인 기준이 제시되지 않았음.	CR Infrastructure TSI	**반영됨** 3)차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증은 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고할 수 있다.	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	운행하는 모든 철도 차량은 설계 노선의 최소 곡선 반경에서 운행이 가능하여야 한다.		using the friction brake of the main brake system alone, for at least two hours. Theminimumcurveradiustobenegotiatedshallbe: - 150 m for all units			관련 내용 검토 필요.			
3.4.5 차량-기관사 운전자	3.4.5.8 운전실 제동 명령 1)비상제동 명령 (1) 적어도 두 개의 독립 비상 제동 명령 장치가 이용 가능해야 한다. (2) 기관사가 정상 운전 위치에서 한 손으로 간단한 단일 동작에 의해 비상제동을 조작할 수 있어야 하며, 이 장치들 중 하나는 빨간색 펀치 버튼(버섯 푸시버튼) 이어야 한다	4.2.4.4. Brake command	Atleasttwoindependentemergencybrakecommanddevicesshallbeavailable,allowingtheactivationoftheemergencybrakebyasimpleandsingleactionfromthedriverinhisnormaldrivingposition,usingonehand. Oneofthesedevicesshallbearedpunchbutton(mushroompushbutton).	내용 중복	기준안 검토 필요	기술기준안 4.4.6. 제동제어의 4)기관사가 운전 위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 2가지 이상이어야 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 펀치 버튼이어야 한다. 과 내용 중복됨. 관련 항목들에 대한 검토 및 수정이 필요함.		**반영됨** 1)운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다. 2)운전실에 다음 정보가 표시되어야 한다: 최고속도(Vmax), 차량 식별번호(견인차량번호), 휴대용 장비(예, 자력구조장치, 신호기)의 위치, 비상구	
3.5 운영 및 운영관		2.5. Maintenance	These essential requirements are relevant within	유지 보수	기준안 유지	본 TSI 는 유지보수 설치에 관한 범위를 포함하지		-	- 발주자(운영자) 등의 요구사항을 반영한

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
리		4.2.12. Documentationforoperationandmaintenance	the scope of this TSI according to Section 3.2 of this TSI only for the technical maintenance documentation related to the rolling stock subsystem; they are not in the scope of this TSI regarding maintenance installations.			않음.			것으로 유럽의 기준과 다를 수 있음.
3.5.1 유지보수 기준	차종별 유지보수의 종류 유지보수 항목 또는 부품의 교체 유지보수 세부 시행방법 유지보수 작업의 기록 및 추적성	-	-	관련 규격, 규정	기준안 유지	관련 규격을 기준으로 검토 및 관련 규격 추가 필요		-	- Part 1의 1.1(적용기준) 제 4)항에서 KS, ISO, IEC, UIC, EN 등을 준용할 수 있도록 규정함.
3.5.2 유지보수성	1) 유지보수성은 교정유지보수(Corrective Maintenance)와 예방유지보수(Preventive Maintenance)로 구분하여 관리되어야 한다.	-	-	관련 규격, 규정	기준안 유지	관련 규격을 기준으로 검토 및 관련 규격 추가 필요		-	- Part 1의 1.1(적용기준) 제 4)항에서 KS, ISO, IEC, UIC, EN 등을 준용할 수 있도록 규정함.

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	2)유지보수성 분석은 보수성 할당, FMECA, 수정영향분석, 유지보수성 예측이 포함되어야 한다. 3)차량은 최소한의 휴지시간과 인력 및 자원으로 유지보수 될 수 있도록 제작하여야 하며, 다음 사항이 반영되어야 한다.								
3.5.3 유지보수의 시행	열차의 외관 청소 장비 열차의 내부 청소 장비 화장실 오물처리 시설 재급수 장비 모래 재고보충 장비(동력차) 열차의 유지보수 시행 시 특별 요건 재급유 장비	4.2.11. Servicing	Train exterior cleaning Toiletdischargessystem Waterrefillingequipment Interfaceforwaterrefilling Specialrequirementsforstablingoftrains Refillingequipment	관련 규격	기준안 유지	TSI 와 내용 유사. 관련 국내 규격이 있다면 추가 필요	UIC 627-2:Jul 1980	-	- Part 1 의 1.1(적용기준) 제 4)항에서 KS, ISO, IEC, UIC, EN 등을 준용할 수 있도록 규정함.
3.5.4 유지보수를 위한 자료	일반자료 유지보수 자료 운행관련 자료 리프팅 도해 및 지침 구조 관련 자료	4.2.12. Documentation for operation and mainten	General documentation Documentationrelatedtomaintenance Operatingdocumentation	관련 규격	기준안 유지	TSI 와 내용 유사. 관련 국내 규격이 있다면 추가 필요	EN 13306).	-	- Part 1 의 1.1(적용기준) 제 4)항에서 KS, ISO, IEC, UIC, EN 등을 준용할 수 있도록 규정함.

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
		ance	liftingdiagramanddinstructionRescuerelateddescriptions						
3.6 운용한계									
3.6.1 안전 운행	일반철도 차량의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(축중)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다.	-	-	오타	기준안 유지	3.2.1(축중) -> 3.2.1.3 (중량분포)		-	반영함.
3.6.2 신뢰성 및 가용성	목표값의 설정 및 할당 분석방법 입증계획	-	-	관련 규격, 규정	기준안 검토 필요	관련 규격을 기준으로 검토 및 관련 규격 추가 필요	EN 50126		- Part 1 의 1.1(적용기준) 제 4)항에서 KS, ISO, IEC, UIC, EN 등을 준용할 수 있도록 규정함.
3.6.3 보건	2) 일반철도 차량에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하는 방향으로 선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수	4.7. Health and safety conditions 4.2.10.3.Specificmeasuresforflammableliquids	- Clause 4.2.2.2.5: Staff access for coupling and uncoupling. - Clause 4.2.2.5: Passive safety. - Clause 4.2.2.8: Staff and freight access doors. - Clause 4.2.6.2.2:	관련 항목 표시	기준안 검토 및 보안 필요	기술 기준안과 비교하면, 본 TSI는 보건과 관련한 해당 항목의 내용을 기술한 것이 아니라 해당항목을 나열하였음. 보건과 관련한 해당 항목을 표시하여 확인할 수 있도록 검토 필요		**반영됨** 1)일반철도 차량에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 승객 또는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령 제 29 조 제 1 항에 규정된 유	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	과정까지 전 수명 주기에 적용된다.		Slipstream effects on workers at trackside. - Clause 4.2.7.2.2: Warning horn sound pressure. - Clause 4.2.8.4: Protection against electrical hazards. - Clause 4.2.9: Driver's cab. - Clause 4.2.10: Fire safety and evacuation. Railwayvehiclesshallbeprovidedwithmeasurespreventingafirefromoccurringandspreadingduetoleakageofflammableliquidsorgases.					해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안 된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.	
3.6.4 소음 평가범위 평가조건 정차소음 측정 주행소음 측정 출발소음 측정 환경소음 측정		3.3.1. General requirements, requirements	1.4.4. 'Operation of the rail system must respect existing regulations on	소음	기준안 보완 또는 별도의 기술기준안이 필요	TSI Rolling stock 의 경우, 별도의 기술기준안을 가지고 있음.	Conventional rail noise TSI: Commission Decision 2006/66/EC	**반영됨** 시험규격서 추가	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	측정방법	related to maintenance and operation	noise pollution.' Thisessentialrequirementiscoveredbythenoise TSIinforce.						
3.6.5 구원운전	1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다. 2)열차가 다른 열차에 의하여 구원운전 상태인 경우 다른 열차의 추진명령과 제동명령이 동일한 수준으로 구원 열차의 제어에 적용되어야 한다.	-	-	관련 규격, 규정	기준안 유지	관련 규격 및 규정이 있다면, 추가 검토 필요		-	- Part 1의 1.1(적용기준) 제 4)항에서 KS, ISO, IEC, UIC, EN 등을 준용할 수 있도록 규정함.
4. 주요 장치별 기준									
4.1 일반사항									
4.2 차체 및 설비		4.2.5. Passenger							

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
		related items							
4.2.1 구조체 설계	최대하중시 차체의 처짐량은 대차 중심간거리의 1/1000 이하	4.2.2.4. Strength of vehicle structure	Therefore, the structure of each vehicle shall comply with the requirements of EN 12663-1:2010 Structural requirements of railway vehicle bodies - Part 1, Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons). The rolling stock categories to be taken into account shall correspond to category L for locomotives and power units and categories PI or PII for all other types of vehicle within the scope of this TSI, as defined in	세부사항	기준안 유지	본 TSI 보다 상세한 내용으로기술됨. 관련 규격 및 규정 추가 필요.	EN 12663-1:2010	**반영됨** 4)구조체의 설계 및 입증은 [별표 7], EN 12663, EN 12663-1, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 참고할 수 있다.	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
			Section 5.2 of EN 12663-1:2010.						
4.2.2 구조체 강도	6) 통로연결막의 부식·균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다.	4.2.2.4. Strength of vehicle structure ANNEXC. 1.	-	구조체와 내용 상이	기준안 수정 필요	6)의 통로연결막은 기술기준안 4.9.2 통로연결장치로 이동시킬 필요가 있음.	EN 12663-1:2010 EN12663-2	**반영됨** 4)구조체의 설계 및 입증은 [별표 7], EN 12663, EN 12663-1, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 참고할 수 있다.	
4.2.3 객실 기압변화	객차등의 기압변화에 관한 세부기준은 [별표 10]	-	-	세부사항	기준안 유지	본 TSI 보다 상세한 내용으로기술됨. 관련 규격 및 규정 추가 필요.		**반영됨** 3)객차등의 기압변화에 관한 세부기준은 [별표 9]을 참고할 수 있다.	
4.2.4 실내설비가 거설차	6) 철도차량 내부에 여객 등을 위한 편의시설로 취사기구를 설치할 경우 액화석유가스(LPG)를 이용한 기구를 설치하여서는 아니된다.	-	-	세부사항	기준안 유지	본 TSI 보다 상세한 내용으로기술됨. 관련 규격 및 규정 추가 필요.		**반영됨** 8)실내설비의 설계 및 입증은 UIC 560 등을 참고할 수 있다.	
4.2.5 리프팅	1) 철도차량에는 차체를 정상적으로 들어올릴 수 있도록 들어 올	4.2.2.6. Lifting and	It shall also be possible to lift or jack any end of the vehicle	리프팅 위치	기술안 검토 필요	본 TSI 의 부록을 참조바람. 또한 유지보수와 같은 목적으로도	EN 12663-1:2010	**반영됨** 5.3.8 차체리프팅 시험 추가	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	림용 받침대(Pad)가 설치되어야 하며 필요한 경우 케이블을 사용할 수 있는 고리(Bracket) 등을 설치하여야 한다. 이 경우 차체를 들어올리는 위치는 유지보수·사고시 조치 등의 용도별로 명확히 표시되어야 한다. 2)차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상 없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	jacking ANNEXB, C.2.	(including its running gear) with the other end resting on the remaining running gear(s). Note:Itispermittedtousethesejacking/liftingpointsforotherpurposes(e.g.maintenanceinworkshops,etc.)			사용할 수 있음도 추가검토 필요.			
4.2.6 장애물 제거기	1) 운전실이 설치된 철도차량에는 철도차량의 안전운행을 위하여 궤도위에 있는 임의의 장해물을 제거하기 위한 장애물제거기가 설치되어야 한다. 2)신청자는 장애물 제거기의 기능, 성능 증을 입증하여야 한다.	4.2.2.5. Passive safety 4.2.3.7 .Lifeguards	The wheels shall be protected against damages caused by minor items on the rails. This requirement can be met by life guards in front of the wheels of the leading axle. Theheightofthelowerendofthelifeg	life guards	기준안 보안 필요	차륜을 보호하기 위해 라이프 가드가 설치됨. 본 TSI 4.2.3.7. Life guards를 참고하여 기술기준안 삽입 필요.	EN 15227:2008		- 충돌안전에서 EN 15227을 참고할 수 있도록 규정함. -구체적인 치수는 유럽철도와 상이하므로 TSI 기술기준과 차이가 있을 수 있음.

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
			uardabovetheplainrailshallbe: - 30 mm minimum in all conditions, - 130 mm maximum in all conditions, takingintoaccountinparticularwheelwearandsuspensioncompression. Alifeguardshallbedesignedtowithstandaminimumlongitudinalforcewithoutpermanentdeformationof20kN.Thisrequirementshallbeverifiedbyacalculation.						
4.2.7 부식 억제	1) 차체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2)화학적 성질이 다른 금속 간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 전기 부식을 억제하기	-	-	관련 규정, 규격	기준안 유지	본 TSI 보다 상세한 내용으로기술됨. 관련 규격 및 규정 추가 필요.		-	- Part 1 의 1.1(적용기준) 제 4)항에서 KS, ISO, IEC, UIC, EN 등을 준용할 수 있도록 규정함.

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	위한 예방조치가 강구되어야 한다.								
4.2.8 출입문	여객용 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 11]	4.2.5.6 Exterior doors: access to and egress from rolling stock	A – Terminology used: B- Door closing and locking C- Locking a door out of service D- Information available to the train crew E- Door opening F- Door – Traction interlock G- Door emergency opening	세부기준	기준안 유지	본 TSI 에서는 출입문을 7 points 로 나누어 설명하고 있음. TSI 를 참고하여 보다 구체적으로 구분하여 설명 필요		**반영됨** [별표 10]을 참고할 수 있다. 16)출입문의 설계 및 입증은 EN 14752 등을 참고할 수 있다.	
4.2.9 승무원 출입문 응급상황설비	2) 열차 내에 설치되는 통신장치에는 비상시에도 최소 60 분 이상 안정적으로 전원이 공급될 수 있어야 한다.	4.2.5.2. Public address system: audible communication system.	The equipment shall be able to remain on standby independently of the main energy source for at least three hours. During the standby time the equipment shall be able to actually	비상시 전원공급시간	기준안 보안 필요	본 TSI 경우, 장비들은 적어도 3 시간동안 독립적으로 주요 전원 공급을 유지해야 함. 대기시간동안, 장비는 실제로 30 분동안 작동할 수 있어야 함. 따라서, 비상시 최소 60 분이상보다는 보다 세분화할 필요가 있음.		**반영됨** 3)승무원출입문의 설계 및 입증은 EN 14752 등을 참고할 수 있다.	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
			function at random intervals and periods during an accumulated time of 30 minutes.						
4.2.10 차량간 통로문	3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전유리의 강도 등에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.	4.2.5.6. Exterior door: passenger access to and egress from rolling stock	-	관련 항목 세부기준	기준안 유지	안전유리의 강도 등에 관한 세부기준을 별첨에 추가 또는 확인 가능한 정보표시 (예: 관련 규격, 고시 명) 권고		**반영됨** 3)철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 12]을 참고할 수 있다.	
4.2.11 ~~실내 설바~~	1) 실내설비에는 「산업안전보건법」 제 37 조제 1 항에 따라 제조 등이 금지되는 유해물질(이하 "유해물질"이라 한다)이 사용되어서는 아니된다 8)철도차량 내부에 휴지통 등을 설치하는 경우 제 9 조제 1 항의 규정에 의한 불연	-	-	세부사항	기준안 유지	본 TSI 보다 상세한 내용으로기술됨.		항목 삭제	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	재료로 만들어진 것이어야 한다.								
4.2.12 위생설비	위생 시스템(화장실, 세면소, 바/레스토랑 시설)이 설치돼 있는 경우, 이들은 사람의 건강이나 주변 환경에 유해한 어떤 물질도 배출되도록 허용해서는 안 된다.	4.2.5.1. Sanitary systems 6.2.2.2.8.Sanitarysystems(clause4.2.5.1)	If a water tap is provided in a unit and unless the water is provided from the tap in accordance with the Drinking water Directive (Council Directive 98/83/EC (1) a visual sign shall clearly indicate that the water provided at the tap is not drinkable.	관련 규정	기준안 보안 필요	유럽의경우,Drinking water Directive (Council Directive 98/83/EC)와 같은 규정에 의해 위생설비가 설치됨. 국내 관련 규격이 있다면, 관련 규격 내용을 추가할 것을 권고함	Drinking water Directive (Council Directive 98/83/EC (1)		항목삭제
4.2.13 냉난방환기장치	3) 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량은 운행중 철도차량의 주전원이 차단된 경우 자동적으로 작동하는 비상환기시스템이 설치되어야 한다. 4)객실에는 공기의 질을 적절한 수준으로 관리할	4.2.5.9. Internal air quality 6.6.6.6.9.Internalair quality	If this emergency provision is ensured through battery supplied forced ventilation, measurements shall be performed in order to define the	공기의 질	기준안 보안 필요	기술안 4.2.17 항 또는 4.10.3 항의 CO2 의 경우 정상상태에서의 조건만 나와 있음, 관련 장비 또는 설비에 대한 참고사양을 위한 보다 구체적인 공기질의 기준이 추가필요		**반영됨** 7)냉난방환기장치의 설계 및 입증은 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2 등을 참고할 수 있다.	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	수 있는 장치 또는 설비를 갖추어야 한다.		duration in which the CO 2 level will remain below 10 000 ppm, assuming a passenger load derived from the load condition ‘design mass under normal payload’. The duration shall be recorded in the rolling stock register defined in clause 4.8 of this TSI and shall not be less than 30 minutes.						
4.2.14 등구류	비상 조명등 전조등 표지등 미등	4.2.7.1. External lights 4.2.9.1.8.Internallighting	Head lights MarkerLights Taillights		기준안 유지	TSI 와 기술기준안의 내용이 유사함.	EN 15153-1:2007 CIES004	**반영됨** EN13272 등을 참고할 수 있다. 7)등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
								No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1 등을 참고할 수 있다.	
4.2.15 의자 및 선반	객실의자의 안전에 관한 세부기준은 [별표 12]	-	-	관련 규격 및 규정	기준안 유지	TSI 와 기술기준안의 내용이 유사함. 해당 항목에 관한 규정 및 규격 추가 필요		**반영됨** [별표 11]를 참고할 수 있다.	
4.2.16 전면 유리창 창문	특히, 신청자는 운전실 전면유리창의 경우 EN 15152:2007(4.2.7 항)을 적용할 수 있다.	4.2.9.2 windscreen	The driver's cab windscreens shall be able to resist impacts from projectiles as specified in the standard EN 15152:2007 clause 4.2.7 and shall resist spalling as specified in EN 15152:2007 clause 4.2.9.	항목 추가	기준안 보안필요	적용 규격의 특정 항목만이 아닌 다른 항목들도 참고하여 수정필요. 예) spalling (4.2.9 항) optical distortion(4.2.3 항)	EN 15152:2007	**반영됨** 5)전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 12], ISO 3538, ISO 3568, ECE R43, EN 15152 등을 참고할 수 있다.	
4.2.17 운전실 및 비상 탈출구	13) 운전실 조명 (3) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다. (6) 외부의 운행 신호와의 혼동을 방지하기 위해	4.2.9.1 Driver's cab	-	내용 중복	기준안 검토 및 보안 필요	기술 기준안의 해당 항목의 내용 중복임. 검토 후 보안 필요.	UIC 651	**반영됨** 기기 및 동작시험 추가	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	운전실 신호장치를 제외하고는 어떤 녹색 조명이나 녹색 빛도 운전실 내에서 허용되지 않는다. 12)좌석 (1) 기관사가 이용하는 주조종석은 기관사가 착석한 위치에서 모든 정상적 조종기능을 수행할 수 있도록 설계돼야 한다 (3) 운전석은 별도로 제시된 대로 기관사의 인체측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다.								
4.2.18 승객용 비상 출구	4) 열차는 정거장에 닿지 않았을 때 승객들이 출입문을 통해 대피할 수 있도록 비상 장비(비상 발판이나 사다리)를	4.2.10.4. Passenger evacuation	For emergency exits in passenger compartments, additional means to aid a safe and swift	비상 장비	기준안 유지	본 TSI 에는 레일 상단에서 1.8m 를 초과할 경우 비상용 장비를 설치하도록 규정되어 있음. 이와 같이 현재의		-	- 최소 요구사항을 규정한 기술기준 외에 사항은 발주자(운영자) 요구사항에서 정의됨.

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	갖추고 있어야 한다.		evacuation shall be provided if the distance between the lowest point of the emergency exit and the top of rail exceeds 1,8 m.			기술 기준안도 보다 구체적인 기준을 제시할 필요가 있음			
4.2.19 운전대 스크	3) 운전실의 실내 배치는 별도로 제시된 기관사의 인체 측정치를 고려해야 한다.	4.2.9.1.6. Driver's desk-ergonomics	-	기관사 인체 측정치	기준안 보완필요	3) 기관사의 인체 측정치에 대한 자료에 대한 정보 표시 필요		**반영됨**	
4.2.20 경적	1) 열차들은 열차를 청각으로 식별할 수 있도록 경적을 장착해야 한다. 2)경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 음향 1 : 음향의 기본 주파수가 660 Hz ± 30 Hz(고음) (2) 음향 2 :	4.2.7.2. Horn (audible warning device) 7.3.2.12.Warninghornsoundpressurelevels(4.2.7.2.2)	4.2.7.2.4.Horn control ltshallbepossibleforthedrivertosoundtheaudiblewarningdevicefromalldrivingpositionsspecifiedinclause4.2.9ofthisTSI.	경적 제어 위치	기준안 보완필요	본 TSI 4.2.9 항 참조하여 사용되는 경적의 제어 위치에 대한 사항 추가 필요.	EN 15153-2:2007	**반영됨** 4)경적의 설계 및 입증은 EN 15153-2 등을 참고할 수 있다.	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	음향의 기본 주파수가 370 Hz ± 20 Hz(저음) 3)경적의 C 가중 음압 수준은 EN 15153-2:2007(4.3.2 항)에 따라 115dB 및 123dB 사이에 있어야 한다.								
4.2.20	열차비상용품							4.10.4 항목에서 이동	
4.2.21	고압가스 운송차량 특수장치							4.10.5 항목에서 이동	
4.3 주행장치		4.2.3.5 Running gear							
4.3.1 주행장치 설계	1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전)의 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2)주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3)주행장치와 그 구성품에는 유해	4.2.3.5.1. Structural design of bogie frame	For units which include a bogie frame, the integrity of the structure of a bogie frame, all attached equipment and body to bogie connection shall be demonstrated based on methods as set out in clause 9.2 of EN 13749:2005. The design of the bogie shall	관련 규정 및 규격	기준안 유지	관련 규정 및 규격이 있다면, 추가 필요	EN 13749:2005	**반영됨** 8)주행장치틀의 설계 및 입증은 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN 13979, UIC 510-2, UIC 510-5, UIC 810-1 등을 참고할 수 있다.	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	물질의 사용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.		be based on the information as specified in clause 7 of EN 13749:2005.						
4.3.2 주행장치틀	1) 신청자는 당해 일반철도 차량의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2)주행장치틀은 용접 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 3)주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3 축 좌표가 표시되어야 한다. 4)가로빔을 보조공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도	4.2.3.5.1. Structural design of bogie frame	For units which include a bogie frame, the integrity of the structure of a bogie frame, all attached equipment and body to bogie connection shall be demonstrated based on methods as set out in clause 9.2 of EN 13749:2005. The design of the bogie shall be based on the information as specified in clause 7 of EN 13749:2005.	관련 규정 및 규격	기준안 유지	관련 규정 및 규격이 있다면, 추가 필요	EN 13749:2005	**반영됨** 8)주행장치틀의 설계 및 입증은 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN 13979, UIC 510-2, UIC 510-5, UIC 810-1 등을 참고할 수 있다.	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	록 한다.								
4.3.3 윤축 및 차륜 특성	1) 철도차량의 윤축(차륜과 차축의 결합체를 말한다)의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 하며, 압입에 대한 기준은 EN13260 에 따른다. 2)궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜 사이에서 측정한 전기저항이 0.01 오옴(Ω) 이하이어야 한다.	4.2.3.5.2. Wheelsets	4.2.3.5.2.1 Mechanical and geometric characteristics of wheelsets 4.2.3.5.2.2.Mechanicalandgeometricalcharacteristicsofwheels 4.2.3.5.2.3Variablegaugewheelsets	윤축 및 차륜 특성	기준안 보완필요	본 TSI 4.2.3.5.2항 참조하여 윤축 및 차륜에 대한 구체적인 특성을 추가 필요.	EN13260:2009 EN13104:2009 EN13979-1:2003 EN13979-1:2003/A1:2009	**반영됨** 3)윤축 및 차륜의 설계 및 입증은 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261 등을 참고할 수 있다.	
4.3.4 축상 조립장치	1) 베어링은 설계 최고속도와 설계 최대하중에 적합한 성능을 갖추어야 한다. 2)축상조립장치는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 3)축상조립장치 외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그	-	-	관련 규정 및 규격	기준안 유지	관련 규정 및 규격이 있다면, 추가 필요		**반영됨** 7)축상조립장치의 설계 및 입증은 EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813 등을 참고할 수 있다.	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다.								
4.3.5 현가장치	1) 현가(懸架)장치는 설계최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하고 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 2)현가장치는 철도차량의 탈선·윤중 감소·전복 등을 방지하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. 3)공기스프링형식의 현가장치는 여객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 차체높이를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스	-	-	관련 규정 및 규격	기준안 유지	관련 규정 및 규격이 있다면, 추가 필요		**반영됨** 4)현가장치의 설계 및 입증은 EN 14363 등을 참고할 수 있다.	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다.								
4.3.6 차체 지지장치	1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. 2)차제지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. 3)신청자는 당해 일반철도 차량의 주행장치와 차체의 연결부 지지장치의 강도기준을 제시하고, 안전에 대해 입증하여야 한다.	-	-	관련 규정 및 규격	기준안 유지	관련 규정 및 규격이 있다면, 추가 필요		**반영됨** [별표 14]를 참고할 수 있다.	
4.3.7 구동장치	1) 구동장치는 운행중 구동장치를 설치한 볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분	-	-	관련 규정 및 규격	기준안 유지	관련 규정 및 규격이 있다면, 추가 필요		**반영됨** 대차시험 추가	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2)구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치가 설치되어야 한다.								
4.4 제동장치		4.2.4. Braking							
4.4.1 제동장치 설계	선로의 최대경사도 활주방지기능 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리	-	-	관련 규정 및 규격	기준안 유지	관련 규정 및 규격이 있다면, 추가 필요		**반영됨** 제동장치 시험 추가	
4.4.2 제동 요구사항	1) 제동성능은 평탄선로에서 EN 14531-6에 따라 입증되어야 한다. 제동성능은 신규, 절반 마모, 그리고 완전 마모된 차륜에 해당하는 차륜직경에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-선로 부착 수준의 계산을 포함해야 한다.	4.2.4.5.1. General requirements 4.2.4.2.Mainfunctionalandsafetyrequirements	Each calculation shall be performed for wheel diameters corresponding to new, half-worn and worn wheels, and shall include the calculation of the required wheel rail adhesion level (see clause 4.2.4.6.1).	차륜 선로 점착력 레벨	기준안 보완필요	1) 4.2.4.6.1. 차륜 선로 점착력 프로파일의 한계에 관한 내용 추가 필요. CR TSI 의 4.2.4.2. 주요 기능과 안전 요구사항을 추가 필요함.	Common safety methods (CSM): Commission Regulation (EC) No 352/2009 (5) EN14531-6:2009; EN14531-1:2005	**반영됨** 7)제동장치의 설계 및 입증은 EN 14531-1, EN 14531-6, EN 50215, EN 15663, UIC 544-1, UIC 544-2, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, EN 50128, UIC 540, UIC 541-5, IEC 61508 등을 고려할 수	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
								있다.	
4.4.3 비상제동	4) 모든 차량들에 대해 비상제동 성능계산은 EN 14531-6 에 따라 수행하며, 다음의 초기속도에서의 감속도 곡선 및 정지거리가 입증되어야 한다	4.2.4.5.2. Emergency braking	For all units, the emergency braking performance calculation shall be performed in accordance with standard EN 14531-6:2009; the deceleration profile and stopping distances at the following initial speeds (if lower than the maximum speed): 30 km/h; 80 km/h; 120 km/h; 140 km/h; 160 km/h; 200 km/h shall be determined.	초기속도	기준안 보완필요	초기속도에 대한 조건 추가 필요 예) 30 km/h; 80 km/h; 120 km/h; 140 km/h; 160 km/h; 200 km/h	EN 14531-6:2009; EN14531-1:2005	**반영됨** EN14531-1 등을 참고하여	
4.4.4 상용제동	1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 EN 14531-6 에 따른다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 설계 최대속	4.2.4.5.3. Service braking	Calculation of the deceleration: Maximumservicebrakingperformance:		기준안 유지	본 TSI 와 유사한 내용임.	EN 14531-6:2009	**반영됨** 1)상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 EN 14531-6 등을 참고하여 수행되어야 한다.	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2)최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동 보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.								
4.4.5 주차제동	1) 동력의 공급없이 운영노선의 최급구배, 최소하중 조건, 정차상태에서 주차제동을 체결하여 정지 상태를 유지하여야 한다.	4.2.4.5.5. Parking brake	A unit (train or vehicle) in load condition 'design mass in working order' without any power supply available, and stationary permanently on a 35 ‰ gradient, shall be kept immobilised.	구배	기준안 보안 및 검토 필요	TSI 내 구배에 대한 기준값이 제시되어 있음. 국내 상황에 맞는 구배를 제시가 필요	EN14531-6:2009	**반영됨** 3)주차제동의 성능입증은 EN 14531-6 등을 참고하여 수행되어야 한다.	
~~4.4.6 제동제어~~	7) 주제동 기능은 기관사가 열차속도를 제어하기 위해 최소 7단계	4.2.4.4. Brake command	The service brake function shall allow the driver to	7단계 기준	기준안 보안 및 검토 필요	기술안에서 제시한 7단계에 대한 구체적인 제시가 필요함. 실제 국	CR ENE TSI	항목 삭제	항목 삭제

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	의 범위 내에서 제동력을 조절할 수 있도록 해야 한다.		adjust (by application or release) the brake force between a minimum and a maximum value in a range of at least 7 steps (including brake release and maximum brake force), in order to control the speed of the train.			내에서 적용되고 있는 제동 제어 단계를 확인할 필요가 있음.			
4.4.7 기초 제동	1) 제동마찰재는 불꽃·먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 아니된다. 2)제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. 3)기초제동장치는 제동 마찰재와 차륜 또는 디스크(Disk) 간 간격을 조정할 수 있는 장치를 갖추어야	-	-	관련 규정 및 규격	기준안 유지	관련 규정 및 규격이 있다면, 추가 필요		**반영됨** 5)기초제동장치의 설계 및 입증은 EN 15328 등을 참고할 수 있다.	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	한다. 4)기초제동장치는 최대제동력이 작용하는 경우에도 차륜 혹은 디스크에 과열에 의한 손상이 없도록 설계되어야 한다.								
4.4.8 압축공기 공급장치	1) 주공기배관의 최대압력은 제곱센티미터 당 10 킬로그램을 초과하여서는 아니되며, 정격압력에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 아니된다. 2)주공기압축기 2 대가 설치된 철도차량은 주공기압축기 1 대가 고장이 난 경우에도 다른 공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기가 공급될 수 있어야 하며, 열차를 운행할 때 발생하는 진동 등을 흡수할 수 있는 구조로 설치되어야 한다.	-	-	관련 규정 및 규격	기준안 유지	관련 규정 및 규격이 있다면, 추가 필요		**반영됨** 제동장치시험 추가	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	3)주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등이 설치되어야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 또는 압력계가 설치되어야 한다. 4)주공기통은 주공기관의 최대압력을 충분히 견딜 수 있는 구조를 가져야 하며, 주공기관내의 압력이 감소하는 경우 압력보상을 통하여 열차운행에 지장이 없을 정도의 충분한 용량을 가져야 한다.								
4.4.9 활주방지	1) 활주방지기능을 갖춘 철도차량의 경우에는 하나의 활주방지장치에 고장이 있을 때 다른 정상적인 활주방지기능에 지장이 초래되어서는 아니된다. 2)활주방지제어의 고장시 일정시간	4.2.4.6.2. Wheel slide protection system 6.2.2.2.7.Wheelslidep	**Requirements on the presence and use of a WSP system on the unit:** - Units designed for maximum service speed higher than 150 km/h shall be fitted with a	WSP에 관한 요구사항	기준안 보완필요	TSI 의 WSP에 관한 요구사항을 검토하여 국내실정에 맞게 변경하여 삽입필요 예) WSP 적용 차량 속도: 150km/h WSP 0.12보다 높은 차륜/레일 접착력 (제	EN 15595:2009	**반영됨** 제동장치시험 추가	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	이 지나면 무효화 시켜서 지령값보다 적은 견인력 및 제동력이 체결되지 않도록 By-Pass 장치를 갖추도록 한다.	rotectionsystem(clause4.2.4.6.2) 5.3.3.WSP(wheelslideprotectionsystem) 6.1.2.2.1.Wheelslideprotectionsystem(clause5.3.3)	wheel slide protection system. - Units equipped with brake blocks on wheel running surface with a brake performance which assumes a calculated wheel/rail adhesion higher than 0,12 shall be fitted with a wheel slide protection system. Unitsnotequippedwithbrakeblocksonwheelrunningsurfacewithabrakeperformancewhichassumesacalculatedwheel/railadhesionhigherthan0,11shallbefittedwithawheelslideprotectionsystem. **Requirementsontheweelsystemperformance:**			동블락이 있는 경우) WSP 0.11 보다 높은 차륜/레일 접착력(제동블락이 없는 경우)			

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
			- For units equipped with a dynamic braking system, a WSP system (if present according to the point above) shall control the dynamic brake force; when this WSP system is not available, the dynamic brake force shall be inhibited, or limited in order not to lead a wheel/rail adhesion demand higher than 0,15.						
4.4.10 제동상태 표시	1) 정차 상태에서 승무원은 다음의 항목을 점검할 수 있어야 한다. 2)주행상태에서 기관사는 운전위치에서 다음의 상태를 점검할 수 있어야 한다.	-	-	관련 규정 및 규격	기준안 유지	관련 규정 및 규격이 있다면, 추가 필요		**반영됨** 제동장치시험 추가	
4.5 추진 및전									

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
커장치									
4.5.1 설계 요구사항	9) EN 50388:2005에 규정된 방법론에 따라 호환성 평가가 이루어져야 한다. 또한 호환성 검토를 위해 고려된 모든 가정들과 데이터들은 기술 문건 상에 기록되어야 한다. 10)전기에너지 소비 측정 장비가 설치되는 경우 유럽 TSI(2011/291/EU)의 부록 D의 요건들에 적합한 것이어야 한다. 또는 에너지 측정 시스템의 장착은 문서화되어 기록되어야 한다.	ANNEX D ENERGYMETER	The onboard energy measuring system (EMS) is the system for measurement of electric energy taken from or returned (during regenerative braking) to the overhead contact line (OCL) by the traction unit, supplied from the external electric traction system.	요구조건	기준안 유지	가능하다면, 관련 항목에 대한 요구조건을 검토 필요	EN 50388:2005	**반영됨** 3)추진장치의 설계 및 입증은 EN 50163, EN 50388, EN 50124-1, EN 50124-2, EN 50119, EN 50405, EN 55011, EN 15663, EN 50367, EN 12663, UIC 624, IEC 60494-1, IEC 60571, IEC 61373, IEC 60068-2, IEC 50121, IEC 61000-4 등을 참고할 수 있다.	
4.5.2 인버터/컨버터	1) 전원을 차단하는 경우 충전상태가 장기간 유지되는 부품은 방전시킬 수 있는 회로가 구성되어야 하며, 고전압의 경우 외부에 방전 여부를 확인할 수 있는 장치 및	-	-	관련 규정 및 규격	기준안 유지	관련 규정 및 규격이 있다면, 추가 필요		**반영됨** 추진제어장치시험 추가	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	주의표시가 추가 되어야 한다. 2)인버터 및 컨버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검 · 교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.								
4.5.3 견인 전동기	1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2)견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. 3)견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 철도차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대 상	-	-	관련 규정 및 규격	기준안 유지	관련 규정 및 규격이 있다면, 추가 필요		**반영됨** 추진제어장치시험 추가	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 설치되어야 한다. 4)견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.								
4.5.4 내연기관 구조	2) 내연기관은 배출되는 불똥 등에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.	4.2.8.3. Diesel and other thermal traction system	Diesel engines are to comply with the EU legislation concerning exhaust (composition, limit values).	내연기관 정의 구체화	기준안 보완필요	내연기관은 너무 광범위함. 실제 사용되는 내연기관인 디젤기관으로 명시하는 것이 국내 상황으로 볼 때 현실적임.	EN 60721-3-5:1997 Class5F3(thermalengine)		- 기술기준은 특정사양에 치우치게 되면 활용성이 제한적일 수 있음. -따라서 기술기준은 최소요구조건으로 규정하고, 세부적인 것은 인증프로젝트에서 형식승인기준으로 정의할 예정임.
4.5.5 내연기관 장치	1) 비상시 기관을 정지시킬 수 있을 것 2)연료탱크 및 배관은 누유를 막는 구조이며 연료주입구 및 배유구는 철도차량의 진동 등에 의하여 연료	-	-	-	기준안 유지	-		**반영됨** 추진제어장치시험 추가	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	가 누설되지 아니하는 구조일 것 3)배기가스나 열에 의하여 여객의 위험 혹은 제동장치 등의 고장을 방지하는 구조일 것 4)배기관은 객실 내에 배관되지 아니할 것								
~~4.5.6 증기기관~~	증기기관에는 다음 각 호의 장치가 갖추어져야 한다. 1)2개 이상의 독립된 급수기 2)수위를 확인할 수 있는 2개 이상의 독립된 수면계 3)2개 이상의 안전변 4)화실 천장판에 1개 이상의 스프링클러 5)압력계 6)불티(火粉)와 연소한 재의 방출을 방지할 수 있는 장치	-	-	증기기관 사용 여부	기준안 보완 또는 삭제 필요	증기기관이 사용 여부 검토 필요. 현재 운영중인 차량중 증기기관이 적용여부 확인. 필요없다면 삭제.		항목 삭제	
4.5.7 집전장치	28) 집전장치는 다음에 의해 정의된 이용 영역에	4.2.8.2.9. Require	e.g.) 4.2.8.2.9.1.1.HEIGHTOFINTERACTIO	Pantograph	기준안 보완 및 검토 필요	본 TSI 와 비교했을 때, 기술기준안은 팬토그라프	EN 50206-1:2010	**반영됨** 이들의 입증을 위	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	대해 설계되고 평가되어야 한다. (1) 규정된 전압 시스템의 형식 (2) 규정된 집전장치 헤드 구조 (3) 전류 용량 (4) 직류전력 공급 시스템에 대해 전차선의 정차 상태의 최대 전류 (5) 최고 운행 속도 29)집전판은 다음에 의해 정의된 이용 영역에 대해 설계되고 평가되어야 한다. (1) 구조 (2) 집전판의 재질 (3) 규정된 전압 시스템의 형식 (4) 규정된 전류 용량 (5) 직류전력 공급 시스템에 대해 정차 상태의 최대 전류	ments linked to pantograph 6.1.2.2.6Pantograph(clause5.3.8)	NWITHCONTACTWIRES(RSTLEVEL) Theinstallationofapantographonanelectricunitshallallowmechanicalcontactfromatleastoneofthecontactwiresatheightsbetween: – 4 800 mm and 6 500 mm above rail level for tracks designed in accordance with the gauge GC, – 4 500 mm and 6 500 mm above rail level for tracks designed in accordance with the gauge GA/GB.			에 대한 보다 상세한 기술이 필요함.	EN50367:2006 EN50206-1:2010 EN50405:2006 EN50318:2002 EN50317:2002 EN50317:2002 EN50119:2009 EN50367:2006,	해 EN 50124-1, EN 50119 등을 참고할 수 있다. EN 50163, 절연 요건에 대해서는 EN 50124-1 등을 참고할 수 있다. 입증은 IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다. 절연저항 및 내전압의 경우 IEC 60571, 내 충격 및 진동 성능의 경우 IEC 61373, 내 환경 성능의 경우 IEC 60068-22, 전자파 간섭의 경우 IEC 50121, IEC 61000-4, EN 55011 등을 참고할 수 있다. 9)전기적 보호에 대한 설계는 EN 50388 등을 참고할 수 있다. 10)그 밖에 집전장치의 설계 및 입증에 관한 사항은 EN 50206-1, EN 50367, EN 50405 등을 참고할 수 있다	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
4.5.8 비상 운전	1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. 2)추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다.	-	-	관련 규정 및 규격	기준안 유지	관련 규정 및 규격이 있다면, 추가 필요		-	- Part 1의 1.1(적용기준) 제 4)항에서 KS, ISO, IEC, UIC, EN 등을 준용할 수 있도록 규정함.
4.6 보조전원장치								**반영됨** 보조전원장치시험 추가	
4.6.1 보호기능	이상전압 또는 고장시의 과도전류 피뢰기 · 주회로 차단기 및 과부하 차단기 종합제어장치 등에 기록 및 표시	-	-	관련 규정 및 규격	기준안 유지	관련 규정 및 규격이 있다면, 추가 필요		-	- Part 1의 1.1(적용기준) 제 4)항에서 KS, ISO, IEC, UIC, EN 등을 준용할 수 있도록 규정함.
4.6.2 연장급전	1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 당해 보조전원장치는 전기적으로 분리되고	-	-	관련 규정 및 규격	기준안 유지	관련 규정 및 규격이 있다면, 추가 필요		-	- Part 1의 1.1(적용기준) 제 4)항에서 KS, ISO, IEC, UIC, EN 등을 준용할

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. 2)연장급전이 시행된 경우 정상인 보조전원장치의 과부하를 방지하기 위하여 보조전원계통의 부하가 적절하게 조정될 수 있어야 한다.								수 있도록 규정함.
4.6.3 직류전압의 맥동	직류전압을 출력하는 장치 및 직류전압을 사용하는 장치에서 발생하는 맥동(脈動) 전압은 정상작동에 영향을 주지 아니하여야 한다.	-	-	관련 규정 및 규격	기준안 유지	관련 규정 및 규격이 있다면, 추가 필요		-	- Part 1의 1.1(적용기준) 제 4)항에서 KS, ISO, IEC, UIC, EN 등을 준용할 수 있도록 규정함.
4.6.4 축전지	축전지 성능, 설치 장소	-	-	관련 규정 및 규격	기준안 유지	관련 규정 및 규격이 있다면, 추가 필요		-	- Part 1의 1.1(적용기준) 제 4)항에서 KS, ISO, IEC, UIC, EN 등을 준용할 수 있도록 규정함.
4.7 차상신호장치								전체 내용 수정됨	
~~4.7.1 ATS~~	1) 신호보안장치 2)신호보안장치 설계	-	-	적용신호시스템	기준안 검토 필요	신호 시스템관한 규정은 TSI CCS(control	TSI CCS 2012/88/EU	-	- 차량관련 기준(차상신호장치 포함)은

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	3)신호보안장치의 동작					command and signalling systems)의 별도 규정이 있음.			차량기술기준으로 통합관리됨.
~~4.7.2 ETCS 사스템~~	1) 신호보안장치 2)신호보안장치 설계 3)신호보안장치의 동작 4)기관사 보안장치	4.2.9.1.8. Internal lighting	In order to prevent any dangerous confusion with outside operational signalling, no green lights or green illumination are permitted in a driver's cab, except for existing class B cab signalling systems (as defined in the CR CCS TSI).	적용신호시스템	기준안 검토 필요	신호 시스템관한 규정은 TSI CCS(control command and signalling systems)의 별도 규정이 있음. 또한 KRTCS를 이 기술기준안에 포함할지 여부 확인 필요.	TSI CCS 2012/88/EU	-	- 지상신호장치는 본 기술기준에서 제외됨.
4.7.1	시스템 구성							항목 추가	
4.7.2	자동열차정지장치(ATS)							항목 추가	
4.7.3	자동열차방호장치(또는 차상신호장치, ATP)							항목 추가	
4.8 종합제어장치								**반영됨** 종합제어장치시험 추가	
4.8.1 종합	1) 객차 등에는 열차의 제어를 위	-	-	관련 규격, 규정	기준안 검토 필요	관련 규격 및 규정이 있다면, 추			- Part 1의 1.1(적용기준)

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
제어장치 설계	하여 철도차량의 상태를 감지하여 이를 지원하는 장치(이하 "종합제어장치"라 한다)가 설치될 수 있으며 이를 구성하는 장치간의 정보전송 계통은 페일-세이프기능을 가져야 한다.					가 검토 필요			제 4)항에서 KS, ISO, IEC, UIC, EN 등을 준용할 수 있도록 규정함.
4.8.2 운행상태 확인장치	3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태 정보 (2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) (3) 비상경보 작동정보 (4) 차륜활주 정보 (5) 축상과열 정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생 정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 주행장치	-	-	관련 규격, 규정	기준안 검토 필요	관련 규격 및 규정이 있다면, 추가 검토 필요			- Part 1의 1.1(적용기준) 제 4)항에서 KS, ISO, IEC, UIC, EN 등을 준용할 수 있도록 규정함.

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	불안정정보(설치된 철도차량에 한 한다)								
4.8.3 출입문 제어	7) 출입문-추진장치 인터록 장치를 통해 모든 문들이 닫힌 상태에서 추진력이 발휘되어야 한다.	4.2.5.6. Exterior doors: passenger access to and egress form rolling stock	Traction power shall be applied only when all doors are closed and locked. This shall be ensured through an automatic door-traction interlock system. The door-traction interlock system shall prevent traction power being applied when not all of the doors are closed and locked.	표현방식	기준안 검토 필요	모든 출입문이 닫히고 잠겼을 때에만, 추진력은 발휘되어야 한다로 변경할 경우, 보다 이해가 쉽을 것으로 판단됨.			반영함.
4.9 연결장치									
4.9.1 연결기	7)중간연결기 (1) 중간연결기는 열차를 구성하는 차량들을 연결하는 장치로서 운행 조건들에 기인한 하중을 견	4.2.2.2.1~4.2.2.2.5 ANNEXA. BUFFERSANDSCREWCOUPLI	An end coupling can be ‘automatic’, ‘semi-automatic’ or ‘manual’.	커플러 종류	기준안 보안 필요	TSI 에서는 엔드 커플링의 경우, 자동, 반자동, 수동으로 나누어짐. 기술안에서는 기계식과 수동식 연결기가 별도 나누어졌는데, 검	**Inner coupling:** EN12663-1:2010 **End coupling:** EN15566:200	11) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1 등을 참고할 수 있다.	반영함.

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. (2) 중간연결기가 말단연결기보다 낮은 강도를 가진 경우 중간연결기가 손상되는 경우를 위한 예비장비를 갖추어야 한다. 8)엔드커플러 (1) 엔드커플러는 의도된 운행 및 구원운전에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. (2) 기계식 연결기는 그 인장 및 압축력의 공칭 최대 설계값이 문서로 기록되어야 한다. 9)수동식 연결기는 EN15551 과 EN15566 의 요건들을 준수하는 완충기 등을 장착해야 한다. 10)기존의 운행	NGSYSTEM					9 EN15551:2009 UIC541-1:Nov2003 UIC648:Sep2001		

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	중인 차량이나 구원할 차량과 호환될 수 있어야 한다.								
4.9.2 통로연결장치	5) 승객들이 한 객차 또는 열차로부터 다른 쪽으로 이동하는 통로로 건널판이 구비된 경우 이로 인하여 승객들을 위험에 노출시키지 않아야 한다. 6)연결되지 않은 건널판이 있는 채로 운행될 것이 예상된다면, 건널판으로 승객들이 진입하는 것을 막는 것이 가능해야 한다.	4.2.2.3 Gangways	Where a gangway is provided as a means for passengers to circulate from one coach or one trainset to another, it shall not expose passengers to undue risk.	갱웨이	기준안 보완 필요	기술기준안의 건널판에 대한 설명만 있을 뿐, 갱웨이의 개념의 설명이 부족함. TSI 의 갱웨이 항목을 참조하여 추가필요.	clause 4.2.2.7 of PRM TSI 'Clearways',).	8) 통로연결장치의 설계 및 입증은 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고할 수 있다.	반영함.
~~4.10 기타 안전장치~~								항목 삭제	
~~4.10.1 승객경보~~	3) 한 번 작동된 경보는 승객에 의해 작동이 해제될 수 없어야 한다. 만약 경보가 작동됐다는 것을 표시하기 위한 장비가 갖춰져 있다면, 이는 유럽연합 TSI 의 부록 Q	4.2.5.3. Passenger alarm: functional requirements	In other situations, 10 +/- 1 seconds after activation of the (first) passenger alarm, at least an automatic service brake	관련 항목 오역	기준안 보완	3) TSI 의 부록 Q, 구체적인 규격 표시 필요 18)본 TSI 항목에서는 승객 경보가 울린 후 10 ±1 초내에, 운전자에 의해 승객 경보가 인식되지 않더라도 적어도 자동		3.4.3.4 승객경보로 항목 이동	승객경보는 EN 15327-1 등을 참고할 수 있도록 수정함.

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	를 참고할 수 있다. 18)첫번째 승객경보 발령으로부터 10 ±1 초 이내에 기관사가 승객경보를 인지하지 않으면 주제동장치가 작동되어야 한다.		shall be initiated unless the passenger alarm is acknowledged by the driver within this time. The system shall allow the driver to override at any time an automatic braking action initiated by the passenger alarm.			상용 제동은 작동되어야 한다라고 되어 있음.			
~~4.10.2 비상정지 설비~~	1) 열차가 운행중 화재 · 탈선 · 추돌 · 충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "비상정지설비"라 한다)를 설치하여야 한다.	-	-	관련 규정 및 규격	기준안 유지	해당 항목의 세부 기준의 근거(관련 규정, 규격)를 제시할 필요가 있음.		항목 삭제 기능 및 동작 시험의 비상정지 설비에 대한 내용에 대한 항목을 찾기 힘듦	- Part 1 의 1.1(적용기준) 제 4)항에서 KS, ISO, IEC, UIC, EN 등을 준용할 수 있도록 규정함.
~~4.10.3 실내공기~~	1) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의	4.2.5.9. Internal air quality 6.2.2.2.9.Internalair	If this emergency provision is ensured through battery supplied forced ventilation, measurements shall be	실내공기기준	기준안 보완 필요	TSI 본문에는 비상규정에 대한 사항이 포함되어 있으나, 기술기준안에는 관련규정이 누락되어 있음. 국내 규정과 비교하여 추가할 필요가 있음		항목 삭제	- 4.2.11(냉난방환기장치)의 제 3)항 참조 3)위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량은 운행 중 철도차량의 주전원이 차단

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다. 2)환기 시스템은 운행 조건에 따라 허용되는 실내 CO2 수준을 유지해야 한다. (1) CO2 수준은 모든 정상 운행 조건에서 5000 ppm 을 넘어서는 안 된다. (2) 주동력 공급상의 장애나 시스템의 고장으로 인해 환기에 장애가 발생한 경우, 비상용 예비 장치가 외부 공기를 모든 승객과 승무원 구역으로 공급함이 보장돼야 한다.	quality (clause 4.2.5.9 andclause4.2.9 .1.7)	performed in order to define the duration in which the CO 2 level will remain below 10 000 ppm, assuming a passenger load derived from the load condition ‘design mass under normal payload’. The duration shall be recorded in the rolling stock register defined in clause 4.8 of this TSI and shall not be less than 30 minutes.						된 경우 자동적으로 작동하는 비상환기시스템이 설치되어야 한다.
~~4.10.4 열차비상용품~~	1) 동력차에는 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. 2)열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 14]에 따른	4.2.9.4 Onboard tools and portable equipment	A space shall be available in or near the driver’s cab to store the following equipment, in case they are needed by the	비상용품	기술안 검토 필요	기술안 내의 물품들 이외의 필요한 추가 용품이 없는지 검토 필요. 예를 들면 응급세트에서 인공호흡기 또는 마스크를 준비하도록 TSI 에는 명시되어 있		4.2.20 으로 항목 이동	- 최소 요구조건을 규정한 기술기준 외의 세부사항은 발주자(운영자) 요구사항에서 정의됨.

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	다. 다만 신청자가 당해 일반철도차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.		driver in emergency situation: - Hand-lamp with red and white light. - Short circuiting equipment for track-circuits. - Scotches, if the parking brake performance is not sufficient depending on track gradient (see clause 4.2.4.5.5 'Parking brake'). - A fire extinguisher in accordance with HS RST TSI:2008 clause 4.2.7.2.3.2. - On manned traction units of freight trains: a respirator, as specified in the SRT TSI (see SRT			음			

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
			TSI clause 4.7.1).						
~~4.10.5 고압가스 운송 차량 특수 장치~~	고압가스운송용 차량에는 다음 각 호의 특수 장치가 설치되어야 한다. 1)외열차단장치 2)2개 이상의 액 주입 및 배출관 (액세스플로우밸브가 부착된 것을 말한다) 3)2개 이상의 통기관(액세스플로우밸브가 부착된 것을 말한다) 4)2개 이상의 안전밸브 5)1개 이상의 압력계밸브 6)1개 이상의 잔액시험밸브 7)주입 및 배출시의 정전기 제거장치	2.3. Rolling stock in the scope of this TSI	Exclusion from the scope: - Freight wagons are not in the scope of this TSI; they are covered by the 'freight wagons' TSI even when they are included in a passenger train (the train composition is in this case an operational issue).	차량 적용 범위	기준안 보완 또는 별도의 기술기준안이 필요	TSI Rolling stock 의 경우, CR WAG TSI-freight wagons(Commission Regulation (EU) No 321/2013 of 13 March 2013)로 별도의 기술기준안을 가지고 있음.	-	4.2.21 으로 항목 이동	- 화차 기술기준은 별도의 기술기준으로 제정/고시될 예정임.
5. 시험 규격서	(1) 부품시험의 대상항목은 [별표 15]와 같다. (2) 구성품시험의 대상항목은 [별표 16]와 같다. (3) 완성차시	6.2 Rolling stock subsystem	EC verification procedures are described in Annex VI of Directive 2008/57/EC. TheECverificationprocessofaRSTunitshallbeperform	관련 시험 절차	기준안 보안 또는 검토 필요	TSI 내에는 EC 검증 절차가 있으며 이 절차의 각 단계마다 ISV(intermediate Statement Verifications)가 발행됨. 기술안도 TSI 검증절차를		**반영됨** 63개 시험규격) 관련 규격 포함) 이 추가보안 됨 목차와 [별표]의 불일치	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	험의 대상항목은 [별표 17]와 같다. (4) 시운전시험의 대상항목은 [별표 18]와 같다. (5) 예비주행시험은 [별표 19]와 같다		edaccordingtooneoracombinationofthefollowingmodules,asdefinedinclause6.2.2ofthisTSI. Theapplicantshallchooseoneofthefollowingcombinationsofmodules: (SB+SD)or(SB+SF)or(SH1)foreachconcernedsubsystem(orpartofsubsystem).			참고하여 관련 시험에 대한 절차에 관한 항목을 추가를 권고함			
5.1 부품 시험의 시험 규격	5.1.1 내장판 화재시험 5.1.2 의자 화재시험 5.1.3 통로연결막 화재시험 5.1.4 바닥재 화재시험 5.1.5 단열재 화재시험 5.1.6 전선 화재시험 5.1.7 차체외장 화재시험 5.1.8 차체구조내화시험 5.1.9 자동화재진압설비							시험규격)관련 규격 포함)이 추가	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	5.1.10 전자제어 기기 환경시험 5.1.11 창유리 시험 5.1.12 의자강도 시험								
5.2 구성품시험의 시험규격	5.2.1 구조체 하중시험 5.2.2 대차시험 5.2.3 대차안전성 시험 5.2.4 차체지지장치시험 5.2.5 집전장치시험 5.2.6 추진제어장치시험 5.2.7 보조전원장치시험 5.2.8 차상신호제어장치시험 5.2.9 종합제어장치시험 5.2.10 제동장치 시험 5.2.11 냉난방·환기장치시험 5.2.12 여압장치 시험 5.2.13 출입문시험 5.2.14 충돌안전성시험							시험규격)관련 규격 포함)이 추가	
5.3 완	5.3.1 중량측정시							시험규격)관련	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
성차시험	험 5.3.2 차량한계측정 5.3.3 곡선통과시험 5.3.4 접지시험 5.3.5 절연저항 측정 시험 5.3.6 내전압 시험 5.3.7 누수시험 5.3.8 차체리프팅 시험 5.3.9 집전장치시험 5.3.10 추진제어장치시험 5.3.11 보조전원장치시험 5.3.12 차상신호 보안장치시험 5.3.13 종합제어장치시험 5.3.14 제동장치 시험 5.3.15 냉난방·환기장치 시험 5.3.16 여압장치 시험 5.3.17 기능 및 동작 시험 5.3.18 기밀시험 5.3.19 지상설비 연계동작시험							규격 포함)이 추가	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	5.3.20 중련운전 시험								
5.4 시운전시험의 시험규격	5.4.1 역행시험 5.4.2 제동시험 5.4.3 최고속도시험 5.4.4 집전시험 5.4.5 유도장애시험 5.4.6 보호장치동작확인시험 5.4.7 소음시험 5.4.8 진동시험 5.4.9 승차감 시험 5.4.10 주행저항시험 5.4.11 공력특성시험 5.4.12 냉난방환기시험 5.4.13 여압장치시험 5.4.14 지상설비 연계동작시험 5.4.15 주요기기 온도 및 상태시험 5.4.16 동적특성시험 5.4.17 중련운전 시험							시험규격)관련 규격 포함)이 추가	
[별표 1] 일반	기술 기준안의 목차 기준	-	-	체크리스트	기준안 보안 필요	형식시험 또는 완성 시험을 위한		**반영됨**	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
철도 차량의 적합성 평가						구체적인 필수 입증자료 또는 설명자료에 대한 체크리스트가 필요함. 평가대상을 단순 목차만 나열하는 것은 신청자에게 혼란을 초래할 수 있음.		세부적인 사항(해당 시험들 등)이 추가됨	
[별표 2] 기술기준 세부항목과 필수요구사항의 관계	기술 기준안의 목차 기준	3.2. Elements of the rolling stock subsystem corresponding to the essential requirements	Table. Rolling stock elements corresponding to essential requirements	기술기준 세부항목과 필수요구사항의 관계	기준안 보안 필요	본 TSI 의 3.2 항 표. 필수 요구사항에 부합하는 철도 차량 요소들을 참고하여 관련 표 완성 필요		**반영됨** 세부적인 사항이 추가됨	
[별표 3] 일반철도 차량의 총중량 세부기준	축중량 허용오차 5%	4.2.2.10 Load conditions and weighted mass	-	축중량 허용오차	기준안 검토 필요	3.2.1.2 차량 중량 [별표 3]에서 축중량 허용 편차는 5%로 되어 있음. 3)항의 4%를 5% 초과할 수 없음으로 수정 필요	EN 15663:2009		**반영됨.**
[별표 4] 일반	3. 치수의 산정 4.용적의 산정	-	-	관련 규정, 규격	기준안 보안 필요	해당 항목의 세부 기준의 근거(관련			- 현행 철도안전법(차량안전

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
철도 차량의 제원산정 세부 기준	5.자중(自重)의 산정 6.속도의 산정					규정, 규격)를 제시할 필요가 있음.			기준)에서 규정된 내용임.
~~[별표 5] 철도 차량 탈선계수 측정 및 산정 세부기준~~	4. 평가 항목 가. 정상적 방법 나. 단순화 방법 다. 탈선현상 규명 방법	-	-	관련 규정, 규격	기준안 보안 필요	해당 항목의 세부 기준의 근거(관련 규정, 규격)를 제시할 필요가 있음.		항목 삭제	- 현행 철도안전법(차량안전 기준)에서 규정된 내용임.
[별표 5] 철도 차량의 풍력 전복방지 세부기준	2. 철도차량 전복 유형 분류 가. 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 나. 평탄선로 주행중 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 다. 곡선에 내측 열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우	-	-	관련 규정, 규격	기준안 보안 필요	해당 항목의 세부 기준의 근거(관련 규정, 규격)를 제시할 필요가 있음.			- 현행 철도안전법(차량안전 기준)에서 규정된 내용임.
[별표 6] 일반 철도 차량 충돌안전도 평가 방법	가. 정면 충돌사고각본 나. 이종차량 충돌사고각본 다. 대형장애물 충돌사고각본 라. 소형장애물	-	-	관련 규정, 규격	기준안 보안 필요	해당 항목의 세부 기준의 근거(관련 규정, 규격)를 제시할 필요가 있음.			3.2.3.1(충돌안전)의 제 3)항 참조 3)제 2 항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	충돌사고각본 마. 표준충돌사고각본의 예외적 적용								법은 [별표 6], EN 15227, EN 12663, EN 12663-1, EN 12663-2, EN 15663 등을 참고할 수 있다.
[별표 7] 일반철도 차량의 하중조건 세부기준	차종별 하중조건에 대한 세부기준은 [표 1]	-	-	관련 규정, 규격	기준안 보안 필요	해당 항목의 세부기준의 근거(관련 규정, 규격)를 제시할 필요가 있음.			- 현행 철도안전법(차량안전기준)에서 규정된 내용임.
[별표 8] 일반철도 차량의 구조체 전복강도 세부기준	가. 측면전복 나. 지붕전복	-	-	관련 규정, 규격	기준안 보안 필요	해당 항목의 세부기준의 근거(관련 규정, 규격)를 제시할 필요가 있음.			- 현행 철도안전법(차량안전기준)에서 규정된 내용임.
[별표 9] 객차 등의 기압변화 세부기준	4. 평가 기준 가. 정지 상태에서 하나의 철도차량에 대한 객실 내 기압변화 기준 (1) 압력 변화 소요 시간 : 18 초 이상 나. 최고운행속도로 주행할 때의 객실 내 기압변화 기준	-	-	관련 규정, 규격	기준안 보안 필요	해당 항목의 세부기준의 근거(관련 규정, 규격)를 제시할 필요가 있음.			- 현행 철도안전법(차량안전기준)에서 규정된 내용임.

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
	(1) 단위 시간당 압력변화 ; 500 Pa/s (2) 3 초간 최대 압력 변화 : 800 Pa (3) 10 초간 최대 압력 변화 : 1000 Pa (4) 60 초 이상에서의 최대 압력 변화 : 2000 Pa								
[별표 10] 승객용~~여~~객용출입문강도세부기준	가. 여객용 출입문 나. 여객용 출입문 손잡이	-	-	관련 규정, 규격	기준안 보안 필요	해당 항목의 세부기준의 근거(관련 규정, 규격)를 제시할 필요가 있음.			- 현행 철도안전법(차량안전기준)에서 규정된 내용임.
[별표 11] 객실의자 안전 세부기준	가. 횡방향 의자 나. 종방향 의자 다. 뒷좌석 승객 충격	-	-	관련 규정, 규격	기준안 보안 필요	해당 항목의 세부기준의 근거(관련 규정, 규격)를 제시할 필요가 있음.			- 현행 철도안전법(차량안전기준)에서 규정된 내용임.
[별표 12] 창유리 안전 세부기준	가. 운전실 전면 창유리 안전 요구조건 나. 객실의 창유리 요구조건 1)피로 하중 시험 2)극한 온도 변화에 대한 시험	-	-	관련 규정, 규격	기준안 보안 필요	해당 항목의 세부기준의 근거(관련 규정, 규격)를 제시할 필요가 있음.			- 현행 철도안전법(차량안전기준)에서 규정된 내용임.
[별표	비상공구함	4.2.9.4	A space shall be	비상용품	기술안 검	기술안 내의 물품			- 최소 요구조

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
13] 열차비 상용품 세부기준	차륜막이 예비공기호스 손전등 들것 응급세트	Onboard tools and portable equipment	available in or near the driver's cab to store the following equipment, in case they are needed by the driver in emergency situation: - Hand-lamp with red and white light. - Short circuiting equipment for track-circuits. - Scotches, if the parking brake performance is not sufficient depending on track gradient (see clause 4.2.4.5.5 'Parking brake'). - A fire extinguisher in accordance with HS RST TSI:2008 clause		토 필요	들 이외의 필요한 추가 용품이 없는지 검토 필요. 예를 들면 응급세트에서 인공호흡기 또는 마스크를 준비하도록 TSI 에는 명시되어 있음			건을 규정한 기술기준 외의 사항은 발주자(운영자) 요구사항에서 정의됨.

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
			4.2.7.2.3.2. - On manned traction units of freight trains: a respirator, as specified in the SRT TSI (see SRT TSI clause 4.7.1).						
[별표 14] 차체지지 장치의 강도 세부기준								해당 항목 추가	
[별표 15] 부품시험의 대상항목	내장판 화재 시험 의자 화재 시험 전자제어기기 환경 시험 언전유지 시험 등 9개 항목 시험규격	6.2 Rolling stock subsystem	EC verification procedures are described in Annex VI of Directive 2008/57/EC. TheECverificationprocessofaRSTunitshallbeperformedaccordingtooneoracombinationofthefollowingmodules,asdefinedinclause6.2.2ofthisTSI. Theapplicantshal	관련 시험 절차	기준안 보안 또는 검토 필요	TSI 내에는 EC 검증 절차가 있으면 이 절차의 각 단계마다 ISV(intermediate Statement Verifications)가 발행됨. 기술안도 TSI 검증절차를 참고하여 관련 시험에 대한 절차에 관한 항목을 추가를 권고함		**추가 보완됨** 시험 규격 및 세부 시험 항목 등 추가	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
			Ichooseoneofthefollowingcombinationsofmodules: (SB+SD)or(SB+SF)or(SH1)foreachconcernedsubsystem(orpartofsubsystem).						
[별표 16] 구성품시험의 대상항목	대차시험 추진제어장치시험 신호보안장치시험 제동장치시험 출입문시험 운전실시험 차륜 차축 조립시험 등 14개 시험규격	6.2 Rolling stock subsystem	EC verification procedures are described in Annex VI of Directive 2008/57/EC. TheECverificationprocessofaRSTunitshallbeperformedaccordingtooneoracombinationofthefollowingmodules,asdefinedinclause6.2.2ofthisTSI. Theapplicantshallchooseoneofthefollowingcombinationsofmodules: (SB+SD)or(SB+SF)or(SH1)foreachconcernedsubsystem(orpartofsubsystem).	관련 시험 절차	기준안 보안 또는 검토 필요	TSI 내에는 EC 검증 절차가 있으며 이 절차의 각 단계마다 ISV(intermediate Statement Verifications)가 발행됨. 기술안도 TSI 검증절차를 참고하여 관련 시험에 대한 절차에 관한 항목을 추가를 권고함		**추가 보완됨** 시험 규격 및 세부 시험 항목 등 추가	
[별표	외관구조시험검사	6.2	EC verification	관련 시험	기준안 보	TSI 내에는 EC 검		**추가 보완됨**	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
17] 완성차시험의 대상항목	차량한계측정 절연저항시험 추진제어장치시험 종합제어장치 시험 제동시험 중련운전시험 등 23개 시험규격	Rolling stock subsystem	procedures are described in Annex VI of Directive 2008/57/EC. TheECverificationprocessofaRSTunitshallbeperformedaccordingtooneoracombinationofthefollowingmodules,asdefinedinclause6.2.2ofthisTSI. Theapplicantshallchooseoneofthefollowingcombinationsofmodules: (SB+SD)or(SB+SF)or(SH1)foreachconcernedsubsystem(orpartofsubsystem).	절차	안 또는 검토 필요	증 절차가 있으며 이 절차의 각 단계마다 ISV(intermediate Statement Verifications)가 발행됨. 기술안도 TSI 검증절차를 참고하여 관련 시험에 대한 절차에 관한 항목을 추가를 권고함		시험 규격 및 세부 시험 항목 등 추가	
[별표 18] 시운전의 대상항목	제동시험 집전시험 소음시험 주행저항시험 동적특성 시험 등, 17개 시험규격	6.2 Rolling stock subsystem	EC verification procedures are described in Annex VI of Directive 2008/57/EC. TheECverificationprocessofaRSTunitshallbeperformedaccordingtoone	관련 시험 절차	기준안 보안 또는 검토 필요	TSI 내에는 EC 검증 절차가 있으며 이 절차의 각 단계마다 ISV(intermediate Statement Verifications)가 발행됨. 기술안도 TSI 검증절차를 참고하여 관련 시		**추가 보완됨** 시험 규격 및 세부 시험 항목 등 추가	

일반철도차량 기술기준		일반 철도차량 TSI 기준		Deviation	1차 검토의견 (TÜVSÜD)			2차 검토의견	철도연 검토의견
Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용	관련 규격		
			oracombinationofthefollowingmodules,asdefinedinclause6.2.2ofthisTSI. Theapplicantshallchooseoneofthefollowingcombinationsofmodules:(SB+SD)or(SB+SF)or(SH1)foreachconcernedsubsystem(orpartofsubsystem).			험에 대한 절차에 관한 항목을 추가를 권고함			
[별표 19] 차종별 예비주행거리	고속철도차량 일반철도차량 도시철도차량	-	-	관련 규정, 규격	기준안 보안 필요	해당 항목의 세부 기준의 근거(관련 규정, 규격)를 제시할 필요가 있음.			- 현행 철도안전법(차량안전기준)에서 규정된 내용임.

3. 일본 철도기술기준 대비 부합화

3.1 총칙

No	총칙		철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
1	1.1 적용 기준	1) 본 철도차량기술기준(이하 "기술기준"이라 한다)은 철도안전법(이하 “법”이라 한다) 제26조 제3항의 규정에 따른 철도	제1조 목적	이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설(이하「시설」이라고 한다.) 및 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의	국내기술기준-규격, 사양중심의 규정으로 도시철도 차량에 대한 기술	일본은 특별한 형식승인 제도를 도입하고 있지 않음.	철도 기술 행정의 기본방침 ① 안전의 확보를 제일의 목적으로 한다. ② 편리의 확보 등 국민으로부터의 요청을 정확하게 파악하여, 이것들

No	총칙		철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		차량 형식승인, 제26조의3 제2항의 규정에 따른 철도차량 제작자승인, 제26조의6의 규정에 따른 철도차량 완성검사, 제31조 및 제32조의 규정에 따른 형식승인 사후관리 등을 위한 기술상의 기준을 규정한다. 2) 본 기술기준은 철도차량의 안전, 성능, 인터페이스, 운영 및 유지관리, 신뢰성 및 가용성, 보건, 소음, 구원운전, 주요장치별 기준 등에 대한 최소한의 요구사항을 정의한 것이며, 모든 경우에 대한 철도차량의 안전운행을 보장하지는 않는다. (중략)		기준을 규정함으로써, 안전한 수송 및 안정적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	기준을 제시 일본기술기준-성능규정화에 기반하여규정해야할성능요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도 시스템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용.	안전 확보는 철도 사업자가 입증 책임을 가짐	에 효과적으로 대응한다. ③ 시장원리가 유효하게 기능하는 분야는 철도 사업자의 자기책임에 맡기고, 안전의 확보 등 그 이외의 분야에서 역할을 완수한다. ④ 행정 수법은 ①, ②의 목적 달성을 전제로 철도 사업자 등의 자주성, 주체적 판단을 존중할 수 있는 것으로 한다. 또한, 개개의 철도에 요구되는 기술과 철도 사업자가 보유하고 있는 기술력 등의 각각 차이가 있으므로, 이것들에 대응한 것으로 한다. ⑤ 국가 및 철도 사업자는 적극적으로 정보를 공개한다. ⑥ 기술이나 사회의 변화에 유연하게 대응한다.
2	1.2 일반사항	1) 기타 특별히 명시하지 아니하였다면, 본 기술기준의 Part 31, 41, 51은 고속철도차량, 일반철도차량, 도시철도차량에 대하여 적용한다. 2) 국내에서 운영되는 철도차량은 형식승인이 있어야 하며, 기술기준 Part 31, 41, 51에서 규정한 요	-	-	-		-

No	총칙		철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		구조건에 적합하여야 한다. (중략)					
3	2. 정의	(생략) 3. "설계적합성검사"라 함은 형식승인검사의 일부로서 부품단계, 구성품단계, 완성차단계에서 기능, 성능, 안전, 품질 등에 대한 철도차량의 설계가 기술기준 등에 적합한지를 입증하고 이를 객관적으로 문서화하는 것이다. 4. "설계적합성검사"라 함은 형식승인검사의 일부로서 부품단계, 구성품단계, 완성차단계에서 철도차량의 설계가 기술기준 등에 적합한지를 검증하고 이를 객관적으로 문서화하는 것이다. (중략)	-	-	-		“설계적합성검사”가 중복되어 정의되고 있음
4	3. 유효기간	이 고시는「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」(대통령훈령 제248호)에 따라 이 고시를 발령한 후의 법령이나 현실여건의 변화 등을 검토하여야 하는 0000년 00월 00일까지 효력을 가진다.	-	-	-		-

3.2 동력집중식 고속철도차량기술기준

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
1	1.1 목적	1) 본 고속철도차량 기술기준(Part 31)은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 고속철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 고속철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 고속철도 차량의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자 (이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 완성검사에는 적용되지	제1조 목적	이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설(이하 「시설」이라고 한다.) 및 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의 기준을 규정함으로써, 안전한 수송 및 안정적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	국내기술기준-규격, 사양 중심의 규정으로 고속철도 차량에 대한 기술기준을 제시 일본기술기준-성능규정화에기반하여규정해야할성능요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도 시스템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용. 열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리 측면을 강조	규격중심의 기술기준 제정을 목적으로 하고 있으나, 신기술 도입이나 경제성 확보 등에 장애가 되지 않도록 세심한 배려가 필요	과거 일본 성령 등에서는 대부분 경우, 특정한 사양, 치수, 방식 등을 규정하고, 이것을 따름으로써 요구되는 성능을 자동적으로 만족시킬 수 있었으나, 신기술의 도입시 등에 장해가되는 경우가 발생하는 문제점이 있었음. 성령 등의 성능규정화를 통하여 안전등을 확보하면서 신기술의 도입시 등에 장애가 되지 않고, 철도사업자의 기술적 자율성 및 책임성(안전성 및 안정성 입증) 향상을 목적으로 하고 있으며, 이를 위해 국가가 요구하는 성능요건만을 규정하고 있음 추상적인 성능으로 인하여 해석상에서 상이하게 해석할 우려가 있어,성령,해석기준,실시기준, 해설을 정비해감으로써 계층적인 기술기준을 구성하고 있음. 일본 기술기준은 과거 3가지 구조규칙(보통철도, 신간선 철도, 특수철도)과 2가지 운전규칙(철도, 신간선 철도)를 통합

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		않는다.					
2	1.2.1 기술적 범위	1) 본 기술기준(Part 31)은 동력 집중식(동력차와 부수차로 구성)의 단일편성(single vehicle, 운행 중 분리 불가) 또는 중련편성(trainset, 운행 중 분리 가능)으로서 다음과 같은 고속철도 차량(승객 수송용과 화물 수송용 차량들에 동일하게 적용)에 적용된다. (1) 제1종 : 최고속도 350 km/h를 초과하는 고속철도차량 (2) 제2종 : 최소 200 km/h이상 350 km/h 이하의 최고속도를 가지는 고속철도차량 2) 최고속도가 350 km/h를 초과하는 고속철도 차량의 경우 본 기술기준의 적용 외에 추가적인 기준들이 요구될 수 있으며, 이러한 추가적인 기준들은 해당 철도차량의 설계특성에 따른다. 3) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다.	제1조 목적	이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설(이하 「시설」이라고 한다.) 및 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의 기준을 규정함으로써, 안전한 수송 및 안정적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	국내기술기준-고속철도차량을 대상 일본기술기준-철도수송용으로 사용되는 모든 철도를 대상	추후 검토 필요	성령 등의 성능규정화를 통하여 안전등을 확보하면서 신기술의 도입시 등에 장애가 되지 않고, 철도사업자의 기술적 자율성 및 책임성(안전성 및 안정성 입증) 향상을 목적으로 하고 있으며, 이를 위해 국가가 요구하는 성능요건만을 규정하고 있음
			제2조 1항 신간선	신간선: 전국 신간선 철도정비법(1970년법률제71호)제2조에 규정하는 신간선철도(새로운 간선철도)를 말한다.	국내기술기준-제1종, 제2종으로 구분 일본기술기준- 신간선 철도를 속도에 따라 분류하고 있지 않음		철도수송용으로 이용되는 시설 및 차량의 구조, 유지관리, 운전취급 등 열차의 운전에 의해 발생하는 사람이나 사물에 미칠 수 있는 위험을 기술적 실현성과 경제성을 토대로 현재까지의 기술수준, 기술개발 동향 등을 고려하여 현시점에서 타당하다고 생각 할 수 있는 구체적인 사고방식을 해석기준에 나타냄 「전국 신간선 철도 정비법(1970년 법률 제71호) 제2조 제2조 이 법률에 있어서 「신간선 철도」란, 그 주요 구간을 열차가 200km/h 이상의 고속으로 주행할 수 있는 간선철도를 말한다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		4) 본 기술기준은 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 동력집중식 고속철도 차량이 준수해야 하는 요건들을 규정하고 있다.					
3	2. 적합성 평가	1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 고속철도 차량에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사(형식동등성검사, 차량완성시험) 단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]과 같다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 고속철도 차량의 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량	제3조 실시 기준	1 철도 사업자(신간선에 있어서는 영업주체 및 건설 주체의 각각. 이하 이 조에 대해 같다.)는 이 성령의 실시에 관한 기준(이하 「실시 기준」이라고 한다.)을 정하여, 이것을 준수해야 한다. 2 건설 주체(영업주체인 건설주체를 제외하다.)는, 실시 기준을 정하거나 변경하고자 할 때에는, 미리 영업주체와 협의해야 한다. 3 실시 기준은 국토교통대신이 이 성령의 실시에 관한 세목을 고시로 정했을 때에는, 이것에 따라 정해야 한다. 4 철도사업자는, 실시 기준을 정하거나 변경하고자 할 때에는 미리 해당 실시 기준 또는 변경하고자 하는 사항을 지방 운수 국장	국내기술기준 – 준수의무의 강제규정 일본기술기준 – 철도사업자의 실상을 반영한 상세한 실시기준을 제정하고, 철도사업자가 성령에 대한 적합성을 증명하도록 하고 있음.		[해석기준] 1 철도 사업자는 시설, 차량의 설계 및 유지관리와 운행을 함에 있어서 성령의 범위내에서 개개의 철도 사업자의 실상을 반영한 상세한 실시기준을 책정하기로 한다. 실시 기준의 항목은 성령 등의 항목에 대응한 것으로 하고, 내용은 해석 기준에 의해 제시된 예시, 설계방법, 검증방법 등에 준하여 수치화하는 등 구체적으로 나타내기로 한다. 2 실시 기준은 본 해석기준을 참고에 정하기로 하는데, 기술적 실적에 따라 실증 데이터에 의한 확인이나 이론해석 등 객관적인 검토 방법에 의해 철도사업자가 성령에 대해 적합을 증명한 경우에는 본 해석기준에 따르지 않는 구조 등을 방해하지 않는 것으로, 신고를 할 때에 그 근거 등에 대해 설명을 하기로 한다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		을 법 시행(2013년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.		(신간선과 관련된 것에 있어서는, 국토 교통 대신. 이하 이 조에 있어서 같다.)에게 신고하여야 한다. 5 지방운수국장은 실시기준이 이 성령의 규정에 적합하지 않다고 인정될 때에는, 실시 기준을 변경해야 할 것을 지시할 수가 있다.			
4	3.2.1.1 차량 한계	1) 차량한계는 당해 철도차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도 시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각 등 을 고려한다) 3) 하중 고려 시 각종 부가 하중(탑승객, 화물, 연료, 모래 등)을 고려한다.	제64조 차량 한계	차량은 차량한계를 초과해서는 안 된다. 단. 구조상의 이유에 의해 차량한계를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배장기, 크레인이나 그밖에 이와 유사한 것은 차량의 안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를 초과할 수 있다.	국내기술기준 - 차량한계 설정시에 고려해야할 사항과 EN 규격을 제시 일본기술기준 - 차량설계시의 차량한계(최대치수)에 대해서는 선구상태에 따라 건축한계와의 관계에 의해 결정하고 차		[해석기준] 1. 철도사업자는 차량한계를 정하고, 차량은 차량한계를 초과하지 말것. 또한 직선에서의 차량한계의 표준을 그림3(보통철도), 그림4(신간선철도) 에 나타낸다. 단, 특수철도에서는 그 용도에 따른 형상이 일의적으로 정해지도록 필요한 치수를 명확하게 할 것.(강제성은 없으며, 참고자료로 활용) (구)신간선 철도 구조 규칙42조 2항에서는 곡선에서의 차량한계에 대해 건축한계의 수치를 준용하였지만, 장래의 사양변경을 고려하여 구체적인 수치 기입을 삭제 2. 차량한계의 측정조건을 제시

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		4) 당해 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 차량한계 내에 있도록 설계되어야 하며, EN 50367, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다.			량한계의 측정조건을 제시 차량한계와 건축한계와의 간격은 곡선에서의 건축한계의 광폭량 산출방법을 이용하고 있으며, 기울기가 충분히 작은 경우는 예외로 하고 있음.		(1) 평탄한 직선궤도상에서 차량(차륜등이 마모된 경우를 포함한다.)이 차체 및 대차의 중심선이 궤도중심선과 일치한 상태로 정지한 상태 (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 (3) 승객 또는 적재물의 치우침에 의해차체 및 대차가 기울어져있지 않은 상태 (2) 곡선에 있어서의 건축한계의 광폭량 산출방법 ① 곡선 안쪽으로의 기울기 W1 $W_1 = R - \sqrt{(R-d)^2 - (L_1/2)^2}$ $d = R - \sqrt{R^2 - (L_0/2)^2}$ ② 곡선 바깥쪽으로의 기울기 W2 $W_2 = \sqrt{(R + B/2 - W_1)^2 + (L_2/2)^2} -$ 이 식에서 L0, L1, L2, B, R, W1, W2는 각각 다음의 값을 나타내기로 한다. L0:고정축거(m), L1:대차 고정축간 거리(m), L2: 차체 길이(m), B: 차체 폭(m), R: 곡선반경(m), W1: 곡선 안쪽으로의 기울기(m), W2: 곡선 바깥쪽으로의 기울기(m)
5	3.2.1.	1) 철도차량의 총중량은	제65조	차량은 궤도 및 구조물에	국내기술기준		[해설]

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	2 차량 중량	정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(이하 "공차중량"이라 한다)과 승객·승무원 및 부가하중 등을 합한 중량으로 한다. 2) 정차상태에서 고속철도 차량의 축중과 총중량은 [별표 3], EN 50215, EN 15663 등을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 당해 고속철도 차량이 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4퍼센트 범위에서 초과할 수 있다..	궤도및 구조물에대한 제한	대해 해당궤도 및 구조물의 부담력 보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.	- 축중량 17톤으로 규정 일본기술기준 - 차량의 경량화 등에 따라 축중 규정을 삭제		차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 - 시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과 톤 수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려하여 차량 중량을 결정 (구)신간선 철도 구조 규칙제44조에「궤도 및 교량에 대해 N표준활하중 및 P표준활하중(여객용전차에있어서는P표준활하중)보다 큰영향을 주지 않는 것으로 해야 한다」라고 표기하고 있었다. 그러나, 차량의 고속화나 열차밀도의 증가를 고려하여 차량의 중량은 경량화의 방향으로 진행되고 있는 점, 열차 길이나 고정축거가 현상에 맞지 않는 점 등에 의해 N표준활하중 및 P표준활하중이라는 구체적인 수치는 의미를 잃었다. 또한 궤도 및 구조물의 강도 검토방법이 향상된 점 등에 의해 현행의 해석기준의 표현으로 충분하다고 생각하여, N표준활하중 및 P표준활하중에 관한 항목을 삭제하였다.
			제66조 안정성	1.차량은 궤도의 보전상황이나 그 밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한			(1)신간선 축중에 대해서는 정차중에 기관차 및 전차는 17톤 이하, 그밖의 차량에 대해서는

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.			16톤 이하로규정되어있다. 그러나 차량의 고속화, 열차밀도의 증가, 환경에 대한 배려로부터 차량 축중은 경량화의 방향으로 진행되고 있기 때문에 삭제하기로 하였다.
6	3.2.1.3 중량 분포	1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측 차륜하중 평균치와의 편차가 4퍼센트 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4퍼센트 이내이어야 한다. 3) 기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일 철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2퍼센트 이내이어야 한다.	제66조 안정성	1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	국내기술기준 - 공차 중량 상태에서 4% 이내로 규정 일본기술기준 - 공차 중량 상태에서 신조차량에 대해 정지윤중비를 10% 이내로 할 것을 표준으로 하고 있음.(강제규정은 아님)		[해석기준] 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것. [해설] 주행 안정성을 고려하여 곡선궤도상에서의 전복이나 탈선방지라는 관점에서 정지윤중비를 관리할 것을 규정하고 있으며, 적절한 정지윤중비란 신조차량에 있어서 10% 이내로 할것을 표준으로 하고 있다.
			제90조 차량의 정기검사	2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야한다. [고시] 제5조(차량의 정기검사)	일본기술기준 - 주행 안전성을 위해 운영중 지속적인 정지윤중비		[고시해석기준] (차량의 정기검사) 2 차량의 정지윤중의 관리 성령 제66조 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반 검사

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	관리를 시행하고, 20%이상의 편차 시 즉시 시정을 수행하고 있음.		시에 있어서 윤중을 직접측정함으로써 할 것
7	3.2.1.4 차량 구조	고속철도 차량의 구조와 관련된 제원 산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.	제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 철도차량 구조의 치수, 자중 등 철도차량의 제원 산정에 필요한 세부기준을 규정 일본기술기준 - 차체의 요구조건을 규정 ① 안전성 : 안전한 수송을 위한 충분한 강도 및 기밀구조 ② 괘적성과		[해설] (1)하중조건 차체에 요구되는 강도는 사용조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다. (2)차체의형상 차체의 형상에 대해서는 그 단면형상은 차량한계로 제한되고, 길이 방향도 편의에 의해 차체 폭을 축소하는 일이 없는 범위로 하는 경우가 많다. 수송력을 확보하기 위해 차체 길이를 길게 하는 것이 고려되지만,

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
					편리성 : 차내 이동성, 정숙성, 창의 형상이나 배치, 조명, 환기나 공기조건 등 ③ 경제성과 보수성 : 20년 이상의 내구연한에 따른 초기비용, 유지보수 등 비용경제성을 고려		표준적인 차량한계에서는 차체를 20m이상으로 하면 차단이나 차체 중앙의 폭을 좁게 할 필요가 생긴다. 제조 방법을 고려하면 차체측면 및 대틀을 곡면으로 하는 것은 비용의 상승 이외에, 반대로 수송력의 저하를 초래하게도 된다. 또한 지붕형상에 대해서도 표준적인 차량한계에서는 원호형상으로 되어 있기 때문에 이것을 모방한 형상의 차량이 많아지고 있다. 이것에 대해 신간선 철도나 신교통시스템 등에 있어서는 차량한계의 상부가 평면으로 되어 있기 때문에 지붕형상도 평면에 가까운 형상으로 되어 있다.
8	3.2.1.5 차량 표시	1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 철도종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항 외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따른다.	제82조 차량의 표기	차량에는 차량의 식별등이 가능하도록 필요한 표기를 해야 한다.	국내기술기준 - 차량의 식별이나 객체관리에 필요한 내용을 규정 일본기술기준 - 안전성과 관련이 없는 내용은 삭제 차량의 식별이나 객체관		[해석기준] 1 차량의 표기는 다음과 같이 한다. (1) 차량에는 각각의 차량의 식별이 가능하도록 기호번호 등을 표기할 것. (2) 화물차에는 최대적재량을 표기할 것. [해설] (1) 해석기준 〔기본항목〕에서는 표기가 충족해야 할 내용에 대해 기술하고 있다. ① 차량의 표기는 차량의 식별이나 개체관리를 용이하게 하

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
					리에 필요한 내용만을 규정		기 위해 「기호번호」(철도사업법시행규칙(1987년 운수성령 제6호) 제20조에서 규정하는 기호번호(차량확인 신청시의 기호번호))와 관련이 있는 것을 표기하는 예가 많다. 또한 그 밖의 표기로서는 공차중량, 여객정원 등이 그 예이다. ② 화물차에 있어서는 과적재를 방지하기 위해 「최대적재량」을 표기하도록 하고 있다.
9	3.2.2.1 차량-선로 작용력	1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력(作用力)을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부(頭部)간의 접촉지점에서 응력(應力)과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적(靜的)윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적 윤중의 최대값은 0.13 × D(밀리미	제65조 궤도 및 구조물에 대한 제한	차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.	일본기술기준 - 차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정		[해설] (구)신간선 철도 구조 규칙 제44조에「궤도 및 교량에 대해 N표준 활하중 및 P표준 활하중(여객용 전차에 있어서는 P표준 활하중)보다 큰 영향을 주지 않는 것으로 해야 한다」라고 표기하고 있었으나, N표준 활하중 및 P표준 활하중에 관한 항목을 삭제.
			제66조 안정성	1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	국내기술기준 - 정지윤중의 최대값을 정하여 관리 일본기술기준 - 정지윤중의 비율을 정하		[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단,

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		터로 표시된 차륜직경을 말한다)킬로뉴톤과 125 킬로뉴톤의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.			여 관리 차량의 주행 안전성 측면에서 검증할 필요가 있는 사항을 기술		재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.
10	3.2.2.2 윤중 감소량	1) 철도차량의 공차중량 상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60 퍼센트까지 허용된다. 2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100퍼센트인 경우에는 50퍼센트까지, 0.1퍼센트인 경우에는 최대 80퍼센트까지 허용된다.	제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치	폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	국내기술기준 - 공차중량상태에서 윤중 감소량 60%까지 허용 최대 횡압을 규정 일본기술기준 - 정지윤중비 20%까지 허용 차량의 통상 주행시에 전	추후 검토 필요	[해설] 1. 곡선부에서 속도초과에 의한 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선내측 차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지(國枝)식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과 원심력, 제2항은 차량의 좌우

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
					복이나 탈선 등이 발생하지 않고 안정적으로 주행하기 위해 필요한 사항에 대하여 규정 추정탈선계수비를 규정하여 관리		진동을 예상한 진동관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D = \frac{2h^{*}_{GB}}{G}\left(\frac{v^2}{Rg} - \frac{c}{G}\right) \pm \frac{2h^{*}_{GB}}{G}\left(1 - \frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GT}}{h^{*}_{GB}}\right)\alpha_y \pm \frac{h^{*}_{BC}}{G}\frac{\rho u^2 S C_y}{W}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선내측 차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8.
			제66조 안정성	1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.			[해석기준] 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. [해설] · 윤중관리를 검토하는 단계에서 정지윤중비 20%를 초과하는 언밸런스가 계측된 경우에는 즉

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							시 조정을 한다.
11	3.2.2.3 횡압(橫壓)	철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다. Y=(P/3 + 10)α Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·객차의 경우는 1, 화차의 경우는 0.85	제66조 안정성	1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	국내기술기준 - 최대횡압을 규정 일본기술기준 - 추정탈선계수비를 규정하여 관리	추후 검토 필요	[해설] ③ 추정 탈선계수 비에 관한 사고방식 추정 탈선계수 비에 관한 사고방식은 타고오름 탈선에 대한 여유에 관한 평가지표로서 추정 탈선계수 비를 채용하고 있다. 이것은 다음 식으로 구해지며, 이 값이 1이상이면 탈선에 대해 일정수준의 여유가 확보되어 있으면 생각된다. $\text{추정탈선계수비} = \frac{\text{한계탈선계수}}{\text{추정탈선계수}}$ 타고오름 탈선에 대한 여유는 차량이나 궤도의 조건에 따라 다른데, 이 방법에 의하면 차량의 제원(축 스프링 정수, 볼스터 스프링 정수, 플랜지 각도 등)이나 궤도의 조건(궤간, 곡선부의 캔트량, 캔트 체감배율 등)에 따라 탈선에 대한 여유도를 추정하고 있다. 한편 타고오름 탈선의 발생과정을 분석하면 크게 2개의 단계로 나눌 수 있다. (가) 급곡선을 주행 중에 외궤측 차륜의 답면이 레일 두정면으로부터 들떠서 플랜지의 경사부분에서 플랜지 각도에 의해 레일과 접촉한다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							(나) 또한 플랜지와 레일의 접촉점이 서서히 플랜지 선단부를 향해 이동하여, 최정적으로 레일 위로 타고올라 탈선한다.
12	3.2.2.4 탈선계수	1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250미터 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100퍼센트인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1퍼센트인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다. 탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force) 3) 철도차량의 탈선계수에 대한 측정 및 산정 세부기준은 [별표 5]와 같다.	제90조 차량의 정기 검사	1 시설 및 차량의 정기검사는그 종류, 구조나 그밖의 사용상황에 따라 검사주기,대상으로하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로정했을때에는 이것에 따라 실시해야한다. [고시] 제5조(차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	국내기술기준 - 탈선계수를 관리 탈선계수 1.2 일본기술기준 - 타오름탈선 등을 고려하여 추정탈선계수비를 관리 추정탈선계수비 1.2	추후 검토 필요	[고시해석기준] (차량의 정기검사) 2 차량의 정지윤중의 관리 성령 제66조 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반 검사시에 있어서 윤중을 직접 측정함으로써 할 것 [해설] 각 철도 사업자는 탈선방지대책에 대해 실시계획을 작성,제출 ① 탈선계수 차륜과 레일사이에는 차륜이 레일을 수직으로 누르는 힘인「윤중(P)」와 차륜이 레일을 가로방향으로 누르는 힘인 「횡압(Q)」이작용한다.이 횡압/윤중의 비를 탈선계수라고 한다. ② 추정 탈선계수비 타고오름 탈선에 대한 여유에 관한 평가지표. 다음 식으로 구해지며, 이 값이 1.0이상이면 탈선에 대해 일정수준의 여유가 확보되어 있다고 생각된다. 추정 탈선계수비=한계탈선 계

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							수/윤중 횡압 추정식에 근거하는 탈선계수 (추정 탈선계수) ③ 추정탈선계수 윤중·횡압의 발생 매커니즘에 관한 이론과 곡선 통과시의 데이터를 기초로 구성한 식에 의한다. 차량 제원이나 선로조건의 차이로부터의 주행특성에 대한 영향 을 평가하기 위한 식으로, 외궤측 횡압의 최대치에 관한 추정식과 외궤측 윤중의 최소치에 관한 추정식의 비로서 표시된다. ④ 한계탈선계수 차륜의 플랜지가 상승하기 시작하는 탈선계수의 최소치(한계치)로, 이하의 Nadal의 식에 의해 정의된다. 식은 차륜과 레일의 접촉점에서의 탈선한계에 있어서의 힘의 균형으로부터 구해진다. 한계탈선계수=(tana- μ)/(1+ μ tana) 단,a:차륜의접촉면과수평면의각도(접촉각), μ :레일과차륜의마찰계수로한다 ⑤ 추정탈선계수비의 경계치 여러 조건의 불확정성을 예상하여 1.0이상 1.2미만의 영역을 포함한 후, 추정 탈선계수 비의 판단 경계를 1.2로 한다. 추정

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							탈선계수 비가 1.2미만인 경우에 대해서는 탈선방지가드 등 설치 대책을 실시할 것.
13	3.2.2.5 전복방지	1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치	폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	국내기술기준 - 차량 전복방지를 위한 세부기준을 제시 일본기술기준 - 주행 안전성 측면에서 성능 기준과 곡선과 분기기에서의 전복방지를 위한 세부기준 및 판정기준을 제시하고 있음		[해설] 1. 곡선부에서 속도초과에 의한 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선내측 차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지(國枝)식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과원심력, 제2항은 차량의 좌우 진동을 예상한 진동관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D = \frac{2h^*_{GB}}{G}\left(\frac{v^2}{Rg} - \frac{c}{G}\right) \pm \frac{2h^*_{GB}}{G}\left(1 - \frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GT}}{h^*_{GB}}\right)\alpha_y \pm \frac{h^*_{BC}}{G}\frac{\rho u^2 SC_y}{W}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							(판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선내측 차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8.
			제66조 안정성	2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.			[해석기준] 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. [해설] (3) 곡선 주행시 및 정차시에 차량이 전복되지 않도록 설계하는 것에 대해 기술하고 있다. 궤간에 따라 차량의 중심이 높은 경우, 차량이 경량인 경우에 대해서는 설계시에 측면에서 횡풍 등의 영향에 대해서도 충분히 검토할 필요가 있다.
			제15조 켄트	1 원곡선에는, 차량이 향하는 원심력, 바람의 영향 등을 고려해, 차량의 전복의 위험이 생기지 않게, 궤간, 곡선 반경, 운전 속도 등에 대한 켄트를 붙여야 한다. 다만, 분기내 곡선, 그 전후의 곡선(이하 「분기 부대 곡선」이라고 한다.), 측선 그 외의 켄트를 붙이는 것이 곤란한 개소에서 운전 속도의 제			[해석기준] 강삭철도이외의 철도의 원곡선에 붙이는 켄트는, 주행중에 차량에 향하는 원심력을 고려하여, 다음 기준에 적합하여야 한다. 그러나, 궤간에 대해 차량의 무게 중심이 불규형적으로 높은 경우, 차량이 경량인 경우에는, 차량의 정지중 또는 곡선의 제한속도로 주행 중의 바람의 영향에 의한 차량전복에 대한 안전성을 검증하여야 한다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				한 및 그 외의 차량의 전복의 위험이 생길 우려가 없는 조치를 강구했을 경우는, 예외로 한다.			
14	3.2.3.1 충돌안전설계	1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량 운전업무종사자 및 여객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체구조물 등이 여객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (3) 고속열차에 조성되는 동력차·객차 등은 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 여객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 (4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 여객 및 승무원의 피해를 최소화할	제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 고속철도차량의 충돌안전성 기준(표준 충돌사고각본에 의한 안전성)을 제시 일본기술기준 - 통상의 운전상황을 상정하여 차체의 구조를 규정(정면충돌이나 외부 충격에 대한 강도까지 규정하지 않음)	**추후 검토 필요**	[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것 일것. [해설] 성령중의「견고하고 충분한 강도를 갖고 ,운전에 견디는것」에 대해 고려하는 범위 및 요소에 대해 기술한 것이 해석기준이다. 차체에 요구되는 강도는 통상의 운전을 상정한 것으로, 열차의 정면충돌사고나 낙석에 대한 충격 등에 있어서의 강도까지 요구한 것은 아님을 기술하고 있다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 2) 철도차량제작자 및 철도운영자등은 고속철도차량이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1)항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. 3) 제2항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표6], EN 15227, EN 12663, EN 12663-1, EN 12663-2, EN 15663 등을 참고할 수 있다.					
15	3.2.3.2 철도차량의 연결	공차중량 상태의 철도차량은 시속 10킬로미터 이내의 속도에서 제동이 체결되어 있는 유사한 형태의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다.	제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 고속철도차량의 충돌안전성 측면에서 차량의 연결을 규정 일본기술기준 - 통상의 운전상황을 상정하여 차체	추후 검토 필요	[해석] 차체구조의설계시전후하중에대한조건을제시 1.차단전후력 1) 인장 - 편성열차로 차량에 작용하는 인장력 : 전차, 기동차, 밀착연결기를 갖는 객차는 343kN : 그 밖의 객차는 686kN : 신간선 490kN 2) 압축 - 편성열차로 차량에

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
					의 구조 설계 시 전후하중에 대한 성능을 규정(정면 충돌이나 외부 충격에 대한 강도까지 규정하지 않음)		작용하는 압축력 : 전차, 기동차, 밀착연결기를 갖는 객차는 490kN : 그 밖의 객차는 980kN : 신간선 980kN 2.충격하중-차단충격에의한하중 : (차량자중+승객하중)*0.3 : 이 값은 연결기, 완충기의 피로설계을 고려할 경우
			제77조 연결 장치	연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 진동, 충격 등에 견디고 또한 차량 등을 서로 확실하게 결합할 수 있는 것이어야 한다.			[해석기준] 1차량의 연결장치(연접대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 다음과 같이 한다 (1) 운전에 견딜 수 있는 견고하고 충분한 강도를 가질 것. (2) 진동, 충격에 의해 풀리지 않을 것. (3) 차량과 차량을 밀착시킴으로써 자동적으로 연결될 것. 단, 기관차 및 고정 연결 된 차량에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용하는 연결 장치에 대해서는 예외 이다. (4) 완충 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용 하는 연결 장치에는 예외이다. [해설] (1) 해석기준〔기본항목〕 1에서는 기계 연결장치의 강도, 내구성 및 완충 기능에 대해 기

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							술하고 있다. ① 곡선이나 경사 등의 선로 조건이나 차량의 운용에 의해 고려할 수 있는 최악의 조건하에서 파탄, 좌굴 등이 발생하지 않도록 기계 연결장치의 강도에 대해 기술하고 있다. ② 연결 상태를 유지하는 장치의 이상동작, 손상 등에 의한 열차분리가 발생하지 않 도록 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. ③ 기계 연결 장치는 연결 작업에 있어서의 안전성을 확보하기 위해 자동적으로 연결 할 수 있는 것으로 하고 있다. 단, 특수한 연결 장치(예를 들면 자동연결기와 밀 착 연결기 양쪽과 연결할 수 있는 연결 장치)를 갖춘 기관차나 통상의 운용에서는 연결 작업을 하지 않는 고정 연결된 차량 및 구원 등에 사용하는 연결 장치는 제외 한다. ④ 완충기능은 승차감의 향상을 목적으로 설비하고 있는데, 기관차나 구원차에서는 승차감을 고려할 필요가 없기 때문에 반드시 완충기능을 갖추지 않아도 됨을 기술 하고 있다.
16	3.2.4.1	1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의	제83조 차량의	1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재	국내기술기준 및		차량의 화재대책은 과거의 열차 화재사고를 교훈으로 여러

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	화재 안전 설계	전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 철도차량운전업무종사자·열차승무원 또는 여객이 탑승하는 동력차·객차 등의 철도차량(이하 "객차등"이라 한다)은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다. 3) 객차 등은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인하여 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.	화재 대책	발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다. 3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다. 4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.	일본기술기준 - 화재대책으로 「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」, 「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 구성.		차례에 걸친 기준의 강화-충실을 거쳐 현재에 이르고 있다. 화재대책의 의도로서는 「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」, 「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다.
17	3.2.4.2 화재 위험 등급	1) 객차등은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다. 작업자 침식차 이외의 특수차의 경우 화재성능시험 적용대상에서 제외할 수 있	-	-	국내기술기준 - 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류하		-

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		다. 2) 객차등의 운행유형 분류 기준은 [표 1]과 같다. (중략)			여 규정 일본기술기준 - 화재 위험 등급과 관련하여 특별한 기술기준이 없음		
18	3.2.4.3 화재 예방	1) 객차등의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다. (중략)	제83조 차량의 화재 대책	1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재 발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다. 3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다. 4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.	국내기술기준 - 화재 등급별 차체 및 실내설비에 대한 합격 기준을 규정 일본기술기준 - 철도차량용 재료의 연소성 (불연성, 극난연성, 난연성) 규격을 기준으로 규정		[해석기준] 1 차량의 화재대책은 다음과 같이 한다. (1) 차량의 전선 및 기기 등의 화재대책 (2) 여객차의 화재대책 (3) (1)및(2)의 표 중의 불연성, 극난연성 및 난연성이란 다음 표의 철도차량용 재료의 연소성 규격에 의한다.
		7) 동력차 · 특수차 등의 연료탱크는 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소	제68조 동력 발생	3 내연기관 및 증기기관을 갖는 차량의 기관 등에 대해서는 다음 기준에 적합	국내기술기준 - 화재 예방을		[해석기준] 3 차량의 기관 등은 다음과 같이 한다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다. (1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.가) 충돌 에너지 흡수 지대 나) 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역 다) 짐칸 라) 운전실 (2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다. 만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 다음과 같은 최소 두께를	장치	한 것이어야 한다. (1) 기관은 이상한 과열이 발생하는 일이 없도록 적절한 보호조치가 강구될 것. (2) 증기기관은 기관에서 배출되는 불똥 및 타고 남은 재에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있을 것. (3) 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있도록 설치될 것. (4) 연료장치는 연료의 유출 및 인화를 방지할 수 있을 것. (5) 배기관은 배기가스 및 열에 의한 여객에게 미치는 위험 및 다른 장치의 고장을 방지하는 구조일 것.	위한 규격 중심으로 규정 일본기술기준 - 화재예방 및 검지, 전파방지 측면에서 규정		(1) 윤활유의 압력이 저하된 경우에 기관을 정지시키는 장치를 설치할 것. (2) 냉각수의 수온이 상승한 경우에 기관을 정지시키거나 또는 기관을 무부하로 하는 장치를 설치할 것. (3) 연료 탱크 및 그 배관은 가능한 한 배관 등으로부터의 기름 유출을 방지하는 구조(윤활유 펌프를 오일 팬 내에 설치한 구조, 유압 스위치 및 유압센서를 기관에 직접 설치한 구조나 그 밖의 외부배관을 적게하는 구조 등을 말한다.)로 할 것. (4) 연료 탱크의 주입구 및 가스 배출구는 차량의 동요에 의해 연료가 새지 않는 구조이고, 또한 배기관의 개구부 및 아크를 발생할 우려가 있는 기기로부터 격리되어 차실의 내부에 개구되어 있지 않을 것. (6) 접촉, 발산하는 배기가스 등에 의해 내연기관차 등 혹은 적재물품 등이 발화되거나 또는 브레이크 장치, 전기장치 등의 장치의 기능을 저해할 우려가 없는 것일 것. (7) 장기간에 걸쳐 아이들링의 필요가 있고, 또한 경사면이 연속하는 구간에서 사용하는 등

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		가져야 한다: (3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지돼야 한다. (4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다: 가) 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감) 나) 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨 다) 단열재나 흡음재 층으로 침투됨 (5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건 가) 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다.					배기관이 과열할 우려가 있는 조건하에서 사용하는 차량은 소음기의 하부에 기름저장기 및 드레인 플러그를 설치할 것. (8) 앞의 (7)의 차량에 있어서는 배기가스의 온도를 검지하는 장치(배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치를 승무원실에 설치한 것을 말한다.)를 설치할 것 (9) 연료로 압축 천연 가스를 사용하는 연료 장치는 다음과 같이한다. [1] 가스 용기는(차체 외부에 장착된 것은 제외) 밀폐 격벽에 의해 좌석 또는 입석 승객을 위한 객실과 분리되어야하며, 차체의 외부에 통풍이 잘되는 위치에 설치되어야한다. [2] 이동과 손상을 방지하기 위해 가스 용기 및 배관 안전하게 설치되어야한다; 손상 될 우려가 있는 부분은 적절한 덮개로 보호하여야 한다. [3] 배기관, 소음기 등의 열에 의해 크게 영향을 받을 수 있는 가스 용기 및 배관의 경우, 적절한 방열 장치가 제공되어야한다. [4] 배관은 섬유 강화 수지 파이프, 강관 또는 동관으로 하

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		나) 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장돼야 한다. (6) ISO 2719 등을 참고하여 입증한다.					여야 한다. 그러나 내유성 고무 배관은 저압 부분에 사용할 수 있습니다. [5] 양쪽에 고정된 배관(내유성 고무 배관은 제외)은 적절한 섹션 중간에서 구부려야하며, 1m의 거리마다 지지되어야 한다. [6] 고압 가스 배관은 가스 용기의 가스 충전 압력의 1.5배을 견딜 수 있어야한다. [7] 주 정지(main stop) 밸브는 승무원이 작동하기 쉬운 위치에 있어야한다; 가스 충전 밸브는 가스 충전 포트 근처에 위치하여야 한다. [8] 첫 번째 감압 밸브의 입력 포트 압력을 나타내는 압력 게이지가 설치되어야 한다.. [9] 저압 측에는 압력 상승을 효과적으로 방지 할 수 있는 안전 장치가 제공되어야한다. 그러나,이 대기압으로 해제(방출)하는 저압 측에 있는 최종 감소 밸브에 적용되지 않는다. [10] 안전 장치는 차량 안으로 가스가 살포되지 않도록 설치되어야한다.
19	3.2.4.4 화재	1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고	제75조 관통구 및	1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를	국내기술기준 - 화재 전파방	2)항에 있어 연기차단 스	[해석기준] 2 관통구 및 관통로의 구조는 다음과 같이 한다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	전파 방지	승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단구조를 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재전파 차단 구조로 활용할 수 있다. 2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 설계되어야 한다. 3) 객차등은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. 객차등의 차체구조는 표7의 내화기준을 만족하여야 한다. 4) 공기조화(空氣調和) 장치 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 여객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 열차승무원(이하 "승무원"이라 한다)이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN	관통로의 구조	설치해야 한다. 단, 단일 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것이여야 한다.	지를 규정 일본기술기준 - 특별한 화재 전파방지 규정은 없으나, 각 조항에서 이상시의 피난에 관련된 내용을 포함하고 있음	크린 설치, 연기배출장치 등의 검토가 필요함.	(1) 열차의 최전방이 되는 차량 가장자리 끝 또는 최후방이 되는 차량 후단의 관통구에는 항상 확실하게 폐쇄할 수 있는 다음과 같은 문을 설치할 것. ① 앞뒤로 여는 문의 경우에는 연결측이 되었을 때에 개방한 채 유지할 수 있을 것. [해설] 관통구 및 관통로는 열차화재 등 비상시에 여객이 다른 차량으로 피난하기 위해 설치되는 것이다. 특히 측부로의 피난이 곤란한 지하철 등에는 관통구 및 관통로가 유일한 피난 경로가 되므로, 안전상 설치할 필요가 있다. 이러한 이유에서 관통구 및 관통로의 구조를 규정한 것
			제73조 객실의 구조	2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것 3 야간 및 터널 주행시에 필요한 조명 설비를 설치하고, 비상시에도 객실내에 필요한 밝기를 확보할 것 4 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것			[해설] ② 이상시의 대응으로 자연환기를 「바닥면적의 1/20이상」한다. (건축기준법 28조2항 준용) ③ 강제환기는 「1인 1시간당의 환기량을 13㎥」 (객실내의 환경기준)

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		45545-4 등을 참고할 수 있다.					
20	3.2.4.5 화재 감지 및 경보	1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다. 2)화재의발생을감지하는 장치는다음기준에적합하여야한다. (1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 (2) 먼지·습기·진동·실내온도·공기흐름·전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것 (3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것. 3)화재의발생을경보하는 장치는다음기준에적합하여야한다. (1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것 (2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것 (3) 객차에 설치되는 음향경보장치는 승객에게 위	제84조 화재 알림 설비	침대차에는 화재가 발생한 경우에 자동적으로 알리는 설비를 설치해야 한다.	국내기술기준 - 침대차 및 위험도 분석을 통한 화재 발생 위험 구역을 지정하여 화재감지 및 경보를 규정 일본기술기준 - 침대차 등과 같이 여객이 화재 발생을 알아차리기 힘든 차량에 대해, 화재 알림 설비에 의해 승무원의 피난 유도를 규정		[해석기준] 화재 알림설비의 설치 및 기능은 다음과 같이 한다. (1) 침대차 및 다리가 없는 의자가 놓여 있는 좌부차량(야행열차로서 이용하는것에 한함.)에는 화재 알림설비를 설치할 것. (2) 화재 알림설비는 화재에 의해 생기는 열 또는 연기를 이용하여 자동적으로 화재의 발생을 감지하는 감지기를 갖추고 있을 것. [해설] 화재 알림설비란 연기나 온도를 감지하여 차량의 차측등을 점등시키거나 승무원실에서 경보 부저를 울림으로써 화재의 발생을 승무원에게 알리는 기능을 가진 장치이다. 성령 및 해석기준에서는 최저한 침대차 및 좌부식 차량에는 화재 알림설비를 설치할 것을 요구하고 있다. 또한 검지 방법에 대해서는 열 또는 연기로 하고 있어서 어느 쪽이든 한 쪽으로 검지하면 조건을 만족하도록 되어 있다. 실제로 차량을 설계하는 경우에는 개별

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		험을 알릴 정도의 음향수준을 갖출 것 (4) 객차에 화재의 발생을 경보하는 장치를 설치하는 경우에는 청각장애인을 고려한 표시장치를 갖출 것					실을 가진 차량이나 야간에 여객이 잠들어 버리는 차량 등과 같이 화재의 발생을 여객이 알아차리기 힘든 차량에는 화재 알림설비를 설치하는 것이 바람직하다. 또한 감지 방식에 대해서는 일반적으로 연기 감지가 열 감지보다 초기에 검지가 가능하다고 생각되지만, 열감지기는 터널 진입시의 압력변화 등에 의한 오동작, 연기 감지기는 먼 지 등에 의한 오동작도 고려되므로, 감지기의 성능과 차량의 용도(연료탑재의 유무 등)에 따라 검지 방법도 선택하게 된다.
21	3.2.4.6 화재 발생시 대피	1) 객차등은 화재가 발생한 경우에 여객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700㎜, 높이 550㎜ 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 객차에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다.	제73조 객실의 구조	4 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것	국내기술기준 - 화재 발생시 대피 방법(출입문, 비상구, 비상창 등)에 따른 기술기준, 대피용품 등을 규정 일본기술기준 - 화재 발생 시 대피에 대한		[해설] (4) 해석기준〔기본항목〕4에서는 객실내의 통로에 대해 기술하고 있다. ① 승강구로부터 좌석에 이르는 통로의 설치에 대해 규정하고 있는데, 이 경우 통로 가 반드시 좌석 전단에 접하고 있어야 하는 것은 아니다. 예를 들어 최전방이 되는 차량(전단에 관통구를 설치하는 경우를 제외한다)의 최전방의 앞을 향하는 좌석으 로, 해당 좌석의 등받이에 통로가 접하고 있는 경우를 말한다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		3) 비상창문의 경우 객차 당 4개 이상 설치하며, 침대차인 경우에는 구획된 각 취침칸에 1개 이상의 비상출구 또는 비상창문이 설치되어야 한다. 비상창문에는 비상창문여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 여객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. 4) 객차등에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 5) 객차등의 출입문은 비상시에 승무원 또는 여객이 수동으로 열 수			별도의 규정은 없으나 여러 조문에서 비상시 대응책으로 규정하고 있음. 대피용품에 대해서는 소화기를 제외한 별동의 언급이 없음		② 통로는안전하고도 쉽게 통행할 수 있도록 돌기물이나 단차는 최대한 없애는 것이 바람직하다. ③ 통로의 유효폭 및 유효높이를 일반 차량의 경우 각각 550㎜이상, 1800㎜이상으로 한 것은 어른 1인이 편안히 통행할 수 있을 것 및 어른 2인이 마주지나가는 것을 고려했기 때문이다. 이 치수는 관통로에서도 마찬가지이다.
			제74조 여객용 승강구의 구조	(4) 비상시에 수동으로 열 수 있는 것일 것. 단, 서드 레일식 전차선의 구간 등을 주 행하는 차량은 예외이다.			[헤석기준] (4) 여객용 승강구의 문이 열려 있을 때에 자동적으로 켜지는 등을 설치하기로 하고, 이 등은 다음에 따른다. ① 차량 양측면의 위쪽에 설치할 것. ② 적색일 것. ③ 다른 등과 쉽게 식별이 가능할 것 (5) 수동으로 문을 열 수 있도록 하는 장치를 차량의 안팎에 설치할 것. 이 경우 안쪽에 설비하는 장치는 여객이 쉽게 조작할 수 있을 것.
			제75조 관통구 및 관통로	1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 단일			[해설] 관통구 및 관통로는 일반적으로는 관통로라고 불리고 있는 것인데, 성령에서는 차체의 개

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		있는 구조이어야 한다. 6) 객차등에는 축전지(蓄電池) 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 여객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 7) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 [별표 13]를 참고할 수 있다.	의구조	차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것이어야 한다.			구부를 관통구, 호로 및 선판 등 통로의 기능을 관통로라고 하고 있다. 관통구 및 관통로는 열차화재 등 비상시에 여객이 다른 차량으로 피난하기 위해 설치되는 것이다. 특히 측부로의 피난이 곤란한 지하철 등에는 관통구 및 관통로가 유일한 피난 경로가 되므로, 안전상 설치할 필요가 있다. 이러한 이유에서 관통구 및 관통로의 구조를 규정한 것이 이 항목이다.
			제76조 비상구의 구조	비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.			[해석기준] 1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400㎜이상, 유효높이는 1200㎜이상으로 한다. (2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. 3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고,

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소 재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
22	3.2.4.7 화재 진압 설비	1) 철도차량에는 표8의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다. 2) 소화기는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다. (1) 일반화재 · 유류(油類)화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것 (2) 소화기의 사용적정	제83조 차량의 화재 대책	4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.	-		[해석기준] 1. 차량의 화재대책 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 화물차(승무원이 승무하는 것에 한한다.)에는 차량의 용도에 적합한 소화기를 갖출 것. 또한 소화기의 소재위치를 승객이 보기 쉽게 표시한다. 소화기 본체가 승객이 보기 쉬운 곳에 비치되어있는 경우에는 그러하지 아니하다. 2 지하철 등 여객차, 신칸센 여객차, 현수식 철도 여객차, 과

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		압력은 섭씨 20도에서 제곱센티미터 당 8킬로그램 이상 10킬로그램 이하일 것 (3) 방사거리는 3미터 이상일 것 3) 소화기는 승무원 또는 여객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. 4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다. 5) 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 자동으로 화재를 진압하고 이를 운전실에서도 작동시킬 수					좌식 철도 여객차, 안내 레일식 철도 여객차 (지하식 구조의 철도 및 장대 터널을 갖는 철도에 사용되는 차량에 한한다) 및 부상식 철도 여객차 연결하는 차량 객실 사이에는, 평상시 폐쇄된 구조의 기능을 갖는 관통문등을 설치하여야한다. 그러나 연결부가 승무원실이되는 경우의 관통구 문은 쉽게 닫을 수있는 구조면 좋다. [해설] 화재대책의 의도로서는 「차량이 출화원이 되지 않기 위한 출화 방지대책」, 「만일 출화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다. 「차량의 용도에 적합한 소화기를 갖춘다」와 같은 구체적인 내용은 다음과 같다. ① 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 승차하는 차실을 가진 화물차에는 소화기를 갖출 것을 말한다. 단, 이산화탄소 또는 할로겐화합물(브로모트리플루오르메탄을 제외한다.)을 방출하는 소화기

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		있는 자동 화재진압설비가 설치되어야 한다.					는 여객차의 객실 또는 통로에 비치하지 말 것. ② 소화기는 구조 및 성능이 소방법 제21조의2제2항에 규정하는 기술상의 규격에 적합할 것. ③ 소화기는 사용시에 쉽게 분리할 수 있도록 갖추어 둘 것.
23	3.2.4.8 화재 안전 설비의 작동 상태 표시	1) 동력차 등 철도차량 운전업무종사자가 탑승하는 철도차량에는 화재감지·경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 철도차량운전업무종사자가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.	-	-	일본기술기준 - 침대차를 제외하고 객실내 화재감지장치 설치에 대한 규정이 되어있지 않아 화재설비의 작동상태 표시에 대한 규정이 없음		-
24	3.2.5.1 전기 안전 설계	1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 하며, EN 50153, EN 50343 등을 참고할 수 있다. 2) 철도차량 내에 설치	제68조 동력 발생 장치	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것 (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생	국내기술기준 및 일본기술기준 - 화재사고, 감전사고를 방지하기 위해 필요한 사항		[해석기준] (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		되는 전기배선 및 전기장치는 여객과 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 잠금 기능을 갖춘 별도의 장치로 보호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 「자동차안전기준에 관한규칙」 제18조의3제5항의 [별표 5] 기준 등을 참고하여 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다.		할 우려가 없을 것	을 규정		③ 전선은 다음과 같이 한다. (가) 접동, 진동 등에 의해 장해를 입을 우려가 있는 부분은 이것을 방호할 것. (나) 방호관 및 기기의 인입구 또는 인출구는 빗물이 침입할 우려 등이 없을 것. (다) 전압이 다른 전선은 동일한 방호관에 삽입하지 말 것. 단, 해당 방호관 중의 전선으로서 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용하는 경우는 예외이다. ④ 유도작용에 의한 장해를 다른 전기회로(철도사업용으로 이용되는 시설 및 차량에 설치된 것에 한한다.)에 미치게 할 우려가 없을 것.
			제83조 차량의 화재 대책	1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재 발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다			[해석기준] 1.차량의 전선 및 기기 등의 화재대책 (표 참조) [해설] 「발열할 우려가 있는 기기」에는 주회로 내의 저항기에 있어서는 주저항기, 감류 저항기, 유도 분로 저항기 등과 같이 비교적 발열량이 큰 것이 해당

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							「바닥이나 벽 등으로부터 격리」 「방열판을 설치한다」 및 전선의 방호 등은 바닥밀 기기로부터의 화재를 방지할 것을 요구한 것 화재 대책으로서는 저항기 등의 기기가 이상하게 발열하는 것을 방지할 것, 발열할 가능성이 있는 기기로부터 전선이나 바닥 등의 격리 거리를 취할 것 혹은 방열판을 설치하는 등의 조치를 하는 것 「아크를 발생 또는 발열할 우려가 있는 기기에 근접하거나 접속하는 전선」이란 해당 기기가 발생하는 아크 및 열에 의해 영향을 받는 전선에 한한다. 또한 「극난연성 재료로 덮여 있는 것」에는 절연 개관에 의해 방호되고 있는 것을 포함
25	3.2.5.2 절연거리 확보	1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC60077-1 또는 동등이상의 기준에 따라 입증하	-	-	국내기술기준 - 절연거리확보에 대해 규정 일본기술기준 - 별도의 규정이 없음		-

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		여야 한다.					
26	3.2.5.3 전기차단	1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차량 간 모든 고압 연결부를 포함하여, 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단	제68조 동력발생장치	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (7) 이상 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것 (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것	-		[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 셜치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 동일한 차량에 배치되어야 한다.					는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) 단, 퓨즈를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량을 제외한다. ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기. 단, 개폐기를 설치한 전력 변환장치로부터 전원을 공급받는 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로를 제외한다.
27	3.2.5.4 전류 귀환 및	1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또	제68조 동력 발생 장치	(8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것	국내기술기준 - 차량 내 차체 접지를 세부적으로 규정		특별고압의 교류를 집전하는 차량의 전기회로에 설치하는 전기설비에 대해 전기회로에 이상이 발생하여 차량의 회로를 개방할 수 없을 때, 긴급하게 변전소의

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">동력집중식 고속차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>접지</td><td>는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로서써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다.
(중략)</td><td></td><td></td><td>일본기술기준 -
보호접지 스위치외 피뢰기 설치를 규정</td><td></td><td>급전을 정지시키기 위해 가선을 지락시키는 보호 접지스위치를 설치할 것을 규정

판토그래프를 설치한 차량은 피뢰기를 설치할 것</td></tr>
<tr><td>28</td><td>3.2.5.5
전자기 유도 장애의 억제</td><td>1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기 유도장애는 철도차량내의 다른 장치 · 지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다.
2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다.
3) 전압 및 전류의 순시변화율(瞬時變化率)이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격(離隔) 또는 차폐(遮蔽)시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억</td><td>제68조
동력
발생
장치</td><td>2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
(2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것</td><td>-</td><td></td><td>[해설]
⑥ 차량의 전기설비의 동작에 따른 유도작용에 의해 차량의 다른 전기설비, 신호설비, 통신설비 및 건널목 설비에 장해를 미치지 않는 구조로 할 것을 규정하고 있다. 차량측에 있어서의 방호의 예로서는 유도작용에 의한 장해를 줄 우려가 있는 기기, 전선에 공간 노이즈를 차폐하는 방호 커버를 설치한 구조 등을 들 수 있다. 한편 JR 의 재래선에 있어서 유도작용에 의한 장해의 수준을 확인하고 있는 주요 장치에 관한 사례는 다음과 같다.

(차량이 발생하는 공간 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td>ATS 설비</td><td>속도 조사용 지상자</td><td>105kHz</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">동력집중식 고속차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>제되어야 한다.
4) 철도차량 및 철도차량내 전기설비의 전자파 적합성은 국립전파연구고시(제2013-3호) 전자파장해방지기준의 별표 10, EN 50121-1, EN 50121-2, EN 50121-3-1, EN 50121-3-2, EN 50121-4, EN 50121-5 등을 참고할 수 있다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td rowspan="3"></td><td>속도 제한 경보용 지상자</td><td>105, 73, 67Hz</td></tr>
<tr><td>P형용 지상자</td><td>1708±32Hz, 3000±32Hz</td></tr>
<tr><td>건널목 설비</td><td>구형(3형) 건널목 제어자</td><td>무변조 14, 20, 30, 40kHz</td></tr>
</table>
(차량의 귀선전류에 포함되는 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><td colspan="2">장 치</td><td>주파수 등</td></tr>
<tr><td rowspan="7">신호 설비</td><td>분주·분배주 궤도회로</td><td>25/30Hz</td></tr>
<tr><td>상용 궤도회로</td><td>50/60Hz</td></tr>
<tr><td>MG 궤도회로</td><td>83.3/100Hz</td></tr>
<tr><td>AF2 주파 궤도회로</td><td>전원비등기 570~920Hz</td></tr>
<tr><td>ATC</td><td>AM: 2850, 3150, 3450, 3750Hz</td></tr>
<tr><td>ATC-W</td><td>AM: 6750, 7100, 7300, 7600,</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">동력집중식 고속차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td><table><tr><td></td><td></td><td>8000Hz</td></tr><tr><td>건널목 설비</td><td>H형 건널목 제어자</td><td>무변조 8.5~10.5k Hz</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>29</td><td>3.2.5.6 오조작 방지</td><td>오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.</td><td>-</td><td>-</td><td>일본기술기준 - 오조작 방지에 대한 특별한 언급이 없음</td><td></td><td>-</td></tr>
<tr><td>30</td><td>3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치</td><td>1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다.
2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림 · 진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다.
3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.
4) 철도차량의 배선 · 단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워</td><td>제68조 동력 발생 장치</td><td>2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
(1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없는 것일 것
(2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것</td><td>-</td><td></td><td>[해석기준]
2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다.
(1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다.
① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것.
② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것.
③ 전선은 다음과 같이 한다.
(가) 접동, 진동 등에 의해 장해를 입을 우려가 있는 부분은 이것을 방호할 것.
(나) 방호관 및 기기의 인입구 또는 인출구는 빗물이 침입할 우려 등이 없을 것.
(다) 전압이 다른 전선은 동일한 방호관에 삽입하지 말 것.</td></tr>
</table>

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. (중략)					단, 해당 방호관 중의 전선으로서 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용하는 경우는 예외이다.
31	3.2.6.1 적용 범위	1) 신청자는 당해 고속철도 차량의 설계·제작·유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음	-	-
32	3.2.6.2 위험도 분석 절차	1) 신청자는 도입하려는 철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA)을 실시하여 본 기술기준에 정한 의무요건의 확인과 여객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음	-	-
33	3.2.6.3 위험도	1) 객차 등의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한	-	-	일본기술기준 - 위험도 분석에 관한 기	-	-

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	분석 방법	다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. (중략)			술기준이 없음		
34	3.2.6.4 위험도 분석 결과 기록	1) 신청자는 예비위험도 분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음	-	-
35	3.2.7.1 소프트웨어 안전	1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음	-	-
36	3.2.7.2 계획 수립	3.2.7.2 계획수립 1) 신청자는 3.2.6(위험도분석)에 따라 소프트웨어에 대하여 위험도분석을 수행하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음	-	-
37	3.2.7.3 요구사항 정의	1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음	-	-

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(중략)					
38	3.2.7.4 소프트웨어 설계	1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음	-	-
39	3.2.7.5 소프트웨어 구현	1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음	-	-
40	3.2.7.6 소프트웨어 시험	1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음	-	-
41	3.2.7.7 소프트웨어 설치	1) 신청자는 소프트웨어의 배부, 설치, 인계에 대한 활동을 수행하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음	-	-
42	3.2.7.8 소프트웨어 유지보수	1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음	-	-
43	3.2.7.	1) 종전의 성능시험 · 제	-	-	일본기술기준	-	-

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	9 철도 소프트 웨어 기술 기준 시행	작검사로 인증받은 차량에 사용된 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 2) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어 관련 기술기준의 시행을 2016년 3월 18일까지 유예한다. (중략)			- 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음		
44	3.3.1. 1 기후 조건	1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 당해 고속철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건. 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며, EN 50125-1 등을 참고할 수 있다.	제66조 안전성	1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 일반적인 기후조건을 규정 일본기술기준 - 측풍에 의한 전복사고를 규정		[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) [해설] ③ 강풍시의 운전규제로서 순간 최대풍속 30m/s로 규정되어 있다(각 사업자 및 선구에 따라 다르다). 차량의 설계시에도 이 풍속으로 전복되지 않도록 고려할 것.
45	3.3.1. 2 하중 조건	1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 당해 고속철도 차량의 적합성이 입증하여야 한다. (1) 승객 1인당 하중기준	제64조 차량 한계	차량은 차량한계를 초과해서는 안된다. 단, 구조상의 이유에 의해 차량한계를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배장기, 크레인이나 그 밖에 이와 유사한 것은 차량의	-		[해석기준] 2 1중의 「차량은 차량한계를 초과하지 않는다」란 다음 상태에서 차량이 차량한계를 초과하지 않는 것을 말한다. (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(2) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도기준) (3) 관성질량 보상계수 : 동력차 / 부수차 2) 신청자는 제 1)항의 하중조건을 제안하여 입증한다.		안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를 초과할 수 있다.			태 [해설] 「최대한의 하중」이란 신간선 철도를 제외한 보통철도 등의 여객차에 있어서는 승차할 수 있는 최대 인원(승무원의 수, 좌석정원 및 최대 입석 승차인원(좌석 앞 가장자리로부터 100㎜의 바닥면을 제외한 객실 바닥면 중, 유효 폭 300㎜이상 및 유효높이 1800㎜이상을 확보할 수 있는 바닥면의 면적을 0.10㎡로 나누어 얻은 값으로 한다. 한편 소수점 이하는 절사한다.)의 함계로 한다. 단, 여객정원 이상 승차시키지 않는 취급을 하는 것에 있어서는 승무원의 인원과 여객정원의 합계로 한다.)에 의한 하중을 말하며, 화물차에 있어서는 최대적재량에 의한 하중을 말한다. 한편 1인당 중량은 55kg으로 한다. 단, 강삭철도에 있어서는 1인당 중량을 60kg으로 한다.
			제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.			[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것 [해설] 차체에 요구되는 강도는 사용조건에 따라 다르지만,

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행하는 속도나 여객의 다소 등 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정의하는 것이 바람직하다.
			제73조 객실의 구조	5 좌석 및 입석은 열차의 동요를 고려하여 여객의 안전을 확보할 수 있을 것			[해석기준] 5 입석은 다음과 같이 한다. (1) 입석은 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치 할 수 있다. (2) 가죽 손잡이, 난간이나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비를 설치할 것. 6 좌석은 다음과 같이 한다. 여객차에는 차량의 용도, 사용선구 등을 감안하여 적당한 수의 여객용 좌석 을 설치할 것. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량.)에 대해서는 예외이다. [해설] (5) 해석기준 [기본항목] 5에서는 객실내의 입석에 대해 기술하고 있다. ① 주행중의 여객의 안전을 위해 입석을 정의하고 있는데, 좌석 및 착석한 여객의 발 을 두는 공간은 입석이라고는 인정하지

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							않으므로, 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치할 것으로 정의되었다. ② 여객이 일반적으로 예견되는 행동하에서 안전을 고려하므로 가죽 손잡이, 난간이 나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비는 입석 공간 내에 설치 가능하도록 하였다. ③ 입석 정원의 산출은 JIS E 7103에 따르는 것을 표준으로 한다. (6) 해석기준 [기본항목] 6에서는 객실내의 좌석에 대해 기술하고 있다. ① 여객용 좌석의 설치에 대해 규정하고 있다. 이것은 여객이 안전하게 승차할 수 있도록 하기 위해서인데, 차량의 용도나 사용 구간 등에 따라 좌석의 설치 수는 제각각이라서 일률적으로 정할 수는 없으므로 차량의 용도, 사용 선구 등을 감안하여 적당한 수의 좌석을 준비하는 것으로 하였다. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않 는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량)에 대해서는 반드시 여객용 좌석을 설치할 필요는 없지만, 다리가 없는

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							의자가 놓여 있는 좌부차량은 여객용 좌석을 준비하기로 하였다. ② 의자식의 좌석을 가진 차량의 좌석 정원의 산출은 JIS E 7103에 따르는 것을 표준으로 하는데, 최근 좌석 폭은 넓어지는 경향에 있다.
46	3.3.1.3 운전조건	1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전조건에 대한 당해 고속철도 차량의 적합성이 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차 당 1일 평균 주행거리. (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야 하며, 이 시간은 지상의 신호장치에 의해 가변될 수 있어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항의 운전조건을 제안하여 입증한다.	제13조 선로 선형	본선의 곡선 반경 및 구배는, 설계 최고속도, 설계견인 중량 등을 고려해, 철도 수송의 고속성 및 대량성을 확보할 수가 있어야 한다. 다만, 지형 등의 이유에 의해 어쩔 수 없는 경우는, 예외로 한다.	-		[해석기준] 본선의 곡선반경(분기내곡선 및 그 전후의 곡선(이하 “분기부대곡선”이라 한다)) 및 본선의 구배는, 차량의 성능등을 고려하여, 지형상의 이유로 필요한 경우가 아니면, 각각 해당선구의 설계최고속도의 적어도 80% 이상을 달성하도록 결정하여야 한다. 그러나, 기관차 견인선로의 구배는, 기관차의 성능등을 고려하여, 당해선구의 설계 견인 중량을 견인할 수 있는 것으로 할 것.
			제18조 구배	기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의			[해석기준] 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대 구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다. (2) 신간선 철도의 최대 구배는

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다. 3 차량의 유치 또는 해결(coupling and decoupling)을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다.			다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대해 최대구배는, 다음과 같이 한다. (A) 25/1000. (B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다. [2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다.
			제99조 열차의 운전 시각	1 열차의 운전은 필요하게 따라 정거장에 있어서의 출발시각, 통과시각, 도착시각 등을 정해 실시하여야 한다. 2 열차의 운행이 흐트러졌을 때는 소정의 운행으로 복구하도록 노력하지 않으면 안 된다.			[해석기준] 1. 열차의 운행상황을 파악하고, 또는 운전정리를 실시하는 경우에 있어서, 그 대상으로 하지 않는 정거장은 운전시각을 정하지 않는 것이 가능하다. 2. 운전정리가 필요로 할 때는, 그때마다, 운륜장 또는 운전정리 담당자의 지시에 의할 것
			제103조 열차의 운전 속도	열차는 선로 및 전차선 선로 상태, 차량의 성능, 운전방법, 신호의 조건, 열차방호 방법 등에 따라 안전한 속도로 운전해야 한다.			[해석기준] 열차의 운전속도는 선로 및 전차선로의 상태, 차량의 성능, 열차방호방법에 따라 최고속도를 정해두는 한편, 다음의 경우는 각각에 따라 결정된 사항에 따른다. (1) 운전방법에 따라 정하는

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							경우는, 다음과 같다. (2) 신호의 조건에 따라 정하는 경우는 다음과 같다. (3) 쇄정되어 있지 않은 전철기(할출 전철기는 제외한다.)를 통과하는 경우 (4) 지상 신호기에의한 경우
			제112조 철도신호와 운전의 관계	철도신호 현시 또는 표시에 의해 열차 등을 운전하는 경우는, 철도신호가 현시 또는 표시하는 조건에 따라야 한다.			[해설] 1. 직원과 철도신호와의 관계 「철도신호」는 운전관계 설비 등을 제어하기 위한 신호와는 다르게 직원에 대해서, 작업을 실시하는데 빠질 수 없는 조건 등을 현시 또는 표시하는 것이다. 따라서, 열차 등의 운전에 관계가 있는 직원은 철도신호의 현시 또는 표시에 의해서 열차 등을 운전하는 경우는 스스로의 작업에 관계가 있는 그러한 현시 또는 표시에 따라서 해당 작업을 실시하여야 한다.
47	3.3.2 **운행 성능**	1) 신청자는 고속철도 차량에 대해 다음 각 호에 해당하는 성능을 입증해야 한다. (1) 최고운행속도 (2) 역행성능 (3) 제동성능 (4) 집전성능 (5) 열차 주행저항 (6) 진동 (7) 승차감	-	감속도 -제69조 브레이크 장치 실내소음, 실외소음-제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조 JIS E4021 철도차량의 차내소음시험방법 JIS E4023 철도차량의 진동특성-측정방법	-	-	-

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		2) 당해 고속철도 차량에 대한 제1)항의 성능 기준은 신청자가 제안하여 입증한다.		JIS E4031 철도차량 부품의 진동시험			
			제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조	신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다.			[해석기준] 신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다. [해설] 공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소 음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.) 지역의 유형 기준치 Ⅰ 70 데시벨 이하(주거지) Ⅱ 75 데시벨 이하(상공업용지)
48	3.4.1.1 전압 및 주파수 범위	정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC60850, EN 50163, EN 50388 등을 참고할 수 있다.	제41조 전차선로 등의 시설 등	5 전차선의 전압은, 열차의 적정한 운행을 확보하기 위해 충분한 값으로 유지되어야 한다.	국내기술기준 - 유럽 기준을 적용하여 최저비지속전압, 최저지속전압, 공칭전압, 최고지속		[해석기준] 30 철도 사업자는, 전차선의 표준전압을 결정할 것. 31 30에서 정한 전차선의 표준전압은, 열차의 운전을 보장하기 위해 필요한 값을 유지 할 것. 32 철도의 종류에 따른 전차선

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">동력집중식 고속차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>전압, 최고비지속전압으로 구분하여 요구사항 규정
전원 주파수의 변동폭을 규정

일본기술기준
-
최고전압과 최저전압만을 규정(권고)</td><td></td><td>의 표준 전압을 다음 표에 예시한다.
<table><tr><th>철도종류</th><th>가설방식</th><th>전차선의 표준전압</th></tr><tr><td rowspan="2">일반철도</td><td>가공단선식</td><td>직류 1,500 V
직류 750 V
직류 600 V
단상교류 20,000 V (신간선-단상교류 25,000 V)</td></tr><tr><td>서드레일</td><td>직류 750 V
직류 600 V</td></tr></table>
[해석]
전차선의 최고최저전압(신간선)<table><tr><th>표준전압</th><th>최고전압</th><th>최저전압</th></tr><tr><td>직류 1,500V</td><td>1,800V</td><td>1,000V</td></tr><tr><td>직류 750V</td><td>900V</td><td>500V</td></tr><tr><td>직류 600V</td><td>720V</td><td>400V</td></tr><tr><td>단상교류 25,000V</td><td>30,000V</td><td>22,500V</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>49</td><td>3.4.1.2 회생</td><td>1) 고속철도 차량은 교류전력 공급 시스템에서</td><td>제69조 제동</td><td>차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해</td><td>국내기술기준
-</td><td></td><td>[해석기준]
1 차량의 브레이크 장치의 종류</td></tr>
</table>

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	제동	균일하게 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생제동을 허용해야 한다. 2) 고속철도 차량은 직류전력 공급 시스템에서 균일하게 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다. 3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC60850, KS C IEC62313, EN 50163, EN 50388 등을 참고할 수 있다.	장치	야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.	전기제동 중 하나인 회생제동에 대하여 규정 일본기술기준 - 관통제동을 기준으로 규정하고 있어, 회생제동에 대한 규정은 없음. 다만, 사업자가 실시기준을 정하여 성능을 입증하도록 하고 있음		는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. 비고 : 신간선에 있어서는 독립적으로 작용하는 2계통 이상의 제동 지령계를 가질 것
			제68조 동력 발생 장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.			[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치
50	3.4.1.3 집전장치 정적 접촉력	1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC60494-1 등을 참고하여 다음과 같이 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다.	제68조 동력 발생 장치	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것	국내기술기준 - 집전정치의 정적, 동적 접촉력을 규정 일본기술기준		[해석기준] ⑤ 팬터그래프는 사용 선구의 전차선에 대해 추종성을 가진 것으로, 다음과 같이 한다. (가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 팬터그래프는 승무원실에서 일제히 강하조작이 가능할 것.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 당해 고속철도 차량이 운행되는 전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC60494-1 등을 참고할 수 있다.					(나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프 장착부는 2중 절연할 것. (다) 특별고압(7000V를 넘는 전압. 이하같다)의 교류를 집전하는 차량의 팬터그래프는 스프링 등의 기계력에 의해 상승시킬 수 있을 것. 단, 기계력에는 공기압력에 의해 발생시키는 기계력을 포함한다.
51	3.4.1.4 전차선과의 동적 거동	1) 차량과의 인터페이스를 위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다. 2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC62486 등을 참고한 동적 거동 성능을 만족하여야 한다. 동적거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다.			- 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 갖는 성능으로 규정		[해설] (가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 가선에 이상이 있는 경우에 팬터그래프가 파손, 지락함으로써 발생하는 화재 및 감전사고를 방지하기 위해 승무원실에서 편성된 모든 팬터그래프를 일제히 강하할 수 있는 구조로 할 것을 규정하고 있다. (나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프의 장착부에 대해서는 2중 절연으로 할 것을 규정하고 있다. (다) 특별고압의 교류를 집전하는 차량에 있어서는 팬터그래프의 상승을 기계력으로만 한정하고 있다.
52	3.4.1.5 집전장치 배열	1) 1개 이상의 집전장치가 전차선과 동시에 접촉하는 것이 허용되어야 한다. 2) 첫 번째와 마지막 집전	제68조 동력발생	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 절연구간을		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		장치 사이의 최대간격은 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한 전차선과 접촉하고 있는 모든 2개의 연속적인 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다.. 3) 교류전력 공급시스템 상에서 운행되는 경우 복수의 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다.	장치	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것 (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	고려한 집전장치 배열을 규정 일본기술기준 - 시설에 적합한 집전장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기설비의 보호측면을 규정		하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」이란 이하의 장치를 총칭한다. (4) 집전장치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것 (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것
53	3.4.1.6 절연구간 주행	1) 고속철도 차량은 노선상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로 수신할 수 있어야 한다. 2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다. 3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가 없도록 동작하여야 한다.	제68조 동력발생장치	(6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에	국내기술기준 - 절연구간의 주행에 필요한 을 집전장치관련 자동기능을 규정 일본기술기준 -		[해석기준] (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		4) EN 50119, EN 50206-1 등을 참고할 수 있다.		전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	시설에 적합한 집전장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기설비의 보호측면을 규정		[해설] ③ 전기방식 또는 표준전압이 다른구간에 잘못 침입한 경우에 주회로의 전기기기가 소손됨으로써 화재사고가 발생하는 것을 방지하기 위해 그러한 사태가 발생한 경우에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것을 규정하고 있다. 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치의 설치 예로서 교직류 전기기관차의 경우를 예로 들면 다음과 같다. (가) 「직류」 인 채 교류구간에 진입(교류모진)하였을 때 직류구간→무가압구간진입→직류전압 계전기낙하→차단기개방→교류구간 진입이 된다. 이 경우 직류전압 계전기가 보호장치가 된다. (나) 「교류」인 채 직류구간에 진입(직류모진)하였을 때 교류구간→무가압구간진입→교류전압계전기 낙하→차단기 개방하지 않음→직류구간 진입→보호 퓨즈용단이 된다. 이 경우, 보호 퓨즈가 보호장치가 된다. 교류전압 계전기가 낙하해도 차단기가 개방되지 않도록 하고 있는 것은 교류구간의 교-교섹션에 있어서 차단기의 동작

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							빈도를 억제하기 위해서이며, 퓨즈 보호방식으로 하고 있다. 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 대해서도 보호하는 장치를 설치하도록 하고 있는데, 전기설비가 전압이 높은 측의 절연사양, 성능 및 기능으로 설계 제작되어 있는 경우, 안전은 확보되고 있으므로 특별히 보호장치를 설치할 필요는 없다. 주파수가 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 있어서도 높은 주파수측에서의 설계제작이 행해져 있으면 마찬가지로 보호장치를 설치할 필요는 없다.
54	3.4.1.7 집전장치 절연	1) 집전장치들은 상호 절연되어야 한다. 2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 EN 50163, 절연 관련 조건은 EN 50124-1 등을 참고할 수 있다.	-	-	국내기술기준 - 집전장치들간의 절연을 규정 일본기술기준 - 집전장치들간의 절연에 대한 규정은 없음.		-
55	3.4.2.1 지상신호	1) 지상신호장치와의 연계동작 (1) 해당 선구에 새로 적용되는 새로 제조되거	-	**성령 7장 운전보안설비(제54조부터 제63조까지)**	국내기술기준 - 차량-신호제어 장치의 인		-

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	장치와 인터페이스	나 개발된 모든 고속철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 열차자동정지 장치나 열차자동제어장치 같은 지상신호장치들과 연계하여 차량운행을 제어할 수 있는 차상제어장치가 설치 및 운영되어야 한다. (3) 지상-차상 열차제어설비간 인터페이스 매체는 지상의 궤도회로를 통해 열차제어에 관련된 주요한 정보가 차량으로 연속적으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (4) 궤도회로를 통한 정보전송 이외에 필요개소의 지상에 설치된 불연속정보 전송 루프 케이블나 고정지상자(예: 발리스)를 통해 차량으로 필요 정보가 전송되므로, 차량은 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다.		제54조 폐색을 확보하는 장치 제55조 철도신호의 현시장치등 제56조 신호 상호간 등을 연쇄시키는 장치 등 제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치 제58조 자동운전을 하기 위한 장치 제60조 보안통신설비 제61조 가공통신선의 시설 제62조 건널목 보안설비 제63조 장애발생시의 안전확보 제69조 제동장치 제59조 열차등을 검지하는 장치	터페이스 일반에 대하여 규정 일본기술기준 - 운전보안설비와 열차 운전에 관련된 장에서 인터페이스 일반에 대해 일부 내용을 규정		
			제101조 열차간의 안전확보	1 열차는 열차간의 안전을 확보할 수 있도록 다음으로 게시하는 몇 개의 방법에 의해 운전하지 않으면 안 된다. ① 폐색에 의한 방법 ② 열차 간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 ③ 동력차를 조종하는 직원이 전방의 전망 그 외	일본기술기준 - 차축발열검지장치에 대한 별도의 규정은 없음		[해석기준] 1 제 1 항 제 1 호의 「폐색에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는, 다음과 같이 할 것 2. 제1항 제2호의 「열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 제 54 조 제2항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(5) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량 하부의 적절한 위치에 지상 통신수단과 인터페이스 할 수 있도록 설치되어야 한다. (6) 차량은 지상신호 제어장치에 의해 규정된 속도로 주행하여야 한다. 2) 절연구간의 차량 통과 (1) 차량이 전동차인 경우 차량이 철연구간을 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. 록 하여야 한다. (2) 지상신호제어장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 전송받은 차량은 운전간을 차단하는 등 차상장치에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다. 3) 지상신호장치로부터 터널 구간의 터널 진입 전 및 후 정보를 수신한 차량은 객차 내부의 공		열차의 안전한 운전에 필요한 조건을 고려해 운전하는 방법			사용할 것. 3. 제1항 제3호의 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 다음과 같이 할 것 4. 고장과 그 외의 이유에 의해 폐색에 상용하고 있는 장치 및 열차간 간격확보장치 등을 사용할 수 없게 되었을 경우 열차의 폐색운전은 다음과 같이 할 것.
			제54조 폐색을 확보하는 장치등	1 폐색을 확보하는 장치는, 진로상의 폐색 구간의 조건에 따라 신호를 현시하고, 또는 폐색의 보증을 수행할 수 있는 것이어야 한다. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는, 열차와 진로상의 다른 열차 등과의 간격 및 선로 조건에 따라, 연속적으로 제어함으로써, 자동적으로 해당 열차를 감속시키거나, 또는 정지 할 수 있는 것이어야 한다. 3 제1항 또는 제2항에 열거된 장치를 단선 운전을 하는 구간에 사용하는 경우, 상대하는 열차가 동시에 해당 구간에 진입 할 수없는 것이어야 한다.			[해석기준] 1 폐색을 확보하는 장치 (이하 "폐쇄 장치"라 한다)은, 다음 각호에 의할 것. (1) 자동폐쇄식의 경우 (2) 차내폐쇄식의 경우

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		기압을 조절할 수 있어야 한다. 4) 지상신호장치로부터 선로변에 설치되어 있는 지장물 검지장치, 끌림검지장치, 기상검지장치 등 각종 안전설비들의 검지 상태를 차량이 수신받아서 차량의 감속 또는 제동할 수 있어야 한다. 5) 기존선 구간과 고속선 구간의 혼용 운용의 경우, 기존선과 고속선 구간의 경계지점에서 지상신호장치로부터 경계지점 정보를 차량이 수신받아 차량이 이에 따른 제어가 가능하여야 한다. 6) 운행 중인 차량의 차축이 과열되는지는 지상 또는 차상에서 검지할 수 있어야 하며, 이를 통해 차축의 과열이 검지될 경우 차량은 감속 또는 정기하여야 한다. 7) 차량의 운행에 의해 지상 신호제어장치의 성능이 저하되지 않도록 관련 규격에 맞추어 차	제96조 열차의 제동력	열차의 제동력은, 선로의 경사 및 운전속도에 따라 충분한 능력을 가지는 것으로 하여야 한다.			[해석기준] 1. 열차의 제동력은 조성한 차량의 차축수에 대한 필요한 제동력이 작용하는 차량의 차축수의 비율 등 일정한 기준을 정해 판단할 수 있도록 할 것. 2. 1 의 비율은 100을 표준으로 하여 브레이크가 고장난 차량 또는 특수차를 연결하는 경우 등으로, 그 비율을 100미만으로 할 필요가 있을 때는 선로의 표준경사 및 속도에 따라 그 비율을 정해 둘 것.
			제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치	폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.			[해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 열차자동정지 장치 또는 열차자동제어 장치를 설치할 것.
			제59조 열차 등을 검지하는 장치	1 열차 등을 검지하는 장치 (보안상 필요한 것에 한한다)는, 유도 작용 등에 의한 장애를 방지함으로써, 열차 등을 확실하게 검지 할 수 있는 것이어야	국내기술기준 - 열차검지, 절연구간 및 터널 정보의 통보, 선로변		[해석기준] 1 궤도 회로에 의한 열차 검지 장치는, 다음의 기준에 적합한 것일 것. (1) 열차 등의 윤축으로 레일 사이의 단락에 의해 감지하는

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		량의 고조파, EMI 등 전자기환경이 관리되어야 한다.		한다. 2 전항의 장치에 검지 구간의 경계를 설치하는 경우에는, 열차 등의 충돌 우려가 없는 위치로 해야 한다.	각종 안전장치에 대항여 규정 일본기술기준 - 열차 등을 검지하는 장치만을 규정		것일 것. (2) 폐전로식(폐로식) 일것. 그러나, 궤도 회로에 장해(결함)가 발생할 경우에 열차 등의 운전의 안전에 지장을 미칠 우려가 없도록 해당 궤도 회로에 의해 제어되는 설비를 설치 한 경우는, 그러하지 아니하다. (3) 인접하는 궤도 회로의 전류, 귀선 전류 등의 전류로 인해 장해가 발생할 우려가 없는 것. 3 궤도 회로에 의하지 않는 열차 검지 장치 (1) 전차선, 차량의 전기기기 등에 의한 유도 작용 등에 의해 장애가 발생할 우려가 없는 것일 것. (2) 다른 구간에 있는 열차 등을 검지 할 우려가 없는 것일 것. 4 3의 규정에도 불구하고, 제54조 관련 해석 기준7에 규정 된 자동 열차 제어 장치를 이용하여 열차 검지 장치는 다음 기준에 적합하여야한다 : (1) 장치는 차량의 전기기기 등에 의한 유도 작용등에 의해 장애가 발생할 우려가 업는 것일 것. (2) 다른 구간에 있는 열차 등

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							을 검지 할 우려가 없는 것일 것 (3) 장치는 검지구간의 시작점에 설치된 지상 상치에 의해 진입 열차 등을 검지하고, 검지구간의 끝점에 설치되 지상 장치에 의해 진출 열차를 검지하는 등 열차 등을 표시할 수 있어야 한다.
			68조 동력 발생 장치	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	국내기술기준 - 절연구간의 예고 등을 규정 일본기술기준 - 모진에 의한 전기기기의 보호를 규정		[해석기준] ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. [해설] ③ 전기방식 또는 표준전압이 다른구간에 잘못 침입한 경우에 주회로의 전기기기가 소손됨으로써 화재사고가 발생하는 것을 방지하기 위해 그러한 사태가 발생한 경우에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것을 규정하고 있다. 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치의 설치 예로서 교직류 전기기관차의 경우를 예로 들면 다음과 같다. (가) 「직류」 인 채 교류구

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							간에 진입(교류모진)하였을 때 직류구간→무가압구간 진입→직류전압 계전기낙하→차단기 개방→교류구간 진입이 된다. 이 경우 직류전압 계전기가 보호장치가 된다. (나) 「교류」인 채 직류구간에 진입(직류모진)하였을 때 교류구간→무가압구간 진입→교류 전압계전기 낙하→차단기 개방하지 않음→직류구간 진입→보호 퓨즈용단이 된다. 이 경우, 보호 퓨즈가 보호장치가 된다. 교류전압 계전기가 낙하해도 차단기가 개방되지 않도록 하고 있는 것은 교류구간의 교-교섹션에 있어서 차단기의 동작빈도를 억제하기 위해서이며, 퓨즈 보호방식으로 하고 있다.
56	3.4.2.2 차상 신호 장치와 인터 페이스	1) 운전실 (1) 차량의 기관사가 정상적인 조종위치에 착석한 상태에서 선로의 좌측과 우측에 설치되어 있는 신호기를 방해받지 않고 명확하게 시선을 유지할 수 있어야 한다. (2) 고속철도 차량 전두부의 전면 유리창은 선로변 신호기의 색을 왜곡해서는 안된다.	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개	국내기술기준 - 차상열차제어장치들의 구제적인 기능을 규정 일본기술기준 - 구체적인 장치명을 사용하지 않고,		[해석기준] 운전실에 설치하는 설비 - 제어설비의 조작장치, 차내신호기의 현시설비, 차륜의 회전이상을 알리는 장치 등 [해설] 승무원실의 설비는 사고가 발생되지 않도록 하기 위한 설비, 사고가 발생한 경우에 피해의 확대를 방지하기 위한 설비를 설치할 필요가 있다. 신호보안설비(ATS,ATC)의 차상

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(3) 운전실 내부에 설치되는 신호제어장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치하여야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 마모도 및 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 차상신호제어장치는 다양한 차량의 형과 길이를 지원하여야 한다. 5) 정상적인 차상신호제어장치 기능이 상실되었을 때에도 차량의 안전성이 확보되어야 한다. 6) 열차간 안전거리 확보 (1) 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 열차자동정지장치 또는 열차자동제어장치를 설치할 것. (2) 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의		방할 수 없는 것이어야 한다.	성능을 규정(여러 조문에서 차상열차제어장치들에 관련된 내용을 규정)		설비에 대해 구 성령에서는 「자동열차정지장치, 자동열차제어장치」로 기술되어 있었지만, 성능규정화에 따라 구체적인 장치명을 사용하지 않고, 그 기능을 규정하고 있기 때문에 「제54조제2항 또는 제57조의 장치」라고 기술
			제119조 전호 및 표지	전호 및 표지는 열차 등의 운전의 안전을 확보할 수 있도록 그 종류 및 표시의 방식을 정하여 이용하여야 한다..			[해석기준] 1. 전호 및 표지는 그 종류 및 표시의 방식을 정하여 이용할 것. 다만, 다음에 게시하는 전호 및 표지는 각각 정하는 것으로 할 것.
			제72조 승무원실의 구조	2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다.			[해설] 승무원실에는 열차를 안전하게 운행하기 위해 승무원의 운전조작이 지장없이 행해질 수 있을 것, 운전에 필요한 시야를 확보할 수 있을 것 등을 규정하고 있다.
			제69조 제동장치	5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것			[해석기준] 6 차량의 관통브레이크는 연결하여 운전하는 차량의 제동장치에 설치하고, 그 기능은 다음과 같다. (1) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것 (2) 조성이 분리되었을 때에 자동적으로 브레이크가 작용할

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등의 정보에 허용 오차를 감안하여 계산되어야 한다.					것 [해설] 제동창치에 요구되는 성능 요건인 차량을 안전하게 정지 및 감속할 수 있을 것에 대해 규정
		(3) 차상신호제어장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 최소한 다음의 사항을 고려하여 결정되어야 한다. 가) 열차의 위치 불확실성 나) 열차길이 다) 허용 초과속도 라) 속도검지 오류 마) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간 바) 비상제동 감속도 사) 선로의 구배 및 곡선 반경 7) 새로 적용되는 차상신호제어장치의 경우 해당 선구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다. 8) 차상신호제어장치는	제63조 장애 발생 시의 안전 확보	운전 보안 설비는, 전기 기기 및 회로의 특성에 따라, 그 기능에 장애가 발생한 경우에도 열차 등의 안전 운전에 지장을 미칠 우려가 없는 기능을 유지하여야 한다.			[해석기준] 1 운전 보안 설비는, 전기 기기 및 회로의 특성에 따라, 그 기능에 장애가 발생한 경우에도 열차 등의 안전 운전에 지장을 미칠 우려가 없는 기능을 유지하여야 한다.
			제106조 열차 방호	열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 경우는, 열차의 비상제동거리를 고려하여, 정지신호의 현시, 그 외의 진행해 오는 열차를 신속하게 정지시키기 위한 조치를 강구하여야 한다.			[해석기준] 1. 다음의 경우는, 열차방호를 실시할 것. (1) 탈선 등에 의해 열차가 인접하는 선로를 운전하는 열차의 진로를 지장 했을 때. (2) 선로, 전차선로 그 외의 개소에 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 때. 2. 열차방호의 조치는, 지장 개소의 외측의 적당한 거리를 멀리한 지점에 있고, 주신호기, 차내신호기, 임시 수신호 혹은 특수신호에 의한 정지신호의 현시 또는 보호접지스위치의 사용으로 할 것.
			제81조 차량의 부속	(5) 비상통보장치 - 비상시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것			[해설] 열차의 안전하고 원활한 운행 확보와 여객에 대한 안내 연락

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량의 최소제동특성 (2) 차량형식에 맞는 열차검지장치(궤도회로, 차축카운터 등) (3) 차량 하부의 장치 설치조건 (4) 차량 내 전자기 간섭환경조건 (5) 차량제동성능에 영향을 주는 차량정보(열차길이 등) 9) 차량에 설치된 기관사 동작 감시장치, 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 10) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보는 종합제어장치로 전송한다.	장치	일 것 (6) 비상정지장치 - 비상시에 여객이 쉽게 차량을 정지시킬 수 있는 것을 것 (7)표식등 - 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것			에 필요한 차량의 부속장치의 기능 등에 대해 규정 기술기준은 차량의 부속장치에 요구되는 기능을 「신호장치」, 「통화장치」, 「기적」, 「차내방송장치」, 「비상통보장치」, 「비상정지장치」, 「표식등」에 대해 기술
			제86조 단독으로 승무하는 열차등의 차량설비	(1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것.			[해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고 가식 구조의 구간을 자동 열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다.
57	3.4.3.1 승객정보 시스템	1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차이용을 위하여, 열차번호표시기, 정면행선표시기, 객실안내표시기 등으로 구성될 수 있으	제7조 이동원활화를위해 강구해야	철도 사업자가 고령자, 신체장애자 등의 이동상 또는 시설의 이용상의 편리성 및 안전성의 향상을 위해 강구해야 할 조치에 대해서는 고령자,	-		[해설] 고령자, 신체장애자 등의 공공교통기관을 이용한 이동 원활화에 관한 법률이 제정되어, 이동제약자를 배려한 철도시설 및 차량의 구조에 대해서는 「이동

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		며, ISO 3864-1에 제시된 통일 표지 형식을 사용해야 한다. 2) 열차번호표시기 및 정면행선표시기는 열차의 정면에, 객실안내표시기는 객실에 설치한다. 3) 승객안내 정보는 객실 안내표시기와 조화를 이루어 현시 방송되어야 한다. 4) 각 표시기는 설치 및 제거가 용이하도록 설계해야 하고 유지보수를 위해 접근이 용이하도록 배치해야 한다. 또한 차내 및 외부에서 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시기의 데이터는 비휘발성 메모리에 저장하고 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전 구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용	할 조치	신체장애자등의 공공교통기관을 이용한 이동의 원활화의 촉진에 관한 법률 (平成 18년(2006년) 법률 제91호)제8조 (이)가 정하는 바에 따른다.			원활화를 위해 필요한 여객시설 및 차량의 구조 및 설비에 관한 기준 (이하 「이동원활화 기준」 이라고 한다.)」 으로서 성령이 제정되었다. 이동원활화 기준 은 철도시설 및 차량의 설계시에도 반영되어야 할 것이므로 이것들을 규정 이동원활화 기준 (객실) 제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자 등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. (차체) 제32조2 차체의 측면에 철도차량의 행선지 및 종별을 잘 보이게 표시해야 한다. 단, 행선지 또는 종별이 명확한 경우는 예외이다. 이동원활화 기준 관련 통달 (운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		량을 가져야 한다.					들면 열차종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기 위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광게시장치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방송 장치 등이다. (열차의 행선지 및 종별의 표시설비) 15-4 제32조 제2항에서의 r행선지또는종별이명확한경우」로서 다음과 같은 경우를 그 예로 한다. ① 인접하는 차량의 끝 부분 부근에 표시설비가 있는 경우 ② 행선지나 종별이 하나인 선구의 경우 ③ 종별이 2이상인 선구에 있어서의 보통(각역 정차) 열차의 경우 ④ 다른 정보설비에 의해 해당열차의 행선지나 종별의 정보가 제공되고 있음으로써 여객이 명확하게 식별할 수 있는 경우
58	3.4.3.2 차내	1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사	제81조 차량의 부속	1 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당	-		[해석기준] 4 여객차에는 모든 객실에 안내연락이 가능한 차내 방송장치를

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	방송 장치	항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, 출입문 개폐상태/방향 등이 안내방송 되어야한다. 2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원의 폐문 경보를 승객들에게 청각적으로 폐문 경보를 알려야 한다. 3) 수동 및 자동 작동이 가능하여야 한다. 4) 설치 및 제거가 용이하도록 설계해야 하고 유지보수를 위해 접근이 용이하도록 배치해야 한다. 5) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등에 강해야 한다.	장치	각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (4) 차내 방송장치 모든 객실에 방송할 수 있는 것일 것.			설치할 것. 단 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 이동원활화 기준 (객실) 제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자 등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. 이동원활화 기준 관련 통달 (운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를 들면 열차종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기 위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광게시장치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방송 장치 등이다.
59	3.4.3.	1) 열차비상통신장치	제79조	1 차량의 운전에 사용하는	-	추후 검토 필	[해석 기준]

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	3 통신 장치	(1) 열차 안에 설치되는 통신장치는 용도별로 승무원・여객・철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치에는 비상시에도 최소 3시간동안 통화대기 상태를 유지할 수 있어야 하며, 최소 30분 동안 통화할 수 있어야 한다. (3) 객차 등의 경우 승무원과 여객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 가) 객차 1량 당 2개 이상 설치할 것 나) 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다) 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라) 승무원이 통화중인 여객의 위치를 확인할 수 있을 것 마) 통신장치 주변에는 철도차량번호판 또는 순위표가 부착되어 여객	승무원실의 설비	승무원실에는 역행제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다.		요	1 승무원실에는 다음 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 운전실 : 전호 및 통화장치의 송수신장치 : 보안통신설비의 송수신장치 여객열차의 운전실 ; 비상통보장치의 송수신장치 차장실 : 전호 및 통화장치의 송수신장치 여객열차의 차장실 : 차내방송장치의 송신장치 : 비상통보장치의 수신장치 또는 비상정지장치의 작동상태를 표시하는 장치
			재81조 차량의 부속 장치	1 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (2) 통화장치 승무원 상호간에 원활하게 통화가 가능한 것일 것. (5) 비상통보장치 비상			[해석기준] 2 통화장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 통화장치(휴대용 통화장치를 포함한다.)를 설치할 것. 단, 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 송신 및 수신은 승무원 상호간에만 할 수 있을 것. 단, 승무원 상호간의 통화를 우선하는 기능을 갖고, 승무원의 통화에 지장을 주지 않는 것에 있어

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		이 비상사태가 발생한 철도차량을 철도차량운전업무종사자에게 신속하게 알릴 수 있을 것 (4) 운전자와 철도교통관제시설 간의 모든 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. (5) 통신장치는 비상시 여객이 철도차량운전업무종사자 또는 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. (6) 전후운전실이 있는 경우 통신장치가 설치되어야 한다.		시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것일 것. (6) 비상정지장치 비상시에 여객이 쉽게 차량을 정지시킬 수 있는 것일 것.			서는 예외이 (3) 수신자의 판단으로 쉽게 기능을 해제할 수 없는 구조로 할 것. 5 비상통보장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 비상통보장치를 설치할 것. 단, 비상정지장치를 설치한 것 및 차량 2량이하(강삭철도에는 1량)으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상통보장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 송신장치를 설비할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실에서 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (3) 비상통보장치 또는 그 부근에 송신장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (4) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상통보장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동적으로 켜 지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상통보장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							(6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비 상정지장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것. 6 비상정지장치는 다음과 같이 한다. (1) 비상정지장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 조작장치를 설치할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실로, 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상정지장치 또는 그 부근에 조작장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (3) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상정지장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상정지장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비상통

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							화장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
		2) 열차무선방호장치 (1) 열차가 운행중 화재·탈선·추돌·충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)를 설치하여야 한다. (2) 열차무선방호장치는 동일선로를 운행중인 2 이상의 열차가 일정거리 이내로 접근할 수 없도록 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. (3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 반대선로를 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 가) 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근의 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식 나) 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 다) 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다.	-		[해석 기준] 1 승무원실에는 다음 표에 나타낸 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 운전실 : 보안통신설비의 송수신장치
			제60조 보안통신설비	정거장, 변전소, 운전 지령소, 전력지령소 기타 보안상 또는 운전상 필요한 개소의 상호간에는, 신속하게 연락 통보 할 수 있는 보안 통신 설비를 설치해야 한다.			[해석기준] 2 신간선의 운전 지령소와 열차와의 사이에는, 전용의 보안 통신 설비를 설치하여야 한다. 3 주로 지하식 구조 또는 고가식 구조의 철도 및 현수·과좌식 철도, 안내 궤도식 철도 및 부 상식 철도의 본선에 있어서는, 어떤 열차 등에서도 변전소, 전력 지령소 또는 운전 지령소에 연락 통보 할 수 있는 전용의 보안 통신 설비를 설치하여야 한다.
			제106조 열차방호	열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 경우는 열차의 비상제동거리를 고려 하여, 정지신호의 현시 그 외의 진행해 오는 열차를 신속하게 정지시키기 위한 조치를 강구하지			[해석기준] 1. 다음의 경우는, 열차방호를 실시할 것. (1) 탈선 등에 의해 열차가 인접하는 선로를 운전하는 열차의 진로를 지장 했을 때. (2) 선로, 전차선로 그 외의 개

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식		않으면 안 된다.			소에 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 때.
60	3.4.4.1 선로 조건	1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 당해 고속철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) : 고속철도 선로를 운행하는 모든 철도 차량은 최대 35 ㎜/m 경사(상향 및 하향)에서 운행 및 시·제동이 가능하여야 한다. (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선) (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 제안하여 입증한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증은 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN	제18조 구배	1 구배는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다. 3 차량의 유치 또는 해결을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한	-		[해석기준] 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대 구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다. (2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대해 최대구배는, 다음과 같이 한다. (A) 25/1000. (B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다. [2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		15302, EN 15427 등을 참고할 수 있다.		다.			
			제14조 곡선 반경	1 곡선 반경은, 차량의 곡선 통과 성능, 운전 속도 등을 고려해, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없는 것으로 않으면 안 된다. 2 플랫폼을 따르는 본선의 곡선 반경은, 할 수 있는 한 큰 것으로 하지 않으면 안 된다.	-		[해석기준] (1) 보통철도의 곡선반경은, 다음과 같이 할것 [3] 신간선의 곡선반경은, 400m 이상으로 할 것. (회송열차의 운전에만 사용되는 선로의 분기 부대곡선의 곡선반경은, 200m이상으로 할 것.) (3) (1)의 규정에도 불구하고, 급곡선의 통과를 고려한 구조를 갖고있는 차량만 주행하는 구간에 대해서는, 최소곡선반경은, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 수치로 할 수 있다. (4) 보통철도(화물열차를 제외)의 곡선반경은, (1)의 규정에도 불구하고, 지형상등 부득이한 경우에는, 다음 식에 의해 계산된 값이 1.2를 초과하는 경우 또는 1.2를 하회하는 당해곡선에 탈선방지 가드 등을 설치하는 경우에는, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 곡선반경으로 할 수 있다. 추정탈선계수비=한계탈선계수/추정탈선계수 (5) 신간선 철도의 플렛폼 곡선의 최소곡선반경은 1,000m이상으로 할 것
61	3.4.4.	1) 고속철도 선로를 주	제15조	1 원곡선에는, 차량이 향	국내기술기준		[해석기준]

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	2 캔트 부족	행하는 모든 철도 차량은 다음 표에 제시된 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전 운행이 보장되어야 한다. 표 생략 2) 고속철도 선로의 분기구간을 주행하는 모든 철도 차량은 다음 각호에서 제시된 주행속도별 캔트부족한계값 내에서 안전운행이 보장되어야 한다. (1) 분기 구간 통과 속도 30 km/h ≤ V ≤ 70 km/h : 120 mm (2) 분기 구간 통과 속도 70 km/h < V ≤ 170 km/h : 105 mm (3) 분기 구간 통과 속도 170 km/h < V ≤ 230 km/h : 85 mm	캔트	하는 원심력, 바람의 영향 등을 고려해, 차량의 전복의 위험이 생기지 않게, 궤간, 곡선 반경, 운전 속도 등에 대한 캔트를 붙이지 않으면 안 된다. 다만, 분기내 곡선, 그 전후의 곡선(이하 「분기 부대 곡선」이라고 한다.), 측선 그 외의 캔트를 붙이는 것이 곤란한 개소에서 운전 속도의 제한 및 그 외의 차량의 전복의 위험이 생길 우려가 없는 조치를 강구했을 경우는, 예외로 한다. 2 캔트는, 원곡선의 캔트량, 운전 속도, 차량의 구조 등을 고려하야, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없게, 상당한 길이를 두어 체감하여야 한다.	- 속도별 캔트 부족 한계값을 구제적으로 규정 일본기술기준 - 성 능 위 주 의 규정		강삭철도이외의 철도의 원곡선에 붙이는 켄트는, 주행중에 차량에 향하는 원심력을 고려하여, 다음 기준에 적합하여야 한다. 그러나, 궤간에 대해 차량의 무게 중심이 불규형적으로 높은 경우, 차량이 경량인 경우에는, 차량의 정지중 또는 곡선의 제한속도로 주행중의 바람의 영향에 의한 차량전복에 대한 안전성을 검증하여야 한다. (1) 보통철도의 켄트는, 다음 식에 의한 계산 값을 표준으로 한다. 그러나, 분기부대곡선등의 경우로서, 운전속도를 제한하는 것 등에 의해 차량전복의 위험이 없는 것을 확인한 경우에 있어서는, 그러하지 않는다. $C=GV^2/127R$. C: 켄트(unit: mm) G: 궤간(unit: mm) V: 해당곡선을 주행하는 열차의 평균속도 (unit: km/h) R: 곡선반경 (unit: m) 이 경우에 있어, 켄트는 다음 식에 의한 계산값 이하로 하여야 한다. $C=G^2/6H$ H: 레일면으로부터 차량의 무게중심까지의 길이

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
62	3.4.4.3 등가 답면 구배	1) 등가 답면 구배는 다음 식과 같이 정의된다. $y_e = \frac{1}{2}\frac{\Delta r}{y}$ 여기서, y_e : 등가 답면 구배(equivalent conicity) Δr : 차륜 답면의 회전반경의 순간적인 차이 y : 윤축 중심 위치에 관한 횡변위 2) y 값은 다음과 같이 계산되어야 한다. (1) (TG - SR) ≥ 7 ㎜ 이면, y = 3 ㎜ (2) 5 ≤ (TG - SR) < 7 ㎜ 이면, $y = \frac{(TG-SR)-1}{2}$ ㎜ (3) (TG - SR) < 5 ㎜ 이면, y = 2 ㎜ 여기서, TG : 궤간, SR :윤축 작동면간의 거리 (중략)	제90조 시설 및 차량의 정기 검사	1 시설 미 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 그것에 따라 실시해야 한다. [고시] 제52조 (차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지않는 기간마다 정기검사를 해야한다.	일본기술기준 - 등가답면구배에 대한 규정은 없음		[고시 해석기준] 2 차량의 정지윤중의 관리 성령 제66조 관련 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반검사시에 있어서 윤중을 직접 측정하므로써 할 것 [해설] 차량의 탈선방지대책으로 정지윤중비를 관리 ○ 플랜지 각도의 변경 Nadal의 식으로부터 차륜·레일의 접촉각이 클수록 한계탈선계수는 커진다. 즉, 플랜지 각 도를 60° 에서 65° ~70° 로 변경하는 것은 탈선에 대한 한계를 높이는(잘 탈선되지 않게 하는) 것으로 이어진다.
63	3.4.4.4 레일 좌면부 경사	1) 고속철도 선로는 궤도 중심을 향해 1/20부터 1/40까지의 범위 내에서 기울어지므로, 고속철도 차량용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합	-	-	일본기술기준 - 레일 좌면부 경사에 관련된 규정은 없음		-

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 고속철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다. (1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 200㎞/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다. (3) 철도차량 주행속도가 200㎞/h를 넘고 250㎞/h 이하인 분기 구간에서, 길이가 50ｍ 미만의 구간에 한해 비 경사 레일의 배치가 허용된다.					
64	3.4.4.5 궤도하중	1)수직방향의 동적 차륜하중 차륜에 의해 레일에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다. 2) 종방향 하중	제23조 궤도	궤도는, 다음의 기준에 적합하여야 한다. (1) 차량의 구조에 적합하고, 차량을 소정의 방향으로 안내할 수 있을 것. (2) 예상되는 하중에 견딜 것.	국내기술기준 - 열차하중(상하, 좌우)을 고려 일본기술기준		[해석] 열차의 안전주행에 직접 관련된, 특정 서비스 수준을 전제로 한 궤도의 구조강도, 분기기의 부설조건 및 가드레일의 설치를 정한 것이다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		고속철도 차량에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5㎡/s2 미만이어야 한다.		(3) 차량의 안전한 주행에 지장을 미치는 변형의 우려가 없는 것. (4) 보전에 지장을 미칠 우려가 없는 것.	- 열차하중과 온도하중을 고려		설계를 위한 하중조건 -열차하중 : 상하방향하중, 좌우방향하중, - 온도하중 : 축방향하중
			제65조 궤도 및 구조물에대한 제한	차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.			[해설] 차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과 톤 수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려할 것.
65	3.4.4.6 선로의 품질 및 결함부 한계값	주행 안전 또는 궤도 하중에 영향을 미치는 선로의 품질 및 결함부에 대해, 고속철도 차량은 탈선 대비 안전성, 윤축 및 주행장치의 피로 강도 등에 대한 사항이 보장되어야 한다.	제23조 궤도	궤도는, 다음의 기준에 적합하여야 한다. (1) 차량의 구조에 적합하고, 차량을 소정의 방향으로 안내할 수 있을 것. (2) 예상되는 하중에 견딜 것. (3) 차량의 안전한 주행에 지장을 미치는 변형의 우려가 없는 것. (4) 보전에 지장을 미칠 우려가 없는 것.	-		[해석] 열차의 안전주행에 직접 관련된, 특정 서비스 수준을 전제로 한 궤도의 구조강도, 분기기의 부설조건 및 가드레일의 설치를 정한 것이다.
			제67조 주행 장치등	(1) 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 (3) 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것			[해석기준] 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				(5) 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것			정성을 확보할 수 있을 것 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착 구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것
66	3.4.5.1 운전 데스크	1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다. 2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야범위 안에 있어야 하며, 운전자가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. 3) 운전실의 실내 배치는 운전자의 인체 측정치를 고려해야 한다. 4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다. 5) 운전실 진입 구역 제외하고 운전자의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다. 6) 실내 배치는 기관차 그리고 객차 달린 기관	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	-		[해석기준] (1) 해석기준 〔기본항목〕 1중의 「승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있을 것」이란 운전실의 설비에 대해서는 운전자가 운전자석에서 무리한 자세를 취하지 않고 조작 또는 확인할 수 있는 것을 말한다. (4) 성령3중의 「제54조제2항 또는 제57조의 장치」에 대해 제54조제2항의 장치란 열차간의 간격을 확보하는 장치를 말하며, 구체적으로는 주로 「자동열차제어장치(ATC)」를 가리키고 있다. 또한 제57조의 장치란 열차를 자동적으로 감속 또는 정지 시키는 장치를 말하며, 구체적으로는 주로 「자동열차정지장치(ATS)」을 나타내고 있다. 이러한 설비를 설치한 구간을 주행하는 차량의 설비에 대해 요구되는 요건을 해석기준 〔기본항목〕 4에서 기술하고 있

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		차에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다. 7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체측정치를 고려해, 기관사의 이동의 자유를 방해함 없이, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다. 8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표면에 두고 볼 수 있도록, 문서 열람 구역이 운전석 앞에 있어야 한다. 9) 조작 및 제어장치는 운전자가 식별할 수 있도록 분명하게 마킹되어야 한다. 10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력” 은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력” 은 레버를 운전자 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다.					다. 제58조에 기술되어 있는 「자동열차운전장 치(ATO)」에 대해서는 일반적으로는 ATC의 기능을 갖추고 있기 때문에 해석기준4에 서는 이것을 포함시켜 기술하고 있다. 단, 자동열차운전장치를 탑재한 차량 중에서 매뉴얼 운전으로 전환하는 스위치에 대해서는 이 규정의 개방 스위치에는 포함되지 않는다. 운전에 관한 다른 장치류는 쉽게 취급할 수 있는 것이 요구되는데, 이러한 소위 보안장치에 대해서는 승무원이 경보음이 시끄럽다는 등의 이유로 안이하게 개방 하고 운전함으로써 충돌 사고 등을 일으키는 경우가 없도록 쉽게 개방할 수 없어야 하는 것이 요구되고 있다. 이 경우의 쉽게 개방할 수 없는 것에 대해서는 구체적인 예로서 「개방 스위치는 승무원이 통상의 운전 자세로는 조작할 수 없을 것, 혹은 해당 스위치가 커버 등에 의해 덮여 있을 것」이라고 해석기준에서 나타내고 있다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		11) 기관사가 모든 조종 위치(운전자의 착석, 기립, 운전자가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다. 12) 기관사가 정상적인 조정 위치(운전자의 착석, 기립, 운전자가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로부터 열차의 전조등, 표지등, 그리고 후미등을 제어하는 것이 가능해야 한다. 13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다.					
67	3.4.5.2 운전석	1) 운전석은 신청자 또는 발주자가 제시하는 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. 3) 운전실에는 적어도 하나의 운전석과 운전석이 아닌 동승 승무원용 전방을 향한 의자가 있	102조 열차의 조정위치 86조 동력차를 조정하는 관계자가 단독으로 승무하는 열차 등의 차량 설비 79조 승무원실의 설비 72조 승무원실의 구조 좌석- 특별한 규정이 없음		-		-

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		어야 한다. 4) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. 5) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안 된다. 6) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. 7) 기관차 그리고 객차 달린 기관차에 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다.					
68	**3.4.5.3 운전실 조명**	1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. 2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야	102조 열차의 조정위치 86조 동력차를 조정하는 관계자가 단독으로 승무하는 열차 등의 차량 설비 79조 승무원실의 설비 72조 승무원실의 구조 운전실 조명- 특별한 규정이 없음		-		-

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		한다. (”스위치 off” 포함). 3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 하고, 조절 가능해야 한다. 4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다. 5) 기관사 데스크의 열람 지대에 대한 독립 조명이 기관사의 작동명령에 따라 제공돼야 하며, 조명의 밝기가 독립적으로 조절 가능해야 한다.					
69	3.4.5.4 운전자 시야 확보	1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 운전자가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 2) 기관사는 운전실의 양 측면에 머리를 내밀 수 있을 정도로 충분한 크기의 창문이 갖추어야 한다. 3) 운전실은 기관사가	제72조 승무원실의 구조	2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 에외이다.	-		[해석기준] 2 승무원실의 창은 다음과 같이 한다. (3) 승무원실의 양측면에는 운전에 필요한 창을 설치할 것. 이 경우, 차장이 이용하 는 양측면 (차량의 한 쪽에 설비된 차장실에는 해당 측면.)의 창은 개폐가 가능할 것.
			제86조 동력차량을 조종하는 직원이	(4) 여객차에 있어서는 동력차를 조종하는 승무원이 정위치에서 쉽게 여객용 승강구 문의 조작 및 여객에게 방송이 가능할 것.			[해석기준] 1 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차에 대해서는 다음과 같이 한다. (5) 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상 제동을 조작할 수 있도록 설계되어야 한다. 4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템.	단독으로 승무하는 열차 등의 차량 설비				닫힘장치의 조작장치는 승무원이 정위치에서 쉽게 조작이 가능할 것. (6) 자동문 닫힘장치의 조작장치는 차측 미러 등에 의해 역에서의 여객의 상태를 쉽게 확인할 수 있는 위치로 할 것. 단, 측면에 설치한 창에 의해 여객의 상태를 확인하는 경우에는 승무원이 여객의 승강을 확인하는 위치로 할 것.
70	3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린	기관사가 열차를 조절, 제어하기 위해 사용되고, 디스플레이 장치 또는 스크린에 의해 주어지는 정보 또는 명령은 기관사가 이러한 정보 또는 명령을 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다.	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	-		[해석기준] 1. 승무원실 설치설비 차내신호기의 현시설비 4 자동열차정지장치, 자동열차제어장치 또는 자동열차운전장치를 설치한 구간을 주 행하는 차량은 다음과 같이 한다. (1) 운전에 사용하는 운전실에 해당 장치의 작동 상태를 표시하는 표시장치 및 조 작장치를 설치할 것. (2) 차상설비의 개방 스위치를 설치할 것. (3) 개방 스위치는 승무원이 통상의 운전자세로는 조작할 수 없을 것 혹은 해당 스 위치 커버 등에 의해 덮혀 있을 것.
71	3.4.5.6	1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속	제79조 승무원	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요	-		[해석기준] 표 중의 (4) 속도계는 「JIS E

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	제어 장치와 표시 장치	조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다. 3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청 정보는 별도로 제시된 대로 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값 위 6 dB(A) 이상이어야 한다.	실의 설비	한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.			4603 철도차량용 전기식 속도계장치」의 규격 에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명 장치를 설치한 것, 자발 광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다. 표 중의 (11) 압력계는 조압기의 입력 압력 및 절단 압력을 표시할 것. 단, 입력 압력 이하가 된 경우 및 절단 압력 이상된 경우에 다른 표시방법을 이용하는 디지털식 압력계(일정한 간격으로 단속적으로 압력을 표시하는 압력계를 말한다.)도 포함한다. 또한 압력계는 조명 장치를 설치한 것, 자발광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다.
72	3.4.5.7 기관사 감시	1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다. 2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족(움직임 감지의 기준은 저속 역치에 있다)은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다.	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	-		[해석기준] 2. 상기 이외에, 다음과 같은 장치는 승무원실에 제공되어야 한다. (1) 운전 담당 직원이 이상이 있을 때, 열차를 자동적으로 그리고 신속하게 정지시킬수 있는 장치(이하, 운전자 이상 열차정지장치)를 갖추어야 한다. 그러나, 운전실에 2명 이상의 승무원이 있는 경우, 자동열차운전장치, 자동제동장치 혹은 자동열차정지장치(제한 속도 이상의 위험이 없는 장치에 한함)에 의해 열차가 지하 또는 고가 선로

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		3) 기관사 활동 제어 기능 - 열차가 운행 구성일 때(운전실 활성화)와 움직이고 있을 때(움직임 감지의 기준은 저속임계치임), 기관사의 활동 없음이 60초 내에 감지되어야 한다. 그리고 기관사의 반응이 없을 시, 열차에 완전 상용 제동 또는 비상 제동을 체결해야 한다. 4) 완전 상용 제동 체결 시 효과적인 체결이 자동으로 제어되어야 하고, 비 체결 시 비상 브레이크가 뒤따라야 한다.					를 운행하는 경우는 적용하지 않는다. (2) 운전자 이상 열차정지장치는 수동으로 쉽게 기능이 해제되지 않아야 한다.
			제86조 동력차량을 조종하는 직원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량 설비	1 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차는 제64조부터 전조까지의 규정에 따르는 것 이외에, 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능 상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것. (2) 지하식 구조의 구간이나 그 밖의 비상시에 여객의 신속한 피난이 곤란한 구간을 주행하는 여객차에 있어서는 전호의 장치가 작동한 것을 자동적으로 역 또는 운전지령소에 통보하는 기능을 갖추고 있을 것.			[해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고 가식 구조의 구간을 자동 열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다. ② 지하철 등 여객차에 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치를 설비한 경우, 장치가 작동되었을 때에 자동적으로 정차장 또는 운전지령소에 통보하는 장치를 설치할 것. ③ 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치는 기능의 해제가 수동으로 불가능한 것일 것.
73	3.4.5.8	1) 운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치	79조 승무원	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어,	일본기술기준 -		[해석기준] 1 승무원실에는 다음 표에 나타

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	운전실 마킹과 라벨링	의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다. 2) 운전실에 다음 정보가 표시되어야 한다: 최고속도(Vmax), 차량식별번호(견인차량번호), 휴대용 장비(예, 자력구조장치, 신호기)의 위치, 비상구	실의 설비	브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다.	소화기를 제외하고, 승무원실에 비치해야할 휴대용 장비에 대해 별도의 언급이 없음		낸 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 2 속도계는 「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계장치」의 규격 에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명장치를 설치한 것
			72조 승무원실의 구조	1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해받지 않는 것으로, 열차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치할 것			-
74	3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비	비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기, 화차의 유인(manned) 견인장치, 인공호흡장치.	-	-	일본기술기준 - 소화기를 제외하고, 승무원실에 비치해야할 휴대용 장비에 대해 별도의 언급이 없음		-
75	3.4.5.10 운전실	1) 운전자실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소	-	-	일본기술기준 -특별한 규정이 없음		-

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	환경	음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다. 3) 착석 시 환기에 의해 운전자의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다.					
76	3.5.1 유지보수 기준	지침 제13조제3항의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다. 1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보	제91조 기록	제88 조 및 전조의 규정에 의해 시설 또는 차량의 검사 및 시설 또는 차량의 개축, 개조, 수리 또는 수선을 했을 때에는 그 기록을 작성하여 이것을 보존해야 한다.	일본기술기준 - 차량도입시 안전성 확보뿐만 아니라 영업운전후의 기능의 보전 차원에서 규정(차량 도입시의 유지보수 매뉴얼 제공에 대한 특별한 언급이 없음)		[해석기준] 2 차량의 정기검사 2 차량의 검사(새로 제조한 차량 등의 검사 및 정기검사)의 기록은 해당 검사 후 최초로 행해지는 전반검사를 마칠 때까지 보존힐 것. 또한 차량의 정기검사를 그 연월 및 장소를 해당 차량에 표기할 것. 단, 기능·상태검사를 제외한다. 정기검사의 연월일 및 장소를 전반에 걸쳐 관리하고 있는 경우에는 차량의 표기를 생략할 수 있다.
			제87조 시설 및 차량의 보전	4 차량은 안전하게 운전할 수 있는 상태에서만 사용해야 한다.			[해설] 차량의 안전성을 확보하기 위해서는 차량의 설계, 제조 과정에서 기술 기준에 적합시킬 뿐만 아니라, 운수를 시작한 후의 기능의 보전이 특히 중요하여, 정기적으로 그 기능을 확인하고, 필요에 따라 수선 또는 교환을 함으로써 사람이나 화물 수송용

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (중략)					으로 이용되어도 안전하다는 것을 보증할 필요가 있다.
			88조 신선, 신조 차량 등의 검사 및 시운전	신설, 개축, 개조 또는 수리를 한 선로 및 전력 설비는, 이를 검사하고, 시운전을 한 후가 아니면, 사용하지 말아야한다. 그러나, 경미한(간단한) 수리, 개조 또는 수리를 한 선로 및 전력 설비 및 본선에 지장을 미칠 우려가 없는 측선에 있어서는, 시운전을 생략 할 수 있다. (중략)			[해설] 새로 제작하거나 구입한 차량 및 개조 또는 수선한 차량에 대해서는 안전하게 운전할 수 있는 상태임을 확인하기 위해 그 차량을 사용하기에 앞서서 차량 및 개조 또는 수선한 곳에 대해 검사하고, 시운전을 하여 요구하는 기능을 만족하고 있음을 확인한다. 또한 탈선 등에 의해 고장의 의심이 있는 차량이나 장기간 사용을 중지하였던 것에 의해 각 기기 등의 상태 변화가 상정되는 경우에도 동일하게 취급한다.
			제89조 본선 및 본선 상에 설치된 전차선로의 순시 및 감시,	열차의 검사 3. 열차는 그 종류 및 운행 상황에 따라, 차량의 주요부분을 검사하여야 한다..			[해석기준] 3 열차의 검사는 사업자가 차량의 사용상황, 설계방법, 관리방법 또는 운행상황 등을 고려하여 검사 시기 및 검사내용을 정해서 실시할 것.
77	3.5.2 유지	1) 신청자는 보수성 할당, FMECA, 수정영향분	제90조 시설	1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그	국내기술기준 -		[고시] (취지)

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	보수성	석, 유지보수성 예측을 포함하여 유지보수성을 입증하여야 한다. 2) 운행 중 차량의 성능유지와 안전성 확보를 위해 주요부품에 대한 교환 용이성 및 접근성 등 원활한 유지보수가 될 수 있도록 다음 사항을 반영하여 제작되어야 한다. (1) 자주 점검되어지는 장치는 장치의 부품이나 잠금 장치에 대한 접근성이 용이하여야 한다. (2) 차량에 설치되는 장치의 이동성이나 성능저하 시 이에 의한 조정 필요성이 최소화 되도록 한다. (3) 각 장치의 검사 패널은 적당한 재질과 크기 및 접근이 용이하도록 한다. 특히, 제어기, Fitting류, 안전밸브 등은 검사 패널을 통해 접근이 용이해야 하며, 특별한 목적이 아닌 이사 특수키는 사용되지 않도록 하여야 한다. (4) 케이블 커넥터는 연결, 분리작업을 원활	및 차량의 정기검사	밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다.	유지보수의 편의성 위주로 규정 일본기술기준 - 유지보수의 대상, 방법, 주기등을 규정		제1조 철도에 관한 기술상의 기준을 정하는 성령 제90조 2항에서 규정하는 시설과 철도 차량의 정기 검사는 이 고시에서 정하는 바에 따른다. (선로의 정기 검사) 제2조. 선로 내용은 다음 표에 규정된 철도 종류와 시설의 종류에 따라 각각 동표의 규정된 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사하여야 한다. 2. 터널은 전항의 정기 검사외에도, 신칸센 철도에 있어서는 10년을 넘지않는 기간마다, 신칸센 철도 이외의 철도에 있어서는 20년을 넘지 않는 기간마다 상세한 검사를 하여야 한다. (전력 설비의 정기 검사) 제3조. 전력 설비에 대해서는 다음 표에 규정된 설치 장소와 시설의 종류에 따라 각각 동표에 규정한 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사를 하여야 한다. 2 제 1 항의 규정에도 불구하고, 다음 각 호에 있어서는, 동항에서 정하는 기간을 연장 할 수 있다. (1) 전력 설비에 고장이 발생하거나 고장이 의심되는 경우, 해

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		히 수행할 수 있는 적당한 공간을 확보해야 하고, 잘못 연결되는 것을 방지토록 하여야 하며, 신호와 전력핀 및 단자는 인접하도록 배치하지 않아야 한다. (5) 작업자의 안전성을 확보하기 위해 무거운 장치나 접근이 어려운 장치에는 손잡이 등을 설치하여야 한다. (6) 가능한 모든 장치에 대해 시각에 의한 검사가 가능하도록 한다. (7) 차량에 적용된 고정부위(Fastener)는 특성 이상의 토크가 발생하지 않도록 한다. (8) 회로기판은 잘못된 스롯(Slot) 위치에 설치 될 수 없도록 해야 한다. (9) 기능적으로 호환이 가능한 조립품과 부품은 물리적인 호환이 가능하도록 해야 하고, 기능적으로 호환되지 않는 조립품과 부품은 가능한 물리적으로 취부되					당 전력 설비의 예비 장치가 자동으로 작동 등의 기능을 갖춘 것 (2) 전자화된 또는 밀폐된 기기 및 정기적으로 교체하여 기능을 유지하는 장비이며, 장비의 기능이 전항에 정하는 기간 이상으로 확보되는 것 (3) 급전선, 전차선 등을 지지하는 공작물 (운전 보안 시설의 정기 검사) 제 4 조 운전 보안 설비에 대해서는, 다음 표에 규정한 설치장와 시설의 종류에 따라 각각 동표 하란에 규정된 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사을 하여야 한다. 2 제1항의 규정에 불구하고 다음 각 호에 있어서는 동항에 정하는 기간을 연장 할 수있다. (1) 운전 보안 설비에 고장이 발생하거나 고장이 의심되는 경우 해당 운전 보안 설비의 예비 장치가 자동으로 작동 등의 기능을 갖춘 것 (2) 전자화 된 또는 밀폐 된 기기 및 정기적으로 교체하여 기능을 유지하는 장비이며, 장비의 기능이 전항에 정하는 기간 이상으로 확보되는 것 (차량의 정기검사)

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		지 않도록 해야 한다. (10) 운행 시 운행 및 고장기록이 자동으로 저장되고, 사후 분석이 용이하여야 한다. 3) 수명주기동안 부품관리 (1) 차량의 모든 부품에 대하여 기능적, 생산적 분류체계가 부여된 소요재료명세서가 확보되어야 한다. (2) 소요재료명세서는 철도운영자의 물품관리시스템과 호환성을 가져야 하며, 최소부품교환단위로 구분되어야 한다.					제5조 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다. (검사의 특례) 제 6 조 사용을 중단 한 차량(무궤조열차 이외의 차량에 있어서는, 사용을 중단 한 기간 동안 발생할 수 있는 부식, 변형, 전기적 절연 열화 등 차량 강도 및 기능의 저하를 방지하기 위하여 필요한 조치를 강구한 것에 한한다)에 관하여 제 15 조의 규정에 의한 검사에 걸리는 기간의 계산에 대해서는 그 사용을 중단 한 기간은 산입하지 않는다. 그러나 산입하지 아니하는 기간은 다음 각호 검사의 종류에 따라 각각 해당 각호에 정하는 기간을 한도로한다. (1) 상태 · 기능 검사 2개월 (증기 기관차에 있어서는 40일) (2) 중요부 검사 2년 (증기 기관차에 있어서는 1년) (3) 일반 검사 4년

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							2 제 2 조에서 전조까지의 규정에 따라 검사를 실시하지 않으면 안될 될, 실제로 사용을 중단하고 있는 차량 및 특별한 사유로 검사를 할 수없는 시설 또는 차량의 경우, 이러한 사유가 종료 할 때까지 검사를 연기 할 수 있다.
78	3.5.3 유지보수의 시행	1) 열차의 외관 청소 장비 (1) 운전실 유리창 청소 고속철도 차량을 운전하는 기관사의 시야확보를 위해 지상에서 보건, 환경, 안전성이 확보된 적합한 청소장비를 사용하여 운전실의 전면과 측면 유리창을 청소 할 수 있어야 하며, (중략)	제90조 시설 및 차량의 정기검사	1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다.	일본기술기준 - 청소 등은 고객 서비스 차원의 유지보수 시행으로 안전과 직접적인 관련이 없는 항목을 규정하고 있지 않음		검사의 종류 1 상태기능검사 - 차량의 상태 및 기능에 대한 정기 검사 2 중요부 검사 - 차량의동력발생 장치, 주행장치, 브레이크 장치, 기타 중요한 장비의 주요 부분에 대한 정기검사 3 전반검사 - 차량 전반에 대한 정기 검사
79	3.5.4 유지보수를 위한 자료	고속철도차량에 대한 전기 및 유압 배치도, 제어 회로도, 데이터 처리 및 자동 시스템에 관한 설명, 운행 및 유지보수 매뉴얼 등과 관련된 일반적이고 세부적인 요구사항을 기술한다.	-	-	일본기술기준 -유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	-	-
80	3.5.4.1 일반자료						

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	3.5.4.2 유지보수자료 3.5.4.3 운행관련 자료 3.5.4.4 리프팅 도해 및 지침 3.5.4.5 구조관련 자료						
81	3.6 운용한계 3.6.1 안전운행 3.6.2 신뢰성과 가용성 3.6.2.1 목표값의 설정 및 할당 3.6.2.2 분석방법 3.6.2.3 입증계획 3.6.3 보건		-	-	일본기술기준 - 신뢰성과 가용성에 관련된 대한 특별한 규정은 없음	-	-
82	3.6.4 소음	3.6.4.1 평가범위 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알	제6조 현저한 소음의 방지	철도사업자는 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 방지하도록 노력해야 한다.	국내기술기준 - 배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음으로 구분하여 평가조건 및 방법을 규정 일본기술기준 - 신간선 철도에 대해서만 소음기준이 규정하고 있으며, 선로변 소음을 70dB		[해석기준] 1. 신간선 철도 소음에 대해서는 신간선 철도에 관련된 환경기준(환경성(구 환경청 고시)에 따르기로 하는데, 음원대책이 소음의 방지 또는 경강을 도모하는 데에 있어서 가장 기본적인 시책이고, 조기에 그 달성이 곤란하기 때문에 환경성(구 환경청)으로부터의 요청에 의해 토카이도 산요 토우후쿠 야마코시의 각 신간선에 대해서는 당분간 연선주택의 집합밀도에 따라 음원대책에 의해 차례로 75dB 이하로 하는 것을 목표로 한다. 그 측정시에는 연선 옥외의 지상 1. 2m의 높이에서 소음의 피크 레벨의 파워 평균치에 의해

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차 상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고 운행속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 4) 출발소음 출발소음은 차량이 정차 상태에서 30Km/h까지 가속이 이루어지는 동안의 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소			(주택가)이하로 규정하고, 이를 실현하기 위한 경감대책 위주로 규정 JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법		실시하고, 그 위치는 지역의 소음을 대표하는 지점 ‘으로서 근접측 궤도 중심선으로부터 25m 의 위치를 원칙으로 한다. 단, 주택의 건축이 긍지되어 있는 공업전용지역, 현재 거의 사람이 살고 있지 않는 산림, 벌판, 농경지는 위의 규칙을 적용하지 않는다. [해설] 열차의 주행에 따라 발생하는 소음은 철도의 구조상 피할 수 없는 것으로, 철도가 연선 거주자의 이해를 얻으면서 발전해 가기 위해서는 현저한 소음의 방지에도 배려해 갈 필요 가 있다. 이번에 제정된 현저한 소음의 방지에 관한 기술기준은 각각의 구체적인 설비에 관하여 그 구조나 강구해야 할 조치 등에 대해 규정화하는 것을 취지로 한 것은 아니며, 채용해야 휠 기술적 방책의 선택에 대해서는 각각의 철도의 종류나 선구의 상황 등에 따라 관계 철 도사업자의 기술적 판단에 맡기기로 하고 있다. 따라서 본 해설에서는 구체적인 목표가 지도되고 있는 신간선

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		음을 평가하기위해 실시된다. 3.6.4.2 평가조건 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. 3) 주행소음은 최고운행속도(±5%)에서 평가되어야 한다. 단, 최고운행속도가 200km/h이상이 되는 열차의 경우 운행여건이 불가피할 경우 최고운행속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고운행속도에서의 소음을 다음 식을 활용해 예측하여야 한다. LpAeq, Tp(80km/h) = LpAeq, Tp(v) - 30 × log(v/80km/h)					철도 및 보통철도의 신설 또는 대규모 개량에 대해서는 목표가 지도되기에 이른 경위 및 그 당시의 검토내용을 명확 하게 하고 있다. 또한 구체적 목표가 지도되고 있지 않은 기존에 설치된 보통철도나 특수 철도에 대해서는 현저한 소음에 대해 배려하는 사례 등에 대해 기재함으로써 각각의 철도 사업자가 현저한 소음에 배려하기 위한 참고자료로 하는 것을 목적으로 한 것이다. 한편 현저한 소음의 방지에 대한 배려에 대해서는 도시계획 등의 철도 연선지역의 토지 이용의 적정화도 중요하므로, 국가 및 지방공공단체 등의 관계기관과의 연대도 도모해 갈 필요가 있다. 2. 신간선 철도에 있어서의 현저한 소음에 대한 배려 신간선 철도의 주행에 따라 발생하는 소음에 대해서는 「신간선 철도 소음에 관련된 환경기준에 대해 (1975 년 7 월)」(이하 「환경기준」 이라고 한다.)가 *환경정으로부터 고시된 이후, 환경기준 달성을 위한 다양한 노력이 거듭되어 왔는

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		여기서, LpAeq, Tp : 열차통과시간 동안의 A 특성 청감보정한 등가소음레벨 v :측정한 열차의 운행속도 Tp : 열차통과시간는 ISO 3095 에 의한 시간에 준한다. 2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열					데, 토카이도, 산요, 토우후쿠, 야마코시의 각 신간선에 대해서는 조기에 그 달성이 곤란하다는 이유에서 1985 년 10 월에 환경청 및 * 운수성으로부터 응원대책이 가장 기본적인 시책이라는 것을 감안하여, 연선의 주택의 집합도에 따라 당분간 음원대잭으로서는 「75 폰 대책」 으로 하는 것이 목표로 되 어 있다. 따라서 여기에서는 신간선 철도 소음의 당분간의 음원대책으로 되어 있는 「75폰 대책」 의 이해를 갚게 하기 위해 「75폰 대책」 에 이르는 경위. 신간선 철도 소음 환경기준치, 소음 측정방법 및 평가 등에 관한 참고문헌을 기재한다.
			제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조	신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다.			해석기준] 〔신간선) 신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개 량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다. 단, 일반적인 차량과 구조가 다른 검사·보수용 등의 차량 및 사고의 복구 등 긴급 시에 사용

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		차의 상태 및 주변환경 조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선 선로(최고속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다. 3.6.4.3 평가기준 1) 정차 시 실외소음, 주행소음, 출발소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 당해 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2010-142호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기					하는 차량에 대해서는 그 작업성의 확보 및 정상적으로 주행하는 일이 없는 사용 살태 등으로 인해 본 규정에서 제외되어 있다. 그러나 영업 시간대에 영업 열차 와 동등한 속도로 주행하는 궤도시험차, 전기시험차는 시험항목에 영향을 주지 않는 범위 내에서 소음경감 대책에 대해 배려하도록 힘쓰기로 한다 해설참조 JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법 (1) 신간선 철도소음에 관련된 환경기준에 대해 (환경청고시 제46호 1975년 7월) 공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소 음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.) 및 그 달성목표기간 등은 다음과 같이 한다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		준)의 별표 12, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다. 3.6.4.4 평가방법 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면					제1 환경기준 1 환경기준은 지역의 유형마다 다음 표의 기준치란에 게재하는 대로 하고, 각 유형을 적용시키는 지역은 도도부현 지사가 지정한다. 지역의 유형 기준치 I 70 데시벨 이하 II 75 데시벨 이하 (I)을 적용시키는 지역은 주로 주거용으로 이용되는 지역으로 하고, II 를 적용시키는 지역은 상공업용으로 이용되는 지역 등 I 이외의 지역으 로 통상의 생활을 보전할 필요가 있는 지역으로 한다. 2 1의 환경기준의 기준치는 다음 방법에 의해 측정·평가한 경우의 값으로 한다. (1) 측정은 신간선 철도의 상행 및 하행 열차에 맞추어 원칙적으로 연속하여 통과 하는 20개의 열차에 대해 해당 통과 열차마다의 소음의 피크 레벨을 판독하여 하 기로 한다. (2) 측정은 실외에서 원칙적으로 지상 1.2m의 높이에서 하기로 하고, 그 측정점으 로서는 해당 지역의 신간선 철도소음을

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		도로서 정확히 명기되어야 한다.					대표한다고 인정되는 지점 이외에 신간선 철도소음이 문제가 되는 지점을 선정하기로 한다. (3) 측정 시기는 특수한 기상조건에 있는 시기 및 열차속도가 평소보다 느리다고 인정되는 시기를 피하여 선정하기로 한다. (4) 평가는 (1)의 피크 레벨 중 레벨의 크기가 상위 반수인 것을 파워 평균하여 하 기로 한다. (5) 측정은 계량법 (1992년 법를 제51호) 제71조의 조건에 합격한 소음계를 이용 하여 하기로 한다. 이 경우에 주파수 보정회로는 A특성을, 동특성은 느린 동특성 (SLOW)을 이용하기로 한다. 3 1의 환경기준은 오전 6시부터 오후 12시까지 사이의 신간선 철도소음에 적용하기 로 한다. 제2 달성 목표기간 환경기준은 관계 행정기관 및 관계 지방공공단체의 협력 하에 신간선 철도의 연선 구역의 구분마다 다음 표의 달성 목표기간란에 게재하는 기간을 목표로

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							서 또는 유지 되도록 노력하기로 한다. 이 경우에 신간선 철도소음 방지시책을 종합적으로 강구해 도 해당 달성 목표기간에 환경기준을 달성하는 것이 곤란하다고 생각되는 구역에서는 가옥의 방음 공사 등을 실시함으로써 환경기준이 달성된 경우와 동등한 실내환경 이 보유되도록 하기로 한다. 제3 소음대책의 실시방침 1 신간선 철도에 관련된 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 신간선 철도 연선구역 중 a구역에 대한 소음대책을 우선하고, 또한 중점적으로 실시하기로 한다. 2 기설 신간선 철도의 연선구역 중 b 구역 및 c 구역에 대한 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 연선구역 중 a 구역에 있어서의 음원대책의 기술개발 및 실시 상황 과 실시 체제의 정비 및 재원조치 등과의 관련에 있어서의 장해방지대책의 추진 상황 등을 감안하여 차례로 그 구체적 실시방법을 개정하기로 한다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
83	3.6.5 구원 운전	1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다. 2) 열차가 다른 열차에 의하여 구원운전 상태인 경우 다른 열차의 추진명령과 제동명령이 동일한 수준으로 구원 열차의 제어에 적용되어야 한다. 3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동일조건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.	제101조 열차간의 안전확보	2 구원 열차를 운전하는 경우 또는 공사 열차가 있는 구간에 더욱 다른 공사 열차를 운전하는 경우로 있어서, 그 열차 운전의 안전을 확보할 수 있는 조치를 별도로 정했을 때는, 전항의 규정에 의하지 않을 수 있다.	-		[해석기준] 5. 제2항의 「구원열차를 운전하는 경우 또는 공사 열차가 있는 구간에 다른 공사 열차를 운전하는 경우의 방법」을 별도 결정할 시에는 그 방법은 「전령법」으로 하여 그 취급은 다음과 같이 할 것. (1) 구원시키는 열차 및 선행열차는 정지한 위치를 이동하지 않는 것으로서 구원열차 또는 다른 공사열차에 대하여 정지하여야 하는 한계를 표시할 것. (2) (1)의 외에는 다음과 같이 할 것. ① 시행하는 구간에 1명의 전령자를 선정하여 실시할 것 ② 전령자는 백색 완장 부착시킬 것 ③ 열차 운전 시, 전령자를 열차에 동승시킬 것 ④ 열차 출발 시, 전령자는 정거장에 도착한 것을 확인한 후에 그 구간에 다른 열차를 진입 (3) 전령법을 시행하는 경우, 전령자 사용이 곤란한 구간이 있는 선구(線区)에 대해서는 미리 그 구간을 지정하고 해당 구간에 대해 전령자 대신에 전령표를 사용하는 것이 가능. 이 경우에 전령표는 전령법을 시행

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							하는 1구간에 대해 1 개소로 할 것.
84	3.6.6 공기 역학적 특성	고속철도 차량과 이를 구성하는 부품 및 구성품에 대한 공기역학적 특성은 발주자의 요구사항에 따라야 하며, 발주자의 요구사항이 없는 경우 EN 50125-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	-	-	일본기술기준 - 차량의 공기역학적 특성에 대한 별도의 언급이 없음		-
85	3.6.6.1 선로 주변에서의 공기 역학적 하중	신청자는 최대길이의 열차가 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 높이, 그리고 궤도 중심으로부터 3.0 m 인 지점에서 전체 열차가 통과하는 동안 발생되는 최대 허용 대기속도를 제안하고, 이를 입증하여야 한다.	-	-	일본기술기준 - 선로변의 공기역학적 특성에 대한 별도의 언급이 없음		-
86	3.6.6.2 승강장에서의 공기 역학적 하중	1) 신청자는 열차가 승강장을 통과하는 동안 발생되는 대기속도를 제안하고, 그 안전성에 대해 입증하여야 한다. (중략)	제36조 플랫폼	(3) 열차의 속도, 운전 갯수, 운행 형태 등에 응해 플랫폼상의 여객의 안전을 확보하기 위한 조치를 강구한 것인 것.	일본기술기준 - 플랫폼에서의 공기 역학적 하중에 대한 특별한 언급은 없으며,		-

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
					단지 승객의 안전 확보를 규정		
87	3.6.6.3 선로 주변에서의 최대 압력 변화	신청자는 최대길이의 열차가 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으로부터 2.5m 거리의 범위에 걸쳐 열차가 전체 통과하는 동안 발생되는 최대 압력변화(peak-to-peak)를 제안하고, 그 안전성에 대해 입증하여야 한다.	-	-	일본기술기준 - 선로변의 최대압력변화에 대한 별도의 언급이 없음		-
88	3.6.6.4 터널 내의 최대 압력 변화	신청자는 당해 고속철도 차량이 기둥이 없는 튜브형인 터널 내에서 단독으로 주행하는 경우, 열차속도와 터널 단면의 규정된 조합에 의한 압력변화 요건이 충족되도록 공기역학적으로 설계되었음을 입증하여야 한다.	제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	일본기술기준 - 터널내의 최대압력변화에 대한 별도의 언급이 없으며, 기밀구조에 대해서만 규정		①안전성 차체는 여객 및 화물 등을 안전하게 수송하기 위해 충분한 강도를 확보할 필요가 있다. 따라서 강도의 조건설정은 중요해진다. (또한 신간선 등의 고속차량에서는 터널 내의 출입에 따르는 내압변화 등에 대응할 수 있는 기밀구조가 필요가 된다) 이 밖에 장대터널, 지하선 등을 주행하는 차량에서는 열차화재 등과 같은 불의의 사고에도 대응할 수 있도록 차체는 관통 구조, 사용 재료는 불연성, 난연성 재료를 사용하는 것 등도 배려된다.
89	4.1 일반	1) 고속철도 차량을 구성하는 부품 또는 구성	-	-	-		-

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계·제작·사용되어야 한다. (중략)					
	사항	2) 고속철도 차량의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도하중의 한계 값들) (2) 축중 (3) 최대 열차길이 (4) 차량의 기구학적 한계 (5) 최소 제동성능 (6) 차량의 전기적 경계특성 (7) 차량의 기계적 경계특성 (8) 실외소음 한계 (9) 실내소음 한계 (10) 전자기적 인터페이스 한계 (11) 공조 한계 (12) 교통약자의 이동편의를 요구조건 (13) 터널 내 최대 압력변화 (14) 최대 경사도(구배) (15) 집전장치의 구조 및 배열	-	-	-	추후 검토 필요	-

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(16) 유지보수					
		3) 고속철도 차량의 성능기준은 다음의 운영노선 각각에 대한 특정 요건들을 충족해야 한다. (중략)	-	-	-		-
90	4.2.1 구조체 설계	1) 구조체는 철도차량의 사용내구연한까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 아니된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식·노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다. 5) 운전정비상태시 캠버량은 운전정비상태시부터 최대승객하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는	제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.			[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것. [해설] 차체에는 안전상 필요한 강도나 구조가 요구될 뿐만 아니라, 그 용도에 따른 편리성 이나 보수성이 요구된다. (1) 차체의 기본적 특징 철도차량의 차체는 차량을 구성하는 가장 중요한 부분이다. 철도차량의 차체는 일반 건축구조물과 달리 동요나 변동하는 하중에 견디는 것이 요구된다. . 차체는 주행 중 끊임없이 전후의 차량으로부터 차 끝을 통해 인장, 압 축 등의 하중을 받는다. (2) 차체에 요구되는 조건 철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도 충분히 견디어내는 것 이외에,

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다.					쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다. ① 안전성 차체는 여객 및 화물 등을 안전하게 수송하기 위해 충분한 강도를 확보할 필요가 있다. 따라서 강도의 조건설정은 중요해진다. (또한 신간선 등의 고속차량에서는 터널 내의 출입에 따르는 내압변화 등에 대응할 수 있는 기밀구조가 필요가 된다) 이 밖에 장대터널, 지하선 등을 주행하는 차량에서는 열차화재 등과 같은 불의의 사고에도 대응할 수 있도록 차체는 관통 구조, 사용 재료는 불연성, 난연성 재료를 사용하는 것 등도 배려된다. ② 쾌적성과 편리성 ③ 경제성 보수성 철도차량의 차체는 일반적으로 20년 이상에 걸쳐 사용된다. 따라서 차체는 초기 제작비 및 사용기간 중에 소요되는 보수비의 총액을 가능한 한 작게한 비용성능이 높은 차량으로 하지 않으면 안 된다. 이것을 위해서는 동력비, 궤도보수비용의 절감 등을 위한 경량화 구조, 유지관리를 위한 방부식 구조 등에 대한 검토도 필요하게 된다.
91	4.2.2 구조체 강도	1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력이 허용범위 이내이어야 하며 영구적으로 회복이 불가능한 변형이 있어서는 아니된다. 2) 구조체의 강도는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다. 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소 해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7], EN 12663, EN 12663-1, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2,					

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 참고할 수 있다.다만 신청자가 당해 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.					2 설계사상 (1) 하중 조건 차체에 요구되는 강도는 사용조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행 하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환 방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하 여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다.
92	4.2.3 객실 기압 변화	1) 객차등은 최고운행속도로 인접선로의 열차와 교차하여 운행하거나 터널을 통과하는 경우 여객 및 승무원의 기압(氣壓)변화에 의한 불쾌감 등의 영향을 최소화하도록 설계되어야 한다. 2) 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 기압변화를 고려하여 설계되어야 하	제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.			[해설] (2) 차체에 요구되는 조건 철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도 충분히 견디어내는 것 이외에, 쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다. ① 안전성 차체는 여객 및 화물 등을 안전하게 수송하기 위해 충분한 강도를 확보할 필요가 있다. 따라서 강도의 조건설정은 중요해

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		고, 외부공기를 적절히 개폐할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 3) 객차등의 기압변화에 관한 세부기준은 [별표 9]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.					진다. (또한 신간선 등의 고속차량에서는 터널 내의 출입에 따르는 내압변화 등에 대응할 수 있는 기밀구조가 필요가 된다) 이 밖에 장대터널, 지하선 등을 주행하는 차량에서는 열차화재 등과 같은 불의의 사고에도 대응할 수 있도록 차체는 관통 구조, 사용 재료는 불연성, 난연성 재료를 사용하는 것 등도 배려된다.
93	4.2.4 **실내 설비**	1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 여객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. (중략)		제70조 차체구조 제75조 관통구 및 관통로의 구조	일본기술기준 - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정		차량의 냉난방장치 - 안전에 영향을 주지 않으므로 규정하지 않음(철도사업자의 자율성과 책임성 강조)
94	4.2.5 리프팅	1) 철도차량에는 차체를 정상적으로 들어올릴 수 있도록 들어 올림용 받침대(Pad)가 설치되어야 하며 필요한 경우 (중략)		제70조 차체구조	일본기술기준 - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정		리프팅에 관한 특별한 언급이 없음
95	4.2.6 장애물 제거기	1) 운전실이 설치된 철도차량에는 철도차량의 안전운행을 위하여 궤도 위에 있는 임의의 장해물을 제거하기 위한 장	제67조 주행장치 등	4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것.	-		[해석기준] 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분에는 배장기(레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 스노우플라우 등을 포함한다)를

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		애물제거기가 설치되어야 한다. 2) 신청자는 장애물 제거기의 기능, 성능 증을 입증하여야 한다.					설치하기로 하고, 배장기의 하단과 레일 두면과의 간격은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 적당한 것일 것.
96	4.2.7 부식 억제	1) 차체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속 간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 전기부식을 억제하기 위한 예방조치가 강구되어야 한다.	제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	-		[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것
97	4.2.8 출입문	1) 여객용 출입문 장치는 여객에 의한 하중과 운행중에 발생하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 여객용 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검	제74조 여객용 승강 구의 구조	여객용 승강구는 여객의 안전하고 원활한 승강을 확보할 수 있는 것으로, 그 문에는 다음 기준에 적합한 자동문장치를 설치해야 한다. 1 동시에 개폐할 수 있을 것. 2 승무원이 개폐상태를 확인할 수 있을 것. 3 문이 닫힌 후에만 발차할 수 있는 것일 것. 단, 객차 중에서 승무원이 문이 닫힌 것을 직접 확인하	-		[해석기준] 〔기본항목〕 1 여객차의 양측면에는 여객용 승강구量 설치할 것. 단, 입석을 설치하지 않은 차량 중에서 해당 차량의 양단에 인접하는 차량(열차의 최전방 또는 최후방이 되는 차량 에 있어서는 인접하는 차량)에 설치한 해당 차량으로부터의 관통로 부근의 양측면 승강구로부터 승차할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 2 여객용 승강구의 구조 및 기능은 다음과 같이 한다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		사 또는 완성검사를 수행한다. 2) 승객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 한다. 3) 승객용 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계되어야 한다. 4) 승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 승객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 6) 승객용 출입문은 비상시 승객탈출 등의 안전을 고려하여 객차 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 유효폭과 유효높이는 비상탈출 등의 안전을 보장하여야 한다. 7) 승객용 출입문은 정차역의 구조를 고려하여 승하차가 용이한 구조로 설계되어야 한다. 8) 승객용 출입문은 운		는 경우는 예외이다. 4 비상시에 수동으로 열 수 있는 것일 것. 단, 서드 레일식 전차선의 구간 등을 주 행하는 차량은 예외이다.			(1) 여객용 승강구의 유효폭은 660㎜이상, 유효높이는 1800㎜ 이상으로 한다. 단, 휠체어가 오르고 내리는 승강구의 유효폭은 800圓구조상의 이유에 의해 부 득이한 경우를 제외한다.)으로 한다. (2) 여객용 승강구의 문은 미닫이 문, 안쪽으로 열리는 문(접이식 문을 포함한다.), 또는 슬라이드식 플러그 도어일 것. (3) 여객용 승강구의 바닥면의 가장자리 끝과 플랫폼의 가장자리 끝의 간격은 차량 의 주행에 지장을 줄 우려가 없는 범위에서 가능한 한 작은 것일 것. (4) 여객용 승강구의 바닥면의 높이와 플랫폼의 높이는 가능한 한 평평할 것. (5) 여객용 승강구의 바닥면은 표면에 요철 가공이 된 것 또는 표면의 재질 등에 의해 잘 미끄러지지 않는 것일 것. 3 여객용 승강구의 문에는 자동문 닫힘장치를 설치할 것. 4 여객용 승강구의 문에 설치하는 자동문 닫힘장치는 다음과 같이 한다. (1) 승무원에 의해 일괄적인 개폐 조작 및 개폐 상태를 확인할 수 있을 것.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		전실 또는 승무원실에서 제어가 가능하여야 하며 여객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. 9) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다. 10) 승객용 출입문에는 잠금 장치가 설치되어야 하며, 열차속도가 출발 후 일정속도에 도달하는 때에는 승객용 출입문이 자동적으로 잠기며 해제될 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 특수한 장치가 있는 경우에 그러하지 아니하다. 11) 철도차량에는 출발시 여객용 출입문을 닫기 전에 여객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 기관사에게 통보되어야 한다. 12) 비상시 철도차량의 내부와 외부에서 여객용					(2) 조작장치를 전기적 또는 기계적으로 잠글 수 있을 것. (3) 주행 중에 (2)의 잠금장치를 개방하거나 조작장치를 개방위치로 한 경우에도 문이 열리지 않는 구조일 것. (4) 여객용 승강구의 문이 열려 있을 때에 자동적으로 켜지는 등을 설치하기로 하고, 이 등은 다음에 따른다. ① 차량 양측면의 위쪽에 설치할 것. ② 적색일 것. ③ 다른 등과 쉽게 식별이 가능할 것. (5) 수동으로 문을 열 수 있도록 하는 장치를 차량의 안팎에 설치할 것. 이 경우 안쪽에 설비하는 장치는 여객이 쉽게 조작할 수 있을 것. 단, 이하의 차량은 예외이다. ① 서드 레일식 구간, 강체 복선식 구간을 주행하는 차량 ② 오로지 지하식 구조로 건축한계와 차량한계의 간격이 작은 구간 【비고】를 주행하는 차량(상호 직통운전 등을 하는 경우 중에서 승무원의 지시에 따른다는 표시를 하는 차량을 제외한다.) ③ 현수식 철도, 과좌식 철도

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		출입문을 수동으로 개방할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 수동개방장치의 덮개에는 수동개방장치의 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지가 부착되어야 한다. 13) 여객용 출입문 안쪽 옆에는 비상시 문을 여는 방법을 설명한 표지 및 필요시 개방장치가 설치된 위치를 표시하는 안내표지를 부착하고 개방장치와 안내표지 사이에는 광고물이나 다른 설비를 설치하지 아니하여야 한다. (중략)					및 부상식 철도
			제73조 객실의 구조	(1) 창은 충분한 강도를 갖고 또한 창을 연 경우에, 시설 등과 접촉할 우려 및 여객이 추락할 우려가 없을 것. (2) 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.			[해석기준] 1 객실의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 창은 다음과 같이 한다. ① 바깥쪽으로 열 수 없을 것. ② 개구부(여객 또는 승무원이 열 수 있는 부분. 이하 같다.)의 아래 가장자리의 바닥면으로부터의 높이는 다음과 같이 한다. (가) 좌석의 측면 또는 배면창 800㎜이상 (나) 통로에 면하는 창 1200㎜ ③ 개구부의 치수 (위 가장자리와 아래 가장자리 사이의 치수)는 다음 표와 같이 한다. ④ 창 유리는 안전 유리 또는 이것과 동등 이상의 성능을 가질 것. 이 경우의 「안전 유리」란 JIS R 3205에 적합한 맞춤 유리, JIS R 3206에 적합한 강화 유리 또는 JIS R 3213에 적합한 안전 유리를 그 예로 한다.
98	4.2.9 승무원 출입문	1) 장비는 기관사나 열차 승무원이 열차 출발 전에 출입문을 닫고 잠글 수 있도록 해야 한	제72조 승무원실의 구조	1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해 받지 않는 것으로, 열차의 운전에 지장이 없	-		[해석기준] 1 승무원실의 구조는 다음과 같이 한다. (특수차를 제외한다.) (1) 승무원실은 객실과는 칸막

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		다. 2) 출입문들은 기관사나 열차 승무원들이 이들을 해제할 때까지 닫히고 잠긴 상태로 유지되어야 한다. 3) 승무원출입문의 설계 및 입증은 EN 14752 등을 참고할 수 있다.		도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다.			이로 막혀 있을 것. (2) (1)에 관계없이, 승무원이 승무하지 않을 가능성이 있는 운전실에서는 운전실에 설치해 놓은 설비에 여객이 쉽게 접근할 수 없도록 문 등의 칸막이를 설치한 구 조 또는 이러한 장치 등을 기계적 혹은 전기적으로 잠글 수 있는 구조로 할 것. (3) 승무원실의 승강구는 다음과 같이 한다. ① 승무원용 승강구를 설치할 것. 단, 승무원이 객실 등을 경유하여 쉽게 승강할 수 있는 차량에 있어서는 예외이다. ② 차량의 측면에 설치한 승강구의 문은 안쪽으로 여는 문 또는 미닫이로 할 것. 단, 운전실에 한하여 문이 열린 경우에 그것을 표시하는 장치가 설비되어 있는 경우에는 바깥으로 열리는 문으로 할 수 있다. 바깔으로 열리는 문을 채용할 때에는 연 경우에 건축한계와의 간격을 75㎜이상 확보할 것. (4) 승무원실이 있는 여객차에서는 승무원실과 객실 등과의 사이에 미닫이 또는 여 닫는 문 구조의 출입구를 설치할 것. 이 경우에 있어서 비상시에 피난용으로서 이용하는 문은 승무원실

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							측으로 여는 것, 혹은 양쪽으로 여는 것으로 한다.
99	4.2.10 차량간 통로문	1) 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 여객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다. 3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 12]을 참고할 수 있다. 4) 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다. 5) 차량간 통로문의 설계 및 입증은 EN 14752 등을 참고할 수 있다.	제75조 관통구 및 관통로의 구조	여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 오로지 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차 는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것이어야 한다.	-		[해석기준] 1 관통구 및 관통로의 설치와 치수에 있어서는 다음 표와 같이 한다. 2 관통구 및 관통로의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 열차의 최전방이 되는 차량 가장자리 끝 또는 최후방이 되는 차량 후단의 관통구에는 항상 확실하게 폐쇄할 수 있는 다음과 같은 문을 설치할 것. ① 앞뒤로 여는 문의 경우에는 연결측이 되었을 때에 개방한 채 유지할 수 있을 것. ② 여객이 쉽게 접촉할 수 있는 경우에는 여객의 불의의 동작에 의해 위험한 상태가 되지 않는 구조로 할 것. (2) 2(1) 이외의 장소에 설치하는 경우에는 미닫이로 한다. (3) 관통로는 현저한 단차(段差) 등 통행에 방해가 되는 것이 없고 안전한 통행이 가능하도록 호로, 연결 발판 등을 설치할 것
100	4.2.11 위생설비	1) 여객용 열차에는 밀폐 화장실이 차 내에 설치되어야 한다.	제73조 객실의 구조	객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 6 필요에 따라 화장실을	-		[해석기준] 7 화장실은 다음과 같이 한다. (1) 화장실은 장거리를 주행하

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		2) 정수나 재순환 기술 중 어느 하나를 통한 세척이 허용된다.		설치할 것.			는 열차 등, 차량의 용도, 사용 구간에 따라 설치 할 것. (2) 화장실은 원칙적으로 탱크식(개방식 이외)으로 한다.
101	4.2.12 냉난방 **환기** 장치	1) 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다. 2) 냉난방장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다. 3) 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량은 운행중 철도차량의 주전원이 차단된 경우 자동적으로 작동하는 비상환기시스템이 설치되어야 한다. 4) 객실 공기의 질을 적절한 수준으로 관리할 수 있는 장치 또는 설비를 갖추어야 한다. 5) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다. 6) 환기장치는 운행 조건에 따라 허용되는 실내 CO_2	제73조 객실의 구조	객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.	일본기술기준 - 냉난방장치에 대한 규정은 없으며, 객실 내 환기를 위한 규정만 있음 (구) 보통철도구조규칙「객실(제194조」관계에서 난방장치 및 냉방장에 관한 기술이 있어지만 모두 안전성과 관련이 없어서 사업자 판단으로 하였기 때문에 삭제		[해석기준] 2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것. 자연환기에 의하는 경우 / 강제 환기장치를 설비한 경우 객실 창 등의 개구부 면적의 합계가 당해 객실 바닥면적의 20분의 1 이상으로 할 것.(비고 1) / 강제 환기장치는 1인 1시간당 환기량을 $13m^3$ 이상으로 하고, 2배를 이상 15회 이상 환기할 수 있을 것. (비고1 및 비고2) 다음 중 한 가지로 한다. ① 강제 환기장치의 기능을 유지할 수 있을 것. ② 객실 창 이외에 측면 적의 합계가 객실 바닥면적의 20분의 1 이상으로 할 것. (비고3) 비고1 자연환기만 또는 강제 환기장치만으로 조건을 만족할 수 없는 경우에는 각각의 능 력을 합한 능력으로 조건을 만족하면 된다. 비고2 정원 이상 승차시키지 않는 차량에서는 여객 정원을 곱하여 산정한 능력이 있으면 된다. 비고3 측문에는 추락 방지 등의 조치를 강구하기로 한다. 또한

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		수준을 유지해야 한다. (1) CO_2 수준은 모든 정상 운행 조건에서 5000 ppm 을 넘어서는 안 된다. (2) 주동력 공급상의 장애나 시스템의 고장으로 인해 환기에 장애가 발생한 경우, 비상용 예비 장치가 외부 공기를 모든 승객과 승무원 구역으로 공급함이 보장돼야 한다. 7) 냉난방환기장치의 설계 및 입증은 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2 등을 참고할 수 있다.					측문의 개구면적을 더하는 경우, 차량의 편성이 고정되어 있는 경우에 한하여 관통로로 접속된 인접차량에 있어서의 개구부 면적의 총 합을 해당 차량의 개구부 면적의 총 합에 더하여 해당 양차량의 객실 바닥면적의 총 합의 20분의 1이상으로 할 수 있다. 단, 이 경우 고 정된 편성 모든 차량의 개구부 총 합이 편성 모든 해당 차량의 객실 바닥면적의 총 합의 20분의 1이상으로 할 것.
102	4.2.13 등구류	1) 철도차량내부에는 비상시 여객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실 · 화장실 · 비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다. 2) 비상조명등의 전기회로는 이중화구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. 3) 비상조명등은 여객	제73조 객실의 구조	객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 3 야간 및 터널 주행시에 필요한 조명 설비를 설치하고, 비상시에도 객실내에 필요 한 밝기를 확보할 것.	-		[해석기준] 3 조명은 다음과 같이 한다. (1) 적당한 조명 장치를 설비할 것. (2) 주요 전원의 공급이 끊어졌을 때에 자동적으로 점등하는 예비 조명장치를 설치할 것. 단, 주요 전원의 공급이 끊어져도 조명 장치가 끼지지 않는 경우는 예외이다. (3) 예비 조명장치(주요 전원이 끊어진 경우에 끼지지 않는 조명장치를 포함한다.)를 설비하는 경우에는 문이나 손잡이의 위치 등을 인식할 수 있는 정도 이상의 밝기(차량장 10m당 백열등 10W×2개 이상의 밝기를 표

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		및 승무원이 정상적으로 기능을 수행할 수 있는 정도의 밝기를 가져야 하며, 객차의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10럭스 이상의 밝기가 가능한 한 균일하게 유지되어야 한다.					준으로 한다.)를 확보할 것.
		4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 또한 중심선 상으로 대칭이어야 하며, 최소 1,300 ㎜의 간격으로 떨어져 있도록 배치되어야 한다. 전두부의 형상으로 인해 1,300 ㎜ 의 이격이 달성 불가능한 경우 1,000 ㎜까지 허용할 수 있다. (2) 전조등은 레일 면 위로 1,500 ㎜ 에서	제81조 차량의 부속 장치	차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 7 표식등 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것.			[해석기준] 7 표시등은 다음과 같이 한다. (1) 운전실이 있는 차량의 전면에는 백색의 전방 표식등을 차량 중심면에 대해 대칭의 위치에 설치할 것. 한편 전방 표식등은 야간 차량의 전방에서 점등을 확인 할 수 있고, 감광하거나 조사방향을 아래쪽으로 변환할 수 있을 것. (2) 열차의 최후방 차량의 후면에는 후방 표시을 설치할 것. 해당표식은 적색의 등 혹은 적색의 반사판(후속열차의 전방표식의 불빛에 의해 표식의 표시를 인식할 수 있는 것에 한한다.)으로 하여 야간 차량의 후방에서 점등 또는 반사를 확인할 수 있을 것. 단, 신간선에 대해서는 적색의 등 2개 이상을 차량 중심면에 대해 대칭의 위

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		2,000 mm 사이에 장착되어야 한다. (3) 전조등은 100 m 이상의 거리에서 수직 조도가 레일 면에서 0.5 lux 미만이 되도록 설치되어야 한다. 5) 표지등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 3개의 표지등이 열차의 전면부에 장착되어야 한다. 이 중 2개의 표지등은 레일면 위로 동일한 높이의 수평축선상에 배치되어야 하고, 중심선에 대해 대칭이어야 한다. 최소한 1,300 mm 떨어져 있어야 한다. 전두부 형상으로 인해 1300 mm의 이격이 달성 불가능한 경우, 이 거리를 1000 mm까지 허용할 수 있다. 3번째 표지등은 2개의 하단 램프 위로 중앙에 배치되어야 한다. (2) 2개의 하단 표지등은 레일 면 위로					치에 설치할 것 (3) 차량의 전면에는 후방 표식등과 또는 차량의 후면에는 전방 표식등과 혼동되기 쉬운 등을 설치하지 말 것. [해석] ① 전방 표식등은 열차의 선두부에 설치되는 등으로 최전방을 나타내는 표식등임과 동 시에, 야간이나 터널내 주행시에 진로 전방을 조명하여 전방 감시를 돕는 기능이 있 다. 운전실을 가진 차량의 전면에 차량 중심면에 대해 대칭으로 설치되고, 등의 색은 백색으로 하여 야간 차량의 전방에서 점등을 확인할 수 있도록 하고 있다. 또한 야간 열차 이합시를 상정하여 감광 또는 조사 방향을 변환할 수 있는 구조로 하도록 하고 있다. ② 후방 표식등은 열차의 최후방을 나타내는 등으로, 켜짐으로써 후방 표식등이 됨과 동시에, 열차 분리한 차량이 남겨져 있지 않은지를 쉽게 확인할 수 있는 기능이 있다. 등의 색은 적색 혹은 후방 열차의 전방 표식의 등에 의해 적색의 반사 표시를 확 인할 수 있는 반사판을 설치한 것으로 하여 야간 차량의 후방에서 점등 또는

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		1,500 ㎜ 에서 2,000 ㎜ 사이에 장착되어야 한다. 6) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 또한 중심선 상으로 대칭이어야 하며, 최소 1,300 ㎜ 의 간격으로 떨어져 있도록 배치되어야 한다. 전두부 형상으로 인해 1,300 ㎜ 의 이격이 달성 불가능한 경우 이 거리를 1,000 ㎜까지 허용할 수 있다. (2) 전조등은 레일 면 위로 1,500 ㎜ 에서 2,000 ㎜ 사이에 장착되어야 한다. 7) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등 및 표지등을 제어할 수 있어야 한다.					반사를 확인할 수 있도록 하고 있다. 단, 신간선에 대해서는 고속주행이기 때문에 후방 열차의 전방 표식등에 의해 반사 표시하는 반사판의 사용은 불가능하게 하고, 적색의 등 2개이상을 차량 중심면에 대해 대칭 위치에 설치하도록 하고 있다. ③ 차량의 전면 및 후면에는 사고방지를 위해 각각 전방 표식등, 후방 표식등으로 혼동되기 쉬운 등을 설치해서는 안되도록 하고 있다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		8) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1 등을 참고할 수 있다.					
103	4.2.14 의자 및 선반	1) 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 여객·수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 2) 객실의 의자는 여객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 3) 객실의 통로는 여객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450밀리미터 이상 되어야 한다. 4) 선반은 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이	제73조 객실의 구조	5 좌석 및 입석은 열차의 동요를 고려하여 여객의 안전을 확보할 수 있을 것	-		[해석기준] 5 입석은 다음과 같이 한다. (1) 입석은 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치 할 수 있다. (2) 가죽 손잡이, 난간이나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비를 설치할 것. 6 좌석은 다음과 같이 한다. 여객차에는 차량의 용도, 사용선구 등을 감안하여 적당한 수의 여객용 좌석 을 설치할 것. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량.)에 대해서는 예외이다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 제1)항 및 제2)항에 따른 객실의자의 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.					
104	4.2.15 전면 유리창	1) 운전실 전면 유리창에 사용된 안전 유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 장식이 됐을 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다. 2) 운전실 전면 유리창은	제72조 승무원실의 구조	1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해 받지 않는 것으로, 열 차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다. 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면 은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 에외이다.	-		[해석기준] 2 승무원실의 창은 다음과 같이 한다. (1) 운전실의 전면에는 운전에 필요한 시야를 확보하는 창을 설치하고, 강우시 등에도 시야를 확보할 수 있는 와이퍼 장치를 설치할 것. (2) 창문에는 운전되는 속도 및 기상조건에 의한 풍압에 견디고, 자갈 및 새 등과 같은 비래물에 의해 손상 당한 경우에도 운전자의 시야를 확보할 수 있으며, 또 한 쉽게 관통되지 않는 유리 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 것을 장착할 것. 이 경우에 쉽게 관통되지 않는

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다. (중략)					유리란 JIS R 3205 또는 JIS R 3213에 의한 맞 춤 유리를 그 적합한 예로 한다. (3) 승무원실의 양측면에는 운전에 필요한 창을 설치할 것. 이 경우, 차장이 이용하 는 양측면 (차량의 한 쪽에 설비된 차장실에는 해당 측면.)의 창은 개폐가 가능할 것.
105	4.2.16 측창문 **및 기타 창유리**	1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며, 열차의 최고운행속도에서 내·외부압력변화 및 온도변화 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 기밀(氣密)이 유지되어야 한다. 2) 개폐식 창문은 여객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. (중략)	제73조 객실의 구조	객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 1 창은 충분한 강도를 갖고 또한 창을 연 경우에, 시설 등과 접촉할 우려 및 여객이 추락할 우려가 없을 것.	-		[해석기준] (1) 창은 다음과 같이 한다. ① 바깥쪽으로 열 수 없을 것. ② 개구부(여객 또는 승무원이 열 수 있는 부분. 이하 같다.)의 아래 가장자리의 바닥면으로부터의 높이는 다음과 같이 한다. (가) 좌석의 측면 또는 배면창 800㎜이상 (나) 통로에 면하는 창 1200㎜ ③ 개구부의 치수 (위 가장자리와 아래 가장자리 사이의 치수)는 다음 표와 같이 한다.
106	4.2.17 운전실 및 비상 탈출구	1) 운전실에는 기관사 등이 용이하게 출입할 수 있고 잠금 기능을 갖춘 출입문이 설치되어야 하며, 동력차의 기계실과 인접객차 사이에는	제72조 승무원실의 구조	1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해 받지 않는 것으로, 열차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해	-		[해석기준] 1 승무원실의 구조는 다음과 같이 한다. (특수차를 제외한다.) (1) 승무원실은 객실과는 칸막이로 막혀 있을 것. (2) (1)에 관계없이, 승무원이 승무하지 않을 가능성이 있는

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		잠금장치가 설치된 칸막이 문이 설치되어야 한다. (1) 운전실은 승강장에서 열차의 양측면에서 진입할 수 있어야 한다. (2) 운전실의 출입은 열차 외부에서 직접 진입하거나, 기관실 후면에 설치된 출입문을 통과하는 방법 중의 하나를 선택할 수 있어야 한다. 2) 운전실의 양 측면에는 개폐가 가능한 창문이 설치되어야 한다. 3) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비 및 냉·난방장치가 설치되어야 한다. 4) 운전실 내부의 장비 또는 장치는 철도차량의 급격한 가감속시 그 모서리나 돌출부에 철도차량운전업무종사자가 다치지 아니하도록 설치되어야 한다. 5) 운전실은 승무원이 용이하게 탈출할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 이 경우 위험도분		서는, 예외이다. 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면 은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 에외이다.			운전실에서는 운전실에 설치해 놓은 설비에 여객이 쉽게 접근할 수 없도록 문 등의 칸막이를 설치한 구 조 또는 이러한 장치 등을 기계적 혹은 전기적으로 잠글 수 있는 구조로 할 것. (3) 승무원실의 승강구는 다음과 같이 한다. ① 승무원용 승강구를 설치할 것. 단, 승무원이 객실 등을 경유하여 쉽게 승강할 수 있는 차량에 있어서는 예외이다. ② 차량의 측면에 설치한 승강구의 문은 안쪽으로 여는 문 또는 미닫이로 할 것. 단, 운전실에 한하여 문이 열린 경우에 그것을 표시하는 장치가 설비되어 있는 경우에는 바깥으로 열리는 문으로 할 수 있다. 바깔으로 열리는 문을 채용할 때에는 연경우에 건축한계와의 간격을 75㎜이상 확보할 것. (4) 승무원실이 있는 여객차에서는 승무원실과 객실 등과의 사이에 미닫이 또는 여 닫는 문 구조의 출입구를 설치할 것. 이 경우에 있어서 비상시에 피난용으로서 이용하는 문은 승무원실 측으로 여는 것, 혹은 양쪽으로 여는 것으로 한다.
			제76조	비상시에 여객이 탈출하는			1 다른 차량 또는 외부로 탈출

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		석 결과 필요하다고 인정되는 경우 별도의 비상탈출구가 설치되어야 한다. 6) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사에게 통보되어야 한다. 7) 운전실 내의 공기는 CO_2 농도가 정상운행 조건에서 5000 ppm을 넘지 않도록 환기되어야 한다. 환기시스템은 기관사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다.	비상구의 구조	것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐 상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.			하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400㎜이상, 유효높이는 1200㎜이상으로 한다. (2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. (3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
107	4.2.18 승객용 비상 출구	1) 승객용 비상 출구는 다음의 규칙들을 준수해야 한다: (1) 각 승객용 좌석과 비상 출구 간의 거리는 항상 16 m 미만이어야 한다. (2) 40명 이하의 승객들을 수용하는 각 차량에는 최소한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상의 비상 출구가 있어야 한다. 모든 비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다. (3) 비상용 출구를 통과하는 개구부의 최소 치수는 700 mm x 550 mm 이어야 한다. 이 구역 내에 좌석을 배치하는 것은 허용된다. 2) 외부 출입문은 최우선적으로 비상 출구로 사용되어야 한다. 만약	제76조 비상구의구조	비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐 상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.	-		[해석 기준] 1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400㎜이상, 유효높이는 1200빼이상으로 한다. (2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. (3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소 재위치를 표

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		이것이 불가능하다면, 다음의 설비들을 별도로 든 조합해서든 비상 탈출 경로로 이용할 수 있어야만 한다. (1) 지정된 창문: 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄 함으로써 이용. (중략)					시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
108	4.2.19 경적	1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 열차들은 2가지로 구분되는 음색 가진 경적들을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로 교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다. . (2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다.	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	-		[해석기준] 운전실에는 기적 취명장치를 설치할 것 [참고] (구) 국철 설계기준 2. 경보음의 종류와 주파수 (1) 현차의 상태 ATS, EB 관련 경보음은 차종간에 통일이 되어 있다. 그 밖의 경보음은 차종간에 차이가 인정되는 것 이외에, 동일 차종이라도 형식에 따라 독특한 것이 있다. (2) 인간공학의 입장에서 본 경보기 (가) 발신음의 주파수는 500~3000Hz가 좋다 (200~5000Hz도 가능) (나) 음원으로부터 조작자까지

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하고 이에 이어 막히는 것으로부터 보호되어야 한다. 3) 음압수준은 경적과 동일한 높이의 새롭고 깨끗한 자갈도상에서 열차의 전방으로부터 5 m 지점에서 입증되어야 한다. 4) 경적의 설계 및 입증은 EN 15153-2 등을 참고할 수 있다.					의 사이에 장애자가 있는 경우에는 500Hz이하로 한다. (다) 잡음이 많은 경우에는 가장 밀도가 높은 잡음의 주파수부터 가능한 한 떨어 진 주파수를 이용한다. (라) 긴급용으로는 1초 동안에 1~8회의 비율로 반복하는 단속적인 삐 소리나 주 기적으로 소리가 고저를 반복하는 울림음 등 변조한 음을 사용한다. (마) 경보 중에 다른 중요한 신호를 전달하고자 하는 경우에는 비교적 높은 주파 수의 단속적인 순음을 사용한다. (바) 많은 종류의 경보음을 사용하는 경우에는 순음보다도 합성음 쪽이 좋다. (사) 경보는 운전자가 필요한 대응동작을 할 때까지 명동을 단속하는 시스템을 취하면 좋다. (아) 경보음은 습관성에 근거하는 식별이므로, 많은 종류의 음의 식별은 곤란하다.
			제81조 차량의 부속 장치	차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량			[해석기준] 3 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분에는 위험 등을 경고하기에 충분한 음량을 가진 기적을 설치할 것. [해설]

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 3 기적 위험 등을 경고하기에 충분한 음량을 가진 것일 것.			(2) 해석기준〔기본항목〕3에서는 기적의 설치 및 기능에 대해 기술하고 있다. 기적은 위험의 경고음이 가장 발음하기 쉬운 열차 최전방 차량의 앞부분에 설치하도록 하고 있다. 또한 기적의 음량에 대해서는 JIS E 5501(철도차량용 공기적)을 표준으로 한다.
109	4.2.20 열차 비상 용품	1) 동력차에는 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. 2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 13]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	-	-	일본기술기준 – 소화기를 제외한 열차비상용품에 대한 언급이 없음		-
110	4.3.1 주행 장치 설계	1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전) 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하	제67조 주행 장치 등	주행장치 등은 다음의 기준에 적합해야 한다. 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것. 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장 없이 통과할 수 있는 것일 것. 3 현가장치는 궤도로부터	-		[해석기준] 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차 장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.		의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것.			치, 안정장치 등을 포함한다. 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착 구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 주행하는 선구의 최소반경의 곡선을 통과할 수 있을 것 (2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다.
			제66조 안정성	1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.			[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.
111	4.3.2 주행 장치틀	1) 신청자는 당해 고속철도 차량의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도는 해석적인 평가, 하중시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 입증되어야 한다. 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소 해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절	제90조 시설 및 차량의 정기검사	1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. 고시 제5조 (차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하	-		[고시 해석기준] 6 대차틀의 검사방법에 대해 대차틀의 검사에 대해서는 별지 제3의 「대차틀 검사 매뉴얼」에 따르기로 한다. (2) 대차틀의 검사방법 중점 검사개소에 있어서의 대차틀 균열의 검사방법은 기본적으로는 탐상검사에 의해 하기로 한다. 단, 도장이나 오염을 제거함으로써 육안으로 확실한 확인이 가능한 개소나 다음 항에 나타내는 것과 같은 특별한 대책이 마련된 대차틀의 검사에 대해서는 육 안에 의한 검사를 해도 무방한 것으로 한다. 한편 대차는 설계 제조시기의 차이에 의해 신뢰성이나 내구성

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 5) 주행장치틀은 용접 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 6) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표가 표시되어야 한다. 7) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 8) 주행장치틀의 설계 및 입증은 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN 13979, UIC 510-2, UIC 510-5, UIC 810-1 등을 참고할 수 있다.		란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.			이 다른 것이나 속도향상 등에 의한 하중조건의 변화에 대한 영향이 고려되므로, 균열의 검사방법은 대차형식 마다 정할 필요가 있음에 주의해야 한다. (3) 특별한 대책이 마련된 대차 최근에 설계·제조된 대차에 대해서는 ① 용접 접합부의 용해 상황의 확인(예: 초음파 탐상 또는 X선 투과검사 등의 실시) ② 용접 표면형상 불량에 의한 응력 집중제거(예: 글라인더 마무리 등의 실시) ③ 용접 표면의 확인(예: 자분탐상, 침투 탐상 등의 실시) ④ 정밀도가 높은 강도평가(예: 다수점 측정에 의한 정하중시험)
112	4.3.3 윤축 및 차륜 특성	1) 철도차량의 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 한	제90조 시설 및 차량의 정기	1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시			[고시 해석기준] 4 차축의 검사방법에 대해 정기검사시에 차축을 탐상하는 경우, 차축의 검사방법에 대해서는 별지 제1의 「차량 탐상검

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		다. . 2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜 사이에서 측정한 전기저항이 0.01오옴(Ω) 이하이어야 한다. 3) 윤축 및 차륜의 설계 및 입증은 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261 등을 참고할 수 있다.	검사	해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. 고시 제5조 (차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.			사기준」에 따르기로 한다. [고시 해설] 초음파 탐상에 대해서는 차축 초음파 수직 탐상검사기준 또는 JIS Z 2344(금속재료 필스 반사법에 의한 초음파 탐상시험방법 통칙)를 참고할 것. 또한 자분(磁粉) 탐상에 대해서는 JIS G 0565(철강재료의 자분 탐상 시험방법 및 자분 모양의 분류)를 참고할 것. (정기검사의 항목 및 방법) 1. 차륜 답면의 손상 2. 차륜의형상(차륜의 직경, 플랜지의 두께 및 높이, 백게이지) 3. 차축의 손상
			제67조 주행 장치 등	1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장없이 통과할 수 있는 것일 것			[해석기준] 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대한 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안전성을 확보할 수 있을 것
113	4.3.4 축상 조립 장치	1) 축상조립장치는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 설계최고속	제67조 주행 장치 등	5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일	-		[해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		도와 설계최대하중에 적합한 성능을 갖추어야 한다. 4) 축상조립장치 외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 액슬박스는 베어링으로 차축을 지지하는 구조이며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입방지를 최소화 할 수 있는 구조로 한다. 7) 축상조립장치의 설계 및 입증은 EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813 등을 참고할 수 있다.		것 제90조 시설 및 차량의 정기 검사	고시 제5조 (차량의 정기검사)			(정기검사의 항목 및 방법) 축함 및 축함지지장치 1. 베어링 등이 손상, 마모, 변색 및 간격 2. 윤활제의 오손 및 양 3. 축함 지지와 축함의 간격
114	4.3.5 현가장치	1) 현가(懸架)장치는 설계최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아	제67조 주행장치 등	3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것.	-		[해석기준] 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량 및 안정성을 가진 것으로 하고, 공기스프링을 가진 현가장치를 이용한 경우에는 다음과 같이 한다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		니하고 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선·윤중 감소·전복 등을 방지하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. 3) 공기스프링형식의 현가장치는 여객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 차체높이를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다. 4) 현가장치의 설계 및 입증은 EN 14363 등을 참고할 수 있다.					(1) 충분한 용량을 가진 공기실을 설치할 것. (2) 스프링 특성에 현저한 영향을 미치는 공기 유출이 발생해도 차체를 안전하게 지탱할 수 있을 것. [해설] (3) 해석기준〔기본항목〕 3에서는 현가장치가 갖추어야 할 기능에 대해 기술되어 있다. ① 「차체를 안전하게 지탱할 수 있을 것」이란 공기 스프링 속에 스토퍼 등을 설치하여 공기 유출이 발생해도 일정한 높이를 유지할 수 있는 것을 포함한다. ② 공기 스프링을 사용하는 경우에는 만차시에도 스프링으로서의 역할을 다할 필요가 있다. ③ 공기 스프링을 사용하는 경우에는 주행 중에 3점 지지와 같은 상태에 빠져도 안전하게 차량을 지탱할 수 있도록 검토해 둘 필요가 있다.
			제90조 시설 및 차량의 정기검사	정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)			스프링등 완충장치 1. 스프링의 손상, 마모 및 변형 2. 오일댐퍼의 기능 및 기름 유출 3. 공기 스프링의 높이 조정밸브, 차압동작밸브등

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							1) 밸브와 밸브시트의 접촉 및 스프링의 손상 2) 막판 및 패킹의 손상, 변질 및 변형 3) 기능
115	4.3.6 **차체 지지 장치**	1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 견인장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. (중략)	제67조 주행 장치 등	5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것	-		[해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정
			제90조 시설 및 차량의 정기 검사	정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)			센터피벗 및 측수 1. 마모면의 손상 및 마모 2. 윤할제의 양
116	4.3.7 구동 장치	1) 구동장치는 운행중 구동장치를 설치한 볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치가 설치되어야 한다.	제90조 시설 및 차량의 정기 검사	정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)	-		구동장치 (1) 기어 : 균열, 변형, 마모, 결손 및 장착상태 : 맞물림 상태 (2) 기어박스 : 본체의 손상, 변형 및 장착상태 : 윤활제의 오손 및 양 : 유연계 및 자기전의 손상 및 장착상태 : 베어링의 손상, 마모 및 간

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">동력집중식 고속차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>격
(3) 이음매
: 본체의 균열, 손상, 변형 및 마모
: 윤활제의 양
(4) 접지장치
: 접동면의 손상 및 마모
: 브러시 및 브러시 홀더의 마모, 변형, 손상, 압력 및 간격</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>제67조
주행
장치
등</td><td>5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것</td><td></td><td></td><td>[해설]
차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정</td></tr>
<tr><td>117</td><td>4.4.1
제동
장치
설계</td><td>1) 제동장치는 감속도를 일정하게 유지할 수 있어야 하며 정상적인 제동 시에는 여객에게 불쾌감을 주는 충격 · 소음 및 진동이 최소화되어야 한다.
2) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 표를 참조할 수 있다.
표 참조(속도별 제동거</td><td>제69조
제동
장치</td><td>1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.
(2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.)
(3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려</td><td>일본기술기준
-
관통제동을 기본으로하고 있어 전기제동에 대한 언급이 없음</td><td></td><td>[신간선]
<table><tr><th>속도 (단위 km/h)</th><th>감속도 km/h/s</th></tr><tr><td>230이상인 경우</td><td>1.5</td></tr><tr><td>160이상 230이하인 경우</td><td>1.9</td></tr><tr><td>110이상 160이하인 경우</td><td>2.5</td></tr><tr><td>70이상 110이하인 경우</td><td>3.1</td></tr><tr><td>70이하인 경우</td><td>3.4</td></tr></table>[해석기준]
1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의</td></tr>
</table>

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		리) 3) 제동장치는 전기제동·공기제동 및 그 밖의 보조적인 제동기능 등으로 구성될 수 있으며, 그 기능은 각 제동모드별 독립적 또는 복합적으로 작용할 수도 있어야 한다. 4) 선로의 최대경사도에서도 열차의 정차상태를 유지할 수 있는 제동모드를 갖추어야 하며, 수동으로 제동모드를 완해를 할 수 있는 기능을 포함할 수도 있다. 5) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 아니 된다. 6) 제동장치는 철도차량이 운행기능을 상실하여 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환 기관차에 의하여 견인(구원)되는 경우에도 제동장치가 작동될 수 있도록 하여야 한다. 7) 동력차에는 기관사가 제동모드 시 제동제어기기 및 제동상태를 확인할 수 있는 압력계 등이		가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이			종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. 동력원으로서 공기를 이용하는 경우 ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		설치되어야 하며, 승무원이 승무하는 철도차량(객차)등에는 비상 시 비상제동을 할 수 있는 장치와 제동상태를 표시하는 장치가 설치되어야 한다. 8) 철도차량에는 고장시에 대비하여 제동기능을 차단할 수 있는 장치를 갖추어 열차에 조성된 어느 하나의 철도차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다. 9) 철도차량의 주공기 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결 될 수 있어야 한다. (중략)		크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.			다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것.
118	4.4.2 제동 요구 사항	1) 고속철도 차량에는 상용제동, 비상제동, 주차제동의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다. 2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다.	제69조 제동장치	상동	일본기술기준 - 제동장치의 기본적인 요구사항에 대해서는 규정하고 있지 않음		상동

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(중략)					
119	4.4.3 비상 제동	1) 기관사 또는 열차제어장치에 의한 비상제동지령, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서 비상제동기능이 자동적으로 작동되어야 한다. 2) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (중략)	제69조 제동 장치	상동	상동		상동 [해설] ① 상용 브레이크 장치는 모든 차량에 설치하는 브레이크 장치이다. 이 기능 요건 중에는 비상시의 정지기능(일반적으로 「비상 브레이크」라고 칭하고 있는 것)까지 포함한다.
120	**4.4.4 상용 제동**	1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 EN 14531-6 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 설계 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	제69조 제동 장치	상동	상동		상동 [해설] ① 상용 브레이크 장치는 모든 차량에 설치하는 브레이크 장치이다. 이 기능 요건 중에는 비상시의 정지기능(일반적으로 「비상 브레이크」라고 칭하고 있는 것)까지 포함한다.
			제79조 승무원 실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다.	-		[해석기준] 운전실에 설치하는 설비 (1) 제어설비의 조작장치 (2) 상용브레이크장치의 조작장치

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
121	4.4.5 주차 제동	1) 동력의 공급없이 운영노선의 최급구배, 정비하중조건, 정차상태에서 주차제동을 체결하여 정지 상태를 유지하여야 한다. 2) 정지상태는 주차제동의 기능과 보조수단(예. 고임목)을 통해 유지할 수 있어야 한다. 요구되는 보조수단은 차내에 탑재되어 이용 가능해야 한다.	제69조 제동 장치	2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다.	-		[해석기준] 4 유치 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 유치 브레이크 장치는 유치중인 차량의 전동을 방지하기 위해 핸드 브레이크 장치, 차측 브레이크 장치나 기타 이것들과 동등이상의 성능을 가진 것일 것. (2) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 브레이크의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것.
122	4.4.6 기초 제동	1) 제동마찰재는 불꽃·먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 아니된다. 2) 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. 3) 기초제동장치는 제동마찰재와 차륜 또는 디스크(Disk) 간 간격을 조정할 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 4) 기초제동장치는 최대 제동력이 작용하는 경우	제69조 제동 장치	1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것	-		[해석기준] 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것. (2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		에도 차륜 혹은 디스크에 과열에 의한 손상이 없도록 설계되어야 한다. 5) 기초제동장치의 설계 및 입증은 EN 15328 등을 참고할 수 있다.		(4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것			할 것. [해설] (3) 해석기준〔기본항목〕 3은 상용하는 브레이크의 기본적 요건인 감속, 정지, 정지유 지, 전차륜 작용, 브레이크의 강도 등과 함께 동력원으로서의 필요한 요건에 대해 기 술하고 있다. ① 상기 중 「전차륜에 작용」이라고 되어 있는데, 예외적으로 「도륜 및 종륜, 특수차의 일부 차륜 등」을 제외하고 있다. 이 경우의 「도륜 및 종륜」에는 축중 경감 만을 목적으로 하는 차륜을 포함한다. 또한 「특수차의 일부 차륜」이란 브레이크 를 작용시킴으로써 원래의 기능이 발휘되지 않는 등의 차륜(PQ축 등)을 말한다. ② 브레이크의 강도를 「제동율」로 정의하고 있는데, 표 중 「제동율 70/100」이란 최고속도 95㎞/h정도부터 감속하여 600m이내에 정지할 수 있는 것을 상정하고 있다. 따라서 70/100을 달성하지 못하는 증기기관차 등은 600m로 정지할 수 있는 최고속도를 설정함으로써 예외적으로 50/100으로 하고 있다. 그 밖의 차량의 25/100도

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							동일한 사고방식이다. 또한 영업운전 중을 상정하고 있기 때문에 정원 승차를 원칙으로 하고, 상용 브레이크 장치는 제동율을 「적차 제동율」로 정의하고 있다.
123	4.4.7 압축 공기 공급 장치	1) 정격압력에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 아니된다. 2) 주공기압축기 2대가 설치된 철도차량은 주공기압축기 1대가 고장이난 경우에도 다른 공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기가 공급될 수 있어야 하며, 열차를 운행할 때 발생하는 진동 등을 흡수할 수 있는 구조로 설치되어야 한다. 3) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등이 설치되어야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력 측정구 또는 압력계가 설치되어야 한다. 4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 여과장치 등을 갖추어야	제80조 내압용 기기와 그밖의 압력 공급원 및 그 부속 장치	내압용 기기와 그 밖의 압력공급원 및 그 부속장치는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 1 압력의 이상 상승을 방지할 수 있을 것. 2 수분 등에 의한 기능 저하를 방지할 수 있을 것. 3 진동 및 충격에 의해 손상되지 않을 것.	-		[해석기준] 1 내압용기 및 그 부속장치는 다음과 같이 한다. (1) 원공기 탱크 또는 해당 탱크에 접속하는 공기관의 해당 탱크의 접속부에 근접 한 곳에 안전밸브를 설치할 것. (2) 원공기 탱크에는 드레인콕(제습기가 설치되어 있는 공기압축기로부터 공기를 공급받는 원공기 탱크에는 배수전을 포함한다.) 또는 자동배수장치를 설치할 것. 또한 상기 드레인콕 중 운전 중 이물의 충격에 의해 파손될 우려가 있는 것은 방 호장치를 설치할 것. (3) 내압용기 및 도관은 진동, 충격 등에 의해 손상되지 않도록 설치되어 있을 것. (4) 내압용기는 점검이 용이한 장소에 설치할 것. 2 공기압축기를 설치한 차량에는 조압기를 설치할 것. 단, 열차에 2개이상의 공기압 축기를 설치하여, 그것들이 공기관에

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		한다. 5) 주공기통은 주공기관의 최대압력을 충분히 견딜 수 있는 구조를 가져야 하며, 주공기관내의 열차운행에 지장이 없을 정도의 충분한 용량을 가져야 한다. 6) 집전장치가 설치된 철도차량의 경우 주공기통에 공기가 없는 때에도 집전장치를 상승시킬 수 있는 보조압축공기 시스템을 갖추어야 한다.					의해 연결되어 있는 경우에는 공기압축기마다 설치하지 않아도 된다. 3 어큐율레이터 및 그 부속장치는 다음과 같이 한다. (1) 어큐물레이터 또는 해당 어큐율레이터에 접속하는 유압관의 해당 어큐뮬레이터 의 접속부에 근접한 곳에 안전밸브를 설치할 것. (2) 어큐뮬레이터 및 도관은 진동, 충격 등에 의해 손상되지 않도록 설치할 것. (3) 어큐물레이터는 점검이 용이한 장소에 설치할 것. 4 유압 펑프에는 조압기를 설치할 것.
124	4.4.8 활주 방지	1) 제동장치는 제동 시 차량의 미끄러짐을 검지하여 차륜의 찰상을 방지하는 기능(이하 "활주검지기능"이라 한다)을 갖추어야 하며, 활주검지기능이 작동하는 동안에는 제동기능에 영향을 주어서는 아니 된다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 활주방지장치에 대한 언급이 없음		-
125	4.4.9 구원 운전시	구원운전시 공기제동 장치에 대한 기준은 발주자의 요구사항으로 결정	제101조 열차 간의	2 구원 열차를 운전하는 경우 또는 공사 열차가 있는 구간에 더욱 다른 공사	-		[해석기준] 5. 제2항의 「구원열차를 운전하는 경우 또는 공사 열차가 있

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	제동	되는 것을 원칙으로 하되, 신청자는 다음 각호를 참고할 수 있다. 1) 제동실린더를 최대 압력의 95%까지 충진시간: 3 - 5초 2) 제동실린더를 0.4 bar 의 압력까지 완해시간: 최소 5초 3) 최대 제동실린더 압력을 얻기 위해 요구되는 제동배관 압력의 감소: 1.5 ± 0.1 bar(제동배관 내 정상압력이 5.0 ± 0.005 bar인 경우이며, 만약 다를 경우 신청자가 제안하고 입증한다.) 4) 제동배관 압력의 감소를 늦추기 위한 제동 민감도는 1분 내에 정상 작동압력이 0.3 bar씩 감압되는 경우 제동이 작동되지 않아야 한다. 5) 제동배관 압력의 감소를 늦추기 위한 제동 민감도는 6초 내에 정상 작동압력이 0.6 bar씩 감압되는 경우 제동이 1.2초 내에 작동되어야 한다.	안전 확보	열차를 운전하는 경우로 있어서, 그 열차 운전의 안전을 확보할 수 있는 조치를 별도로 정했을 때는, 전항의 규정에 의하지 않을 수 있다.			는 구간에 다른 공사 열차를 운전하는 경우의 방법」을 별도 결정할 시에는 그 방법은 「전령법」으로 하여 그 취급은 다음과 같이 할 것. (1) 구원시키는 열차 및 선행열차는 정지한 위치를 이동하지 않는 것으로서 구원열차 또는 다른 공사열차에 대하여 정지하여야 하는 한계를 표시할 것. (2) (1)의 외에는 다음과 같이 할 것. ① 시행하는 구간에 1명의 전령자를 선정하여 실시할 것 ② 전령자는 백색 완장 부착시킬 것 ③ 열차 운전 시, 전령자를 열차에 동승시킬 것 ④ 열차 출발 시, 전령자는 정거장에 도착한 것을 확인한 후에 그 구간에 다른 열차를 진입 (3) 전령법을 시행하는 경우, 전령자 사용이 곤란한 구간이 있는 선구(線区)에 대해서는 미리 그 구간을 지정하고 해당 구간에 대해 전령자 대신에 전령표를 사용하는 것이 가능. 이 경우에 전령표는 전령법을 시행하는 1구간에 대해 1 개소로 할 것.
			제69조	1 차량에는 다음 기준을			[해석기준]

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		6) 주차제동을 포함한 모든 제동은 on/off 장비를 갖춰야 한다. 7) 제동압력을 변화시킴으로써 최소 5단계의 제동력을 이용할 수 있어야 한다. 8) 주차제동을 포함하여 모든 제동의 상태(작동/해제)가 표시되어야 한다.	제동 장치	적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이			3 상용브레이크장치의 기능 및 성능 (5) 동력원으로서 공기를 이용하는 경우 ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. 단, 증기기관차에 있어서 경보장치를 설치한 경우는 예외이다. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 공기관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				다			의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 공기관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다.
126	4.5.1 설계 요구 사항	1) 철도차량의 견인력특성 입증에서 사용되는 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량을 조건으로 정의된다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다. 2) 설계 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다. 3) 추진장치의 설계기준은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하되, 신청자는 다음 각호를 참고할 수 있다. (1) 기존 운행 중인 다른 열차들과의 적절한 호환성을 보장하기 위해 당해 고속철도 차량에 요구되는 평균 최소 가속도는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을	제68조 동력 발생 장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 추진장치의 설계기준는 사업자가 결정 일본기술기준 - 사업자가 결정하는 것을 기본으로 하고있으나 운행안전정 및 안정성 확보를 위해 일부 성령으로 규정하고 있으며, 유지관리 측면을 강조		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치 (2) 발생한 동력을 전달하는 장치 (3) 발생하는 동력의 크기를 직접 제어하는 장치
			제90조 시설 및 차량의 정기 검사	고시 제5조 (차량의 정기검사)			검사항목 주회로(제어회로를 포함)의 기기 1. 전기자(회전자를 포함) - 정류자면의 손상, 오손 및 변색 - 축, 팬 등의 손상, 마모 및 변형 ※ 유동전동기의 경우는 정류

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		원칙으로 한다. (2) 정상 하중이 실린 열차는 하나의 추진모듈이 작동을 멈췄을 때 운영노선의 최대 경사로상에서 0.05 m/s2의 가속도로 출발하는 것이 가능해야 한다. 또한 동일한 경사로 상에서 동일 조건의 열차가 10분 동안 움직일 수 있어야 하며, 60 km/h까지 도달할 수 있어야 한다. (3) 회생제동을 통해 전차선으로의 회생에너지 전달의 일반적인 조건들은 EN 50388, EN 50163 등을 참고하여 입증한다. (중략)					자면이 없으므로 축, 팬 등의 상태에 대해 검사 2. 틀,계자 등 3. 회전의 기능 4. 절연특성(절연저항시험 및 절연내력시험) 주회로용 반도체장치 1. 반도체소자, 절연물, 방열핀 등의 오손 및 손상 2. 각부의 장착상태
127	4.5.2 인버터/컨버터	1) 전원을 차단하는 경우 충전상태가 장기간 유지되는 부품은 방전시킬 수 있는 회로가 구성되어야 하며, 고전압의 경우 외부에 방전여부를 확인할 수 있는 장치 및 주의표시가 추가되어야 한다. 2) 인버터 및 컨버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점	제68조 동력발생장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	일본기술기준 - 인버터/컨버터에 대한 별도의 언급이 없음		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것.
			제90조 시설 및 차량의 정기 검사	고시 제5조 (차량의 정기검사)			검사항목 주회로용 반도체장치 3. 반도체소자, 절연물, 방열핀 등의 오손 및 손상 4. 각부의 장착상태

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.					
128	4.5.3 견인 전동기	1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. 3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 철도차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대 상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 설치되어야 한다. 4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.	제68조 동력 발생 장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	일본기술기준 - 견인전동기에 대한 별도의 언급이 없음		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것.
			제90조 시설 및 차량의 정기 검사	고시 제5조 (차량의 정기검사)			검사항목 주회로(제어회로를 포함)의 기기 1. 전기자(회전자를 포함) - 정류자면의 손상, 오손 및 변색 - 축, 팬 등의 손상, 마모 및 변형 ※ 유동전동기의 경우는 정류자면이 없으므로 축, 팬 등의 상태에 대해 검사 2. 틀,계자 등 3. 회전의 기능 4. 절연특성(절연저항시험 및 절연내력시험)
129	4.5.4 집전 장치	1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고운행속도로 주행하는 경우에도	제68조 동력 발생	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 규격중심의		〔해석기준〕 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다. 2) 집전장치는 철도차량 운전업무종사자가 운전실에서 동시에 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc)발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해 EN 50124-1, EN 50119 등을 참고할 수 있다. 3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 4) 평균 접촉력은 정적 및 공기역학적 성분을 고려하여 설정되어야 한다. 또한 평균 접촉력은 집전품질을 보장하고, 집전판의 마모 및 위험요소를 제한하도록 설정되어야 한다.	장치	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것 (4) 팬터그래프는 승무원실로부터 일제히 하강시킬 수 있을 것. 단, 전기기관차의 중련이나 그 밖의 특별한 이유에 의해 부득이한 경우는 예외이다. (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없는 것일 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	세부사항을 규정 일본기술기준 - 성능중심의 기능사항을 규정		(2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 셜치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(중략)					
130	4.5.5 비상 운전	1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. 2) 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다.	-	-	일본기술기준 - 특별한 언급이 없음		-
131	4.6.1 보호 기능	1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 철도차량의 주전원회로에는 안전을 위하여 피뢰기 · 주회로 차단기 및 과부하차단기 등을 갖추어야 한다. 3) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어	제68조 동력 발생 장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것.	-		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」이란 이하의 장치를 총칭한다. (5) 보조 전원장치 및 보조 회전기 등 동력의 발생에 필요한 보조 기기류 2 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		야 한다. 4) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. 5) 추진장치에 고장이 발생한 경우 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 하며, 1대가 고장이 난 경우에도 정상으로 작동하는 동력장치에 의하여 열차의 운행이 가능하여야 한다.					지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 셜치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지스위치를 설치할 것. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.)

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기.
132	4.6.2 연장 급전	1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 당해 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. 2) 보조전원장치는 연장급전이 동작한 경우에 차량 내 주요 회로 및 장치에 전원을 공급할 수 있는 용량을 확보하여야 하며, 과부하를 방지하기 위하여 차량 운행에 지장이 없는 보조전원계통의 부하가 차단될 수 있어야 한다.	-	-	일본기술기준 - 연장급전에 대한 언급이 없음		-
133	4.6.3 직류 전압의 맥동	직류전압을 출력하는 장치 및 직류전압을 사용하는 장치에서 발생하는 맥동(脈動)전압은 정상 작동에 영향을 주지 아니하여야 한다.	-	-	일본기술기준 - 직류전압의 맥동에 대한 언급이 없음		-
134	4.6.4 축전지	1) 축전지는 발화물질 및 여객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치·보관되어야 한다. 2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가	제85조 정전시의 장치의 기능	운전 및 여객의 안전을 확보하기 위해 필요한 장치는 주요 전원의 공급이 끊긴 경우에도 일정 시간 기능하는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 축전지의 규격을 규정 일본기술기준		[해석기준] 1 전차선으로부터의 전원 공급이 끊겼을 때 또는 발전기 등의 고장에 의해 전원의 공급이 끊긴 상태에서도 다음 표에 나타내는 장치 등을 설치하는 경우

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계되어야 한다. 3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. 4) 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다. 5) 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.			- 축전지의 사용 용도에 대하여 규정		에 대해서는 축전지에 의해 일정 시간은 기능을 확보할 것. 1) 동력발생장치 등 - ·배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치의 표시장치 2) 제동장치-·브레이크 조작에 전기회로를 사용하고 있는 경우 3) 객실의 구조 -·강제 환기장치를 설치한 차량의 환기(제73조에 관련된 해석기준〔기본 항목〕2의 표중①)에 해당하는 경우, ·조명장치 혹은 예비 조명장치 4) 여객용 승강구의 구조 - 자동문 닫힘장치의 기능, 여객용 승강구의 문열림 표시등, 비상시 수동으로 문을 열 수 있는 장치(차량의 안쪽에 설치한 것에 한 한다.)의 조작장치의 소재장소, 취급방법의 표시 5) 비상구의 구조-비상구의 소재장소, 취급방법의 표시 ·비상구의 문열림 표시등 6) 승무원실의 설비-차내 신호기의 현시설비, 자동 열차정지장치, 자동 열차제어장치, 자동제어운전장치의 작동상태를 표시하는 장치, 차상설비의 개방스위치, 비상구의 문열림 상태를 표시하는 장치, 여객용 승강구의 문닫힘 확인장치

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							차량의 부속장치-신호장치, 기적, 통화장치, 방송장치, 비상통보장치, 비상정지장치의 기능, 소재장소 및 취급방법의 표시, 비상 통보장치·비상정지장치가 조작되었을 때 켜지는 등, 후방 표시등 동력차를 조종하는 승무 원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비-차량을 급속하게 정지시키는 장치, 보안통신설비의 차상설비
135	**4.7.1 시스템 일반**	1) 고속철도차량이 운행하는 선구의 지상에 설치 및 운용되고 있는 자동열차제어장치(ATC : Automatic Train Control), 자동열차정지장치(ATS : Automatic Train Stop), 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection)에 대응하는 차상신호장치들이 모두 설치 및 운용되어야 한다. 2) 지상의 ATC/ATS/ATP 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 이에 대응하는 차상신호장치로 모드전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지	제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치	폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	일본기술기준 - 신호현시에 따른 기능뿐만 아니라 선로조건(곡선, 분기기)에 따른 기능까지를 포함하는 신호보안장치의 설치를 의무화하고 있으며, 경과규정을 두고 있음		[해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 자동 열차정지 장치(ATS) 또는 자동 열차제어 장치(ATC)를 설치할 것. 2 1의 규정에 의해 설치된 ATS 장치로서 복선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 열차의 브레이크 조작을 하지 않는 경우 자동적으로 해당 신호기의 외방에 해당 열차를 정지시킬 수 있을 것. (2) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 일정한 속도를 초과하

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 운전자 표시장치로 구성한다. 4) 차상신호장치의 설계 및 입증은 KS C IEC62278, KS C IEC62279, IEC62425, EN 50155 등을 참고할 수 있다.					는 속도로 열차가 주행하고 있을 때, 자동적으로 해당 신호기(신호 제어 방식이 중복 식인 경우는, 중복 구간의 종단)의 외방에 열차를 정지시키는 것일 것. 3 1의 규정에 의해 설치하는 ATS 장치로서, 단선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 2(1) 또는 (2)에 규정하는 것일 것. (2) 출발 신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 당해 신호기의 외방에 정지하고 있는 열차가 해당 신호기의 내방에 진입 할 때, 자동적으로 해당 신호기의 방호구역내의 최외방의 차량 접촉 한계까지 열차를 정지시킬 수 있을 것. 4 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우는, 선로의 조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나 정지시킬 수 있는 ATS장치 또는 ATC장치를 설치하여야한다. 5 4의 규정에 의하여 설치된 자동 열차 정지 장치는 다음 각 호의 경우에는, 소요 위치에서 일정 속도 이상으로 열차가 주

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							행하고 있을 때, 열차의 속도를 자동적으로 해당 속도 제한 개소, 정지 한계 개소 등 의 앞까지 안전상 지장이 없는 속도까지 감속시키거나 정지시킬 것. 7 2, 3 및 5에 규정하는 자동 열차 정지 장치는 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 보안상 필요한 부가적인 기능을 마련한 것.
136	4.7.2 **자동 열차 정지 장치** (ATS)	1) ATS는 지상 선로상의 불연속적인 지상자 신호를 검지하여 열차 제한속도를 설정 및 제동하는 장치로서, 단변주식 점제어 방식과 다변주식 속도조사방식이 있으며 해당선구에 운용 중인 지상신호 방식에 대응하는 ATS 장치가 설치 및 운용되어야 한다. 2) ATS 차상장치는 지상의 신호설비와 인터페이스 하여 적합하게 동작되어야 한다. 3) ATS 차상장치는 자기진단기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 한다. 4) 속도센서는 액슬(Axle) 회전에 비례하는 펄스 수를 발생시키기 위하여 사용되는 신뢰성 있는 소형 경량의 펄스 발생기이어야	제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치	폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	일본기술기준 - 신 호 현 시 에 따른 기능뿐만 아니라 선로조건(곡선, 분기기)에 따른 기능까지를 포함하는 신호보안장치의 설치를 의무화하고 있으며, 경과규정을 두고 있음		[해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 자동 열차 정지 장치(ATS) 또는 자동 열차 제어 장치(ATC)를 설치할 것. 2 1의 규정에 의해 설치된 ATS 장치로서 복선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 열차의 브레이크 조작을 하지 않는 경우 자동적으로 해당 신호기의 외방에 해당 열차를 정지시킬 수 있을 것. (2) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 일정한 속도를 초과하는 속도로 열차가 주행하고 있을 때, 자동적으로 해당 신호기

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		하며, 먼지 및 물에 보호되어야 한다. 4) 운전자 표시장치는 승무원 제어콘솔의 위치하며, 제한속도 및 신호보안장치의 상태 정보를 승무원에게 현시하는 맨-머신 인터페이스(MMI : Man Machine Interface) 기능을 제공하여야 한다. 6) 차상신호장치는 출발전 검사기능을 수행하여 정상 유무를 검수요원 또는 운전자가 인지할 수 있는 신호로 제공하여야 한다. 7) 점제어식 ATS (1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 운전자에게 경보를 전달하여야 한다. (중략)					(신호 제어 방식이 중복 식인 경우는, 중복 구간의 종단)의 외방에 열차를 정지시키는 것일 것. 3 1의 규정에 의해 설치하는 ATS 장치로서, 단선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 2(1) 또는 (2)에 규정하는 것일 것. (2) 출발 신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 당해 신호기의 외방에 정지하고 있는 열차가 해당 신호기의 내방에 진입 할 때, 자동적으로 해당 신호기의 방호구역내의 최외방의 차량 접촉 한계까지 열차를 정지시킬 수 있을 것. 4 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우는, 선로의 조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나 정지시킬 수 있는 ATS장치 또는 ATC장치를 설치하여야한다. 5 4의 규정에 의하여 설치된 자동 열차 정지 장치는 다음 각 호의 경우에는, 소요 위치에서 일정 속도 이상으로 열차가 주행하고 있을 때, 열차의 속도를 자동적으로 해당 속도 제한 개

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							소, 정지 한계 개소 등 의 앞까지 안전상 지장이 없는 속도까지 감속시키거나 정지시킬 것. 7 2, 3 및 5에 규정하는 자동열차 정지 장치는 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 보안상 필요한 부가적인 기능을 마련한 것.
137	**4.7.3 자동 열차 방호 장치 (또는 차상 신호 장치, ATP)**	1) 차상 ATP 장치는 지상에 설치된 신호 설비의 정보를 수신하여 차량의 이동권한 및 속도곡선 제어를 통해 차량의 이동거리를 기반으로 열차가 안전하게 운행될 수 있도록 하는 차상신호장치이다. 2) 차상신호장치는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. 3) 차상신호장치는 자기진단기능 및 안전측동작(Fail-safe) 기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계 및 제작되어야 한다. (중략)	제79조 승무원실의 설비	차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다.	일본기술기준 - ATP에 대한 언급이 없음		[해석기준] (1) 운전 담당 직원이 이상이 있을 때, 열차를 자동적으로 그리고 신속하게 정지시킬수 있는 장치(이하, 운전자 이상 열차정지장치)를 갖추어야 한다. 그러나, 운전실에 2명 이상의 승무원이 있는 경우, 자동열차운전장치, 자동제동장치 혹은 자동열차정지장치(제한 속도 이상의 위험이 없는 장치에 한함)에 의해 열차가 지하 또는 고가 선로를 운행하는 경우는 적용하지 않는다. (2) 운전자 이상 열차정지장치는 수동으로 쉽게 기능이 해제되지 않아야 한다.
			제86조	(동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비) (1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능 상태가 된 경우에 필요에			[해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것.			량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고 가식 구조의 구간을 자동 열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다.
138	4.7.4 자동열차제어장치 (ATC)	1) 차상 ATC는 지상 궤도회로의 연속 신호를 수신하여 열차 제한속도를 설정하는 연속제어 방식의 자동열차 보호기능을 수행하는 장치이다. 2) 차상신호장치는 지상의 신호설비와 인터페이스 하여 적합하게 동작되어야 한다. 3) 차상신호장치는 자기진단기능 및 안전측동작(Fail-safe)—기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계 및 제작되어야 한다. 4) 차상신호장치는 안전측 동작 개념에 의한 자동절체 방식의 다중계호 구성하여야 한다. 5) 속도센서는 액슬(Axle) 회전에 비례하는 펄스 수를 발생시키기 위하여 사	제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치	폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	일본기술기준 - 신호현시에 따른 기능뿐만 아니라 선로조건(곡선, 분기기)에 따른 기능까지를 포함하는 신호보안장치의 설치를 의무화하고 있으며, 경과규정을 두고 있음		[해석기준] 8 1 및 4의 규정에 의해 설치된 자동 열차 제어 장치 (일단 브레이크 제어 방식 의 것을 제외한다)는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 지상 설비는, 열차에 대하여, 해당 열차의 진로상에 있는 열차 등과의 간격 또는 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 연속(지속)적으로 표시할 것. (2) 차상설비는, 다음 각호에 따를 것 ① (1)의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사 할 것. ② (1)의 제어 정보를 현시하는 구간 내에서, 해당 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차의 속도를 자동적으로 감소시키는 브레이크 장치를 작용시키는 것

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		용되는 신뢰성 있는 소형 경량의 펄스 발생기이어야 하며, 먼지 및 물에 보호되어야 한다. 6) 차상 ATC 장치는 차상 컴퓨터, 연속 및 불연속정보 수신 안테나, 표시장치로 구성된다. 7) 운전자 표시장치 (1) 표시장치 현재 열차의 속도, 허용속도, 선로의 구배정보 등이 표시된다. (2) 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 제한속도 및 신호보안장치의 상태정보를 승무원에게 현시하는 MMI를 기능을 제공하여야 한다. (중략)					일 것. 그러나, (1)의 제어 정보가 열차의 정지를 지시하는 것인 경우에는, 해당 제어 정보를 나타내는 구간의 종단 (신호 제어 방식이 중복식 또는 반중복식의 경우, 열차 등이 어느 구간의 외방)까지 열차를 정지하도록 고안된 브레이크 장치를 작용시킬 것. (3) (1)의 제어정보를 나타내는 구간의 길이는, 해당 구간에 진입한 열차가 그 구간에서 제어정보가 지시하는 운전 속도에 종속하여(따라) 감속하고, 또는 정지 할 수 있는 거리 이상으로 할 것. 9 1 및 4의 규정에 의해 설치한 일단 브레이크 제어 방식의 자동 열차 제어 장치는 다음 기준에 적합할 것. (1) 지상 설비는, 열차에 대해, 열차가 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도가 제한되는 개소까지 해당 개소를 포함한 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도 까지 열차 속도를 감속 할 수 있고, 열차가 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지 정지 할 수 있는 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 지속적으로 보여주는 것

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							일 것. (2)차상설비는, 다음에 열거하는 바에 따를 것. ① (1)의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사 할 것. ② 열차가 선로의 조건에 따라 운전 속도가 제한되는 개소까지 해당 개소를 포함하는 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차 속도를 자동으로 낮추고, 한편, 열차 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지 열차를 정지시키는 브레이크 장치를 작용 시킬 것. [해설] ATC의 종류 및 개요 (1) 지상 신호 방식 ATC (2) 다단 브레이크 제어 방식 ATC (3) 일단 브레이크 제어 방식 ATC (4) 차상주체형 (패턴 제어 방식) ATC (5) 모노레일, 신 교통 등의 ATC (6) 신간선 ATC
139	4.8.1 종합	1) 객차등에는 열차의 제어를 위하여 철도차량	-	-	일본기술기준 -		-

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	제어 장치 설계	의 상태를 감지하여 이를 지원하는 장치(이하 "종합제어장치"라 한다)가 설치될 수 있으며 이를 구성하는 장치간의 정보전송 계통은 페일-세이프기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치에서 하나의 제어컴퓨터가 고장이 발생한 경우 정상적으로 작동하는 다른 제어컴퓨터에 의하여 열차운행이 가능하여야 한다. 3) 종합제어장치의 기억장치는 저장된 열차운행 관련기록을 기록·유지하는 구조이어야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다. 4) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다. 또한 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조	제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치	열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.	종합제어장치에 대한 언급이 없음		[해석기준] 1 " 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 "는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태 (3) 자동 열차 정지 장치 또는 자동 열차 제어 장치의 동작 (4) 운전 지령과 기관사 등과의 통화 기록 ① 음성 ② 시간 2 1의 기록은, 최근 1일분 이상의 기록이 있는 것일 것.

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		치를 취할 수 있어야 한다.					
140	4.8.2 운행 상태 확인 장치	1) 열차의 운행상태를 철도차량운전업무종사자가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터(Monitor) 등이 설치되어야 한다. 2) 표시되는 신호는 기관사가 용이하게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. 3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태정보 (2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) (3) 비상경보작동정보 (4) 차륜활주정보 (5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 주행장치불안정정	제90조 시설 및 차량의 정기 검사	고시 제5조 (차량의 정기검사)	일본기술기준 - 운행상태확인 장치에 대한 별도의 언급이 없음		[모니터장치] - 주요기기의 상태 및 기능을 감시할 수 있는 장치 - 고장기록(VVVF, SIV, 브레이크, 보안장치, 문 닫힘장치, 공조 외) - 기기동작기록(동작회수, 주행거리, 역행회생 외) - 각 기기의 차상 시험결과의 기록 - 자기진단기능
			제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치	열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.			[해석기준] 1 " 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 "는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태 (3) 자동 열차 정지 장치 또는 자동 열차 제어 장치의 동작

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		보(설치된 철도차량에 한한다) 4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 철도차량운전업무종사자에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.					(4) 운전 지령과 기관사 등과의 통화 기록 ① 음성 ② 시간 2 1의 기록은, 최근 1일분 이상의 기록이 있는 것일 것.
141	4.9.1 연결기	1) 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러하지 않을 수 있다. 2) 연결기는 철도차량을 다른 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 3) 연결기는 철도차량을 다른 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실	제77조 연결 장치	연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 진동, 충격 등에 견디고 또한 차량 등을 서로 확실하게 결합할 수 있는 것이어야 한다. 참고규격 (1) JIS E 4201 자동연결기 (2) JIS E 4203 철도차량용 밀착 연결기 (3) JIS E 4202 점퍼 연결기 (4) JIS E 4204 철도차량용 고무 완충기	-		[해석기준] 1 차량의 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 다음과 같이 한다. (1) 운전에 견딜 수 있는 견고하고 충분한 강도를 가질 것. (2) 진동, 충격에 의해 풀리지 않을 것. (3) 차량과 차량을 밀착시킴으로써 자동적으로 연결될 것. 단, 기관차 및 고정 연결 된 차량에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용하는 연결 장치에 대해서는 예외 이다. 2 공기관의 연결 장치는 진동, 충격에 의한 공기 유출이 발생하지 않을 것. 3 전선의 연결 장치는 빗물의 침입, 진동, 충격에 의한 혼촉 또는 단락이 발생하지 않을 것. [해설]

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 수평하중과 수직하중이 작게 유지하도록 설치되어야 한다. 6) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 7) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1 등을 참고할 수 있다.					(1) 해석기준1에서는 기계연결장치의 강도, 내구성 및 완충기능에 대해 기술하고 있다. ① 곡선이나 경사 등의 선로조건이나 차량의 운용에 의해 고려할 수 있는 최악의 조건하에서 파탄, 좌굴 등이 발생하지 않도록 기계 연결장치의 강도에 대해 기술하고 있다. ② 연결 상태를 유지하는 장치의 이상동작, 손상 등에 의한 열차분리가 발생하지 않 도록 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. ③ 기계 연결 장치는 연결 작업에 있어서의 안전성을 확보하기 위해 자동적으로 연결 할 수 있는 것으로 하고 있다. 단, 특수한 연결 장치(예를 들면 자동연결기와 밀 착 연결기 양쪽과 연결할 수 있는 연결 장치)를 갖춘 기관차나 통상의 운용에서는 연결 작업을 하지 않는 고정연결된 차량 및 구원 등에 사용하는 연결 장치는 제외 한다. (2) 해석기준2에서는 열차 분리시의 사고를 방지하기 위해 공기관의 연결 장치의 분리시에는 비상 브레이크가 동작하는 구조로 되어 있는데, 공기유출이 발생해도 이러한 상태를 일

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							으켜 차량의 운행에 지장을 주므로 공기관의 연결 장치의 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. (3) 해석기준 [기본항목] 3에서는 전선의 혼촉 또는 단락이 제어장치, 브레이크 장치 또는 문 닫힘장치 등의 이상동작을 유발하여 차량의 운행이나 안전성에 지장을 주므 로 전선의 연결 장치에의 빗물 침입, 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있 다.
			제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.			[해석] 차체구조의설계시전후하중에대한조건을제시 2.충격하중-차단충격에의한하중 : (차량자중+승객하중)*0.3 : 이 값은 연결기, 완충기의 피로설계을 고려할 경우
142	4.9.2 통로 연결 장치	1) 연결통로는 여객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 여객 등의 부상을 방지하는 미끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다. 2) 통로연결장치는 열차 운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아	제73조 객실의 구조	객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 4) 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것.	국내기술기준 - 규격 중심의 규정 일본기술기준 - 성능 중심의 규정		[해석기준] 4 통로는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 승강구로부터 좌석으로 갈 수 있는 통로를 설치할 것. (2) 통로는 안전하고 쉽게 통행할 수 있을 것. (3) 통로의 유효폭 및 유효높이는 다음 표와 같이 한다.
			제75조 관통구	1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수			(3) 관통로는 현저한 단차(段差) 등 통행에 방해가 되는 것

No	동력집중식 고속차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. (중략)	및 관통로의 구조	있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다.			이 없고 안전한 통행이 가능하도록 호로, 연결 발판 등을 설치할 것
143	5. 시험 규격서	1) 신청자는 당해 철도차량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 차량형식시험 또는 차량완성시험을 형식승인기관의 승인 하에 시행하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음		-

3.3 일반철도 차량 기술기준

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
1	1.1 목적	1) 본 일반철도차량 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 철도차량 형식승인, 법 제26조의6 제1항에 따른 철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다.	제1조 목적	이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설(이하 「시설」이라고 한다.) 및 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의 기준을 규정함으로써, 안전한 수송 및 안정적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한	국내기술기준 -규격, 사양 중심의 규정으로 일반철도 차량에 대한 기술기준을 제시 일본기술기준 -성능규정화	추후 검토 필요	과거 일본 성령 등에서는 대부분 경우, 특정한 사양, 치수, 방식 등을 규정하고, 이것을 따름으로써 요구되는 성능을 자동적으로 만족시킬 수 있었으나, 신기술의 도입시 등에 장해가되는 경우가 발생하는 문제점이 있었음. 성령 등의 성능규정화를 통하여 안전등을 확보하면서 신기술의 도입시 등에 장애가 되지 않고,

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		2) 국내에서의 철도운영을 위해 일반철도 차량의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자(이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.		다.	에기반하여규정해야할성능요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도 시스템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용. 열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리 측면을 강조		철도사업자의 기술적 자율성 및 책임성(안전성 및 안정성 입증) 향상을 목적으로 하고 있으며, 이를 위해 국가가 요구하는 성능요건만을 규정하고 있음 추상적인 성능으로 인하여 해석상에서 상이하게 해석할 우려가 있어,성령,해석기준,실시기준,해설을 정비해감으로써 계층적인 기술기준을 구성하고 있음. 일본 기술기준은 과거 3가지 구조규칙(보통철도, 신간선 철도, 특수철도)과 2가지 운전규칙(철도, 신간선 철도)를 통합
2	1.2.1 기술적 범위	1) 본 기술기준은 철도차량 기술기준(KRTS-VE-2013)의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 최고속도 200km/h 미만인 일반철도 차량에 적용된다. 2) 열(thermal) 및/또는 전기 추진식 철도차량을 포함한다. 3) 승객운송용 및/또는 화물운송용 철도차량을	제1조 목적	이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설(이하 「시설」이라고 한다.) 및 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의 기준을 규정함으로써, 안전한 수송 및 안정적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	국내기술기준-일반철도차량을대상 일본기술기준-철도수송용으로 사용되는 모든 철도를 대상	추후 검토 필요	성령 등의 성능규정화를 통하여 안전등을 확보하면서 신기술의 도입시 등에 장애가 되지 않고, 철도사업자의 기술적 자율성 및 책임성(안전성 및 안정성 입증) 향상을 목적으로 하고 있으며, 이를 위해 국가가 요구하는 성능요건만을 규정하고 있음 철도수송용으로 이용되는 시설 및 차량의 구조, 유지관리, 운전취급 등 열차의 운전에 의

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		포함한다. 4) 일반철도에 포함되는 부수차(화물 또는 우편수송용, 차량운반차, 정비차량 등)를 포함한다. 5) 명백하게 구분되는 도시교통권역에서 운영하는 도시철도 차량 또는 경전철 차량에는 적용되지 않는다. (중략)					해 발생하는 사람이나 사물에 미칠 수 있는 위험을 기술적 실현성과 경제성을 토대로 현재까지의 기술수준, 기술개발 동향 등을 고려하여 현시점에서 타당하다고 생각 할 수 있는 구체적인 사고방식을 해석기준에 나타냄
	1.2.2 지리적 범위	본 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 일반철도 차량에 적용된다.	-	-	-		-
	1.3 주요 내용	본 기술기준은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준에서 사용되는 용어에 대한 정의를 기술한다.(제2장) (중략)	-	-	-		-
3	2. 적합성 평가	1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 일반철도 차량에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사(형	제3조 실시 기준	1 철도 사업자(신간선에 있어서는 영업주체 및 건설 주체의 각각. 이하 이 조에 대해 같다.)는 이 성령의 실시에 관한 기준(이하 「실시 기준」이라고 한다.)을 정하여, 이	국내기술기준 - 준수의무의 강제규정 일본기술기준 -		[해석기준] 1 철도 사업자는 시설, 차량의 설계 및 유지관리와 운행을 함에 있어서 성령의 범위 내에서 개개의 철도 사업자의 실상을 반영한 상세한 실시기준을 책정하기로 한다.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		식동등성검사, 차량완성시험) 단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]과 같다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 일반철도 차량의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2013년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.		것을 준수해야 한다. 2 건설 주체(영업주체인 건설주체를 제외하다.)는, 실시 기준을 정하거나 변경하고자 할 때에는, 미리 영업주체와 협의해야 한다. 3 실시 기준은 국토교통대신이 이 성령의 실시에 관한 세목을 고시로 정했을 때에는, 이것에 따라 정해야 한다. 4 철도사업자는, 실시 기준을 정하거나 변경하고자 할 때에는 미리 해당 실시 기준 또는 변경하고자 하는 사항을 지방 운수 국장(신간선과 관련된 것에 있어서는, 국토 교통 대신. 이하 이 조에 있어서 같다.)에게 신고하여야 한다. 5 지방운수국장은 실시기준이 이 성령의 규정에 적합하지 않다고 인정될 때에는, 실시 기준을 변경해야 할 것을 지시할 수가 있다.	철도사업자의 실상을 반영한 상세한 실시기준을 제정하고, 철도사업자가 성령에 대한 적합성을 증명하도록 하고 있음.		실시 기준의 항목은 성령 등의 항목에 대응한 것으로 하고, 내용은 해석 기준에 의해 제시된 예시, 설계방법, 검증방법 등에 준하여 수치화하는 등 구체적으로 나타내기로 한다. 2 실시 기준은 본 해석기준을 참고에 정하기로 하는데, 기술적 실적에 따라 실증 데이터에 의한 확인이나 이론해석 등 객관적인 검토 방법에 의해 철도사업자가 성령에 대해 적합을 증명한 경우에는 본 해석기준에 따르지 않는 구조 등을 방해하지 않는 것으로, 신고를 할 때에 그 근거 등에 대해 설명을 하기로 한다.
4	3.2.1.1 차량	1) 차량한계는 당해 일반철도 차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에	제64조 차량 한계	차량은 차량한계를 초과해서는 안 된다. 단. 구조상의 이유에 의해 차량	국내기술기준		[해석기준] 1. 철도사업자는 차량한계를 정하고, 차량은 차량한계를 초과

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	한계	대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각 등 을 고려한다) 3) 하중 고려 시 각종 부가 하중(탑승객, 화물, 연료, 모래 등)을 고려한다. 4) 당해 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 차량한계 내에 있도록 설계되어야 하며, EN 50367, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다.		한계를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배장기, 크레인이나 그 밖에 이와 유사한 것은 차량의 안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를 초과할 수 있다.	- 차량한계 설정시에 고려해야할 사항을 제시하고 있으나, 승인시 기준이 되는 측정조건에 대한 기준 제시가 없음 일본기술기준 - 차량설계시의 차량한계(최대치수)에 대해서는 선구상태에 따라 건축한계와의 관계에 의해 결정하고 차량한계의 측정조건을 제시 차량한계와 건축한계와의 간격은 곡선에서의 건축한계의 광폭량 산출방법		하지 말것. 또한 직선에서의 차량한계의 표준을 그림3, 그림4 에 나타낸다. 단, 특수철도에서는 그 용도에 따른 형상이 일의적으로 정해지도록 필요한 치수를 명확하게 할 것.(강제성은 없으며, 참고자료로 활용) 2. 차량한계의 측정조건을 제시 (1) 평탄한 직선궤도상에서 차량(차륜등이 마모된 경우를 포함한다.)이 차체 및 대차의 중심선이 궤도중심선과 일치한 상태로 정지한 상태 (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 (3) 승객 또는 적재물의 치우침에 의해차체 및 대차가 기울어져있지 않은 상태 (2) 곡선에 있어서의 건축한계의 광폭량 산출방법은 ① 곡선 안쪽으로의 기울기 W1 $W_1 = R - \sqrt{(R-d)^2 - (L_1/2)^2}$ $d = R - \sqrt{R^2 - (L_0/2)^2}$ ② 곡선 바깥쪽으로의 기울기 W2 $W_2 = \sqrt{(R + B/2 - W_1)^2 + (L_2/2)^2} - R - B^2$ 이 식에서 L0, L1, L2, B, R, W1, W2는 각각 다음의 값을 나

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
					을 이용하고 있으며, 기울기가 충분히 작은 경우는 예외로 하고 있음.		타내기로 한다. L0:고정축거(m), L1:대차 고정축간 거리(m), L2: 차체 길이(m), B: 차체 폭(m), R: 곡선반경(m), W1: 곡선 안쪽으로의 기울기(m), W2: 곡선 바깥쪽으로의 기울기(m)
5	3.2.1.2 차량 중량	1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(이하 "공차중량"이라 한다)과 승객·승무원 및 부가하중 등을 합한 중량으로 한다. 2) 정차상태에서 일반철도 차량의 축중과 총중량은 [별표 3], EN 50215, EN 15663 등을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 당해 일반철도 차량이 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4퍼센트	제65조 궤도및 구조물에대한 제한	차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 기관차의 경우, 축중량 25톤, 기타 24톤으로 규정 일본기술기준 - 차량의 경량화 등에 따라 축중 규정을 삭제		[해설] 차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 - 시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과 톤 수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려하여 차량 중량을 결정 (구)신간선 철도 구조 규칙제44조에「궤도 및 교량에 대해 N표준활하중 및 P표준활하중(여객용전차에있어서는P표준활하중)보다 큰영향을 주지 않는 것으로 해야 한다」라고 표기하고 있었다. 그러나 , 차량의 고속화나 열차밀도의 증가를 고려하여 차량의 중량은 경량화의 방향으로 진행되고 있는 점, 열차길이나 고정축거가 현상에 맞지 않는 점 등에 의해 N표준활하중 및 P표준활하중이라는 구체적인 수치는 의미를 잃었다. 또한 궤도 및 구조물의 강도 검토방법이 향상된 점 등에 의해 현행의

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							해석기준의 표현으로 충분하다고 생각하여, N표준활하중 및 P표준활하중에 관한 항목을 삭제하였다. 재래선에 있어서도 주로 기관차를 고려한 K값, KS값, 여객전차를 주체로 한 M등의 활하중이 부내 규정으로서 정해져 있다.
		범위에서 초과할 수 있다.	제66조 안정성	1.차량은 궤도의 보전상황이나 그 밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.			(1)신간선 축중에 대해서는 정차중에 기관차 및 전차는 17톤 이하,, 그밖의 차량에 대해서는 16톤 이하로 규정되어있다. 그러나 차량의 고속화, 열차밀도의 증가, 환경에 대한 배려로부터 차량 축중은 경량화의 방향으로 진행되고 있기 때문에 삭제하기로 하였다.
6	3.2.1.3 중량 분포	1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4퍼센트 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 3) 기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각	제66조 안정성	1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	국내기술기준 - 공차 중량 상태에서 5% 이내로 규정 일본기술기준 - 공차 중량 상태에서 신조차량에 대해 정지윤중비를		[해석기준] 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것. [해설] 주행 안정성을 고려하여 곡선궤도상에서의 전복이나 탈선방지

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
					10% 이내로 할 것을 표준으로 하고 있음.(강제규정은 아님)		라는 관점에서 정지윤중비를 관리할것을규정하고있으며, 적절한 정지윤중비란 신조차량에 있어서 10% 이내로 할것을 표준으로 하고 있다.
		축중은 그 동일 철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2퍼센트 이내이어야 한다.	제90조 차량의 정기 검사	2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야한다. [고시] 제5조(차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	일본기술기준 - 주행 안전성을 위해 운영중 지속적인 정지윤중비 관리를 시행하고, 20%이상의 편차 시 즉시 시정을 수행하고 있음.		[고시해석기준] (차량의 정기검사) 2 차량의 정지윤중의 관리 성령 제66조 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반 검사시에 있어서 윤중을 직접측정함으로써 할 것
7	3.2.1.4 차량 구조	일반철도 차량의 구조와 관련된 제원 산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.	제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 철도차량 구조의 치수, 자중 등 철도차량의 제원 산정에 필요		[해설] (1)하중조건 차체에 요구되는 강도는 사용조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
					한 세부기준을 규정 일본기술기준 - 차체의 요구조건을 규정 ① 안전성 : 안전한 수송을 위한 충분한 강도 및 기밀구조 ② 괘적성과 편리성 : 차내 이동성, 정숙성, 창의 형상이나 배치, 조명, 환기나 공기조건 등 ③ 경제성과 보수성 : 20년 이상의 내구연한에 따른 초기비용, 유지보수 등 비용경제성을 고려		서는 주행하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다. (2)차체의형상 차체의 형상에 대해서는 그 단면형상은 차량한계로 제한되고, 길이 방향도 편의에 의해 차체 폭을 축소하는 일이 없는 범위로 하는 경우가 많다. 수송력을 확보하기 위해 차체 길이를 길게 하는 것이 고려되지만, 표준적인 차량한계에서는 차체를 20m이상으로 하면 차단이나 차체 중앙의 폭을 좁게 할 필요가 생긴다. 제조 방법을 고려하면 차체측면 및 대틀을 곡면으로 하는 것은 비용의 상승 이외에, 반대로 수송력의 저하를 초래하게도 된다. 또한 지붕형상에 대해서도 표준적인 차량한계에서는 원호형상으로 되어 있기 때문에 이것을 모방한 형상의 차량이 많아지고 있다. 이것에 대해 신간선 철도나 신교통시스템 등에 있어서는 차량한계의 상부가 평면으로 되어 있기 때문에 지붕형상도 평면에 가까운 형상으로 되어 있다.
8	3.2.1.	1) 철도차량에는 다음 각	제82조	차량에는 차량의 식별등	국내기술기준		[해석기준]

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	5 차량 표시	호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 철도종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항 외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따른다.	차량의 표기	이 가능하도록 필요한 표기를 해야 한다.	- 차량의 식별이나 객체관리에 필요한 내용을 규정 일본기술기준 - 안전성과 관련이 없는 내용은 삭제 차량의 식별이나 객체관리에 필요한 내용만을 규정		1 차량의 표기는 다음과 같이 한다. (1) 차량에는 각각의 차량의 식별이 가능하도록 기호번호 등을 표기할 것. (2) 화물차에는 최대적재량을 표기할 것. [해설] (1) 해석기준〔기본항목〕에서는 표기가 충족해야 할 내용에 대해 기술하고 있다. ① 차량의 표기는 차량의 식별이나 개체관리를 용이하게 하기 위해 「기호번호」(철도사업법시행규칙(1987년 운수성령 제6호) 제20조에서 규정하는 기호번호(차량확인 신청시의 기호번호))와 관련이 있는 것을 표기하는 예가 많다. 또한 그 밖의 표기로서는 공차중량, 여객정원 등이 그 예이다. ② 화물차에 있어서는 과적재를 방지하기 위해 「최대적재량」을 표기하도록 하고 있다.
9	3.2.2.1 차량-선로 작용력	1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력(作用力)을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인	제65조 궤도 및 구조물 에 대한 제한	차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.	일본기술기준 - 차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조		[해설] 재래선에 있어서도 주로 기관차를 고려한 K값, KS값, 여객전차를 주체로 한 M등의 활하중이 부내 규정으로서 정해져 있다.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
					건을 규정		
		선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부(頭部)간의 접촉지점에서 응력(應力)과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적(靜的)윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적 윤중의 최대값은 0.13 × D(밀리미터로 표시된 차륜직경을 말한다)킬로뉴톤과 125 킬로뉴톤의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	제66조 안정성	1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	국내기술기준 - 정지윤중의 최대값을 정하여 관리 일본기술기준 - 정지윤중의 비율을 정하여 관리 차량의 주행안전성 측면에서 검증할 필요가 있는 사항을 기술		[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.
10	3.2.2.2 윤중 감소량	1) 철도차량의 공차중량 상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60퍼	제57조 열차를 자동적으로	폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를	국내기술기준 - 공차중량상태에서 윤중 감	추후 검토 필요	[해설] 1. 곡선부에서 속도초과에 의한 전복 (전제 조건)

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		센트까지 허용된다. 2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100퍼센트인 경우에는 50퍼센트까지, 0.1퍼센트인 경우에는 최대 80퍼센트까지 허용된다.	감속 또는 정지시키는 장치	감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	소량 60%까지 허용 최대횡압을 규정 일본기술기준 - 정지윤중비 20%까지 허용 챠량의 통상 주행시에 전복이나 탈선 등이 발생하지 않고 안정적으로 주행하기 위해 필요한 사항에 대하여 규정 추정탈선계수 비를 규정하여 관리		정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선내측 차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지(國枝)식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과 원심력, 제2항은 차량의 좌우 진동을 예상한 진동관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D = \frac{2h^*_{GB}}{G}\left(\frac{v^2}{Rg} - \frac{c}{G}\right) \pm \frac{2h^*_{GB}}{G}\left(1 - \frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GT}}{h^*_{GB}}\right)\alpha_y \pm \frac{h^*_{BC}}{G}\frac{\rho u^2 SC}{W}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선내측 차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8.
			제66조 안정성	1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행			[해석기준] 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.			(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. [해설] ·윤중관리를 검토하는 단계에서 정지윤중비 20%를 초과하는 언밸런스가 계측된 경우에는 즉시 조정을 한다.
11	3.2.2.3 횡압 (橫壓)	철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다. $Y=(P/3+10)\alpha$ Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·객차의 경우는 1, 화차의 경우는 0.85	제66조 안정성	1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	국내기술기준 - 최대횡압을 규정 일본기술기준 - 추정탈선계수비를 규정하여 관리		[해설] ③ 추정 탈선계수 비에 관한 사고방식 추정 탈선계수 비에 관한 사고방식은 타고오름 탈선에 대한 여유에 관한 평가지표로서 추정 탈선계수 비를 채용하고 있다. 이것은 다음 식으로 구해지며, 이 값이 1이상이면 탈선에 대해 일정수준의 여유가 확보되어 있으면 생각된다. $\text{추정탈선계수비} = \frac{\text{한계탈선계수}}{\text{추정탈선계수}}$ 타고오름 탈선에 대한 여유는 차량이나 궤도의 조건에 따라 다른데, 이 방법에 의하면 차량의 제원(축 스프링 정수, 볼스터 스프링 정수, 플랜지 각도 등)이나 궤도의 조건(궤간, 곡

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							선부의 캔트량, 캔트 체감배율 등)에 따라 탈선에 대한 여유도를 추정하고 있다. 한편 타고오름 탈선의 발생과정을 분석하면 크게 2개의 단계로 나눌 수 있다. (가) 급곡선을 주행 중에 외궤측 차륜의 답면이 레일 두정면으로부터 들떠서 플랜지의 경사부분에서 플랜지 각도에 의해 레일과 접촉한다. (나) 또한 플랜지와 레일의 접촉점이 서서히 플랜지 선단부를 향해 이동하여, 최정적으로 레일 위로 타고올라 탈선한다.
12	3.2.2.4 탈선계수	1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250미터 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100퍼센트인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1퍼센트인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다.	제90조 차량의 정기검사	1 시설 및 차량의 정기검사는그 종류, 구조나 그 밖의 사용상황에 따라 검사주기,대상으로하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한사항은 국토교통대신이 고시로정했을때에는 이것에 따라 실시해야한다. [고시] 제5조(차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표	국내기술기준 - 탈선계수를 관리 탈선계수 1.2 일본기술기준 - 타오름 탈선 등을 고려하여 추정탈선계수비를 관리 추정탈선계수비 1.2	추후 검토 필요	[고시해석기준] (차량의 정기검사) 2 차량의 정지윤중의 관리 성령 제66조 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반 검사시에 있어서 윤중을 직접 측정함으로써 할 것 [해설] 각 철도 사업자는 탈선방지대책에 대해 실시계획을 작성,제출 ① 탈선계수 차륜과 레일사이에는 차륜이 레일을 수직으로 누르는 힘인「윤

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force) 3) 철도차량의 탈선계수에 대한 측정 및 산정 세부기준은 [별표 5]와 같다.		의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.			중(P)」와 차륜이 레일을 가로 방향으로 누르는 힘인 「횡압(Q)」이작용한다.이 횡압/윤중의 비를 탈선계수라고 한다. ② 추정 탈선계수비 타고오름 탈선에 대한 여유에 관한 평가지표. 다음 식으로 구해지며, 이 값이 1.0이상이면 탈선에 대해 일정수준의 여유가 확보되어 있다고 생각된다. 추정 탈선계수비=한계탈선 계수/윤중 횡압 추정식에 근거하는 탈선계수 (추정 탈선계수) ③ 추정탈선계수 윤중·횡압의 발생 매커니즘에 관한 이론과 곡선 통과시의 데이터를 기초로 구성한 식에 의한다. 차량 제원이나 선로조건의 차이로부터의 주행특성에 대한 영향 을 평가하기 위한 식으로, 외궤측 횡압의 최대치에 관한 추정식과 외궤측 윤중의 최소치에 관한 추정식의 비로서 표시된다. ④ 한계탈선계수 차륜의 플랜지가 상승하기 시작하는 탈선계수의 최소치(한계치)로, 이하의 Nadal의 식에 의해 정의된다. 식은 차륜과 레일의 접촉점에서의 탈선한계에 있어서의 힘의 균형으로부터 구해

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							진다. 한계탈선계수=(tana-μ)/(1+μ tana) 단,a:차륜의접촉면과수평면의각도(접촉각), μ :레일과차륜의마찰계수로한다 ⑤ 추정탈선계수비의 경계치 여러 조건의 불확정성을 예상하여 1.0이상 1.2미만의 영역을 포함한 후, 추정 탈선계수 비의 판단 경계를 1.2로 한다. 추정 탈선계수 비가 1.2미만인 경우에 대해서는 탈선방지가드 등 설치 대책을 실시할 것.
13	3.2.2.5 전복 방지	1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치	폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	국내기술기준 - 차량 전복방지를 위한 세부기준을 제시 일본기술기준 - 주행 안전성 측면에서 성능 기준과 곡선과 분기기에서의 전복방지를 위한 세부기준 및 판정기준을		[해설] 1. 곡선부에서 속도초과에 의한 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선내측 차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지(國枝)식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과원심력, 제2항은 차량의 좌우진동을 예상한 진동관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D = \frac{2h^*_{GB}}{G}\left(\frac{v^2}{Rg} - \frac{c}{G}\right) \pm \frac{2h^*_{GB}}{G}\left(1 - \frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GT}}{h^*_{GB}}\right)\alpha_y \pm \frac{h^*_{BC}}{G}\frac{\rho u^2 SC}{W}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선내측 차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8.
							[해석기준] 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. [해설] (3) 곡선 주행시 및 정차시에 차량이 전복되지 않도록 설계하는 것에 대해 기술하고 있다. 궤간에 따라 차량의 중심이 높은 경우, 차량이 경량인 경우에 대해서는 설계시에 측면에서 횡풍 등의 영향에 대해서도 충분히 검토할 필요가 있다.
			제66조 안정성	2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	제시하고 있음		
			제15조	1 원곡선에는, 차량이 향			[해석기준]

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
			켄트	하는 원심력, 바람의 영향 등을 고려해, 차량의 전복의 위험이 생기지 않게, 궤간, 곡선 반경, 운전 속도 등에 대한 켄트를 붙여야 한다. 다만, 분기내 곡선, 그 전후의 곡선(이하 「분기 부대 곡선」이라고 한다.), 측선 그 외의 켄트를 붙이는 것이 곤란한 개소에서 운전 속도의 제한 및 그 외의 차량의 전복의 위험이 생길 우려가 없는 조치를 강구했을 경우는, 예외로 한다.			강삭철도이외의 철도의 원곡선에 붙이는 켄트는, 주행중에 차량에 향하는 원심력을 고려하여, 다음 기준에 적합하여야 한다. 그러나, 궤간에 대해 차량의 무게 중심이 불규형적으로 높은 경우, 차량이 경량인 경우에는, 차량의 정지중 또는 곡선의 제한속도로 주행 중의 바람의 영향에 의한 차량전복에 대한 안전성을 검증하여야 한다.
14	3.2.3.1 충돌 안전 설계	1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량운전업무종사자 및 여객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체구조물 등이 여객 등이 위치한 장소에 침입하는 것	제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 일반철도차량의 충돌안전성 기준(표준 충돌사고 각본에 의한 안전성)을 제시 일본기술기준 - 통상의 운전상황을 상정하여 차체의 구조를 규정(정면충돌	추후 검토 필요	[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것 일것. [해설] 성령중의「견고하고 충분한 강도를 갖고 ,운전에 견디는것」에 대해 고려하는 범위 및 요소에 대해 기술한 것이 해석기준이다. 차체에 요구되는 강도는 통상의 운전을 상정한 것으로, 열차의 정면충돌사고나 낙석에

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		을 최소화하도록 할 것 (3) 일반열차에 조성되는 동력차·객차 등은 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 여객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 (4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 여객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 2) 철도차량제작자 및 철도운영자등은 일반철도차량이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. 3) 제2항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6], EN 15227, EN 12663, EN 12663-1, EN 12663-2, EN 15663 등을 참고할 수 있			이나 외부 충격에 대한 강도까지 규정하지 않음)		대한 충격 등에 있어서의 강도까지 요구한 것은 아님을 기술하고 있다.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		다.					
15	3.2.3.2 철도차량의 연결	공차중량 상태의 철도차량은 시속 10킬로미터 이내의 속도에서 제동이 체결되어 있는 유사한 형태의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다.	제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 일반철도차량의 충돌안전성 측면에서 차량의 연결을 규정 일본기술기준 - 통상의 운전상황을 상정하여 차체의 구조 설계시 전후하중에 대한 성능을 규정(정면충돌이나 외부 충격에 대한 강도까지 규정하지 않음)		[해석] 차체구조의설계시전후하중에대한조건을제시 1.차단전후력 1) 인장 - 편성열차로 차량에 작용하는 인장력 : 전차, 기동차, 밀착연결기를 갖는 객차는 343kN : 그 밖의 객차는 686kN : 신간선 490kN 2) 압축 - 편성열차로 차량에 작용하는 압축력 : 전차, 기동차, 밀착연결기를 갖는 객차는 490kN : 그 밖의 객차는 980kN : 신간선 980kN 2.충격하중-차단충격에의한하중 : (차량자중+승객하중)*0.3 : 이 값은 연결기, 완충기의 피로설계을 고려할 경우
			제77조 연결 장치	연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 진동, 충격 등에 견디고 또한 차량 등을 서로 확실하게 결합할 수 있는 것이어야 한다.			[해석기준] 1차량의 연결장치(연접대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 다음과 같이 한다 (1) 운전에 견딜 수 있는 견고하고 충분한 강도를 가질 것. (2) 진동, 충격에 의해 풀리지 않을 것. (3) 차량과 차량을 밀착시킴으

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							로써 자동적으로 연결될 것. 단, 기관차 및 고정 연결 된 차량에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용하는 연결 장치에 대해서는 예외 이다. (4) 완충 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용 하는 연결 장치에는 예외이다. [해설] (1) 해석기준〔기본항목〕 1에서는 기계 연결장치의 강도, 내구성 및 완충 기능에 대해 기술하고 있다. ① 곡선이나 경사 등의 선로 조건이나 차량의 운용에 의해 고려할 수 있는 최악의 조건하에서 파탄, 좌굴 등이 발생하지 않도록 기계 연결장치의 강도에 대해 기술하고 있다. ② 연결 상태를 유지하는 장치의 이상동작, 손상 등에 의한 열차분리가 발생하지 않 도록 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. ③ 기계 연결 장치는 연결 작업에 있어서의 안전성을 확보하기 위해 자동적으로 연결 할 수 있는 것으로 하고 있다. 단, 특수한 연결 장치(예를 들면 자동 연결기와 밀 착 연결기 양쪽과

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							연결할 수 있는 연결 장치)를 갖춘 기관차나 통상의 운용에서는 연결 작업을 하지 않는 고정 연결된 차량 및 구원 등에 사용하는 연결 장치는 제외 한다. ④ 완충기능은 승차감의 향상을 목적으로 설비하고 있는데, 기관차나 구원차에서는 승차감을 고려할 필요가 없기 때문에 반드시 완충기능을 갖추지 않아도 됨을 기술 하고 있다.
16	3.2.4.1 화재 안전 설계	1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 철도차량운전업무종사자·열차승무원 또는 여객이 탑승하는 동력차·객차 등의 철도차량(이하 "객차 등"이라 한다)은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다. 3) 객차 등은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로	제83조 차량의 화재 대책	1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다. 3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다. 4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.	국내기술기준 및 일본기술기준 - 화재대핵으로 「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」, 「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로		차량의 화재대책은 과거의 열차 화재사고를 교훈으로 여러 차례에 걸친 기준의 강화-충실을 거쳐 현재에 이르고 있다. 화재대책의 의도로서는 「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」, 「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인하여 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.			구성.		
17	3.2.4.2 화재 위험 등급	1) 객차등은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다. 작업자 침식차 이외의 특수차의 경우 화재성능시험 적용대상에서 제외할 수 있다. 2) 객차등의 운행유형 분류 기준은 [표 1]과 같다. (중략)	-	-	국내기술기준 - 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류하여 규정 일본기술기준 - 화재 위험 등급과 관련하여 특별한 기술기준이 없음		-
18	3.2.4.3 화재 예방	1) 객차등의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다. (중략)	제83조 차량의 화재 대책	1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재 발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다. 3 여객차의 차체는 예상	국내기술기준 - 화재등급별 차체 및 실내설비에 대한 합격기준을 규정 일본기술기준		[해석기준] 1 차량의 화재대책은 다음과 같이 한다. (1) 차량의 전선 및 기기 등의 화재대책 (2) 여객차의 화재대책 (3) (1)및(2)의 표 중의 불연성, 극난연성 및 난연성이란 다음 표의 철도차량용 재료의 연

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다. 4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.	- 철도차량용 재료의 연소성 (불연성, 극난연성, 난연성) 규격을 기준으로 규정		소성 규격에 의한다.
		7) 동력차·특수차 등의 연료탱크는 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다. (1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.가) 충돌 에너지 흡수 지대 나) 승객 착석	제68조 동력 발생 장치	3 내연기관 및 증기기관을 갖는 차량의 기관 등에 대해서는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 기관은 이상한 과열이 발생하는 일이 없도록 적절한 보호조치가 강구될 것. (2) 증기기관은 기관에서 배출되는 불똥 및 타고남은 재에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있을 것. (3) 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있도록 설치될 것. (4) 연료장치는 연료의 유출 및 인화를 방지할 수 있을 것. (5) 배기관은 배기가스	국내기술기준 - 화재예방을 위한 규격 중심으로 규정 일본기술기준 - 화재예방 및 검지, 전파방지 측면에서 규정	추후 검토 필요	[해석기준] 3 차량의 기관 등은 다음과 같이 한다. (1) 윤활유의 압력이 저하된 경우에 기관을 정지시키는 장치를 설치할 것. (2) 냉각수의 수온이 상승한 경우에 기관을 정지시키거나 또는 기관을 무부하로 하는 장치를 설치할 것. (3) 연료 탱크 및 그 배관은 가능한 한 배관 등으로부터의 기름 유출을 방지하는 구조(윤활유 펌프를 오일 팬 내에 설치한 구조, 유압 스위치 및 유압센서를 기관에 직접 설치한 구조나 그 밖의 외부배관을 적게하는 구조 등을 말한다.)로 할 것. (4) 연료 탱크의 주입구 및 가스 배출구는 차량의 동요에 의해 연료가 새지 않는 구조이고,

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		구역 및 승객들의 임시 사용 구역 다) 짐칸 라) 운전실 (2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다. 만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 다음과 같은 최소 두께를 가져야 한다: (3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지돼야 한다. (4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다: 가) 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감)		및 열에 의한 여객에게 미치는 위험 및 다른 장치의 고장을 방지하는 구조일 것.			또한 배기관의 개구부 및 아크를 발생할 우려가 있는 기기로부터 격리되어 차실의 내부에 개구되어 있지 않을 것. (6) 접촉, 발산하는 배기가스 등에 의해 내연기관차 등 혹은 적재물품 등이 발화되거나 또는 브레이크 장치, 전기장치 등의 장치의 기능을 저해할 우려가 없는 것일 것. (7) 장기간에 걸쳐 아이들링의 필요가 있고, 또한 경사면이 연속하는 구간에서 사용하는 등 배기관이 과열할 우려가 있는 조건하에서 사용하는 차량은 소음기의 하부에 기름저장기 및 드레인 플러그를 설치할 것. (8) 앞의 (7)의 차량에 있어서는 배기가스의 온도를 검지하는 장치(배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치를 승무원실에 설치한 것을 말한다.)를 설치할 것 (9) 연료로 압축 천연 가스를 사용하는 연료 장치는 다음과 같이한다. [1] 가스 용기는(차체 외부에 장착된 것은 제외) 밀폐 격벽에 의해 좌석 또는 입석 승객을 위한 객실과 분리되어야하며, 차체의 외부에 통풍이 잘되는

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		나) 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨 다) 단열재나 흡음재층으로 침투됨 (5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건 가) 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다. 나) 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장돼야 한다. (6) ISO 2719 등을 참고하여 입증한다.					위치에 설치되어야한다. [2] 이동과 손상을 방지하기 위해 가스 용기 및 배관 안전하게 설치되어야한다; 손상 될 우려가 있는 부분은 적절한 덮개로 보호하여야 한다. [3] 배기관, 소음기 등의 열에 의해 크게 영향을 받을 수 있는 가스 용기 및 배관의 경우, 적절한 방열 장치가 제공되어야한다. [4] 배관은 섬유 강화 수지 파이프, 강관 또는 동관으로 하여야 한다. 그러나 내유성 고무 배관은 저압 부분에 사용할 수 있습니다. [5] 양쪽에 고정된 배관(내유성 고무 배관은 제외)은 적절한 섹션 중간에서 구부려야하며, 1m의 거리마다 지지되어야 한다. [6] 고압 가스 배관은 가스 용기의 가스 충전 압력의 1.5배을 견딜 수 있어야한다. [7] 주 정지(main stop) 밸브는 승무원이 작동하기 쉬운 위치에 있어야한다; 가스 충전 밸브는 가스 충전 포트 근처에 위치하여야 한다. [8] 첫 번째 감압 밸브의 입력 포트 압력을 나타내는 압력

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							게이지가 설치되어야 한다.. [9] 저압 측에는 압력 상승을 효과적으로 방지 할 수 있는 안전 장치가 제공되어야한다. 그러나,이 대기압으로 해제(방출)하는 저압 측에 있는 최종 감소 밸브에 적용되지 않는다. [10] 안전 장치는 차량 안으로 가스가 살포되지 않도록 설치되어야한다.
19	3.2.4.4 화재 전파 방지	1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 여객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단구조를 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재차단 구조로 활용할 수 있다. 2) 객차간 통로문이 없이 연결된 구조의 경우 화재가 발생하였을 때 승객피난을 위하여 안전지역으로 철도차량이 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 설계되어야 한다. 3) 객차등은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. 객차등의 차체 구조는 표7의 내화기준을 만족하여야 한다.	제75조 관통구 및 관통로의 구조	1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 단일 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것 이여야 한다.	국내기술기준 - 화재 전파방지를 규정 일본기술기준 - 특별한 화재 전파방지 규정은 없으나, 각 조항에서 이상시의 피난에 관련된 내용을 포함하고 있음	2)항에 있어 연기차단 스크린 설치, 연기배출장치 등의 검토가 필요함.	[해석기준] 2 관통구 및 관통로의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 열차의 최전방이 되는 차량 가장자리 끝 또는 최후방이 되는 차량 후단의 관통구에는 항상 확실하게 폐쇄할 수 있는 다음과 같은 문을 설치할 것. ① 앞뒤로 여는 문의 경우에는 연결측이 되었을 때에 개방한 채 유지할 수 있을 것. [해설] 관통구 및 관통로는 열차화재 등 비상시에 여객이 다른 차량으로 피난하기 위해 설치되는 것이다. 특히 측부로의 피난이 곤란한 지하철 등에는 관통구 및 관통로가 유일한 피난 경로가 되므로, 안전상 설치할 필요가 있다. 이러한 이유에서 관통구 및 관통로의 구조를 규정한

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		4) 공기조화(空氣調和)장치 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 열차승무원(이하 "승무원"이라 한다)이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.						것 [해설] ② 이상시의 대응으로 자연환기를 「바닥면적의 1/20이상」한다. (건축기준법 28조2항 준용) ③ 강제환기는 「1인 1시간당의 환기량을 13㎥」 (객실내의 환경기준)
			제73조 객실의 구조	2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것 3 야간 및 터널 주행시에 필요한 조명 설비를 설치하고, 비상시에도 객실내에 필요한 밝기를 확보할 것 4 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것			
20	3.2.4.5 화재 감지 및 경보	1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다. 2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 (2) 먼지 · 습기 · 진동 · 실내온도 · 공기흐름 · 전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것 (3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것. 3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것	제84조 화재 알림 설비	침대차에는 화재가 발생한 경우에 자동적으로 알리는 설비를 설치해야 한다.	국내기술기준 - 침대차 및 위험도 분석을 통한 화재 발생 위험 구역을 지정하여 화재감지 및 경보를 규정 일본기술기준 - 침대차 등과 같이 여객이 화재 발생을 알아차리기 힘든 차량에 대해, 화재알림설비에 의해 승무원의 피난 유도		[해석기준] 화재 알림설비의 설치 및 기능은 다음과 같이 한다. (1) 침대차 및 다리가 없는 의자가 놓여 있는 좌부차량(야행열차로서 이용하는것에 한함.)에는 화재 알림설비를 설치할 것. (2) 화재 알림설비는 화재에 의해 생기는 열 또는 연기를 이용하여 자동적으로 화재의 발생을 감지하는 감지기를 갖추고 있을 것. [해설] 화재 알림설비란 연기나 온도를 감지하여 차량의 차측등을 점등시키거나 승무원실에서 경보 부저를 울림으로써 화재의 발생을 승무원에게 알리는 기능을 가진 장치이다. 성령 및 해석기준에서는 최저한 침대차 및 좌부식

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것 (3) 객차에 설치되는 음향경보장치는 승객에게 위험을 알릴 정도의 음향수준을 갖출 것 (4) 객차에 화재의 발생을 경보하는 장치를 설치하는 경우에는 청각장애인을 고려한 표시장치를 갖출 것			를 규정		차량에는 화재 알림설비를 설치할 것을 요구하고 있다. 또한 검지 방법에 대해서는 열 또는 연기로 하고 있어서 어느 쪽이든 한 쪽으로 검지하면 조건을 만족하도록 되어 있다. 실제로 차량을 설계하는 경우에는 개별실을 가진 차량이나 야간에 여객이 잠들어 버리는 차량 등과 같이 화재의 발생을 여객이 알아차리기 힘든 차량에는 화재 알림설비를 설치하는 것이 바람직하다. 또한 감지 방식에 대해서는 일반적으로 연기 감지가 열 감지보다 초기에 검지가 가능하다고 생각되지만, 열감지기는 터널 진입시의 압력변화 등에 의한 오동작, 연기 감지기는 먼 지 등에 의한 오동작도 고려되므로, 감지기의 성능과 차량의 용도(연료탑재의 유무 등)에 따라 검지 방법도 선택하게 된다.
21	3.2.4.6 화재 발생시 대피	1) 객차등은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 700㎜×550㎜ 이상의 크기를 확보하여야	제73조 객실의 구조	4 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것	국내기술기준 – 화재 발생시 대피 방법(출입문, 비상구, 비상창 등)에 따른 기술기준, 대		[해설] (4) 해석기준〔기본항목〕4에서는 객실내의 통로에 대해 기술하고 있다. ① 승강구로부터 좌석에 이르는 통로의 설치에 대해 규정하고 있는데, 이 경우 통로 가 반드시 좌석 전단에 접하고 있어

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		하며 전체 객차에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 비상창문의 경우 객차당 4개 이상 설치하며, 침대차인 경우에는 구획된 각 취침칸에 1개 이상의 비상출구 또는 비상창문이 설치되어야 한다. 비상창문에는 비상창문여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 승객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. 4) 객차등에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 5) 객차등의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 6) 객차등에는 축전지(蓄電			피용품 등을 규정 일본기술기준 - 화재발생시 대피에 대한 별도의 규정은 없으나 여러 조문에서 비상시 대응책으로 규정하고 있음. 대피용품에 대해서는 소화기를 제외한 별동의 언급이 없음		야 하는 것은 아니다. 예를 들어 최전방이 되는 차량(전단에 관통구를 설치하는 경우를 제외한다)의 최전방의 앞을 향하는 좌석으로, 해당 좌석의 등받이에 통로가 접하고 있는 경우를 말한다. ② 통로는안전하고도 쉽게 통행할 수 있도록 돌기물이나 단차는 최대한 없애는 것이 바람직하다. ③ 통로의 유효폭 및 유효높이를 일반 차량의 경우 각각 550mm이상, 1800mm이상으로 한 것은 어른 1인이 편안히 통행할 수 있을 것 및 어른 2인이 마주지나가는 것을 고려했기 때문이다. 이 치수는 관통로에서도 마찬가지이다.
			제74조 여객용 승강구의 구조	(4) 비상시에 수동으로 열 수 있는 것일 것. 단, 서드 레일식 전차선의 구간 등을 주 행하는 차량은 예외이다.			[해석기준] (4) 여객용 승강구의 문이 열려 있을 때에 자동적으로 켜지는 등을 설치하기로 하고, 이 등은 다음에 따른다. ① 차량 양측면의 위쪽에 설치할 것. ② 적색일 것. ③ 다른 등과 쉽게 식별이 가능할 것 (5) 수동으로 문을 열 수 있도록 하는 장치를 차량의 안팎에

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		池) 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 7) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 [별표 13]를 참고할 수 있다.					설치할 것. 이 경우 안쪽에 설비하는 장치는 여객이 쉽게 조작할 수 있을 것.
			제75조 관통구 및 관통로의 구조	1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 단일 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것 이어야 한다.			[해설] 관통구 및 관통로는 일반적으로는 관통로라고 불리고 있는 것인데, 성령에서는 차체의 개구부를 관통구, 호로 및 선판 등 통로의 기능을 관통로라고 하고 있다. 관통구 및 관통로는 열차화재 등 비상시에 여객이 다른 차량으로 피난하기 위해 설치되는 것이다. 특히 측부로의 피난이 곤란한 지하철 등에는 관통구 및 관통로가 유일한 피난 경로가 되므로, 안전상 설치할 필요가 있다. 이러한 이유에서 관통구 및 관통로의 구조를 규정한 것이 이 항목이다.
			제76조 비상구의 구조	비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐 상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.			[해석기준] 1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400㎜이상, 유효높이는 1200㎜이상으로 한다.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							(2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. 3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소 재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
22	3.2.4.7 화재 진압 설비	1) 철도차량에는 표8의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다. 2) 소화기는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시	제83조 차량의 화재 대책	4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설	-		[해석기준] 1. 차량의 화재대책 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 화물차(승무원이 승무하는 것에 한한다.)에는 차량의 용도에 적합한 소화기를

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다. (1) 일반화재 · 유류(油類)화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것 (2) 소화기의 사용적정 압력은 섭씨 20도에서 제곱센티미터 당 8킬로그램 이상 10킬로그램 이하일 것 (3) 방사거리는 3미터 이상일 것 3) 소화기는 승무원 또는 여객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. 4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다.		치해야 한다.			갖출 것. 또한 소화기의 소재 위치를 승객이 보기 쉽게 표시한다. 소화기 본체가 승객이 보기 쉬운 곳에 비치되어있는 경우에는 그러하지 아니하다. 2 지하철 등 여객차, 신칸센 여객차, 현수식 철도 여객차, 과좌식 철도 여객차, 안내 레일식 철도 여객차 (지하식 구조의 철도 및 장대 터널을 갖는 철도에 사용되는 차량에 한한다) 및 부상식 철도 여객차 연결하는 차량 객실 사이에는, 평상시 폐쇄된 구조의 기능을 갖는 관통문등을 설치하여야한다. 그러나 연결부가 승무원실이되는 경우의 관통구 문은 쉽게 닫을 수있는 구조면 좋다. [해설] 화재대책의 의도로서는 「차량이 출화원이 되지 않기 위한 출화 방지대책」, 「만일 출화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다. 「차량의 용도에 적합한 소화기를 갖춘다」와 같은 구체적인 내용은 다음과 같다.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		5) 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 자동으로 화재를 진압하고 이를 운전실에서도 작동시킬 수 있는 자동 화재진압설비가 설치되어야 한다.					① 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 승차하는 차실을 가진 화물차에는 소화기를 갖출 것을 말한다. 단, 이산화탄소 또는 할로겐화합물(브로모트리플루오르메탄을 제외한다.)을 방출하는 소화기는 여객차의 객실 또는 통로에 비치하지 말 것. ② 소화기는 구조 및 성능이 소방법 제21조의2제2항에 규정하는 기술상의 규격에 적합할 것. ③ 소화기는 사용시에 쉽게 분리할 수 있도록 갖추어 둘 것.
23	3.2.4.8 화재 안전 설비의 작동 상태 표시	1) 동력차 등 철도차량운전업무종사자가 탑승하는 철도차량에는 화재감지·경보장치 또는 자동화재진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 철도차량운전업무종사자가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.	-	-	일본기술기준 - 침대차를 제외하고 객실내 화재감지장치 설치에 대한 규정이 되어있지 않아 화재설비의 작동상태 표시에 대한 규정이 없음		-
24	3.2.5.1	1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과	제68조 동력	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적	국내기술기준 및		[해석기준] (1) 전기설비의 기능 및 구조

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	전기 안전	화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 하며, EN 50153, EN 50343 등을 참고할 수 있다. 2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 여객과 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 잠금 기능을 갖춘 별도의 장치로 보호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치[별표 5] 기준 등을 참고하여 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다.	발생 장치	합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것 (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없을 것	일본기술기준 - 화재사고, 감전사고를 방지하기 위해 필요한 사항을 규정		(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. ③ 전선은 다음과 같이 한다. (가) 접동, 진동 등에 의해 장해를 입을 우려가 있는 부분은 이것을 방호할 것. (나) 방호관 및 기기의 인입구 또는 인출구는 빗물이 침입할 우려 등이 없을 것. (다) 전압이 다른 전선은 동일한 방호관에 삽입하지 말 것. 단, 해당 방호관 중의 전선으로서 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용하는 경우는 예외이다. ④ 유도작용에 의한 장해를 다른 전기회로(철도사업용으로 이용되는 시설 및 차량에 설치된 것에 한한다.)에 미치게 할 우려가 없을 것.
			제83조 차량의 화재 대책	1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다.			[해석기준] 1.차량의 전선 및 기기 등의 화재대책 (표 참조) [해설]

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다			「발열할 우려가 있는 기기」에는 주회로 내의 저항기에 있어서는 주저항기, 감류 저항기, 유도 분로 저항기 등과 같이 비교적 발열량이 큰 것이 해당 「바닥이나 벽 등으로부터 격리」 「방열판을 설치한다」 및 전선의 방호 등은 바닥밀 기기로부터의 화재를 방지할 것을 요구한 것 화재 대책으로서는 저항기 등의 기기가 이상하게 발열하는 것을 방지할 것, 발열할 가능성이 있는 기기로부터 전선이나 바닥 등의 격리 거리를 취할 것 혹은 방열판을 설치하는 등의 조치를 하는 것 「아크를 발생 또는 발열할 우려가 있는 기기에 근접하거나 접속하는 전선」이란 해당 기기가 발생하는 아크 및 열에 의해 영향을 받는 전선에 한한다. 또한 「극난연성 재료로 덮여 있는 것」에는 절연 개관에 의해 방호되고 있는 것을 포함
25	3.2.5.2 절연거리 확보	1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연	-	-	국내기술기준 - 절연거리확보에 대해 규정 일본기술기준		-

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준에 따라 입증하여야 한다.			- 별도의 규정이 없음		
26	3.2.5.3 전기 차단	1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차량 간 모든	제68조 동력 발생 장치	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (7) 이상 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것 (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것	-		[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 셜치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		고압 연결부를 포함하여, 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 동일한 차량에 배치되어야 한다.					기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) 단, 퓨즈를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량을 제외한다. ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기. 단, 개폐기를 설치한 전력 변환장치로부터 전원을 공급받는 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로를 제외한다.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
27	3.2.5.4 전류 귀환 및 접지	1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로서써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. (중략)	제68조 동력 발생 장치	(8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것	국내기술기준 - 차량 내 차체 접지를 세부적으로 규정 일본기술기준 - 보호접지 스위치외 피뢰기 설치를 규정		특별고압의 교류를 집전하는 차량의 전기회로에 설치하는 전기설비에 대해 전기회로에 이상이 발생하여 차량의 회로를 개방할 수 없을 때, 긴급하게 변전소의 급전을 정지시키기 위해 가선을 지락시키는 보호 접지스위치를 설치할 것을 규정 판토그래프를 설치한 차량은 피뢰기를 설치할 것
28	3.2.5.5 전자기 유도 장애의 억제	1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치·지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 3) 전압 및 전류의 순시변화율(瞬時變化率)이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격(離隔) 또는 차폐(遮	제68조 동력 발생 장치	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것	-		[해설] ⑥ 차량의 전기설비의 동작에 따른 유도작용에 의해 차량의 다른 전기설비, 신호설비, 통신설비 및 건널목 설비에 장해를 미치지 않는 구조로 할 것을 규정하고 있다. 차량측에 있어서의 방호의 예로서는 유도작용에 의한 장해를 줄 우려가 있는 기기, 전선에 공간 노이즈를 차폐하는 방호 커버를 설치한 구조 등을 들 수 있다. 한편 JR 의 재래선에 있어서 유도작용에 의한 장해의 수준을 확인하고 있는 주요 장치에 관한 사례는 다음과 같다. (차량이 발생하는 공간 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">일반 철도 차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>蔽)시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도 장애가 최대한 억제되어야 한다.
4) 철도차량 및 철도차량 내 전기설비의 전자파적합성기준은 국립전파연구고시(제2013-3호) 전자파 장해방지기준의 별표 10, EN 50121-1, EN 50121-2, EN 50121-3-1, EN 50121-3-2, EN 50121-4, EN 50121-5 등을 참고할 수 있다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td rowspan="3">ATS 설비</td><td>속도 조사용 지상자</td><td>105kHz</td></tr>
<tr><td>속도 제한 경보용 지상자</td><td>105, 73, 67Hz</td></tr>
<tr><td>P형용 지상자</td><td>1708±32Hz, 3000±32Hz</td></tr>
<tr><td>건널목 설비</td><td>구형(3형) 건널목 제어자</td><td>무변조 14, 20, 30, 40kHz</td></tr>
</table>
(차량의 귀선전류에 포함되는 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td rowspan="5">신호 설비</td><td>분주・분배주 궤도회로</td><td>25/30Hz</td></tr>
<tr><td>상용 궤도회로</td><td>50/60Hz</td></tr>
<tr><td>MG 궤도회로</td><td>83.3/100Hz</td></tr>
<tr><td>AF2 주파 궤도회로</td><td>전원비등기 570~920Hz</td></tr>
<tr><td>ATC</td><td>AM: 2850, 3150,</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">일반 철도 차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td></td><td>3450, 3750Hz</td></tr>
<tr><td></td><td>ATC-W</td><td>AM: 6750, 7100, 7300, 7600, 8000Hz</td></tr>
<tr><td>건널목 설비</td><td>H형 건널목 제어자</td><td>무변조 8.5~10.5kHz</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>29</td><td>3.2.5.6 오조작 방지</td><td>오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.</td><td>-</td><td>-</td><td>일본기술기준 - 오조작 방지에 대한 특별한 언급이 없음</td><td></td><td>-</td></tr>
<tr><td>30</td><td>3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치</td><td>1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다.
2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림 · 진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다.
3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및</td><td>제68조 동력 발생 장치</td><td>2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
(1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없는 것일 것
(2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것</td><td>-</td><td></td><td>[해석기준]
2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다.
(1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다.
① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것.
② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것.
③ 전선은 다음과 같이 한다.
(가) 접동, 진동 등에 의해 장해를 입을 우려가 있는 부분은 이것을 방호할 것.</td></tr>
</table>

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. (중략)					(나) 방호관 및 기기의 인입구 또는 인출구는 빗물이 침입할 우려 등이 없을 것. (다) 전압이 다른 전선은 동일한 방호관에 삽입하지 말 것. 단, 해당 방호관 중의 전선으로서 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용하는 경우는 예외이다.
31	3.2.6.1 적용 범위	1) 신청자는 당해 일반철도 차량의 설계·제작·유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음		-
32	3.2.6.2 위험도 분석 절차	1) 신청자는 도입하려는 철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA)을 실시하여 본 기술기준에 정한 의무요건의 확인과 여객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음		-

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
33	3.2.6.3 위험도 분석 방법	1) 객차 등의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음		-
34	3.2.6.4 위험도 분석 결과 기록	1) 신청자는 예비위험도분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음		-
35	3.2.7.1 소프트웨어 안전	1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음		-
36	3.2.7.2 계획 수립	3.2.7.2 계획수립 1) 신청자는 3.2.6(위험도분석)에 따라 소프트웨어에 대하여 위험도분석을 수행하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음		-
37	3.2.7.3 요구	1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술		-

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	사항 정의	결과를 문서로 작성하여야 한다. (중략)			기준이 없음		
38	3.2.7.4 소프트웨어 설계	1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음		-
39	3.2.7.5 소프트웨어 구현	1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음		-
40	3.2.7.6 소프트웨어 시험	1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음		-
41	3.2.7.7 소프트웨어 설치	1) 신청자는 소프트웨어의 배부, 설치, 인계에 대한 활동을 수행하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음		-
42	3.2.7.8 소프트웨어 유지	1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음		-

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	보수						
43	3.2.7.9 철도 소프트웨어 기술기준 시행	1) 종전의 성능시험·제작검사로 인증받은 차량에 사용된 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 2) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어 관련 기술기준의 시행을 2016년 3월 18일까지 유예한다.	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음		-
44	3.3.1.1 기후조건	1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 당해 일반철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건. 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며, EN 50125-1 등을 참고할 수 있다.	제66조 안전성	1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 일반적인 기후조건을 규정 일본기술기준 - 측풍에 의한 전복사고를 규정		[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) [해설] ③ 강풍시의 운전규제로서 순간 최대풍속 30m/s로 규정되어 있다(각 사업자 및 선구에 따라 다르다). 차량의 설계시에도 이 풍속으로 전복되지 않도록 고려할 것.
45	3.3.1.2 하중조건	1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 당해 일반철도 차량의 적합성이 입증하여야 한다.	제64조 차량한계	차량은 차량한계를 초과해서는 안된다. 단, 구조상의 이유에 의해 차량한계를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배	-		[해석기준] 2 1중의 「차량은 차량한계를 초과하지 않는다」란 다음 상태에서 차량이 차량한계를 초과하지 않는 것을 말한다.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(1) 승객 1인당 하중기준 (2) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도기준) (3) 관성질량 보상계수 : 동력차 / 부수차 2) 신청자는 제 1)항의 하중조건을 제안하여 입증한다.		장기, 크레인이나 그 밖에 이와 유사한 것은 차량의 안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를 초과할 수 있다.			(2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 [해설] 「최대한의 하중」이란 신간선 철도를 제외한 보통철도 등의 여객차에 있어서는 승차할 수 있는 최대 인원(승무원의 수, 좌석정원 및 최대 입석 승차인원(좌석 앞 가장자리로부터 100㎜의 바닥면을 제외한 객실 바닥면 중, 유효 폭 300㎜이상 및 유효높이 1800㎜이상을 확보할 수 있는 바닥면의 면적을 0.10㎡로 나누어 얻은 값으로 한다. 한편 소수점 이하는 절사한다.)의 함계로 한다. 단, 여객정원 이상 승차시키지 않는 취급을 하는 것에 있어서는 승무원의 인원과 여객정원의 합계로 한다.)에 의한 하중을 말하며, 화물차에 있어서는 최대적재량에 의한 하중을 말한다. 한편 1인당 중량은 55kg으로 한다. 단, 강삭철도에 있어서는 1인당 중량을 60kg으로 한다.
			제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.			[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							[해설] 차체에 요구되는 강도는 사용조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행하는 속도나 여객의 다소 등 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정의하는 것이 바람직하다.
			제73조 객실의 구조	5 좌석 및 입석은 열차의 동요를 고려하여 여객의 안전을 확보할 수 있을 것			[해석기준] 5 입석은 다음과 같이 한다. (1) 입석은 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치 할 수 있다. (2) 가죽 손잡이, 난간이나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비를 설치할 것. 6 좌석은 다음과 같이 한다. 여객차에는 차량의 용도, 사용선구 등을 감안하여 적당한 수의 여객용 좌석 을 설치할 것. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량.)에 대해서는 예외이다. [해설] (5) 해석기준 [기본항목] 5에서는 객실내의 입석에 대해 기술하고 있다. ① 주행중의 여객의 안전을 위해 입석을 정의하고 있는데, 좌

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							석 및 착석한 여객의 발 을 두는 공간은 입석이라고는 인정하지 않으므로, 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치할 것으로 정의되었다. ② 여객이 일반적으로 예견되는 행동하에서 안전을 고려하므로 가죽 손잡이, 난간이 나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비는 입석 공간 내에 설치 가능하도록 하였다. ③ 입석 정원의 산출은 JIS E 7103에 따르는 것을 표준으로 한다. (6) 해석기준 〔기본항목〕 6에서는 객실내의 좌석에 대해 기술하고 있다. ① 여객용 좌석의 설치에 대해 규정하고 있다. 이것은 여객이 안전하게 승차할 수 있 도록 하기 위해서인데, 차량의 용도나 사용 구간 등에 따라 좌석의 설치 수는 제각각이라서 일률적으로 정할 수는 없으므로 차량의 용도, 사용 선구 등을 감안하여 적당한 수의 좌석을 준비하는 것으로 하였다. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않 는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량)에 대해서

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							는 반드시 여객용 좌석을 설치할 필요는 없지만, 다리가 없는 의자가 놓여 있는 좌부차량은 여객용 좌석을 준비하기로 하였다. ② 의자식의 좌석을 가진 차량의 좌석 정원의 산출은 JIS E 7103에 따르는 것을 표준으로 하는데, 최근 좌석 폭은 넓어지는 경향에 있다.
46	3.3.1.3 운전조건	1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전조건에 대한 당해 일반철도 차량의 적합성이 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차 당 1일 평균 주행거리. (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야하며, 이 시간은 지상의 신호장치에 의해 가변될 수 있어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항의 운전조건을 제안하여 입증한다.	제13조 선로 선형	본선의 곡선 반경 및 구배는, 설계 최고속도, 설계 견인 중량 등을 고려해, 철도 수송의 고속성 및 대량성을 확보할 수가 있어야 한다. 다만, 지형 등의 이유에 의해 어쩔 수 없는 경우는, 예외로 한다.	-	기준안 유지	[해석기준] 본선의 곡선반경(분기내곡선 및 그 전후의 곡선(이하 “분기부대곡선”이라 한다)) 및 본선의 구배는, 차량의 성능등을 고려하여, 지형상의 이유로 필요한 경우가 아니면, 각각 해당선구의 설계최고속도의 적어도 80% 이상을 달성하도록 결정하여야 한다. 그러나, 기관차 견인선로의 구배는, 기관차의 성능등을 고려하여, 당해선구의 설계 견인 중량을 견인할 수 있는 것으로 할 것.
			제18조 구배	1 기울기는, 차량의 동력발생 장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수			[해석기준] 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대 구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다. 3 차량의 유치 또는 해결(coupling and decoupling)을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다.			결정하여야 한다. (2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대해 최대구배는, 다음과 같이 한다. (A) 25/1000. (B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다. [2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다.
			제99조 열차의 운전 시각	1 열차의 운전은 필요하게 따라 정거장에 있어서의 출발시각, 통과시각, 도착시각 등을 정해 실시하여야 한다. 2 열차의 운행이 흐트러졌을 때는 소정의 운행으로 복구하도록 노력하지 않으면 안 된다.			[해석기준] 1. 열차의 운행상황을 파악하고, 또는 운전정리를 실시하는 경우에 있어서, 그 대상으로 하지 않는 정거장은 운전시각을 정하지 않는 것이 가능하다. 2. 운전정리가 필요로 할 때는, 그때마다, 운륜장 또는 운전정리 담당자의 지시에 의할 것
			제103조 열차의 운전 속도	열차는 선로 및 전차선 선로 상태, 차량의 성능, 운전방법, 신호의 조건, 열차방호 방법 등에 따라 안전한 속도로 운전해야			[해석기준] 열차의 운전속도는 선로 및 전차선로의 상태, 차량의 성능, 열차방호방법에 따라 최고속도를 정해두는 한편, 다음의 경우

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				한다.			는 각각에 따라 결정된 사항에 따른다. (1) 운전방법에 따라 정하는 경우는, 다음과 같다. (2) 신호의 조건에 따라 정하는 경우는 다음과 같다. (3) 쇄정되어 있지 않은 전철기(할출 전철기는 제외한다.)를 통과하는 경우 (4) 지상 신호기에의한 경우
			제112조 철도신호와 운전의 관계	철도신호 현시 또는 표시에 의해 열차 등을 운전하는 경우는, 철도신호가 현시 또는 표시하는 조건에 따라야 한다.			[해설] 1. 직원과 철도신호와의 관계 「철도신호」는 운전관계 설비 등을 제어하기 위한 신호와는 다르게 직원에 대해서, 작업을 실시하는데 빠질 수 없는 조건 등을 현시 또는 표시하는 것이다. 따라서, 열차 등의 운전에 관계가 있는 직원은 철도신호의 현시 또는 표시에 의해서 열차 등을 운전하는 경우는 스스로의 작업에 관계가 있는 그러한 현시 또는 표시에 따라서 해당 작업을 실시하여야 한다.
47	3.3.2 운행 성능	1) 신청자는 일반철도 차량에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다. (1) 최고운행속도 (2) 역행성능 (3) 제동성능	-	감속도 -제69조 브레이크 장치 실내소음, 실외소음-제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조 JIS E4021 철도차량의	일본기술기준 - 신간선철도에 대한 소음기준만 규정		-

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(4) 집전성능 (5) 저크한계 (6) 열차 주행저항 (7) 진동 (8) 승차감 (9) 실내소음 (10) 실외소음 2) 당해 일반철도 차량에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다.		차내소음시험방법 JIS E4023 철도차량의 진동특성-측정방법 JIS E4031 철도차량 부품의 진동시험			
			제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조	신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다.			[해석기준] 신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개 량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다. [해설] 공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.) 지역의 유형 기준치 Ⅰ 70 데시벨 이하(주거지) Ⅱ 75 데시벨 이하(상공업용지)
48	3.4.1.1 전압 및 주파수	정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC 60850, EN 50163, EN 50388 등을 참고할 수 있다.	제41조 전차선로 등의 시설	5 전차선의 전압은, 열차의 적정한 운행을 확보하기 위해 충분한 값으로 유지되어야 한다.	국내기술기준 - 유럽 기준을 적용하여 최저 비 지 속 전		[해석기준] 30 철도 사업자는, 전차선의 표준전압을 결정할 것. 31 30에서 정한 전차선의 표준

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">일반 철도 차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>범위</td><td></td><td>등</td><td></td><td>압, 최저지속전압, 공칭전압, 최고지속전압, 최고비지속전압으로 구분하여 요구사항 규정
전원 주파수의 변동폭을 규정

일본기술기준 -
최고전압과 최저전압만을 규정(권고)</td><td></td><td>전압은, 열차의 운전을 보장하기 위해 필요한 값을 유지 할 것.
32 철도의 종류에 따른 전차선의 표준 전압을 다음 표에 예시한다.
<table>
<tr><th>철도 종류</th><th>가설 방식</th><th>전차선의 표준전압</th></tr>
<tr><td rowspan="2">일반 철도</td><td>가공 단선식</td><td>직류 1,500 V
직류 750 V
직류 600 V
단상교류 20,000 V (신간선-단상교류 25,000 V)</td></tr>
<tr><td>서드 레일</td><td>직류 750 V
직류 600 V</td></tr>
</table>
[해석]
전차선의 최고최저전압(신간선)
<table>
<tr><th>표준전압</th><th>최고전압</th><th>최저전압</th></tr>
<tr><td>직류 1,500V</td><td>1,800V</td><td>1,000V</td></tr>
<tr><td>직류 750V</td><td>900V</td><td>500V</td></tr>
<tr><td>직류 600V</td><td>720V</td><td>400V</td></tr>
<tr><td>단상교</td><td>30,000V</td><td>22,500V</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">일반 철도 차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td><table><tr><td>류
25,000V</td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">49</td><td rowspan="2">3.4.1.2
회생제동</td><td rowspan="2">1) 일반철도 차량은 교류 전력 공급 시스템에서 균일하게 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생 제동을 허용해야 한다.
2) 일반철도 차량은 직류 전력 공급 시스템에서 균일하게 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다.
3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, KS C IEC 62313, EN 50163, EN 50388 등을 참고할 수 있다.</td><td>제69조
제동
장치</td><td>차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.</td><td rowspan="2">귺내기술기준
-
전기제동 중 하나인 회생제동에 대하여 규정

일본기술기준
-
관통제동을 기준으로 규정하고 있어, 회생제동에 대한 규정은 없음.
다만, 사업자가 실시기준을 정하여 성능을 입증하도록 하고 있음</td><td rowspan="2"></td><td>[해석기준]
1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것.
(1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다.
비고 : 신간선에 있어서는 독립적으로 작용하는 2계통 이상의 제동 지령계를 가질 것</td></tr>
<tr><td>제68조
동력
발생
장치</td><td>1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.</td><td>[해석기준]
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」이란 이하의 장치를 총칭한다.
(1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치</td></tr>
</table>

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
50	3.4.1.3 집전장치 정적 접촉력	1) 집전장치에 의해 전차선상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 다음과 같이 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다. 2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 당해 일반철도 차량이 운행되는 전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다.	제68조 동력 발생 장치	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것	국내기술기준 - 집전정치의 정적, 동적 접촉력을 규정 일본기술기준 - 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 갖는 성능으로 규정		[해석기준] ⑤ 팬터그래프는 사용 선구의 전차선에 대해 추종성을 가진 것으로, 다음과 같이 한다. (가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 팬터그래프는 승무원실에서 일제히 강하조작이 가능할 것. (나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프 장착부는 2중 절연할 것. (다) 특별고압(7000V를 넘는 전압. 이하같다)의 교류를 집전하는 차량의 팬터그래프는 스프링 등의 기계력에 의해 상승시킬 수 있을 것. 단, 기계력에는 공기압력에 의해 발생시키는 기계력을 포함한다. [해설] (가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 가선에 이상이 있는 경우에 팬터그래프가 파손, 지락함으로써 발생하는 화재 및 감전사고를 방지하기 위해 승무원실에서 편성된 모든 팬터그래프를 일제히 강하할 수 있는 구조로 할 것을 규정하고 있다. (나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프의 장착부에 대해서는 2중 절연
51	3.4.1.4 전차선과의 동적 거동	1) 차량과의 인터페이스를 위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다. 2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC 62486 등을 참고한 동적 거동 성능을 만족하여야 한다. 동적거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다.					

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							으로 할 것을 규정하고 있다. (다) 특별고압의 교류를 집전하는 차량에 있어서는 팬터그래프의 상승을 기계력으로만 한정하고 있다.
52	3.4.1.5 집전장치 배열	1) 집전장치는 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한 복수의 집전장치가 설치되는 경우 연속되는 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다. 2) 하나 이상의 집전장치가 전차선과 동시에 접촉하는 것이 허용되어야 한다. 3) 첫 번째와 마지막 집전장치 사이의 최대간격은 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 최대 400m 미만이어야 한다. 2개 이상의 집전장치들이 전차선과 동시에 접촉하고 있는 경우 임의의 집전장치는 세 번째로 이어지는 집전장치와의 간격이 143m 이상이어야 한다. 전차선과 접촉하고 있는 모든 2개의 연속적인 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 최소 8m 이상이어야 한다. 4) 교류전력 공급시스템 상에서 운행되는 경우 복수의 집전장치들이 장착된 열차	제68조 동력발생장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것 (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	국내기술기준 - 절연구간을 고려한 집전장치 배열을 규정 일본기술기준 - 시설에 적합한 집전장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기설비의 보호측면을 규정		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」이란 이하의 장치를 총칭한다. (4) 집전장치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것 (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지스위치를 설치할 것

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다.					
53	3.4.1.6 절연구간 주행	1) 일반철도 차량은 노선상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로 수신할 수 있어야 한다. 2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다. 3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가 없도록 동작하여야 한다. 4) EN 50119, EN 50206-1 등을 참고할 수 있다. 5) 절연구간을 통과한 후 집전장치가 새로운 구간의 전압을 감지해야 한다. 추진장치의 구성 변경이 자동 또는 수동으로 이루어져야 한다.	제68조 동력 발생 장치	(6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	국내기술기준 - 절연구간의 주행에 필요한 을 집전장치관련 자동기능을 규정 일본기술기준 - 시설에 적합한 집전장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기설비의 보호측면을 규정		[해석기준] (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. [해설] ③ 전기방식 또는 표준전압이 다른구간에 잘못 침입한 경우에 주회로의 전기기기가 소손됨으로써 화재사고가 발생하는 것을 방지하기 위해 그러한 사태가 발생한 경우에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것을 규정하고 있다. 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치의 설치 예로서 교직류 전기기관차의 경우를 예로 들면 다음과 같다. (가) 「직류」 인 채 교류구간에 진입(교류모진)하였을 때 직류구간→무가압구간진입→직

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							류전압 계전기낙하→차단기개방→교류구간 진입이 된다. 이 경우 직류전압 계전기가 보호장치가 된다. (나) 「교류」인 채 직류구간에 진입(직류모진)하였을 때 교류구간→무가압구간진입→교류전압계전기 낙하→차단기 개방하지 않음→직류구간 진입→보호 퓨즈용단이 된다. 이 경우, 보호 퓨즈가 보호장치가 된다. 교류전압 계전기가 낙하해도 차단기가 개방되지 않도록 하고 있는 것은 교류구간의 교-교섹션에 있어서 차단기의 동작빈도를 억제하기 위해서이며, 퓨즈 보호방식으로 하고 있다. 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 대해서도 보호하는 장치를 설치하도록 하고 있는데, 전기설비가 전압이 높은 측의 절연사양, 성능 및 기능으로 설계 제작되어 있는 경우, 안전은 확보되고 있으므로 특별히 보호장치를 설치할 필요는 없다. 주파수가 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 있어서도 높은 주파수측에서의 설계제작이 행해져 있으면 마찬가지로 보호장치를 설치할 필요는 없다.
54	3.4.1.	1) 집전장치들은 상호 절연	-	-	국내기술기준		-

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	7 집전장치 절연	되어야 한다. 2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 EN 50163, 절연 관련 조건은 EN 50124-1 등을 참고할 수 있다.			- 집전장치들간의 절연을 규정 일본기술기준 - 집전장치들간의 절연에 대한 규정은 없음.		
55	3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스	1) 지상신호장치와의 연계동작 (1) 해당 선구에 새로 적용되는 새로 제조되거나 개발된 모든 일반철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호 연계운영이 가능하여야 한다. (2) 열차자동정지 장치나 열차자동제어장치 같은 지상신호장치들과 연계하여 차량운행을 제어할 수 있는 차상제어장치가 설치 및 운영되어야 한다. (3) 지상-차상 열차제어설비 신호제어장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 열차제어관련 주요한 정보가 차량으로 연속적으로 전송	-	성령 7장 운전보안설비(제54조부터 제63조까지) 제54조 폐색을 확보하는 장치 제55조 철도신호의 현시장치등 제56조 신호 상호간 등을 연쇄시키는 장치 등 제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치 제58조 자동운전을 하기 위한 장치 제60조 보안통신설비 제61조 가공통신선의 시설 제62조 건널목 보안설비 제63조 장애발생시의 안전확보	국내기술기준 - 차량-신호제어 장치의 인터페이스 일반에 대하여 규정 일본기술기준 - 운전보안설비와 열차 운전에 관련된 장에서 인터페이스 일반에 대해 일부 내용을 규정		-

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신 및 처리할 수 있어야 한다. (4) 지상에 설치된 통신 매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상신호장치와 인터페이스 할 수 있는 차상신호 수신장치가 설치되어야 한다. (5) 차량은 지상신호제어장치에 의해 제한되는 속도로 주행하여야 한다. 3) 절연구간의 차량 통과 (1) 차량이 전동차인 경우 차량이 절연구간을 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. (2) 지상신호제어장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 전송받은 차량은 운전간을 차단하는 등 차량에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다. 4) 운행 중인 차량의 차축이 과열되는지는 지상 또는 차상에서 검지하는 안전설비가 있는 경우, 이 장치와 인터페이스를 통해 차량은 차축의 과열이 검지시 차량은 감속 또는 정지하여야 한다. 5) 차량의 운행에 의해 지		제69조 제동장치 제59조 열차등을 검지하는 장치			
			제101조 열차간의 안전확보	1 열차는 열차간의 안전을 확보할 수 있도록 다음으로 게시하는 몇 개의 방법에 의해 운전하지 않으면 안 된다. ① 폐색에 의한 방법 ② 열차 간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 ③ 동력차를 조종하는 직원이 전방의 전망 그 외 열차의 안전한 운전에 필요한 조건을 고려해 운전하는 방법			[해석기준] 1 제 1 항 제 1 호의 「폐색에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는, 다음과 같이 할 것 2. 제1항 제2호의 「열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 제 54 조 제2항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용할 것. 3. 제1항 제3호의 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 다음과 같이 할 것 4. 고장과 그 외의 이유에 의해 폐색에 상용하고 있는 장치 및 열차간 간격확보장치 등을 사용할 수 없게 되었을 경우 열차의 폐색운전은 다음과 같이 할 것.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		상신호장치의 성능이 저하되지 않도록 관련 규격에 맞추어 차량의 고조파, EMI 등 전자기환경이 관리되어야 한다.					
			제54조 폐색을 확보하는 장치등	1 폐색을 확보하는 장치는, 진로상의 폐색 구간의 조건에 따라 신호를 현시하고, 또는 폐색의 보증을 수행할 수 있는 것이어야 한다. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는, 열차와 진로상의 다른 열차 등과의 간격 및 선로 조건에 따라, 연속적으로 제어함으로써, 자동적으로 해당 열차를 감속시키거나, 또는 정지 할 수 있는 것이어야 한다. 3 제1항 또는 제2항에 열거된 장치를 단선 운전을 하는 구간에 사용하는 경우, 상대하는 열차가 동시에 해당 구간에 진입할 수없는 것이어야 한다.		[해석기준] 1 폐색을 확보하는 장치 (이하 "폐쇄 장치"라 한다)은, 다음 각호에 의할 것. (1) 자동폐쇄식의 경우 (2) 차내폐쇄식의 경우
			제96조 열차의 제동력	열차의 제동력은, 선로의 경사 및 운전속도에 따라 충분한 능력을 가지는 것			[해석기준] 1. 열차의 제동력은 조성한 차량의 차축수에 대한 필요한 제

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				으로 하여야 한다.			동력이 작용하는 차량의 차축수의 비율 등 일정한 기준을 정해 판단할 수 있도록 할 것. 2. 1 의 비율은 100을 표준으로 하여 브레이크가 고장난 차량 또는 특수차를 연결하는 경우 등으로, 그 비율을 100미만으로 할 필요가 있을 때는 선로의 표준경사 및 속도에 따라 그 비율을 정해 둘 것.
			제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치	폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.			[해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 열차자동정지 장치 또는 열차자동제어 장치를 설치할 것.
56	3.4.2.2 차상 신호 장치와 인터페이스	1) 운전실 (1) 차량의 기관사가 정상적인 조종위치에 착석한 상태에서 선로의 좌측과 우측에 설치되어 있는 신호기를 방해받지 않고 명확하게 시선을 유지할 수 있어야 한다. (3) 일반철도 차량 전두부의 전면 유리창은 선로변 신호기의 색을 왜곡해서는	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우	국내기술기준 - 차상열차제어장치들의 구제적인 기능을 규정 일본기술기준 - 구체적인 장		[해석기준] 운전실에 설치하는 설비 - 제어설비의 조작장치, 차내 신호기의 현시설비, 차륜의 회전이상을 알리는 장치 등 [해설] 승무원실의 설비는 사고가 발생되지 않도록 하기 위한 설비, 사고가 발생한 경우에 피해의 확대를 방지하기 위한 설비를

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		안된다. (3) 운전실 내부에 설치되는 신호제어장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치하여야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 마모도 및 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 정상적인 차상신호제어장치 기능이 상실되었을 때에도 차량의 안전성이 확보되어야 한다. 5) 차상신호제어장치는 다양한 차량의 형과 길이를 지원하여야 한다. 6) 열차간 안전거리 확보 (1) 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등의 정보에 허용오차를 감안하여 계산되어야 한다. (2) 차상신호제어장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 최소한 다음의		에는 해당 장치의 개방스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	치명을 사용하지 않고, 성능을 규정(여러 조문에서 차상열차제어장치들에 관련된 내용을 규정)		설치할 필요가 있다. 신호보안설비(ATS,ATC)의 차상설비에 대해 구 성령에서는「자동열차정지장치, 자동열차제어장치」로 기술되어 있었지만, 성능규정화에 따라 구체적인 장치명을 사용하지 않고, 그 기능을 규정하고 있기 때문에「제54조제2항 또는 제57조의 장치」라고 기술
			제119조 전호 및 표지	전호 및 표지는 열차 등의 운전의 안전을 확보할 수 있도록 그 종류 및 표시의 방식을 정하여 이용하여야 한다..			[해석기준] 1. 전호 및 표지는 그 종류 및 표시의 방식을 정하여 이용할 것. 다만, 다음에 게시하는 전호 및 표지는 각각 정하는 것으로 할 것.
			제72조 승무원실의 구조	2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다.			[해설] 승무원실에는 열차를 안전하게 운행하기 위해 승무원의 운전조작이 지장없이 행해질 수 있을 것, 운전에 필요한 시야를 확보할 수 있을 것 등을 규정하고 있다.
			제69조 제동장치	5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것			[해석기준] 6 차량의 관통브레이크는 연결하여 운전하는 차량의 제동장치에 설치하고, 그 기능은 다음과 같다. (1) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		사항을 고려하여 결정되어야 한다. 가) 열차의 위치 불확실성 나) 열차길이 다) 허용 초과속도 라) 속도검지 오류 마) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간 바) 비상제동 감속도 사) 선로의 구배 및 곡선 반경 7) 새로 적용되는 차상 신호제어장치의 경우 해당 선구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다. 8) 차상신호제어장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량의 최소제동특성 (2) 차량형식에 맞는 열차검지장치(궤도회로, 차축카운터 등)선정 (3) 차량 기기실 및 하부의 장치설치조건 (4) 차량 내 전자기 간섭환경조건 (5) 차량제동성능에 영향을 주는 차량정보(열차길이 등)					작용할 것 (2) 조성이 분리되었을 때에 자동적으로 브레이크가 작용할 것 [해설] 제동창치에 요구되는 성능 요건인 차량을 안전하게 정지 및 감속할 수 있을 것에 대해 규정
			제63조 장애 발생 시의 안전 확보	운전 보안 설비는, 전기 기기 및 회로의 특성에 따라, 그 기능에 장애가 발생한 경우에도 열차 등의 안전 운전에 지장을 미칠 우려가 없는 기능을 유지하여야 한다.			[해석기준] 1 운전 보안 설비는, 전기 기기 및 회로의 특성에 따라, 그 기능에 장애가 발생한 경우에도 열차 등의 안전 운전에 지장을 미칠 우려가 없는 기능을 유지하여야 한다.
			제106조 열차 방호	열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 경우는, 열차의 비상제동거리를 고려하여, 정지신호의 현시, 그 외의 진행해 오는 열차를 신속하게 정지시키기 위한 조치를 강구하여야 한다.			[해석기준] 1. 다음의 경우는, 열차방호를 실시할 것. (1) 탈선 등에 의해 열차가 인접하는 선로를 운전하는 열차의 진로를 지장 했을 때. (2) 선로, 전차선로 그 외의 개소에 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 때. 2. 열차방호의 조치는, 지장 개소의 외측의 적당한 거리를 멀리한 지점에 있고, 주신호기, 차내신호기, 임시 수신호 혹은 특수신호에 의한 정지신호의 현시 또는 보호접지스위치의 사용으로 할 것.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		9) 차량에 설치된 기관사 동작 감시장치, 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 10) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보는 종합제어장치로 전송한다.	제81조 차량의 부속 장치	(5) 비상통보장치 - 비상시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것일 것 (6) 비상정지장치 - 비상시에 여객이 쉽게 차량을 정지시킬 수 있는 것을 것 (7)표식등 - 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것			[해설] 열차의 안전하고 원활한 운행 확보와 여객에 대한 안내 연락에 필요한 차량의 부속장치의 기능 등에 대해 규정 기술기준은 차량의 부속장치에 요구되는 기능을 「신호장치」, 「통화장치」, 「기적」, 「차내방송장치」, 「비상통보장치」, 「비상정지장치」, 「표식등」에 대해 기술
			제86조 단독으로 승무하는 열차등의 차량설비	(1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능 상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것.			[해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고 가식 구조의 구간을 자동 열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다.
57	3.4.3.1 승객 정보	1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차이용을 위하여, 열차번호표시기, 정면행선표시기, 객실	제7조 이동 원활화를위해	철도 사업자가 고령자, 신체장애자 등의 이동상 또는 시설의 이용상의 편리성 및 안전성의 향상을	-		[해설] 고령자, 신체장애자 등의 공공교통기관을 이용한 이동 원활화에 관한 법률이 제정되어, 이

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	시스템	안내표시기 등으로 구성될 수 있으며, ISO 3864-1에 제시된 통일 표지 형식을 사용해야 한다. 2) 열차번호표시기 및 정면행선표시기는 열차의 정면에, 객실안내표시기는 객실에 설치한다. 3) 승객안내 정보는 객실 안내표시기와 조화를 이루어 현시 방송되어야 한다. 4) 각 표시기는 설치 및 제거가 용이하도록 설계해야 하고 유지보수를 위해 접근이 용이하도록 배치해야 한다. 또한 차내 및 외부에서 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시기의 데이터는 비휘발성 메모리에 저장하고 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전 구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용가능토록 충분한 용량을 가져야 한다.	강구해야 할 조치	위해 강구해야 할 조치에 대해서는 고령자, 신체장애자등의 공공교통기관을 이용한 이동의 원활화의 촉진에 관한 법률 (平成18년(2006년) 법률 제91호)제8조 (이)가 정하는 바에 따른다.			동제약자를 배려한 철도시설 및 차량의 구조에 대해서는 「이동원활화를 위해 필요한 여객시설 및 차량의 구조 및 설비에 관한 기준 (이하 「이동원활화 기준」 이라고 한다.)」 으로서 성령이 제정되었다. 이동원활화 기준 은 철도시설 및 차량의 설계시에도 반영되어야 할 것이므로 이것들을 규정 이동원활화 기준 (객실) 제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자 등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. (차체) 제32조2 차체의 측면에 철도차량의 행선지 및 종별을 잘 보이게 표시해야 한다. 단, 행선지 또는 종별이 명확한 경우는 예외이다. 이동원활화 기준 관련 통달 (운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를 들면 열차종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기 위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광 게시장치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방송 장치 등이다. (열차의 행선지 및 종별의 표시설비) 15-4 제32조 제2항에서의 r행선지또는종별이명확한경우」로서 다음과 같은 경우를 그 예로 한다. ① 인접하는 차량의 끝 부분 부근에 표시설비가 있는 경우 ② 행선지나 종별이 하나인 선구의 경우 ③ 종별이 2이상인 선구에 있어서의 보통(각역 정차) 열차의 경우 ④ 다른 정보설비에 의해 해당열차의 행선지나 종별의 정보가 제공되고 있음으로써 여객이 명확하게 식별할 수 있는 경우
58	3.4.3.	1) 차내방송장치는 안전	제81조	1 차량에는 종별에 따라	-		[해석기준]

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	2 차내 방송 장치	운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, 출입문 개폐상태/방향 등이 안내방송 되어야 한다. 2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원의 폐문 경보를 승객들에게 청각적으로 폐문 경보를 알려야 한다. 3) 수동 및 자동 작동이 가능하여야 한다. 4) 설치 및 제거가 용이하도록 설계해야 하고 유지보수를 위해 접근이 용이하도록 배치해야 한다. 5) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등에 강해야 한다.	차량의 부속 장치	다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (4) 차내 방송장치 모든 객실에 방송할 수 있는 것일 것.			4 여객차에는 모든 객실에 안내 연락이 가능한 차내 방송장치를 설치할 것. 단 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 이동원활화 기준 (객실) 제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자 등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. 이동원활화 기준 관련 통달 (운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를 들면 열차종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기 위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광게시장치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							송 장치 등이다.
59	3.4.3.3 통신 장치	1) 열차비상통신장치 (1) 열차 안에 설치되는 통신장치는 용도별로 승무원・여객・철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치는 비상시에도 최소 3시간동안 통화대기 상태를 유지할 수 있어야 하며, 최소 30분 동안 통화할 수 있어야 한다. (3) 객차 등의 경우 승무원과 여객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 가) 객차 1량 당 2개 이상 설치할 것 나) 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다) 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라) 승무원이 통화중인 여객의 위치를 확인할 수 있을 것 마) 통신장치 주변에는 철도차량번호판 또는 순	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다.	-	추후 검토 필요	[해석 기준] 1 승무원실에는 다음 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 운전실 : 전호 및 통화장치의 송수신장치 : 보안통신설비의 송수신장치 여객열차의 운전실 ; 비상통보장치의 송수신장치 차장실 : 전호 및 통화장치의 송수신장치 여객열차의 차장실 : 차내방송장치의 송신장치 : 비상통보장치의 수신장치 또는 비상정지장치의 작동상태를 표시하는 장치
			재81조 차량의 부속 장치	1 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (2) 통화장치 승무원 상호간에 원활하게 통화			[해석기준] 2 통화장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 통화장치(휴대용 통화장치를 포함한다.)를 설치할 것. 단, 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 송신 및 수신은 승무원 상호간에만 할 수 있을 것. 단, 승무원 상호간의 통화를 우선하

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		위표가 부착되어 여객이 비상사태가 발생한 철도차량을 철도차량운전업무종사자에게 신속하게 알릴 수 있을 것 (4) 운전자와 철도교통관제시설 간의 모든 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. (5) 통신장치는 비상시 여객이 철도차량운전업무종사자 또는 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. (6) 전후운전실이 있는 경우 통신장치가 설치되어야 한다.		가 가능한 것일 것. (5) 비상통보장치 비상시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것일 것. (6) 비상정지장치 비상시에 여객이 쉽게 차량을 정지시킬 수 있는 것일 것.			는 기능을 갖고, 승무원의 통화에 지장을 주지 않는 것에 있어서는 예외이 (3) 수신자의 판단으로 쉽게 기능을 해제할 수 없는 구조로 할 것. 5 비상통보장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 비상통보장치를 설치할 것. 단, 비상정지장치를 설치한 것 및 차량 2량이하(강삭철도에는 1량)으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상통보장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 송신장치를 설비할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실에서 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (3) 비상통보장치 또는 그 부근에 송신장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (4) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상통보장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동적으로 켜 지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상통보장

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비 상정지장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것. 6 비상정지장치는 다음과 같이 한다. (1) 비상정지장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 조작장치를 설치할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실로, 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상정지장치 또는 그 부근에 조작장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (3) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상정지장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상정지장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비상통화장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
		2) 열차무선방호장치 (1) 열차가 운행중 화재 · 탈선 · 추돌 · 충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)를 설치하여야 한다. (2) 열차무선방호장치는 동일선로를 운행중인 2 이상의 열차가 일정거리 이내로 접근할 수 없도록 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. (3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 반대선로를 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 가) 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근의 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식 나) 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행제어, 브레이크 제어 등 운전에필요한 설비를 설치해야 한다.	-		[해석 기준] 1 승무원실에는 다음 표에 나타낸 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 운전실 : 보안통신설비의 송수신장치
			제60조 보안 통신 설비	정거장, 변전소, 운전지령소, 전력지령소 기타 보안상 또는 운전상 필요한 개소의 상호간에는, 신속하게 연락 통보 할 수 있는 보안 통신 설비를 설치해야 한다.			[해석기준] 2 신간선의 운전 지령소와 열차와의 사이에는, 전용의 보안 통신 설비를 설치하여야 한다. 3 주로 지하식 구조 또는 고가식 구조의 철도 및 현수 · 과좌식 철도, 안내 궤도식 철도 및 부 상식 철도의 본선에 있어서는, 어떤 열차 등에서도 변전소, 전력 지령소 또는 운전 지령소에 연락 통보 할 수 있는 전용의 보안 통신 설비를 설치하여야 한다.
			제106조 열차 방호	열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 경우는 열차의 비상제동거리를 고려 하여, 정지신호의 현시 그 외의 진행해			[해석기준] 1. 다음의 경우는, 열차방호를 실시할 것. (1) 탈선 등에 의해 열차가 인접하는 선로를 운전하는 열차의

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		다) 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식		오는 열차를 신속하게 정지시키기 위한 조치를 강구하지 않으면 안 된다.			진로를 지장 했을 때. (2) 선로, 전차선로 그 외의 개소에 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 때.
60	3.4.3.4 승객 경보	1) 열차의 승객 탑승구역(차량 간 통로, 건널판 및 화장실 제외)에는 승객경보장치를 갖추고 있어야 한다. 승객경보장치는 승객들이 쉽게 볼 수 있고, 실내 출입문을 통과하지 않고도 승객들이 도달할 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 비상핸들이 설치되는 경우 명확하게 가시적인 봉인이 되어 있어야 한다. 3) 작동된 경보는 승객에 의해 작동이 해제될 수 없어야 한다. 4) 승객경보의 작동은 운전실과 객실 내에서 표시등 점등 또는 경보발생 방송 등이 수반되어야 한다. 5) 승객경보의 설계 및 입증은 EN 15327-1을 참고할 수 있다.	제81조 차량의 부속 장치	차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (5) 비상통보장치 비상시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것일 것.	-		[해석기준] 5 비상통보장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 비상통보장치를 설치할 것. 단, 비상정지장치를 설치한 것 및 차량 2량이하(강삭철도에는 1량)으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상통보장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 송신장치를 설비할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실에서 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (3) 비상통보장치 또는 그 부근에 송신장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (4) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상통보장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동적으로 켜 지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							조작된 비상통보장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비 상정지장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
61	3.4.4.1 선로조건	1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 당해 일반철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) : 일반철도 선로를 운행하는 모든 철도 차량은 최대 35 ㎜/m 경사(상향 및 하향)에서 운행 및 시·제동이 가능하여야 한다. (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선) (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 제안하여 입증한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증은 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고할 수 있다.	제18조 구배	1 구배는, 차량의 동력발생 장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다. 3 차량의 유치 또는 해결을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다.	-		[해석기준] 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대 구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다. (2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대해 최대구배는, 다음과 같이 한다. (A) 25/1000. (B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다. [2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다.
			제14조	1 곡선 반경은, 차량의			[해석기준]

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
			곡선 반경	곡선 통과 성능, 운전 속도 등을 고려해, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없는 것으로 않으면 안 된다. 2 플랫폼을 따르는 본선의 곡선 반경은, 할 수 있는 한 큰 것으로 하지 않으면 안 된다.			(1) 보통철도의 곡선반경은, 다음과 같이 할것 [3] 신간선의 곡선반경은, 400m 이상으로 할 것. (회송열차의 운전에만 사용되는 선로의 분기부대곡선의 곡선반경은, 200m이상으로 할 것.) (3) (1)의 규정에도 불구하고, 급곡선의 통과를 고려한 구조를 갖고있는 차량만 주행하는 구간에 대해서는, 최소곡선반경은, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 수치로 할 수 있다. (4) 보통철도(화물열차를 제외)의 곡선반경은, (1)의 규정에도 불구하고, 지형상등 부득이한 경우에는, 다음 식에 의해 계산된 값이 1.2를 초과하는 경우 또는 1.2를 하회하는 당해곡선에 탈선방지 가드 등을 설치하는 경우에는, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 곡선반경으로 할 수 있다. 추정탈선계수비=한계탈선계수/추정탈선계수 (5) 신간선 철도의 플렛폼 곡선의 최소곡선반경은 1,000m이상으로 할 것
62	3.4.4.2 캔트	1) 일반철도 선로를 주행하는 모든 철도 차량은 다음 표에 제시된 캔트	제15조 켄트	1 원곡선에는, 차량이 향하는 원심력, 바람의 영향 등을 고려해, 차량의	국내기술기준 - 속도별 켄트		[해석기준] 강삭철도이외의 철도의 원곡선에 붙이는 켄트는, 주행중에 차

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	부족	부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다. 표 생략 2) 일반철도 선로의 분기 구간을 주행하는 모든 철도 차량은 다음 각호에서 제시된 주행속도별 캔트 부족한계값 내에서 안전 운행이 보장되어야 한다. (1) 분기 구간 통과 속도 30 km/h ≤ V ≤ 70 km/h : 120 mm (2) 분기 구간 통과 속도 70 km/h < V ≤ 170 km/h : 105 mm (3) 분기 구간 통과 속도 170 km/h < V ≤ 200 km/h : 85 mm		전복의 위험이 생기지 않게, 궤간, 곡선 반경, 운전 속도 등에 대한 켄트를 붙이지 않으면 안 된다. 다만, 분기내 곡선, 그 전후의 곡선(이하 「분기 부대 곡선」이라고 한다.), 측선 그 외의 켄트를 붙이는 것이 곤란한 개소에서 운전 속도의 제한 및 그 외의 차량의 전복의 위험이 생길 우려가 없는 조치를 강구했을 경우는, 예외로 한다. 2 켄트는, 원곡선의 켄트량, 운전 속도, 차량의 구조 등을 고려하야, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없게, 상당한 길이를 두어 체감하여야 한다.	부족 한계값을 구제적으로 규정 일본기술기준 - 성 능 위 주 의 규정		량에 향하는 원심력을 고려하여, 다음 기준에 적합하여야 한다. 그러나, 궤간에 대해 차량의 무게 중심이 불규형적으로 높은 경우, 차량이 경량인 경우에는, 차량의 정지중 또는 곡선의 제한속도로 주행중의 바람의 영향에 의한 차량전복에 대한 안전성을 검증하여야 한다. (1) 보통철도의 켄트는, 다음 식에 의한 계산 값을 표준으로 한다. 그러나, 분기부대곡선등의 경우로서, 운전속도를 제한하는 것 등에 의해 차량전복의 위험이 없는 것을 확인한 경우에 있어서는, 그러하지 않는다. $C=GV^2/127R$. C: 켄트(unit: mm) G: 궤간(unit: mm) V: 해당곡선을 주행하는 열차의 평균속도 (unit: km/h) R: 곡선반경 (unit: m) 이 경우에 있어, 켄트는 다음 식에 의한 계산값 이하로 하여야 한다. $C=G^2/6H$ H: 레일면으로부터 차량의 무게중심까지의 길이
63	3.4.4.3	1) 등가 답면 구배는 다음 식과 같이 정의된다.	제90조 시설	1 시설 미 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그	일본기술기준 -		[고시 해석기준] 2 차량의 정지윤중의 관리

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	등가 답면 구배	$y_e = \frac{1}{2}\frac{\Delta r}{y}$ 여기서, y_e : 등가 답면 구배(equivalent conicity) Δr : 차륜 답면의 회전반경의 순간적인 차이 y : 윤축 중심 위치에 관한 횡변위 2) y 값은 다음과 같이 계산되어야 한다. (1) (TG - SR) ≥ 7㎜ 이면, y = 3㎜ (2) 5 ≤ (TG - SR) < 7㎜ 이면, $y = \frac{(TG-SR)-1}{2}$ ㎜ (중략)	및 차량의 정기 검사	밖의 사용상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 그것에 따라 실시해야 한다. [고시] 제52조 (차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지않는 기간마다 정기검사를 해야한다.	등가답면구배에 대한 규정은 없음		성령 제66조 관련 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반검사시에 있어서 윤중을 직접 측정하므로써 할 것 [해설] 차량의 탈선방지대책으로 정지윤중비를 관리 ○ 플랜지 각도의 변경 Nadal의 식으로부터 차륜·레일의 접촉각이 클수록 한계탈선계수는 커진다. 즉, 플랜지 각 도를 60°에서 65°~70°로 변경하는 것은 탈선에 대한 한계를 높이는(잘 탈선되지 않게 하는) 것으로 이어진다.
64	3.4.4.4 레일 좌면부 경사	1) 일반철도 선로는 궤도 중심을 향해 1/40으로 기울어지므로, 일반철도 차량용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 일반철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다. (1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동	-	-	일본기술기준 - 레일 좌면부 경사에 관련된 규정은 없음		-

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 200㎞/h 이하인 분기구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다.					
65	3.4.4.5 궤도하중	1) 수직방향의 동적 차륜하중 차륜에 의해 레일에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다. 2) 종방향 하중 일반철도 차량에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5㎧/s^2 미만이어야 한다.	제23조 궤도	궤도는, 다음의 기준에 적합하여야 한다. (1) 차량의 구조에 적합하고, 차량을 소정의 방향으로 안내할 수 있을 것. (2) 예상되는 하중에 견딜 것. (3) 차량의 안전한 주행에 지장을 미치는 변형의 우려가 없는 것. (4) 보전에 지장을 미칠 우려가 없는 것.	국내기술기준 - 열차하중(상하, 좌우)을 고려 일본기술기준 - 열차하중과 온도하중을 고려		[해석] 열차의 안전주행에 직접 관련된, 특정 서비스 수준을 전제로 한 궤도의 구조강도, 분기기의 부설조건 및 가드레일의 설치를 정한 것이다. 설계를 위한 하중조건 -열차하중 : 상하방향하중, 좌우방향하중, - 온도하중 : 축방향하중
			제65조 궤도 및 구조물에 대한 제한	차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.			[해설] 차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과 톤 수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려할 것.
66	3.4.4.6	주행 안전 또는 궤도 하중에 영향을 미치는 선로	제23조 궤도	궤도는, 다음의 기준에 적합하여야 한다.	-		[해석] 열차의 안전주행에 직접 관련

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	선로의 품질 및 결함부 한계값	의 품질 및 결함부에 대해, 일반철도 차량은 탈선 대비 안전성, 윤축 및 주행장치의 피로 강도 등에 대한 사항이 보장되어야 한다.		(1) 차량의 구조에 적합하고, 차량을 소정의 방향으로 안내할 수 있을 것. (2) 예상되는 하중에 견딜 것. (3) 차량의 안전한 주행에 지장을 미치는 변형의 우려가 없는 것. (4) 보전에 지장을 미칠 우려가 없는 것.			된, 특정 서비스 수준을 전제로 한 궤도의 구조강도, 분기기의 부설조건 및 가드레일의 설치를 정한 것이다.
			제67조 주행 장치등	(1) 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 (3) 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것 (5) 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것			[해석기준] 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착 구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것
67	3.4.5.1 운전 데스크	1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다. 2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야범위 안에 있어야 하며, 운	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할	-		[해석기준] (1) 해석기준 〔기본항목〕 1중의 「승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있을 것」이란 운전실의 설비에 대해서는 운전자가 운전자석에서 무리한 자세를 취하지 않고 조작 또는 확인할 수

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		전자가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. 3) 운전실의 실내 배치는 운전자의 인체 측정치를 고려해야 한다. 4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다. 5) 운전실 진입 구역 제외하고 운전자의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다. 6) 실내 배치는 기관차 그리고 객차 달린 기관차에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다. 7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려해, 기관사의 이동의 자유를 방해함 없이, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다. 8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표면에 두고		수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.			있는 것을 말한다. (4) 성령3중의 「제54조제2항 또는 제57조의 장치」에 대해 제54조제2항의 장치란 열차간의 간격을 확보하는 장치를 말하며, 구체적으로는 주로 「자동열차제어장치(ATC)」를 가리키고 있다. 또한 제57조의 장치란 열차를 자동적으로 감속 또는 정지 시키는 장치를 말하며, 구체적으로는 주로 「자동열차정지장치(ATS)」을 나타내고 있다. 이러한 설비를 설치한 구간을 주행하는 차량의 설비에 대해 요구되는 요건을 해석기준〔기본항목〕4에서 기술하고 있다. 제58조에 기술되어 있는 「자동열차운전장 치(ATO)」에 대해서는 일반적으로는 ATC의 기능을 갖추고 있기 때문에 해석기준4에 서는 이것을 포함시켜 기술하고 있다. 단, 자동열차운전장치를 탑재한 차량 중에서 매뉴얼 운전으로 전환하는 스위치에 대해서는 이 규정의 개방 스위치에는 포함되지 않는다. 운전에 관한 다른 장치류는 쉽게 취급할 수 있는 것이 요구되는데, 이러한 소위 보안장치에 대해서는 승무원이 경보음이

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		볼 수 있도록, 문서 열람 구역이 운전석 앞에 있어야 한다. 9) 조작 및 제어장치는 운전자가 식별할 수 있도록 분명하게 마킹되어야 한다. 10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력”은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력”은 레버를 운전자 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다. 11) 기관사가 모든 조종 위치(운전자의 착석, 기립, 운전자가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다. 12) 기관사가 정상적인 조정 위치(운전자의 착석, 기립, 운전자가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로부터 열차의 전조등, 표지등, 그리고 미등을 제어하는 것이 가능해야 한다. 13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다.					시끄럽다는 등의 이유로 안이하게 개방 하고 운전함으로써 충돌 사고 등을 일으키는 경우가 없도록 쉽게 개방할 수 없어야 하는 것이 요구되고 있다. 이 경우의 쉽게 개방할 수 없는 것에 대해서는 구체적인 예로서 「개방 스위치는 승무원이 통상의 운전 자세로는 조작할 수 없을 것, 혹은 해당 스위치가 커버 등에 의해 덮여 있을 것」이라고 해석기준에서 나타내고 있다.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
68	3.4.5.2 운전석	1) 운전석은 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. 3) 운전실에는 적어도 하나의 운전석과 운전석이 아닌 동승 승무원용 전방을 향한 의자가 있어야 한다. 4) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. 5) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안 된다. 6) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. 7) 기관차 그리고 객차 달린 기관차에 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조		102조 열차의 조정위치 86조 동력차를 조정하는 관계자가 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비 79조 승무원실의 설비 72조 승무원실의 구조 좌석- 특별한 규정이 없음	-		-

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		절이 가능하게 해야 한다.					
	3.4.5.3 기관사 감시	1) 기관사 활동 제어 기능 - 열차가 운행 구성일 때(운전실 활성화)와 움직이고 있을 때(움직임 감지의 기준은 저속 임계치임), 기관사의 활동 없음이 60초 내에 감지되어야 한다. 그리고 기관사의 반응이 없을 시, 열차에 완전 상용 제동 또는 비상 제동을 체결해야 한다. 2) 완전 상용 제동 체결 시 효과적인 체결이 자동으로 제어되어야 하고, 비 체결 시 비상 브레이크가 뒤따라야 한다.	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	-		[해석기준] 2. 상기 이외에, 다음과 같은 장치는 승무원실에 제공되어야 한다. (1) 운전 담당 직원이 이상이 있을 때, 열차를 자동적으로 그리고 신속하게 정지시킬수 있는 장치(이하, 운전자 이상 열차정지장치)를 갖추어야 한다. 그러나, 운전실에 2명 이상의 승무원이 있는 경우, 자동열차운전장치, 자동제동장치 혹은 자동열차정지장치(제한 속도 이상의 위험이 없는 장치에 한함)에 의해 열차가 지하 또는 고가 선로를 운행하는 경우는 적용하지 않는다. (2) 운전자 이상 열차정지장치는 수동으로 쉽게 기능이 해제되지 않아야 한다.
			제86조 동력차량을 조종하는 직원이 단독으로 승무	1 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차는 제64조부터 전조까지의 규정에 따르는 것 이외에, 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능 상태가 된 경우에 필요에			[해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고 가식 구조의 구간을 자

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
			하는 열차 등의 차량 설비	따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것. (2) 지하식 구조의 구간이나 그 밖의 비상시에 여객의 신속한 피난이 곤란한 구간을 주행하는 여객차에 있어서는 전호의 장치가 작동한 것을 자동적으로 역 또는 운전지령소에 통보하는 기능을 갖추고 있을 것.			동 열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다. ② 지하철 등 여객차에 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치를 설비한 경우, 장치가 작동되었을 때에 자동적으로 정차장 또는 운전지령소에 통보하는 장치를 설치할 것. ③ 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치는 기능의 해제가 수동으로 불가능한 것일 것.
69	3.4.5.3 운전실 조명	1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. 2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (”스위치 off” 포함). 3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 하고, 조절 가능해야 한다. 4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹	102조 열차의 조정위치 86조 동력차를 조정하는 관계자가 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비 79조 승무원실의 설비 72조 승무원실의 구조 운전실 조명- 특별한 규정이 없음		-	-

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		색 조명을 피해야 한다. 5) 기관사 데스크의 열람 지대에 대한 독립 조명이 기관사의 작동명령에 따라 제공돼야 하며, 조명의 밝기가 독립적으로 조절 가능해야 한다.					
70	3.4.5.4 운전자 시야 확보	1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 운전자가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 2) 기관사는 운전실의 양 측면에 머리를 내밀 수 있을 정도로 충분한 크기의 창문이 갖추어야 한다. 3) 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록 설계되어야 한다. 4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템.	제72조 승무원실의 구조	2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 에외이다.	-		[해석기준] 2 승무원실의 창은 다음과 같이 한다. (3) 승무원실의 양측면에는 운전에 필요한 창을 설치할 것. 이 경우, 차장이 이용하 는 양측면 (차량의 한 쪽에 설비된 차장실에는 해당 측면.)의 창은 개폐가 가능할 것.
			제86조 동력차량을 조종하는 직원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량 설비	(4) 여객차에 있어서는 동력차를 조종하는 승무원이 정위치에서 쉽게 여객용 승강구 문의 조작 및 여객에게 방송이 가능할 것.			[해석기준] 1 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차에 대해서는 다음과 같이 한다. (5) 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘장치의 조작장치는 승무원이 정위치에서 쉽게 조작이 가능할 것. (6) 자동문 닫힘장치의 조작장치는 차측 미러 등에 의해 역에서의 여객의 상태를 쉽게 확인할 수 있는 위치로 할 것. 단, 측면에 설치한 창에 의해 여객의 상태를 확인하는 경우에는 승무원이 여객의 승강을 확인하

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							는 위치로 할 것.
71	3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린	기관사가 열차를 조절, 제어하기 위해 사용되고, 디스플레이 장치 또는 스크린에 의해 주어지는 정보 또는 명령은 기관사가 이러한 정보 또는 명령을 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다.	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	-		[해석기준] 1. 승무원실 설치설비 차내신호기의 현시설비 4 자동열차정지장치, 자동열차제어장치 또는 자동열차운전장치를 설치한 구간을 주 행하는 차량은 다음과 같이 한다. (1) 운전에 사용하는 운전실에 해당 장치의 작동 상태를 표시하는 표시장치 및 조 작장치를 설치할 것. (2) 차상설비의 개방 스위치를 설치할 것. (3) 개방 스위치는 승무원이 통상의 운전자세로는 조작할 수 없을 것 혹은 해당 스 위치 커버 등에 의해 덮혀 있을 것.
72	3.4.5.6 제어 장치와 표시 장치	1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다. 3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	-		[해석기준] 표 중의 (4) 속도계는 「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계장치」의 규격 에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명 장치를 설치한 것, 자발 광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다. 표 중의 (11) 압력계는 조압기의 입력 압력 및 절단 압력을 표시할 것. 단, 입력 압력 이하가 된 경우 및 절단 압력 이상된 경우에 다른 표시방법을 이용하는 디지털식 압력계(일정한 간격으로 단속

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값 위 6dB(A) 이상이어야 한다.					적으로 압력을 표시하는 압력계를 말한다.)도 포함한다. 또한 압력계는 조명 장치를 설치한 것, 자발광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다.
73	3.4.5.7. 운전자 감시	1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다. 2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족(움직임 감지의 기준은 저속 역치에 있다)은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다. 3) 기관사 활동 제어 기능 - 열차가 운행 구성일 때(운전실 활성화)와 움직이고 있을 때(움직임 감지의 기준은 저속 임계치임), 기관사의 활동 없음이 60초 내에 감지되어야 한다. 그리고 기관사의 반응이 없을 시, 열차에 완전 상용 제동 또는 비상 제동을 체결해야 한	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	-		[해석기준] 2. 상기 이외에, 다음과 같은 장치는 승무원실에 제공되어야 한다. (1) 운전 담당 직원이 이상이 있을 때, 열차를 자동적으로 그리고 신속하게 정지시킬수 있는 장치(이하, 운전자 이상 열차정지장치)를 갖추어야 한다. 그러나, 운전실에 2명 이상의 승무원이 있는 경우, 자동열차운전장치, 자동제동장치 혹은 자동열차정지장치(제한 속도 이상의 위험이 없는 장치에 한함)에 의해 열차가 지하 또는 고가 선로를 운행하는 경우는 적용하지 않는다. (2) 운전자 이상 열차정지장치는 수동으로 쉽게 기능이 해제되지 않아야 한다.
			제86조 동력 차량을 조종하는 직원이	1 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차는 제64조부터 전조까지의 규정에 따르는 것 이외에, 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.			[해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		다. 4) 완전 상용 제동 체결 시, 효과적인 체결이 자동으로 제어되어야 하고, 비 체결 시 비상제동이 뒤따라야 한다.	단독으로 승무하는 열차 등의 차량 설비	(1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능 상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것. (2) 지하식 구조의 구간이나 그 밖의 비상시에 여객의 신속한 피난이 곤란한 구간을 주행하는 여객차에 있어서는 전호의 장치가 작동한 것을 자동적으로 역 또는 운전지령소에 통보하는 기능을 갖추고 있을 것.			차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고 가식 구조의 구간을 자동 열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다. ② 지하철 등 여객차에 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치를 설비한 경우, 장치가 작동되었을 때에 자동적으로 정차장 또는 운전지령소에 통보하는 장치를 설치할 것. ③ 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치는 기능의 해제가 수동으로 불가능한 것일 것.
74	3.4.5.8 운전실 마킹과 라벨링	1) 운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다. 2) 운전실에 다음 정보가 표시되어야 한다: 최고속도(Vmax), 차량식별번호(견인차량번호), 휴대용 장비(예, 자력구조장치, 신호기)의 위치, 비상구	79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다.	일본기술기준 - 소화기를 제외하고, 승무원실에 비치해야할 휴대용 장비에 대해 별도의 언급이 없음		[해석기준] 1 승무원실에는 다음 표에 나타낸 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 2 속도계는 「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계장치」의 규격 에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명장치를 설치한 것
			72조 승무원	1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작			-

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
			실의 구조	이 방해받지 않는 것으로, 열차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치할 것			
75	3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비	비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기, 화차의 유인(manned) 견인장치, 인공호흡장치.	-	-	일본기술기준 - 소화기를 제외하고, 승무원실에 비치해야할 휴대용 장비에 대해 별도의 언급이 없음		-
76	3.4.5.9 운전실 환경	1) 운전자실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다. 3) 착석 시 환기에 의해 운전자의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다.	-	-	일본기술기준 -특별한 규정이 없음		-
77	3.5.1 유지 보수	지침 제13조제3항의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다.	제91조 기록	제88 조 및 전조의 규정에 의해 시설 또는 차량의 검사 및 시설 또는 차	일본기술기준 - 차 량 도 입 시		[해석기준] 2 차량의 정기검사 2 차량의 검사(새로 제조한 차

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	기준	1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록		량의 개축, 개조, 수리 또는 수선을 했을 때에는 그 기록을 작성하여 이것을 보존해야 한다.	안전성 확보뿐만 아니라 영업운전후의 기능의 보전 차원에서 규정(차량 도입시의 유지보수 매뉴얼 제공에 대한 특별한 언급이 없음)		량 등의 검사 및 정기검사)의 기록은 해당 검사 후 최초로 행해지는 전반검사를 마칠 때까지 보존힐 것. 또한 차량의 정기검사를 그 연월 및 장소를 해당 차량에 표기할 것. 단, 기능·상태검사를 제외한다. 정기검사의 연월일 및 장소를 전반에 걸쳐 관리하고 있는 경우에는 차량의 표기를 생략할 수 있다.
			제87조 시설 및 차량의 보전	4 차량은 안전하게 운전할 수 있는 상태에서만 사용해야 한다.			[해설] 차량의 안전성을 확보하기 위해서는 차량의 설계, 제조 과정에서 기술 기준에 적합시킬 뿐만 아니라, 운수를 시작한 후의 기능의 보전이 특히 중요하여, 정기적으로 그 기능을 확인하고, 필요에 따라 수선 또는 교환을 함으로써 사람이나 화물 수송용으로 이용되어도 안전하다는 것을 보증할 필요가 있다.
			88조 신선, 신조 차량 등의 검사 및 시운전	신설, 개축, 개조 또는 수리를 한 선로 및 전력설비는, 이를 검사하고, 시운전을 한 후가 아니면, 사용하지 말아야한다. 그러나, 경미한(간단한) 수리, 개조 또는 수리를 한 선로 및 전력 설비 및 본선에 지장을 미칠 우려가 없는 측선에			[해설] 새로 제작하거나 구입한 차량 및 개조 또는 수선한 차량에 대해서는 안전하게 운전할 수 있는 상태임을 확인하기 위해 그 차량을 사용하기에 앞서서 차량 및 개조 또는 수선한 곳에 대해 검사하고, 시운전을 하여 요구하는 기능을 만족하고 있음을 확인한다.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요 장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (중략)		있어서는, 시운전을 생략할 수 있다. (중략)			또한 탈선 등에 의해 고장의 의심이 있는 차량이나 장기간 사용을 중지하였던 것에 의해 각 기기 등의 상태 변화가 상정되는 경우에도 동일하게 취급한다.
			제89조 본선 및 본선 상에 설치된 전차선로의 순시 및 감시,	열차의 검사 3. 열차는 그 종류 및 운행 상황에 따라, 차량의 주요부분을 검사하여야 한다..			[해석기준] 3 열차의 검사는 사업자가 차량의 사용상황, 설계방법, 관리방법 또는 운행상황 등을 고려하여 검사 시기 및 검사내용을 정해서 실시할 것.
78	3.5.2 유지보수성	1) 신청자는 보수성 할당, FMECA, 수정영향분석, 유지보수성 예측을 포함하여 유지보수성을 분석해야 한다. 2) 운행 중 차량의 성능유지와 안전성 확보를 위해 주요부품에 대한 교환 용이성 및 접근성 등 원활한 유지보수가 될 수 있도록 다음 사항을 반영하여 제작되어야 한다. (1) 자주 점검되어지는 장치는 장치의 부품이나 잠금 장치에 대한 접근성이 용이하여야 한다. (2) 차량에 설치되는 장	제90조 시설 및 차량의 정기검사	1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다.	국내기술기준 - 유지보수의 편의성 위주로 규정 일본기술기준 - 유지보수의 대상, 방법, 주기등을 규정		[고시] (취지) 제1조 철도에 관한 기술상의 기준을 정하는 성령 제90조 2항에서 규정하는 시설과 철도 차량의 정기 검사는 이 고시에서 정하는 바에 따른다. (선로의 정기 검사) 제2조. 선로 내용은 다음 표에 규정된 철도 종류와 시설의 종류에 따라 각각 동표의 규정된 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사하여야 한다. 2. 터널은 전항의 정기 검사외

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		치의 이동성이나 성능저하시 이에 의한 조정 필요성이 최소화 되도록 한다. (3) 각 장치의 검사 패널은 적당한 재질과 크기 및 접근이 용이하도록 한다. 특히, 제어기, Fitting류, 안전밸브 등은 검사 패널을 통해 접근이 용이해야 하며, 특별한 목적이 아닌 이상 특수키는 사용되지 않도록 하여야 한다. (4) 케이블 커넥터는 연결, 분리작업을 원활히 수행할 수 있는 적당한 공간을 확보해야 하고, 잘못 연결되는 것을 방지토록 하여야 하며, 신호와 전력핀 및 단자는 인접하도록 배치하지 않아야 한다. (5) 작업자의 안전성을 확보하기 위해 무거운 장치나 접근이 어려운 장치에는 손잡이 등을 설치하여야 한다. (6) 가능한 모든 장치에 대해 시각에 의한 확인 또는 검사가 가능하도록 한다. (7) 차량에 적용된 고정부위(Fastener)는 특성 이상의 토크가 발생하지 않도록 한다. (8) 회로기판은 잘못된					에도, 신칸센 철도에 있어서는 10년을 넘지않는 기간마다, 신칸센 철도 이외의 철도에 있어서는 20년을 넘지 않는 기간마다 상세한 검사를 하여야 한다. (전력 설비의 정기 검사) 제3조. 전력 설비에 대해서는 다음 표에 규정된 설치 장소와 시설의 종류에 따라 각각 동표에 규정한 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사를 하여야 한다. 2 제 1 항의 규정에도 불구하고, 다음 각 호에 있어서는, 동항에서 정하는 기간을 연장 할 수 있다. (1) 전력 설비에 고장이 발생하거나 고장이 의심되는 경우, 해당 전력 설비의 예비 장치가 자동으로 작동 등의 기능을 갖춘 것 (2) 전자화된 또는 밀폐된 기기 및 정기적으로 교체하여 기능을 유지하는 장비이며, 장비의 기능이 전항에 정하는 기간 이상으로 확보되는 것 (3) 급전선, 전차선 등을 지지하는 공작물 (운전 보안 시설의 정기 검사) 제 4 조 운전 보안 설비에 대해

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		스롯(Slot) 위치에 설치 될 수 없도록 해야 한다. (9) 기능적으로 호환이 가능한 조립품과 부품은 물리적인 호환이 가능하도록 해야 하고, 기능적으로 호환되지 않는 조립품과 부품은 가능한 물리적으로 취부되지 않도록 해야 한다. (10) 운행 시 운행 및 고장기록이 자동으로 저장되고, 사후 분석이 용이하여야 한다. 3) 수명주기동안 부품관리 (1) 차량의 모든 부품에 대하여 기능적, 생산적 분류체계가 부여된 소요재료명세서가 확보되어야 한다. (2) 소요재료명세서는 철도운영자의 물품관리시스템과 호환성을 가져야 하며, 최소부품교환단위로 구분되어야 한다.					서는, 다음 표에 규정한 설치장와 시설의 종류에 따라 각각 동표 하란에 규정된 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사을 하여야 한다. 2 제1항의 규정에 불구하고 다음 각 호에 있어서는 동항에 정하는 기간을 연장 할 수있다. (1) 운전 보안 설비에 고장이 발생하거나 고장이 의심되는 경우 해당 운전 보안 설비의 예비장치가 자동으로 작동 등의 기능을 갖춘 것 (2) 전자화 된 또는 밀폐 된 기기 및 정기적으로 교체하여 기능을 유지하는 장비이며, 장비의 기능이 전항에 정하는 기간 이상으로 확보되는 것 (차량의 정기검사) 제5조 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다. (검사의 특례) 제 6 조 사용을 중단 한 차량(무궤조열차 이외의 차량에 있

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							어서는, 사용을 중단 한 기간 동안 발생할 수 있는 부식, 변형, 전기적 절연 열화 등 차량 강도 및 기능의 저하를 방지하기 위하여 필요한 조치를 강구한 것에 한한다)에 관하여 제 15 조의 규정에 의한 검사에 걸리는 기간의 계산에 대해서는 그 사용을 중단 한 기간은 산입하지 않는다. 그러나 산입하지 아니하는 기간은 다음 각호 검사의 종류에 따라 각각 해당 각호에 정하는 기간을 한도로한다. (1) 상태 · 기능 검사 2개월 (증기 기관차에 있어서는 40일) (2) 중요부 검사 2년 (증기 기관차에 있어서는 1년) (3) 일반 검사 4년 2 제 2 조에서 전조까지의 규정에 따라 검사를 실시하지 않으면 안될 될, 실제로 사용을 중단하고 있는 차량 및 특별한 사유로 검사를 할 수없는 시설 또는 차량의 경우, 이러한 사유가 종료 할 때까지 검사를 연기 할 수 있다.
79	3.5.3 유지보수의 시행	1) 열차의 외관 청소 장비 (1) 운전실 유리창 청소 일반철도 차량을 운전	제90조 시설 및 차량의	1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는	일본기술기준 - 청소 등은 고객 서비스 차		검사의 종류 1 상태기능검사 - 차량의 상태 및 기능에 대한 정기 검사 2 중요부 검사 - 차량의동력발

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		하는 기관사의 시야확보를 위해 지상에서 보건, 환경, 안전성이 확보된 적합한 청소장비를 사용하여 운전실의 전면과 측면 유리창을 청소 할 수 있어야 하며, 운전실의 전면 유리창에 대해 열차가 정차하거나 입고된 모든 역과 기지시설에서 열차의 바깥쪽에서 청소가 가능해야 한다. (중략)	정기검사	부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다.	원의 유지보수 시행으로 안전과 직접적인 관련이 없는 항목을 규정하고 있지 않음		생 장치, 주행장치, 브레이크 장치, 기타 중요한 장비의 주요 부분에 대한 정기검사 3 전반검사 - 차량 전반에 대한 정기 검사
80	3.5.4 유지보수를 위한 자료	일반철도차량에 대한 전기 및 유압 배치도, 제어회로도, 데이터 처리 및 자동 시스템에 관한 설명, 운행 및 유지보수 매뉴얼 등과 관련된 일반적이고 세부적인 요구사항을 기술한다.	-	-	일본기술기준-유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음		-
81	3.5.4.1 일반자료 3.5.4.2 유지보수자료 3.5.4.3 운행관련 자료 3.5.4.4 리프팅 도해 및 지침 3.5.4.5 구조관련 자료						
82	3.6 운용한계 3.6.1 안전운행 3.6.2 신뢰성과 가용성 3.6.2.1 목표값의 설정 및 할		-	-	일본기술기준- 신뢰성과 가용성에 관련		-

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	당 3.6.2.2 분석방법 3.6.2.3 입증계획 3.6.3 보건				된 대한 특별한 규정은 없음		
83	3.6.4 소음	3.6.4.1 평가범위 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변 환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위	제6조 현저한 소음의 방지	철도사업자는 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 방지하도록 노력해야 한다.	국내기술기준 - 배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음으로 구분하여 평가조건 및 방법을 규정 일본기술기준 - 신간선 철도에 대해서만 소음기준이 규정하고 있으며, 선로변 소음을 70dB(주택가)이하로 규정하고, 이를 실현하기 위한 경감대책 위주로 규정 JIS E4021		[해석기준] 1. 신간선 철도 소음에 대해서는 신간선 철도에 관련된 환경기준(환경성(구 환경청 고시)에 따르기로 하는데, 음원대책이 소음의 방지 또는 경감을 도모하는 데에 있어서 가장 기본적인 시책이고, 조기에 그 달성이 곤란하기 때문에 환경성(구 환경청)으로부터의 요청에 의해 토카이도 산요 토우후쿠 야마코시의 각 신간선에 대해서는 당분간 연선주택의 집합밀도에 따라 음원대책에 의해 차례로 75dB 이하로 하는 것을 목표로 한다. 그 측정시에는 연선 옥외의 지상 1. 2m의 높이에서 소음의 피크 레벨의 파워 평균치에 의해 실시하고, 그 위치는 지역의 소음을 대표하는 지점 ‘으로서 근접측 궤도 중심선으로부터 25m 의 위치를 원칙으로 한다. 단, 주택의 건축이 긍지되어 있는 공업전용지역, 현재 거의 사람이 살고 있지 않는 산림, 벌판, 농경지는 위의 규칙을

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		해 실시된다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고운행속도에서 평가되며, 주행시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 4) 출발소음 출발소음은 차량이 정차상태에서 30Km/h까지 가속이 이루어지는 동안의 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기위해 실시된다. 3.6.4.2 평가조건 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실			철도차량의 차내 소음시험방법		적용하지 않는다. [해설] 열차의 주행에 따라 발생하는 소음은 철도의 구조상 피할 수 없는 것으로, 철도가 연선 거주자의 이해를 얻으면서 발전해 가기 위해서는 현저한 소음의 방지에도 배려해 갈 필요가 있다. 이번에 제정된 현저한 소음의 방지에 관한 기술기준은 각각의 구체적인 설비에 관하여 그 구조나 강구해야 할 조치 등에 대해 규정화하는 것을 취지로 한 것은 아니며, 채용해야 휠 기술적 방책의 선택에 대해서는 각각의 철도의 종류나 선구의 상황 등에 따라 관계 철 도사업자의 기술적 판단에 맡기기로 하고 있다. 따라서 본 해설에서는 구체적인 목표가 지도되고 있는 신간선 철도 및 보통철도의 신설 또는 대규모 개량에 대해서는 목표가 지도되기에 이른 경위 및 그 당시의 검토내용을 명확 하게 하고 있다. 또한 구체적 목표가 지도되고 있지 않은 기존에 설치된 보통철도나 특수 철도에 대해서는 현저한 소음에 대해

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. 3) 주행소음은 최고운행속도(±5%)에서 평가되어야 한다. 단, 최고운행속도가 200km/h이상이 되는 열차의 경우 운행여건이 불가피할 경우 최고운행속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고운행속도에서의 소음을 다음 식을 활용해 예측하여야 한다. LpAeq, Tp(80km/h) = LpAeq, Tp(v) - 30 × log(v/80km/h) 여기서, LpAeq, Tp : 열차통과시간 동안의 A특성 청감보정한 등가소음레벨 v :측정한 열차의 운행속도 Tp : 열차통과시간은 ISO 3095에서 정한 시간기준					배려하는 사례 등에 대해 기재함으로써 각각의 철도 사업자가 현저한 소음에 배려하기 위한 참고자료로 하는 것을 목적으로 한 것이다. 한편 현저한 소음의 방지에 대한 배려에 대해서는 도시계획 등의 철도 연선지역의 토지 이용의 적정화도 중요하므로, 국가 및 지방공공단체 등의 관계기관과의 연대도 도모해 갈 필요가 있다. 2. 신간선 철도에 있어서의 현저한 소음에 대한 배려 신간선 철도의 주행에 따라 발생하는 소음에 대해서는 「신간선 철도 소음에 관련된 환경기준에 대해 (1975 년 7 월)」(이하 「환경기준」 이라고 한다.)가 *환경정으로부터 고시된 이후, 환경기준 달성을 위한 다양한 노력이 거듭되어 왔는데, 토카이도, 산요, 토우후쿠, 야마코시의 각 신간선에 대해서는 조기에 그 달성이 곤란하다는 이유에서 1985 년 10 월에 환경청 및 * 운수성으로부터 응원대책이 가장 기본적인 시책이라는 것을 감안하여, 연선의 주택의 집합도에 따라 당

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경					분간 음원대책으로서는 「75 폰 대책」 으로 하는 것이 목표로 되 어 있다. 따라서 여기에서는 신간선 철도 소음의 당분간의 음원대책으로 되어 있는 「75폰 대책」 의 이해를 갚게 하기 위해 「75폰 대책」 에 이르는 경위. 신간선 철도 소음 환경기준치, 소음 측정방법 및 평가 등에 관한 참고문헌을 기재한다.
			제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조	신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다.			해석기준] 〔신간선) 신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개 량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다. 단, 일반적인 차량과 구조가 다른 검사·보수용 등의 차량 및 사고의 복구 등 긴급 시에 사용하는 차량에 대해서는 그 작업성의 확보 및 정상적으로 주행하는 일이 없는 사용 살태 등으로 인해 본 규정에서 제외되어 있다. 그러나 영업 시간대에 영업 열차 와 동등한 속도로 주행하는 궤도시험차, 전기시험차는 시험항목에 영향을 주지 않는

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다. 3.6.4.3 정차소음 측정 1) 정차 시 실내소음측정 (1) 측정지점은 차량진행방향 전위대차 중심부 상면, 차량정중앙부, 차량진행방향 후위대차 중심부와 차량정중앙부의 중간, 운전실 중앙지점으로 총 4지점에서 측정이 이루어진다. (2) 마이트로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로향한 수직방향으로 고정되어야 한다. 단, 운전실의 경우 기관사의 귀의 옆방향으로 0.2m의 위치로 한다. (3) 측정시간은 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 등가소음을 측정한다. (4) 3회 이상 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림하여 산술평균한 값					범위 내에서 소음경감 대책에 대해 배려하도록 힘쓰기로 한다 해설참조 JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법 (1) 신간선 철도소음에 관련된 환경기준에 대해 (환경청고시 제46호 1975년 7월) 공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소 음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.) 및 그 달성목표기간 등은 다음과 같이 한다. 제1 환경기준 1 환경기준은 지역의 유형마다 다음 표의 기준치란에 게재하는 대로 하고, 각 유형을 적용시키는 지역은 도도부현 지사가 지정한다. 지역의 유형 기준치

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		을 표시한다. 2) 정차 시 실외소음측정 (1) 측정지점은 선로중심으로부터 7.5m거리, 레일면으로부터 1.2m 높이로 한다. 측정지점수는 <그림 1>과 같이 철도차량 주위에 일정한 거리(x) 12지점으로 한다. 단, 철도차량의 길이가 20m이상인 경우 옆면에 평행하게 마이크로폰을 추가할 수 있으며, 차량 편성이 대칭인 경우 한쪽 면에서만 측정할 수 있다. <그림 1> 정차 시 철도차량의 소음측정지점 (2) 측정시간은 60초 이상 등가소음을 측정하는 것을 원칙으로 한다. (3) 측정횟수는 3회 이상으로 하며, 그 중 최소한 측정한 두 값의 분포가 3dB(A)를 초과하지 않아야 하며, 각 마이크로폰 위치에서의 등가소음 측정치를 기초로 하여 다					I 70 데시벨 이하 II 75 데시벨 이하 (I)을 적용시키는 지역은 주로 주거용으로 이용되는 지역으로 하고, II 를 적용시키는 지역은 상공업용으로 이용되는 지역 등 I 이외의 지역으 로 통상의 생활을 보전할 필요가 있는 지역으로 한다. 2 1의 환경기준의 기준치는 다음 방법에 의해 측정·평가한 경우의 값으로 한다. (1) 측정은 신간선 철도의 상행 및 하행 열차에 맞추어 원칙적으로 연속하여 통과 하는 20개의 열차에 대해 해당 통과 열차마다의 소음의 피크 레벨을 판독하여 하 기로 한다. (2) 측정은 실외에서 원칙적으로 지상 1.2m의 높이에서 하기로 하고, 그 측정점으 로서는 해당 지역의 신간선 철도소음을 대표한다고 인정되는 지점 이외에 신간선 철도소음이 문제가 되는 지점을 선정하기로 한다. (3) 측정 시기는 특수한 기상조건에 있는 시기 및 열차속도가 평소보다 느리다고 인정되는 시기를 피하여 선정하기로 한다.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		음 식)에 의해 평균등가 소음을 구하여 기록한다. $\overline{L}_{eq} = 10 \log\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}$ dB(A) 여기서, Leqi : i번째 마이크로폰의 등가소음레벨(dB(A)) 3.6.4.4 주행소음 측정 1) 측정지점은 선로중심으로부터 7.5m거리, 레일면으로부터 1.2m 높이로 한다. 단, 최대속력이 200km/h를 넘는 경우 마이크로폰은 선로중심으로부터 25m, 레일면으로부터 3.5m 높이에서 측정한다. 측정지점수는 <그림 2>와 같이 2지점으로 한다. 단, 측정환경을 고려하여 한쪽에만 마이크로폰을 설치하여 측정할 수 있다. <그림 2> 2) 측정횟수는 3회 이상으로 하며, 그 중 최소한 측정한 두 값의 분포가					(4) 평가는 (1)의 피크 레벨 중 레벨의 크기가 상위 반수인 것을 파워 평균하여 하 기로 한다. (5) 측정은 계량법 (1992년 법를 제51호) 제71조의 조건에 합격한 소음계를 이용 하여 하기로 한다. 이 경우에 주파수 보정회로는 A특성을, 동특성은 느린 동특성 (SLOW)을 이용하기로 한다. 3 1의 환경기준은 오전 6시부터 오후 12시까지 사이의 신간선 철도소음에 적용하기 로 한다. 제2 달성 목표기간 환경기준은 관계 행정기관 및 관계 지방공공단체의 협력 하에 신간선 철도의 연선 구역의 구분마다 다음 표의 달성 목표기간란에 게재하는 기간을 목표로서 또는 유지 되도록 노력하기로 한다. 이 경우에 신간선 철도소음 방지시책을 종합적으로 강구해 도 해당 달성 목표기간에 환경기준을 달성하는 것이 곤란하다고 생각되는 구역에서는 가옥의 방음 공사 등을 실시함으로써 환경기준이 달성된 경

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		3dB(A)를 초과하지 않아야 한다. 각 마이크로폰 위치에서의 등가소음 측정값을 기초로 하여 3.6.4.3 제3)의 (3)에서 정의된 식을 적용하여 등가소음을 구하여 파워평균한 값으로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 표시한다. 3.6.4.5 출발소음 측정 (중략) 3.6.4.3 평가기준 1) 정차 시 실외소음, 주행소음, 출발소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 당해 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2010-142호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 12, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시					우와 동등한 실내환경 이 보유되도록 하기로 한다. 제3 소음대책의 실시방침 1 신간선 철도에 관련된 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 신간선 철도 연선구역 중 a구역에 대한 소음대책을 우선하고, 또한 중점적으로 실시하기로 한다. 2 기설 신간선 철도의 연선구역 중 b 구역 및 c 구역에 대한 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 연선구역 중 a 구역에 있어서의 음원대책의 기술개발 및 실시 상황 과 실시 체제의 정비 및 재원조치 등과의 관련에 있어서의 장해방지대책의 추진 상황 등을 감안하여 차례로 그 구체적 실시방법을 개정하기로 한다.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다. 3.6.4.4 평가방법 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2㎧/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5㎧/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.					
84	3.6.5	1) 열차가 스스로 운행이	제101조	2 구원 열차를 운전하는	-		[해석기준]

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	구원 운전	불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다. 2) 열차가 다른 열차에 의하여 구원운전 상태인 경우 다른 열차의 추진명령과 제동명령이 동일한 수준으로 구원 열차의 제어에 적용되어야 한다. 3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동일조건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.	열차 간의 안전 확보	경우 또는 공사 열차가 있는 구간에 더욱 다른 공사 열차를 운전하는 경우로 있어서, 그 열차 운전의 안전을 확보할 수 있는 조치를 별도로 정했을 때는, 전항의 규정에 의하지 않을 수 있다.			5. 제2항의 「구원열차를 운전하는 경우 또는 공사 열차가 있는 구간에 다른 공사 열차를 운전하는 경우의 방법」을 별도 결정할 시에는 그 방법은 「전령법」으로 하여 그 취급은 다음과 같이 할 것. (1) 구원시키는 열차 및 선행열차는 정지한 위치를 이동하지 않는 것으로서 구원열차 또는 다른 공사열차에 대하여 정지하여야 하는 한계를 표시할 것. (2) (1)의 외에는 다음과 같이 할 것. ① 시행하는 구간에 1명의 전령자를 선정하여 실시할 것 ② 전령자는 백색 완장 부착시킬 것 ③ 열차 운전 시, 전령자를 열차에 동승시킬 것 ④ 열차 출발 시, 전령자는 정거장에 도착한 것을 확인한 후에 그 구간에 다른 열차를 진입 (3) 전령법을 시행하는 경우, 전령자 사용이 곤란한 구간이 있는 선구(線区)에 대해서는 미리 그 구간을 지정하고 해당 구간에 대해 전령자 대신에 전령표를 사용하는 것이 가능. 이 경우에 전령표는 전령법을 시행하는 1구간에 대해 1 개소로 할

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							것.
85	4.1 일반 사항	1) 일반철도 차량을 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계·제작·사용되어야 한다. (중략)	-	-	-		-
86	4.2.1 구조체 설계	1) 구조체는 철도차량의 사용내구연한까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 아니된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식·노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다. 5) 운전정비상태시 캠버량은 운전정비상태시부터 최대승객하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다.	제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한 다.			[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것. [해설] 차체에는 안전상 필요한 강도나 구조가 요구될 뿐만 아니라, 그 용도에 따른 편리성 이나 보수성이 요구된다. (1) 차체의 기본적 특징 철도차량의 차체는 차량을 구성하는 가장 중요한 부분이다. 철도차량의 차체는 일반 건축구조물과 달리 동요나 변동하는 하중에 견디는 것이 요구된다. . 차체는 주행 중 끊임없이 전후의 차량으로부터 차 끝을 통해 인장, 압 축 등의 하중을 받는다. (2) 차체에 요구되는 조건 철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다.					충분히 견디어내는 것 이외에, 쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다. ① 안전성 차체는 여객 및 화물 등을 안전하게 수송하기 위해 충분한 강도를 확보할 필요가 있다. 따라서 강도의 조건설정은 중요해진다. (또한 신간선 등의 고속차량에서는 터널 내의 출입에 따르는 내압변화 등에 대응할 수 있는 기밀구조가 필요가 된다) 이 밖에 장대터널, 지하선 등을 주행하는 차량에서는 열차화재 등과 같은 불의의 사고에도 대응할 수 있도록 차체는 관통 구조, 사용 재료는 불연성, 난연성 재료를 사용하는 것 등도 배려된다. ② 쾌적성과 편리성 ③ 경제성 보수성 철도차량의 차체는 일반적으로 20년 이상에 걸쳐 사용된다. 따라서 차체는 초기 제작비 및 사용기간 중에 소요되는 보수비의 총액을 가능한 한 작게한 비용성능이 높은 차량으로 하지 않으면 안 된다. 이것을 위해서는 동력비, 궤도보수비용의 절감 등을 위한 경량화 구조, 유지관리를 위한 방부식 구조 등
87	4.2.1.2 구조체 강도	1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 아니된다. 2) 구조체의 강도는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7], EN 12663, EN 12663-1, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 참고할 수 있다. (중략)					

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							에 대한 검토도 필요하게 된다. 2 설계사상 (1) 하중 조건 차체에 요구되는 강도는 사용조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행 하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환 방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하 여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다.
88	4.2.3 객실 기압 변화	1) 객차등은 최고운행속도로 인접선로의 열차와 교차하여 운행하거나 터널을 통과하는 경우 여객 및 승무원의 기압(氣壓) 변화에 의한 불쾌감 등의 영향을 최소화하도록 설계되어야 한다. 2) 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 기압변화를 고려하여 설계되어야 하고, 외부공기를 적절히 개폐할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 3) 객차등의 기압변화에 관한 세부기준은 [별표 9]을 참고할 수 있다. 다	제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한 다.			[해설] (2) 차체에 요구되는 조건 철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도 충분히 견디어내는 것 이외에, 쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다. ① 안전성 차체는 여객 및 화물 등을 안전하게 수송하기 위해 충분한 강도를 확보할 필요가 있다. 따라서 강도의 조건설정은 중요해진다. (또한 신간선 등의 고속차량에서는 터널 내의 출입에 따르는 내압변화 등에 대응할 수 있는 기밀구조가 필요가 된다) 이 밖에 장대터널, 지하선 등을 주행하는 차량에서는 열차

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		만 신청자가 당해 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.					화재 등과 같은 불의의 사고에도 대응할 수 있도록 차체는 관통 구조, 사용 재료는 불연성, 난연성 재료를 사용하는 것 등도 배려된다.
89	4.2.4 실내 설비	1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. (중략)		제70조 차체구조 제75조 관통구 및 관통로의 구조	일본기술기준 - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정		차량의 냉난방장치 - 안전에 영향을 주지 않으므로 규정하지 않음(철도사업자의 자율성과 책임성 강조)
90	4.2.5 리프팅	1) 철도차량에는 차체를 정상적으로 들어올릴 수 있도록 들어 올림용 받침대(Pad)가 설치되어야 하며 필요한 경우 (중략)		제70조 차체구조	일본기술기준 - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정		리프팅에 관한 특별한 언급이 없음
91	4.2.6 장애물 제거기	1) 운전실이 설치된 철도차량에는 철도차량의 안전운행을 위하여 궤도위에 있는 임의의 장해물을 제거하기 위한 장애물제거기가 설치되어야 한다. 2) 신청자는 장애물 제거기의 기능, 성능 증을 입증하여야 한다.	제67조 주행장치 등	4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것.	-		[해석기준] 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분에는 배장기(레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 스노우플라우 등을 포함한다)를 설치하기로 하고, 배장기의 하단과 레일 두면과의 간격은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 적당한 것일 것.
92	4.2.7 부식	1) 차체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등	제70조 차체의	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며,	-		[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	억제	에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속 간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 전기부식을 억제하기 위한 예방조치가 강구되어야 한다.	구조	운전에 견디는 것이어야 한다.			에서 상정되는 차체에의 하중 등에 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것
93	4.2.8 출입문	1) 여객용 출입문 장치는 여객에 의한 하중과 운행 중에 발생하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 여객용 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 2) 승객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 한다. 3) 여객용 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계되어야 한다. 4) 여객용 출입문의 가장	제74조 여객용 승강 구의 구조	여객용 승강구는 여객의 안전하고 원활한 승강을 확보할 수 있는 것으로, 그 문에는 다음 기준에 적합한 자동문장치를 설치해야 한다. 1 동시에 개폐할 수 있을 것. 2 승무원이 개폐상태를 확인할 수 있을 것. 3 문이 닫힌 후에만 발차할 수 있는 것일 것. 단, 객차 중에서 승무원이 문이 닫힌 것을 직접 확인하는 경우는 예외이다. 4 비상시에 수동으로 열 수 있는 것일 것. 단, 서드 레일식 전차선의 구간 등을 주 행하는 차량은 예외이다.	-		[해석기준] 〔기본항목〕 1 여객차의 양측면에는 여객용 승강구量 설치할 것. 단, 입석을 설치하지 않은 차량 중에서 해당 차량의 양단에 인접하는 차량(열차의 최전방 또는 최후방이 되는 차량 에 있어서는 인접하는 차량)에 설치한 해당 차량으로부터의 관통로 부근의 양측면 승강구로부터 승차할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 2 여객용 승강구의 구조 및 기능은 다음과 같이 한다. (1) 여객용 승강구의 유효폭은 660㎜이상, 유효높이는 1800㎜ 이상으로 한다. 단, 휠체어가 오르고 내리는 승강구의 유효폭은 800圓구조상의 이유에 의해 부 득이한 경우를 제외한다.)으로 한다. (2) 여객용 승강구의 문은 미닫이 문, 안쪽으로 열리는 문(접

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 승객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 승무원이 승객용 출입문의 닫힘을 확인하는 철도차량은 그러하지 아니하다. 6) 승객용 출입문은 비상시 승객탈출 등의 안전을 고려하여 객차 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 유효폭과 유효높이는 비상탈출 등의 안전을 보장하여야 한다. 7) 여객용 출입문은 정차역의 구조를 고려하여 승하차가 용이한 구조로 설계되어야 한다. 8) 여객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어가 가능하여야 하며 여객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. 9) 여객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다. 10) 승객용 출입문에는 잠금장치가 설치되어야 하며,					이식 문을 포함한다.), 또는 슬라이드식 플러그 도어일 것. (3) 여객용 승강구의 바닥면의 가장자리 끝과 플랫폼의 가장자리 끝의 간격은 차량 의 주행에 지장을 줄 우려가 없는 범위에서 가능한 한 작은 것일 것. (4) 여객용 승강구의 바닥면의 높이와 플랫폼의 높이는 가능한 한 평평할 것. (5) 여객용 승강구의 바닥면은 표면에 요철 가공이 된 것 또는 표면의 재질 등에 의해 잘 미끄러지지 않는 것일 것. 3 여객용 승강구의 문에는 자동문 닫힘장치를 설치할 것. 4 여객용 승강구의 문에 설치하는 자동문 닫힘장치는 다음과 같이 한다. (1) 승무원에 의해 일괄적인 개폐 조작 및 개폐 상태를 확인할 수 있을 것. (2) 조작장치를 전기적 또는 기계적으로 잠글 수 있을 것. (3) 주행 중에 (2)의 잠금장치를 개방하거나 조작장치를 개방 위치로 한 경우에도 문이 열리지 않는 구조일 것. (4) 여객용 승강구의 문이 열려 있을 때에 자동적으로 켜지는 등을 설치하기로 하고, 이 등은

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		열차속도가 출발 후 일정속도에 도달하는 때에는 승객용 출입문이 자동적으로 잠기며 해제될 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 특수한 장치가 있는 경우에 그러하지 아니하다. 11) 철도차량에는 출발시 여객용 출입문을 닫기 전에 여객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 기관사에게 통보되어야 한다. 12) 비상시 철도차량의 내부와 외부에서 여객용 출입문을 수동으로 개방할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 수동개방장치의 덮개에는 수동개방장치의 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지가 부착되어야 한다. 13) 여객용 출입문 안쪽 옆에는 비상시 문을 여는 방법을 설명한 표지 및 필요시 개방장치가 설치된 위치를 표시하는 안내표지를 부착하고 개방장치와 안내표지 사이에는 광고물이나 다른 설비를 설치하지 아니하여야 한					다음에 따른다. ① 차량 양측면의 위쪽에 설치할 것. ② 적색일 것. ③ 다른 등과 쉽게 식별이 가능할 것. (5) 수동으로 문을 열 수 있도록 하는 장치를 차량의 안팎에 설치할 것. 이 경우 안쪽에 설비하는 장치는 여객이 쉽게 조작할 수 있을 것. 단, 이하의 차량은 예외이다. ① 서드 레일식 구간, 강체 복선식 구간을 주행하는 차량 ② 오로지 지하식 구조로 건축한계와 차량한계의 간격이 작은 구간 【비고】를 주행하는 차량(상호 직통운전 등을 하는 경우 중에서 승무원의 지시에 따른다는 표시를 하는 차량을 제외한다.)
			제73조 객실의 구조	(1) 창은 충분한 강도를 갖고 또한 창을 연 경우에, 시설 등과 접촉할 우려 및 여객이 추락할 우려가 없을 것. (2) 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.			[해석기준] 1 객실의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 창은 다음과 같이 한다. ① 바깥쪽으로 열 수 없을 것. ② 개구부(여객 또는 승무원이 열 수 있는 부분. 이하 같다.)의 아래 가장자리의 바닥면으로부터의 높이는 다음과 같이

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		다. 14) 제12)항의 규정에 의한 위치표지와 제13)항의 규정에 의한 안내표지는 축광위치표지로 하여야 한다. 15) 승객용 출입문의 동작은 혹한, 폭설, 폭염 등에 의한 영향을 받지 않도록 대책이 강구되어야 한다. 16) 출입문의 설계 및 입증은 EN 14752 등을 참고할 수 있다.					한다. (가) 좌석의 측면 또는 배면창 800mm이상 (나) 통로에 면하는 창 1200mm ③ 개구부의 치수 (위 가장자리와 아래 가장자리 사이의 치수)는 다음 표와 같이 한다. ④ 창유리는 안전유리 또는 이것과 동등 이상의 성능을 가질 것. 이 경우의 「안전유리」란 JIS R 3205에 적합한 맞춤유리, JIS R 3206에 적합한 강화 유리 또는 JIS R 3213에 적합한 안전유리를 그 예로 한다.
94	4.2.9 승무원 출입문	1) 기관사나 열차 승무원이 열차 출발 전에 출입문을 닫고 잠글 수 있도록 해야 한다. 2) 기관사나 열차 승무원들이 이들을 해제할 때까지 닫히고 잠긴 상태로 유지되어야 한다. 3) 승무원출입문의 설계 및 입증은 EN 14752 등을 참고할 수 있다.	제72조 승무원실의 구조	1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해 받지 않는 것으로, 열차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다.	-		[해석기준] 1 승무원실의 구조는 다음과 같이 한다. (특수차를 제외한다.) (1) 승무원실은 객실과는 칸막이로 막혀 있을 것. (2) (1)에 관계없이, 승무원이 승무하지 않을 가능성이 있는 운전실에서는 운전실에 설치해 놓은 설비에 여객이 쉽게 접근할 수 없도록 문 등의 칸막이를 설치한 구 조 또는 이러한 장치 등을 기계적 혹은 전기적으로 잠글 수 있는 구조로 할 것.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							(3) 승무원실의 승강구는 다음과 같이 한다. ① 승무원용 승강구를 설치할 것. 단, 승무원이 객실 등을 경유하여 쉽게 승강할 수 있는 차량에 있어서는 예외이다. ② 차량의 측면에 설치한 승강구의 문은 안쪽으로 여는 문 또는 미닫이로 할 것. 단, 운전실에 한하여 문이 열린 경우에 그것을 표시하는 장치가 설비되어 있는 경우에는 바깥으로 열리는 문으로 할 수 있다. 바깥으로 열리는 문을 채용할 때에는 연경우에 건축한계와의 간격을 75㎜이상 확보할 것. (4) 승무원실이 있는 여객차에서는 승무원실과 객실 등과의 사이에 미닫이 또는 여 닫는 문 구조의 출입구를 설치할 것. 이 경우에 있어서 비상시에 피난용으로서 이용하는 문은 승무원실 측으로 여는 것, 혹은 양쪽으로 여는 것으로 한다.
95	4.2.10 차량간 통로문	1) 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 승객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의	제75조 관통구 및 관통로의 구조	여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 오로지 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다.	-		[해석기준] 1 관통구 및 관통로의 설치와 치수에 있어서는 다음 표와 같이 한다. 2 관통구 및 관통로의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 열차의 최전방이 되는 차

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		한 불연재료가 사용되어야 한다. 3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전유리의 강도 등에 관하여 필요한 세부기준은 국토교통부장관이 정하여 고시한다. 3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 12]을 참고할 수 있다. 4) 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다. 5) 차량간 통로문의 설계 및 입증은 EN 14752 등을 참고할 수 있다.		2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차 는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것 이어야 한다.			량 가장자리 끝 또는 최후방이 되는 차량 후단의 관통구에는 항상 확실하게 폐쇄할 수 있는 다음과 같은 문을 설치할 것. ① 앞뒤로 여는 문의 경우에는 연결측이 되었을 때에 개방한 채 유지할 수 있을 것. ② 여객이 쉽게 접촉할 수 있는 경우에는 여객의 불의의 동작에 의해 위험한 상태가 되지 않는 구조로 할 것. (2) 2(1) 이외의 장소에 설치하는 경우에는 미닫이로 한다. (3) 관통로는 현저한 단차(段差) 등 통행에 방해가 되는 것이 없고 안전한 통행이 가능하도록 호로, 연결 발판 등을 설치할 것
96	4.2.11 위생 설비	위생 시스템(화장실, 세면소, 바/레스토랑 시설)이 설치돼 있는 경우, 이들은 사람의 건강이나 주변 환경에 유해한 어떤 물질도 배출되도록 허용해서는 안 된다.	제73조 객실의 구조	객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 6 필요에 따라 화장실을 설치할 것.	-		[해석기준] 7 화장실은 다음과 같이 한다. (1) 화장실은 장거리를 주행하는 열차 등, 차량의 용도, 사용구간에 따라 설치 할 것. (2) 화장실은 원칙적으로 탱크

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">일반 철도 차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>식(개방식 이외)으로 한다.</td></tr>
<tr><td>98</td><td>4.2.12
냉난방
환기
장치</td><td>1) 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다.
2) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실 내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다.
3) 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량은 운행중 철도차량의 주전원이 차단된 경우 자동적으로 작동하는 비상환기시스템이 설치되어야 한다.
4) 객실공기의 질을 적절한 수준으로 관리할 수 있는 장치 또는 설비를 갖추어야 한다.
5) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다.
6) 환기장치는 운행 조건에 따라 허용되는 실내 CO_2수준을 유지해야 한다.
(1) CO_2 수준은 모든 정상 운행 조건에서 5000 ppm을 넘어서는 안 된다.
(2) 주동력 공급상의 장애나 시스템의 고장으로 인</td><td>제73조
객실의
구조</td><td>객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.</td><td>일본기술기준
-
냉난방장치에 대한 규정은 없으며, 객실 내 환기를 위한 규정만 있음

(구)
보통철도구조규칙「객실(제194조」관계에서
난방장치 및 냉방장에 관한 기술이 있어지만
모두
안전성과
관련이
없어서
사업자
판단으로
하였기
때문에 삭제</td><td></td><td>[해석기준]
2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.
<table><tr><th>자연환기에 의하는 경우</th><th>강제 환기장치를 설비한 경우</th></tr><tr><td rowspan="2">객실 창 등의 개구부 통풍 면적의 합계가 당해 객실 바닥면적의 1/20 이상인 것.(비고 1)</td><td>강제 환기장치는 1인 1시간당 외기을 30m³ 이상 도입할 수 있는 용량 이상이고, 2개 이상의 장치로 구성된 것.(비고2)</td></tr><tr><td>다음 중 한 가지로 한다.
① 강제 환기장치의 기능을 유지할 것.
② 문을 창 이외에 측면 차량의 1/20 이상 으로 할 것.(비고3)</td></tr></table>비고1 자연환기만 또는 강제 환기장치만으로 조건을 만족할 수 없는 경우에는 각각의 능 력을 합한 능력으로 조건을 만족하면 된다.
비고2 정원 이상 승차시키지 않는 차량에서는 여객 정원을 곱하여 산정한 능력이 있으면 된다.
비고3 측문에는 추락 방지 등의 조치를 강구하기로 한다. 또한 측문의 개구면적을 더하는 경우, 차량의 편성이 고정되어 있는 경우에 한하여 관통로로 접</td></tr>
</table>

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		해 환기에 장애가 발생한 경우, 비상용 예비 장치가 외부 공기를 모든 승객과 승무원 구역으로 공급함이 보장돼야 한다. 7) 냉난방환기장치의 설계 및 입증은 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2 등을 참고할 수 있다.					속된 인접차량에 있어서의 개구부 면적의 총 합을 해당 차량의 개구부 면적의 총 합에 더하여 해당 양차량의 객실 바닥면적의 총 합의 20분의 1이상으로 할 수 있다. 단, 이 경우 고 정된 편성 모든 차량의 개구부 총 합이 편성 모든 해당 차량의 객실 바닥면적의 총 합의 20분의 1이상으로 할 것.
99	4.2.13 등구류	1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실·화장실·비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다. 2) 비상조명등의 전기회로는 이중화구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. 3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로 기능을 수행할 수 있는 정도의 밝기를 가져야 하며, 객차의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10럭스 이상의 밝기가 가능한 한 균일하게 유지되어야 한다.	제73조 객실의 구조	객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 3 야간 및 터널 주행시에 필요한 조명 설비를 설치하고, 비상시에도 객실내에 필요 한 밝기를 확보할 것.	-		[해석기준] 3 조명은 다음과 같이 한다. (1) 적당한 조명 장치를 설비할 것. (2) 주요 전원의 공급이 끊어졌을 때에 자동적으로 점등하는 예비 조명장치를 설치할 것. 단, 주요 전원의 공급이 끊어져도 조명 장치가 끼지지 않는 경우는 예외이다. (3) 예비 조명장치(주요 전원이 끊어진 경우에 끼지지 않는 조명장치를 포함한다.)를 설비하는 경우에는 문이나 손잡이의 위치 등을 인식할 수 있는 정도 이상의 밝기(차량장 10m당 백열등 10W×2개 이상의 밝기를 표준으로 한다.)를 확보할 것.
			제81조 차량의 부속	차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각			[해석기준] 7 표시등은 다음과 같이 한다. (1) 운전실이 있는 차량의 전면

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2 개의 백색 전조등은 기관사의 시계를 확보하기 위해 열차의 전면 끝부분에 구비되어야 한다. (2) 전조등은 선로 높이 위의 동일 높이에, 중심선에 대칭되도록 하고 최소한 1000 ㎜ 떨어진 위치의 수평 축 상에 배치돼야 한다. (3) 전조등은 선로 높이 위로 1500 ~ 2000 ㎜ 사이에 장착돼야 한다. (4) 신청자는 EN 15153-1 등을 참고하여 전조등을 입증할 수 있다. 5) 표지등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 열차를 식별할 수 있도록 열차의 전면부에 3개의 백색 표지등이 구	장치	호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 7 표식등 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것.			에는 백색의 전방 표식등을 차량 중심면에 대해 대칭의 위치에 설치할 것. 한편 전방 표식등은 야간 차량의 전방에서 점등을 확인 할 수 있고, 감광하거나 조사방향을 아래쪽으로 변환할 수 있을 것. (2) 열차의 최후방 차량의 후면에는 후방 표시을 설치할 것. 해당표식은 적색의 등 혹은 적색의 반사판(후속열차의 전방표식의 불빛에 의해 표식의 표시를 인식할 수 있는 것에 한한다.)으로 하여 야간 차량의 후방에서 점등 또는 반사를 확인할 수 있을 것. 단, 신간선에 대해서는 적색의 등 2개 이상을 차량 중심면에 대해 대칭의 위치에 설치할 것 (3) 차량의 전면에는 후방 표식등과 또는 차량의 후면에는 전방 표식등과 혼동되기 쉬운 등을 설치하지 말 것. [해석] ① 전방 표식등은 열차의 선두부에 설치되는 등으로 최전방을 나타내는 표식등임과 동 시에, 야간이나 터널내 주행시에 진로 전방을 조명하여 전방 감시를 돕는 기능이 있 다. 운전실을 가진 차량의 전면에 차량 중심

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		비되어야 한다. (2) 2개의 표지등은 선로 면 위로 동일한 높이에, 중심선에 대칭되도록, 그리고 최소한 1000 mm 떨어진 위치의 수평축 상에 배치돼야 한다. 이들은 선로 면 위로 1500 ~ 2000 mm 사이에 배치돼야 한다. (3) 3번째 표지등은 수직선 상으로 최소한 600 mm 떨어져, 2 개의 아래 쪽 표지등의 위 중심 부분에 배치돼야 한다. (4) 전조등과 표지등에 대해 동일한 부품을 사용하는 것이 허용된다. (5) 신청자는 EN 15153-1 등을 참고하여 표지등을 입증할 수 있다. 6) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 운행되는 열차의 후미를 육안으로 식별할 수 있도록 하기 위해 2개					면에 대해 대칭으로 설치되고, 등의 색은 백색으로 하여 야간 차량의 전방에서 점등을 확인할 수 있도록 하고 있다. 또한 야간 열차 이합시를 상정하여 감광 또는 조사 방향을 변환할 수 있는 구조로 하도록 하고 있다. ② 후방 표식등은 열차의 최후방을 나타내는 등으로, 켜짐으로써 후방 표식등이 됨과 동시에, 열차 분리한 차량이 남겨져 있지 않은지를 쉽게 확인할 수 있는 기능이 있다. 등의 색은 적색 혹은 후방 열차의 전방 표식의 등에 의해 적색의 반사 표시를 확 인할 수 있는 반사판을 설치한 것으로 하여 야간 차량의 후방에서 점등 또는 반사를 확인할 수 있도록 하고 있다. 단, 신간선에 대해서는 고속주행이기 때문에 후방 열차의 전방 표식등에 의해 반사 표시하는 반사판의 사용은 불가능하게 하고, 적색의 등 2개이상을 차량 중심면에 대해 대칭 위치에 설치하도록 하고 있다. ③ 차량의 전면 및 후면에는 사고방지를 위해 각각 전방 표식등, 후방 표식등으로 혼동되기 쉬운 등을 설치해서는 안되도록 하고 있다.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		의 붉은 색 후미등이 구비되어야 한다. (2) 후미등은 선로 면 위로 동일한 높이에, 중심선에 대칭되도록, 그리고 최소한 1000 mm 떨어진 위치의 수평 축 상에 배치되어야 한다. 이들은 선로 면 위로 1500 ~ 2000 mm 사이에 배치되어야 한다. (3) 신청자는 EN 15153-1 등을 참고하여 후미등을 입증할 수 있다. 7) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1 등을 참고할 수 있다.					
100	4.2.14 의자 및 선반	1) 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 여객·수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한	제73조 객실의 구조	5 좌석 및 입석은 열차의 동요를 고려하여 여객의 안전을 확보할 수 있을 것	-		[해석기준] 5 입석은 다음과 같이 한다. (1) 입석은 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치 할 수 있다. (2) 가죽 손잡이, 난간이나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비를 설치할 것.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		다. 2) 객실의 의자는 여객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 3) 객실의 통로는 여객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450밀리미터 이상 되어야 한다. 4) 선반은 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 제1)항 및 제2)항에 따른 객실의자의 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.					6 좌석은 다음과 같이 한다. 여객차에는 차량의 용도, 사용선구 등을 감안하여 적당한 수의 여객용 좌석 을 설치할 것. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량.)에 대해서는 예외이다.
101	4.2.15 전면 유리창	1) 운전실 전면 유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는	제72조 승무원실의	1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해 받지 않는 것으	-		[해석기준] 2 승무원실의 창은 다음과 같이 한다.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 장식이 됐을 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다. 2) 운전실 전면 유리창은 충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다. (중략)	구조	로, 열 차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다. 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면 은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 에외이다.			(1) 운전실의 전면에는 운전에 필요한 시야를 확보하는 창을 설치하고, 강우시 등에도 시야를 확보할 수 있는 와이퍼 장치를 설치할 것. (2) 창문에는 운전되는 속도 및 기상조건에 의한 풍압에 견디고, 자갈 및 새 등과 같은 비래물에 의해 손상 당한 경우에도 운전자의 시야를 확보할 수 있으며, 또 한 쉽게 관통되지 않는 유리 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 것을 장착할 것. 이 경우에 쉽게 관통되지 않는 유리란 JIS R 3205 또는 JIS R 3213에 의한 맞 춤 유리를 그 적합한 예로 한다. (3) 승무원실의 양측면에는 운전에 필요한 창을 설치할 것. 이 경우, 차장이 이용하 는 양측면 (차량의 한 쪽에 설비된 차장실에는 해당 측면.)의 창은 개폐가 가능할 것.
102	4.2.16 측창문 및 기타 창유리	1) 창문의 유리는 안전유리가 사용되어야 하며, 열차의 최고운행속도에서 내 · 외부압력변화 및 온도변화 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 기밀(氣密)이 유지되어야 한다.	제73조 객실의 구조	객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 창은 충분한 강도를 갖고 또한 창을 연 경우에, 시설 등과 접촉할 우려 및 여객이 추락할 우려가 없을 것.	-		[해석기준] 1 객실의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 창은 다음과 같이 한다. ① 바깥쪽으로 열 수 없을 것. ② 개구부(여객 또는 승무원이 열 수 있는 부분. 이하 같다.)의 아래 가장자리의 바닥면으로

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		2) 개폐식 창문은 여객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. 3) 비상시 여객이 대피할 수 있도록 객차 당 4개 이상의 비상창문이 설치되어야 하며, 침대차인 경우에는 객실당 1개 이상의 비상창문이 설치되어야 한다. (중략)					부터의 높이는 다음과 같이 한다. (가) 좌석의 측면 또는 배면창 800㎜이상 (나) 통로에 면하는 창 1200㎜ ③ 개구부의 치수 (위 가장자리와 아래 가장자리 사이의 치수)는 다음 표와 같이 한다. ④ 창 유리는 안전 유리 또는 이것과 동등 이상의 성능을 가질 것. 이 경우의 「안전 유리」란, JIS R 3213(철도차량용안전유리)에 적합한 안전 유리를 그 예로 한다.
103	4.2.1.17 운전실 및 비상 탈출구	1) 운전실에는 기관사 등이 용이하게 출입할 수 있고 잠금 기능을 갖춘 출입문이 설치되어야 하며, 동력차의 기계실과 인접객차 사이에는 잠금장치가 설치된 칸막이 문이 설치되어야 한다. 2) 운전실에는 열차운행 및 기계실의 소음이 최소화되는 구조로 설계되어야 하며 열차운행시 운전실의 실내소음은 등가소음(Equivalent Sound) 기준으로 측정한 경우 85데시벨을 초과할 수 없다. 3) 운전실의 양 측면에는	제72조 승무원실의 구조	1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해 받지 않는 것으로, 열 차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다. 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면 은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원	-		[해석기준] 1 승무원실의 구조는 다음과 같이 한다. (특수차를 제외한다.) (1) 승무원실은 객실과는 칸막이로 막혀 있을 것. (2) (1)에 관계없이, 승무원이 승무하지 않을 가능성이 있는 운전실에서는 운전실에 설치해 놓은 설비에 여객이 쉽게 접근할 수 없도록 문 등의 칸막이를 설치한 구 조 또는 이러한 장치 등을 기계적 혹은 전기적으로 잠글 수 있는 구조로 할 것. (3) 승무원실의 승강구는 다음과 같이 한다. ① 승무원용 승강구를 설치할 것. 단, 승무원이 객실 등을 경

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		개폐가 가능한 창문이 설치되어야 한다. 4) 운전실의 전면창유리는 접합유리가 사용되어야 하고 그 밖의 창문유리는 안전유리가 사용되어야 하며, 열차의 최대 운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하지 아니하여야 하고, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 손상되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 5) 운전실의 전면창유리는 철도차량운전업무종사자가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등(前照燈)에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치가 설치되어야 한다. 6) 운전실의 전면창유리에 색깔이 들어 있는 유리를 사용하는 경우에는 유리를 투과하는 신호의 색깔이 변색되어서는 아니된다.		실에 대해서는 에외이다.			유하여 쉽게 승강할 수 있는 차량에 있어서는 예외이다. ② 차량의 측면에 설치한 승강구의 문은 안쪽으로 여는 문 또는 미닫이로 할 것. 단, 운전실에 한하여 문이 열린 경우에 그것을 표시하는 장치가 설비되어 있는 경우에는 바깥으로 열리는 문으로 할 수 있다. 바깔으로 열리는 문을 채용할 때에는 연경우에 건축한계와의 간격을 75㎜이상 확보할 것. (4) 승무원실이 있는 여객차에서는 승무원실과 객실 등과의 사이에 미닫이 또는 여 닫는 문 구조의 출입구를 설치할 것. 이 경우에 있어서 비상시에 피난용으로서 이용하는 문은 승무원실 측으로 여는 것, 혹은 양쪽으로 여는 것으로 한다.
			제76조 비상구의 구조	비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐 상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.			1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400㎜이상, 유효높이는 1200㎜이상으로 한다. (2) 비상구 및 그 부근에는 탈출

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		7) 운전실에는 철도차량 운전업무종사자를 위한 적절한 조명설비 및 냉·난방장치가 설치되어야 한다. 8) 운전실 내부의 장비 또는 장치는 철도차량의 급격한 가감속시 그 모서리나 돌출부에 철도차량 운전업무종사자가 다치지 아니하도록 설치되어야 한다. 9) 운전실은 승무원이 용이하게 탈출할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 이 경우 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 경우 별도의 비상탈출구가 설치되어야 한다. 10) 운전실에는 다음 각호의 장치를 갖추어야 한다. (1) 전·후진제어장치 (2) 견인제어장치 (3) 제동제어장치 (4) 속도표시장치 (5) 신호보안장치 (6) 출입문 작동장치(고정편성차량에 한한다) (7) 집전장치 제어장					에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. (3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소 재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
			제81조 차량의 부속장치	차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을			[해석기준] 3 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분에는 위험 등을 경고하기에 충분한 음량을 가진 기적을 설치할 것. [해설] (2) 해석기준〔기본항목〕3에서

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		치(집전장치가 설치된 철도차량에 한한다) (8) 열차통신장치(열차무선장치를 포함한다) 11) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 철도차량운전업무종사자에게 통보되어야 하며 청각신호는 운전실의 소음에 불구하고 철도차량운전업무종사자가 충분히 들을 수 있는 음량을 가져야 한다. 12) 운전실은 기관사가 정차 상태인 열차의 각 측면에서 후방 시야를 확보할 수 있도록 설계되어야 하며, 이와 동시에 비상제동을 작동할 수 있는 상태를 유지해야 한다. 12) 좌석 (1) 기관사가 이용하는 주조종석은 기관사가 착석한 위치에서 모든 정상적 조종 기능을 수행할 수 있도록 설계돼야 한다. (2) 보조 전방 좌석(second forward facing		확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (1) 전호(sign)장치 승무원 상호간에 확실하게 신호가 가능한 것일 것. (2) 통화장치 승무원 상호간에 원활하게 통화가 가능한 것일 것. (3) 기적 위험 등을 경고하기에 충분한 음량을 가진 것일 것. (4) 차내 방송장치 모든 객실에 방송할 수 있는 것일 것. (5) 비상통보장치 비상시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것일 것. (6) 비상정지장치 비상시에 여객이 쉽게 차량을 정지시킬 수 있는 것일 것. (7) 표식등 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것.			는 기적의 설치 및 기능에 대해 기술하고 있다. 기적은 위험의 경고음이 가장 발음하기 쉬운 열차 최전방 차량의 앞부분에 설치하도록 하고 있다. 또한 기적의 음량에 대해서는 JIS E 5501(철도차량용 공기적)을 표준으로 한다.
			제79조 승무원실의 설비	차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다.			[해석기준] 1 승무원실에는 다음 표에 나타낸 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		seat)이 동반 승무원을 위해 갖춰져야 한다. (3) 운전석은 별도로 제시된 대로 기관사의 인체측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. (4) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. (5) 운전석은 별도로 제시된 대로 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. (6) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안된다. (7) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. (8) 기관차 그리고 객차 달린 기관차에 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조		2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.			것. [표생략] 2. 상기 이외에, 다음과 같은 장치는 승무원실에 제공되어야 한다. (1) 운전 담당 직원이 이상이 있을 때, 열차를 자동적으로 그리고 신속하게 정지시킬수 있는 장치(이하, 운전자 이상 열차정지장치)를 갖추어야 한다. (2) 운전자 이상 열차정지장치는 수동으로 쉽게 기능이 해제되지 않아야 한다. 3 1의 표 중의 (4) 속도계는 「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계장치」의 규격 에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명 장치를 설치한 것, 자발 광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다. 4 테이블에서 (9)에 나타낸 발보신호설비의 경고음발생장치는 주 전원의 공급이 끊긴 경우도 축전지에 의해 전원공급이 가능하여야 한다.(자동적으로 절환되어야 한다.) 6 자동열차정지장치, 자동열차제어장치 또는 자동열차운전장치를 설치한 구간을 주 행하는 차량은 다음과 같이 한다.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		절이 가능하게 해야 한다. (9) 내부 배치는 운전자가 착석 또는 서서 운전하는 것이 모두 허용되어야 한다. (중략)					(1) 운전에 사용하는 운전실에 해당 장치의 작동 상태를 표시하는 표시장치 및 조 작장치를 설치할 것. (2) 차상설비의 개방 스위치를 설치할 것. (3) 개방 스위치는 승무원이 통상의 운전자세로는 조작할 수 없을 것 혹은 해당 스 위치 커버 등에 의해 덮혀 있을 것.
				102조 열차의 조정위치 86조 동력차를 조정하는 관계자가 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비 운전실 좌석- 특별한 규정이 없음			-
103	4.2.17 운전실 및 비상 탈출구	1) 운전실에는 기관사 등이 용이하게 출입할 수 있고 잠금 기능을 갖춘 출입문이 설치되어야 하며, 동력차의 기계실과 인접객차 사이에는 잠금장치가 설치된 칸막이 문이 설치되어야 한다. (1) 운전실은 승강장에서 열차의 양측면에서 진입할 수 있어야 한다. (2) 운전실의 출입은 열차 외부에서 직접 진입하거나, 기관실 후면에 설치된 출입문을 통과하는 방법 중의 하나를 선택할 수 있어야 한다. 2) 운전실의 양 측면에는	제72조 승무원실의 구조	1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해 받지 않는 것으로, 열차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다. 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면 은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있	-		[해석기준] 1 승무원실의 구조는 다음과 같이 한다. (특수차를 제외한다.) (1) 승무원실은 객실과는 칸막이로 막혀 있을 것. (2) (1)에 관계없이, 승무원이 승무하지 않을 가능성이 있는 운전실에서는 운전실에 설치해 놓은 설비에 여객이 쉽게 접근할 수 없도록 문 등의 칸막이를 설치한 구 조 또는 이러한 장치 등을 기계적 혹은 전기적으로 잠글 수 있는 구조로 할 것. (3) 승무원실의 승강구는 다음과 같이 한다.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		개폐가 가능한 창문이 설치되어야 한다. 3) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비 및 냉·난방장치가 설치되어야 한다. 4) 운전실 내부의 장비 또는 장치는 철도차량의 급격한 가감속시 그 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치되어야 한다. 5) 운전실은 승무원이 용이하게 탈출할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 이 경우 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 경우 별도의 비상탈출구가 설치되어야 한다. 6) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사에게 통보되어야 한다. 7) 운전실 내의 공기는 CO_2 농도가 정상운행 조건에서 5000 ppm을 넘지 않도록 환기되어야 한다. 환기시스템은 기관사가 착석한 운전위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다.		는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 에외이다.			① 승무원용 승강구를 설치할 것. 단, 승무원이 객실 등을 경유하여 쉽게 승강할 수 있는 차량에 있어서는 예외이다. ② 차량의 측면에 설치한 승강구의 문은 안쪽으로 여는 문 또는 미닫이로 할 것. 단, 운전실에 한하여 문이 열린 경우에 그것을 표시하는 장치가 설비되어 있는 경우에는 바깥으로 열리는 문으로 할 수 있다. 바깔으로 열리는 문을 채용할 때에는 연경우에 건축한계와의 간격을 75㎜이상 확보할 것. (4) 승무원실이 있는 여객차에서는 승무원실과 객실 등과의 사이에 미닫이 또는 여 닫는 문 구조의 출입구를 설치할 것. 이 경우에 있어서 비상시에 피난용으로서 이용하는 문은 승무원실 측으로 여는 것, 혹은 양쪽으로 여는 것으로 한다.
			제76조 비상구의 구조	비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐 상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.			1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400㎜이상, 유효

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							높이는 1200㎜이상으로 한다. (2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. (3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
104	4.2.1.18 승객용 비상	1) 승객용 비상 출구는 다음의 규칙들을 준수해야 한다: (1) 각 승객용 좌석과	제76조 비상구의 구조	비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개	-		[해석 기준] 1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	출구	비상 출구 간의 거리는 항상 16 m 미만이어야 한다. (2) 40명 이하의 승객들을 수용하는 각 차량에는 최소한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상의 비상 출구가 있어야 한다. 모든 비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다. 2) 외부 출입문은 최우선적으로 비상 출구로 사용되어야 한다. 만약 이것이 불가능하다면 다음의 설비들을 별도 또는 조합하여 비상출구로 이용할 수 있어야 한다. (1) 지정된 창문 : 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (2) 객실 출입문 : 출입문을 신속하게 제거하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (3) 외부 출입문 : 이들을 방출하거나 유리를 파쇄하여 이용. (중략)		폐 상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.			구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400㎜이상, 유효높이는 1200빼이상으로 한다. (2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. (3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소 재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							쉽게 식별이 가능할 것.
105	4.2.19 경적	1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 열차는 2가지 이상의 구분되는 음색 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다. (2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다. 2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하고 이에 이어 막히는 것으로부터 보호되어야 한다. 3) 음압수준은 경적과 동일한 높이의 새롭고 깨끗한 자갈도상에서 열차의 전방으로부터 5 m 지점에서 입증되어야 한다. 4) 경적의 설계 및 입증은 EN 15153-2 등을 참고할 수	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	-		[해석기준] 운전실에는 기적 취명장치를 설치할 것
			제81조 차량의 부속 장치	차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 3 기적 위험 등을 경고하기에 충분한 음량을 가진 것일 것.			[해석기준] 3 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분에는 위험 등을 경고하기에 충분한 음량을 가진 기적을 설치할 것. [해설] (2) 해석기준〔기본항목〕3에서는 기적의 설치 및 기능에 대해 기술하고 있다. 기적은 위험의 경고음이 가장 발음하기 쉬운 열차 최전방 차량의 앞부분에 설치하도록 하고 있다. 또한 기적의 음량에 대해서는 JIS E 5501(철도차량용 공기적)을 표준으로 한다.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		있다.					
106	4.2.20 열차 비상 용품	1) 동력차에는 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. 2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 13]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	-	-	일본기술기준 - 소화기를 제외한 열차비상용품에 대한 언급이 없음		-
107	4.2.21 고압 가스 운송 차량 특수 장치	고압가스운송용 차량에는 다음 각 호의 특수 장치가 설치되어야 한다. 1) 외열차단장치 2) 2개 이상의 액주입 및 배출관(액세스플로우밸브가 부착된 것을 말한다) 3) 2개 이상의 통기관(액세스플로우밸브가 부착된 것을 말한다) 4) 2개 이상의 안전밸브 5) 1개 이상의 압력계밸브 6) 1개 이상의 잔액시험밸브 7) 주입 및 배출시의 정전기 제거장치	제78조 특수한 화물을 운송하는 차량의 구조	가연성 액체, 자동차나 그 밖의 특수한 화물을 운송하는 화물차는 해당 화물에 기인하는 재해를 방지할 수 있는 구조 및 설비를 갖춘 것이어야 한다.	국내기술기준 - 주입 및 배출, 밸브 중심으로 규정 일본기술기준 - 탱크차 중심으로 규정		[해석기준] 1 탱크차의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 탱크는 이동 또는 손상이 발생하지 않도록 대틀에 확실히 장착되고, 그 전후단 은 대틀의 전후단으로부터 튀어나오지 않을 것. (2) 액체위험물(국토교통대신이 고시로 규정하는 물품 중 화약류단속법 제20조제2 항의 적용을 받지 않는 위험물(가연성 액체, 산류, 산화 부식제 및 휘발성 독물에 한한다.) 중 액체 상태의 물품을 말한다.)을 운송하는 탱크는 다음과 같이 한다. ① 동판(嗣板)은 두께 9㎜이상, 경판(鏡板)은 두께 12㎜이상 및 맨홀 및 주입구의 뚜껑은

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							두께 이상의 강판 또는 이와 동등 이상의 강도 및 내구력을 가질 것. 한편 r강판」이란JIS G 3101 일반구조용 압연 강재 또는 JIS G 3114 용접 구조용 내후성 열간 압연강재를 말한다. ② 돌출되어 있는 밸브, 주입구 등의 부속장치에는 손상을 방지하기 위한 장치를 설치할 것. ③ 정전기에 의한 재해가 발생할 우려가 있는 액체위험물을 운송하는 탱크에는 접지하기 위한 장치를 설치할 것. [해설] (1) 해석기준〔기본항목〕 1에서는 탱크 차의 탱크의 구조에 대해 기술하고 있다. ③ 한편 고압 가스를 운반하는 탱크차의 탱크에 있어서는 이 성령 이외에 고압 가스 보안법(1951 년 6월 7일 법률 제204호)의 적용을 받는다. 「고압가스」란 가스 보안법 제2조에 규정된 것을 말한다.
108	4.3.1 주행 장치 설계	1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전) 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록	제67조 주행 장치 등	주행장치 등은 다음의 기준에 적합해야 한다. 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것.	-		[해석기준] 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.		2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장 없이 통과할 수 있는 것일 것. 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것.		및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차 장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다. 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착 구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 주행하는 선구의 최소반경의 곡선을 통과할 수 있을 것 (2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다.
			제66조 안정성	1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되			[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등)

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				지 않는 구조의 것이어야 한다.			(3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.
109	4.2.2.2 주행 장치틀	1) 신청자는 당해 일반철도 차량의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도는 해석적인 평가, 하중시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 입증되어야 한다. 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및	제90조 시설 및 차량의 정기검사	1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다.	-		[고시 해석기준] 6 대차틀의 검사방법에 대해 대차틀의 검사에 대해서는 별지 제3의 「대차틀 검사 매뉴얼」에 따르기로 한다. (2) 대차틀의 검사방법 중점 검사개소에 있어서의 대차틀 균열의 검사방법은 기본적으로는 탐상검사에 의해 하기로 한다. 단, 도장이나 오염을 제거함으로써 육안으로 확실한 확인이 가능한 개소나 다음 항에 나타내는 것과 같은 특별한 대

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 5) 주행장치틀은 용접 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 6) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표가 표시되어야 한다. 7) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 8) 주행장치틀의 설계 및 입증은 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN 13979, UIC 510-2, UIC 510-5, UIC 810-1 등을 참고할 수 있다.		고시 제5조 (차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.			책이 마련된 대차틀의 검사에 대해서는 육 안에 의한 검사를 해도 무방한 것으로 한다. 한편 대차는 설계 제조시기의 차이에 의해 신뢰성이나 내구성이 다른 것이나 속도향상 등에 의한 하중조건의 변화에 대한 영향이 고려되므로, 균열의 검사방법은 대차형식 마다 정할 필요가 있음에 주의해야 한다. (3) 특별한 대책이 마련된 대차 최근에 설계·제조된 대차에 대해서는 ① 용접 접합부의 용해 상황의 확인(예: 초음파 탐상 또는 X선 투과검사 등의 실시) ② 용접 표면형상 불량에 의한 응력 집중제거(예: 글라인더 마무리 등의 실시) ③ 용접 표면의 확인(예: 자분탐상, 침투 탐상 등의 실시) ④ 정밀도가 높은 강도평가(예: 다수점 측정에 의한 정하중시험)
110	4.3.3 윤축 및 차륜	1) 철도차량의 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하	제90조 시설 및 차량의	1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는			[고시 해석기준] 4 차축의 검사방법에 대해 정기검사시에 차축을 탐상하는 경우, 차축의 검사방법에 대해

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	특성	는 구조이어야 한다. 2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01오옴(Ω) 이하이어야 한다. 3) 윤축 및 차륜의 설계 및 입증은 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261 등을 참고할 수 있다.	정기 검사	부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. 고시 제5조 (차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.			서는 별지 제1의 「차량 탐상검사기준」에 따르기로 한다. [고시 해설] 초음파 탐상에 대해서는 차축 초음파 수직 탐상검사기준 또는 JIS Z 2344(금속재료 필스 반사법에 의한 초음파 탐상시험방법 통칙)를 참고할 것. 또한 자분(磁粉) 탐상에 대해서는 JIS G 0565(철강재료의 자분 탐상 시험방법 및 자분 모양의 분류)를 참고할 것. (정기검사의 항목 및 방법) 1. 차륜 답면의 손상 2. 차륜의형상(차륜의 직경, 플랜지의 두께 및 높이, 백게이지) 3. 차축의 손상
			제67조 주행 장치 등	1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장없이 통과할 수 있는 것일 것			[해석기준] 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대한 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안전성을 확보할 수 있을 것
111	4.3.4	1) 축상조립장치는 운행중	제67조	5 앞의 각호에 게재하는	-		[해설]

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	축상 조립 장치	떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 설계최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. (중략)	주행 장치 등	것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것			차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정
			제90조 시설 및 차량의 정기 검사	고시 제5조 (차량의 정기검사)			(정기검사의 항목 및 방법) 축함 및 축함지지장치 1. 베어링 등이 손상, 마모, 변색 및 간격 2. 윤활제의 오손 및 양 3. 축함 지지와 축함의 간격
112	4.3.5 현가 장치	1) 현가(懸架)장치는 설계최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하고 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선·윤중 감소·전복 등을 방지하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. 3) 공기스프링형식의 현가장치는 여객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 차체높이를 일	제67조 주행 장치 등	3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것.	-		[해석기준] 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량 및 안정성을 가진 것으로 하고, 공기스프링을 가진 현가장치를 이용한 경우에는 다음과 같이 한다. (1) 충분한 용량을 가진 공기실을 설치할 것. (2) 스프링 특성에 현저한 영향을 미치는 공기 유출이 발생해도 차체를 안전하게 지탱할 수 있을 것. [해설] (3) 해석기준〔기본항목〕 3에서는 현가장치가 갖추어야 할 기능에 대해 기술되어 있다. ① 「차체를 안전하게 지탱할 수 있을 것」이란 공기 스프링 속에 스토퍼 등을 설치하여 공

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다. 4) 현가장치의 설계 및 입증은 EN 14363 등을 참고할 수 있다.						기 유출이 발생해도 일정한 높이를 유지할 수 있는 것을 포함한다. ② 공기 스프링을 사용하는 경우에는 만차시에도 스프링으로서의 역할을 다할 필요가 있다. ③ 공기 스프링을 사용하는 경우에는 주행 중에 3점 지지와 같은 상태에 빠져도 안전하게 차량을 지탱할 수 있도록 검토해 둘 필요가 있다.
			제90조 시설 및 차량의 정기검사	정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)			스프링등 완충장치 1. 스프링의 손상, 마모 및 변형 2. 오일댐퍼의 기능 및 기름 유출 3. 공기 스프링의 높이 조정밸브, 차압동작밸브등 1) 밸브와 밸브시트의 접촉 및 스프링의 손상 2) 막판 및 패킹의 손상, 변질 및 변형 3) 기능
113	4.3.6 차체 지지 장치	1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 견인장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격이 최소화될 수 있	제67조 주행 장치 등	5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것	-		[해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정
			제90조	정기검사의 검사항목 및			센터피벗 및 측수

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하고 이상상승시 차체의 상승력을 지지하는 이상상승 방지장치를 설치한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 연결부를 최소화하여 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 일반철도 차량의 견인장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 14]를 참고할 수 있다.	시설 및 차량의 정기 검사	방법 (별표)			1. 마모면의 손상 및 마모 2. 윤할제의 양
114	4.3.7 구동 장치	1) 구동장치는 운행중 구동장치를 설치한 볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치가 설치되어야 한다.	제90조 시설 및 차량의 정기 검사	정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)	-		구동장치 (1) 기어 : 균열, 변형, 마모, 결손 및 장착상태 : 맞물림 상태 (2) 기어박스 : 본체의 손상, 변형 및 장착상태 : 윤활제의 오손 및 양 : 유연계 및 자기전의 손상 및 장착상태 : 베어링의 손상, 마모 및 간격 (3) 이음매 : 본체의 균열, 손상, 변형 및 마모 : 윤활제의 양 (4) 접지장치

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">일반 철도 차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>: 접동면의 손상 및 마모
: 브러시 및 브러시 홀더의 마모, 변형, 손상, 압력 및 간격</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>제67조
주행
장치
등</td><td>5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것</td><td></td><td></td><td>[해설]
차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정</td></tr>
<tr><td>115</td><td>4.4.1
제동
장치
설계</td><td>1) 제동장치는 감속도를 일정하게 유지할 수 있어야 하며 정상적인 제동 시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격 · 소음 및 진동이 최소화되어야 한다.
2) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 표를 참고할 수 있다.
<table><tr><th>구분</th><th></th></tr><tr><td rowspan="3">일반철도차량</td><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>
3) 제동장치는 전기제동 · 공기제동 및 그 밖의 보조</td><td>제69조
제동
장치</td><td>1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.
(2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.)
(3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것.
(4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것.
(5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작</td><td>일본기술기준 -
관통제동을 기본으로하고 있어 전기제동에 대한 언급이 없음</td><td></td><td><table><tr><th>속도 (단위 km/h)</th><th>감속도 km/h/s</th></tr><tr><td>230이상인 경우</td><td>1.5</td></tr><tr><td>160이상 230이하인 경우</td><td>1.9</td></tr><tr><td>110이상 160이하인 경우</td><td>2.5</td></tr><tr><td>70이상 110이하인 경우</td><td>3.1</td></tr><tr><td>70이하인 경우</td><td>3.4</td></tr></table>[해석기준]
1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것.
(1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것</td></tr>
</table>

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		적인 제동기능 등으로 구성될 수 있으며, 그 기능은 각 제동모드별 독립적 또는 복합적으로 작용할 수도 있어야 한다. 4) 선로의 최대경사도에서도 열차의 정차상태를 유지할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 수동으로 주차제동기능을 완해를 할 수 있는 기능을 포함할 수도 있다. 5) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 화차 또는 특수차의 경우에는 그러하지 아니하다. (중략)		용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및			을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. 동력원으로서 공기를 이용하는 경우 ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.			을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것.
116	4.4.2 제동 요구 사항	1) 일반철도 차량에는 상용제동, 비상제동, 주차제동의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다. 2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다. (중략)	제69조 제동 장치	상동	일본기술기준 – 제동장치의 기본적인 요구사항에 대해서는 규정하고 있지 않음		상동
117	4.4.3 비상 제동	1) 기관사 또는 열차제어장치에 의한 비상제동지령, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서 비상제동기능이 자동적으로 작동되어야 한다. 2) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상모드: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공	제69조 제동 장치	상동	-		상동 [해설] ① 상용 브레이크 장치는 모든 차량에 설치하는 브레이크 장치이다. 이 기능 요건 중에는 비상시의 정지기능(일반적으로 「비상 브레이크」라고 칭하고 있는 것)까지 포함한다.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		칭값을 사용하는 경우 (중략)					
118	4.4.4 상용 제동	1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 EN 14531-6 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 설계 최대속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동 보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	제69조 제동 장치	1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가	-		[해석기준] 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것. (2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. (기관차, 여객차는 적차 제동율 70/100이상, *브레이크 비율 70 / 100은 최고 속도 95km/h 정도에서 감속하고 600m 이내에서 정지 할 것으로 예상.) (4) 전후에 운전실(승무원실 중 주로 동력차를 조종하는 승무원이 승무하여 역행제어 등을 하는 것을 말한다. 이하같다)을 설비한 기관차에 있어서는 운전하는 혹의 운전실에서 제동력을 얻을 수 없을 경우에는 발차할

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다.			수 없는 구조일 것.
119	4.4.5 주차 제동	1) 동력의 공급없이 운영노선의 최급구배, 최소하중조건, 정차상태에서 주차제동을 체결하여 정지상태를 유지하여야 한다. 2) 정지상태는 주차제동의 기능과 보조수단(예. 고임목)을 통해 유지할 수 있어야 한다. 요구되는 보조수단은 차내에 탑재되어 이용 가능해야 한다. (중략)	제69조 제동장치	2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다.	-		[해석기준] 4 유치 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 유치 브레이크 장치는 유치중인 차량의 전동을 방지하기 위해 핸드 브레이크 장치, 차측 브레이크 장치나 기타 이것들과 동등이상의 성능을 가진 것일 것. (2) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 브레이크의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것.
120	4.4.6 기초 제동	1) 제동마찰재는 불꽃·먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 아니된다. 2) 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. 3) 기초제동장치는 제동마찰재와 차륜 또는 디스크(Disk) 간 간격을 조정	제69조 제동장치	1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한	-		[해석기준] 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것. (2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		할 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 4) 기초제동장치는 최대 제동력이 작용하는 경우에도 차륜 혹은 디스크에 과열에 의한 손상이 없도록 설계되어야 한다. 5) 기초제동장치의 설계 및 입증은 EN 15328 등을 참고할 수 있다.		다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것 (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것			차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. [해설] (3) 해석기준 〔기본항목〕 3은 상용하는 브레이크의 기본적 요건인 감속, 정지, 정지유 지, 전차륜 작용, 브레이크의 강도 등과 함께 동력원으로서의 필요한 요건에 대해 기 술하고 있다. ① 상기 중 「전차륜에 작용」이라고 되어 있는데, 예외적으로 「도륜 및 종륜, 특수차의 일부 차륜 등」을 제외하고 있다. 이 경우의 「도륜 및 종륜」에는 축중 경감 만을 목적으로 하는 차륜을 포함한다. 또한 「특수차의 일부 차륜」이란 브레이크 를 작용시킴으로써 원래의 기능이 발휘되지 않는 등의 차륜(PQ축 등)을 말한다. ② 브레이크의 강도를 「제동율」로 정의하고 있는데, 표 중 「제동율 70/100」이란 최고속도 95㎞/h정도부터 감속하여 600m이내에 정지할 수 있는 것을 상정하고 있다. 따라서 70/100을 달성하지 못하는 증기

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							기관차 등은 600m로 정지할 수 있는 최고속도를 설정함으로써 예외적으로 50/100으로 하고 있다. 그 밖의 차량의 25/100도 동일한 사고방식이다. 또한 영업운전 중을 상정하고 있기 때문에 정원 승차를 원칙으로 하고, 상용 브레이크 장치는 제동율을 「적차 제동율」로 정의하고 있다.
121	4.4.7 압축 공기 공급 장치	1) 정격압력에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 아니된다. 2) 주공기압축기 2대가 설치된 철도차량은 주공기압축기 1대가 고장이 난 경우에도 다른 공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기가 공급될 수 있어야 하며, 열차를 운행할 때 발생하는 진동 등을 흡수할 수 있는 구조로 설치되어야 한다. 3) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등이 설치되어야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력센서, 압력측정구 또는 압력계가 설치되어야 한다. 4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 여과장치	제80조 내압용기기와 그밖의 압력 공급원 및 그 부속 장치	내압용 기기와 그 밖의 압력공급원 및 그 부속장치는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 1 압력의 이상 상승을 방지할 수 있을 것. 2 수분 등에 의한 기능 저하를 방지할 수 있을 것. 3 진동 및 충격에 의해 손상되지 않을 것.			[해석기준] 1 내압용기 및 그 부속장치는 다음과 같이 한다. (1) 원공기 탱크 또는 해당 탱크에 접속하는 공기관의 해당 탱크의 접속부에 근접 한 곳에 안전밸브를 설치할 것. (2) 원공기 탱크에는 드레인콕(제습기가 설치되어 있는 공기압축기로부터 공기를 공급받는 원공기 탱크에는 배수전을 포함한다.) 또는 자동배수장치를 설치할 것. 또한 상기 드레인콕 중 운전 중 이물의 충격에 의해 파손될 우려가 있는 것은 방 호장치를 설치할 것. (3) 내압용기 및 도관은 진동, 충격 등에 의해 손상되지 않도록 설치되어 있을 것. (4) 내압용기는 점검이 용이한 장소에 설치할 것.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		등을 갖추어야 한다. 5) 주공기통은 주공기관의 최대압력을 충분히 견딜 수 있는 구조를 가져야 하며, 주공기관내의 압력이 감소하는 경우 압력보상을 통하여 열차운행에 지장이 없을 정도의 충분한 용량을 가져야 한다. 6) 집전장치가 설치된 철도차량의 경우 주공기통에 공기가 없는 때에도 집전장치를 상승시킬 수 있는 보조 압축공기 시스템을 갖추어야 한다.					2 공기압축기를 설치한 차량에는 조압기를 설치할 것. 단, 열차에 2개이상의 공기압 축기를 설치하여, 그것들이 공기관에 의해 연결되어 있는 경우에는 공기압축기마다 설치하지 않아도 된다. 3 어큐율레이터 및 그 부속장치는 다음과 같이 한다. (1) 어큐물레이터 또는 해당 어큐율레이터에 접속하는 유압관의 해당 어큐뮬레이터 의 접속부에 근접한 곳에 안전밸브를 설치할 것. (2) 어큐뮬레이터 및 도관은 진동, 충격 등에 의해 손상되지 않도록 설치할 것. (3) 어큐물레이터는 점검이 용이한 장소에 설치할 것. 4 유압 펑프에는 조압기를 설치할 것.
122	4.4.8 활주 방지	1) 활주방지기능을 갖춘 철도차량의 경우에는 하나의 활주방지장치에 고장이 있을 때 다른 정상적인 활주방지기능에 지장이 초래되어서는 아니 된다. 2) 활주방지제어의 고장시 일정시간이 지나면 무	-	-	일본기술기준 - 활주방지장치에 대한 언급이 없음		-

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		효화시켜서 지령값보다 적은 견인력 및 제동력이 체결되지 않도록 By-Pass 장치를 갖추도록 한다.					
123	4.4.9 제동 상태 표시	1) 정차 상태에서 승무원은 다음의 항목을 점검할 수 있어야 한다. (1) 열차 제동제어 명령선의 연속성 (2) 열차를 따라 제동력 공급의 이용 가능성 (3) 주제동, 주차제동, 주요부품(액츄에이터 등)의 상태. 단, 추진장치와 연계된 회생제동은 제외 2) 주행상태에서 기관사는 운전위치에서 다음의 상태를 점검할 수 있어야 한다. (1) 열차 제동제어 명령선 상태 (2) 열차 제동력 공급 상태 (3) 회생제동 상태 (4) 독립적으로 제어되는 주제동의 최소한 1개 이상의 엑츄에이터 상태.	제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치	열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.	일본기술기준 - 제동상태표시에 대한 언급이 없음		[해석기준] 1 " 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 "는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태
			제90조 시설 및 차량의 정기 검사	고시 제5조 (차량의 정기검사)			[모니터장치] - 주요기기의 상태 및 기능을 감시할 수 있는 장치 - 고장기록(VVVF, SIV, 브레이크, 보안장치, 문 닫힘장치, 공조 외) - 기기동작기록(동작회수, 주행거리, 역행회생 외) - 각 기기의 차상 시험결과의 기록

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							- 자기진단기능
124	4.5.1 설계 요구 사항	1) 철도차량의 견인력특성 입증에서 사용되는 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량을 조건으로 정의된다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다. 2) 설계 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다. 3) 추진장치의 설계 및 입증은 EN 50163, EN 50388, EN 50124-1, EN 50124-2, EN 50119, EN 50405, EN 55011, EN 15663, EN 50367, EN 12663, UIC 624, IEC 60494-1, IEC 60571, IEC 61373, IEC 60068-2, IEC 50121, IEC 61000-4 등을 참고할 수 있다.	제68조 동력 발생 장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 추진장치의 설계기준는 사업자가 결정 일본기술기준 - 사업자가 결정하는 것을 기본으로 하고있으나 운행안전정 및 안정성 확보를 위해 일부 성령으로 규정하고 있으며, 유지관리 측면을 강조		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것.
			제90조 시설 및 차량의 정기 검사	고시 제5조 (차량의 정기검사)			검사항목 주회로(제어회로를 포함)의 기기 1. 전기자(회전자를 포함) - 정류자면의 손상, 오손 및 변색 - 축, 팬 등의 손상, 마모 및 변형 ※ 유동전동기의 경우는 정류자면이 없으므로 축, 팬 등의 상태에 대해 검사 2. 틀,계자 등 3. 회전의 기능 4. 절연특성(절연저항시험 및 절연내력시험) 주회로용 반도체장치 1. 반도체소자, 절연물, 방열핀 등의 오손 및 손상 2. 각부의 장착상태
125	4.5.2 인버터/컨버터	1) 전원을 차단하는 경우 충전상태가 장기간 유지되는 부품은 방전시킬 수 있는 회로가 구성되어야 하며, 고전압의 경우 외	제68조 동력발생장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	일본기술기준 - 인버터/컨버터에 대한 별도의 언급이		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		부에 방전여부를 확인할 수 있는 장치 및 주의표시가 추가되어야 한다. 2) 인버터 및 컨버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.	제90조 시설 및 차량의 정기 검사	고시 제5조 (차량의 정기검사)	없음		검사항목 주회로용 반도체장치 3. 반도체소자, 절연물, 방열핀 등의 오손 및 손상 4. 각부의 장착상태
126	4.5.3 견인 전동기	1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. 3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 철도차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대 상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 설치되어야 한다. 4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수	제68조 동력 발생 장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	일본기술기준 - 견인전동기에 대한 별도의 언급이 없음		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것.
			제90조 시설 및 차량의 정기 검사	고시 제5조 (차량의 정기검사)			검사항목 주회로(제어회로를 포함)의 기기 1. 전기자(회전자를 포함) - 정류자면의 손상, 오손 및 변색 - 축, 팬 등의 손상, 마모 및 변형 ※ 유동전동기의 경우는 정류자면이 없으므로 축, 팬 등의 상태에 대해 검사 2. 틀,계자 등 3. 회전의 기능 4. 절연특성(절연저항시험 및 절연내력시험)

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.					
127	4.5.4 내연기관 구조	1) 내연기관은 비정상적인 과열이 발생하지 아니하도록 이중으로 보호되어야 한다. 2) 내연기관은 배출되는 불똥 등에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 3) 기관실의 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 연료장치는 연료의 누설 및 인화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 5) 배기관은 배기가스 및 열에 의하여 여객 등에 위험을 주거나 다른 장치에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 한다.	제68조 동력발생장치	3 내연기관 및 증기기관을 갖는 차량의 기관 등에 대해서는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 기관은 이상한 과열이 발생하는 일이 없도록 적절한 보호조치가 강구될 것. (2) 증기기관은 기관에서 배출되는 불똥 및 타고남은 재에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있을 것. (3) 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있도록 설치될 것. (4) 연료장치는 연료의 유출 및 인화를 방지할 수 있을 것. (5) 배기관은 배기가스 및 열에 의한 여객에게 미치는 위험 및 다른 장치의 고장을 방지하는 구조일 것.	-		[해석기준] 3 차량의 기관 등은 다음과 같이 한다. (1) 윤활유의 압력이 저하된 경우에 기관을 정지시키는 장치를 설치할 것. (2) 냉각수의 수온이 상승한 경우에 기관을 정지시키거나 또는 기관을 무부하로 하는 장치를 설치할 것. (3) 연료 탱크 및 그 배관은 가능한 한 배관 등으로부터의 기름 유출을 방지하는 구조(윤활유 펌프를 오일 팬 내에 설치한 구조, 유압 스위치 및 유압센서를 기관에 직접 설치한 구조나 그 밖의 외부배관을 적게 하는 구조 등을 말한다.)로 할 것. (4) 연료 탱크의 주입구 및 가스 배출구는 차량의 동요에 의해 연료가 새지 않는 구조이고, 또한 배기관의 개구부 및 아크를 발생할 우려가 있는 기기로부터 격리되어 차실의 내부에 개구되어 있지 않을 것. (5) 배기관은 객실 내에 배관되어 있지 않을 것. 단, 방호판의 장착이나 그 밖의 조치가 강
128	4.5.5 내연기관	내연기관을 이용하여 동력을 발생시키는 철도차량은 다음 각 호의 사항	제68조 동력발생	3 내연기관 및 증기기관을 갖는 차량의 기관 등에 대해서는 다음 기준에	-		

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	장치	을 만족시켜야 한다. 1) 비상시 기관을 정지시킬 수 있을 것 2) 연료탱크 및 배관은 누유를 막는 구조이며 연료주입구 및 배유구는 철도차량의 진동 등에 의하여 연료가 누설되지 아니하는 구조일 것 3) 배기가스나 열에 의하여 여객의 위험 혹은 제동장치 등의 고장을 방지하는 구조일 것 4) 배기관은 객실 내에 배관되지 아니할 것	장치	적합한 것이어야 한다. (1) 기관은 이상한 과열이 발생하는 일이 없도록 적절한 보호조치가 강구될 것. (2) 증기기관은 기관에서 배출되는 불똥 및 타고남은 재에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있을 것. (3) 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있도록 설치될 것. (4) 연료장치는 연료의 유출 및 인화를 방지할 수 있을 것. (5) 배기관은 배기가스 및 열에 의한 여객에게 미치는 위험 및 다른 장치의 고장을 방지하는 구조일 것.			구되어 있는 경우는 예외이다. (6) 접촉, 발산하는 배기가스 등에 의해 내연기관차 등 혹은 적재물품 등이 발화되거나 또는 브레이크 장치, 전기장치 등의 장치의 기능을 저해할 우려가 없는 것일 것. (7) 장기간에 걸쳐 아이들링의 필요가 있고, 또한 경사면이 연속하는 구간에서 사용하는 등 배기관이 과열할 우려가 있는 조건하에서 사용하는 차량은 소음기의 하부에 기름저장기 및 드레인 플러그를 설치할 것. (8) 앞의 (7)의 차량에 있어서는 배기가스의 온도를 검지하는 장치(배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치를 승무원실에 설치한 것을 말한다.)를 설치할 것
129	4.5.6 집전장치	1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고운행속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다. 2) 집전장치는 기관사가 운전실에서 동시에 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때	제68조 동력발생장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것	국내기술기준 - 규격중심의 세부사항을 규정 일본기술기준 - 성능중심의		〔해석기준〕 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		아크(Arc) 발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해 EN 50124-1, EN 50119 등을 참고할 수 있다. 3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 4) 평균 접촉력은 정적 및 공기역학적 성분을 고려하여 설정되어야 한다. 또한 평균 접촉력은 집전품질을 보장하고, 집전판/전차선의 마모 및 위험요소를 제한하도록 설정되어야 한다. (중략)		(4) 팬터그래프는 승무원실로부터 일제히 하강시킬 수 있을 것. 단, 전기기관차의 중련이나 그 밖의 특별한 이유에 의해 부득이한 경우는 예외이다. (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없는 것일 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	기능사항을 규정		태로 유지할 수 있는 개방기를 셜치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것.
130	4.5.7 비상운전	1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. 2) 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한	-	-	일본기술기준 - 비상운전에 대한 별도의 언급이 없음		-

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		다.					
131	4.6.1 보호 기능	1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 철도차량의 주전원회로에는 안전을 위하여 피뢰기·주회로 차단기 및 과부하차단기 등을 갖추어야 한다. 3) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. 4) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. 5) 추진장치에 고장이 발생한 경우 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 하며, 1대가 고장이 난 경우에도 정상으로 작동하는 동력장치	제68조 동력 발생 장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것.	-		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」이란 이하의 장치를 총칭한다. (5) 보조 전원장치 및 보조 회전기 등 동력의 발생에 필요한 보조 기기류 2 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 셜치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		에 의하여 열차의 운행이 가능하여야 한다.					전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기.
132	4.6.2 연장 급전	1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 당해 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. 2) 보조전원장치는 연장급전이 동작한 경우에 차량 내 주요 회로 및 장치에 전원을 공급할 수 있는 용량을 확보하여야 하며, 과부하를 방지하기 위하여 차량 운행에 지장이 없는 보조전원계통의 부하가 차단될 수 있어야 한	-	-	일본기술기준 - 연장급전에 대한 언급이 없음		-

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		다.					
133	4.6.3 직류 전압의 맥동	직류전압을 출력하는 장치 및 직류전압을 사용하는 장치에서 발생하는 맥동(脈動)전압은 정상작동에 영향을 주지 아니하여야 한다.	-	-	일본기술기준 - 직류전압의 맥동에 대한 언급이 없음		-
134	4.6.4 축전지	1) 축전지는 발화물질 및 여객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치·보관되어야 한다. 2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계되어야 한다. 3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. 4) 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다.	제85조 정전시의 장치의 기능	운전 및 여객의 안전을 확보하기 위해 필요한 장치는 주요 전원의 공급이 끊긴 경우에도 일정 시간 기능하는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 축전지의 규격을 규정 일본기술기준 - 축전지의 사용 용도에 대하여 규정		[해석기준] 1 전차선으로부터의 전원 공급이 끊겼을 때 또는 발전기 등의 고장에 의해 전원의 공급이 끊긴 상태에서도 다음 표에 나타내는 장치 등을 설치하는 경우에 대해서는 축전지에 의해 일정 시간은 기능을 확보할 것. 1) 동력발생장치 등 - ·배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치의 표시장치 2) 제동장치-·브레이크 조작에 전기회로를 사용하고 있는 경우 3) 객실의 구조 -·강제 환기장치를 설치한 차량의 환기(제73조에 관련된 해석기준 〔기본 항목〕 2의 표중①)에 해당하는 경우, ·조명장치 혹은 예비 조명장치 4) 여객용 승강구의 구조 - 자동문 닫힘장치의 기능, 여객용 승강구의 문열림 표시등, 비상시 수동으로 문을 열 수 있는 장치(차량의 안쪽에 설치한 것

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		5) 축전지는 운행중 차체 진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.					에 한 한다.)의 조작장치의 소재장소, 취급방법의 표시 5) 비상구의 구조-비상구의 소재장소, 취급방법의 표시 ·비상구의 문열림 표시등 6) 승무원실의 설비-차내 신호기의 현시설비, 자동 열차정지장치, 자동 열차제어장치, 자동제어운전장치의 작동상태를 표시하는 장치, 차상설비의 개방스위치, 비상구의 문열림 상태를 표시하는 장치, 여객용 승강구의 문닫힘 확인장치 차량의 부속장치-신호장치, 기적, 통화장치, 방송장치, 비상통보장치, 비상정지장치의 기능, 소재장소 및 취급방법의 표시, 비상 통보장치·비상정지장치가 조작되었을 때 켜지는 등, 후방 표시등 동력차를 조종하는 승무 원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비-차량을 급속하게 정지시키는 장치, 보안통신설비의 차상설비
135	4.7.1 시스템 구성	1) 일반철도차량이 운행하는 선구의 지상에 설치 및 운용되고 있는 자동열차정지장치(ATS : Automatic Train Stop), 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection)에 대응	제57조 열차를 자동적으로 감속 또는	폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그	일본기술기준 - 신호현시에 따른 기능뿐만 아니라 선로조건(곡선,		[해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 자동 열차정지 장치(ATS) 또는 자동 열차제어 장치(ATC)를 설치할 것.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		하는 차상신호장치들이 모두 설치 및 운용되어야 한다. 2) 지상의 ATS/ATP 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 이에 대응하는 차상신호장치로 모드전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 운전자 표시장치로 구성한다. 4) 차상신호장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 62278, KS C IEC 62279, IEC 62425, EN 50155 등을 참고할 수 있다.	정지시키는 장치	러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	분기기)에 따른 기능까지를 포함하는 신호보안장치의 설치를 의무화하고 있으며, 경과규정을 두고 있음		2 1의 규정에 의해 설치된 ATS 장치로서 복선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 열차의 브레이크 조작을 하지 않는 경우 자동적으로 해당 신호기의 외방에 해당 열차를 정지시킬 수 있을 것. (2) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 일정한 속도를 초과하는 속도로 열차가 주행하고 있을 때, 자동적으로 해당 신호기(신호 제어 방식이 중복 식인 경우는, 중복 구간의 종단)의 외방에 열차를 정지시키는 것일 것. 3 1의 규정에 의해 설치하는 ATS 장치로서, 단선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 2(1) 또는 (2)에 규정하는 것일 것. (2) 출발 신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 당해 신호기의 외방에 정지하고 있는 열차가 해당 신호기의 내방에 진입 할 때, 자동적으로 해당

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							신호기의 방호구역내의 최외방의 차량 접촉 한계까지 열차를 정지시킬 수 있을 것. 4 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우는, 선로의 조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나 정지시킬 수 있는 ATS장치 또는 ATC장치를 설치하여야한다. 5 4의 규정에 의하여 설치된 자동 열차 정지 장치는 다음 각호의 경우에는, 소요 위치에서 일정 속도 이상으로 열차가 주행하고 있을 때, 열차의 속도를 자동적으로 해당 속도 제한 개소, 정지 한계 개소 등 의 앞까지 안전상 지장이 없는 속도까지 감속시키거나 정지시킬 것. 7 2, 3 및 5에 규정하는 자동 열차 정지 장치는 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 보안상 필요한 부가적인 기능을 마련한 것.
136	4.7.2 자동 열차 정지 장치 (ATS)	1) ATS는 지상 선로상의 불연속적인 지상자 신호를 검지하여 열차 제한속도를 설정 및 제동하는 장치로서, 단변주식 점제어 방식과 다변주식 속도조사방식이 있으며 해당선구에 운용 중인 지상신호 방식에 대응하는 ATS 장치가 설치 및 운용되	제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는	폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열	일본기술기준 - 신 호 현 시 에 따른 기능뿐만 아니라 선로조건(곡선, 분기기)에 따른 기능까지		[해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 자동 열차 정지 장치(ATS) 또는 자동 열차 제어 장치(ATC)를 설치할 것. 2 1의 규정에 의해 설치된 ATS 장치로서 복선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		어야 한다. 2) ATS 차상장치는 지상의 신호설비와 인터페이스 하여 적합하게 동작되어야 한다. 3) ATS 차상장치는 자기진단기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 한다. 4) 속도센서는 액슬(Axle) 회전에 비례하는 펄스 수를 발생시키기 위하여 사용되는 신뢰성 있는 소형 경량의 펄스 발생기이어야 하며, 먼지 및 물에 보호되어야 한다. 4) 운전자 표시장치는 승무원 제어콘솔의 위치하며, 제한속도 및 신호보안장치의 상태 정보를 승무원에게 현시하는 맨-머신 인터페이스(MMI : Man Machine Interface) 기능을 제공하여야 한다. 6) 차상신호장치는 출발 전 검사기능을 수행하여 정상유무를 검수요원 또는 운전자가 인지할 수 있는 신호로 제공하여야 한다. 7) 점제어식 ATS (1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하	장치	차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	를 포함하는 신호보안장치의 설치를 의무화하고 있으며, 경과규정을 두고 있음		하나의 기준에 적합할 것. (1) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 열차의 브레이크 조작을 하지 않는 경우 자동적으로 해당 신호기의 외방에 해당 열차를 정지시킬 수 있을 것. (2) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 일정한 속도를 초과하는 속도로 열차가 주행하고 있을 때, 자동적으로 해당 신호기(신호 제어 방식이 중복 식인 경우는, 중복 구간의 종단)의 외방에 열차를 정지시키는 것일 것. 3 1의 규정에 의해 설치하는 ATS 장치로서, 단선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 2(1) 또는 (2)에 규정하는 것일 것. (2) 출발 신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 당해 신호기의 외방에 정지하고 있는 열차가 해당 신호기의 내방에 진입 할 때, 자동적으로 해당 신호기의 방호구역내의 최외방의 차량 접촉 한계까지 열차를 정지시킬 수 있을 것.

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 운전자에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨 울릴 경우 일정시간 이내에 운전자에 의해 확인버튼이 동작되지 않으며, 비상제동이 체결되어야 한다. 8) 속도조사식 ATS (1) 속도조사식 ATS는 지상 신호기의 현시에 따른 제한속도 대비 현재 열차속도가 높으면 열차 과속상태를 검지하면, 기관사가 제동을 취급하도록 경보를 울려야 하며 그럼에도 불구하고 일정시간 감속이 이루어지지 않으면 비상제동이 체결되어야 한다. 9) 전차선 절연구간 근처의 지상에 위치하는 ATS 지상송신기로부터 신호가 수신한 경우, 이 정보를 차량이 수신하여 차량이 안전하게 절연구간을 통과할 수 있는 기능을 가져야 한다.					4 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우는, 선로의 조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나 정지시킬 수 있는 ATS장치 또는 ATC장치를 설치하여야한다. 5 4의 규정에 의하여 설치된 자동 열차 정지 장치는 다음 각 호의 경우에는, 소요 위치에서 일정 속도 이상으로 열차가 주행하고 있을 때, 열차의 속도를 자동적으로 해당 속도 제한 개소, 정지 한계 개소 등 의 앞까지 안전상 지장이 없는 속도까지 감속시키거나 정지시킬 것. 7 2, 3 및 5에 규정하는 자동 열차 정지 장치는 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 보안상 필요한 부가적인 기능을 마련한 것.
137	4.7.3 자동 열차 방호 장치 (또는	1) 차상 ATP 장치는 지상에 설치된 신호 설비의 정보를 수신하여 차량의 이동권한 및 속도곡선 제어를 통해 차량의 이동거리를 기반으로 열차가 안전하게 운행될	제79조 승무원실의 설비	차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다.	일본기술기준 - ATP에 대한 언급이 없음		[해석기준] (1) 운전 담당 직원이 이상이 있을 때, 열차를 자동적으로 그리고 신속하게 정지시킬수 있는 장치(이하, 운전자 이상 열차정지장치)를 갖추어야 한다. 그러

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	차상 신호 장치, ATP)	수 있도록 하는 차상신호장치이다. 2) 차상신호장치는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. 3) 차상신호장치는 자기진단기능 및 안전측동작(Fail-safe) 기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계 및 제작되어야 한다. 4) 차상신호장치는 안전측동작 개념에 의한 자동절체방식의 다중계호 구성하여야 하며, 자동열차운전장치는 단일계가 가능하다, 5) 속도센서는 액슬(Axle) 회전에 비례하는 펄스 수를 발생시키기 위하여 사용되는 신뢰성 있는 소형 경량의 펄스 발생기이어야 하며, 먼지 및 물에 보호되어야 한다. 6) 차상 ATP 장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치, 그리고 ATS 변환모듈로 구성된다. (중략)					나, 운전실에 2명 이상의 승무원이 있는 경우, 자동열차운전장치, 자동제동장치 혹은 자동열차정지장치(제한 속도 이상의 위험이 없는 장치에 한함)에 의해 열차가 지하 또는 고가 선로를 운행하는 경우는 적용하지 않는다. (2) 운전자 이상 열차정지장치는 수동으로 쉽게 기능이 해제되지 않아야 한다.
			제86조(동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비)	(1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능 상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것.			[해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고 가식 구조의 구간을 자동 열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다.
138	4.8.1 종합 제어	1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프기능을 가	-	-	일본기술기준 - 종합제어장치		-

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	장치 설계	져야 한다. 2) 종합제어장치에서 하나의 제어컴퓨터가 고장이 발생한 경우 정상적으로 작동하는 다른 제어컴퓨터에 의하여 열차운행이 가능하여야 한다. 3) 종합제어장치의 기억장치는 저장된 열차운행관련 기록을 기록·유지하는 구조이어야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다. 4) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다. 또한 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조치를 취할 수 있어야 한다.					
			제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치	열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.	에 대한 언급이 없음		[해석기준] 1 " 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 "는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태 (3) 자동 열차 정지 장치 또는 자동 열차 제어 장치의 동작 (4) 운전 지령과 기관사 등과의 통화 기록 ① 음성 ② 시간 2 1의 기록은, 최근 1일분 이상의 기록이 있는 것일 것.
139	4.8.2 운행 상태 확인 장치	1) 열차의 운행상태를 철도차량운전업무종사자가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모	제90조 시설 및 차량의 정기 검사	고시 제5조 (차량의 정기검사)	일본기술기준 - 운행상태확인 장치에 대한 별도의 언급이 없음		[모니터장치] - 주요기기의 상태 및 기능을 감시할 수 있는 장치 - 고장기록(VVVF, SIV, 브레이크, 보안장치, 문 닫힘장치, 공조 외)

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		니터(Monitor) 등이 설치되어야 한다. 2) 표시되는 신호는 기관사가 용이하게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. 3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태정보 (2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) (3) 비상경보작동정보 (4) 차륜활주정보 (5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) 4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 철도차량 운전업무종사자에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.	제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치	열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.			- 기기동작기록(동작회수, 주행거리, 역행회생 외) - 각 기기의 차상 시험결과의 기록 - 자기진단기능 [해석기준] 1 " 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 "는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태 (3) 자동 열차 정지 장치 또는 자동 열차 제어 장치의 동작 (4) 운전 지령과 기관사 등과의 통화 기록 ① 음성 ② 시간 2 1의 기록은, 최근 1일분 이상의 기록이 있는 것일 것.
140	4.8.3 출입문	1) 출입문 제어장치는 승무원이 열차 출발 전에	제86조 동력차	동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는	-		[해석기준] (4) 여객차에 있어서는 여객 열

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	제어	모든 출입문들을 닫고 잠글 수 있어야 한다. 2) 승무원이 사용할 수 없는 출입문은 수동으로 잠글 수 있는 잠금장치가 있어야 한다. 잠금 장치는 다음과 같아야 한다 (1) 모든 열림 명령으로부터 해당 문을 분리해야 한다. (2) 해당 문을 기계적으로 닫힘 위치에서 잠겨야 한다. (3) 분리 장치의 상태를 표시해야 한다. (4) 출입문 잠김 확인장치는 이 문을 우회하는 것이 허용되어야 한다. 3) 출입문 잠금 확인장치를 통해 기관사는 모든 문이 닫히고 잠겼는지의 여부를 확인할 수 있도록 해야 한다. 4) 출입문의 닫힘 작동에 이상이 있을 경우 기관사에게 알려주는 표시 장치가 갖추어야 한다. 5) 경보신호를 통하여 출입문이 비상 개방되었음을 기관사에게 표시해야 한다.	를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비	열차는 제64조부터 전조까지의 규정에 따르는 것 이외에, 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (4) 여객차에 있어서는 동력차를 조종하는 승무원이 정위치에서 쉽게 여객용 승강구 문의 조작 및 여객에게 방송이 가능할 것.			차의 최전방이 되는 차량의 운전실에는 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘장치의 조작장치를 설치할 것. (5) 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘장치의 조작장치는 승무원이 정위치에서 쉽게 조작이 가능할 것. (6) 자동문 닫힘장치의 조작장치는 차측 미러 등에 의해 역에서의 여객의 상태를 쉽게 확인할 수 있는 위치로 할 것. 단, 측면에 설치한 창에 의해 여객의 상태를 확인하는 경우에는 승무원이 여객의 승강을 확인하는 위치로 할 것. (8) 차량 내부에 설치한 수동으로 문을 열 수 있는 장치의 소재 위치 등을 표시하지 않은 차량은, 객실에서 승무원에게 연락이 이루어지지 않는 경우에 운전 지령 등으로 연락 할 수 있는 기능 및 운전 지령 등으로부터 객실에 차내 방송이 있는 기능을 제공한다. (9) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ② 지하철 등 여객차에 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		6) 열차는 출입문 제어장치를 통하여 열차 정차시 승객들에 의해 열리거나 승무원의 제어에 따라 출입문이 개방되어야 한다. 7) 출입문-추진장치 인터록 장치를 통해 모든 문들이 닫힌 상태에서 추진력이 발휘되어야 하며, 주행 중 출입문이 열릴 경우 열차는 정지하여야 한다. 8) 출입문들은 승객들이 승강장을 식별할 수 있도록 하기 위한 투명 유리창을 갖추고 있어야 한다. 9) 난간과 손잡이는 작동중에 가해지는 힘들을 견딜 수 있도록 고정돼야 한다. (중략)					장치를 설비한 경우, 장치가 작동되었을 때에 자동적으로 정차장 또는 운전지령소에 통보하는 장치를 설치할 것. ③ 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치는 기능의 해제가 수동으로 불가능한 것일 것.
141	4.9.1 연결기	1) 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러하지 아니하다.. 2) 연결기는 철도차량을 다른 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동 · 충격	제77조 연결 장치	연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 견고하고 충 분한 강도를 가지며, 진동, 충격 등에 견디고 또한 차량 등을 서로 확실하게 결합할 수 있는 것이어야 한다. 참고규격 (1) JIS E 4201 자동연결기	-		[해석기준] 1 차량의 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 다음과 같이 한다. (1) 운전에 견딜 수 있는 견고하고 충분한 강도를 가질 것. (2) 진동, 충격에 의해 풀리지 않을 것. (3) 차량과 차량을 밀착시킴으로써 자동적으로 연결될 것. 단, 기관차 및 고정 연결 된 차량에 설치된 연결 장치 및 구원

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 3) 연결기는 철도차량을 다른 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행 중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 수평하중과 수직하중이 작게 유지하도록 설치되어야 한다. 6) 연결기는 정확한 결합 여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 7) 중간연결기 (1) 중간연결기는 열차를 구성하는 차량들을 연결하는 장치로서 운행조건들에 기인한 하중을		(2) JIS E 4203 철도차량용 밀착 연결기 (3) JIS E 4202 점퍼 연결기 (4) JIS E 4204 철도차량용 고무 완충기			등에 사용하는 연결 장치에 대해서는 예외 이다. 2 공기관의 연결 장치는 진동, 충격에 의한 공기 유출이 발생하지 않을 것. 3 전선의 연결 장치는 빗물의 침입, 진동, 충격에 의한 혼촉 또는 단락이 발생하지 않을 것. [해설] (1) 해석기준1에서는 기계연결장치의 강도, 내구성 및 완충기능에 대해 기술하고 있다. ① 곡선이나 경사 등의 선로조건이나 차량의 운용에 의해 고려할 수 있는 최악의 조건하에서 파탄, 좌굴 등이 발생하지 않도록 기계 연결장치의 강도에 대해 기술하고 있다. ② 연결 상태를 유지하는 장치의 이상동작, 손상 등에 의한 열차분리가 발생하지 않 도록 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. ③ 기계 연결 장치는 연결 작업에 있어서의 안전성을 확보하기 위해 자동적으로 연결 할 수 있는 것으로 하고 있다. 단, 특수한 연결 장치(예를 들면 자동연결기와 밀 착 연결기 양쪽과 연결할 수 있는 연결 장치)를

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. (2) 중간연결기가 말단연결기보다 낮은 강도를 가진 경우 중간연결기가 손상되는 경우를 위한 예비장비를 갖추어야 한다. 8) 엔드커플러 (1) 엔드커플러는 의도된 운행 및 구원운전에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. (2) 기계식 연결기는 그 인장 및 압축력의 공칭 최대 설계값이 문서로 기록되어야 한다. 9) 수동식 연결기는 EN15551과 EN15566의 요건들을 준수하는 완충기 등을 장착해야 한다. 10) 기존의 운행 중인 차량이나 구원할 차량과 호환될 수 있어야 한다. 11) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1 등을 참고할 수 있다.					갖춘 기관차나 통상의 운용에서는 연결 작업을 하지 않는 고정 연결된 차량 및 구원 등에 사용하는 연결 장치는 제외 한다. (2) 해석기준2에서는 열차 분리시의 사고를 방지하기 위해 공기관의 연결 장치의 분리시에는 비상 브레이크가 동작하는 구조로 되어 있는데, 공기유출이 발생해도 이러한 상태를 일으켜 차량의 운행에 지장을 주므로 공기관의 연결 장치의 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. (3) 해석기준 [기본항목] 3에서는 전선의 혼촉 또는 단락이 제어장치, 브레이크 장치 또는 문 닫힘장치 등의 이상동작을 유발하여 차량의 운행이나 안전성에 지장을 주므 로 전선의 연결 장치에의 빗물 침입, 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있 다.
			제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.			[해석] 차체구조의설계시전후하중에대한조건을제시 2.충격하중-차단충격에의한하중 : (차량자중+승객하중)*0.3 : 이 값은 연결기, 완충기의 피로설계을 고려할 경우

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
142	4.9.2 통로 연결 장치	1) 연결통로는 여객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 여객 등의 부상을 방지하는 미끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다. 2) 통로연결장치는 열차 운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 3) 통로연결막은 자갈·먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물·세정제 및 윤활제 등에 견딜 수 있어야 한다. 4) 통로연결막은 수동으로 결합 또는 해체할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치구조를 갖는 철도차량에는 그러하지 아니하다 5) 승객들이 한 객차 또는 열차로부터 다른 쪽으로 이동하는 통로로 건널판이 구비된 경우 이로 인하여 승객들을 위험에 노출시키지 않아야 한다. 6) 연결되지 않은 건널판이	제73조 객실의 구조	객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 4) 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것.	-		[해석기준] 4 통로는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 승강구로부터 좌석으로 갈 수 있는 통로를 설치할 것. (2) 통로는 안전하고 쉽게 통행할 수 있을 것. (3) 통로의 유효폭 및 유효높이는 다음 표와 같이 한다.
			제75조 관통구 및 관통로의 구조	1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다.			(3) 관통로는 현저한 단차(段差) 등 통행에 방해가 되는 것이 없고 안전한 통행이 가능하도록 호로, 연결 발판 등을 설치할 것

No	일반 철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		있는 채로 운행될 것이 예상된다면, 건널판으로 승객들이 진입하는 것을 막는 것이 가능해야 한다. 7) 통로연결막의 부식·균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 8) 통로연결장치의 설계 및 입증은 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고할 수 있다.					
143	5. 시험 규격서	1) 신청자는 당해 철도차량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 차량형식시험 또는 차량완성시험을 형식승인기관의 승인 하에 시행하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음		-

3.4 도시철도차량기술기준

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
1	1.1 목적	1) 본 도시철도차량 기술기준(Part 51)은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 도시철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 도시철도차량	제1조 목적	이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설(이하 「시설」이라고 한다.) 및 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의 기준을 규정함으로써, 안전한 수송 및 안정	국내기술기준-규격, 사양 중심의 규정으로 도시철도 차량에 대한 기술기준을 제시	추후 검토 필요	과거 일본 성령 등에서는 대부분 경우, 특정한 사양, 치수, 방식 등을 규정하고, 이것을 따름으로써 요구되는 성능을 자동적으로 만족시킬 수 있었으나, 신기술의 도입시 등에 장해가되는 경우가 발생하는 문제점이 있었음.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 도시철도 차량의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자 (이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준(Part 51)에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.		적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	일본기술기준-성능규정화에기반하여규정해야할성능요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도 시스템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용. 열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리 측면을 강조		성령 등의 성능규정화를 통하여 안전등을 확보하면서 신기술의 도입시 등에 장애가 되지 않고, 철도사업자의 기술적 자율성 및 책임성(안전성 및 안정성 입증) 향상을 목적으로 하고 있으며, 이를 위해 국가가 요구하는 성능요건만을 규정하고 있음 추상적인 성능으로 인하여 해석상에서 상이하게 해석할 우려가 있어,성령,해석기준,실시기준,해설을 정비해감으로써 계층적인 기술기준을 구성하고 있음. 일본 기술기준은 과거 3가지 구조규칙(보통철도, 신간선 철도, 특수철도)과 2가지 운전규칙(철도, 신간선 철도)를 통합
2	1.2.1 기술적 범위	1) 본 기술기준(Part 51)은 철도차량기술기준(KRTS-VE-Part1-2013(R))의 [별표 1]에서 정의된 대형전동차, 중형전동차, 경전철 차량에 적	제1조 목적	이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설(이하 「시설」이라고 한다.) 및 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의 기준을 규정함으로	국내기술기준-도시철도차량을대상 일본기술기준-철도수송용		성령 등의 성능규정화를 통하여 안전등을 확보하면서 신기술의 도입시 등에 장애가 되지 않고, 철도사업자의 기술적 자율성 및 책임성(안전성 및 안정성 입증) 향상을 목적으로 하고 있으며,

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		용된다. 2) 열(thermal)기관 및/또는 전기 추진식 철도차량을 포함한다. 3) 도시교통권역에서 운영하는 도시철도 차량에 적용된다. 4) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다.		써, 안전한 수송 및 안정적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	으로 사용되는 모든 철도를 대상		이를 위해 국가가 요구하는 성능 요건만을 규정하고 있음 철도수송용으로 이용되는 시설 및 차량의 구조, 유지관리, 운전취급 등 열차의 운전에 의해 발생하는 사람이나 사물에 미칠 수 있는 위험을 기술적 실현성과 경제성을 토대로 현재까지의 기술수준, 기술개발 동향 등을 고려하여 현시점에서 타당하다고 생각 할 수 있는 구체적인 사고 방식을 해석기준에 나타냄
	1.2.2 지리적 범위	본 기술기준(Part 51)의 지리적 범위는 법 제26조 제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 도시철도 차량에 적용된다.	-	-	-		-
	1.3 주요 내용	본 기술기준(Part 51)은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장) 3) 도시철도 차량의 안전, 성능, 인터페이스, 운영 및 유지관리, 운용한계 등의 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 도시철도 차량의 차체	-	-	-		-

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		및 설비, 주행장치, 제동장치, 추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치, 연결장치, 승객편의 장치 등의 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다. (제4장) 5) 도시철도 차량의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 시험규격들을 기술한다. (제5장)					
3	2. 적합성 평가	1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 도시철도 차량에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사(형식동등성검사, 차량완성시험) 단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]과 같다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 도시철도 차량의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따	제3조 실시 기준	1 철도 사업자(신간선에 있어서는 영업주체 및 건설 주체의 각각. 이하 이 조에 대해 같다.)는 이 성령의 실시에 관한 기준(이하 「실시 기준」이라고 한다.)을 정하여, 이것을 준수해야 한다. 2 건설 주체(영업주체인 건설주체를 제외하다.)는, 실시 기준을 정하거나 변경하고자 할 때에는, 미리 영업주체와 협의해야 한다. 3 실시 기준은 국토교통대신이 이 성령의 실시에 관한 세목을 고시로 정했을 때에는, 이것에 따라 정해야 한다. 4 철도사업자는, 실시 기	국내기술기준 - 준수의무의 강제규정 일본기술기준 - 철도사업자의 실상을 반영한 상세한 실시기준을 제정하고, 철도사업자가 성령에 대한 적합성을 증명하도록 하고 있음.		[해석기준] 1 철도 사업자는 시설, 차량의 설계 및 유지관리와 운행을 함에 있어서 성령의 범위내에서 개개의 철도 사업자의 실상을 반영한 상세한 실시기준을 책정하기로 한다. 실시 기준의 항목은 성령 등의 항목에 대응한 것으로 하고, 내용은 해석 기준에 의해 제시된 예시, 설계방법, 검증방법 등에 준하여 수치화하는 등 구체적으로 나타내기로 한다. 2 실시 기준은 본 해석기준을 참고에 정하기로 하는데, 기술적 실적에 따라 실증 데이터에 의한 확인이나 이론해석 등 객관적인 검토 방법에 의해 철도사업자가 성령에 대해 적합을 증명한 경우에는 본 해석기준에 따르지 않는

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2013년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.		준을 정하거나 변경하고자 할 때에는 미리 해당 실시기준 또는 변경하고자 하는 사항을 지방 운수 국장(신간선과 관련된 것에 있어서는, 국토 교통 대신. 이하 이 조에 있어서 같다.)에게 신고하여야 한다. 5 지방운수국장은 실시기준이 이 성령의 규정에 적합하지 않다고 인정될 때에는, 실시 기준을 변경해야 할 것을 지시할 수가 있다.			구조 등을 방해하지 않는 것으로, 신고를 할 때에 그 근거 등에 대해 설명을 하기로 한다.
4	3.1 일반 사항	1) 제3장에서는 도시철도 차량의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과 같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 충돌 및 전복, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 시스템 보호 등 안전요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 차량성능 등 성능 요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-운행관리, 차량-통신, 차량-궤도설비 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유	-	-	-		-

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 환경, 호환성 등 운용한계 요구사항 관련 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 (5) 신뢰성 및 가용성 (6) 보건 (7) 환경 보호 (8) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.					
5	3.2.1.1 차량 한계	1) 차량한계는 당해 도시철도 차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과	제64조 차량 한계	차량은 차량한계를 초과해서는 안 된다. 단. 구조상의 이유에 의해 차량한계를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배장기, 크레인이나 그밖에 이와 유사한 것은 차량의 안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를	국내기술기준 – 차량한계 설정시에 고려해야할 사항을 제시하고 있으나, 승인		[해석기준] 1. 철도사업자는 차량한계를 정하고, 차량은 차량한계를 초과하지 말것. 또한 직선에서의 차량한계의 표준을 그림3, 그림4에 나타낸다. 단, 특수철도에서는 그 용도에 따른 형상이 일의적으로 정해지도록 필요한 치수를 명확하게 할 것.(강제성은 없

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각, 타이터의 마모 및 파손 등 을 고려한다) 3) 하중 고려 시 각종 부가 하중(탑승객, 화물, 연료, 모래 등)을 고려한다. 4) 당해 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 차량한계 내에 있도록 설계되어야 하며, EN 50367, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다.		초과할 수 있다.	시 기준이 되는 측정조건에 대한 기준 제시가 없음 일본기술기준 - 차량설계시의 차량한계(최대치수)에 대해서는 선구상태에 따라 건축한계와의 관계에 의해 결정하고 차량한계의 측정조건을 제시 차량한계와 건축한계와의 간격은 곡선에서의 건축한계의 광폭량 산출방법을 이용하고 있으며, 기울기가 충분히 작은 경우는 예외로 하고 있음.		으며, 참고자료로 활용) 2. 차량한계의 측정조건을 제시 (1) 평탄한 직선궤도상에서 차량(차륜등이 마모된 경우를 포함한다.)이 차체 및 대차의 중심선이 궤도중심선과 일치한 상태로 정지한 상태 (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 (3) 승객 또는 적재물의 치우침에 의해차체 및 대차가 기울어져 있지 않은 상태 (2) 곡선에 있어서의 건축한계의 광폭량 산출방법은 ① 곡선 안쪽으로의 기울기 W1 $W_1 = R - \sqrt{(R-d)^2 - (L_1/2)^2}$ $d = R - \sqrt{R^2 - (L_0/2)^2}$ ② 곡선 바깥쪽으로의 기울기 W2 $W_2 = \sqrt{(R + B/2 - W_1)^2 + (L_2/2)^2} - R - B^2$ 이 식에서 L0, L1, L2, B, R, W1, W2는 각각 다음의 값을 나타내기로 한다. L0:고정축거(m), L1:대차 고정축간 거리(m), L2: 차체 길이(m), B: 차체 폭(m), R: 곡선반경(m), W1: 곡선 안쪽으로의 기울기(m), W2: 곡선 바깥쪽으로의 기울기(m)

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
6	3.2.1.2 차량 중량	1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(이하 "공차중량"이라 한다)과 승객·승무원 및 부가하중 등을 합한 중량으로 한다. 2) 정차상태에서 도시철도 차량의 축중과 총중량은 [별표 3], EN 50215, EN 15663 등을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 도시철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 당해 도시철도 차량이 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4퍼센트 범위에서 초과할 수 있다.	제65조 궤도및 구조물에대한 제한	차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 축중량 16톤(대형,중형), 기타 13.5톤(경전철)으로 규정 일본기술기준 - 차량의 경량화 등에 따라 축중 규정을 삭제		[해설] 차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 - 시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과톤 수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려하여 차량 중량을 결정 (구)신간선 철도 구조 규칙제44조에「궤도 및 교량에 대해 N표준활하중 및 P표준활하중(여객용 전차에있어서는P표준활하중)보다 큰영향을 주지 않는 것으로 해야 한다」라고 표기하고 있었다. 그러나 , 차량의 고속화나 열차밀도의 증가를 고려하여 차량의 중량은 경량화의 방향으로 진행되고 있는 점, 열차 길이나 고정축거가 현상에 맞지 않는 점 등에 의해 N표준활하중 및 P표준활하중이라는 구체적인 수치는 의미를 잃었다. 또한 궤도 및 구조물의 강도 검토방법이 향상된 점 등에 의해 현행의 해석기준의 표현으로 충분하다고 생각하여, N표준활하중 및 P표준활하중에 관한 항목을 삭제하였다. 재래선에 있어서도 주로 기관차를 고려한 K값, KS값, 여객전차를 주체로 한 M등의 활하중이 부내 규정으로서 정해져 있다.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
			제66조 안정성	1.차량은 궤도의 보전상황이나 그 밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.			(1)신간선 축중에 대해서는 정차중에 기관차 및 전차는 17톤이하,, 그밖의 차량에 대해서는16톤 이하로 규정되어있다. 그러나 차량의 고속화, 열차밀도의 증가, 환경에 대한 배려로부터 차량 축중은 경량화의 방향으로 진행되고 있기 때문에 삭제하기로 하였다.
7	3.2.1.3 중량분포	1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측 차륜하중 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 3) 기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일 철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2퍼센트 이내이어야 한다. 4) 자기부상형 경량전철의 경우 적용하지 아니	제66조 안정성	1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	국내기술기준 - 공차 중량 상태에서 5% 이내로 규정 일본기술기준 - 공차 중량 상태에서 신조차량에 대해 정지윤중비를 10% 이내로 할 것을 표준으로 하고 있음.(강제규정은 아님)		[해석기준] 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것. [해설] 주행 안정성을 고려하여 곡선궤도상에서의 전복이나 탈선방지라는 관점에서 정지윤중비를 관리할것을규정하고있으며, 적절한 정지윤중비란 신조차량에 있어서 10% 이내로 할것을 표준으로 하고 있다.
			제90조 차량의 정기	2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것	일본기술기준 - 주행 안전성		[고시해석기준] (차량의 정기검사) 2 차량의 정지윤중의 관리

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		할 수 있다.	검사	에 따라 실시해야한다. [고시] 제5조(차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	을 위해 운영 중 지속적인 정지윤중비 관리를 시행하고, 20%이상의 편차 시 즉시 시정을 수행하고 있음.		성령 제66조 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반 검사 시에 있어서 윤중을 직접측정 함으로써 할 것
8	3.2.1.4 차량 구조	도시철도 차량의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.	제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 철도차량 구조의 치수, 자중 등 철도차량의 제원 산정에 필요한 세부기준을 규정 일본기술기준 - 차체의 요구조건을 규정 ① 안전성 : 안전한 수송을 위한 충분		[해설] (1)하중조건 차체에 요구되는 강도는 사용 조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다. (2)차체의형상 차체의 형상에 대해서는 그 단면형상은 차량한계로 제한되고, 길이 방향도 편의에 의해 차체 폭을 축소하는 일이 없는 범위로 하는 경우가 많다. 수송력을 확

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
					한 강도 및 기밀구조 ② 괘적성과 편리성 : 차내 이동성, 정숙성, 창의 형상이나 배치, 조명, 환기나 공기조건 등 ③ 경제성과 보수성 : 20년 이상의 내구연한에 따른 초기비용, 유지보수 등 비용경제성을 고려		보하기 위해 차체 길이를 길게 하는 것이 고려되지만, 표준적인 차량한계에서는 차체를 20m이상으로 하면 차단이나 차체 중앙의 폭을 좁게 할 필요가 생긴다. 제조 방법을 고려하면 차체측면 및 대틀을 곡면으로 하는 것은 비용의 상승 이외에, 반대로 수송력의 저하를 초래하게도 된다. 또한 지붕형상에 대해서도 표준적인 차량한계에서는 원호형상으로 되어 있기 때문에 이것을 모방한 형상의 차량이 많아지고 있다. 이것에 대해 신간선 철도나 신교통 시스템 등에 있어서는 차량한계의 상부가 평면으로 되어 있기 때문에 지붕형상도 평면에 가까운 형상으로 되어 있다.
9	3.2.1.5 차량 표시	1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 철도종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항 외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따른다.	제82조 차량의 표기	차량에는 차량의 식별등이 가능하도록 필요한 표기를 해야 한다.	국내기술기준 - 차량의 식별이나 객체관리에 필요한 내용을 규정 일본기술기준 - 안전성과 관련이 없는 내용은 삭제 차량의 식별		[해석기준] 1 차량의 표기는 다음과 같이 한다. (1) 차량에는 각각의 차량의 식별이 가능하도록 기호번호 등을 표기할 것. (2) 화물차에는 최대적재량을 표기할 것. [해설] (1) 해석기준〔기본항목〕에서는 표기가 충족해야 할 내용에 대해 기술하고 있다. ① 차량의 표기는 차량의 식별

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
					이나 객체관리에 필요한 내용만을 규정		이나 개체관리를 용이하게 하기 위해 「기호번호」(철도사업법시행규칙(1987년 운수성령 제6호) 제20조에서 규정하는 기호번호(차량확인 신청시의 기호번호))와 관련이 있는 것을 표기하는 예가 많다. 또한 그 밖의 표기로서는 공차중량, 여객정원 등이 그 예이다. ② 화물차에 있어서는 과적재를 방지하기 위해 「최대적재량」을 표기하도록 하고 있다.
10	3.2.2.1 차량-선로 작용력	1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력(作用力)을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부(頭部)간의 접촉지점에서 응력(應力)과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적(靜的)윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적 윤중의 최대	제65조 궤도 및 구조물에 대한 제한	차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.	일본기술기준 - 차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정		[해설] 재래선에 있어서도 주로 기관차를 고려한 K값, KS값, 여객전차를 주체로 한 M등의 활하중이 부내 규정으로서 정해져 있다.
			제66조 안정성	1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	국내기술기준 - 정지윤중의 최대값을 정하여 관리 일본기술기준 - 정지윤중의 비율을 정하여 관리		[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다)

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		값은 0.13 × D(밀리미터로 표시된 차륜직경을 말한다)킬로뉴톤과 125 킬로뉴톤의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다. 단, 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 경량전철은 적용하지 아니할 수 있다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.			차량의 주행안전성 측면에서 검증할 필요가 있는 사항을 기술		2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.
11	3.2.2.2 윤중 감소량	1) 철도차량의 공차중량 상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60퍼센트까지 허용된다. 2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100퍼센트인 경우에는 50퍼센트까지, 0.1퍼센트인 경우에는 최대 80퍼센트까지 허용된다. 3) 자기부상형 경량전철은 적용하지 아니할 수 있다.	제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치	폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	국내기술기준 - 공차중량상태에서 윤중 감소량 60%까지 허용 최대횡압을 규정 일본기술기준 - 정지윤중비 20%까지 허용 챠량의 통상 주행시에 전복이나 탈선 등이 발생하	추후 검토 필요	[해설] 1. 곡선부에서 속도초과에 의한 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선내측차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지(國枝)식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과 원심력, 제2항은 차량의 좌우 진동을 예상한 진동관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
					지 않고 안정적으로 주행하기 위해 필요한 사항에 대하여 규정 추정탈선계수 비를 규정하여 관리		압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D = \frac{2h^{\star}_{GB}}{G}\left(\frac{v^2}{Rg} - \frac{c}{G}\right) \pm \frac{2h^{\star}_{GB}}{G}\left(1 - \frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GT}}{h^{\star}_{GB}}\right)\alpha_y \pm \frac{h^{\star}_{BC}}{G}\frac{\rho u^2 S C_Y}{W}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선내측차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8.
			제66조 안정성	1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.			[해석기준] 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. [해설] · 윤중관리를 검토하는 단계에서 정지윤중비 20%를 초과하는 언밸런스가 계측된 경우에는 즉시 조정을 한다.
12	3.2.2.3	철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레	제66조 안정성	1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운	국내기술기준 -		[해설] ③ 추정 탈선계수 비에 관한

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	횡압 (橫壓)	일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다. 단, 자기부상형 경량전철은 적용하지 아니할 수 있다. Y=(P/3 + 10)α Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·객차의 경우는 1, 화차의 경우는 0.85		전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	최대횡압을 규정 일본기술기준 - 추정탈선계수비를 규정하여 관리		사고방식 추정 탈선계수 비에 관한 사고방식은 타고오름 탈선에 대한 여유에 관한 평가지표로서 추정 탈선계수 비를 채용하고 있다. 이것은 다음 식으로 구해지며, 이 값이 1이상이면 탈선에 대해 일정수준의 여유가 확보되어 있으면 생각된다. $\text{추정탈선계수비} = \frac{\text{한계탈선계수}}{\text{추정탈선계수}}$ 타고오름 탈선에 대한 여유는 차량이나 궤도의 조건에 따라 다른데, 이 방법에 의하면 차량의 제원(축 스프링 정수, 볼스터 스프링 정수, 플랜지 각도 등)이나 궤도의 조건(궤간, 곡선부의 캔트량, 캔트 체감배율 등)에 따라 탈선에 대한 여유도를 추정하고 있다. 한편 타고오름 탈선의 발생과정을 분석하면 크게 2개의 단계로 나눌 수 있다. (가) 급곡선을 주행 중에 외궤측 차륜의 답면이 레일 두정면으로부터 들떠서 플랜지의 경사부분에서 플랜지 각도에 의해 레일과 접촉한다. (나) 또한 플랜지와 레일의 접촉점이 서서히 플랜지 선단부를 향해 이동하여, 최정적으로

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							레일 위로 타고올라 탈선한다.
13	3.2.2.4 탈선계수	1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250미터 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100퍼센트인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1퍼센트인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다. 탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force) 3) 자기부상형 경량전철은 적용하지 아니할 수 있다.	제90조 차량의 정기 검사	1 시설 및 차량의 정기검사는그 종류, 구조나 그밖의 사용상황에 따라 검사주기,대상으로하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로정했을때에는 이것에 따라 실시해야한다. [고시] 제5조(차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	국내기술기준 - 탈선계수를 관리 탈선계수 1.2 일본기술기준 - 타오름 탈선 등을 고려하여 추정탈선계수비를 관리 추정탈선계수비 1.2	추후검토필요	[고시해석기준] (차량의 정기검사) 2 차량의 정지윤중의 관리 성령 제66조 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반 검사시에 있어서 윤중을 직접 측정함으로써 할 것 [해설] 각 철도 사업자는 탈선방지대책에 대해 실시계획을 작성,제출 ① 탈선계수 차륜과 레일사이에는 차륜이 레일을 수직으로 누르는 힘인「윤중(P)」와 차륜이 레일을 가로방향으로 누르는 힘인 「횡압(Q)」이작용한다.이 횡압/윤중의 비를 탈선계수라고 한다. ② 추정 탈선계수비 타고오름 탈선에 대한 여유에 관한 평가지표. 다음 식으로 구해지며, 이 값이 1.0이상이면 탈선에 대해 일정수준의 여유가 확보되어 있다고 생각된다. 추정 탈선계수비=한계탈선 계수/윤중 횡압 추정식에 근거하는 탈선계수 (추정 탈선계수) ③ 추정탈선계수

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							윤중・횡압의 발생 매커니즘에 관한 이론과 곡선 통과시의 데이터를 기초로 구성한 식에 의한다. 차량 제원이나 선로조건의 차이로부터의 주행특성에 대한 영향 을 평가하기 위한 식으로, 외궤측 횡압의 최대치에 관한 추정식과 외궤측 윤중의 최소치에 관한 추정식의 비로서 표시된다. ④ 한계탈선계수 차륜의 플랜지가 상승하기 시작하는 탈선계수의 최소치(한계치)로, 이하의 Nadal의 식에 의해 정의된다. 식은 차륜과 레일의 접촉점에서의 탈선한계에 있어서의 힘의 균형으로부터 구해진다. 한계탈선계수=(tana- μ)/(1+ μ tana) 단, a : 차륜의 접촉면과 수평면의 각도(접촉각), μ : 레일과 차륜의 마찰계수로 한다 ⑤ 추정탈선계수비의 경계치 여러 조건의 불확정성을 예상하여 1.0이상 1.2미만의 영역을 포함한 후, 추정 탈선계수 비의 판단 경계를 1.2로 한다. 추정 탈선계수 비가 1.2미만인 경우에 대해서는 탈선방지가드 등 설치 대책을 실시할 것.
14	3.2.2.5 전복	1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을	제57조 열차를	폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호	국내기술기준 -		[해설] 1. 곡선부에서 속도초과에 의한

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	방지	규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 6], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치	의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	차량 전복방지를 위한 세부기준을 제시 일본기술기준 - 주행 안전성 측면에서 성능 기준과 곡선과 분기기에서의 전복방지를 위한 세부기준 및 판정기준을 제시하고 있음		전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선내측차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지(國枝)식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과 원심력, 제2항은 차량의 좌우 진동을 예상한 진동관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D = \frac{2h^*_{GB}}{G}\left(\frac{v^2}{Rg} - \frac{c}{G}\right) \pm \frac{2h^*_{GB}}{G}\left(1 - \frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GT}}{h^*_{GB}}\right)\alpha_y \pm \frac{h^*_{BC}}{G}\frac{\rho u^2 S C_Y}{W}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선내측차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8.
			제66조 안정성	2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지			[해석기준] 3. 차량은 곡선상에서 정지시에

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				않는 구조의 것이어야 한다.			곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. [해설] (3) 곡선 주행시 및 정차시에 차량이 전복되지 않도록 설계하는 것에 대해 기술하고 있다. 궤간에 따라 차량의 중심이 높은 경우, 차량이 경량인 경우에 대해서는 설계시에 측면에서 횡풍 등의 영향에 대해서도 충분히 검토할 필요가 있다.
			제15조 켄트	1 원곡선에는, 차량이 향하는 원심력, 바람의 영향 등을 고려해, 차량의 전복의 위험이 생기지 않게, 궤간, 곡선 반경, 운전 속도 등에 대한 켄트를 붙여야 한다. 다만, 분기내 곡선, 그 전후의 곡선(이하 「분기 부대 곡선」이라고 한다.), 측선 그 외의 켄트를 붙이는 것이 곤란한 개소에서 운전 속도의 제한 및 그 외의 차량의 전복의 위험이 생길 우려가 없는 조치를 강구했을 경우는, 예외로 한다.			[해석기준] 강삭철도이외의 철도의 원곡선에 붙이는 켄트는, 주행중에 차량에 향하는 원심력을 고려하여, 다음 기준에 적합하여야 한다. 그러나, 궤간에 대해 차량의 무게 중심이 불규형적으로 높은 경우, 차량이 경량인 경우에는, 차량의 정지중 또는 곡선의 제한속도로 주행 중의 바람의 영향에 의한 차량전복에 대한 안전성을 검증하여야 한다.
	3.2.3.	1) 철도차량은 충돌사고	제70조	차량의 차체는 견고하고	국내기술기준	추후 검토	[해석기준]

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
15	1 충돌 안전 설계	에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사 및 여객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체구조물 등이 여객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (중략)	차체의 구조	충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	- 도시철도차량의 충돌안전성 기준(표준 충돌사고 각본에 의한 안전성)을 제시 일본기술기준 - 통상의 운전상황을 상정하여 차체의 구조를 규정(정면충돌이나 외부 충격에 대한 강도까지 규정하지 않음)	필요	차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것 일것. [해설] 성령중의「견고하고 충분한 강도를 갖고 ,운전에 견디는것」에 대해 고려하는 범위 및 요소에 대해 기술한 것이 해석기준이다. 차체에 요구되는 강도는 통상의 운전을 상정한 것으로, 열차의 정면충돌사고나 낙석에 대한 충격 등에 있어서의 강도까지 요구한 것은 아님을 기술하고 있다.
16	3.2.3.2 철도 차량의 연결	공차중량 상태의 철도차량은 시속 10킬로미터 이내의 속도에서 제동이 체결되어 있는 유사한 형태의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다.	제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 도시철도차량의 충돌안전성 측면에서 차량의 연결을 규정 일본기술기준 - 통상의 운전상황을 상정하여 차체의 구조 설계		[해석] 차체구조의설계시전후하중에대한 조건을제시 1.차단전후력 1) 인장 - 편성열차로 차량에 작용하는 인장력 : 전차, 기동차, 밀착연결기를 갖는 객차는 343kN : 그 밖의 객차는 686kN : 신간선 490kN 2) 압축 - 편성열차로 차량에 작용하는 압축력

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
					시 전후하중에 대한 성능을 규정(정면 충돌이나 외부 충격에 대한 강도까지 규정하지 않음)		: 전차, 기동차, 밀착연결기를 갖는 객차는 490kN : 그 밖의 객차는 980kN : 신간선 980kN 2.충격하중-차단충격에의한하중 : (차량자중+승객하중)*0.3 : 이 값은 연결기, 완충기의 피로설계을 고려할 경우
			제77조 연결 장치	연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 진동, 충격 등에 견디고 또한 차량 등을 서로 확실하게 결합할 수 있는 것이어야 한다.			[해석기준] 1차량의 연결장치(연접대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 다음과 같이 한다 (1) 운전에 견딜 수 있는 견고하고 충분한 강도를 가질 것. (2) 진동, 충격에 의해 풀리지 않을 것. (3) 차량과 차량을 밀착시킴으로써 자동적으로 연결될 것. 단, 기관차 및 고정 연결 된 차량에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용하는 연결 장치에 대해서는 예외 이다. (4) 완충 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용 하는 연결 장치에는 예외이다. [해설] (1) 해석기준〔기본항목〕 1에서는 기계 연결장치의 강도, 내구성 및 완충 기능에 대해 기술하고 있다.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							① 곡선이나 경사 등의 선로조건이나 차량의 운용에 의해 고려할 수 있는 최악의 조건하에서 파탄, 좌굴 등이 발생하지 않도록 기계 연결장치의 강도에 대해 기술하고 있다. ② 연결 상태를 유지하는 장치의 이상동작, 손상 등에 의한 열차분리가 발생하지 않 도록 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. ③ 기계 연결 장치는 연결 작업에 있어서의 안전성을 확보하기 위해 자동적으로 연결 할 수 있는 것으로 하고 있다. 단, 특수한 연결 장치(예를 들면 자동 연결기와 밀 착 연결기 양쪽과 연결할 수 있는 연결 장치)를 갖춘 기관차나 통상의 운용에서는 연결 작업을 하지 않는 고정 연결된 차량 및 구원 등에 사용하는 연결 장치는 제외 한다. ④ 완충기능은 승차감의 향상을 목적으로 설비하고 있는데, 기관차나 구원차에서는 승차감을 고려할 필요가 없기 때문에 반드시 완충기능을 갖추지 않아도 됨을 기술 하고 있다.
17	3.2.4.1 화재	1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근	제83조 차량의 화재	1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재 발생을 막을 수 있는 것이	국내기술기준 및 일본기술기준		차량의 화재대책은 과거의 열차 화재사고를 교훈으로 여러 차례에 걸친 기준의 강화 - 충실을 거

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	안전 설계	이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 기관사·열차승무원 또는 여객이 탑승하는 동력차·객차 등의 철도차량(이하 "객차등"이라 한다)은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다. 3) 객차 등은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인하여 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.	대책	어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다. 3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다. 4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.	- 화재대책으로 「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」, 「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 구성.		쳐 현재에 이르고 있다. 화재대책의 의도로서는 「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」, 「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다.
18	3.2.4.2 화재 위험 등급	1) 객차등은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다. 2) 객차등의 운행유형 분류 기준은 [표 1]과 같다. (중략)	-	-	국내기술기준 - 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류하여 규정		-

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
					일본기술기준 - 화재 위험 등급과 관련하여 특별한 기술기준이 없음		
19	3.2.4.3 화재 예방	1) 객차등의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다. (1) 철·구리·알루미늄·스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료 (2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료(試料)의 연소에 의한 추가온도상승이 섭씨 50도 이하인 재료 (중략)	제83조 차량의 화재 대책	1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재 발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다. 3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다. 4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.	국내기술기준 - 화재등급별 차체 및 실내설비에 대한 합격기준을 규정 일본기술기준 - 철도차량용 재료의 연소성 (불연성, 극난연성, 난연성) 규격을 기준으로 규정		[해석기준] 1 차량의 화재대책은 다음과 같이 한다. (1) 차량의 전선 및 기기 등의 화재대책 (2) 여객차의 화재대책 (3) (1)및(2)의 표 중의 불연성, 극난연성 및 난연성이란 다음 표 철도차량용 재료의 연소성 규격에 의한다.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		7) 동력차·특수차 등의 연료탱크는 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다. (1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다. 가) 충돌 에너지 흡수 지대 나) 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역 다) 짐칸 라) 운전실 (2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을	제68조 동력 발생 장치	3 내연기관 및 증기기관을 갖는 차량의 기관 등에 대해서는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 기관은 이상한 과열이 발생하는 일이 없도록 적절한 보호조치가 강구될 것. (2) 증기기관은 기관에서 배출되는 불똥 및 타고 남은 재에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있을 것. (3) 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있도록 설치될 것. (4) 연료장치는 연료의 유출 및 인화를 방지할 수 있을 것. (5) 배기관은 배기가스 및 열에 의한 여객에게 미치는 위험 및 다른 장치의 고장을 방지하는 구조일 것.	국내기술기준 - 화재예방을 위한 규격 중심으로 규정 일본기술기준 - 화재예방 및 검지, 전파방지 측면에서 규정	추후 검토 필요	[해석기준] 3 차량의 기관 등은 다음과 같이 한다. (1) 윤활유의 압력이 저하된 경우에 기관을 정지시키는 장치를 설치할 것. (2) 냉각수의 수온이 상승한 경우에 기관을 정지시키거나 또는 기관을 무부하로 하는 장치를 설치할 것. (3) 연료 탱크 및 그 배관은 가능한 한 배관 등으로부터의 기름 유출을 방지하는 구조(윤활유 펌프를 오일 팬 내에 설치한 구조, 유압 스위치 및 유압센서를 기관에 직접 설치한 구조나 그 밖의 외부배관을 적게하는 구조 등을 말한다.)로 할 것. (4) 연료 탱크의 주입구 및 가스 배출구는 차량의 동요에 의해 연료가 새지 않는 구조이고, 또한 배기관의 개구부 및 아크를 발생할 우려가 있는 기기로부터 격리되어 차실의 내부에 개구되어 있지 않을 것. (6) 접촉, 발산하는 배기가스 등에 의해 내연기관차 등 혹은 적재물품 등이 발화되거나 또는 브레이크 장치, 전기장치 등의 장치의 기능을 저해할 우려가 없는 것일 것.

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">도시철도 차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 다음과 같은 최소 두께를 가져야 한다:
[표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소 두께
<table><tr><th>용적</th><th>강철</th><th>알루미늄</th></tr><tr><td>≤ 2000 L</td><td>2.0 mm</td><td>3.0 mm</td></tr><tr><td>> 2000 L</td><td>3.0 mm</td><td>4.0 mm</td></tr></table>(3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지돼야 한다.
(4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다:
가) 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>(7) 장기간에 걸쳐 아이들링의 필요가 있고, 또한 경사면이 연속하는 구간에서 사용하는 등 배기관이 과열할 우려가 있는 조건하에서 사용하는 차량은 소음기의 하부에 기름저장기 및 드레인 플러그를 설치할 것.
(8) 앞의 (7)의 차량에 있어서는 배기가스의 온도를 검지하는 장치(배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치를 승무원실에 설치한 것을 말한다.)를 설치할 것
(9) 연료로 압축 천연 가스를 사용하는 연료 장치는 다음과 같이 한다.
[1] 가스 용기는(차체 외부에 장착된 것은 제외) 밀폐 격벽에 의해 좌석 또는 입석 승객을 위한 객실과 분리되어야하며, 차체의 외부에 통풍이 잘되는 위치에 설치되어야한다.
[2] 이동과 손상을 방지하기 위해 가스 용기 및 배관 안전하게 설치되어야한다; 손상 될 우려가 있는 부분은 적절한 덮개로 보호하여야 한다.
[3] 배기관, 소음기 등의 열에 의해 크게 영향을 받을 수 있는 가스 용기 및 배관의 경우, 적절한 방열 장치가 제공되어야한다.</td></tr>
</table>

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		하는 장비로 끌려감) 나) 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨 다) 단열재나 흡음재층으로 침투됨 (5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건 가) 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다. 나) 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장돼야 한다. (6) ISO 2719 등을 참고하여 입증한다.					[4] 배관은 섬유 강화 수지 파이프, 강관 또는 동관으로 하여야 한다. 그러나 내유성 고무 배관은 저압 부분에 사용할 수 있습니다. [5] 양쪽에 고정된 배관(내유성 고무 배관은 제외)은 적절한 섹션 중간에서 구부려야하며, 1m의 거리마다 지지되어야 한다. [6] 고압 가스 배관은 가스 용기의 가스 충전 압력의 1.5 배을 견딜 수 있어야한다. [7] 주 정지(main stop) 밸브는 승무원이 작동하기 쉬운 위치에 있어야한다; 가스 충전 밸브는 가스 충전 포트 근처에 위치하여야 한다. [8] 첫 번째 감압 밸브의 입력 포트 압력을 나타내는 압력 게이지가 설치되어야 한다.. [9] 저압 측에는 압력 상승을 효과적으로 방지 할 수 있는 안전 장치가 제공되어야한다. 그러나,이 대기압으로 해제(방출)하는 저압 측에 있는 최종 감소 밸브에 적용되지 않는다. [10] 안전 장치는 차량 안으로 가스가 살포되지 않도록 설치되어야한다.
20	3.2.4.4	1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로	제75조 관통구	1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수	국내기술기준 -	2)항에 있어	[해석기준] 2 관통구 및 관통로의 구조는 다

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	화재 전파 방지	전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단구조를 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재차단 구조로 활용할 수 있다. 2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 설계되어야 한다. 3) 객차간 통로문이 없이 연결된 구조의 경우 화재가 발생하였을 때 승객피난을 위하여 안전지역으로 철도차량이 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 설계되어야 한다. 4) 공기조화(空氣調和)장치 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 열차승무원(이하 "승무원"이라 한다)이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수	및 관통로의 구조	있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 단일 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것 이여야 한다.	화재 전파방지를 규정 일본기술기준 - 특별한 화재 전파방지 규정은 없으나, 각 조항에서 이상시의 피난에 관련된 내용을 포함하고 있음	연기차단 스크린 설치, 연기배출장치 등의 검토가 필요함.	음과 같이 한다. (1) 열차의 최전방이 되는 차량 가장자리 끝 또는 최후방이 되는 차량 후단의 관통구에는 항상 확실하게 폐쇄할 수 있는 다음과 같은 문을 설치할 것. ① 앞뒤로 여는 문의 경우에는 연결측이 되었을 때에 개방한 채 유지할 수 있을 것. [해설] 관통구 및 관통로는 열차화재 등 비상시에 여객이 다른 차량으로 피난하기 위해 설치되는 것이다. 특히 측부로의 피난이 곤란한 지하철 등에는 관통구 및 관통로가 유일한 피난 경로가 되므로, 안전상 설치할 필요가 있다. 이러한 이유에서 관통구 및 관통로의 구조를 규정한 것
			제73조 객실의 구조	2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것 3 야간 및 터널 주행시에 필요한 조명 설비를 설치하고, 비상시에도 객실내에 필요한 밝기를 확보할 것 4 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것			[해설] ② 이상시의 대응으로 자연환기를 「바닥면적의 1/20이상」한다. (건축기준법 28조2항 준용) ③ 강제환기는 「1인 1시간당의 환기량을 13㎥」 (객실내의 환경기준)

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		있다.					
21	3.2.4.5 화재 감지 및 경보	1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다. 2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 화재경보의 오류가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 (2) 먼지·습기·진동·실내온도·공기흐름·전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것 (3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것. 3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것 (2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것 (3) 객차에 설치되는 음향경보장치는 승객에게 위험을 알릴 정도의 음향수준을 갖출 것 (4) 객차에 화재의 발생을 경보하는 장치를 설	제84조 화재 알림 설비	침대차에는 화재가 발생한 경우에 자동적으로 알리는 설비를 설치해야 한다.	국내기술기준 - 침대차 및 위험도 분석을 통한 화재 발생 위험 구역을 지정하여 화재감지 및 경보를 규정 일본기술기준 - 침대차 등과 같이 여객이 화재 발생을 알아차리기 힘든 차량에 대해, 화재 알림 설비에 의해 승무원의 피난 유도를 규정		[해석기준] 화재 알림설비의 설치 및 기능은 다음과 같이 한다. (1) 침대차 및 다리가 없는 의자가 놓여 있는 좌부차량(야행열차로서 이용하는것에 한함.)에는 화재 알림설비를 설치할 것. (2) 화재 알림설비는 화재에 의해 생기는 열 또는 연기를 이용하여 자동적으로 화재의 발생을 감지하는 감지기를 갖추고 있을 것. [해설] 화재 알림설비란 연기나 온도를 감지하여 차량의 차측등을 점등시키거나 승무원실에서 경보 부저를 울림으로써 화재의 발생을 승무원에게 알리는 기능을 가진 장치이다. 성령 및 해석기준에서는 최저한 침대차 및 좌부식 차량에는 화재 알림설비를 설치할 것을 요구하고 있다. 또한 검지방법에 대해서는 열 또는 연기로 하고 있어서 어느 쪽이든 한 쪽으로 검지하면 조건을 만족하도록 되어 있다. 실제로 차량을 설계하는 경우에는 개별실을 가진 차량이나 야간에 여객이 잠들어 버리는 차량 등과 같이 화재의 발생을 여객이 알아차리기 힘든

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		치하는 경우에는 청각장애인을 고려한 표시장치를 갖출 것					차량에는 화재 알림설비를 설치하는 것이 바람직하다. 또한 감지 방식에 대해서는 일반적으로 연기 감지가 열 감지보다 초기에 검지가 가능하다고 생각되지만, 열감지기는 터널 진입시의 압력 변화 등에 의한 오동작, 연기 감지기는 먼 지 등에 의한 오동작도 고려되므로, 감지기의 성능과 차량의 용도(연료탑재의 유무 등) 에 따라 검지 방법도 선택하게 된다.
22	3.2.4.6 화재 발생시 대피	1) 객차등은 화재가 발생한 경우에 여객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700㎜, 높이 550㎜ 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 객차에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 객차등에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또	제73조 객실의 구조	4 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것	국내기술기준 - 화재 발생시 대피 방법(출입문, 비상구, 비상창 등)에 따른 기술기준, 대피용품 등을 규정 일본기술기준 - 화재 발생시 대피에 대한 별도의 규정은 없으나 여러 조문에서 비상시 대응		[해설] (4) 해석기준〔기본항목〕4에서는 객실내의 통로에 대해 기술하고 있다. ① 승강구로부터 좌석에 이르는 통로의 설치에 대해 규정하고 있는데, 이 경우 통로 가 반드시 좌석 전단에 접하고 있어야 하는 것은 아니다. 예를 들어 최전방이 되는 차량(전단에 관통구를 설치하는 경우를 제외한다)의 최전방의 앞을 향하는 좌석으 로, 해당 좌석의 등받이에 통로가 접하고 있는 경우를 말한다. ② 통로는안전하고도 쉽게 통행할 수 있도록 돌기물이나 단차는 최대한 없애는 것이 바람직하다. ③ 통로의 유효폭 및 유효높이

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 4) 객차등의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 5) 객차등에는 축전지(蓄電池) 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 6) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기			책으로 규정하고 있음. 대피용품에 대해서는 소화기를 제외한 별동의 언급이 없음		를 일반 차량의 경우 각각 550mm 이상, 1800mm이상으로 한 것은 어른 1인이 편안히 통행할 수 있을 것 및 어른 2인이 마주 지나가는 것을 고려했기 때문이다. 이 치수는 관통로에서도 마찬가지이다.
			제74조 여객용 승강구의 구조	(4) 비상시에 수동으로 열 수 있는 것일 것. 단, 서드 레일식 전차선의 구간 등을 주 행하는 차량은 예외이다.			[해석기준] (4) 여객용 승강구의 문이 열려 있을 때에 자동적으로 켜지는 등을 설치하기로 하고, 이 등은 다음에 따른다. ① 차량 양측면의 위쪽에 설치할 것. ② 적색일 것. ③ 다른 등과 쉽게 식별이 가능할 것 (5) 수동으로 문을 열 수 있도록 하는 장치를 차량의 안팎에 설치할 것. 이 경우 안쪽에 설비하는 장치는 여객이 쉽게 조작할 수 있을 것.
			제75조 관통구 및 관통로의구조	1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 단일 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하			[해설] 관통구 및 관통로는 일반적으로는 관통로라고 불리고 있는 것인데, 성령에서는 차체의 개구부를 관통구, 호로 및 선판 등 통로의 기능을 관통로라고 하고 있다. 관통구 및 관통로는 열차화재 등 비상시에 여객이 다른 차량으로 피난하기 위해 설치되는 것이다.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 [별표 13]를 참고할 수 있다. 7) 객차등에는 축전지(蓄電池) 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 여객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 8) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다. (1) 산소호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 손전등 (5) 방독면 (6) 기타 차량특성상 필요한 비상용품		는 열차는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것이어야 한다.			특히 측부로의 피난이 곤란한 지하철 등에는 관통구 및 관통로가 유일한 피난 경로가 되므로, 안전상 설치할 필요가 있다. 이러한 이유에서 관통구 및 관통로의 구조를 규정한 것이 이 항목이다.
			제76조 비상구의 구조	비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.			[해석기준] 1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400㎜이상, 유효높이는 1200㎜이상으로 한다. (2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. 3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">도시철도 차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>할 수 있을 것.
(5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소 재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것.
(6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.</td></tr>
<tr><td>23</td><td>3.2.4.7
화재 진압 설비</td><td>1) 철도차량에는 표8의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다.
<table><tr><th>구 분</th><th>차 종</th></tr><tr><td rowspan="2">도시철도차량</td><td>운전실</td></tr><tr><td>객실</td></tr></table>주1) 특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다. 객실부는 객실과 서비스룸</td><td>제83조 차량의 화재 대책</td><td>4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.</td><td>-</td><td></td><td>[해석기준]
1. 차량의 화재대책
기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 화물차(승무원이 승무하는 것에 한한다.)에는 차량의 용도에 적합한 소화기를 갖출 것. 또한 소화기의 소재 위치를 승객이 보기 쉽게 표시한다. 소화기 본체가 승객이 보기 쉬운 곳에 비치되어있는 경우에는 그러하지 아니하다.
2 지하철 등 여객차, 신칸센 여객차, 현수식 철도 여객차, 과좌식 철도 여객차, 안내 레일 식 철도 여객차 (지하식 구조의 철도 및 장대 터널을 갖는 철도에 사용되는 차량에 한한다) 및 부상식 철도 여객차 연결하는 차량</td></tr>
</table>

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(Service Room)을 포함한다. 주2) 별도의 운전실이 없는 경량전철의 경우에는 객실기준의 수량만 적용할 수 있다. 2) 소화기는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다. (1) 일반화재 · 유류(油類)화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것 (2) 소화기의 사용적정 압력은 섭씨 20도에서 제곱센티미터 당 8킬로그램 이상 10킬로그램 이하일 것 (3) 방사거리는 3미터 이상일 것 3) 소화기는 승무원 또는 여객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야					객실 사이에는, 평상시 폐쇄된 구조의 기능을 갖는 관통문등을 설치하여야한다. 그러나 연결부가 승무원실이되는 경우의 관통구 문은 쉽게 닫을 수있는 구조면 좋다. [해설] 화재대책의 의도로서는 「차량이 출화원이 되지 않기 위한 출화방지대책」, 「만일 출화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해경감대책」으로 이루어져 있다. 「차량의 용도에 적합한 소화기를 갖춘다」와 같은 구체적인 내용은 다음과 같다. ① 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 승차하는 차실을 가진 화물차에는 소화기를 갖출 것을 말한다. 단, 이산화탄소 또는 할로겐화합물(브로모트리플루오르메탄을 제외한다.)을 방출하는 소화기는 여객차의 객실 또는 통로에 비치하지 말 것. ② 소화기는 구조 및 성능이 소방법 제21조의2제2항에 규정하는 기술상의 규격에 적합할 것. ③ 소화기는 사용시에 쉽게 분리

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		한다. 4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다. 5) 위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 자동으로 화재를 진압하고 이를 운전실에서도 작동시킬 수 있는 자동 화재진압설비가 설치되어야 한다.					할 수 있도록 갖추어 둘 것.
24	3.2.4.8 화재안전설비의 작동상태 표시	1) 동력차 등 기관사가 탑승하는 철도차량에는 화재감지·경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 철도차량운전업무종사자가 착석된 위치	-	-	일본기술기준 - 침대차를 제외하고 객실내 화재감지장치 설치에 대한 규정이 되어있지 않아 화재설비의 작동상태 표시에 대한 규정이 없음		-

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		에서 볼 수 있어야 한다.					
25	3.2.5.1 전기안전설계	1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 하며, EN 50153, EN 50343 등을 참고할 수 있다. 2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 여객과 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 잠금 기능을 갖춘 별도의 장치로 보호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 「자동차안전기준에 관한규칙」 제18조의3제5항의 [별표 5] 기준 등을 참고하여 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치	제68조 동력발생장치	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것 (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없을 것	국내기술기준 및 일본기술기준 - 화재사고, 감전사고를 방지하기 위해 필요한 사항을 규정		[해석기준] (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. ③ 전선은 다음과 같이 한다. (가) 접동, 진동 등에 의해 장해를 입을 우려가 있는 부분은 이것을 방호할 것. (나) 방호관 및 기기의 인입구 또는 인출구는 빗물이 침입할 우려 등이 없을 것. (다) 전압이 다른 전선은 동일한 방호관에 삽입하지 말 것. 단, 해당 방호관 중의 전선으로서 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용하는 경우는 예외이다. ④ 유도작용에 의한 장해를 다른 전기회로(철도사업용으로 이용되는 시설 및 차량에 설치된 것에 한한다.)에 미치게 할 우려가 없을 것.
			제83조	1 차량의 전선은 혼촉, 기			[해석기준]

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		하여야 한다.	차량의 화재 대책	기의 발열 등에 의한 화재 발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다			1.차량의 전선 및 기기 등의 화재대책 (표 참조) [해설] 「발열할 우려가 있는 기기」에는 주회로 내의 저항기에 있어서는 주저항기, 감류 저항기, 유도분로 저항기 등과 같이 비교적 발열량이 큰 것이 해당 「바닥이나 벽 등으로부터 격리」 「방열판을 설치한다」 및 전선의 방호 등은 바닥밀 기기로부터의 화재를 방지할 것을 요구한 것 화재 대책으로서는 저항기 등의 기기가 이상하게 발열하는 것을 방지할 것, 발열할 가능성이 있는 기기로부터 전선이나 바닥 등의 격리 거리를 취할 것 혹은 방열판을 설치하는 등의 조치를 하는 것 「아크를 발생 또는 발열할 우려가 있는 기기에 근접하거나 접속하는 전선」이란 해당 기기가 발생하는 아크 및 열에 의해 영향을 받는 전선에 한한다. 또한 「극난연성 재료로 덮여 있는 것」에는 절연 개관에 의해 방호되고 있는 것을 포함
26	3.2.5.2	1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는	-	-	국내기술기준 -		-

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	절연 거리 확보	그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등 이상의 기준에 따라 입증하여야 한다.			절연거리확보에 대해 규정 일본기술기준 - 별도의 규정이 없음		
27	3.2.5.3 전기 차단	1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장	제68조 동력 발생 장치	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (7) 이상 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것 (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것	-		[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 셜치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보 기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차량 간 모든 고압 연결부를 포함하여, 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 동일한 차량에 배치되어야 한다.					예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) 단, 퓨즈를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량을 제외한다. ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기. 단, 개폐기를 설치한 전

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							력 변환장치로부터 전원을 공급받는 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로를 제외한다.
28	3.2.5.4 전류 귀환 및 접지	1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로서써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. (중략)	제68조 동력 발생 장치	(8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것	국내기술기준 - 차량 내 차체 접지를 세부적으로 규정 일본기술기준 - 보호접지 스위치외 피뢰기 설치를 규정		특별고압의 교류를 집전하는 차량의 전기회로에 설치하는 전기설비에 대해 전기회로에 이상이 발생하여 차량의 회로를 개방할 수 없을 때, 긴급하게 변전소의 급전을 정지시키기 위해 가선을 지락시키는 보호 접지스위치를 설치할 것을 규정 판토그래프를 설치한 차량은 피뢰기를 설치할 것
29	3.2.5.5 전자기 유도 장애의 억제	1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기 유도장애는 철도차량내의 다른 장치 · 지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다.	제68조 동력 발생 장치	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것	-		[해설] ⑥ 차량의 전기설비의 동작에 따른 유도작용에 의해 차량의 다른 전기설비, 신호설비, 통신설비 및 건널목 설비에 장해를 미치지 않는 구조로 할 것을 규정하고 있다. 차량측에 있어서의 방호의 예로서는 유도작용에 의한 장해를 줄 우려가 있는 기기, 전선에 공간 노이즈를 차폐하는 방호커버를 설치한 구조 등을 들 수 있다. 한편 JR 의 재래선에 있어서 유도작용에 의한 장해의 수준을 확인하고 있는 주요 장치에 관한 사례는 다음과 같다.

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">도시철도 차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>3) 전압 및 전류의 순시변화율(瞬時變化率)이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격(離隔) 또는 차폐(遮蔽)시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다.
4) 철도차량 및 철도차량내 전기설비의 전자파 적합성기준은 국립전파연구고시(제2013-3호) 전자파장해방지기준의 별표 10, EN 50121-1, EN 50121-2, EN 50121-3-1, EN 50121-3-2, EN 50121-4, EN 50121-5 등을 참고할 수 있다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>(차량이 발생하는 공간 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table><tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr><tr><td rowspan="3">ATS 설비</td><td>속도 조사용 지상자</td><td>105kHz</td></tr><tr><td>속도 제한 경보용 지상자</td><td>105, 73, 67Hz</td></tr><tr><td>P형용 지상자</td><td>1708±32Hz, 3000±32Hz</td></tr><tr><td>건널목 설비</td><td>구형(3형) 건널목 제어자</td><td>무변조 14, 20, 30, 40kHz</td></tr></table>
(차량의 귀선전류에 포함되는 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table><tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr><tr><td rowspan="4">신호 설비</td><td>분주·분배주 궤도회로</td><td>25/30Hz</td></tr><tr><td>상용 궤도회로</td><td>50/60Hz</td></tr><tr><td>MG 궤도회로</td><td>83.3/100Hz</td></tr><tr><td>AF2 주파 궤도회로</td><td>전원비등기 570~920Hz</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">도시철도 차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td><table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>ATC</td><td>AM: 2850, 3150, 3450, 3750Hz</td></tr>
<tr><td>ATC-W</td><td>AM: 6750, 7100, 7300, 7600, 8000Hz</td></tr>
<tr><td>건널목 설비</td><td>H형 건널목 제어자</td><td>무변조 8.5~10.5kHz</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>30</td><td>3.2.5.6 오조작 방지</td><td>오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.</td><td>-</td><td>-</td><td>일본기술기준
-
오조작 방지에 대한 특별한 언급이 없음</td><td></td><td>-</td></tr>
<tr><td>31</td><td>3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치</td><td>1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다.
2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림 · 진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다.</td><td>제68조 동력발생장치</td><td>2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
(1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없는 것일 것
(2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것</td><td>-</td><td></td><td>[해석기준]
2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다.
(1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다.
① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것.
② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것.
③ 전선은 다음과 같이 한다.
(가) 접동, 진동 등에 의해 장</td></tr>
</table>

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		3) 전선의 단자는 운행 중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. (중략)					해를 입을 우려가 있는 부분은 이것을 방호할 것. (나) 방호관 및 기기의 인입구 또는 인출구는 빗물이 침입할 우려등이 없을 것. (다) 전압이 다른 전선은 동일한 방호관에 삽입하지 말 것. 단, 해당 방호관 중의 전선으로서 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용하는 경우는 예외이다.
32	3.2.6.1 적용 범위	1) 신청자는 당해 도시철도 차량의 설계·제작·유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도 분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음		-
33	3.2.6.2 위험도 분석 절차	1) 신청자는 도입하려는 철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA)을 실시하여 본 기술기준에 정한 의무요건의 확인과 여객, 공중, 직원의 안전	-	-	일본기술기준 - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음		-

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. (중략)					
34	3.2.6.3 위험도 분석 방법	1) 객차 등의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음		-
35	3.2.6.4 위험도 분석 결과 기록	1) 신청자는 예비위험도 분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음		-
36	3.2.7.1 소프트웨어 안전	1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음		-
37	3.2.7.2 계획 수립	1) 신청자는 3.2.6(위험도분석)에 따라 소프트웨어에 대하여 위험도분석을 수행하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음		-

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
38	3.2.7.3 요구사항 정의	1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음		`-
39	3.2.7.4 소프트웨어 설계	1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음		-
40	3.2.7.5 소프트웨어 구현	1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음		-
41	3.2.7.6 소프트웨어 시험	1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음		-
42	3.2.7.7 소프트웨어 설치	1) 신청자는 소프트웨어의 배부, 설치, 인계에 대한 활동을 수행하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음		-
43	3.2.7.8	1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어		-

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	소프트웨어 유지보수	유지보수활동을 수행하여야 한다. (중략)			에 관한 기술기준이 없음		
44	3.2.7.9 철도소프트웨어 기술기준 시행	1) 종전의 성능시험·제작검사로 인증받은 차량에 사용된 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 2) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어 관련 기술기준의 시행을 2016년 3월 18일까지 유예한다.	-	-	일본기술기준 - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음		-
45	3.3.1.1 기후조건	1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 당해 도시철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건. 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며, EN 50125-1 등을 참고할 수 있다.	제66조 안전성	1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 일반적인 기후조건을 규정 일본기술기준 - 측풍에 의한 전복사고를 규정		[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) [해설] ③ 강풍시의 운전규제로서 순간 최대풍속 30m/s로 규정되어 있다(각 사업자 및 선구에 따라 다르다). 차량의 설계시에도 이 풍속으로 전복되지 않도록 고려할 것.
46	3.3.1.2 하중조건	1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 당해 도시철도 차량의 적합성이 입증하여야 한다.	제64조 차량한계	차량은 차량한계를 초과해서는 안된다. 단, 구조상의 이유에 의해 차량한계	-		[해석기준] 2 1중의 「차량은 차량한계를 초과하지 않는다」란 다음 상태에서

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(1) 승객 1인당 하중기준 (2) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도기준) (3) 관성질량 보상계수 : 동력차 / 부수차 2) 신청자는 제 1)항의 하중조건을 제안하여 입증한다.		를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배장기, 크레인이나 그 밖에 이와 유사한 것은 차량의 안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를 초과할 수 있다.			차량이 차량한계를 초과하지 않는 것을 말한다. (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 [해설] 「최대한의 하중」이란 신간선 철도를 제외한 보통철도 등의 여객차에 있어서는 승차할 수 있는 최대 인원(승무원의 수, 좌석정원 및 최대 입석 승차인원(좌석 앞 가장자리로부터 100㎜의 바닥면을 제외한 객실 바닥면 중, 유효 폭 300㎜이상 및 유효높이 1800㎜이상을 확보할 수 있는 바닥면의 면적을 0.10㎡로 나누어 얻은 값으로 한다. 한편 소수점 이하는 절사한다.)의 함계로 한다. 단, 여객정원 이상 승차시키지 않는 취급을 하는 것에 있어서는 승무원의 인원과 여객정원의 합계로 한다.)에 의한 하중을 말하며, 화물차에 있어서는 최대적재량에 의한 하중을 말한다. 한편 1인당 중량은 55kg으로 한다. 단, 강삭철도에 있어서는 1인당 중량을 60kg으로 한다.
			제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.			[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							성을 갖는 것일 것 [해설] 차체에 요구되는 강도는 사용조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행하는 속도나 여객의 다소 등 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정의하는 것이 바람직하다.
			제73조 객실의 구조	5 좌석 및 입석은 열차의 동요를 고려하여 여객의 안전을 확보할 수 있을 것			[해석기준] 5 입석은 다음과 같이 한다. (1) 입석은 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치 할 수 있다. (2) 가죽 손잡이, 난간이나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비를 설치할 것. 6 좌석은 다음과 같이 한다. 여객차에는 차량의 용도, 사용선구 등을 감안하여 적당한 수의 여객용 좌석 을 설치할 것. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량.)에 대해서는 예외이다. [해설] (5) 해석기준 [기본항목] 5에서는 객실내의 입석에 대해 기술하고 있다. ① 주행중의 여객의 안전을 위해

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							입석을 정의하고 있는데, 좌석 및 착석한 여객의 발 을 두는 공간은 입석이라고는 인정하지 않으므로, 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치할 것으로 정의되었다. ② 여객이 일반적으로 예견되는 행동하에서 안전을 고려하므로 가죽 손잡이, 난간이 나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비는 입석 공간 내에 설치 가능하도록 하였다. ③ 입석 정원의 산출은 JIS E 7103에 따르는 것을 표준으로 한다. (6) 해석기준〔기본항목〕 6에서는 객실내의 좌석에 대해 기술하고 있다. ① 여객용 좌석의 설치에 대해 규정하고 있다. 이것은 여객이 안전하게 승차할 수 있 도록 하기 위해서인데, 차량의 용도나 사용 구간 등에 따라 좌석의 설치 수는 제각각이라서 일률적으로 정할 수는 없으므로 차량의 용도, 사용 선구 등을 감안하여 적당한 수의 좌석을 준비하는 것으로 하였다. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않 는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량)에 대해서는 반드시

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							여객용 좌석을 설치할 필요는 없지만, 다리가 없는 의자가 놓여 있는 좌부차량은 여객용 좌석을 준비하기로 하였다. ② 의자식의 좌석을 가진 차량의 좌석 정원의 산출은 JIS E 7103에 따르는 것을 표준으로 하는데, 최근 좌석 폭은 넓어지는 경향에 있다.
47	3.3.1.3 운전조건	1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전조건에 대한 당해 도시철도 차량의 적합성이 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차 당 1일 평균 주행거리. (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야하며, 이 시간은 지상의 신호장치에 의해 가변될 수 있어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항의 운전조건을 제안하여 입증한다.	제13조 선로 선형	본선의 곡선 반경 및 구배는, 설계 최고속도, 설계 견인 중량 등을 고려해, 철도 수송의 고속성 및 대량성을 확보할 수가 있어야 한다. 다만, 지형 등의 이유에 의해 어쩔 수 없는 경우는, 예외로 한다.	-		[해석기준] 본선의 곡선반경(분기내곡선 및 그 전후의 곡선(이하 “분기부대곡선”이라 한다)) 및 본선의 구배는, 차량의 성능등을 고려하여, 지형상의 이유로 필요한 경우가 아니면, 각각 해당선구의 설계최고속도의 적어도 80%이상을 달성하도록 결정하여야 한다. 그러나, 기관차 견인선로의 구배는, 기관차의 성능등을 고려하여, 당해선구의 설계 견인 중량을 견인할 수 있는 것으로 할 것.
			제18조 구배	1 기울기는, 차량의 동력발생 장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의			[해석기준] 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대 구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다. (2) 신간선 철도의 최대 구배는

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다. 3 차량의 유치 또는 해결(coupling and decoupling)을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다.			다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대해 최대구배는, 다음과 같이 한다. (A) 25/1000. (B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다. [2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다.
			제99조 열차의 운전 시각	1 열차의 운전은 필요하게 따라 정거장에 있어서의 출발시각, 통과시각, 도착시각 등을 정해 실시하여야 한다. 2 열차의 운행이 흐트러졌을 때는 소정의 운행으로 복구하도록 노력하지 않으면 안 된다.			[해석기준] 1. 열차의 운행상황을 파악하고, 또는 운전정리를 실시하는 경우에 있어서, 그 대상으로 하지 않는 정거장은 운전시각을 정하지 않는 것이 가능하다. 2. 운전정리가 필요로 할 때는, 그때마다, 운륜장 또는 운전정리 담당자의 지시에 의할 것
			제103조 열차의 운전 속도	열차는 선로 및 전차선 선로 상태, 차량의 성능, 운전방법, 신호의 조건, 열차방호 방법 등에 따라 안전한 속도로 운전해야 한다.			[해석기준] 열차의 운전속도는 선로 및 전차선로의 상태, 차량의 성능, 열차방호방법에 따라 최고속도를 정해두는 한편, 다음의 경우는 각각에 따라 결정된 사항에 따른다. (1) 운전방법에 따라 정하는 경

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							우는, 다음과 같다. (2) 신호의 조건에 따라 정하는 경우는 다음과 같다. (3) 쇄정되어 있지 않은 전철기(할출 전철기는 제외한다.)를 통과하는 경우 (4) 지상 신호기에의한 경우
			제112조 철도신호와 운전의 관계	철도신호 현시 또는 표시에 의해 열차 등을 운전하는 경우는, 철도신호가 현시 또는 표시하는 조건에 따라야 한다.			[해설] 1. 직원과 철도신호와의 관계 「철도신호」는 운전관계 설비 등을 제어하기 위한 신호와는 다르게 직원에 대해서, 작업을 실시하는데 빠질 수 없는 조건 등을 현시 또는 표시하는 것이다. 따라서, 열차 등의 운전에 관계가 있는 직원은 철도신호의 현시 또는 표시에 의해서 열차 등을 운전하는 경우는 스스로의 작업에 관계가 있는 그러한 현시 또는 표시에 따라서 해당 작업을 실시하여야 한다.
48	3.3.2 운행 성능	1) 신청자는 도시철도 차량에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다. (1) 최고운행속도 (2) 역행성능 (3) 제동성능 (4) 집전성능 (5) 열차 주행저항 (6) 진동 (7) 승차감	-	감속도 -제69조 브레이크 장치 실내소음, 실외소음-제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조 JIS E4021 철도차량의 차내소음시험방법 JIS E4023 철도차량의 진동특성-측정방법	일본기술기준 - 신간선철도에 대한 소음기준만 규정		-

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		2) 당해 도시철도 차량에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다.		JIS E4031 철도차량 부품의 진동시험			
			제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조	신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다.			[해석기준] 신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개 량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다. [해설] 공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.) 지역의 유형 기준치 Ⅰ 70 데시벨 이하(주거지) Ⅱ 75 데시벨 이하(상공업용지)
49	3.4.1.1 전 압 및 주파수 범위	정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC 60850, EN 50163, EN 50388 등을 참고할 수 있다.	제41조 전차선로 등의 시설 등	5 전차선의 전압은, 열차의 적정한 운행을 확보하기 위해 충분한 값으로 유지되어야 한다.	국내기술기준 – 유럽 기준을 적용하여 최저 비 지 속 전압, 최저지속전압, 공칭전압, 최고지속전압, 최고비지속전압으로		[해석기준] 30 철도 사업자는, 전차선의 표준전압을 결정할 것. 31 30에서 정한 전차선의 표준전압은, 열차의 운전을 보장하기 위해 필요한 값을 유지 할 것. 32 철도의 종류에 따른 전차선의 표준 전압을 다음 표에 예시한다.

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">도시철도 차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>구분하여 요구사항 규정
전원 주파수의 변동폭을 규정

일본기술기준
-
최고전압과 최저전압만을 규정(권고)</td><td></td><td>
<table>
<tr><th>철도종류</th><th>가설방식</th><th>전차선의 표준전압</th></tr>
<tr><td rowspan="2">일반철도</td><td>가공단선식</td><td>직류 1,500 V
직류 750 V
직류 600 V
단상교류 20,000 V (신간선-
단상교류 25,000 V)</td></tr>
<tr><td>서드레일</td><td>직류 750 V
직류 600 V</td></tr>
</table>
[해석]
전차선의 최고최저전압(신간선)
<table>
<tr><th>표준전압</th><th>최고전압</th><th>최저전압</th></tr>
<tr><td>직류 1,500V</td><td>1,800V</td><td>1,000V</td></tr>
<tr><td>직류 750V</td><td>900V</td><td>500V</td></tr>
<tr><td>직류 600V</td><td>720V</td><td>400V</td></tr>
<tr><td>단상교류 25,000V</td><td>30,000V</td><td>22,500V</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>50</td><td>3.4.1.2
회생제동</td><td>1) 도시철도 차량은 교류전력 공급 시스템에서 균일하게 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제</td><td>제69조
제동장치</td><td>차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 차량을 확실하게 감속</td><td>국내기술기준
-
전기제동 중 하나인 회생</td><td></td><td>[해석기준]
1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는</td></tr>
</table>

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생제동을 허용해야 한다. 2) 도시철도 차량은 직류전력 공급 시스템에서 균일하게 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다. 3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, KS C IEC 62313, EN 50163, EN 50388 등을 참고할 수 있다.		하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.	제동에 대하여 규정 일본기술기준 - 관통제동을 기준으로 규정하고 있어, 회생제동에 대한 규정은 없음. 다만, 사업자가 실시기준을 정하여 성능을 입증하도록 하고 있음		브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. 비고 : 신간선에 있어서는 독립적으로 작용하는 2계통 이상의 제동 지령계를 가질 것
			제68조 동력 발생 장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.			[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치
51	3.4.1.3 집전장치 정적 접촉력	1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 다음과 같이 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다. (그림 생략)	제68조 동력 발생 장치	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일	국내기술기준 - 집전정치의 정적, 동적 접촉력을 규정		[해석기준] ⑤ 팬터그래프는 사용 선구의 전차선에 대해 추종성을 가진 것으로, 다음과 같이 한다. (가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 팬터그래프는 승무원실에

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		- 작동범위(Working range) : 판토그라프의 최고 작동높이와 최저 작동높이의 차 2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 당해 도시철도 차량이 운행되는 전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다.		것	일본기술기준 - 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 갖는 성능으로 규정		서 일제히 강하조작이 가능할 것. (나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프 장착부는 2중 절연할 것. (다) 특별고압(7000V를 넘는 전압. 이하같다)의 교류를 집전하는 차량의 팬터그래프는 스프링 등의 기계력에 의해 상승시킬 수 있을 것. 단, 기계력에는 공기압력에 의해 발생시키는 기계력을 포함한다. [해설] (가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 가선에 이상이 있는 경우에 팬터그래프가 파손, 지락함으로써 발생하는 화재 및 감전사고를 방지하기 위해 승무원실에서 편성된 모든 팬터그래프를 일제히 강하할 수 있는 구조로 할 것을 규정하고 있다. (나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프의 장착부에 대해서는 2중 절연으로 할 것을 규정하고 있다. (다) 특별고압의 교류를 집전하는 차량에 있어서는 팬터그래프의 상승을 기계력으로만 한정하고 있다.
52	3.4.1.	1) 차량과의 인터페이스를	제68조	2 차량의 전기회로의 전기	국내기술기준		[해석기준]

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	4 집전장치 접촉력 및 동적 거동	위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다. 2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC 62486 등을 참고한 동적 거동 성능을 만족하여야 한다. 동적 거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다.	동력 발생 장치	설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것	- 집전정치의 정적, 동적 접촉력을 규정 일본기술기준 - 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 갖는 성능으로 규정		⑤ 팬터그래프는 사용 선구의 전차선에 대해 추종성을 가진 것으로, 다음과 같이 한다. (가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 팬터그래프는 승무원실에서 일제히 강하조작이 가능할 것. (나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프 장착부는 2중 절연할 것. (다) 특별고압(7000V를 넘는 전압. 이하같다)의 교류를 집전하는 차량의 팬터그래프는 스프링 등의 기계력에 의해 상승시킬 수 있을 것. 단, 기계력에는 공기압력에 의해 발생시키는 기계력을 포함한다. [해설] (가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 가선에 이상이 있는 경우에 팬터그래프가 파손, 지락함으로써 발생하는 화재 및 감전사고를 방지하기 위해 승무원실에서 편성된 모든 팬터그래프를 일제히 강하할 수 있는 구조로 할 것을 규정하고 있다. (나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프의 장착부에 대해서는 2중 절연으로 할 것을 규정하고 있다.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							(다) 특별고압의 교류를 집전하는 차량에 있어서는 팬터그래프의 상승을 기계력으로만 한정하고 있다.
53	3.4.1.5 집전장치 배열	1) 1개 이상의 집전장치가 전차선과 동시에 접촉하는 것이 허용되어야 한다. 2) 첫 번째와 마지막 집전장치 사이의 최대간격은 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한 전차선과 접촉하고 있는 모든 2개의 연속적인 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다. 3) 교류전력 공급시스템 상에서 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다.	제68조 동력발생장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것 (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	국내기술기준 - 절연구간을 고려한 집전장치 배열을 규정 일본기술기준 - 시설에 적합한 집전장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기설비의 보호측면을 규정		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (4) 집전장치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것 (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것
54	3.4.1.6 절연	1) 도시철도 차량은 노선상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로 수신할 수 있어야 한다.	제68조 동력발생	(6) 과전류에 의한 과열소손의 우려가 없는 것일 것.	국내기술기준 - 절연구간의		[해석기준] (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	구간 주행	2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다. 3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가 없도록 동작하여야 한다. 4) EN 50119, EN 50206-1 등을 참고할 수 있다.	장치	(7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	주행에 필요한 을 집전장치관련 자동기능을 규정 일본기술기준 - 시설에 적합한 집전장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기설비의 보호측면을 규정		③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. [해설] ③ 전기방식 또는 표준전압이 다른구간에 잘못 침입한 경우에 주회로의 전기기기가 소손됨으로써 화재사고가 발생하는 것을 방지하기 위해 그러한 사태가 발생한 경우에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것을 규정하고 있다. 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치의 설치 예로서 교직류 전기기관차의 경우를 예로 들면 다음과 같다. (가) 「직류」 인 채 교류구간에 진입(교류모진)하였을 때 직류구간→무가압구간진입→직류전압 계전기낙하→차단기개방→교류구간 진입이 된다. 이 경우 직류전압 계전기가 보호장치가 된다. (나) 「교류」인 채 직류구간에 진입(직류모진)하였을 때 교류구간→무가압구간진입→교류전압계전기 낙하→차단기 개방하

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							지 않음→직류구간 진입→보호 퓨즈용단이 된다. 이 경우, 보호 퓨즈가 보호장치가 된다. 교류전압 계전기가 낙하해도 차단기가 개방되지 않도록 하고 있는 것은 교류구간의 교-교섹션에 있어서 차단기의 동작 빈도를 억제하기 위해서이며, 퓨즈 보호방식으로 하고 있다. 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 대해서도 보호하는 장치를 설치하도록 하고 있는데, 전기설비가 전압이 높은 측의 절연사양, 성능 및 기능으로 설계제작되어 있는 경우, 안전은 확보되고 있으므로 특별히 보호장치를 설치할 필요는 없다. 주파수가 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 있어서도 높은 주파수측에서의 설계제작이 행해져 있으면 마찬가지로 보호장치를 설치할 필요는 없다.
55	3.4.1.7 집전장치 절연	1) 집전장치들은 상호 절연되어야 한다. 2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 EN 50163, 절연 관련 조건은 EN 50124-1 등을 참고할 수 있다.	-	-	국내기술기준 - 집전장치들간의 절연을 규정 일본기술기준 - 집전장치들간		-

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
					의 절연에 대한 규정은 없음.		
56	3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스	1) 지상신호장치와의 연계동작 (1) 해당 선구에 새로 적용되는 새로 제조되거나 개발된 모든 도시철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 열차자동정지 장치나 열차자동제어장치 같은 지상신호장치들과 연계하여 차량운행을 제어할 수 있는 차상제어장치가 설치 및 운영되어야 한다. (3) 지상-차상 신호제어장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 유도루프, 고정지상자(예: 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 차량으로 연속적으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (4) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상 통신수단과 인터페이스 할 수 있도록 설치되어야 한다.	-	성령 7장 운전보안설비(제54조부터 제63조까지) 제54조 폐색을 확보하는 장치 제55조 철도신호의 현시장치등 제56조 신호 상호간 등을 연쇄시키는 장치 등 제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치 제58조 자동운전을 하기 위한 장치 제60조 보안통신설비 제61조 가공통신선의 시설 제62조 건널목 보안설비 제63조 장애발생시의 안전확보 제69조 제동장치 제59조 열차등을 검지하는 장치	국내기술기준 - 차량-신호제어 장치의 인터페이스 일반에 대하여 규정 일본기술기준 - 운전보안설비와 열차 운전에 관련된 장에서 인터페이스 일반에 대해 일부 내용을 규정		-
			제59조 열차 등을	1 열차 등을 검지하는 장치 (보안상 필요한 것에 한한다)는, 유도 작용 등	국내기술기준 - 열차검지, 절		[해석기준] 1 궤도 회로에 의한 열차 검지 장치는, 다음의 기준에 적합한

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(5) 차량은 지상신호제어장치에 의해 규정된 속도로 주행하여야 한다. 2) 절연구간의 차량 통과 (1) 차량이 전동차인 경우 차량이 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. (2) 지상신호제어장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 받은 차량은 운전간을 차단하는 등 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다. 3) 차량의 운행에 의해 지상신호장치의 성능이 저하되지 않도록 관련 규격에 맞추어 차량의 고조파, EMI 등 전자기환경이 관리되어야 한다.	검지하는 장치	에 의한 장애를 방지함으로써, 열차 등을 확실하게 검지 할 수 있는 것이어야 한다. 2 전항의 장치에 검지구간의 경계를 설치하는 경우에는, 열차 등의 충돌 우려가 없는 위치로 해야 한다.	연구간 및 터널 정보의 통보, 선로변 각종 안전장치에 대항여 규정 일본기술기준 - 열차 등을 검지하는 장치만을 규정		것일 것. (1) 열차 등의 윤축으로 레일 사이의 단락에 의해 감지하는 것일 것. (2) 폐전로식(폐로식) 일것. 그러나, 궤도 회로에 장해(결함)가 발생할 경우에 열차 등의 운전의 안전에 지장을 미칠 우려가 없도록 해당 궤도 회로에 의해 제어되는 설비를 설치 한 경우는, 그러하지 아니하다. (3) 인접하는 궤도 회로의 전류, 귀선 전류 등의 전류로 인해 장해가 발생할 우려가 없는 것. 3 궤도 회로에 의하지 않는 열차 검지 장치 (1) 전차선, 차량의 전기기기 등에 의한 유도 작용 등에 의해 장애가 발생할 우려가 없는 것일 것. (2) 다른 구간에 있는 열차 등을 검지 할 우려가 없는 것일 것. 4 3의 규정에도 불구하고, 제54조 관련 해석 기준7에 규정 된 자동 열차 제어 장치를 이용하여 열차 검지 장치는 다음 기준에 적합하여야한다 : (1) 장치는 차량의 전기기기 등에 의한 유도 작용등에 의해 장애가 발생할 우려가 업는 것일

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							것. (2) 다른 구간에 있는 열차 등을 검지 할 우려가 없는 것일 것 (3) 장치는 검지구간의 시작점에 설치된 지상 상치에 의해 진입 열차 등을 검지하고, 검지 구간의 끝점에 설치되 지상 장치에 의해 진출 열차를 검지하는 등 열차 등을 표시할 수 있어야 한다.
			68조 동력 발생 장치	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	국내기술기준 - 절 연 구 간 의 예고 등을 규정 일본기술기준 - 모진에 의한 전 기 기 기 의 보호를 규정		[해석기준] ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. [해설] ③ 전기방식 또는 표준전압이 다른 구간에 잘못 침입한 경우에 주회로의 전기기기가 소손됨으로써 화재사고가 발생하는 것을 방지하기 위해 그러한 사태가 발생한 경우에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것을 규정하고 있다. 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치의 설치 예로서 교직류 전기기관차의 경우를 예로 들면 다음과 같다. (가) 「직류」 인 채 교류구간에 진입(교류모진)하였을 때

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							직류구간→무가압구간 진입→직류전압 계전기낙하→차단기 개방→교류구간 진입이 된다. 이 경우 직류전압 계전기가 보호장치가 된다. (나) 「교류」인 채 직류구간에 진입(직류모진)하였을 때 교류구간→무가압구간 진입→교류 전압계전기 낙하→차단기 개방하지 않음→직류구간 진입→보호 퓨즈용단이 된다. 이 경우, 보호 퓨즈가 보호장치가 된다. 교류전압 계전기가 낙하해도 차단기가 개방되지 않도록 하고 있는 것은 교류구간의 교-교 섹션에 있어서 차단기의 동작 빈도를 억제하기 위해서이며, 퓨즈 보호방식으로 하고 있다.
57	3.4.2.3 차상 신호 장치와 인터페이스	1) 운전실 (1) 차량의 기관사가 정상적인 조종위치에 착석한 상태에서 선로의 좌측과 우측에 설치되어 있는 신호기를 방해받지 않고 명확하게 시선을 유지할 수 있어야 한다. (2) 도시철도 차량 전두부의 전면 유리창은 선로변 신호기의 색을 왜곡해서는 안된다. (3) 운전실 내부에 설치되는 신호제어장치는 기관사가 편안하게 보고 작	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한	국내기술기준 - 차상열차제어장치들의 구제적인 기능을 규정 일본기술기준 - 구체적인 장치명을 사용하지 않고, 성능을 규정		[해석기준] 운전실에 설치하는 설비 - 제어설비의 조작장치, 차내 신호기의 현시설비, 차륜의 회전 이상을 알리는 장치 등 [해설] 승무원실의 설비는 사고가 발생되지 않도록 하기 위한 설비, 사고가 발생한 경우에 피해의 확대를 방지하기 위한 설비를 설치할 필요가 있다. 신호보안설비(ATS,ATC)의 차상설비에 대해 구 성령에서는 「자

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		동시킬 수 있는 위치에 배치하여야 한다. (4) 무인운전 차량의 경우도 수동운전을 고려하여 상기의 내용에 따라야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 마모도 및 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 차상신호제어장치는 다양한 차량의 형과 길이를 지원하여야 한다. 5) 정상적인 차상신호제어장치 기능이 상실되었을 때에도 차량의 안전성이 확보되어야 한다. 6) 열차간 안전거리 확보 (1) 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등의 정보에 허용오차를 감안하여 계산되어야 한다. (2) 차상신호제어장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동		다.	(여러 조문에서 차상열차제어장치들에 관련된 내용을 규정)		동열차정지장치, 자동열차제어장치」로 기술되어 있었지만, 성능규정화에 따라 구체적인 장치명을 사용하지 않고, 그 기능을 규정하고 있기 때문에 「제54조제2항 또는 제57조의 장치」라고 기술
			제119조 전호 및 표지	전호 및 표지는 열차 등의 운전의 안전을 확보할 수 있도록 그 종류 및 표시의 방식을 정하여 이용하여야 한다..			[해석기준] 1. 전호 및 표지는 그 종류 및 표시의 방식을 정하여 이용할 것. 다만, 다음에 게시하는 전호 및 표지는 각각 정하는 것으로 할 것.
			제72조 승무원실의 구조	2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다.			[해설] 승무원실에는 열차를 안전하게 운행하기 위해 승무원의 운전 조작이 지장없이 행해질 수 있을 것, 운전에 필요한 시야를 확보할 수 있을 것 등을 규정하고 있다.
			제69조 제동장치	5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것			[해석기준] 6 차량의 관통브레이크는 연결하여 운전하는 차량의 제동장치에 설치하고, 그 기능은 다음과 같다. (1) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것 (2) 조성이 분리되었을 때에 자동적으로 브레이크가 작용할 것 [해설]

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		거리에 영향을 주는 최소한 다음의 사항을 고려하여 결정되어야 한다. 가) 열차의 위치 불확실성 나) 열차길이 다) 허용 초과속도 라) 속도검지 오류 마) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간 바) 비상제동 감속도 사) 선로의 구배 및 곡선반경 7) 새로 적용되는 차상 신호제어장치의 경우 해당 선구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다. 8) 차상신호제어장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량의 최소제동특성 (2) 차량형식에 맞는 열차검지장치(차축카운터, 트랜스폰더 등) (3) 차량 하부의 장치설치조건 (4) 차량 내 전자기 간섭환경조건 (5) 차량제동성능에 영향을 주는 차량정보(열차					제동창치에 요구되는 성능 요건인 차량을 안전하게 정지 및 감속할 수 있을 것에 대해 규정
			제63조 장애 발생 시의 안전 확보	운전 보안 설비는, 전기 기기 및 회로의 특성에 따라, 그 기능에 장애가 발생한 경우에도 열차 등의 안전 운전에 지장을 미칠 우려가 없는 기능을 유지하여야 한다.			[해석기준] 1 운전 보안 설비는, 전기 기기 및 회로의 특성에 따라, 그 기능에 장애가 발생한 경우에도 열차 등의 안전 운전에 지장을 미칠 우려가 없는 기능을 유지하여야 한다.
			제106조 열차 방호	열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 경우는, 열차의 비상제동거리를 고려하여, 정지신호의 현시, 그 외의 진행해 오는 열차를 신속하게 정지시키기 위한 조치를 강구하여야 한다.			[해석기준] 1. 다음의 경우는, 열차방호를 실시할 것. (1) 탈선 등에 의해 열차가 인접하는 선로를 운전하는 열차의 진로를 지장 했을 때. (2) 선로, 전차선로 그 외의 개소에 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 때. 2. 열차방호의 조치는, 지장 개소의 외측의 적당한 거리를 멀리한 지점에 있고, 주신호기, 차내신호기, 임시 수신호 혹은 특수신호에 의한 정지신호의 현시 또는 보호접지스위치의 사용으로 할 것.
			제81조 차량의 부속 장치	(5) 비상통보장치 - 비상시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것일 것 (6) 비상정지장치 - 비상			[해설] 열차의 안전하고 원활한 운행 확보와 여객에 대한 안내 연락에 필요한 차량의 부속장치의 기능 등에 대해 규정

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		길이 등) 9) 차량에 설치된 기관사 동작 감시장치, 차상신호 장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 10) 차량 출입문 제어 (1) 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 승객들이 역에서 승하차하는 동안 출입문이 제어되어야 한다. (2) 자동 출입문 제어에는 열차 출입문의 개방 및 폐쇄가 포함되며, 이는 자동 출입문 개방과 수동 출입문 닫힘으로 제한될 수도 있어야 한다. (3) 최소한 다음의 조건들이 충족되었을 때 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 차량의 출입문이 개방되어야 한다. 가) 열차 지정된 허용치 내에서 정차위치에 적절하게 정차하고 있음 나) 열차의 출입문 개방 위치는 지정된 정차위치가 있음 다) 차량에 의해 제로속도(Zero Speed) 검지됨 : 2초 동안 열차의 속도가 3.0 km/h 이내일 경우 제로속도로 판단하여		시에 여객이 쉽게 차량을 정지시킬 수 있는 것을 것 (7)표식등 - 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것			기술기준은 차량의 부속장치에 요구되는 기능을 「신호장치」, 「통화장치」, 「기적」, 「차내방송장치」, 「비상통보장치」, 「비상정지장치」, 「표식등」에 대해 기술
			제86조 단독으로 승무하는 열차등의 차량설비	(1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것.			[해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 자동 열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다.
			제101조 열차간의 안전확보	1 열차는 열차간의 안전을 확보할 수 있도록 다음으로 게시하는 몇 개의 방법에 의해 운전하지 않으면 안 된다. ① 폐색에 의한 방법 ② 열차 간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 ③ 동력차를 조종하는 직원이 전방의 전망 그 외 열차의 안전한 운전에 필			[해석기준] 1 제 1 항 제 1 호의 「폐색에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는, 다음과 같이 할 것 2. 제1항 제2호의 「열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 제 54 조 제2항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용할 것. 3. 제1항 제3호의 「동력차를 조

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		지상 신호설비로 전송 11) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보는 종합제어장치로 전송한다.		요한 조건을 고려해 운전하는 방법			종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 다음과 같이 할 것 4. 고장과 그 외의 이유에 의해 폐색에 상용하고 있는 장치 및 열차간 간격확보장치 등을 사용할 수 없게 되었을 경우 열차의 폐색운전은 다음과 같이 할 것.
58	3.4.3.1 승객정보시스템	1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차이용을 위하여, 열차번호표시기, 정면행선표시기, 객실안내표시기 등으로 구성될 수 있으며, ISO 3864-1에 제시된 통일 표지 형식을 사용해야 한다. 2) 열차번호표시기 및 정면행선표시기는 열차의 정면에, 객실안내표	제7조 이동원활화를위해 강구해야 할 조치	철도 사업자가 고령자, 신체장애자 등의 이동상 또는 시설의 이용상의 편리성 및 안전성의 향상을 위해 강구해야 할 조치에 대해서는 고령자, 신체장애자등의 공공교통기관을 이용한 이동의 원활화의 촉진에 관한 법률 (平成 18년(2006년) 법률 제91호) 제8조 (이)가 정하는 바에	-		[해설] 고령자, 신체장애자 등의 공공교통기관을 이용한 이동 원활화에 관한 법률이 제정되어, 이동제약자를 배려한 철도시설 및 차량의 구조에 대해서는 「이동원활화를 위해 필요한 여객시설 및 차량의 구조 및 설비에 관한 기준 (이하 「이동원활화 기준」이라고 한다.)」 으로서 성령이 제정되었다. 이동원활화 기준 은

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		시기는 객실에 설치한다. 3) 승객안내 정보는 객실 안내표시기와 조화를 이루어 현시 방송되어야 한다. 4) 각 표시기는 설치 및 제거가 용이하도록 설계해야 하고 유지보수를 위해 접근이 용이하도록 배치해야 한다. 또한 차내 및 외부에서 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시기의 데이터는 비휘발성 메모리에 저장하고 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전 구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다.		따른다.			철도시설 및 차량의 설계시에도 반영되어야 할 것이므로 이것들을 규정 이동원활화 기준 (객실) 제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자 등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. (차체) 제32조2 차체의 측면에 철도차량의 행선지 및 종별을 잘 보이게 표시해야 한다. 단, 행선지 또는 종별이 명확한 경우는 예외이다. 이동원활화 기준 관련 통달 (운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를 들면 열차종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기 위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광 게시장

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방송 장치 등이다. (열차의 행선지 및 종별의 표시설비) 15-4 제32조 제2항에서의 r행선지또는종별이명확한경우」로서 다음과 같은 경우를 그 예로한다. ① 인접하는 차량의 끝 부분 부근에 표시설비가 있는 경우 ② 행선지나 종별이 하나인 선구의 경우 ③ 종별이 2이상인 선구에 있어서의 보통(각역 정차) 열차의 경우 ④ 다른 정보설비에 의해 해당 열차의 행선지나 종별의 정보가 제공되고 있음으로써 여객이 명확하게 식별할 수 있는 경우
59	3.4.3.2 차내 방송 장치	1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, 출입문 개폐상태/방향 등이 안내방송 되어야한다.	제81조 차량의 부속 장치	1 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어	-		[해석기준] 4 여객차에는 모든 객실에 안내연락이 가능한 차내 방송장치를 설치할 것. 단 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 이동원활화 기준 (객실)

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원의 폐문경보를 승객들에게 청각적으로 폐문 경보를 알려야 한다. 3) 수동 및 자동 작동이 가능하여야 한다. 4) 설치 및 제거가 용이하도록 설계해야 하고 유지보수를 위해 접근이 용이하도록 배치해야 한다. 5) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등에 강해야 한다.		서는 예외이다. (4) 차내 방송장치 모든 객실에 방송할 수 있는 것일 것.			제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자 등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. 이동원활화 기준 관련 통달 (운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를 들면 열차종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기 위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광 게시장치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방송 장치 등이다.
60	3.4.3.3 통신장치	1) 열차비상통신장치 (1) 열차 안에 설치되는 통신장치는 용도별로 승무원・여객・철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다.	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다.	-	추후 검토 예정	[해석 기준] 1 승무원실에는 다음 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 운전실 : 전호 및 통화장치의 송수신장

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(2) 열차 내에 설치되는 통신장치는 비상시에도 최소 3시간동안 통화대기 상태를 유지할 수 있어야 하며, 최소 30분 동안 통화할 수 있어야 한다. (3) 객차 등의 경우 승무원과 여객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 가) 객차 1량 당 2개 이상 설치할 것 나) 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다) 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라) 승무원이 통화중인 여객의 위치를 확인할 수 있을 것 마) 통신장치 주변에는 철도차량번호판 또는 순위표가 부착되어 여객이 비상사태가 발생한 철도차량을 기관사에게 신속하게 알릴 수 있을 것 바) 통신장치는 객실바닥면으로부터 1.2미터 이하 높이에 설치할 것					치 : 보안통신설비의 송수신장치 여객열차의 운전실 ; 비상통보장치의 송수신장치 차장실 : 전호 및 통화장치의 송수신장치 여객열차의 차장실 : 차내방송장치의 송신장치 : 비상통보장치의 수신장치 또는 비상정지장치의 작동상태를 표시하는 장치
			재81조 차량의 부속장치	1 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (2) 통화장치 승무원 상호간에 원활하게 통화가 가능한 것일 것. (5) 비상통보장치 비상시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것일 것. (6) 비상정지장치 비상시에 여객이 쉽게 차량을 정지시킬 수 있는 것일			[해석기준] 2 통화장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 통화장치(휴대용 통화장치를 포함한다.)를 설치할 것. 단, 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 송신 및 수신은 승무원 상호간에만 할 수 있을 것. 단, 승무원 상호간의 통화를 우선하는 기능을 갖고, 승무원의 통화에 지장을 주지 않는 것에 있어서는 예외이 (3) 수신자의 판단으로 쉽게 기능을 해제할 수 없는 구조로 할 것. 5 비상통보장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 비상통보장치를 설치할 것. 단, 비상정지장치를

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(4) 운전자와 철도교통관제시설 간의 모든 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. (5) 통신장치는 비상시 여객이 철도차량운전업무종사자 또는 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. (6) 전후운전실이 있는 경우 통신장치가 설치되어야 한다.		것.			설치한 것 및 차량 2량이하(강삭철도에는 1량)으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상통보장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 송신장치를 설비할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실에서 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (3) 비상통보장치 또는 그 부근에 송신장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (4) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상통보장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동적으로 켜 지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상통보장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비 상정지장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것. 6 비상정지장치는 다음과 같이 한다.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							(1) 비상정지장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 조작장치를 설치할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실로, 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상정지장치 또는 그 부근에 조작장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (3) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상정지장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상정지장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비상통화장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
		2) 열차무선방호장치 (1) 열차가 운행중 화재 · 탈선 · 추돌 · 충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다.	국내기술기준 - 열차무선방호장치의 구체적인 기능을		[해석 기준] 1 승무원실에는 다음 표에 나타낸 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		한다)를 설치하여야 한다. (2) 열차무선방호장치는 동일선로를 운행중인 2이상의 열차가 일정거리 이내로 접근할 수 없도록 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. (3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 반대선로를 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 가) 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근의 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식 나) 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 다) 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식			규정 일본기술기준 - 열차방호에 대한 규정이 있음		운전실 : 보안통신설비의 송수신장치
			제60조 보안 통신 설비	정거장, 변전소, 운전 지령소, 전력지령소 기타 보안상 또는 운전상 필요한 개소의 상호간에는, 신속하게 연락 통보 할 수 있는 보안 통신 설비를 설치해야 한다.			[해석기준] 2 신간선의 운전 지령소와 열차와의 사이에는, 전용의 보안 통신 설비를 설치하여야 한다. 3 주로 지하식 구조 또는 고가식 구조의 철도 및 현수 · 과좌식 철도, 안내 궤도식 철도 및 부상식 철도의 본선에 있어서는, 어떤 열차 등에서도 변전소, 전력 지령소 또는 운전 지령소에 연락 통보 할 수 있는 전용의 보안 통신 설비를 설치하여야 한다.
			제106조 열차 방호	열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 경우는 열차의 비상제동거리를 고려 하여, 정지신호의 현시 그 외의 진행해 오는 열차를 신속하게 정지시키기 위한 조치를 강구하지 않으면 안 된다.			[해석기준] 1. 다음의 경우는, 열차방호를 실시할 것. (1) 탈선 등에 의해 열차가 인접하는 선로를 운전하는 열차의 진로를 지장 했을 때. (2) 선로, 전차선로 그 외의 개소에 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 때.
61	3.4.3.4 승객	1) 열차의 승객 탑승구역(차량 간 통로, 건널판 및	제81조 차량의	차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량	-		[해석기준]

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	경보	화장실 제외)에는 승객경보장치를 갖추고 있어야 한다. 승객경보장치는 승객들이 쉽게 볼 수 있고, 실내 출입문을 통과하지 않고도 승객들이 도달할 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 비상핸들이 설치되는 경우 명확하게 가시적인 봉인이 되어 있어야 한다. 3) 작동된 경보는 승객에 의해 작동이 해제될 수 없어야 한다. 4) 승객경보의 작동은 운전실과 객실 내에서 표시등 점등 또는 경보발생 방송 등이 수반되어야 한다. 5) 승객경보의 설계 및 입증은 EN 15327-1을 참고할 수 있다.	부속장치	부속장치 중에서 해당 각호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (5) 비상통보장치 비상시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것일 것.			5 비상통보장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 비상통보장치를 설치할 것. 단, 비상정지장치를 설치한 것 및 차량 2량이하(강삭철도에는 1량)으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상통보장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 송신장치를 설비할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실에서 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (3) 비상통보장치 또는 그 부근에 송신장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (4) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상통보장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동적으로 켜 지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상통보장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비 상정지장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
62	3.4.4.1 선로조건	1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 당해 도시철도 차량의 적합	제18조 구배	1 구배는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고	-		[해석기준] 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) : (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선) (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 제안하여 입증한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증은 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고할 수 있다.		려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다. 3 차량의 유치 또는 해결을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다.			decoupling)하는 지역을 제외)의 최대 구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다. (2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대해 최대구배는, 다음과 같이 한다. (A) 25/1000. (B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다. [2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다.
			제14조 곡선 반경	1 곡선 반경은, 차량의 곡선 통과 성능, 운전 속도 등을 고려해, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없는 것으로 않으면 안 된다. 2 플랫폼을 따르는 본선의 곡선 반경은, 할 수 있는 한 큰 것으로 하지 않으면 안 된다.	-		[해석기준] (1) 보통철도의 곡선반경은, 다음과 같이 할것 [3] 신간선의 곡선반경은, 400m 이상으로 할 것. (회송열차의 운전에만 사용되는 선로의 분기부 대곡선의 곡선반경은, 200m이상으로 할 것.) (3) (1)의 규정에도 불구하고, 급곡선의 통과를 고려한 구조를 갖고있는 차량만 주행하는 구간에 대해서는, 최소곡선반경은,

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 수치로 할 수 있다. (4) 보통철도(화물열차를 제외)의 곡선반경은, (1)의 규정에도 불구하고, 지형상등 부득이한 경우에는, 다음 식에 의해 계산된 값이 1.2를 초과하는 경우 또는 1.2를 하회하는 당해곡선에 탈선방지 가드 등을 설치하는 경우에는, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 곡선반경으로 할 수 있다. 추정탈선계수비=한계탈선계수/추정탈선계수 (5) 신간선 철도의 플렛폼 곡선의 최소곡선반경은 1,000m이상으로 할 것
63	3.4.4.2 캔트 부족	1) 도시철도 선로를 주행하는 모든 철도 차량은 다음 표에 제시된 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다. 표 생략 2) 도시철도 선로의 분기구간을 주행하는 차량은 다음 각호에서 제시된 주행속도별 캔트부족 한계값 내에서 안전운행	제15조 켄트	1 원곡선에는, 차량이 향하는 원심력, 바람의 영향 등을 고려해, 차량의 전복의 위험이 생기지 않게, 궤간, 곡선 반경, 운전 속도 등에 대한 켄트를 붙이지 않으면 안 된다. 다만, 분기내 곡선, 그 전후의 곡선(이하 「분기 부대 곡선」이라고 한다.), 측선 그 외의 켄트를 붙이는 것이 곤란한 개소에서 운전속도의 제한 및 그 외의 차량의 전복의 위험이 생	국내기술기준 – 속도별 켄트 부족 한계값을 구제적으로 규정 일본기술기준 – 성능위주의 규정		[해석기준] 강삭철도이외의 철도의 원곡선에 붙이는 켄트는, 주행중에 차량에 향하는 원심력을 고려하여, 다음 기준에 적합하여야 한다. 그러나, 궤간에 대해 차량의 무게 중심이 불규형적으로 높은 경우, 차량이 경량인 경우에는, 차량의 정지중 또는 곡선의 제한속도로 주행중의 바람의 영향에 의한 차량전복에 대한 안전성을 검증하여야 한다. (1) 보통철도의 켄트는, 다음 식에 의한 계산 값을 표준으로 한

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		이 보장되어야 한다. - 분기 구간 통과 속도 30 km/h ≤ V ≤ 70 km/h : 120 mm		길 우려가 없는 조치를 강구했을 경우는, 예외로 한다. 2 켄트는, 원곡선의 켄트량, 운전 속도, 차량의 구조 등을 고려하야, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없게, 상당한 길이를 두어 체감하여야 한다.			다. 그러나, 분기부대곡선등의 경우로서, 운전속도를 제한하는 것 등에 의해 차량전복의 위험이 없는 것을 확인한 경우에 있어서는, 그러하지 않는다. $C=GV^2/127R$. C: 켄트(unit: mm) G: 궤간(unit: mm) V: 해당곡선을 주행하는 열차의 평균속도 (unit: km/h) R: 곡선반경 (unit: m) 이 경우에 있어, 켄트는 다음 식에 의한 계산값 이하로 하여야 한다. $C=G^2/6H$ H: 레일면으로부터 차량의 무게중심까지의 길이
64	3.4.4.3 등가 답면 구배	1) 등가 답면 구배는 다음 식과 같이 정의된다. $y_e = \frac{1}{2}\frac{\Delta r}{y}$ 여기서, y_e : 등가 답면 구배(equivalent conicity) Δr : 차륜 답면의 회전반경의 순간적인 차이 y : 윤축 중심 위치에 관한 횡변위 2) y 값은 다음과 같이 계산되어야 한다. (1) ($TG - SR$) ≥ 7	제90조 시설 및 차량의 정기 검사	1 시설 미 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 그것에 따라 실시해야 한다. [고시] 제52조 (차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의	일본기술기준 - 등가답면구배에 대한 규정은 없음		[고시 해석기준] 2 차량의 정지윤중의 관리 성령 제66조 관련 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반검사시에 있어서 윤중을 직접 측정하므로써 할 것 [해설] 차량의 탈선방지대책으로 정지윤중비를 관리 ○ 플랜지 각도의 변경 Nadal의 식으로부터 차륜·레일의 접촉각이 클수록 한계탈선계수는

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		mm 이면, y = 3 mm (2) 5 ≤ (TG - SR) < 7 mm 이면, $y = \frac{(TG-SR)-1}{2}$ mm (중략)		상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지않는 기간마다 정기검사를 해야한다.			커진다. 즉, 플랜지 각 도를 60°에서 65°~70°로 변경하는 것은 탈선에 대한 한계를 높이는 (잘 탈선되지 않게 하는)것으로 이어진다.
65	3.4.4.4 레일 좌면부 경사	1) 도시철도 선로는 궤도 중심을 향해 1/40으로 기울어지므로, 도시철도 차량용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 도시철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다. (1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 120 km/h 이하인 분기구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다. 3) 고무차륜을 사용하거나 자기부상형의 경량전철 차량에는 적용하지	-	-	일본기술기준 - 레일 좌면부 경사에 관련된 규정을 찾을수 없음		-

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		아니할 수 있다.					
66	3.4.4.5 궤도 하중	1) 수직방향의 동적 차륜 하중 차륜에 의해 레일 또는 궤도에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다. 2) 종방향 하중 도시철도 차량에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5㎨ 미만이어야 한다.	제23조 궤도	궤도는, 다음의 기준에 적합하여야 한다. (1) 차량의 구조에 적합하고, 차량을 소정의 방향으로 안내할 수 있을 것. (2) 예상되는 하중에 견딜 것. (3) 차량의 안전한 주행에 지장을 미치는 변형의 우려가 없는 것. (4) 보전에 지장을 미칠 우려가 없는 것.	국내기술기준 - 열차하중(상하,좌우)을 고려 일본기술기준 - 열차하중과 온도하중을 고려		[해석] 열차의 안전주행에 직접 관련된, 특정 서비스 수준을 전제로 한 궤도의 구조강도, 분기기의 부설조건 및 가드레일의 설치를 정한 것이다. 설계를 위한 하중조건 -열차하중 : 상하방향하중, 좌우방향하중, - 온도하중 : 축방향하중
			제65조 궤도 및 구조물에대한 제한	차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.			[해설] 차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과 톤 수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려할 것.
67	3.4.4.6 선로의 품질 및 결함부 한계값	주행 안전 또는 궤도 하중에 영향을 미치는 선로의 품질 및 결함부에 대해, 도시철도 차량은 탈선 대비 안전성, 윤축 및 주행장치의 피로 강도 등에 대한 사항이 보장되어야 한다.	제23조 궤도	궤도는, 다음의 기준에 적합하여야 한다. (1) 차량의 구조에 적합하고, 차량을 소정의 방향으로 안내할 수 있을 것. (2) 예상되는 하중에 견딜 것. (3) 차량의 안전한 주행에 지장을 미치는 변형의 우려가 없는 것.	-		[해석] 열차의 안전주행에 직접 관련된, 특정 서비스 수준을 전제로 한 궤도의 구조강도, 분기기의 부설조건 및 가드레일의 설치를 정한 것이다.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				(4) 보전에 지장을 미칠 우려가 없는 것.			
			제67조 주행 장치등	(1) 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 (3) 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것 (5) 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것			[해석기준] 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것
68	3.4.5.1 운전데스크	1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다. 2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야범위 안에 있어야 하며, 운전자가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. 3) 운전실의 실내 배치는 운전자의 인체 측정치를 고려해야 한다. 4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	-		[해석기준] (1) 해석기준〔기본항목〕 1중의 「승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있을 것」이란 운전실의 설비에 대해서는 운전자가 운전자석에서 무리한 자세를 취하지 않고 조작 또는 확인할 수 있는 것을 말한다. (4) 성령3중의 「제54조제2항 또는 제57조의 장치」에 대해 제54조제2항의 장치란 열차간의 간격을 확보하는 장치를 말하며, 구체적으로는 주로 「자동열차제어장치(ATC)」를 가리키고 있다. 또한 제57조의 장치란 열차를 자

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		방해 받아서는 안 된다. 5) 운전실 진입 구역 제외하고 운전자의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다. 6) 실내 배치는 기관차 그리고 객차 달린 기관차에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다. 7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려해, 기관사의 이동의 자유를 방해함 없이, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다. 8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표면에 두고 볼 수 있도록, 문서 열람 구역이 운전석 앞에 있어야 한다. 9) 조작 및 제어장치는 운전자가 식별할 수 있도록 분명하게 마킹되어야 한다. 10) 견인력과 제동력을					동적으로 감속 또는 정지 시키는 장치를 말하며, 구체적으로는 주로 「자동열차정지장치(ATS)」을 나타내고 있다. 이러한 설비를 설치한 구간을 주행하는 차량의 설비에 대해 요구되는 요건을 해석기준〔기본항목〕4에서 기술하고 있다. 제58조에 기술되어 있는 「자동열차운전장 치(ATO)」에 대해서는 일반적으로는 ATC의 기능을 갖추고 있기 때문에 해석기준4에 서는 이것을 포함시켜 기술하고 있다. 단, 자동열차운전장치를 탑재한 차량 중에서 매뉴얼 운전으로 전환하는 스위치에 대해서는 이 규정의 개방 스위치에는 포함되지 않는다. 운전에 관한 다른 장치류는 쉽게 취급할 수 있는 것이 요구되는데, 이러한 소위 보안장치에 대해서는 승무원이 경보음이 시끄럽다는 등의 이유로 안이하게 개방하고 운전함으로써 충돌 사고 등을 일으키는 경우가 없도록 쉽게 개방할 수 없어야 하는 것이 요구되고 있다. 이 경우의 쉽게 개방할 수 없는 것에 대해서는 구체적인 예로서 「개방 스위치는 승무원이 통상의 운전 자세로는 조작할 수 없을 것, 혹은 해당 스위치가 커버 등에 의해 덮여

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력”은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력”은 레버를 운전자 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다. 11) 기관사가 모든 조종 위치(운전자의 착석, 기립, 운전자가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다. 12) 기관사가 정상적인 조정 위치(운전자의 착석, 기립, 운전자가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로부터 열차의 전조등, 표지등, 그리고 미등을 제어하는 것이 가능해야 한다. 13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다.					있을 것」이라고 해석기준에서 나타내고 있다.
69	3.4.5.2 운전석	1) 운전석은 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 운전석은 생리학적	102조 열차의 조정위치 86조 동력차를 조정하는 관계자가 단독으로 승무하는 열차 등의 차량 설비 79조 승무원실의 설비 72조 승무원실의 구조		-		-

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. 3) 운전실에는 적어도 하나의 운전석과 운전석이 아닌 동승 승무원용 전방을 향한 의자가 있어야 한다. 4) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. 5) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안 된다. 6) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. 7) 기관차 그리고 객차 달린 기관차에 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다.		좌석- 특별한 규정이 없음			
70	3.4.5.3	1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인	102조 열차의 조정위치 86조 동력차를 조정하는 관계자가		-		-

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	운전실 조명	할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. 2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (”스위치 off” 포함). 3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 하고, 조절 가능해야 한다. 4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다. 5) 기관사 데스크의 열람 지대에 대한 독립 조명이 기관사의 작동명령에 따라 제공돼야 하며, 조명의 밝기가 독립적으로 조절 가능해야 한다.		단독으로 승무하는 열차 등의 차량 설비 79조 승무원실의 설비 72조 승무원실의 구조 운전실 조명- 특별한 규정이 없음			
71	3.4.5.4 운전자 시야 확보	1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 운전자가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을	제72조 승무원실의 구조	2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는	-		[해석기준] 2 승무원실의 창은 다음과 같이 한다. (3) 승무원실의 양측면에는 운전에 필요한 창을 설치할 것. 이 경우, 차장이 이용하 는 양측면(차량의 한 쪽에 설비된 차장실에는 해당 측면.)의 창은 개폐가

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		설계하여야 한다. 2) 기관사는 운전실의 양 측면에 머리를 내밀 수 있을 정도로 충분한 크기의 창문이 갖추어야 한다. 3) 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록 설계되어야 한다. 4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템.		에외이다. 제86조 동력차량을 조종하는 직원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량 설비 (4) 여객차에 있어서는 동력차를 조종하는 승무원이 정위치에서 쉽게 여객용 승강구 문의 조작 및 여객에게 방송이 가능할 것.			가능할 것. [해석기준] 1 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차에 대해서는 다음과 같이 한다. (5) 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘장치의 조작장치는 승무원이 정위치에서 쉽게 조작이 가능할 것. (6) 자동문 닫힘장치의 조작장치는 차측 미러 등에 의해 역에서의 여객의 상태를 쉽게 확인할 수 있는 위치로 할 것. 단, 측면에 설치한 창에 의해 여객의 상태를 확인하는 경우에는 승무원이 여객의 승강을 확인하는 위치로 할 것.
72	3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린	기관사가 열차를 조절, 제어하기 위해 사용되고, 디스플레이 장치 또는 스크린에 의해 주어지는 정보 또는 명령은 기관사가 이러한 정보 또는 명령을 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다.	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개	-		[해석기준] 1. 승무원실 설치설비 차내신호기의 현시설비 4 자동열차정지장치, 자동열차제어장치 또는 자동열차운전장치를 설치한 구간을 주 행하는 차량은 다음과 같이 한다. (1) 운전에 사용하는 운전실에 해당 장치의 작동 상태를 표시하는 표시장치 및 조 작장치를 설치할 것. (2) 차상설비의 개방 스위치를

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				방할 수 없는 것이어야 한다.			설치할 것. (3) 개방 스위치는 승무원이 통상의 운전자세로는 조작할 수 없을 것 혹은 해당 스 위치 커버 등에 의해 덮혀 있을 것.
73	3.4.5.6 제어장치와 표시장치	1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다. 3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청 정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값 위 6dB(A) 이상이어야 한다.	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	-		[해석기준] 표 중의 (4) 속도계는 「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계장치」의 규격 에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명 장치를 설치한 것, 자발 광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다. 표 중의 (11) 압력계는 조압기의 입력 압력 및 절단 압력을 표시할 것. 단, 입력 압력 이하가 된 경우 및 절단 압력 이상된 경우에 다른 표시방법을 이용하는 디지털식 압력계(일정한 간격으로 단속적으로 압력을 표시하는 압력계를 말한다.)도 포함한다. 또한 압력계는 조명 장치를 설치한 것, 자발광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다.
74	3.4.5.7. 운전자 감시	1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다. 2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57	-		[해석기준] 2. 상기 이외에, 다음과 같은 장치는 승무원실에 제공되어야한다. (1) 운전 담당 직원이 이상이 있을 때, 열차를 자동적으로 그리고 신속하게 정지시킬수 있는 장치(이하, 운전자 이상 열차정지장치)를 갖추어야 한다. 그러

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족(움직임 감지의 기준은 저속 역치에 있다)은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다. 3) 기관사 활동 제어 기능 - 열차가 운행 구성일 때(운전실 활성화)와 움직이고 있을 때(움직임 감지의 기준은 저속 임계치임), 기관사의 활동 없음이 60초 내에 감지되어야 한다. 그리고 기관사의 반응이 없을 시, 열차에 완전 상용제동 또는 비상 제동을 체결해야 한다. 4) 완전 상용 제동 체결 시, 효과적인 체결이 자동으로 제어되어야 하고, 비 체결 시 비상제동이 뒤따라야 한다.		조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.			나, 운전실에 2명 이상의 승무원이 있는 경우, 자동열차운전장치, 자동제동장치 혹은 자동열차정지장치(제한 속도 이상의 위험이 없는 장치에 한함)에 의해 열차가 지하 또는 고가 선로를 운행하는 경우는 적용하지 않는다. (2) 운전자 이상 열차정지장치는 수동으로 쉽게 기능이 해제되지 않아야 한다.
			제86조 동력차량을 조종하는 직원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량 설비	1 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차는 제64조부터 전조까지의 규정에 따르는 것 이외에, 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능 상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것. (2) 지하식 구조의 구간이나 그 밖의 비상시에 여객의 신속한 피난이 곤란한 구간을 주행하는 여객차에 있어서는 전호의 장치가 작동한 것을 자동적으로 역 또는 운전지령소에 통보하는 기능을 갖추고 있을 것.		[해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고 가식 구조의 구간을 자동 열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다. ② 지하철 등 여객차에 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치를 설비한 경우, 장치가 작동되었을 때에 자동적으로 정차장 또는 운전지령소에 통보하는 장치를 설치할 것. ③ 차량을 자동적으로 급속히

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							정지시키는 장치는 기능의 해제가 수동으로 불가능한 것일 것.
75	3.4.5.8 운전실 마킹과 라벨링	1) 운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다. 2) 운전실에 다음 정보가 표시되어야 한다: 최고속도(Vmax), 차량식별번호(견인차량번호), 휴대용 장비(예, 자력구조장치, 신호기)의 위치, 비상구	79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다.	일본기술기준 - 소화기를 제외하고, 승무원실에 비치해야할 휴대용 장비에 대해 별도의 언급이 없음		[해석기준] 1 승무원실에는 다음 표에 나타낸 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 2 속도계는 「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계장치」의 규격 에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명 장치를 설치한 것
			72조 승무원실의 구조	1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해받지 않는 것으로, 열차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치할 것			-
76	3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비	비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등	-	-	일본기술기준 - 소화기를 제외하고, 승무원실에 비치해야할 휴대용 장비에 대해 별도의 언급이 없음		-
77	3.4.5.10	1) 운전자실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소음원	-	-	일본기술기준 -특별한		-

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	운전실 환경	의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다. 3) 착석 시 환기에 의해 운전자의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다.			규정이 없음		
78	3.5.1 유지보수 기준	지침 제13조제3항의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다. 1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/	제91조 기록	제88 조 및 전조의 규정에 의해 시설 또는 차량의 검사 및 시설 또는 차량의 개축, 개조, 수리 또는 수선을 했을 때에는 그 기록을 작성하여 이것을 보존해야 한다.	일본기술기준 - 차량도입시 안전성 확보뿐만 아니라 영업운전후의 기능의 보전 차원에서 규정(차량 도입시의 유지보수 매뉴얼 제공에 대한 특별한 언급이 없음)		[해석기준] 2 차량의 정기검사 2 차량의 검사(새로 제조한 차량 등의 검사 및 정기검사)의 기록은 해당 검사 후 최초로 행해지는 전반검사를 마칠 때까지 보존힐 것. 또한 차량의 정기검사를 그 연월 및 장소를 해당 차량에 표기할 것. 단, 기능·상태검사를 제외한다. 정기검사의 연월일 및 장소를 전반에 걸쳐 관리하고 있는 경우에는 차량의 표기를 생략할 수 있다.
			제87조 시설 및 차량의 보전	4 차량은 안전하게 운전할 수 있는 상태에서만 사용해야 한다.			[해설] 차량의 안전성을 확보하기 위해서는 차량의 설계, 제조 과정에서 기술 기준에 적합시킬 뿐만 아니라, 운수를 시작한 후의 기능의 보전이 특히 중요하여, 정기적으로 그 기능을 확인하고, 필요에 따라 수선 또는 교환을 함으로써 사람이나 화물 수송용

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (중략)					으로 이용되어도 안전하다는 것을 보증할 필요가 있다.
			88조 신선, 신조 차량 등의 검사 및 시운전	신설, 개축, 개조 또는 수리를 한 선로 및 전력 설비는, 이를 검사하고, 시운전을 한 후가 아니면, 사용하지 말아야한다. 그러나, 경미한(간단한) 수리, 개조 또는 수리를 한 선로 및 전력 설비 및 본선에 지장을 미칠 우려가 없는 측선에 있어서는, 시운전을 생략 할 수 있다. (중략)			[해설] 새로 제작하거나 구입한 차량 및 개조 또는 수선한 차량에 대해서는 안전하게 운전할 수 있는 상태임을 확인하기 위해 그 차량을 사용하기에 앞서서 차량 및 개조 또는 수선한 곳에 대해 검사하고, 시운전을 하여 요구하는 기능을 만족하고 있음을 확인한다. 또한 탈선 등에 의해 고장의 의심이 있는 차량이나 장기간 사용을 중지하였던 것에 의해 각 기기 등의 상태 변화가 상정되는 경우에도 동일하게 취급한다.
			제89조 본선 및 본선상에 설치된 전차선로의 순시 및 감시,	열차의 검사 3. 열차는 그 종류 및 운행 상황에 따라, 차량의 주요부분을 검사하여야 한다..			[해석기준] 3 열차의 검사는 사업자가 차량의 사용상황, 설계방법, 관리방법 또는 운행상황 등을 고려하여 검사 시기 및 검사내용을 정해서 실시할 것.
79	3.5.2 유지보수성	1) 유지보수성은 교정유지보수(Corrective Maintenance)와 예방유	제90조 시설 및	1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검	국내기술기준 - 유지보수의		[고시] (취지) 제1조 철도에 관한 기술상의

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		지보수(Preventive Maintenance)로 구분하여 관리되어야 한다. 2) 신청자는 보수성 할당, FMECA, 수정영향분석, 유지보수성 예측을 포함하여 유지보수성을 입증하여야 한다. 3) 차량은 최소한의 휴지시간과 인력 및 자원으로 유지보수 될 수 있도록 제작하여야 하며, 다음 사항이 반영되어야 한다. (1) 자주 점검되어지는 장치는 장치의 부품이나 잠금 장치에 대한 접근성이 용이하여야 한다. (2) 차량에 설치되는 장치의 이동성이나 성능 저하 시 이에 의한 조정 필요성이 최소화 되도록 한다. (3) 각 장치의 검사 패널은 적당한 재질과 크기 및 접근이 용이하도록 한다. 특히, 제어기, Fitting류, 안전밸브 등은 검사 패널을 통해 접근이 용이해야 하며, 특별한 목적이 아닌 이사 특수키는 사용되지 않도	차량의 정기검사	사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다.	편의성 위주로 규정 일본기술기준 - 유지보수의 대상, 방법, 주기등을 규정		기준을 정하는 성령 제90조 2항에서 규정하는 시설과 철도 차량의 정기 검사는 이 고시에서 정하는 바에 따른다. (선로의 정기 검사) 제2조. 선로 내용은 다음 표에 규정된 철도 종류와 시설의 종류에 따라 각각 동표의 규정된 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사하여야 한다. 2. 터널은 전항의 정기 검사외에도, 신칸센 철도에 있어서는 10년을 넘지않는 기간마다, 신칸센 철도 이외의 철도에 있어서는 20년을 넘지 않는 기간마다 상세한 검사를 하여야 한다. (전력 설비의 정기 검사) 제3조. 전력 설비에 대해서는 다음 표에 규정된 설치 장소와 시설의 종류에 따라 각각 동표에 규정한 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사를 하여야 한다. 2 제 1 항의 규정에도 불구하고, 다음 각 호에 있어서는, 동항에서 정하는 기간을 연장 할 수 있다. (1) 전력 설비에 고장이 발생하거나 고장이 의심되는 경우, 해당 전력 설비의 예비 장치가 자동으로 작동 등의 기능을 갖춘

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		록 하여야 한다. (4) 케이블 커넥터는 연결, 분리작업을 원활히 수행할 수 있는 적당한 공간을 확보해야 하고, 잘못 연결되는 것을 방지토록 하여야 하며, 신호와 전력핀 및 단자는 인접하도록 배치하지 않아야 한다. (5) 취급을 용이하게 하기 위해 무거운 장치나 접근이 어려운 장치에는 손잡이 등을 설치하여야 한다. (6) 가능한 모든 장치에 대해 시각에 의한 검사가 가능하도록 한다. (7) 차량에 적용된 고정부위(Fastener)는 특성 이상의 토크가 발생하지 않도록 한다. (8) 회로기판은 잘못된 스롯(Slot) 위치에 설치될 수 없도록 해야 한다. (9) 기능적으로 호환이 가능한 조립품과 부품은 물리적인 호환이 가능하도록 해야 하고, 기능적으로 호환되지 않는 조					것 (2) 전자화된 또는 밀폐된 기기 및 정기적으로 교체하여 기능을 유지하는 장비이며, 장비의 기능이 전항에 정하는 기간 이상으로 확보되는 것 (3) 급전선, 전차선 등을 지지하는 공작물 (운전 보안 시설의 정기 검사) 제 4 조 운전 보안 설비에 대해서는, 다음 표에 규정한 설치장와 시설의 종류에 따라 각각 동표 하란에 규정된 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사을 하여야 한다. 2 제1항의 규정에 불구하고 다음 각 호에 있어서는 동항에 정하는 기간을 연장 할 수있다. (1) 운전 보안 설비에 고장이 발생하거나 고장이 의심되는 경우 해당 운전 보안 설비의 예비 장치가 자동으로 작동 등의 기능을 갖춘 것 (2) 전자화 된 또는 밀폐 된 기기 및 정기적으로 교체하여 기능을 유지하는 장비이며, 장비의 기능이 전항에 정하는 기간 이상으로 확보되는 것 (차량의 정기검사) 제5조 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		립품과 부품은 가능한 물리적으로 취부되지 않도록 해야 한다. (10) 운행 시 운행 및 고장기록이 자동으로 저장되고, 사후 분석이 용이하여야 한다. (11) 철도운영자의 환경에 적합한 차량 주요 장치의 최소 부품교체(LRU: Line Replaceable Unit)단위에 대한 평균 고장정비시간(MTTR: Mean Time To Repair)과 평균 복구인공(MPTTR: Mean Person Time To Repair)이 확보되어야 한다. 4) 수명주기동안 부품관리 (1) 차량의 모든 부품에 대하여 기능적, 생산적 분류체계가 부여된 소요재료명세서가 확보되어야 한다. (2) 소요재료명세서는 철도운영자의 물품관리시스템과 호환성을 가져야 하며, 최소부품교환단위로 구분되어야 한다.					다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다. (검사의 특례) 제 6 조 사용을 중단 한 차량(무궤조열차 이외의 차량에 있어서는, 사용을 중단 한 기간 동안 발생할 수 있는 부식, 변형, 전기적 절연 열화 등 차량 강도 및 기능의 저하를 방지하기 위하여 필요한 조치를 강구 한 것에 한한다)에 관하여 제 15 조의 규정에 의한 검사에 걸리는 기간의 계산에 대해서는 그 사용을 중단한 기간은 산입하지 않는다. 그러나 산입하지 아니하는 기간은 다음 각호 검사의 종류에 따라 각각 해당 각 호에 정하는 기간을 한도로한다. (1) 상태 · 기능 검사 2개월 (증기 기관차에 있어서는 40일) (2) 중요부 검사 2년 (증기 기관차에 있어서는 1년) (3) 일반 검사 4년 2 제 2 조에서 전조까지의 규정에 따라 검사를 실시하지 않으면 안될 될, 실제로 사용을 중단하

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							고 있는 차량 및 특별한 사유로 검사를 할 수없는 시설 또는 차량의 경우, 이러한 사유가 종료할 때까지 검사를 연기 할 수 있다.
80	3.5.3 유지보수의 시행	1) 열차의 외관 청소 장비 (1) 운전실 유리창 청소 도시철도 차량을 운전하는 기관사의 시야확보를 위해 지상에서 보건, 환경, 안전성이 확보된 적합한 청소장비를 사용하여 운전실의 전면과 측면 유리창을 청소 할 수 있어야 하며, (중략)	제90조 시설 및 차량의 정기검사	1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다.	일본기술기준 - 청소 등은 고객 서비스 차원의 유지보수 시행으로 안전과 직접적인 관련이 없는 항목을 규정하고 있지 않음		검사의 종류 1 상태기능검사 - 차량의 상태 및 기능에 대한 정기 검사 2 중요부 검사 - 차량의동력발생장치, 주행장치, 브레이크 장치, 기타 중요한 장비의 주요 부분에 대한 정기검사 3 전반검사 - 차량 전반에 대한 정기 검사
81	3.5.4 유지보수를 위한 자료	철도차량형식승인시행지침(이하 "지침"이라 한다) 제13조제3항의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다.	-	-	일본기술기준 -유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음		-
82	3.5.4.1 일반자료 3.5.4.2 유지보수자료 3.5.4.3 운행관련 자료 3.5.4.4 리프팅 도해 및 지침 3.5.4.5 구조관련 자료						
83	3.6 운용한계		-	-	일본기술기준		-

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	3.6.1 안전운행 3.6.2 신뢰성과 가용성 3.6.2.1 목표값의 설정 및 할당 3.6.2.2 분석방법 3.6.2.3 입증계획 3.6.3 보건				- 신뢰성과 가용성에 관련된 대한 특별한 규정은 없음		
84	3.6.4 소음	3.6.4.1 평가범위 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수	제6조 현저한 소음의 방지	철도사업자는 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 방지하도록 노력해야 한다.	국내기술기준 - 배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음으로 구분하여 평가조건 및 방법을 규정 일본기술기준 - 신간선 철도에 대해서만 소음기준이 규정하고 있으며, 선로변 소음을 70dB(주택가)이하로 규정하고, 이를 실현하기 위한 경감대책 위주로		[해석기준] 1. 신간선 철도 소음에 대해서는 신간선 철도에 관련된 환경기준(환경성(구 환경청 고시)에 따르기로 하는데, 음원대책이 소음의 방지 또는 경감을 도모하는 데에 있어서 가장 기본적인 시책이고, 조기에 그 달성이 곤란하기 때문에 환경성(구 환경청)으로부터의 요청에 의해 토카이도 산요 토우후쿠 야마코시의 각 신간선에 대해서는 당분간 연선주택의 집합밀도에 따라 음원대책에 의해 차례로 75dB 이하로 하는 것을 목표로 한다. 그 측정시에는 연선 옥외의 지상 1. 2m의 높이에서 소음의 피크레벨의 파워 평균치에 의해 실시하고, 그 위치는 지역의 소음을 대표하는 지점 '으로서 근접측 궤도 중심선으로부터 25m 의 위치를 원칙으로 한다. 단, 주택의 건축이 긍지되어 있

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고운행속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 4) 출발소음 출발소음은 차량이 정차상태에서 30Km/h까지 가속이 이루어지는 동안의 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기위해 실시된다. 3.6.4.2 평가조건 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가			규정 JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법		는 공업전용지역, 현재 거의 사람이 살고 있지 않는 산림, 벌판, 농경지는 위의 규칙을 적용하지 않는다. [해설] 열차의 주행에 따라 발생하는 소음은 철도의 구조상 피할 수 없는 것으로, 철도가 연선 거주자의 이해를 얻으면서 발전해 가기 위해서는 현저한 소음의 방지에도 배려해 갈 필요 가 있다. 이번에 제정된 현저한 소음의 방지에 관한 기술기준은 각각의 구체적인 설비에 관하여 그 구조나 강구해야 할 조치 등에 대해 규정화하는 것을 취지로 한 것은 아니며, 채용해야 휠 기술적 방책의 선택에 대해서는 각각의 철도의 종류나 선구의 상황 등에 따라 관계 철 도사업자의 기술적 판단에 맡기기로 하고 있다. 따라서 본 해설에서는 구체적인 목표가 지도되고 있는 신간선 철도 및 보통철도의 신설 또는 대규모 개량에 대해서는 목표가 지도되기에 이른 경위 및 그 당시의 검토내용을 명확 하게 하고 있다. 또한 구체적 목표가 지도되고 있지 않은 기존에 설치된 보통철도나 특수 철도에 대해서

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 최고운행속도(±5%)에서 평가되어야 한다. 단, 최고운행속도가 200㎞/h이상이 되는 열차의 경우 운행여건이 불가피할 경우 최고운행속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고운행속도에서의 소음을 다음 식을 활용해 예측하여야 한다. LpAeq, Tp(80km/h) = LpAeq, Tp(v) - 30 × log(v/80km/h) 여기서, LpAeq, Tp : 열차통과시간 동안의 A특성 청감보정한 등가소음레벨 v : 측정한 열차의 운행속도					는 현저한 소음에 대해 배려하는 사례 등에 대해 기재함으로써 각각의 철도 사업자가 현저한 소음에 배려하기 위한 참고자료로 하는 것을 목적으로 한 것이다. 한편 현저한 소음의 방지에 대한 배려에 대해서는 도시계획 등의 철도 연선지역의 토지 이용의 적정화도 중요하므로, 국가 및 지방공공단체 등의 관계 기관과의 연대도 도모해 갈 필요가 있다. 2. 신간선 철도에 있어서의 현저한 소음에 대한 배려 신간선 철도의 주행에 따라 발생하는 소음에 대해서는 「신간선 철도 소음에 관련된 환경기준에 대해 (1975 년 7 월)」 (이하 「환경기준」 이라고 한다.)가 * 환경정으로부터 고시된 이후, 환경기준 달성을 위한 다양한 노력이 거듭되어 왔는데, 토카이도, 산요, 토우후쿠, 야마코시의 각 신간선에 대해서는 조기에 그 달성이 곤란하다는 이유에서 1985 년 10 월에 환경청 및 * 운수성으로부터 응원대책이 가장 기본적인 시책이라는 것을 감안하여, 연선의 주택의 집합도에 따라 당분간 음원대잭으로서는 「75 폰 대책」 으로 하는 것이

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		Tp : 열차통과시간은 ISO 3095에서 정한 시간 기준 2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고속도가 가능한					목표로 되 어 있다. 따라서 여기에서는 신간선 철도 소음의 당분간의 음원대책으로 되어 있는 「75폰 대책」 의 이해를 갚게 하기 위해 「75폰 대책」 에 이르는 경위. 신간선 철도 소음 환경기준치, 소음 측정방법 및 평가 등에 관한 참고 문헌을 기재한다.	
			제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조	신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다.			해석기준] 〔신간선) 신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개 량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다. 단, 일반적인 차량과 구조가 다른 검사·보수용 등의 차량 및 사고의 복구 등 긴급 시에 사용하는 차량에 대해서는 그 작업성의 확보 및 정상적으로 주행하는 일이 없는 사용 살태 등으로 인해 본 규정에서 제외되어 있다. 그러나 영업 시간대에 영업 열차와 동등한 속도로 주행하는 궤도 시험차, 전기시험차는 시험항목에 영향을 주지 않는 범위 내에서 소음경감 대책에 대해 배려하도록 힘쓰기로 한다

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다. 3.6.4.3 정차소음 측정 1) 정차 시 실내소음측정 (1) 측정지점은 차량진행방향 전위대차 중심부 상면, 차량정중앙부, 차량진행방향 후위대차 중심부와 차량정중앙부의 중간, 운전실 중앙지점으로 총 4지점에서 측정이 이루어진다. (2) 마이트로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. 단, 운전실의 경우 기관사의 귀의 옆방향으로 0.2m의					해설참조 JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법 (1) 신간선 철도소음에 관련된 환경기준에 대해 (환경청고시 제46호 1975년 7월) 공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소 음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.) 및 그 달성목표기간 등은 다음과 같이 한다. 제1 환경기준 1 환경기준은 지역의 유형마다 다음 표의 기준치란에 게재하는 대로 하고, 각 유형을 적용시키는 지역은 도도부현 지사가 지정한다. 지역의 유형 기준치 I 70 데시벨 이하 II 75 데시벨 이하 (I)을 적용시키는 지역은 주

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		위치로 한다. (3) 측정시간은 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 등가소음을 측정한다. (4) 3회 이상 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림하여 산술평균한 값을 표시한다. 2) 정차 시 실외소음측정 (1) 측정지점은 선로중심으로부터 7.5m거리, 레일면으로부터 1.2m 높이로 한다. 측정지점수는 <그림 1>과 같이 철도차량 주위에 일정한 거리(x) 12지점으로 한다. 단, 철도차량의 길이가 20m이상인 경우 옆면에 평행하게 마이크로폰을 추가할 수 있으며, 차량편성이 대칭인 경우 한쪽 면에서만 측정할 수 있다. <그림 1> 정차 시 철도차량의 소음측정지점 (2) 측정시간은 60초 이상 등가소음을 측정하					로 주거용으로 이용되는 지역으로 하고, II 를 적용시키는 지역은 상공업용으로 이용되는 지역 등 I 이외의 지역으 로 통상의 생활을 보전할 필요가 있는 지역으로 한다. 2 1의 환경기준의 기준치는 다음 방법에 의해 측정·평가한 경우의 값으로 한다. (1) 측정은 신간선 철도의 상행 및 하행 열차에 맞추어 원칙적으로 연속하여 통과 하는 20개의 열차에 대해 해당 통과 열차마다의 소음의 피크 레벨을 판독하여 하 기로 한다. (2) 측정은 실외에서 원칙적으로 지상 1.2m의 높이에서 하기로 하고, 그 측정점으 로서는 해당 지역의 신간선 철도소음을 대표한다고 인정되는 지점 이외에 신간선 철도소음이 문제가 되는 지점을 선정하기로 한다. (3) 측정 시기는 특수한 기상조건에 있는 시기 및 열차속도가 평소보다 느리다고 인정되는 시기를 피하여 선정하기로 한다. (4) 평가는 (1)의 피크 레벨 중 레벨의 크기가 상위 반수인 것을 파워 평균하여 하 기로 한다.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		는 것을 원칙으로 한다. (3) 측정횟수는 3회 이상으로 하며, 그 중 최소한 측정한 두 값의 분포가 3dB(A)를 초과하지 않아야 하며, 각 마이크로폰 위치에서의 등가소음 측정치를 기초로 하여 다음 식)에 의해 평균등가소음을 구하여 기록한다. $\overline{L}_{eq} = 10 \log \left(\frac{1}{n} \sum^{n}_{i=} \right.$ dB(A) 여기서, Leqi : i번째 마이크로폰의 등가소음 레벨(dB(A)) 3.6.4.4 주행소음 측정 1) 측정지점은 선로중심으로부터 7.5m거리, 레일면으로부터 1.2m 높이로 한다. 단, 최대속력이 200km/h를 넘는 경우 마이크로폰은 선로중심으로부터 25m, 레일면으로부터 3.5m 높이에서 측정한다. 측정지점수는 <그림 2>와 같이 2지점으로 한다. 단, 측정환경을 고려하여 한쪽에만 마이크로폰을 설치하여					(5) 측정은 계량법 (1992년 법를 제51호) 제71조의 조건에 합격한 소음계를 이용 하여 하기로 한다. 이 경우에 주파수 보정회로는 A특성을, 동특성은 느린 동특성 (SLOW)을 이용하기로 한다. 3 1의 환경기준은 오전 6시부터 오후 12시까지 사이의 신간선 철도소음에 적용하기 로 한다. 제2 달성 목표기간 환경기준은 관계 행정기관 및 관계 지방공공단체의 협력 하에 신간선 철도의 연선 구역의 구분마다 다음 표의 달성 목표기간란에 게재하는 기간을 목표로서 또는 유지 되도록 노력하기로 한다. 이 경우에 신간선 철도소음 방지시책을 종합적으로 강구해도 해당 달성 목표기간에 환경기준을 달성하는 것이 곤란하다고 생각되는 구역에서 는 가옥의 방음 공사 등을 실시함으로써 환경기준이 달성된 경우와 동등한 실내환경 이 보유되도록 하기로 한다. 제3 소음대책의 실시방침

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		측정할 수 있다. 2) 측정횟수는 3회 이상으로 하며, 그 중 최소한 측정한 두 값의 분포가 3dB(A)를 초과하지 않아야 한다. 각 마이크로폰 위치에서의 등가소음 측정값을 기초로 하여 3.6.4.3 제3)의 (3)에서 정의된 식을 적용하여 등가소음을 구하여 파워평균한 값으로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 표시한다. 3.6.4.5 출발소음 측정 (중략)					1 신간선 철도에 관련된 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 신간선 철도 연선구역 중 a구역에 대한 소음대책을 우선하고, 또한 중점적으로 실시하기로 한다. 2 기설 신간선 철도의 연선구역 중 b 구역 및 c 구역에 대한 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 연선구역 중 a 구역에 있어서의 음원대책의 기술개발 및 실시상황 과 실시 체제의 정비 및 재원조치 등과의 관련에 있어서의 장해방지대책의 추진 상 황 등을 감안하여 차례로 그 구체적 실시방법을 개정하기로 한다.
		3.6.4.3 평가기준 1) 정차 시 실외소음, 주행소음, 출발소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 당해 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환					

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		경부고시 제2010-142호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 12, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다. 3.6.4.4 평가방법 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술					

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.					
85	3.6.5 구원 운전	3.6.5 구원운전 1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다. 2) 열차가 다른 열차에 의하여 구원운전 상태인 경우 다른 열차의 추진명령과 제동명령이 동일한 수준으로 구원 열차의 제어에 적용되어야 한다. 3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동일조건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.	제101조 열차간의 안전확보	2 구원 열차를 운전하는 경우 또는 공사 열차가 있는 구간에 더욱 다른 공사 열차를 운전하는 경우로 있어서, 그 열차 운전의 안전을 확보할 수 있는 조치를 별도로 정했을 때는, 전항의 규정에 의하지 않을 수 있다.	-		[해석기준] 5. 제2항의 「구원열차를 운전하는 경우 또는 공사 열차가 있는 구간에 다른 공사 열차를 운전하는 경우의 방법」을 별도 결정할 시에는 그 방법은 「전령법」으로 하여 그 취급은 다음과 같이 할 것. (1) 구원시키는 열차 및 선행열차는 정지한 위치를 이동하지 않는 것으로서 구원열차 또는 다른 공사열차에 대하여 정지하여야 하는 한계를 표시할 것. (2) (1)의 외에는 다음과 같이 할 것. ① 시행하는 구간에 1명의 전령자를 선정하여 실시할 것 ② 전령자는 백색 완장 부착시킬 것 ③ 열차 운전 시, 전령자를 열차에 동승시킬 것 ④ 열차 출발 시, 전령자는 정거장에 도착한 것을 확인한 후에 그 구간에 다른 열차를 진입 (3) 전령법을 시행하는 경우, 전령자 사용이 곤란한 구간이 있는 선구(線区)에 대해서는 미리 그

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							구간을 지정하고 해당 구간에 대해 전령자 대신에 전령표를 사용하는 것이 가능. 이 경우에 전령표는 전령법을 시행하는 1구간에 대해 1 개소로 할 것.
86	4.1 일반 사항	1) 도시철도 차량을 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계 · 제작 · 사용되어야 한다. (중략)	-	-	-	추후 검토 예정	-
87	4.2.1 구조체 설계	1) 구조체는 철도차량의 사용내구연한까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열 · 훼손 · 부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 아니된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식 · 노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다. 5) 운전정비상태시 캠버량은 운전정비상태시부터 최대승객하중이 가해진 상태까지의 처짐량	제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.			[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것. [해설] 차체에는 안전상 필요한 강도나 구조가 요구될 뿐만 아니라, 그 용도에 따른 편리성 이나 보수성이 요구된다. (1) 차체의 기본적 특징 철도차량의 차체는 차량을 구성하는 가장 중요한 부분이다. 철도차량의 차체는 일반 건축구조물과 달리 동요나 변동하는 하중에 견디는 것이 요구된다. . 차체는 주행 중 끊임없이 전후의 차량으로부터 차 끝을 통해 인장, 압 축 등의 하중을 받는다.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다.					(2) 차체에 요구되는 조건 철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도 충분히 견디어내는 것 이외에, 쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다. ① 안전성 차체는 여객 및 화물 등을 안전하게 수송하기 위해 충분한 강도를 확보할 필요가 있다. 따라서 강도의 조건설정은 중요해진다. (또한 신간선 등의 고속차량에서는 터널 내의 출입에 따르는 내압변화 등에 대응할 수 있는 기밀구조가 필요가 된다) 이밖에 장대터널, 지하선 등을 주행하는 차량에서는 열차화재 등과 같은 불의의 사고에도 대응할 수 있도록 차체는 관통 구조, 사용 재료는 불연성, 난연성 재료를 사용하는 것 등도 배려된다. ② 쾌적성과 편리성 ③ 경제성 보수성 철도차량의 차체는 일반적으로 20년 이상에 걸쳐 사용된다. 따라서 차체는 초기 제작비 및 사용기간 중에 소요되는 보수비의 총액을 가능한 한 작게한 비용성능이 높은 차량으로 하지 않으면 안 된다. 이것을 위해서는 동력비, 궤도보수비용의 절감 등을
88	4.2.2 구조체 강도	1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 아니된다. 2) 구조체의 강도는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소 해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7], EN 12663, EN 12663-1, EN 12663-2,					

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.					위한 경량화 구조, 유지관리를 위한 방부식 구조 등에 대한 검토도 필요하게 된다. 2 설계사상 (1) 하중 조건 차체에 요구되는 강도는 사용조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행 하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환 방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다. 참고로 구 국철에 있어서의 하중조건에 대 한 사고방식은 다음과 같다.
89	4.2.3 실내 설비	1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. (중략)		제70조 차체구조 제75조 관통구 및 관통로의 구조	일본기술기준 - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정		차량의 냉난방장치 - 안전에 영향을 주지 않으므로 규정하지 않음(철도사업자의 자율성과 책임성 강조)
90	4.2.4 리프팅	1) 차체를 들어올리는 위치에는 차량을 정상적으로 들어올릴 수 있도록 이를 명확히 표시하여야 한다. 2) 차체는 들어올림 하중		제70조 차체구조	일본기술기준 - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항		리프팅에 관한 특별한 언급이 없음

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.			을 규정		
91	4.2.5 장애물 제거기	1) 지상구간을 운행하는 열차에는 궤도위에 있는 임의의 방해물을 제거하기 위한 장애물제거기를 설치하여야 한다. 2) 신청자는 장애물 제거기의 기능, 성능 등을 입증하여야 한다.	제67조 주행장치 등	4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것.	-		[해석기준] 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분에는 배장기(레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 스노우플라우 등을 포함한다)를 설치하기로 하고, 배장기의 하단과 레일 두면과의 간격은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 적당한 것일 것.
92	4.2.6 부식 억제	1) 구조체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 전기부식을 억제하기 위한 예방조치를 강구하여야 한다.	제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	-		[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것
93	4.2.7 출입문	1) 출입문 장치는 승객들이 가하는 하중과 운행중에 작용하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 도시철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주	제74조 여객용 승강구의 구조	여객용 승강구는 여객의 안전하고 원활한 승강을 확보할 수 있는 것으로, 그 문에는 다음 기준에 적합한 자동문장치를 설치해야 한다. 1 동시에 개폐할 수 있을 것. 2 승무원이 개폐상태를 확	-		[해석기준] 〔기본항목〕 1 여객차의 양측면에는 여객용 승강구量 설치할 것. 단, 입석을 설치하지 않은 차량 중에서 해당 차량의 양단에 인접하는 차량(열차의 최전방 또는 최후방이 되는 차량 에 있어서는 인접하는 차량)에 설치한 해당 차량으로부터

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 2) 승객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 한다. 3) 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계하여야 한다. 4) 차량에는 비상시 승객용 출입문을 외부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "외부개방장치"라 한다)와 비상시 승객용 출입문을 차량 내부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "내부개방장치"라 한다)를 각각 구비하여야 한다. 5) 승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. 6) 승객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 7) 승객용 출입문은 비상시 승객탈출 등의 안전을 고려하여 객차 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 유		인할 수 있을 것. 3 문이 닫힌 후에만 발차할 수 있는 것일 것. 단, 객차 중에서 승무원이 문이 닫힌 것을 직접 확인하는 경우는 예외이다. 4 비상시에 수동으로 열 수 있는 것일 것. 단, 서드 레일식 전차선의 구간 등을 주 행하는 차량은 예외이다.			의 관통로 부근의 양측면 승강구로부터 승차할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 2 여객용 승강구의 구조 및 기능은 다음과 같이 한다. (1) 여객용 승강구의 유효폭은 660㎜이상, 유효높이는 1800㎜이상으로 한다. 단, 휠체어가 오르고 내리는 승강구의 유효폭은 800圓구조상의 이유에 의해 부득이한 경우를 제외한다.)으로 한다. (2) 여객용 승강구의 문은 미닫이 문, 안쪽으로 열리는 문(접이식 문을 포함한다.), 또는 슬라이드식 플러그 도어일 것. (3) 여객용 승강구의 바닥면의 가장자리 끝과 플랫폼의 가장자리 끝의 간격은 차량 의 주행에 지장을 줄 우려가 없는 범위에서 가능한 한 작은 것일 것. (4) 여객용 승강구의 바닥면의 높이와 플랫폼의 높이는 가능한 한 평평할 것. (5) 여객용 승강구의 바닥면은 표면에 요철 가공이 된 것 또는 표면의 재질 등에 의해 잘 미끄러지지 않는 것일 것. 3 여객용 승강구의 문에는 자동문 닫힘장치를 설치할 것. 4 여객용 승강구의 문에 설치하

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		효폭과 유효높이는 비상탈출 등의 안전을 보장하여야 한다. 8) 승객용 출입문의 안쪽 옆벽에는 비상시 문을 여는 방법이 설명되어 있고 내부개방장치가 설치된 곳을 향하여 방향표시가 되어 있는 안내표지를 부착하여야 한다. 이 경우 안내표지와 내부개방장치 사이에는 광고물 등을 부착하거나 설치하여서는 아니 된다. 9) 내부개방장치와 외부개방장치의 덮개에는 승객이 그 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지를 각각 부착하여야 한다. 10) 제8)항에 따른 안내표지와 제9)항에 따른 위치표지는 축광식표지로 한다. 11) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어가 가능하여야 하며 승객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. 12) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이					는 자동문 닫힘장치는 다음과 같이 한다. (1) 승무원에 의해 일괄적인 개폐조작 및 개폐 상태를 확인할 수 있을 것. (2) 조작장치를 전기적 또는 기계적으로 잠글 수 있을 것. (3) 주행 중에 (2)의 잠금장치를 개방하거나 조작장치를 개방 위치로 한 경우에도 문이 열리지 않는 구조일 것. (4) 여객용 승강구의 문이 열려 있을 때에 자동적으로 켜지는 등을 설치하기로 하고, 이 등은 다음에 따른다. ① 차량 양측면의 위쪽에 설치할 것. ② 적색일 것. ③ 다른 등과 쉽게 식별이 가능할 것. (5) 수동으로 문을 열 수 있도록 하는 장치를 차량의 안팎에 설치할 것. 이 경우 안쪽에 설비하는 장치는 여객이 쉽게 조작할 수 있을 것. 단, 이하의 차량은 예외이다. ① 서드 레일식 구간, 강체 복선식 구간을 주행하는 차량 ② 오로지 지하식 구조로 건축한계와 차량한계의 간격이 작은 구간 【비고】를 주행하는 차량(상

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		어야 한다. 13) 철도차량에는 출발 시 승객용 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 기관사에게 통보되어야 한다. 14) 발판, 출입문 접근계단 등의 설치 등 교통약자의 이동편의를 고려하여야 한다. 15) 출입문들은 승객들이 승강장의 존재 여부를 식별할 수 있도록 투명창을 갖추고 있어야 한다. 16) 승객용 출입문의 동작은 혹한, 폭설, 폭염 등에 의한 영향을 받지 않도록 대책이 강구되어야 한다. 17) 출입문의 설계 및 입증은 EN 14752 등을 참고할 수 있다.					호 직통운전 등을 하는 경우 중에서 승무원의 지시에 따른다 는 표시를 하는 차량을 제외한다.) [해석기준] 1 객실의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 창은 다음과 같이 한다. ① 바깥쪽으로 열 수 없을 것. ② 개구부(여객 또는 승무원이 열 수 있는 부분. 이하 같다.)의 아래 가장자리의 바닥면으로부터의 높이는 다음과 같이 한다. (가) 좌석의 측면 또는 배면창 800㎜이상 (나) 통로에 면하는 창 1200㎜ ③ 개구부의 치수 (위 가장자리와 아래 가장자리 사이의 치수)는 다음 표와 같이 한다. ④ 창유리는 안전유리 또는 이것과 동등 이상의 성능을 가질 것. 이 경우의 「안전유리」란 JIS R 3205에 적합한 맞춤 유리, JIS R 3206에 적합한 강화 유리 또는 JIS R 3213에 적합한 안전유리를 그 예로 한다.
			제73조 객실의 구조	(1) 창은 충분한 강도를 갖고 또한 창을 연 경우에, 시설 등과 접촉할 우려 및 여객이 추락할 우려가 없을 것. (2) 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.			

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
94	4.2.8 출입문-스크린도어 연계	승강장에 승하차용 출입문이 설치된 경우 승객용 출입문은 승강장 승하차용 출입문과 상호 연계하여 작동되어야 한다.	-	-	일본기술기준 - 출입문-스크린도어연계에 관련된 특별한 규정은 없음		-
95	4.2.9 차량간 통로문	1) 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 승객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다. 3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 12]을 참고할 수 있다. (중략)	제75조 관통구 및 관통로의구조	여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 오로지 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차 는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것이어야 한다.	-		[해석기준] 1 관통구 및 관통로의 설치와 치수에 있어서는 다음 표와 같이 한다. 2 관통구 및 관통로의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 열차의 최전방이 되는 차량 가장자리 끝 또는 최후방이 되는 차량 후단의 관통구에는 항상 확실하게 폐쇄할 수 있는 다음과 같은 문을 설치할 것. ① 앞뒤로 여는 문의 경우에는 연결측이 되었을 때에 개방한 채 유지할 수 있을 것. ② 여객이 쉽게 접촉할 수 있는 경우에는 여객의 불의의 동작에 의해 위험한 상태가 되지 않는 구조로 할 것. (2) 2(1) 이외의 장소에 설치하는 경우에는 미닫이로 한다. (3) 관통로는 현저한 단차(段差) 등 통행에 방해가 되는 것이 없고 안전한 통행이 가능하도록

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">도시철도 차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>호로, 연결 발판 등을 설치할 것</td></tr>
<tr><td>96</td><td>4.2.10
냉난방
환기
장치</td><td>1) 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다.
2) 냉방장치는 동시 또는 개별 운전할 수 있고 "환기", "반냉방", "전냉방" 등 3가지 이상의 모드로 제어될 수 있어야한다.
3) 난방장치는 동시 또는 개별 운전할 수 있고, 3가지 이상의 모드로 제어될 수 있어야 한다.
4) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다.
5) 객실공기의 질을 적절한 수준으로 관리할 수 있는 장치 또는 설비를 갖추어야 한다.
6) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다.
7) 냉난방환기장치의 설계 및 입증은 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2 등을 참고할 수 있다.</td><td>제73조
객실의
구조</td><td>객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.</td><td>일본기술기준
-
냉난방장치에 대한 규정은 없으며, 객실내 환기를 위한 규정만 있음

(구) 보통철도구조규칙 「객실(제194조」 관계에서 난방장치 및 냉방장에 관한 기술이 있어지만 모두 안전성과 관련이 없어서 사업자 판단으로 하였기 때문에 삭제</td><td></td><td>[해석기준]
2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.<table><tr><th>자연환기에 의하는 경우</th><th>강제 환기장치를 설비한 경우</th></tr><tr><td rowspan="2">객실 창 등의 개구부 면적의 합계가 바닥면적 1㎡당 20㎠ 이상일 것.(비고 1)</td><td>강제 환기장치는 1인 1시간당 환기량을 13㎥로 하고, 2배를 곱하여 얻은 수치 이상으로 할 것.(비고1 및 비고2)</td></tr><tr><td>다음 중 한 가지로 한다.
① 강제 환기장치의 기능을 정지시킨 후에도 유효하게 환기할 수 있을 것.
② 객실 창 이외에 측면의 문을 포함한 개구부가 적절히 배치되어 바닥면적 1㎡당 20㎠ 이상의 개구면적으로 할 것.(비고3)</td></tr></table>비고1 자연환기만 또는 강제 환기장치만으로 조건을 만족할 수 없는 경우에는 각각의 능 력을 합한 능력으로 조건을 만족하면 된다.
비고2 정원 이상 승차시키지 않는 차량에서는 여객 정원을 곱하여 산정한 능력이 있으면 된다.
비고3 측문에는 추락 방지 등의 조치를 강구하기로 한다. 또한 측문의 개구면적을 더하는 경우, 차량의 편성이 고정되어 있는 경우에 한하여 관통로로 접속된 인</td></tr>
</table>

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							접차량에 있어서의 개구부 면적의 총 합을 해당 차량의 개구부 면적의 총 합에 더하여 해당 양 차량의 객실 바닥면적의 총 합의 20분의 1이상으로 할 수 있다. 단, 이 경우 고 정된 편성 모든 차량의 개구부 총 합이 편성 모든 해당 차량의 객실 바닥면적의 총 합의 20분의 1이상으로 할 것.
97	4.2.11 등구류	1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실·비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다. 2) 비상조명등의 전기회로는 이중화구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. 3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로 기능을 수행할 수 있는 정도의 밝기를 가져야 하며, 객차의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10럭스 이상의 밝기가 가능한 한 균일하게 유지되	제73조 객실의 구조	객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 3 야간 및 터널 주행시에 필요한 조명 설비를 설치하고, 비상시에도 객실내에 필요 한 밝기를 확보할 것.	-		[해석기준] 3 조명은 다음과 같이 한다. (1) 적당한 조명 장치를 설비할 것. (2) 주요 전원의 공급이 끊어졌을 때에 자동적으로 점등하는 예비 조명장치를 설치할 것. 단, 주요 전원의 공급이 끊어져도 조명 장치가 끼지지 않는 경우는 예외이다. (3) 예비 조명장치(주요 전원이 끊어진 경우에 끼지지 않는 조명장치를 포함한다.)를 설비하는 경우에는 문이나 손잡이의 위치 등을 인식할 수 있는 정도 이상의 밝기(차량장 10m당 백열등 10W×2개 이상의 밝기를 표준으로 한다.)를 확보할 것.
			제81조 차량의 부속	차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각			[해석기준] 7 표시등은 다음과 같이 한다. (1) 운전실이 있는 차량의 전면

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		어야 한다. 4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. (2) 전조등은 100 m 이상의 거리에서 수직 조도가 레일 면에서 0.5 lux 미만이 되도록 설치되어야 한다. 5) 표지등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 3개의 표지등이 열차의 전면부에 장착되어야 한다. 이 중 2개의 표지등은 레일면 위로 동일한 높이의 수평축선 상에 배치되어야 하고, 중심선에 대해 대칭이어야 한다. 6) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할	장치	호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 7 표식등 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것.			에는 백색의 전방 표식등을 차량 중심면에 대해 대칭의 위치에 설치할 것. 한편 전방 표식등은 야간 차량의 전방에서 점등을 확인할 수 있고, 감광하거나 조사방향을 아래쪽으로 변환할 수 있을 것. (2) 열차의 최후방 차량의 후면에는 후방 표시을 설치할 것. 해당표식은 적색의 등 혹은 적색의 반사판(후속열차의 전방표식의 불빛에 의해 표식의 표시를 인식할 수 있는 것에 한한다.)으로 하여 야간 차량의 후방에서 점등 또는 반사를 확인할 수 있을 것. 단, 신간선에 대해서는 적색의 등 2개 이상을 차량 중심면에 대해 대칭의 위치에 설치할 것 (3) 차량의 전면에는 후방 표식등과 또는 차량의 후면에는 전방 표식등과 혼동되기 쉬운 등을 설치하지 말 것. [해석] ① 전방 표식등은 열차의 선두부에 설치되는 등으로 최전방을 나타내는 표식등임과 동 시에, 야간이나 터널내 주행시에 진로 전방을 조명하여 전방 감시를 돕는 기능이 있 다. 운전실을 가진 차량의 전면에 차량 중심면에 대해 대칭으로 설치되고, 등의 색

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 7) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등 및 표지등을 제어할 수 있어야 한다. 8) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1 등을 참고할 수 있다.					은 백색으로 하여 야간 차량의 전방에서 점등을 확인할 수 있도록 하고 있다. 또한 야간 열차 이합시를 상정하여 감광 또는 조사 방향을 변환할 수 있는 구조로 하도록 하고 있다. ② 후방 표식등은 열차의 최후방을 나타내는 등으로, 켜짐으로써 후방 표식등이 됨과 동시에, 열차 분리한 차량이 남겨져 있지 않은지를 쉽게 확인할 수 있는 기능이 있다. 등의 색은 적색 혹은 후방 열차의 전방 표식의 등에 의해 적색의 반사 표시를 확 인할 수 있는 반사판을 설치한 것으로 하여 야간 차량의 후방에서 점등 또는 반사를 확인할 수 있도록 하고 있다. 단, 신간선에 대해서는 고속주행이기 때문에 후방 열차 의 전방 표식등에 의해 반사 표시하는 반사판의 사용은 불가능하게 하고, 적색의 등 2개이상을 차량 중심면에 대해 대칭 위치에 설치하도록 하고 있다. ③ 차량의 전면 및 후면에는 사고방지를 위해 각각 전방 표식등, 후방 표식등으로 혼동 되기 쉬운 등을 설치해서는 안 되도록 하고 있다.
98	4.2.12	1) 의자틀 및 선반을 고정	제73조	5 좌석 및 입석은 열차의	-		[해석기준]

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	의자 및 선반	시키는 부분은 승객·수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 2) 객실의 의자는 여객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 3) 객실의 통로는 여객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450밀리미터 이상 되어야 한다. (중략)	객실의 구조	동요를 고려하여 여객의 안전을 확보할 수 있을 것			5 입석은 다음과 같이 한다. (1) 입석은 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치 할 수 있다. (2) 가죽 손잡이, 난간이나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비를 설치할 것. 6 좌석은 다음과 같이 한다. 여객차에는 차량의 용도, 사용선구 등을 감안하여 적당한 수의 여객용 좌석 을 설치할 것. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량.)에 대해서는 예외이다.
99	4.2.13 전면 유리창	1) 운전실 전면 유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 장식이 됐을 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다. 2) 운전실 전면 유리창은	제72조 승무원실의 구조	1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해 받지 않는 것으로, 열 차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다. 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면 은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할	-		[해석기준] 2 승무원실의 창은 다음과 같이 한다. (1) 운전실의 전면에는 운전에 필요한 시야를 확보하는 창을 설치하고, 강우시 등에도 시야를 확보할 수 있는 와이퍼 장치를 설치할 것. (2) 창문에는 운전되는 속도 및 기상조건에 의한 풍압에 견디고, 자갈 및 새 등과 같은 비래물에 의해 손상 당한 경우에도 운전자의 시야를 확보할 수 있으며, 또

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다. 3) 운전실의 전면창유리는 접합유리가 사용되어야 하고, 열차의 최대운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하면 안된다, 또한, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 손상되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 4) 운전실의 전면창유리는 기관사가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치 또는 기능이 포함되어야 한다. 5) 전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 12], ISO 3538, ISO 3568, ECE R43, EN 15152 등을 참고할 수 있다.		수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 에외이다.			한 쉽게 관통되지 않는 유리 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 것을 장착할 것. 이 경우에 쉽게 관통되지 않는 유리란 JIS R 3205 또는 JIS R 3213에 의한 맞 춤 유리를 그 적합한 예로 한다. (3) 승무원실의 양측면에는 운전에 필요한 창을 설치할 것. 이 경우, 차장이 이용하 는 양측면(차량의 한 쪽에 설비된 차장실에는 해당 측면.)의 창은 개폐가 가능할 것.
100	4.2.14 측창문 및 기타 창유리	1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며 열차의 최고운행속도에서 내·외부압력변화 및 온도변화를 견딜 수 있	제73조 객실의 구조	객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 1 창은 충분한 강도를 갖고 또한 창을 연 경우에, 시설 등과 접촉할 우려 및 여객이 추락할 우려가 없	-		[해석기준] (1) 창은 다음과 같이 한다. ① 바깥쪽으로 열 수 없을 것. ② 개구부(여객 또는 승무원이 열 수 있는 부분. 이하 같다.)의 아래 가장자리의 바닥면으로부터

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		는 충분한 강도를 가져야 하며, 물이 새지 아니하여야 한다. 2) 개폐식 창문은 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. 3) 객실창유리, 차량간통로 창유리, 기타 실내 창유리의 안전에 관한 세부기준은 [별표 12]을 참고할 수 있다.		을 것.			의 높이는 다음과 같이 한다. (가) 좌석의 측면 또는 배면창 800㎜이상 (나) 통로에 면하는 창 1200㎜ ③ 개구부의 치수 (위 가장자리와 아래 가장자리 사이의 치수)는 다음 표와 같이 한다.
101	4.2.15 운전실 및 비상 탈출구	1) 운전실 내부의 장비 또는 장치는 급격한 가감속시 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 운전실과 객실사이에는 운전실 안쪽으로 열 수 있고 잠금장치가 설치된 칸막이문을 설치하여야 한다. 다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 3) 운전실은 기관사가 정차 상태인 열차의 각 측면에서 후방 시야를 확보할 수 있도록 설계되어야 하며, 이와 동시에 비상제동을 작동할 수 있는 상태를 유지해야 한다. 4) 운전실은 승무원이 용이하게 탈출할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 이 경우 위험도분석 결과 필	제72조 승무원실의 구조	1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해 받지 않는 것으로, 열 차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다. 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면 은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 에외이다.	-		[해석기준] 1 승무원실의 구조는 다음과 같이 한다. (특수차를 제외한다.) (1) 승무원실은 객실과는 칸막이로 막혀 있을 것. (2) (1)에 관계없이, 승무원이 승무하지 않을 가능성이 있는 운전실에서는 운전실에 설치해 놓은 설비에 여객이 쉽게 접근할 수 없도록 문 등의 칸막이를 설치한 구 조 또는 이러한 장치 등을 기계적 혹은 전기적으로 잠글 수 있는 구조로 할 것. (3) 승무원실의 승강구는 다음과 같이 한다. ① 승무원용 승강구를 설치할 것. 단, 승무원이 객실 등을 경유하여 쉽게 승강할 수 있는 차량에 있어서는 예외이다. ② 차량의 측면에 설치한 승강구의 문은 안쪽으로 여는 문 또는

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		요하다고 인정되는 경우 별도의 비상탈출구가 설치되어야 한다. 5) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비 및 냉·난방장치가 설치되어야 한다. 6) 운전실 내의 공기는 CO_2 농도가 정상운행 조건에서 5000 ppm을 넘지 않도록 환기되어야 한다. 환기시스템은 기관사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다. 7) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사에게 통보되어야 한다. 8) 운전실 내의 공기는 CO_2 농도가 정상운행 조건에서 5000 ppm을 넘지 않도록 환기되어야 한다. 환기시스템은 기관사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다.					미닫이로 할 것. 단, 운전실에 한하여 문이 열린 경우에 그것을 표시하는 장치가 설비되어 있는 경우에는 바깥으로 열리는 문으로 할 수 있다. 바깔으로 열리는 문을 채용할 때에는 연 경우에 건축한계와의 간격을 75㎜이상 확보할 것. (4) 승무원실이 있는 여객차에서는 승무원실과 객실 등과의 사이에 미닫이 또는 여 닫는 문 구조의 출입구를 설치할 것. 이 경우에 있어서 비상시에 피난용으로서 이용하는 문은 승무원실측으로 여는 것, 혹은 양쪽으로 여는 것으로 한다.
			제76조 비상구의 구조	비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.			1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400㎜이상, 유효높이는 1200㎜이상으로 한다. (2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. (3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소 재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
102	4.2.16 승객용 비상 출구	1) 승객용 비상 출구는 다음의 규칙들을 준수해야 한다. (1) 각 승객용 좌석과 비상 출구 간의 거리는 항상 16 m 미만이어야 한다. (2) 40 명 이하의 승객들을 수용하는 각 차량에는 최소한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상	제76조 비상구의구조	비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.	-		[해석 기준] 1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400㎜이상, 유효높이는 1200빼이상으로 한다.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		의 비상 출구가 있어야 한다. 모든 비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다. (3) 비상용 출구를 통과하는 개구부의 최소 치수는 700 mm x 550 mm 이어야 한다. 이 구역 내에 좌석을 배치하는 것은 허용된다. 2) 외부 출입문은 최우선적으로 비상 출구로 사용되어야 한다. 만약 이것이 불가능하다면 다음의 설비들을 별도 또는 조합하여 비상출구로 이용할 수 있어야 한다. (1) 지정된 창문 : 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (2) 객실 출입문 : 출입문을 신속하게 제거하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (3) 외부 출입문 : 이들을 방출하거나 유리를 파쇄하여 이용. 3) 비상 출구는 적절한 표지 수단을 통해 승객들과 구조 팀들에게 명확히 식별되어야 한다. 4) 열차는 정거장에 닿지					(2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. (3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소 재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		않았을 때 승객들이 출입문을 통해 대피할 수 있도록 대책이 제시되어야 한다.					
103	4.2.17 경적	1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 열차는 2가지 이상의 구분되는 음색 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다. (2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다. 2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하고 이에 이어 막히는 것으로부터 보호되어야 한다. 3) 음압수준은 경적과 동일한 높이의 새롭고 깨끗한 자갈도상에서 열차의	제79조 승무원실의 설비	1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	-		[해석기준] 운전실에는 기적 취명장치를 설치할 것
			제81조 차량의 부속장치	차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 3 기적 위험 등을 경고하기에 충분한 음량을 가진 것일 것.			[해석기준] 3 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분에는 위험 등을 경고하기에 충분한 음량을 가진 기적을 설치할 것. [해설] (2) 해석기준〔기본항목〕3에서는 기적의 설치 및 기능에 대해 기술하고 있다. 기적은 위험의 경고음이 가장 발음하기 쉬운 열차 최전방 차량의 앞부분에 설치하도록 하고 있다. 또한 기적의 음량에 대해서는 JIS E 5501(철도차량용 공기

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		전방으로부터 5 m 지점에서 입증되어야 한다. 4) 경적의 설계 및 입증은 EN 15153-2 등을 참고할 수 있다.					적)을 표준으로 한다.
104	4.2.18 열차 비상 용품	1) 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. 2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 13]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 당해 도시철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 형식승인기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	-	-	일본기술기준 - 소화기를 제외한 열차비상용품에 대한 언급이 없음		-
105	4.3.1 주행 장치 설계	1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전) 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아	제67조 주행 장치 등	주행장치 등은 다음의 기준에 적합해야 한다. 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것. 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장 없이 통과할 수 있는 것일 것. 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두	-		[해석기준] 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다. 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		니하여야 한다.		면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것.			(1) 주행하는 선구의 최소반경의 곡선을 통과할 수 있을 것 (2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다.
			제66조 안정성	1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.			[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.
106	4.3.2 주행 장치틀	1) 신청자는 당해 도시철도 차량의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도에 대한 입증은 해석적인 강도평가, 정하중 시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 입증되어야 한다 3) 해석적인 강도평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석 프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 5) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표를	제90조 시설 및 차량의 정기검사	1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. 고시 제5조 (차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에	-		[고시 해석기준] 6 대차틀의 검사방법에 대해 대차틀의 검사에 대해서는 별지 제3의 「대차틀 검사 매뉴얼」에 따르기로 한다. (2) 대차틀의 검사방법 중점 검사개소에 있어서의 대차틀 균열의 검사방법은 기본적으로는 탐상검사에 의해 하기로 한다. 단, 도장이나 오염을 제거함으로써 육안으로 확실한 확인이 가능한 개소나 다음 항에 나타내는 것과 같은 특별한 대책이 마련된 대차틀의 검사에 대해서는 육 안에 의한 검사를 해도 무방한 것으로 한다. 한편 대차는 설계 제조시기의 차이에 의해 신뢰성이나 내구성이 다른 것이나 속도향상 등에 의한 하중조건의 변화에 대한 영향이 고려되므로, 균열의 검사방법은 대차형식 마다 정할 필요가 있음에 주의해야 한다.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		표시하여야 한다. 6) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 7) 주행장치틀의 용접부의 표면 및 내부에는 운행의 안전에 지장을 주는 흠 또는 균열 등 결함이 없어야 한다. 8) 주행장치틀의 설계 및 입증은 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN 13979, UIC 510-2, UIC 510-5, UIC 810-1 등을 참고할 수 있다.		게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.			(3) 특별한 대책이 마련된 대차 최근에 설계·제조된 대차에 대해서는 ① 용접 접합부의 용해 상황의 확인(예: 초음파 탐상 또는 X선 투과검사 등의 실시) ② 용접 표면형상 불량에 의한 응력 집중제거(예: 글라인더 마무리 등의 실시) ③ 용접 표면의 확인(예: 자분탐상, 침투 탐상 등의 실시) ④ 정밀도가 높은 강도평가(예: 다수점 측정에 의한 정하중 시험)
107	4.3.3 윤축 및 차륜 특성	1) 철도차량 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01오옴(Ω) 이하이어야 한다. 3) 윤축 및 차륜의 설계 및 입증은 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261	제90조 시설 및 차량의 정기검사	1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. 고시 제5조 (차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의			[고시 해석기준] 4 차축의 검사방법에 대해 정기검사시에 차축을 탐상하는 경우, 차축의 검사방법에 대해서는 별지 제1의 「차량 탐상검사기준」에 따르기로 한다. [고시 해설] 초음파 탐상에 대해서는 차축 초음파 수직 탐상검사기준 또는 JIS Z 2344(금속재료 필스 반사법에 의한 초음파 탐상시험방법 통칙)를 참고할 것. 또한 자분(磁粉) 탐상에 대해서는 JIS G 0565(철강재료의 자분 탐상 시험

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		등을 참고할 수 있다.		종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.			방법 및 자분 모양의 분류)를 참고할 것. (정기검사의 항목 및 방법) 1. 차륜 답면의 손상 2. 차륜의형상(차륜의 직경, 플랜지의 두께 및 높이, 백게이지) 3. 차축의 손상
			제67조 주행 장치 등	1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장없이 통과할 수 있는 것일 것			[해석기준] 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대한 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안전성을 확보할 수 있을 것
108	4.3.4 축상 조립 장치	1) 축상조립장치는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 설계최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. 4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 윤축과 주행장치틀을	제67조 주행 장치 등	5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것	-		[해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정
			제90조 시설 및 차량의 정기 검사	고시 제5조 (차량의 정기검사)			(정기검사의 항목 및 방법) 축함 및 축함지지장치 1. 베어링 등이 손상, 마모, 변색 및 간격 2. 윤활제의 오손 및 양 3. 축함 지지와 축함의 간격

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		연결하는 구성품은 축상조립장치의 온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 액슬박스는 베어링으로 차축을 지지하는 구조이며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입방지를 최소화 할 수 있는 구조로 한다. 7) 고무차륜을 사용하거나 자기부상형의 경량전철 차량에는 적용되지 않을 수 있다. 8) 축상조립장치의 설계 및 입증은 EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813 등을 참고할 수 있다.					
109	4.3.5 현가장치	1) 현가장치는 설계최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하고 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선·윤중 감소·전복	제67조 주행장치 등	3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것.	-		[해석기준] 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량 및 안정성을 가진 것으로 하고, 공기 스프링을 가진 현가장치를 이용한 경우에는 다음과 같이 한다. (1) 충분한 용량을 가진 공기실을 설치할 것. (2) 스프링 특성에 현저한 영향을 미치는 공기 유출이 발생해도 차체를 안전하게 지탱할 수

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		등을 방지하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. 3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 차체높이를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다. 4) 현가장치의 설계 및 입증은 EN 14363 등을 참고할 수 있다.					있을 것. [해설] (3) 해석기준〔기본항목〕 3에서는 현가장치가 갖추어야 할 기능에 대해 기술되어 있다. ① 「차체를 안전하게 지탱할 수 있을 것」이란 공기 스프링 속에 스토퍼 등을 설치하여 공기 유출이 발생해도 일정한 높이를 유지할 수 있는 것을 포함한다. ② 공기 스프링을 사용하는 경우에는 만차시에도 스프링으로서의 역할을 다할 필요가 있다. ③ 공기 스프링을 사용하는 경우에는 주행 중에 3점 지지와 같은 상태에 빠져도 안전하게 차량을 지탱할 수 있도록 검토해 둘 필요가 있다.
			제90조 시설 및 차량의 정기검사	정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)			스프링등 완충장치 1. 스프링의 손상, 마모 및 변형 2. 오일댐퍼의 기능 및 기름 유출 3. 공기 스프링의 높이 조정밸브, 차압동작밸브등 1) 밸브와 밸브시트의 접촉 및 스프링의 손상 2) 막판 및 패킹의 손상, 변질 및 변형 3) 기능
110	4.3.6 차체 지지	1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와	제67조 주행	5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은	-		[해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	장치	차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 견인장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하고 이상상승시 차체의 상승력을 지지하는 이상상승방지장치를 설치한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 연결부를 최소화하여 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 도시철도 차량의 견인장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 14]를 참고할 수 있다.	장치 등	견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것	-		해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정
			제90조 시설 및 차량의 정기 검사	정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)			센터피벗 및 측수 1. 마모면의 손상 및 마모 2. 윤할제의 양
111	4.3.7 구동 장치	1) 구동장치는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할	제90조 시설 및 차량의 정기 검사	정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)	-		구동장치 (1) 기어 : 균열, 변형, 마모, 결손 및 장착상태 : 맞물림 상태 (2) 기어박스 : 본체의 손상, 변형 및 장착상

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">도시철도 차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>수 있는 장치를 설치하여야 하고, 그 장치는 외부충격으로부터 보호되는 구조이어야 한다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>태
: 윤활제의 오손 및 양
: 유연계 및 자기전의 손상 및 장착상태
: 베어링의 손상, 마모 및 간격
(3) 이음매
: 본체의 균열, 손상, 변형 및 마모
: 윤활제의 양
(4) 접지장치
: 접동면의 손상 및 마모
: 브러시 및 브러시 홀더의 마모, 변형, 손상, 압력 및 간격</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>제67조 주행 장치 등</td><td>5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것</td><td></td><td></td><td>[해설]
차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정</td></tr>
<tr><td>112</td><td>4.4.1 제동 장치 설계</td><td>1) 한 차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다.
2) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치・기기</td><td>제69조 제동 장치</td><td>1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.
(2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및</td><td>일본기술기준 – 관통제동을 기본으로하고 있어 전기제동에 대한 언급이 없음</td><td></td><td><table><tr><th>속도 (단위 km/h)</th><th>감속도 km/h/s</th></tr><tr><td>230이상인 경우</td><td>1.5</td></tr><tr><td>160이상 230이하인 경우</td><td>1.9</td></tr><tr><td>110이상 160이하인 경우</td><td>2.5</td></tr><tr><td>70이상 110이하인 경우</td><td>3.1</td></tr></table></td></tr>
</table>

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. 3) 상용 및 비상제동시 모든 제동작용은 차량의 중량에 비례한 제동력이 유지될 수 있도록 각 2차 현가장치의 압력을 감지하여 이 압력에 따라 제동력을 가감하는 응하중제어기능을 갖도록 한다. 2차 현가장치의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다. 4) 모든 브레이크지령은 역행신호와 인터록되고 타신호에 대해 우선 순위가 되도록 하며 응하중장치의 파손 및 고장시에도 가감속은 공차시보다 작거나 만차시보다 크지 않도록 한다. 5) 차량을 유지할수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있어야 하며, 별도의 장비 없이 제동이 될 수 있어야 한다. 6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 발주자의 요구		특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방			70이하인 경우 | 3.4 [해석기준] 1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. 동력원으로서 공기를 이용하는 경우 ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 표를 참조할 수 있다. (중략)		지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.			가 불가능한 구조일 것. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것.
113	4.4.2 제동 요구 사항	1) 도시철도 차량에는 상용제동, 비상제동, 주차제동의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다. (중략)	제69조 제동 장치	상동	일본기술기준 - 제동장치의 기본적인 요구사항에 대해서는 규정하고 있지 않음		상동
114	4.4.3 비상 제동	1) 비상제동은 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프기능이 적용되어야	제69조 제동 장치	상동	-		상동 [해설] ① 상용 브레이크 장치는 모든 차량에 설치하는 브레이크 장치

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		한다. (중략)					이다. 이 기능 요건 중에는 비상시의 정지기능(일반적으로 「비상 브레이크」라고 칭하고 있는 것)까지 포함한다.
115	4.4.4 상용 제동	1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 EN 14531-6 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 설계 최대속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	제69조 제동 장치	1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있	-		[해석기준] 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것. (2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. (기관차, 여객차는 적차 제동율 70/100이상, *브레이크 비율 70 / 100은 최고 속도 95km/h 정도에서 감속하고 600m 이내에서 정지 할 것으로 예상.) (4) 전후에 운전실(승무원실 중 주로 동력차를 조종하는 승무원이 승무하여 역행제어 등을 하는 것을 말한다. 이하같다)을 설비한 기관차에 있어서는 운전하는 혹의 운전실에서 제동력을 얻을 수 없을 경우에는 발차할 수 없

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다.			는 구조일 것.
116	4.4.5 주차 제동	1) 전력 공급없이 운영 노선의 최급구배, 최소 하중조건, 정차상태에서 주차제동을 체결하여 정지 상태를 유지하여야 한다. 2) 정지상태는 주차제동의 기능과 보조수단(예. 고임목)을 통해 유지할 수 있어야 한다. 요구되는 보조수단은 차내에 탑재되어 이용 가능해야 한다. 3) 주차제동의 성능입증은 EN 14531-6 등을 참고하여 수행되어야 한다. 4) 어떤 상황에서도 정차 상태에서 주차제동이 가능해야 한다. 5) 주차 제동은 차량의 전원이 꺼졌을 때 자동으로 작동되어야 한다.	제69조 제동장치	2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다.	-		[해석기준] 4 유치 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 유치 브레이크 장치는 유치중인 차량의 전동을 방지하기 위해 핸드 브레이크 장치, 차측 브레이크 장치나 기타 이것들과 동등이상의 성능을 가진 것일 것. (2) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 브레이크의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것.
117	4.4.6 기초 제동	) 제동마찰재는 불꽃 · 먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 아니된다. 2) 제동레버 등과 같이 힘	제69조 제동장치	1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.	-		[해석기준] 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. 3) 열차의 전차량 제동후 최종차량의 제동실린더의 압력이 제곱센티미터당 1킬로그램이 되는 순간까지의 제동풀림시간은 8초 이내이어야 한다. 4) 열차의 비상제동시 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95퍼센트가 되는 순간까지의 제동충기시간은 5초 이내이어야 한다. 5) 기초제동장치의 설계 및 입증은 EN 15328 등을 참고할 수 있다.		(2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것 (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것			있을 것. (2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. [해설] (3) 해석기준〔기본항목〕 3은 상용하는 브레이크의 기본적 요건인 감속, 정지, 정지유 지, 전차륜 작용, 브레이크의 강도 등과 함께 동력원으로서의 필요한 요건에 대해 기 술하고 있다. ① 상기 중 「전차륜에 작용」이라고 되어 있는데, 예외적으로 「도륜 및 종륜, 특수 차의 일부 차륜 등」을 제외하고 있다. 이 경우의 「도륜 및 종륜」에는 축중 경감 만을 목적으로 하는 차륜을 포함한다. 또한 「특수차의 일부 차륜」이란 브레이크 를 작용시킹으로써 원래의 기능이 발휘되지 않는 등의 차륜(PQ축 등)을 말한다. ② 브레이크의 강도를 「제동율」로 정의하고 있는데, 표 중 「제동율 70/100」이란 최고속도 95㎞/h정도부터 감속하여 600m이

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							내에 정지할 수 있는 것을 상정하고 있다. 따라서 70/100을 달성하지 못하는 증기기관차 등은 600m로 정지할 수 있는 최고속도를 설정함으로써 예외적으로 50/100으로 하고 있다. 그 밖의 차량의 25/100도 동일한 사고방식이다. 또한 영업운전 중을 상정하고 있기 때문에 정원 승차를 원칙으로 하고, 상용 브레이크 장치는 제동율을 「적차 제동율」로 정의하고 있다.
118	4.4.8 압축 공기 공급 장치	1) 주공기압축기의 설치 부분은 충분한 강도를 가져야 하며, 진동을 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 2) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력센서, 압력측정구, 압력계 등이 설치되어야 한다. 3) 주공기압축기는 열차 편성당 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 주공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기를 공급할 수 있도록 설계하여야 한다.	제80조 내압용기기와 그밖의 압력 공급원 및 그 부속 장치	내압용 기기와 그 밖의 압력공급원 및 그 부속장치는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 1 압력의 이상 상승을 방지할 수 있을 것. 2 수분 등에 의한 기능 저하를 방지할 수 있을 것. 3 진동 및 충격에 의해 손상되지 않을 것.			[해석기준] 1 내압용기 및 그 부속장치는 다음과 같이 한다. (1) 원공기 탱크 또는 해당 탱크에 접속하는 공기관의 해당 탱크의 접속부에 근접 한 곳에 안전밸브를 설치할 것. (2) 원공기 탱크에는 드레인콕(제습기가 설치되어 있는 공기압축기로부터 공기를 공급받는 원공기 탱크에는 배수전을 포함한다.) 또는 자동배수장치를 설치할 것. 또한 상기 드레인콕 중 운전 중 이물의 충격에 의해 파손될 우려가 있는 것은 방 호 장치를 설치할 것. (3) 내압용기 및 도관은 진동, 충격 등에 의해 손상되지 않도록 설치되어 있을 것.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 외부에서 유입되거나 내부에서 발생되는 물 또는 기타 오염물질 등으로부터 영향을 받지 아니하도록 여과장치 등을 갖추어 보호하여야 한다. 5) 주공기배관의 최대압력은 제곱센티미터당 10킬로그램을 초과하여서는 아니되며, 정격압력 이내에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 아니된다. 6) 압축공기는 안전작동에 필요한 온도 및 습도가 유지되도록 하여야 한다.					(4) 내압용기는 점검이 용이한 장소에 설치할 것. 2 공기압축기를 설치한 차량에는 조압기를 설치할 것. 단, 열차에 2개이상의 공기압 축기를 설치하여, 그것들이 공기관에 의해 연결되어 있는 경우에는 공기압축기마다 설치하지 않아도 된다. 3 어큐율레이터 및 그 부속장치는 다음과 같이 한다. (1) 어큐물레이터 또는 해당 어큐율레이터에 접속하는 유압관의 해당 어큐뮬레이터 의 접속부에 근접한 곳에 안전밸브를 설치할 것. (2) 어큐뮬레이터 및 도관은 진동, 충격 등에 의해 손상되지 않도록 설치할 것. (3) 어큐물레이터는 점검이 용이한 장소에 설치할 것. 4 유압 펑프에는 조압기를 설치할 것.
119	4.4.9 활주방지	1) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동성능에 영향을 주어서는 아니된다. 2) 활주방지제어의 고장시 일정시간이 지나면 무효화시켜서 지령값보다 적은 견인력 및 제동	-	-	일본기술기준 - 활주방지장치에 대한 언급이 없음		-

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		력이 체결되지 않도록 By-Pass장치를 갖추도록 한다.					
120	4.5.1 설계 요구 사항	1) 철도차량의 견인력 특성은 입증되어야 하며, 이때 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량으로 한다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록돼야 한다. 2) 설계 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다. 3) 철도차량 설계시 사용된 전압 및 주파수는 문서화되어야 한다. 4) 2 MW 이상의 전기장치들은 전류제한 기능이 갖춰져야 한다. (중략)	제68조 동력 발생 장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 추진장치의 설계기준는 사업자가 결정 일본기술기준 - 사업자가 결정하는 것을 기본으로 하고있으나 운행안전정 및 안정성 확보를 위해 일부 성령으로 규정하고 있으며, 유지관리 측면을 강조		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것.
			제90조 시설 및 차량의 정기 검사	고시 제5조 (차량의 정기검사)			검사항목 주회로(제어회로를 포함)의 기기 1. 전기자(회전자를 포함) - 정류자면의 손상, 오손 및 변색 - 축, 팬 등의 손상, 마모 및 변형 ※ 유동전동기의 경우는 정류자면이 없으므로 축, 팬 등의 상태에 대해 검사 2. 틀,계자 등 3. 회전의 기능 4. 절연특성(절연저항시험 및 절연내력시험) 주회로용 반도체장치 1. 반도체소자, 절연물, 방열핀 등의 오손 및 손상 2. 각부의 장착상태
121	4.5.2 인버터 / 컨버터	1) 전원 차단시 60볼트 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야	제68조 동력발생장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	일본기술기준 - 인버터/컨버터에 대한 별도의 언급이		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		한다. 2) 인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.	제90조 시설 및 차량의 정기 검사	고시 제5조 (차량의 정기검사)	없음		검사항목 주회로용 반도체장치 3. 반도체소자, 절연물, 방열핀 등의 오손 및 손상 4. 각부의 장착상태
122	4.5.3 견인 전동기	1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. 3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 이를 설치하여야 한다. 4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투	제68조 동력 발생 장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	일본기술기준 - 견인전동기에 대한 별도의 언급이 없음		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것.
			제90조 시설 및 차량의 정기 검사	고시 제5조 (차량의 정기검사)			검사항목 주회로(제어회로를 포함)의 기기 1. 전기자(회전자를 포함) - 정류자면의 손상, 오손 및 변색 - 축, 팬 등의 손상, 마모 및 변형

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 5) 견인전동기가 선형유도방식인 경우에는 차량의 운행 중 가열되거나 전자기력으로 인하여 먼지가 흡착되더라도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다.					※ 유동전동기의 경우는 정류자면이 없으므로 축, 팬 등의 상태에 대해 검사 2. 틀,계자 등 3. 회전의 기능 4. 절연특성(절연저항시험 및 절연내력시험)
123	4.5.4 보호 기능	1) 추진제어장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 추진제어장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시되어야 한다. 3) 추진제어장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다.	68조 동력 발생 장치	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	국내기술기준 - 절연구간의 주행에 필요한 을 집전장치관련 자동기능을 규정 일본기술기준 - 시설에 적합한 집전장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기설비의 보호측면을 규정		[해석기준] (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 셜치할 것. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) 단, 퓨즈를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량을 제외한다. ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기. 단, 개폐기를 설치한 전력 변환장치로부터 전원을 공급받는 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로를 제외한다.
124	4.5.4 집전 장치	1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고운행속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다. 2) 집전장치는 기관사가 운전실에서 동시에 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc) 발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록	제68조 동력 발생 장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것 (4) 팬터그래프는 승무원실로부터 일제히 하강시킬 수 있을 것. 단, 전기기	국내기술기준 - 규격중심의 세부사항을 규정 일본기술기준 - 성능중심의 기능사항을 규정		〔해석기준〕 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 셜치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해 EN 50124-1, EN 50119 등을 참고할 수 있다. 3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. (중략)		관차의 중련이나 그 밖의 특별한 이유에 의해 부득이한 경우는 예외이다. (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없는 것일 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.			량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것.
125	4.5.6 비상 운전	1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. 2) 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다.	-	-	일본기술기준 - 비상운전에 대한 별도의 언급이 없음		-
126	4.5.7 피뢰기	1) 피뢰기는 집전장치와 대지사이에 설치하여 가	제68조 동력	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디	-		〔해석기준〕 2 차량의 전기회로의 전기설비는

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		선으로부터 유입되는 낙뢰 및 서지전압으로부터 차량을 보호한다. 2) 피뢰기는 뇌서지, 개폐서지, 직류과전압 등의 스트레스를 받은 후 열폭주가 발생하지 않도록 충분한 안전성을 가져야 한다. (중략)	발생 장치	는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것			다음과 같이 한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것.
127	4.5.8 주퓨즈	주퓨즈 적용시 전기회로의 합선 등 고장발생시 폭발, 소음 및 연기 등이 발생함이 없이 녹아서 단절되어 과전류를 차단할 수 있는 기능을 가져야 한다.	68조 동력 발생 장치	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	-		[해석기준] (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) 단, 퓨즈를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량을 제외한다.
128	4.5.9 차단기	1) 차단기는 제어전원 또는 공기압 등을 사용하여 투입 및 차단되어야 한다. 2) 차단기는 전동차의 주회로 스위치 기능 및 고장전류 차단기능을 하여야 한다. 3) 차단기는 IEC77,	68조 동력 발생 장치	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입	-		[해석기준] (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		IEC157-1에 준한다. 4) 주회로 차단기는 다음의 각호를 고려하여 설계되고 평가되어야 한다. (1) 규정된 전압 시스템의 형식 (2) 최대전류와 최대 장애전류에 규정된 전류 용량 (3) 교류전력 공급시스템은 정차 상태에서의 최대전류		에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.			지할 수 있는 개방기를 셜치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다.
129	4.5.10 필터 리액터	1) 필터리액터는 차량의 운행시 부하변동에 따른 전류량의 변화에 대하여 자기포화가 없어야 한다. 2) 필터리액터는 IEC60310에 따라 입증되어야 한다. 3) 필터 리액터는 차량·지상설비 및 기타 노선에 인접한 설비에 대한 전자유도간섭을 최소화할 수 있는 위치에 설치하여야 한다.	-	-	일본기술기준 - 필터리액터에 관한 특별한 언급이 없음		-
130	4.6.1 보조 전원 장치 설계	1) 보조전원장치는 가선으로부터 집전된 전원을 전동차의 냉·난방장치, 공기압축기, 조명기기, 송풍기, 제어기기 및 기타 보조전원을 필요로	68조 동력 발생 장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	-		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		하는 각종 기기에 안정된 전원을 공급하도록 한다. 2) 1대의 보조전원장치에 고장 발생시 자동 및 수동으로 연장 급전이 될 수 있도록 하며 이 경우 보조전원 부하도 자동적으로 조정 될 수 있도록 한다. 3) 보조전원장치 각 부위의 동작 상태 및 고장시 상황을 종합제어장치로 전송한다.					이하의 장치를 총칭한다. (5) 보조 전원장치 및 보조 회전기 등 동력의 발생에 필요한 보조 기기류 (6) 상기의 장치를 전기적 또는 기계적으로 접속하는 장치 2. 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것 ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기.
131	4.6.2 보호 기능	1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 철도차량의 주전원회로에는 안전을 위하여 피뢰기·주회로 차단기 및 과부하차단기 등을 갖추어야 한다. 3) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다.	제68조 동력 발생 장치	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	-		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (5) 보조 전원장치 및 보조 회전기 등 동력의 발생에 필요한 보조 기기류 (6) 상기의 장치를 전기적 또는 기계적으로 접속하는 장치 2. 차량의 전기회로의 전기설비

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		4) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. 5) 추진장치에 고장이 발생한 경우 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 하며, 1대가 고장이 난 경우에도 정상으로 작동하는 동력장치에 의하여 열차의 운행이 가능하여야 한다.					는 다음과 같이 한다. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것 ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기.
132	4.6.3 연장 급전	1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 당해 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. 2) 보조전원장치는 연장급전이 동작한 경우에 차량내 주요 회로 및 장치에 전원을 공급할 수 있는 용량을 확보하여야 하며, 과부하를 방지하기 위하여 차량운행에 지장이 없는 보조전원계통의 부하가 차단될 수 있어야 한다.	-	-	일본기술기준 - 연장급전에 대한 언급이 없음		-
133	4.6.4	보조전원장치에 의하여		2 차량의 전기회로의 전기	-		[해설]

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">도시철도 차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>유도 장애의 억제</td><td>발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다.</td><td>제68조 동력 발생 장치</td><td>설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
(2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것</td><td></td><td></td><td>⑥ 차량의 전기설비의 동작에 따른 유도작용에 의해 차량의 다른 전기설비, 신호설비, 통신설비 및 건널목 설비에 장해를 미치지 않는 구조로 할 것을 규정하고 있다. 차량측에 있어서의 방호의 예로서는 유도작용에 의한 장해를 줄 우려가 있는 기기, 전선에 공간 노이즈를 차폐하는 방호커버를 설치한 구조 등을 들 수 있다. 한편 JR 의 재래선에 있어서 유도작용에 의한 장해의 수준을 확인하고 있는 주요 장치에 관한 사례는 다음과 같다.

(차량이 발생하는 공간 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td rowspan="3">ATS 설비</td><td>속도 조사용 지상자</td><td>105kHz</td></tr>
<tr><td>속도 제한 경보용 지상자</td><td>105, 73, 67Hz</td></tr>
<tr><td>P형용 지상자</td><td>1708±32Hz, 3000±32Hz</td></tr>
<tr><td>건널목 설비</td><td>구형(3형) 건널목 제어자</td><td>무변조 14, 20, 30, 40kHz</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th colspan="2">도시철도 차량 기술기준</th><th colspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>Clause</th><th>기준</th><th>Clause</th><th>기준</th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>(차량의 귀선전류에 포함되는 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td rowspan="5">신호 설비</td><td>분주·분배주 궤도회로</td><td>25/30Hz</td></tr>
<tr><td>상용 궤도회로</td><td>50/60Hz</td></tr>
<tr><td>MG 궤도회로</td><td>83.3/100Hz</td></tr>
<tr><td>AF2 주파 궤도회로</td><td>전원비등기 570~920Hz</td></tr>
<tr><td>ATC</td><td>AM: 2850, 3150, 3450, 3750Hz</td></tr>
<tr><td></td><td>ATC-W</td><td>AM: 6750, 7100, 7300, 7600, 8000Hz</td></tr>
<tr><td>건널목 설비</td><td>H형 건널목 제어자</td><td>무변조 8.5~10.5kHz</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>134</td><td>4.6.5 직류 전압의 맥동</td><td>직류전압을 출력하는 장치 및 직류전압을 사용하는 장치에서 발생하는 맥동전압은 정상작동에 영향을 주지 아니하는</td><td>-</td><td>-</td><td>일본기술기준 - 직류전압의 맥동에 대한 언급이 없음</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		수준이어야 한다.					
135	4.6.6 보조 전원 장치용 인버터	1) 인버터의 부품중 전원 차단시 60볼트 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. 2) 인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.	-	-	일본기술기준 - 보조전원장치용 인버터에 대한 언급이 없음		-
136	4.6.7 축전지	1) 축전지는 발화물질 및 승객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치·보관되어야 한다. 2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계하여야 한다. 다만, 가스가 발생하지 아니하는 축전지를 사용하는 경우에는 그러지 아니할 수 있다. 3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다.	제85조 정전시의 장치의 기능	운전 및 여객의 안전을 확보하기 위해 필요한 장치는 주요 전원의 공급이 끊긴 경우에도 일정 시간 기능하는 것이어야 한다.	-		[해석기준] 1 전차선으로부터의 전원 공급이 끊겼을 때 또는 발전기 등의 고장에 의해 전원의 공급이 끊긴 상태에서도 다음 표에 나타내는 장치 등을 설치하는 경우에 대해서는 축전지에 의해 일정 시간은 기능을 확보할 것. 1) 동력발생장치 등 - ·배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치의 표시장치 2) 제동장치-·브레이크 조작에 전기회로를 사용하고 있는 경우 3) 객실의 구조 -·강제 환기장치를 설치한 차량의 환기(제73조에 관련된 해석기준 〔기본 항목〕 2의 표중①)에 해당하는 경우, ·조명장치 혹은 예비 조명장치

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		4) 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명 등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다. 다만, 자기부상차량의 경우 추가적으로 열차가 안전하게 착지할 때까지 부상장치 및 안내장치에 전원을 공급할 수 있어야 한다. 5) 축전지는 운행중 차체 진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다. 6) 축전지 1대가 고장인 경우에도 다른 정상인 축전지로 전동차를 정상 운전할 수 있도록 한다. 5) 축전지 충전가스와 공기가 혼합되어 있는 상태에서 발화에 의한 폭발 방지 및 공기 유통이 잘 되도록 한다. 6) 축전지 보호를 위해 단자와 근접한 곳에 퓨즈 및 차단스위치를 설치한다. 7) 축전지 음극을 접지하여 고장이 발생하면 퓨즈가 끊어지도록 한다. 8) 축전지를 보관할 경우에는 방전으로 용량을 잃지 아니하도록 적절한 보					4) 여객용 승강구의 구조 - 자동문 닫힘장치의 기능, 여객용 승강구의 문열림 표시등, 비상시 수동으로 문을 열 수 있는 장치(차량의 안쪽에 설치한 것에 한한다.)의 조작장치의 소재장소, 취급방법의 표시 5) 비상구의 구조-비상구의 소재장소, 취급방법의 표시 ·비상구의 문열림 표시등 6) 승무원실의 설비-차내 신호기의 현시설비, 자동 열차정지장치, 자동 열차제어장치, 자동 제어운전장치의 작동상태를 표시하는 장치, 차상설비의 개방 스위치, 비상구의 문열림 상태를 표시하는 장치, 여객용 승강구의 문닫힘 확인장치 차량의 부속장치-신호장치, 기적, 통화장치, 방송장치, 비상통보장치, 비상정지장치의 기능, 소재장소 및 취급방법의 표시, 비상 통보장치·비상정지장치가 조작되었을 때 켜지는 등, 후방 표시등 동력차를 조종하는 승무 원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비-차량을 급속하게 정지시키는 장치, 보안통신설비의 차상설비

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		호조치를 강구하여야 한다.					
137	4.7.1 시스템 일반	1) 도시철도차량이 운행하는 선구의 지상에 설치 및 운용되고 있는 지상신호장치에 대응하는 차상신호장치가 설치 및 운용되어야 한다. 2) 한 선구에 하나 이상의 지상신호장치가 운용 중일 경우, 지상장치로부터의 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 이에 대응하는 차상신호장치로 모드전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 운전자 표시장치로 구성한다. 4) 차상신호장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 62278, KS C IEC 62279, IEC 62425, EN 50155 등을 참고할 수 있다.	제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치	폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	일본기술기준 - 신호현시에 따른 기능뿐만 아니라 선로조건(곡선, 분기기)에 따른 기능까지를 포함하는 신호보안장치의 설치를 의무화하고 있으며, 경과규정을 두고 있음		[해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 자동 열차 정지 장치(ATS) 또는 자동 열차 제어 장치(ATC)를 설치할 것. 2 1의 규정에 의해 설치된 ATS장치로서 복선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 열차의 브레이크 조작을 하지 않는 경우 자동적으로 해당 신호기의 외방에 해당 열차를 정지시킬 수 있을 것. (2) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 일정한 속도를 초과하는 속도로 열차가 주행하고 있을 때, 자동적으로 해당 신호기 (신호 제어 방식이 중복 식인 경우는, 중복 구간의 종단)의 외방에 열차를 정지시키는 것일 것. 3 1의 규정에 의해 설치하는 ATS 장치로서, 단선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 2(1) 또는 (2)에 규정하는 것일

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							것. (2) 출발 신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 당해 신호기의 외방에 정지하고 있는 열차가 해당 신호기의 내방에 진입 할 때, 자동적으로 해당 신호기의 방호구역내의 최외방의 차량 접촉 한계까지 열차를 정지시킬 수 있을 것. 4 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우는, 선로의 조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나 정지시킬 수 있는 ATS장치 또는 ATC장치를 설치하여야한다. 5 4의 규정에 의하여 설치된 자동 열차 정지 장치는 다음 각 호의 경우에는, 소요 위치에서 일정 속도 이상으로 열차가 주행하고 있을 때, 열차의 속도를 자동적으로 해당 속도 제한 개소, 정지 한계 개소 등 의 앞까지 안전상 지장이 없는 속도까지 감속시키거나 정지시킬 것. 7 2, 3 및 5에 규정하는 자동 열차 정지 장치는 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 보안상 필요한 부가적인 기능을 마련한 것.
138	4.7.2 자동 열차	1) 자동열차정지장치는 '철도차량기술기준 Part 41 - 일반철도 차량기술기	상동	상동	-		상동

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
	정지 장치 (ATS)	술 4.7.2 자동열차정지장치(ATS)'를 기준으로 한다.					
139	4.7.3 ATP/ ATO	1) 차상신호장치는 열차의 안전운행을 지원하는 기능을 담당하고 있으며, 지상신호장치에서 폐색기반의 제한속도정보를 수신하여 열차를 제어하는 ATP와 열차운행에 필요한 제어정보 및 상태정보의 효율적인 송수신 기능을 담당하는 차상지상간 통신장치, 열차의 안전운행을 확보하고 계획된 제어방식에 의하여 효율적으로 자동운전을 할 수 있는 자동열차운전장치(ATO 장치: Automatic Train Operation)로 구성된다. (1) ATP 장치는 지상으로부터 폐색기반의 속도제어 정보를 차량이 수신하여, 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. (2) ATO 장치는 역간의 가감속 등 열차 자동주행 제어, 역 정위치 정차, 역 출발제어 등 자동운전을 위한 장치이다. 2) 차상신호장치는 지상의 신호설비와 적합하게 동작	제54 폐색을 확보하는 장치 등	1 폐색을 확보하는 장치는, 진로상의 폐색 구간의 조건에 따라 신호를 현시하고, 또는 폐색의 보증을 수행할 수 있는 것이어야 한다. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는, 열차와 진로상의 다른 열차 등과의 간격 및 선로 조건에 따라, 연속적으로 제어함으로써, 자동적으로 해당 열차를 감속시키거나, 또는 정지 할 수 있는 것이어야 한다. 3 제1항 또는 제2항에 열거된 장치를 단선 운전을 하는 구간에 사용하는 경우, 상대하는 열차가 동시에 해당 구간에 진입 할 수없는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 신호보안장치 종별로 상세 내용을 규정 일본기술기준 - 열차 안전운행에 필요한 요구사항을 규정		[해석기준] 1 폐색을 확보하는 장치 (이하 "폐쇄 장치"라 한다)은, 다음 각호에 의할 것. (1) 자동 폐쇄식의 경우는, 장내 신호기, 출발 신호기 및 폐색 신호기의 보호 지역에 설치 한 열차 검지 장치 등에 의해 해당 신호기의 신호 현시를 자동적으로 제어하는 것 (2) 차내 신호 폐색식의 경우, 차내 신호기의 현시하는 신호에 의해 방호되는 지역에 설치 한 열차 검지 장치 등에 의해 차내 신호기에 신호를 현시하기 위하여 사용하는 제어 정보를 나타내는 구간 (이하 "신호 표시 구간"이라 한다)의 제어 정보를 자동적으로 제어하는 것 (5) 특수 자동 폐쇄식의 경우는, 장내 신호기의 보호 지역에 설치한 열차 검지 장치 등에 의해 해당 신호기의 현시를, 출발 신호기의 방호 구역의 양쪽에 설치된 열차 등의 진입 및 진출을 감지하는 장치 등에 의해 해당 신호기의 현시를 다음에 열거한 경우에 자동적으로 정지 신호로 할

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		되어야 한다. 3) 차상신호장치는 자기진단기능 및 안전측동작(Fail-safe) 기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계 및 제작되어야 한다. 4) 속도센서는 액슬(Axle) 회전에 비례하는 펄스 수를 발생시키기 위하여 사용되는 신뢰성 있는 소형 경량의 펄스 발생기이어야 하며, 먼지 및 물에 보호되어야 한다. 5) 차상신호장치는 의한 열차운전 모드(MODE)는 일반적으로 아래와 같이 정의되며, 운행방식에 따라 선택 적용될 수 있다. (1) 완전자동운전 모드: ATO 장치에 의한 완전자동운전 (2) 자동운전 모드 : 확인운전, 기관사 탑승 - 출발 스위치를 누름에 따라 역 출발, 역간 주행, 역 정위치 정차를 자동으로 수행 (3) 수동운전 모드 : 자동열차제어장치에 의한 운전 (4) 비상운전 모드: 기					것. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는 다음 각호에 따를 것. (1) 자동 열차 제어 장치 (일단 브레이크 제어 방식의 것을 제외한다)는, 다음 기준에 적합한 것으로 할 것. (2) 일단 브레이크 제어 방식((3) 방식의 것을 제외한다)의 자동 열차 제어 장치는, 다음의 기준에 적합하는 것 일 것. (3) 차상 설비에 의해 열차 위치에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 발생시키는 방식의 자동 열차 제어 장치는, 다음의 기준에 적합할 것.
			제101조 열차간의 안전확보	1 열차는 열차간의 안전을 확보할 수 있도록 다음으로 게시하는 몇 개의 방법에 의해 운전하지 않으면 안 된다. 다만, 정거장 내에 있고, 철도신호의 현시 혹은 표시 또는 그 정거장의 운전을 관리하는 사람 (관리하는 사람이 미리 지정하는 사람을 포함한다.)의 지시에 따라서 운전하는 경우는 이 범위에 들지 않는다. ① 폐색에 의한 방법 ② 열차 간의 간격을 확보			[해석기준] 1 제 1 항 제 1 호의 「폐색에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는, 다음과 같이 할 것 (1) 본선을 폐색구간으로 나눌 것. 다만, 전선을 통해서 2 이상의 열차를 동시에 운전하지 않는 선로 구간은 이에 한하지 않는다. (2) 정거장내의 본선은 폐색구간으로 하지 않을 수 있다. (3) 다음의 경우를 제외하고, 1 폐색구간에 2이상의 열차를 동시에 운전하지 않을 것. (4) 열차의 운전에 상용하는 폐

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		관사 책임에 의한 수동운전(차상신호장치 기능 차단) (5) 기지운전 모드 : 기지내 운전제한속도에 따른 수동운전 6) 차상신호장치는 안전측 동작 개념에 의한 자동절체 방식의 다중계호 구성하여야 하며, 자동열차운전장치는 단일계가 가능하다, 7) 표시장치는 승무원 제어콘솔의 위치하며, 제한속도 및 차상신호장치의 상태 정보를 승무원에게 현시하는 맨-머신 인터페이스(MMI : Man Machine Interface)를 기능을 제공하여야 한다. 무인운전 모드의 경우에서 수동운전을 고려하여 동일하게 적용되어야 한다. 8) ATP 안테나는 레일로부터 지상의 코드화된 반송파 신호를 수신하기 위하여 사용되는 신뢰성 있는 소형 경량의 안테나이어야 하며, 제어차 전두부 상하의 휠 앞단에 설치하여야 한다. 9) 차상신호장치는 열차운행 중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는		하는 장치에 의한 방법 ③ 동력차를 조종하는 계원이 전방의 전망 그 외 열차의 안전한 운전에 필요한 조건을 고려해 운전하는 방법			색 방식의 종류는 다음과 같이 할 것. ① 복선 운전을 할 때. - 자동 폐색식 - 차내 신호 폐색식 (5) 자동폐색식, 차내 신호폐색식 및 특수 자동폐색식에 의한 경우 취급은 다음과 같이 할 것. ① 폐색은 제54조 제1항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용하여 실시하는 것. ② 단선구간에 있어서는 출발신호기 (차내신호폐색식에 있어서는 출발표지. 이하 본 항과 같다.)가 설치된 정거장으로부터 열차를 출발시키기 전에 전방의 출발신호기가 설치된 정거장과 협의해 운전 방향을 결정할 것. 다만, 운전의 방향을 열차가 제어할 때 또는 원격조정을 할 때를 제외한다. (6) 연동 폐색식 및 연사 폐색식에 의한 경우 취급은 다음과 같이 할 것 ① 폐색은 제54조 제1항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치 및 전령병에 전용의 전화기를 사용하여 실시할 것. ③ 폐색구간에 열차를 진입시킬 때는 미리 상대 정거장의 승인을 받을 것

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		기능을 가져야 한다. 10) 차상신호장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도가 제한속도를 일정범위 이상 초과하면 과속으로 판단하여 열차를 제한속도 이하로 감속시키는 기능을 가져야 한다. 11) 차상신호장치는 역전기 또는 지상에서 수신한 운행방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 12) 차상신호장치는 속도센서의 기능 및 고장을 감시하여야 한다. 13) 차상신호장치는 열차 운전중 출입문 닫힘 상태를 감시하여야 한다. 14) 차상신호장치는 열차속도가 기준속도 이하일 때, 열차정지 상태를 검지하는 기능을 가져야 한다. 15) 열차가 전진모드로 설정되어 있을 때 후진방향으로 이동하는 열차의 미끄럼을 검지하여야하며, 검지된 경우 비상제동이 작동되어야 한다. 다만 차량의 미끄러짐 발생 시 해당 장치의 미끄러짐 탈피 동작과 신호장치의 추진/					또, 그 승인을 줄 때는 그 폐색구간에 열차 등이 없는 것을 확인할 것 2. 제1항 제2호의 「열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 제 54 조 제2항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용할 것. 3. 제1항 제3호의 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 다음과 같이 할 것 (1) 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 따르는 열차의 운전은 정거장 (장내신호기, 장내표지 또는 지상 신호기를 마련한 정거장에 한정한다. 이하와 같다.)으로부터 진출하는 경우 또는 정거장에 진입하는 경우 이외의 경우이며, 장치의 고장 등 때문에 폐색에 의한 방법 또는 열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 이외 방법에 의해 열차를 운전할 필요가 있을 때 실시하는 것이 가능하도록 할 것 (2) 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의한 경우의 취급은 다음과 같이 할 것 ① 신간선 이외

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		제동 명령 간의 불일치 또는 명령 체계의 충돌로 인한 이상제어 현상이 나타나지 않도록 설계 및 제작되어야 한다. 16) 지상신호장치에 의해 특정선로 구간으로 진입금지 설정 정보를 수신하면, 안전여유 거리를 두고 열차가 정지하여야 한다. 17) 지상신호로부터 비상정지 신호가 수신되면 차상신호장치는 즉시 비상제동 명령이 발생되어야 한다. 18) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보는 종합제어장치로 전송한다.					(가) 열차가 정거장을 출발한 후 일정시간 경과한 후에 동일방향으로 다음의 열차를 출발시키는 경우 (a) 동력차를 조종하는 계원은 전방시야 범위 내에서 열차를 정지시키는 것이 가능한 속도 이하로 운전할 것. (b) 동일 방향으로 운전하는 열차는 선행의 열차와의 간격을 두고 운전할 것 (c) 단선운전을 하는 구간에 있어서는 1 방향으로 열차를 운전할 때 반대 방향의 열차를 운전시키지 않기 위한 방법을 미리 강구해 둘 것 (나) 폐색에 따른 방법에 따라 운전하고 있는 열차가 정지신호에 의해 또는 열차간 간격확보장치 운전을 하고 있는 열차가 정지제어에 의해 정지한 후, 열차의 운전 방법을 동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법으로 변경하여 운전하는 경우 (a) 동력차를 조종하는 계원은 전방시야 범위 내에서 열차를 정지시키는 것이 가능한 속도 이하로 운전할 것 (b) 운전 방법을 변경할 때는 열차 정지 후 1분이 경과한 후 진행

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							(c) 진행열차가 선행열차에 접근했을 때는 신속하게 정지하여 선행열차가 진행을 개시한 후, 1분이 경과한 후 진행할 것 4. 고장과 그 외의 이유에 의해 폐색에 상용하고 있는 장치 및 열차간 간격확보장치 등을 사용할 수 없게 되었을 경우 열차의 폐색운전은 다음과 같이 할 것.
140	4.7.2 CBTC	1) CBTC 차상신호장치는 열차의 안전운행을 지원하는 기능을 담당하고 있으며, 지상신호장치에서 제한속도 정보를 통신을 통해 전송하며, 이를 수신하여 열차를 제어하는 ATP 장치와 열차운행에 필요한 제어정보 및 상태정보의 효율적인 송수신 기능을 담당하는 차상지상간 통신장치, 열차의 안전운행을 확보하고 계획된 제어방식에 의하여 효율적으로 자동운전을 할 수 있는 자동열차운전장치(ATO 장치: Automatic Train Operation) 등으로 구성된다. (중략)	-	-	일본기술기준 - CBTC에 대한 언급이 없음	기준안 유지	-
141	4.7.4 일반 ATC	1) ATC는 지상 궤도회로로부터의 연속신호를 수신하여 열차 제한속도를 설정하는 연속제어 방식의 자동열차보호기능을 수행하는 신호장치이다.	제57조 열차를 자동적으로 감속	폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를	일본기술기준 - 신호현시에 따른 기능뿐만 아니라 선		[해석기준] 8 1 및 4의 규정에 의해 설치된 자동 열차 제어 장치 (일단 브레이크 제어 방식 의 것을 제외한다)는 다음 기준에 적합하여야

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		2) 차상신호장치는 지상의 신호설비와 인터페이스 하여 적합하게 동작되어야 한다. 3) 차상신호장치는 자기진단기능 및 안전측동작(Fail-safe) 기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계 및 제작되어야 한다. 4) 차상신호장치는 안전측동작 개념에 의한 자동절체 방식의 다중계로 구성하여야 하며, 자동열차운전장치는 단일계가 가능하다, 5) 속도센서는 액슬(Axle) 회전에 비례하는 펄스 수를 발생시키기 위하여 사용되는 신뢰성 있는 소형 경량의 펄스 발생기이어야 하며, 먼지 및 물에 보호되어야 한다. 6) 표시장치는 승무원 제어콘솔의 위치하며, 제한속도 및 신호보안장치의 상태 정보를 승무원에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 7) ATC 안테나는 레일로부터 지상의 코드화된 반송파 신호를 수신하기 위하	또는 정지시키는 장치	마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	로조건(곡선, 분기기)에 따른 기능까지를 포함하는 신호보안장치의 설치를 의무화하고 있으며, 경과규정을 두고 있음		한다. (1) 지상 설비는, 열차에 대하여, 해당 열차의 진로상에 있는 열차 등과의 간격 또는 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 연속(지속)적으로 표시할 것. (2) 차상설비는, 다음 각호에 따를 것 ① (1)의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사 할 것. ② (1)의 제어 정보를 현시하는 구간 내에서, 해당 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차의 속도를 자동적으로 감소시키는 브레이크 장치를 작용시키는 것일 것. 그러나, (1)의 제어 정보가 열차의 정지를 지시하는 것인 경우에는, 해당 제어 정보를 나타내는 구간의 종단 (신호 제어 방식이 중복식 또는 반중복식의 경우, 열차 등이 어느 구간의 외방)까지 열차를 정지하도록 고안된 브레이크 장치를 작용시킬 것. (3) (1)의 제어정보를 나타내는 구간의 길이는, 해당 구간에 진입한 열차가 그 구간에서 제어 정보가 지시하는 운전 속도에 종속하여(따라) 감속하고, 또는 정

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		여 사용되는 신뢰성 있는 소형 경량의 안테나이어야 하며, 제어차 전두부 하부 휠 앞단에 설치하여야 한다. 8) 차상신호장치는 출발 전 검사 기능을 수행하여 정상 유무를 검수요원 또는 기관사가 인지할 수 있는 신호로 제공하여야 한다. 9) 차상신호장치는 열차운행 중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 10) 차상신호장치는 제한속도 대비 현재속도가 높게 설정되는 열차 과속상태를 검지하면, 즉시 제동명령을 출력하여야 한다. 11) 차상신호장치는 역전기의 위치와 열차의 운전방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 12) 차상신호장치는 속도센서의 기능을 감시 및 고장을 감시하여야 한다. 13) 차상신호장치는 열차운전 중 출입문 닫힘 상태를 감시하여야 한다. 14) 차상신호장치는 열차속도가 기준속도 이하일					지 할 수 있는 거리 이상으로 할 것. 9 1 및 4의 규정에 의해 설치한 일단 브레이크 제어 방식의 자동열차 제어 장치는 다음 기준에 적합할 것. (1) 지상 설비는, 열차에 대해, 열차가 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도가 제한되는 개소까지 해당 개소를 포함한 구간의 제어정보가 지시하는 운전 속도 까지 열차 속도를 감속 할 수 있고, 열차가 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지 정지 할 수 있는 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 지속적으로 보여주는 것일 것. (2)차상설비는, 다음에 열거하는 바에 따를 것. ① (1)의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사 할 것. ② 열차가 선로의 조건에 따라 운전 속도가 제한되는 개소까지 해당 개소를 포함하는 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차 속도를 자동으로 낮추고, 한편, 열차 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지 열차를 정지시키는 브레이크 장치를 작용 시킬 것.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		때, 열차정지 상태를 검지하는 기능을 가져야 한다. 15) 차상신호장치는 동작중 발생되는 각종 고장 및 상태에 대한 정보를 주요한 입력/내부 신호와 함께 데이터저장용 메모리에 기록해야 한다. 16) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보는 종합제어장치로 전송한다.					[해설] ATC의 종류 및 개요 (1) 지상 신호 방식 ATC (2) 다단 브레이크 제어 방식 ATC (3) 일단 브레이크 제어 방식 ATC (4) 차상주체형 (패턴 제어 방식) ATC (5) 모노레일, 신 교통 등의 ATC (6) 신간선 ATC
143	4.8.1 종합 제어 장치 설계	1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프 기능을 가져야 한다. 2) 편성제어컴퓨터는 고장이 발생한 경우 정상으로 작동하는 편성제어컴퓨터가 그 기능을 대체수행할 수 있도록 구성되어야 한다. 3) 편성제어컴퓨터의 기억장치에 저장된 열차운행관련 내용은 지워지지 아니하도록 하여야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다.	제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치	열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.	일본기술기준 - 종합제어장치에 대한 언급이 없음		[해석기준] 1 " 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 "는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태 (3) 자동 열차 정지 장치 또는 자동 열차 제어 장치의 동작 (4) 운전 지령과 기관사 등과의

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		(중략)					통화 기록 ① 음성 ② 시간 2 1의 기록은, 최근 1일분 이상의 기록이 있는 것일 것.
144	4.8.2 운행 상태 확인 장치	1) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저·램프 또는 모니터를 설치하여야 한다. 2) 모니터에 표시되는 신호는 고장의 중요도에 따라 구분되어야 하며, 이를 기관사가 쉽게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. 3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태정보 (2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) (3) 비상경보작동정보 (4) 차륜활주정보 (5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) 4) 열차의 운행상태를 확	제90조 시설 및 차량의 정기 검사	고시 제5조 (차량의 정기검사)	일본기술기준 – 운행상태확인 장치에 대한 별도의 언급이 없음		[모니터장치] - 주요기기의 상태 및 기능을 감시할 수 있는 장치 - 고장기록(VVVF, SIV, 브레이크, 보안장치, 문 닫힘장치, 공조 외) - 기기동작기록(동작회수, 주행거리, 역행회생 외) - 각 기기의 차상 시험결과의 기록 - 자기진단기능
			제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치	열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.			[해석기준] 1 " 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 "는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		인하는 장치는 기관사에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.					장치의 상태 (3) 자동 열차 정지 장치 또는 자동 열차 제어 장치의 동작 (4) 운전 지령과 기관사 등과의 통화 기록 ① 음성 ② 시간 2 1의 기록은, 최근 1일분 이상의 기록이 있는 것일 것.
145	4.8.3 열차 운행 기능	1) 종합제어장치는 열차 출고시 출발전 시험을 할 수 있도록 설계하여야 한다. 2) 종합제어장치는 차량기지 및 비상운전상태에서 후진시 제한속도를 초과하지 아니하는 기능을 가져야 한다. 3) 신호보안장치 등이 제1)항부터 제3)항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다.	-	-	일본기술기준 - 열차운행기능에 대한 언급이 없음		-
146	4.8.4 출입문 제어	1) 종합제어장치는 열차 운행중에 출입문이 열리면 열차가 정지되도록 하여야 한다. 2) 차량에는 역 출발시 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 3) 출입문은 출입문을 닫을 때 장애물이 끼여 닫히	제86조 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열	동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차는 제64조부터 전조까지의 규정에 따르는 것 이외에, 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (4) 여객차에 있어서는 동력차를 조종하는 승무원이 정위치에서 쉽게 여객용	-		[해석기준] (4) 여객차에 있어서는 여객 열차의 최전방이 되는 차량의 운전실에는 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘장치의 조작장치를 설치할 것. (5) 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		지 아니하면 다시 열리는 구조이어야 한다. 4) 승객의 운송중에 있어서 출입문이 모두 닫히지 아니한 상태에서는 열차가 운행되지 아니하는 구조이어야 한다. (중략) 11) 출입문-추진장치 인터록 장치를 통해 모든 문들이 닫힌 상태에서 추진력이 발휘되어야 하며, 주행중 출입문이 열릴 경우 열차는 정지하여야 한다. 12) 출입문들은 승객들이 승강장을 식별할 수 있도록 하기 위한 투명 유리창을 갖추고 있어야 한다. 13) 난간과 손잡이는 작동중에 가해지는 힘들을 견딜 수 있도록 고정돼야 한다.	차 등의 차량설비	승강구 문의 조작 및 여객에게 방송이 가능할 것.			장치의 조작장치는 승무원이 정위치에서 쉽게 조작이 가능할 것. (6) 자동문 닫힘장치의 조작장치는 차측 미러 등에 의해 역에서의 여객의 상태를 쉽게 확인할 수 있는 위치로 할 것. 단, 측면에 설치한 창에 의해 여객의 상태를 확인하는 경우에는 승무원이 여객의 승강을 확인하는 위치로 할 것. (8) 차량 내부에 설치한 수동으로 문을 열 수 있는 장치의 소재 위치 등을 표시하지 않은 차량은, 객실에서 승무원에게 연락이 이루어지지 않는 경우에 운전 지령 등으로 연락 할 수 있는 기능 및 운전 지령 등으로부터 객실에 차내 방송이 있는 기능을 제공한다. (9) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ② 지하철 등 여객차에 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치를 설비한 경우, 장치가 작동되었을 때에 자동적으로 정차장 또는 운전지령소에 통보하는 장치를 설치할 것. ③ 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치는 기능의 해제가 수동으로 불가능한 것일 것.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
147	4.8.5 무인 운전	1) 무인운전은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. (1) 승객과 관제실간에 통신장치를 구축할 것 (2) 열차운행중에 제동장치의 성능을 주기적으로 감시할 수 있도록 종합제어장치와 신호보안장치가 상호작용할 것 (3) 열차의 출입문이 열린 상태에서는 열차가 출발되지 아니하도록 할 것 2) 관제실에는 무인운전의 안전확보를 위하여 운행중인 모든 차량을 감시할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.	제11조 동력차를 조종하는 승무원의 승무 등	(1) 열차에서는 동력차를 조종하는 직원을 승무시켜야 한다. 단, 시설 및 차량의 구조 등에 따라 해당 직원을 승무시키지 않고도 열차의 안전한 운전에 지장이 없는 경우는 예외이다.	일본기술기준 – 무인운전에 대하여 구제적인 기준을 제시하고 있으며, 무인운전과 드라이버레스 운전을 구분하고 있음	추후 검토 필요	[해석기준] 1 제1항 단서 중 「시설 및 차량의 구조 등에 따라 해당 승무원을 승무시키지 않아도 열차의 안전한 운전에 지장이 없는 경우」는 다음의 각호를 충족시키는 경우이며, 또한 제36조제3호, 제58조, 제86조제2항에 규정하는 기준에 적합한 것일 것. (1) 사람 등이 쉽게 선로 내에 출입할 수 없는 구조이고, 또한 열차의 진로를 방해하는 낙석 등의 사태가 발생할 우려가 없는 철도인 경우. 단, 선로 상에 열차운행상 장애가 되는 사상이 발생한 것을 검지하여, 자동적으로 열차를 정시시킬 수 있는 장치를 갖추고 있는 경우나 그 밖에 열차의 안전한 운전에 지장을 줄 우려가 없는 조치를 강구한 경우는 예외이다. (2) 인접 선로에 대한 열차방호를 필요로 하지 않는 구조 또는 형태의 철도인 경우. 단, 열차방호에 임하는 승무원을 승무시키는 경우 또는 인접 선로에 지장을 주는 사상을 검지하여 자동적으로 열차를 정지시킬 수 있는 장치를 갖추고 있는 경우는 예외이다. (3) 긴급시에 여객이 쉽게 피난

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							할 수 있는 철도인 경우. [해설] 2. 승무원의 승무형태 (3) 운전사의 승무 생략 ---------- 「무인 운전」 또는 「드라이버레스 운전」 최근의 자동열차운전(ATO) 시스템에서 볼 수 있듯이 관련 시설, 차량 등에 새로운 철도기술을 도입하여, 그것들의 상황, 구조 등을 운전사의 승무를 필요로 하지 않는 내용으로 정비하여 운전사, 즉 동력차의 조종을 담당하는 직원의 승무를 생략할 수 있게 되었으며, 이미 안내 궤도식 철도에 의한 일부 철도사업자에게 있어서 운전사를 포함한 승무원이 전혀 승무하지 않는, 소위 「무인 운전」이라는 형태의 영업운전이 행해지고 있다. 운전사를 승무시키지 않아도 지장이 없다고 인정되는 「시설의 상황, 차량이 구조 등」의 기준은 ①원활, 확실하고 안전한 열차의 운전제어, ②열차의 진입, 진출시 및 여객 승강시의 여객의 안전확보, ③객실내 여객의 안전확보, ④이상시의 여객의 안전확보라는 관점에서 제36조제3호(플랫폼), 제58조(자동운전을

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							하기 위한 장치) 및 제86조제2항(동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비)에 규정되어 있다. 한편 이러한 조건은 이하에 기술하는 기본적인 요건이 전재로서 존재하는 것에 주의를 요한다. 「무인 운전」을 하기 위해서는 하드웨어측면의 조건을 충족시켜야만 하는데, 무인 운전형태를 실용함에 있어서는 그러한 하드웨어측면의 조치뿐만 아니라, 추가로 그 선구 시설의 환경이나 각각의 열차의 실태를 대상으로 운전 도중에 있어서의 만일의 긴급사태 발생시에 승객이 패닉 상태에 빠져 통상적인 대응이 불가능하게 되지 않고 무사히 피난하는 것을 기대할 수 있는지의 여부를 충분히 확인할 필요가 있다. 이러한 혼란을 야기시키지 않게 하기 위해 운전사 이외의 승무원으로 차장 등을 열차에 승무시켜 현장에서 승객을 대상으로 적시에 정확하게 필요한 정보를 제공하거나 혹은 안전한 상태로 피난·유도시키는 방법도 고려되는데, 그러한 승무형태는 흔히 「드라이버레스 운전」이라고 부름으로써 「무인 운전」과 구별된다.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
							그러나 현실적으로는 그러한 경우에는 신속하게 자동운전을 매뉴얼 운전으로 바꾸어 그 자리에서 대피하게 하는 것이 오히려 바람직한 환경 혹은 상황이 많은 것을 고려한다면, 그 승무원으로서는 차장이 아니라 운전사를 승무시키기로 하는 것이 더 원활하게 대응할 수 있기 때문에 일반 선구에서는 위에서 설명한 「1인 운전」의 승무형태를 채용하는 결과가 되는 경우가 많다.
			제58조 자동 운전을 하기 위한 장치	동력차를 조종하는 직원(승무원)이 승무하지 않는 철도에 설치하여 자동 운전을 하기위한 장치는, 다음의 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 승강(승차한)한 여객의 안전이 확인된 후가 아니면 열차를 출발시킬 수 없는 것일 것. (2) 열차 사이의 간격을 확보하는 장치에서 제어정보가 지시하는 운전 속도 이하로 목표 속도를 설정하고, 원활하게 열차의 속도를 제어하는 등 운전보안상 필요한 기능을 갖춘 것일 것.			[해석기준] 1 자동 운전을 하기위한 장치(이하 "자동 열차 운전 장치"라 한다)는, 자동 열차 제어 장치를 설치된 철도에 설치할 것. 2 자동 열차 운전 장치는, 다음의 기준에 적합한 것일 것. (1) 차량의 승강문 등이 폐비(닫히고)하고, 승강(승차)한 여객의 안전이 확인된 후가 아니면 열차를 출발시킬 수없는 것일 것. (2) 자동 열차 제어 장치의 제어정보가 지시하는 운전 속도 이하로 목표 속도를 설정하고, 원활하게 열차의 속도를 제어하는 것일 것. (3) 열차의 정지 위치에 원활하게 열차를 정지시키는 것일 것.

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
				(3) 여객의 승강(승차,탑승)에 지장을 미치지 않는 위치에 원활하게 열차를 정지시키는 것일 것.			(4) 브레이크 장치의 조작을 수행한 경우에는, 자동 운전 상태가 해제되는 것일 것.
148	4.9.1 연결기	1) 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러하지 않을 수 있다. 2) 연결기는 철도차량을 다른 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 3) 연결기는 철도차량을 다른 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 4) 연결기는 주어진 온	제77조 연결 장치	연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 진동, 충격 등에 견디고 또한 차량 등을 서로 확실하게 결합할 수 있는 것이어야 한다. 참고규격 (1) JIS E 4201 자동연결기 (2) JIS E 4203 철도차량용 밀착 연결기 (3) JIS E 4202 점퍼 연결기 (4) JIS E 4204 철도차량용 고무 완충기	-		[해석기준] 1 차량의 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 다음과 같이 한다. (1) 운전에 견딜 수 있는 견고하고 충분한 강도를 가질 것. (2) 진동, 충격에 의해 풀리지 않을 것. (3) 차량과 차량을 밀착시킴으로써 자동적으로 연결될 것. 단, 기관차 및 고정 연결 된 차량에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용하는 연결 장치에 대해서는 예외 이다. 2 공기관의 연결 장치는 진동, 충격에 의한 공기 유출이 발생하지 않을 것. 3 전선의 연결 장치는 빗물의 침입, 진동, 충격에 의한 혼촉 또는 단락이 발생하지 않을 것. [해설] (1) 해석기준1에서는 기계연결장치의 강도, 내구성 및 완충 기능에 대해 기술하고 있다. ① 곡선이나 경사 등의 선로조건이나 차량의 운용에 의해 고려할 수 있는 최악의 조건하에서

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 수평하중과 수직하중이 작게 유지하도록 설치되어야 한다. 6) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 7) 연결장치에는 가감속시 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치를 설치하여야 한다. 8) 연결장치에는 스프링을 사용하여서는 아니된다. 다만, 부득이 스프링을 사용할 필요가 있는 경우에는 스프링의 절단 및 파손으로 인하여 연결장치의 기능이 방해받지 아니하도록 하여야 한다. 9) 연결기는 운행 및 구원운전에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. 10) 기존의 운행 중인 차량이나 구원할 차량과 호환될 수 있어야 한다. 11) 연결기의 설계 및 입					파탄, 좌굴 등이 발생하지 않도록 기계 연결장치의 강도에 대해 기술하고 있다. ② 연결 상태를 유지하는 장치의 이상동작, 손상 등에 의한 열차분리가 발생하지 않 도록 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. ③ 기계 연결 장치는 연결 작업에 있어서의 안전성을 확보하기 위해 자동적으로 연결 할 수 있는 것으로 하고 있다. 단, 특수한 연결 장치(예를 들면 자동연결기와 밀 착 연결기 양쪽과 연결할 수 있는 연결 장치)를 갖춘 기관차나 통상의 운용에서는 연결 작업을 하지 않는 고정 연결된 차량 및 구원 등에 사용하는 연결 장치는 제외 한다. (2) 해석기준2에서는 열차 분리시의 사고를 방지하기 위해 공기관의 연결 장치의 분리시에는 비상 브레이크가 동작하는 구조로 되어 있는데, 공기유출이 발생해도 이러한 상태를 일으켜 차량의 운행에 지장을 주므로 공기관의 연결 장치의 진 동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. (3) 해석기준 [기본항목] 3에서는 전선의 혼촉 또는 단락이 제어장치, 브레이크 장치 또는 문 닫

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1 등을 참고할 수 있다.					힘장치 등의 이상동작을 유발하여 차량의 운행이나 안전성에 지장을 주므 로 전선의 연결 장치에의 빗물 침입, 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있 다.
			제70조 차체의 구조	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.			[해석] 차체구조의설계시전후하중에대한 조건을제시 2.충격하중-차단충격에의한하중 : (차량자중+승객하중)*0.3 : 이 값은 연결기, 완충기의 피로설계를 고려할 경우
149	4.9.2 통로 연결 장치	1) 연결통로는 승객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 승객 등의 부상을 방지하는 미끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다. 2) 통로연결장치는 열차운행 중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치를 가지는 경량전철 차량은 그러하지 아니하다. 3) 통로연결막은 자갈 · 먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물 · 세정제 및 윤활제 등에 견딜 수	제73조 객실의 구조	객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 4) 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것.	-		[해석기준] 4 통로는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 승강구로부터 좌석으로 갈 수 있는 통로를 설치할 것. (2) 통로는 안전하고 쉽게 통행할 수 있을 것. (3) 통로의 유효폭 및 유효높이는 다음 표와 같이 한다.
			제75조 관통구 및 관통로의 구조	1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다.			(3) 관통로는 현저한 단차(段差) 등 통행에 방해가 되는 것이 없고 안전한 통행이 가능하도록 호로, 연결 발판 등을 설치할 것

No	도시철도 차량 기술기준		일본 철도에 관한 기술기준(2006)		Deviation	검토의견	
	Clause	기준	Clause	기준		검토결과	상세내용
		있어야 한다. 4) 통로연결막의 부식·균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 통로연결막에 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하여야 하며, 세정제 및 윤활제에 견딜 수 있어야 한다. 6) 승객들이 한 객차 또는 열차로부터 다른 쪽으로 이동하는 통로로 건널판이 구비된 경우 이로 인하여 승객들을 위험에 노출시키지 않아야 한다. 7) 연결되지 않은 건널판이 있는 채로 운행될 것이 예상된다면, 건널판으로 승객들이 진입하는 것을 막는 것이 가능해야 한다. 8) 통로연결장치의 설계 및 입증은 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고할 수 있다.					
150	5. 시험 규격서	1) 신청자는 당해 철도차량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 차량형식시험 또는 차량주행시험을 형식승인기관의 승인 하에 시행하여야 한다. (중략)	-	-	일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음		-

4. 유럽 IRIS 및 ISO9001 대비 부합화

가. 제작자승인 기술기준 제정안 대비 유럽 IRIS 및 ISO 9001 규격 부합화

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
1. 개요		
1.1 목적		
본 제작자승인 기술기준(Part 71)은 「철도안전법」(이하“법”이라 한다) 제26조의3에 따른 철도차량 제작자승인과 제26조의8에 따른 철도차량 제작자승인 사후관리에 필요한 기준을 정하는 것을 목적으로 한다. 제작자승인을 신청하고자 하는 자는 형식승인을 받은 철도차량을 제작하기 위해 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 철도차량을 제작할 수 있음을 입증하여야 한다. 본 기술기준에서 정하지 않은 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 본 기술기준에 의한 철도차량제작자승인은 철도차량의 형식승인에는 적용하지 않는다.		
1.2 적용범위		
본 기술기준은 다음의 각 호에 대하여 적용한다.		
1.2.1 기술적 범위		
본 기술기준은 해당 철도차량을 제작하기 위한 품질관리시스템에 대한 승인, 변경신고, 변경승인, 지위승계, 승인취소 등의 업무에 적용한다. 본 기술기준은 철도차량의 제작자승인(이하“제작자승인”이라 한다) 업무에 적용한다. 본 기술기준은 제작자승인의 사후관리 업무에 적용한다.		

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
1.2.2 지리적 범위		
본 기술기준을 적용하는 지리적 범위는 법 제26조 제1항 및 제26조제3항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영하고자 하는 철도차량을 제작(외국에서 대한민국에 수출할 목적으로 제작하는 경우를 포함한다)하려는 철도차량 제작자에 적용된다.		
1.3 주요내용		
본 기술기준은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 본 기술기준의 기술적 범위 및 지리적 범위를 기술한다. (1. 개요) 본 기술기준을 이용한 철도차량제작자승인의 적합성평가에 대한 내용을 기술한다. (2. 적합성 평가) 철도차량을 제작하기 위한 품질관리체계의 일반요건, 문서화요건, 기록 및 지식정보의 관리요건, 다중생산현장관리요건 등의 요구사항을 기술한다. (3.2 철도차량품질시스템) 철도차량을 제작하기 위한 관리자의 책임, 철도차량품질시스템의 기획 및 계획, 책임, 권한 및 의사소통, 철도차량품질시스템 검토, 자원관리, 기반시설, 작업환경 등 품질 및 제작관리 책임 관련 조항들을 기술한다. (3.3 품질관리 및 제작관리 책임) 철도차량 제작과 생산에 대한 계획, 고객 관련 요구사항 검토, 설계 및 개발, 구매, 철도차량의 생산, 철도차량의 개발프로젝트 관리, 초도품 검사, 제작검사, 고객의 요청사항 제공, RAMS/LCC, 예비 부품의 관리, 변경프로세스 관리 등 철도차량의 생산과 품질유지 관련 조항들을 기술한다. (3.4 철도차량 제작과 품질유지)		

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
철도차량 제작자에 대한 고객만족, 내부 심사 및 생산 중 발생한 부적합 제품 관리, 데이터 분석 및 개선등 불만족 사항의 관리에 관한 조항들을 기술한다. (3.5 불만족 사항의 관리 등)		
2. 적합성평가		
형식승인을 받은 철도차량과 동일한 형식의 철도차량을 제작할 수 있는지 확인하기 위해 수행하는 품질관리체계 적합성검사와 제작검사 단계에서 평가되는 항목은 별표 1과 같다. 1)항의 규정에도 불구하고 별표 1의 평가항목은 해당 철도차량의 상이한 설계, 개발, 생산은 특성에 따라 제외를 고려할 수 있다. 종전의 성능시험 및 제작검사에 합격한 철도차량을 제작하고 있는 자는 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제3항의 규정에 따라 해당하는 철도차량의 제작자승인을 받은 것으로 인정한다. 다만, 법 시행(2013년 3월 19일) 이후 1년 이내에 해당 철도차량의 제작자승인을 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목을 추가할 수 있다.		
3. 철도차량 제작자 품질관리 요구사항		
3.1 일반사항		
‘3. 철도차량 제작자 품질관리 요구사항’에서는 철도차량을 생산하고자 하는 제작자(이하 “제작자”라 한다)가 철도차량을 제작할 때 지켜야 하는 품질관리 요구사항에 대하여 기술한다. 본 3장의 철도차량 제작자 품질관리 요구사항은 아래 항목을 포함한다. 철도차량을 제작할 수 있는 관리 체계와 품질유지 체계 (이하“철도차량품질시스템”이라 한다)		

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
품질관리 및 제작관리 책임 철도차량 제작, 생산 및 품질유지 제작검사		
3.2 철도차량품질시스템	4.1 품질관리시스템 일반요건	4.1 품질경영시스템 일반 요구사항
제작자는 본 기술기준의 요구사항에 따라 철도차량품질시스템을 수립하고, 이를 적용하기 위한 범위를 설정하며, 각 프로세스 및 업무절차를 문서화한다. 또한 철도차량품질시스템을 실행 및 유지하고, 지속적으로 개선한다.	조직은 이 규격의 요구사항에 따라 품질경영시스템을 수립, 문서화, 실행 및 유지하고 품질경영시스템의 효과성을 지속적으로 개선하여야 한다.	조직은 이 규격의 요구사항에 따라 품질경영시스템을 수립, 문서화, 실행 및 유지하고 품질경영시스템의 효과성을 지속적으로 개선하여야 한다.
제작자의 철도차량품질시스템에서 규정하는 일부 프로세스를 협력업체에서 실행하는 경우, 해당 프로세스는 제작자의 철도차량품질시스템에서 관리되어야 한다. 이러한 프로세스를 수행하기 위한 업무절차 및 결과에 대한 기록은 제작자 철도차량품질시스템의 관련 프로세스에 의하여 관리한다.	조직은 다음 사항을 이행하여야 한다. 품질경영시스템에 필요한 프로세스를 정하고 조직 전반에 걸친 적용(1.2 참조) 프로세스 순서 및 상호 작용의 결정	조직은 다음 사항을 이행하여야 한다. 품질경영시스템에 필요한 프로세스를 정하고 조직 전반에 걸친 적용(1.2 참조) 프로세스 순서 및 상호 작용의 결정
3.2.1 일반요건	그 프로세스에 대한 운영 및 관리가 모두 효과적임을 보장하는 데 필요한 기준 및 방법의 결정	그 프로세스에 대한 운영 및 관리가 모두 효과적임을 보장하는 데 필요한 기준 및 방법의 결정
철도차량품질시스템은 철도차량 제작과 생산 과정의 프로세스에 대하여 문서화된 절차를 수립한다. 제작자의 범위, 규모 및 특성에 따라 프로세스 및 업무절차는 달라질 수 있다.	그 프로세스의 운영 및 모니터링을 지원하는 데 필요한 자원 및 정보의 가용성 보장 그 프로세스의 모니터링, 측정(해당시) 및 분석 그 프로세스에 대한 계획된 결과와 지속적 개선을 달성하는 데 필요한 조치의 실행 이들 프로세스는 이 규격의 요구사항에 따라 조직에 의해 관리되어야 한다. 조직이 요구사항에 대한 제품 적합성에 영향을 미치는 어떠한 프로세스를 외주처리할 경우, 조직은 이러한 프로세스가 관리된	그 프로세스의 운영 및 모니터링을 지원하는 데 필요한 자원 및 정보의 가용성 보장 그 프로세스의 모니터링, 측정(해당시) 및 분석 그 프로세스에 대한 계획된 결과와 지속적 개선을 달성하는 데 필요한 조치의 실행 이들 프로세스는 이 규격의 요구사항에 따라 조직에 의해 관리되어야 한다. 조직이 요구사항에 대한 제품 적합성에 영향을 미치는 어떠한 프로세스를 외주처리할 경우, 조직은 이러한 프로세스가 관리된다는

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	다는 것을 보장하여야 한다. 이러한 외주처리된 프로세스의 적용될 관리의 형태와 정도는 품질경영시스템 내에서 식별되어야 한다. 참고1 위에서 언급된 품질경영시스템에 필요한 프로세스는 경영활동, 자원확보, 제품실현 및 측정, 분석 및 개선을 포함해야 한다. 참고2 외주처리프로세스는 조직의 품질경영시스템을 위해 파악되지만, 조직 외부 부문에 의해 수행된다. 참고3 외주처리프로세스 관리가 모든 고객, 법규 및 규제요구사항에 적합한 책임으로부터 조직을 면제하지 않음을 보장해야 한다. 외주처리프로세스에 적용될 관리의 방식 및 특징은 다음과 같은 사항에 의해 영향 받을 수 있다. 요구사항에 적합한 제품을 제공하는 조직 능력에 대한 외주처리 프로세스의 잠재적 영향 프로세스 공유관리의 정도 7.4항의 적용을 통해 필수적인 관리 능력 프로세스 또는 그에 따른 부속품을 이전하는 경우, 그 이전에 의하여 계약의 이행 내	것을 보장하여야 한다. 이러한 외주처리된 프로세스의 적용될 관리의 형태와 정도는 품질경영시스템 내에서 식별되어야 한다. 비고1 위에서 언급된 품질경영시스템에 필요한 프로세스는 경영활동, 자원확보, 제품실현 및 측정, 분석 및 개선을 포함해야 한다. 비고2 외주처리프로세스는 조직의 품질경영시스템을 위해 파악되지만, 조직 외부 부문에 의해 수행된다. 비고3 외주처리프로세스 관리가 모든 고객, 법규 및 규제요구사항에 적합한 책임으로부터 조직을 면제하지 않음을 보장해야 한다. 외주처리프로세스에 적용될 관리의 방식 및 특징은 다음과 같은 사항에 의해 영향 받을 수 있다. 요구사항에 적합한 제품을 제공하는 조직 능력에 대한 외주처리 프로세스의 잠재적영향 프로세스 공유관리의 정도 7.4항의 적용을 통해 필수적인 관리 능력

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	에서 요건에 대한 제품의 적합성이 영향을 받게 되면 타당성 검토, 위험 분석, 기획, 고객과의 의사소통 및 적절한 수준의 초도품 검사 등을 포함하는 문서화된 절차가 있어야 한다.	
3.2.2 철도차량품질시스템의 문서화 요건	4.2.1 문서화요건 일반사항	4.2.1 문서화 요구사항 일반사항
철도차량품질시스템에는 아래 내용이 필수적으로 문서화되어 있어야 한다. 품질방침 및 품질목표 품질매뉴얼 요구사항을 충족시키기 위한 프로세스 및 업무절차 프로세스 및 업무절차에 따라 수행된 기록문서 기술적인 안전 방침 및 안전 목표 제작자는 조직원이 철도차량품질시스템 문서를 상시 열람할 수 있도록 한다. 다만, 문서의 수정은 조직원의 책임과 권한에 제한될 수 있다. 품질매뉴얼에는 각 프로세스의 관계를 명시하여야 한다. 각 프로세스에 대한 업무절차는 문서화한다. 다만, 세부 업무 수행에 대해서는 필요시 문서화 할 수 있다. 프로세스 및 업무절차에 대한 문서에는 본 기술기준의 요구사항을 확인할 수 있도록 한다.	품질경영시스템 문서화는 다음 사항을 포함하여야 한다. 문서화하여 표명된 품질방침 및 품질목표 품질매뉴얼 이 규격이 요구하는 문서화된 절차 및 기록 프로세스의 효과적인 기획, 운영 및 관리를 보장하기 위하여 조직이 필요로 하다고 정한 기록을 포함한 문서 참고1 이 규격에서 사용된 ‘문서화된 절차’라는 용어는 절차가 수립되고, 문서화되며, 실행되고 유지됨을 의미한다. 한 건의 문서는 하나 또는 그 이상의 절차에 대한 요구사항을 포함할 수 있다. 문서화된 절차의 하나의 요구사항은 하나 문서 이상을 다룰 수 있다. 참고2 품질경영시스템 문서화의 정도는 다음과 같은 이유로 조직에 따라 다를 수 있다.	품질경영시스템 문서화는 다음 사항을 포함하여야 한다. 문서화하여 표명된 품질방침 및 품질목표 품질매뉴얼 이 규격이 요구하는 문서화된 절차 및 기록 프로세스의 효과적인 기획, 운영 및 관리를 보장하기 위하여 조직이 필요로 하다고 정한 기록을 포함한 문서 비고1 이 규격에서 사용된 ‘문서화된 절차’라는 용어는 절차가 수립되고, 문서화되며, 실행되고 유지됨을 의미한다. 한 건의 문서는 하나 또는 그 이상의 절차에 대한 요구사항을 포함할 수 있다. 문서화된 절차의 하나의 요구사항은 하나 문서 이상을 다룰 수 있다. 비고2 품질경영시스템 문서화의 정도는 다음과 같은 이유로 조직에 따라 다를 수 있다. 조직의 규모 및 활동의 형태 프로세스의 복잡성 및 그 상호 작용 인원의 적격성

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	조직의 규모 및 활동의 형태 프로세스의 복잡성 ㅁ및 그 상호 작용 인원의 적격성 참고3 문서화는 어떠한 형태나 형식의 매체라도 가능하다. 기술적인 안전 방침 및 안전 목표에 대한 문서화된 규정 관할 규제 당국이 부과하는 관리 시스템 요건 조직은 사람들이 사업관리 시스템 문서에 접근할 수 있고 관련 문서를 알고 있도록 하여야 한다. 고객 및/또는 관할 규제당국의 대표자는 사업관리 시스템 문서에 접근할 권한이 부여되어야 한다.	비고3 문서화는 어떠한 형태나 형식의 매체라도 가능하다.
	4.2.2 품질매뉴얼	4.2.2 품질매뉴얼
	조직은 다음 사항을 포함하는 품질매뉴얼을 수립하고 유지하여야 한다. 적용의 제외에 대한 상세한 내용 및 정당성을 포함한 품질경영시스템의 적용범위 (1.2 참조) 품질경영시스템을 위하여 수립된 문서화된 절차, 또는 그 절차의 인용 품질경영시스템 프로세스 간의 상호 작용에 대한 기술	조직은 다음 사항을 포함하는 품질매뉴얼을 수립하고 유지하여야 한다. 적용의 제외에 대한 상세한 내용 및 정당성을 포함한 품질경영시스템의 적용범위 (1.2 참조) 품질경영시스템을 위하여 수립된 문서화된 절차, 또는 그 절차의 인용 품질경영시스템 프로세스 간의 상호 작용에 대한 기술

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	문서화된 절차를 인용할 때에는 본 문서 상의 요건과 해당 문서화된 절차 사이의 관계를 명시하여야 한다.	
3.2.3 문서 관리	4.2.3 문서관리	4.2.3 문서관리
제작자는 철도차량품질시스템의 문서를 관리하여야 한다. 관리의 범위에는 프로세스 및 업무절차에 따라 발생된 기록문서도 포함한다. 제작자는 문서관리와 관련한 프로세스 및 업무절차를 수립하여야 한다. 해당 절차에는 아래사항이 포함한다. 문서의 승인 문서의 검토, 수정 및 재승인 문서의 변경 및 최신 개정 상태의 확인 문서의 사용이 필요한 장소에 해당 문서의 배포 외부 출처의 문서가 필요한 경우 해당 문서의 확인, 배포 및 관리 효력이 상실된 문서의 사용을 방지하며, 특별한 목적에 따라 보유하는 경우 프로세스에 사용되지 않도록 하는 별도의 확인 및 관리 문서에는 문서를 작성, 검토 및 승인하는 자가 명시되어야 한다. 제작자는 전체 프로세스에서 규격서, 요구조건 등 고객 문서의 추적이 가능한 프로세스를 운영하여야 한다.	품질경영시스템에 필요한 문서는 관리되어야 한다. 기록은 문서의 특별한 형식이며, 4.2.4항의 요구사항에 따라 관리되어야 한다. 다음 사항에 필요한 관리를 규정하기 위한 문서화된 절차가 수립되어야 한다. 문서는 발행 전에 적정함을 승인 필요시 문서의 검토 및 필요시 갱신, 그리고 재승인 문서의 변경 및 최신 개정 상태의 식별을 보장 적용되는 문서의 해당본이 사용되는 장소에서 가용성을 보장 문서가 읽을 수 있게 유지되고, 쉽게 식별됨을 보장 조직이 품질경영시스템의 기획과 운영을 위하여 필요하다고 정한 외부 출처 문서의 식별 및 배포가 관리됨을 보장 효력이 상실된 문서의 의도되지 않은 사용을 방지하며, 어떤 목적을 위해 보유할 경우에는 적절한 식별의 적용	품질경영시스템에 필요한 문서는 관리되어야 한다. 기록은 문서의 특별한 형식이며, 4.2.4항의 요구사항에 따라 관리되어야 한다. 다음 사항에 필요한 관리를 규정하기 위한 문서화된 절차가 수립되어야 한다. 문서는 발행 전에 적정함을 승인 필요시 문서의 검토 및 필요시 갱신, 그리고 재승인 문서의 변경 및 최신 개정 상태의 식별을 보장 적용되는 문서의 해당본이 사용되는 장소에서 가용성을 보장 문서가 읽을 수 있게 유지되고, 쉽게 식별됨을 보장 조직이 품질경영시스템의 기획과 운영을 위하여 필요하다고 정한 외부 출처 문서의 식별 및 배포가 관리됨을 보장 효력이 상실된 문서의 의도되지 않은 사용을 방지하며, 어떤 목적을 위해 보유할 경우에는 적절한 식별의 적용

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	조직은 그 조직이 제공하는 제품과 관련된 모든 문서가 효과적으로 관리 및 통제되고 있음을 입증하여야한다. 필요한 문서화의 검토 권한을 부여하고 실행하는 사람의 이름을 명시하여야 한다. 외부 출처의 문서에 의한 영향을 검토하는 효과적인 시스템이 운영되어야 한다. 조직은 전체 공급망을 통하여 규격서, 요건 등 고객 문서의 추적가능성을 확보하는 프로세스를 운영하여야 한다. 참고1 외부 출처의 문서란 예를 들어 표준, 고객의 서류, 법규정 등을 말한다. 참고2 고객의 요건이란 예를 들어 RAMS/LCC, 진부화, 특수 프로세스, 예비부품, 중량 및 음향 등이 될 수 있다. 참고3 이 프로세스는 조직의 변경관리 프로세스의 일부분으로 포함될 수도 있다.	
3.2.4 문서의 기록 관리	4.2.4 기록관리	4.2.4 기록관리
기록은 철도차량품질시스템이 효과적으로 운영 및 관리되고 있는 것을 확인할 수 있도록 작성 및 보관되어야 한다. 제작자는 기록의 확인, 보관, 보호, 검색, 보전기간 및 폐기를 위한 업무절차를 수립하여야 한다. 기록은 확인하기 편하게 검색이 가능해야 한다. 결과의 승인이 필요한 기록은 승인을 위한 별도의 업무절차가 수립되어야 한다. 기록은 고객 및 형식승인기관이 필요로 할 경우	기록은 관리되어야 할 품질경영시스템의 요구사항에 적합하다는 증거와 품질경영시스템의 효과적인 운영에 대한 증거를 제공하기 위하여 작성되어야 한다. 조직은 기록의 식별, 보관, 보호, 검색, 보유기간 및 처분에 필요한 관리를 정하기 위하여 문서화된 절차를 수립하여야 한다.	기록은 관리되어야 할 품질경영시스템의 요구사항에 적합하다는 증거와 품질경영시스템의 효과적인 운영에 대한 증거를 제공하기 위하여 작성되어야 한다. 조직은 기록의 식별, 보관, 보호, 검색, 보유기간 및 처분에 필요한 관리를 정하기 위하여 문서화된 절차를 수립하여야 한다.

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
확인할 수 있어야 한다.	기록은 읽기 쉽고, 쉽게 식별하고 검색이 가능하도록 유지되어야 한다. 이 문서화된 절차도 공식 발표되기 전의 기록된 결과의 승인을 포함하여야 한다. 기록은 계약 또는 적용 법규에 의하여 고객 또는 규제 당국의 검토 및/또는 고객 또는 규제 당국에 의한 또는 고객 또는 규제 당국에 대한 공개가 가능하여야한다.	기록은 읽기 쉽고, 쉽게 식별하고 검색이 가능하도록 유지되어야 한다.
3.2.5 지식정보의 관리	4.3 지식관리	
철도차량품질시스템 운영에서 축적된 정보, 지식, 기술과 이를 관리, 보호, 사용 및 평가하기 위한 프로세스 및 업무절차를 수립하여야 한다. 지식정보의 관리와 관련된 프로세스 및 업무절차에는 아래의 내용을 포함한다. 설계 기준 또는 준용된 엔지니어링 표준 철도차량의 제작방법 업무절차 철도차량품질시스템의 프로세스 및 절차와 이를 운영한 결과의 기록과 지식정보는 철도차량품질시스템의 최적화와 개선에 이용한다.	최선의 관행을 식별, 문서화, 구현하고 주기적으로 갱신하여 조직의 프로세스 효과와 제품의 품질, 비용 및 납기 등을 개선할 수 있도록 하여야 한다. 참고1 여기에는 아래와 같은 것이 포함될 수 있다. 설계 규정(엔지니어링 표준) 제조 관행 절차 조직은 정보, 지식 및 기술의 식별, 획득, 보호, 사용 및 평가를 위한 프로세스를 규정하고 실천하여야 한다.	
3.2.6 다중 생산 현장의 관리	4.4 다현장 프로젝트관리	
철도차량품질시스템을 여러 생산 현장에 적용하는 경우, 적합한 프로세스 또는 업무절차를 문서화하여 운영하여야 한다.	어떤 프로젝트가 여러 현장을 포함하는 경우, 그에 적절한 사업관리 시스템을 문서화하고(예: 프로젝트 품질관리 계획) 실천하	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
다중 생산 현장관리를 위한 프로세스는 아래 내용을 포함한다. 생산 현장 간의 업무 분담과 이를 관리하기 위한 내용 업무 결과의 피드백을 포함하는 각 현장의 권한 및 책임과 각 현장 간의 업무 협의 방법 제작자승인에 대한 각 현장 업무의 적합성 보증 활동 각 현장에 적용할 수 있는 프로세스, 업무절차, 문서, 기록 다중 생산 현장의 관리를 수행하는 경우 해당 프로세스에 대한 지속적인 확인을 통하여 평가하고 개선하여야 한다.	여야 한다. 여기에는 최소한 아래 사항이 포함되어야 한다. 고객 요건의 조정을 포함한 작업 분할 및 운영 인터페이스 각 현장의 책임 범위에 대한 피드백을 포함하는 권한과 책임, 의사소통 채널(내부적 및 대 고객) 각 현장에 적용될 수 있는 프로세스, 절차, 문서 및 기록 IRIS 적합성의 보증 다현장 프로젝트 활동의 효율은 적절한 수준으로(예: 심사, 관리 검토, 프로세스 검토, 고객 불만의 분석) 정기적으로 평가하여야 하며 필요 시 개선하도록 한다.	
3.3 품질관리 및 제작관리 책임		
3.3.1 관리자의 책임	5.5.2 경영진대표	5.5.2 경영대리인
제작자의 최고경영자는 철도차량품질시스템의 품질관리 및 제작관리 책임자를 조직의 경영자 중에서 선임한다. 품질관리 및 제작관리 책임자는 아래 사항에 대한 책임과 권한을 가진다. 철도차량품질시스템에 필요한 프로세스 및 업무절차의 수립, 운영과 유지 최고경영자에게 철도차량품질시스템 성과 및 개선의 필요성에 대한 보고. 철도차량품질시스템과 관련한 사항에 대하여 외부기관과의 업무협의 및 결정 철도차량의 제작관리 총괄	최고경영자는 다른 책임과는 무관하게, 다음 사항을 포함하는 책임 및 권한을 갖는 사람을 조직의 경영자 중에서 선임하여야 한다. 품질경영시스템에 필요한 프로세스가 수립되고 실행되며 유지됨을 보장 최고경영자에게 품질경영시스템 성과 및 개선의 필요성에 대한 보고 조직 전체에 걸쳐서 고객 요구사항에 대한 인식의 증진을 보장 조직에 품질과 관련된 문제를 해결하거나	최고경영자는 다른 책임과는 무관하게, 다음 사항을 포함하는 책임 및 권한을 갖는 사람을 조직의 경영자 중에서 선임하여야 한다. 품질경영시스템에 필요한 프로세스가 수립되고 실행되며 유지됨을 보장 최고경영자에게 품질경영시스템 성과 및 개선의 필요성에 대한 보고 조직 전체에 걸쳐서 고객 요구사항에 대한 인식의 증진을 보장 비고 경영대리인의 책임은 품질경영시스템

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	또는 중요한 요건이 만족되지 못하는 경우 개발/생산/잡품/현장지원 활동 등을 중단할 수 있는 자유를 부여하여야 한다. 참고 경영대리인의 책임은 품질경영시스템과 관련한 사항에 대하여 외부 관계자와의 창구역할을 포함할 수 있다.	과 관련한 사항에 대하여 외부 관계자와의 창구역할을 포함할 수 있다.
3.3.2 고객중심	5.2 고객중심	5.2 고객중심
최고경영자는 고객의 요구사항을 충족하고 있음을 입증하여야 한다. 제작자는 고객의 요구사항을 검토하여 업무에 적용할 수 있는 업무절차를 수립하여야 한다.	최고경영자는 고객요구사항이 결정되고, 고객만족 향상을 위하여 고객 요구사항이 충족됨을 보장하여야 한다(7.2.1 및 8.2.1 참조). 회사의 방침에는 고객의 요구를 만족시킨다는 조직의 의지가 반영되어야 한다.	최고경영자는 고객요구사항이 결정되고, 고객만족 향상을 위하여 고객 요구사항이 충족됨을 보장하여야 한다.(7.2.1 및 8.2.1 참조)
3.3.3 품질관리 방침	5.3 품질 정책	5.3 품질방침
최고경영자는 품질관리 방침에 아래 사항을 포함하여야 한다. 본 기술기준의 목적에 부합함 요구사항의 준수와 철도차량품질시스템의 효과성을 지속적으로 개선한다는 의지 철도차량품질시스템 목표의 수립 및 검토를 위한 목표 철도차량품질시스템의 지속적인 검토	최고경영자는 품질방침이 다음과 같이 되도록 보장하여야 한다. 조직의 목적에 적절할 것 요구사항을 준수한다는 의지와 품질경영시스템의 효과성을 지속적으로 개선한다는 의지를 포함할 것 품질목표의 수립 및 검토를 위한 틀을 제공할 것 조직 내에서 의사 소통되고 이해될 것 지속적인 적절성이 검토될 것 조직은 전략과 정책 개발을 위한 구조적인	최고경영자는 품질방침이 다음과 같이 되도록 보장하여야 한다. 조직의 목적에 적절할 것 요구사항을 준수한다는 의지와 품질경영시스템의 효과성을 지속적으로 개선한다는 의지를 포함할 것 품질목표의 수립 및 검토를 위한 틀을 제공할 것 조직 내에서 의사 소통되고 이해될 것 지속적인 적절성이 검토될 것

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	프로세스를 보유하여야 하며, 여기에는 필요성 및 고객의 기대에 대한 분석과 법규의 요건에 대한 분석이 포함되어야 한다.	
3.3.4 철도차량품질시스템 기획 및 계획		5.4.2 품질경영시스템 기획
최고경영자는 고객의 요구사항을 충족시키기 위한 품질목표를 설정하여야 한다. 품질목표는 측정이 가능한 항목이어야 하며, 품질관리 방침과 일관성이 있어야 한다. 철도차량품질시스템을 변경하여도 철도차량품질시스템의 완성도는 유지되어야 한다.		최고경영자는 다음 사항을 보장하여야 한다. 품질경영시스템에 대한 기획은 품질목표를 달성하기 위한 것뿐 아니라 4.1항의 요구사항을 충족시키기 위하여 수행될 것 품질경영시스템의 변경이 계획되고 실행될 때 품질경영시스템의 완전성이 유지될 것
3.3.5 책임, 권한 및 의사소통		5.5.1 책임 및 권한
최고경영자는 조직 내에서 책임과 권한을 규정하여야 한다. 조직 내에서는 원활한 의사소통이 이루어져야 한다. 제작자는 책임, 권한 및 의사소통과 관련된 업무절차를 수립하여야 한다. 해당 절차에는 아래 내용이 포함되어야 한다. 철도차량품질시스템의 프로세스와 업무절차에 대한 책임과 권한 프로세스 및 업무절차 간의 업무연관성 철도차량품질시스템에 관련된 문제를 제기하고 이에 대한 적절한 조치 수행 결과		최고경영자는 조직 내에서 책임 및 권한이 규정되고 의사소통됨을 보장하여야 한다.
3.3.6 철도차량품질시스템 검토		
3.3.6.1 일반사항	5.6.1 경영검토 일반사항	5.6.1 경영검토 일반사항
제작자의 최고경영자는 철도차량품질시스템을 적절하게 유지, 관리하기 위하여 정기적으로 제작자의 철도차량품질시스템에 대한 검토를 수행하여야 하며, 이를 위한 프로세스를 수립하여야 한다.	최고경영자는 품질경영시스템의 지속적인 적절성, 충족성 및 효과성을 보장하기 위하여, 계획된 주기로 조직의 품질경영시스템을 검토하여야 한다. 경영검토는 품질방침	최고경영자는 품질경영시스템의 지속적인 적절성, 충족성 및 효과성을 보장하기 위하여, 계획된 주기로 조직의 품질경영시스템을 검토하여야 한다. 경영검토는 품질방침 및 품

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
철도차량품질시스템 검토는 품질방침 및 품질목표 뿐만 아니라 철도차량품질시스템에 대한 평가 및 변경에 대한 필요성 확인을 포함한다. 철도차량품질시스템 검토 결과는 기록으로 관리한다. 이때에는 기록 관리와 관련된 절차를 적용한다. 검토 주기는 최대 12개월을 넘지 않는다.	및 품질목표를 포함하여, 품질경영시스템에 대한 개선기회의 평가 및 변경에 대한 필요성의 평가를 포함하여야 한다. 경영검토에 관한 기록을 유지하여야 한다 (4.2.4 참조). 계획상의 간격은 12개월을 초과하지 않아야 한다.	질목표를 포함하여, 품질경영시스템에 대한 개선기회의 평가 및 변경에 대한 필요성의 평가를 포함하여야 한다. 경영검토에 관한 기록을 유지하여야 한다 (4.2.4 참조).
3.3.6.2 검토입력	5.6.2 검토입력	5.6.2 검토입력
철도차량품질시스템 검토를 수행하기 위하여 필요한 기본 사항을 사전에 확인하여야 한다. 제작자는 철도차량품질시스템 검토입력을 위한 업무절차를 수립하여야 한다. 검토입력 업무절차에는 아래 내용을 포함한다. 심사결과 (이전 심사결과 및 내부 심사 결과 포함) 고객 피드백 프로세스 성과 및 제품 적합성 예방조치 및 시정조치 상태 이전 검토에 따른 후속 조치 철도차량품질시스템에 영향을 미치는 변경사항 개선을 위한 제안 이전 프로세스 검토시 도출된 핵심 사안 이전 프로세스 검토 결과 환경 및 안전에 영향을 미치는 중요 위험 요인의 분석 결과	경영검토의 입력사항에는 다음 정보가 포함되어야 한다. 심사결과 고객 피드백 프로세스 성과 및 제품 적합성 예방조치 및 시정조치의 상태 이전의 경영검토에 따른 후속조치 품질경영시스템에 영향을 줄 수 있는 변경 개선을 위한 제안 이전의 프로세스 검토에서 도출된 핵심 사안 이전의 프로세스 검토 결과 실제 및 잠재적인 현장의 고장 및 그에 따른 환경과 안전에 미치는 영향 분석 경영 검토 과정에서 아래와 같은 KPI를 검토하여야 한다.	경영검토의 입력사항에는 다음 정보가 포함되어야 한다. 심사결과 고객 피드백 프로세스 성과 및 제품 적합성 예방조치 및 시정조치의 상태 이전의 경영검토에 따른 후속조치 품질경영시스템에 영향을 줄 수 있는 변경 개선을 위한 제안

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	모든 강제적인 KPI(부록 3) 고객에 대한 적기 납품 실적 전체 프로젝트 수명주기 동안 고객이 제기한 불량품 문제 경영 검토 과정에서 아래 KPI를 검토하여야 한다. 부록 3에 수록된 권장되는 모든 KPI 아울러 아래 사항에 대한 정보를 기술하는 KPI를 추가로 검토하여야 한다. 전체 프로젝트 수명 주기 동안 제기되는 내부적 및 공급자의 불량품 공급자의 적기 납품 실적 고객이 제기하는 불량품 문제에 대한 응답 시간 품질 불량 비용	
3.3.6.3 검토출력	5.6.3 검토출력	5.6.3 검토출력
철도차량품질시스템 검토 결과 도출된 문제점을 해결하기 위한 적절한 조치를 취해야 한다. 제작자는 철도차량품질시스템 검토출력에 대한 업무절차를 수립하여야 한다. 철도차량품질시스템의 효과 및 그 프로세스의 효과 개선 고객 요구사항과 관련된 제품 개선	경영검토의 출력에는 다음 사항과 관련된 결정사항 및 조치가 포함되어야 한다. 품질경영시스템의 효과성 및 품질경영시스템 프로세스의 효과성 개선 고객 요구사항과 관련된 제품 개선 자원의 필요성	경영검토의 출력에는 다음 사항과 관련된 결정사항 및 조치가 포함되어야 한다. 품질경영시스템의 효과성 및 품질경영시스템 프로세스의 효과성 개선 고객 요구사항과 관련된 제품 개선 자원의 필요성

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
자원의 필요성 업무 프로세스의 무결성 업무 목표 달성 고객 만족 검토출력의 결과는 기록으로 관리한다.	사업 프로세스의 무결성 사업 목표 달성 고객 만족	
3.3.7 자원관리	6.1 자원의 제공	6.1 자원관리 자원확보
철도차량품질시스템의 운영, 유지 및 효과에 대한 지속적인 개선을 위하여 필요한 자원을 확보하고 제공하여야 한다. 제작자는 철도차량품질시스템이 기술기준에 만족할 수 있도록 인력, 시설, 장비 등을 제공하는데 필요한 프로세스 및 업무절차를 수립하여 운영하여야 한다.	조직은 다음 사항을 위하여 필요한 자원을 결정하고 확보/제공하여야 한다. 품질경영시스템의 실행 및 유지, 그리고 효과성에 대한 지속적인 개선 고객요구사항 충족에 의한 고객만족의 증진 조직은 자원의 식별, 제공 및 모니터링을 포함하여 자원 계획 수립을 위한 프로세스를 규정하고 실천하도록 한다. 인력, 장비 등의 적절한 능력을 보증할 수 있는 문서화된 절차가 수립 운영되어야 한다. 이 절차서에는 현재의 수주 잔고와 중장기 예상 수주가 고려되어야 한다.	조직은 다음 사항을 위하여 필요한 자원을 결정하고 확보/제공하여야 한다. 품질경영시스템의 실행 및 유지, 그리고 효과성에 대한 지속적인 개선 고객요구사항 충족에 의한 고객만족의 증진
3.3.7.1 인적자원		
3.3.7.1.1 조직원의 능력, 교육 및 인식		6.2.2 적격성, 교육훈련 및 인식
제작자는 조직원의 능력 향상을 위한 교육과 관련된 업무절차를 수립하여야 한다. 해당 절차에는 아래 내용이 포함되어야 한다. 업무를 수행하는 조직원의 자격 자격을 갖추기 위한 교육훈련 또는 필요한 조치 교육훈련 또는 조치의 효과성 평가 방법		조직은 다음 사항을 이행하여야 한다. 제품 요구사항의 적합성에 영향을 미치는 업무를 수행하는 인원에 대해 필요한 적격성 결정 필요한 적격성을 갖추기 위하여 가능한 교육

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
조직원이 자신의 활동에 대한 관련성 및 중요성을 인식하고 철도차량품질시스템의 목표 달성에 기여하는지 확인 학력, 교육훈련, 숙련도 및 경력에 대한 적절한 기록 유지		훈련을 제공하거나 기타 조치 취해진 조치의 효과성을 평가 조직의 인원이 자신의 활동에 대한 관련성 및 중요성을 인식하고 있으며, 그들이 어떻게 품질목표의 달성에 기여하는지 인식함을 보장 학력, 교육훈련, 숙련도 및 경험에 대한 적절한 기록 유지(4.2.4 참조)
3.3.7.1.2 제품 설계 기술의 교육	6.2.2.1 제품 설계 기술	
제작자는 철도차량 설계 담당자가 설계 요구사항을 만족시킬 수 있는 설계 능력을 갖추고 설계에 사용하는 툴과 기법에 능숙하도록 하여야 한다. 제작자는 설계에 사용하는 툴과 기법을 지정하여야 한다.	조직은 제품 설계 담당자가 설계 요건 달성에 필요한 능력을 갖추고 사용하는 툴과 기법에 능숙하도록 하여야 한다. 조직은 사용하는 툴과 기법을 지정해주어야 한다.	
3.3.7.1.3 교육훈련	6.2.2.3 교육훈련	
제작자는 조직원에 대하여 필요한 교육훈련을 확인하고 계획하는 업무절차를 수립하여야 한다. 제작자는 조직원이 제품 제작 전반에 걸쳐 철도차량품질시스템과 안전에 영향을 미치는 업무를 수행하는 능력을 갖추고 유지하도록 하여야 한다. 3.2.5항 (지식정보의 관리)을 위한 교육훈련은 별도로 수행하여야 한다. 특수 프로세스, 엔지니어링 변경 활동 등과 같이 특정 업무를 수행하는 조직원은 업무를 수행하기 위한 능력과 자격을 갖추도록 하여야 한다. 특히, 고객 만족 및 관련법의 준수와 관련된 사항은 별도로 규정하여야 한다.	조직은 교육훈련에 대한 필요성을 식별 및 계획하는데 필요한 문서화된 절차를 수립하고 유지하여 조직 전반에 걸쳐 제품 품질과 안전에 영향을 미치는 임무를 수행하는 직원에게 요구되는 능력을 갖추고 유지할 수 있도록 하여야 한다. 지식관리 활동의 출력(4.3 항 참조)은 교육계획의 한 입력으로서 고려되어야 한다. 특정한 임무를 수행하는 직원은(예: 특수 프로세스, 엔지니어링 변경 활동 등) 요구되는 수준으로 능력과 자격을 갖추어야 하며, 특히 고객 만족 및 관련 법규의 준수	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	능력에 특히 유의하여야 한다. 이러한 직원의 자격을 유지 및 향상시킬 수 있는 체계를 수립하고 유지하여야 한다. 제품 품질과 안전에 영향을 미치는 핵심적인 활동을 식별하고 이러한 활동을 수행할 수 있는 숙련된 직원의 기록을 작성 유지하고 갱신하여야 한다. 그 임무가 제품 품질과 안전에 영향을 미치는 직원은 품질과 안전 요건을 만족하지 못하는 경우 고객에 미칠 수 있는 결과를 알고 있어야 한다. 임시 직원과 신입 직원에게는 제품의 품질과 안전에 관계된 적절한 교육을 실시하도록 한다.	
3.3.7.1.4 성과관리	6.2.2.4 성과관리	
제작자는 철도차량품질시스템 목표와 연계된 개별 목표를 설정할 수 있도록 업무절차를 수립하여야 한다. 업무절차는 개별적인 성과를 검토할 수 있어야 한다.	사업 목표와 연계된 개별 목표를 설정하고 주기적으로 갱신하는 시스템을 수립하고 개별적인 성과를 검토하도록 한다. 참고1 이 시스템은 개별 직원의 교육훈련에 대한 요구사항도 처리할 수 있어야 한다. 작업현장 수준에서 팀의 목표를 충분히 개인적인 목표로 간주할 수 있다.	
3.3.8 기반시설	6.3 기반시설	6.3 기반구조
제작자는 제작자승인 기술기준 요구사항을 만족하는데 필요한 기반 시설을 확보하고 유지하여야 한다. 기반 시설은 아래 사항을 포함한다.	조직은 제품의 요구사항에 대한 적합성을 달성하는 데 필요한 기반구조를 결정, 확보/제공 및 유지하여야 한다. 기반구조는, 해당되는 경우, 다음 사항을 포함한다.	조직은 제품의 요구사항에 대한 적합성을 달성하는 데 필요한 기반구조를 결정, 확보/제공 및 유지하여야 한다. 기반구조는, 해당되는 경우, 다음 사항을 포함한다.

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
건물 및 사무실과 같은 업무공간 업무를 수행하기 위한 장비(하드웨어 및 소프트웨어를 포함) 생산시설 지원 서비스(운송, 통신 등) 기반기설의 유지를 위한 아래사항을 포함하는 업무 절차가 수립되어야 한다. 시설의 계획정비 활동 장비/공구/장치 및 측정계기의 포장, 보관 및 저장/상태 점검 주요 생산 설비의 예비 부품과 소모품의 가용성 제작자는 설비에 대한 예방정비를 통하여 생산 설비를 유지하여야 한다.	건물, 업무장소 및 관련된 유틸리티 프로세스 장비(하드웨어 및 소프트웨어) 지원서비스(운송, 통신 또는 정보시스템 등) 계획정비 활동 장비/공구/장치 및 측정계기의 포장, 보관 및 저장/상태 점검 핵심 생산 설비의 예비 부품과 소모품의 가용성 정비 목표의 문서화, 평가, 개선	건물, 업무장소 및 관련된 유틸리티 프로세스 장비(하드웨어 및 소프트웨어) 지원서비스(운송, 통신 또는 정보시스템 등)
3.3.9 작업환경	6.4 작업환경	6.4 업무환경
제작자는 철도차량품질시스템의 작업 환경에 적용되는 기준을 만족하도록 하여야 한다. 제작자는 특히 설계, 개발, 생산 프로세스 등의 이행시 제품 안전 및 종업원의 위험을 최소화할 수 있는 수단을 제공하여야 한다. 제작자는 제품 및 생산 프로세스 요건에 맞게 제작현장을 유지관리 하여야 한다.	조직은 제품 요구사항에 대한 적합성을 달성하기 위해 필요한 업무환경을 결정하고 관리하여야 한다. 참고1 업무환경에는 물리적, 환경적 및 기타 (예를 들면 소음, 온도, 습도, 조명, 또는 날씨)를 포함하여 업무가 수행되는 조건에 관련이 있다. 조직은 작업 환경이 적용되는 법규를 만족하도록 하는 프로세스를 수립하고 구현하여야 한다. 참고2 제품의 적합성에 영향을 줄 수 있는 요인에는 예를 들어 온도, 습도, 조명, 청결	조직은 제품 요구사항에 대한 적합성을 달성하기 위해 필요한 업무환경을 결정하고 관리하여야 한다. 비고 업무환경에는 물리적, 환경적 및 기타 (예를 들면 소음, 온도, 습도, 조명, 또는 날씨)를 포함하여 업무가 수행되는 조건에 관련이 있다.

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	상태, 정전기 방지 등이 포함될 수 있다. 조직은 특히 설계 및 개발 프로세스와 생산 프로세스 활동에서 제품 안전 및 종업원의 위험을 최소화하는 수단을 제공하여야 한다. 조직은 제품 및 생산 프로세스 요건에 맞추어 사업장 영내를 청결하고 정돈되며 잘 보수된 상태로 유지관리 하여야 한다.	
3.3.10 위기 대처 및 비상계획	6.5 비상 계획	
제작자는 소모품/부품/반제품의 공급과 수급 불가의 상태, 인력 부족, 장비의 고장, 생산 현장에서의 불량 발생 등 계획하지 않은 비상상황 발생에 대처할 수 있는 프로세스 또는 업무절차를 수립하여야 한다.	조직은 유틸리티 공급 중단, 공급망의 두절, 인력 부족, 핵심 장비의 고장, 현장의 반품 등과 같은 비상사태에 대처하는 컨틴전시 계획을 수립하고 구현하여야 하며, 이 계획에는 승계 계획을 포함하는 자원 분석의 출력이 고려되어야 한다.	
3.4 철도차량 제작, 생산 및 품질유지		
3.4.1 철도차량 제작, 생산 계획	7.1 제품 실현 계획	
제작자는 철도차량 제작, 생산과 관련된 핵심 프로세스를 수립하고 운영하여야 한다.	조직은 제품실현에 필요한 프로세스를 계획하고 개발하여야 한다. 제품실현의 기획은 품질경영시스템의 다른 프로세스 요구사항과 일관성이 있어야 한다(4.1 참조). 조직은 제품실현을 기획할 때, 해당되는 경우, 다음 사항을 결정하여야 한다. 제품에 대한 품질목표 및 요구사항 프로세스 및 문서화의 수립 필요성, 그리고 제품에 대한 특정 자원을 확보/제공에	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	대한 필요성 제품에 대해 특정하게 요구되는 검증, 타당성확인, 모니터링, 측정, 검사 및 시험 활동, 그리고 제품 합격판정기준 실현 프로세스 및 결과로 산출된 제품이 요구사항을 충족한다는 증거를 확보하는데 필요한 기록(4.2.4 참조) 이러한 기획의 출력은 조직의 운영방식에 적절한 형태이어야 한다. 조직은 제품 실현 및 고객만족과 같은 핵심 프로세스를 규정, 구현 및 관리하도록 한다. 참고1 특정 제품, 특정 프로젝트 또는 특정 계약에 적용시키기 위하여 품질경영시스템의 프로세스(제품실현 프로세스 포함)및 자원을 규정한 문서를 품질계획서 라고 부를 수 있다. 참고2 조직은 7.3조항의 요구사항을 제품실현 프로세스 개발에 적용할 수 있다.	
3.4.2 고객 관련 프로세스		
3.4.2.1 고객 요구사항의 반영		7.2.1 제품과 관련된 요구사항 결정
제작자는 제품의 개발 및 생산과 관련된 고객의 요구사항을 반영하는 업무절차를 수립하여야 한다.		조직은 다음 사항을 결정하여야 한다. 인도 및 인도 후 활동에 대한 요구사항을 포함한, 고객이 규정한 요구사항 고객이 명시하지는 않았지만, 알려진 경우

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
		규정되거나 의도된 사용에 필요한 요구사항 제품에 적용가능한 법적 및 규제 요구사항 조직이 필요하다고 고려한 모든 추가 요구사항 비고 인도후 활동에는 품질보증·유지보수와 같은 계약의무 및 회수·폐기와 같은 추가적인 서비스 등을 포함한다.
3.4.2.2 요구사항 검토		7.2.2 제품과 관련된 요구사항 검토
제작자는 제품에 관련된 모든 요구사항을 검토하는 업무절차를 수립하여야 한다. 요구사항의 검토는 개발 프로세스의 실행 이전에 완료하여야 한다.		조직은 제품에 관련된 요구사항을 검토하여야 한다. 이 검토는 고객에게 제품을 공급한다고 조직이 약속(예: 입찰서의 제출, 계약 또는 주문의 수락, 계약 또는 주문에 대한 변경의 수락)하기 전에 수행되어야 하며, 다음 사항을 보장하여야 한다. 제품 요구사항이 규정될 것 이전에 제시한 것과 다른 계약 요구사항 또는 주문 요구사항이 해결될 것 조직이 정해진 요구사항을 충족시킬 능력을 가지고 있을 것 검토 및 검토에 수반되는 조치에 대한 결과의 기록은 유지되어야 한다(4.2.4 참조). 고객이 요구사항을 문서화하여 제시하지 않는 경우, 조직은 수락 전에 고객 요구사항을 확인하여야 한다. 제품 요구사항이 변경되는 경우, 조직은 관련 문서가 수정됨을 보장하여야 하고, 관련

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
		인원이 변경된 요구사항을 인식하고 있음을 보장하여야 한다. 비고 인터넷 판매 등과 같은 상황에서는 각각의 주문에 대한 공식적인 검토가 비현실적이다. 이러한 경우 카탈로그, 홍보물과 같은 관련된 제품 정보를 검토하는 것으로 대신할 수 있다.
3.4.2.3 고객과의 의사소통		7.2.3 고객과의 의사소통
제작자는 고객과의 의사소통을 위한 업무절차를 수립하여야 한다. 해당 업무절차에는 아래 내용이 포함된다. 제품정보 고객 문의사항 제품의 계약과 주문의 취급 고객의 불평사항을 포함한 고객 피드백 제작자는 제품 공급망 내에서 고객과의 계약에 대한 관련 정보를 확인할 수 있도록 한다.		조직은 다음 사항과 관련된 고객과의 의사소통을 위한 효과적인 방법을 결정하고 실행하여야 한다. 제품 정보 변경을 포함하여 문의, 계약 또는 주문의 취급 고객 불평을 포함한 고객 피드백
3.4.3 설계 및 개발	7.3 설계 및 개발	
제작자는 철도차량의 설계 및 개발과 관련된 프로세스를 수립하고 운영하여야 한다. 제작자는 설계 및 개발과 관련된 프로세스의 운영 성과를 측정하여야 한다. 제작자는 신제품에 대한 업무절차를 별도로 수립하여야 한다.	조직은 설계 및 개발을 위한 프로세스를 수립 유지하고 절차서로 문서화 하여야 한다. 이 프로세스의 성과는 하나의 KPI로서 측정되어야 한다(부록 3 참조). 조직은 신제품과 프로세스에 대하여 혁신적인 프로세스를 수립하고 구현하여야 하며, 이 프로세스는 조직 사업 환경의 변화를 식별하고 혁신을 기획할 수 있어야 한다.	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	모든 신기술/신제품은 7.3 절의 설계 및 개발 요건을 만족하여야 한다. 높은 완결성을 가진 시스템을 개발하는데 적용되는 원칙은 IEC (CENELEC) 표준 또는 합의에 의하여 다른 동등 이상의 모델과 일관성을 유지하는 것이라야 한다. 소프트웨어 설계 프로세스는 의도된 IRIS 인증 범위와 관련된 적절한 요건(예: IEC 62279 (EN 50128))을 명확하게 구현할 것. 제품의 사용과 관련된 문서화 및 교육훈련은 특히 안전과 관련된 부분에서 그 설계 및 개발하고자 하는 시스템과 일체를 이루는 일부분으로 간주되어야 한다. 조직은 안전한 사용이 필요한 제품에 있어서 이 요건을 만족시킬 수 있는 능력을 갖추어야 한다. 참고1 여기서 그 초점은 오류의 감지가 아니라 방지에 있다.	
3.4.3.1 설계 및 개발 계획	7.3.1 설계 및 개발 기획	7.3.1 설계 및 개발 계획
제작자는 철도차량에 대한 설계 및 개발과 관련된 프로세스를 수립하고 운영하여야 한다. 설계 및 개발 계획 프로세스에는 아래 내용을 포함하여야 한다. 설계 및 개발 단계 각 설계 및 개발 단계에 적절한 검토, 검증 및 타당성확인	조직은 제품에 대한 설계 및 개발을 계획하고 관리하여야 한다. 설계 및 개발을 기획하는 동안 조직은 다음 사항을 결정하여야 한다. 설계 및 개발 단계 각 설계 및 개발 단계에 적절한 검토, 검증	조직은 제품에 대한 설계 및 개발을 계획하고 관리하여야 한다. 설계 및 개발을 기획하는 동안 조직은 다음 사항을 결정하여야 한다. 설계 및 개발 단계 각 설계 및 개발 단계에 적절한 검토, 검증

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
설계 및 개발에 대한 책임과 권한 설계 및 개발에 참여하는 조직이 두 개 이상인 경우, 제작자는 조직 간의 정보 및 의견 교환이 원활하게 이루어지도록 하여야 한다. 제작자는 설계 및 개발 계획 프로세스에 대한 효과를 측정할 수 있는 지표를 설정하여야 한다. 제작자는 업무순서, 구성원 관리 등에 대한 방법을 결정한다. 철도차량 설계 및 개발 계획과 관련하여 두 개 이상의 프로세스가 수립되고 운영되는 경우 아래 내용을 고려한다. 설계 업무 간의 관계 각 요소에 대하여 설계 및 개발을 위한 과업과 필요한 자원의 분석 각 프로세스 간에는 책임자가 지정되어야 하며, 프로세스 운영과 관련된 세부 내용은 기록으로 관리되어야 한다. 특히, 설계와 관련된 내용에는 설계 내용, 설계 입력 요소, 프로세스 간 협력을 통하여 설계 요건 등이 기록되어야 한다. 설계 및 개발 계획 프로세스에는 안전성, 철도차량 정비의 편의성, 환경규정 등을 검토하는 별도의 업무절차를 수립하여야 한다.	및 타당성확인 설계 및 개발에 대한 책임 및 권한 조직은 효과적인 의사소통 및 책임의 명확한 부여를 보장하기 위하여, 설계 및 개발에 참여하는 서로 다른 그룹간의 연계성을 관리하여야 한다. 기획 출력은, 해당되는 경우, 설계 및 개발의 진행에 따라 갱신되어야 한다. 참고 설계 및 개발 검토, 검증, 타당성확인은 이들을 구분하는 것이 목적이다, 제품과 조직에 부합 하도록 이들을 서로 분리하여 수행하고 기록할 수 도 있고 조합하여 할 수도 있다. 조직은 협업 프로세스를 수립하고 구현하여야 하며 그 효율을 측정할 수 있는 지표를 정의하도록 한다. 조직은 과업의 시퀀스, 의무적인 단계, 구성 관리(configuration control)의 중요한 단계 및 방법을 결정하여야 한다. 해당되는 경우, 복잡성과 관련하여 조직은 아래 활동을 고려하여야 한다.	및 타당성확인 설계 및 개발에 대한 책임 및 권한 조직은 효과적인 의사소통 및 책임의 명확한 부여를 보장하기 위하여, 설계 및 개발에 참여하는 서로 다른 그룹간의 연계성을 관리하여야 한다. 기획 출력은, 해당되는 경우, 설계 및 개발의 진행에 따라 갱신되어야 한다. 비고 설계 및 개발 검토, 검증, 타당성확인은 이들을 구분하는 것이 목적이다, 제품과 조직에 부합 하도록 이들을 서로 분리하여 수행하고 기록할 수 도 있고 조합하여 할 수도 있다.

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	설계 업무를 중요 요소 내에 구조화 각 요소에 대하여 설계 및 개발을 위한 과업과 필요 자원의 분석 이 분석에는 식별된 책임자, 설계 내용, 입력 데이터, 계획상의 제약 요건 및 실행 조건 등이 고려되어야 한다. 안전을 위한 설계, 정비성 및 환경성을 위한 설계 등의 설계 개념을 검토하고 필요시 반영하도록 한다.	
3.4.3.2 설계 및 개발 입력	7.3.2 설계 및 개발 입력	7.3.2 설계 및 개발 입력
제작자는 제품 요구사항과 관련된 사항을 사전에 확인하여야 한다. 확인된 내용은 설계 및 개발 입력 내용에 포함한다. 제작자는 설계 및 개발 입력을 위한 업무절차를 수립하여야 한다. 해당 업무절차는 아래 내용을 포함한다. 기능 및 성능 요구사항 적용되는 법과 규제 요구사항 필요한 경우 이전의 유사한 설계로부터 도출된 정보 설계 및 개발에 필수적인 기타 요구사항 입력 내용에 대한 적합성 검토 결과 입력에 대한 요구사항은 명확해야 하며, 다른 요구사항들과 상충되지 않아야 한다. 신기술/신제품은 충분히 검토된 후 설계 및 개발 입력에 포함되어야 한다. RAMS/LCC 및 제품 수명 등의 정보가 있는 경우	제품 요구사항에 관련된 입력을 결정하고 기록을 유지하여야 한다(4.2.4 참조). 그러한 입력은 다음 사항을 포함하여야 한다. 기능 및 성능/성과 요구사항 적용되는 법적 및 규제 요구사항 적용 가능한 경우, 이전의 유사한 설계로부터 도출된 정보 설계 및 개발에 필수적인 기타 요구사항 이러한 입력에 대하여 충족성을 검토하여야 한다. 요구사항은 완전하고, 모호하지 않아야 하며, 다른 요구사항과 상충되지 않아야 한다. 조직은 신기술/신제품(시장의 니즈를 만족시키도록 설계된)이 고객 프로젝트에 투입	제품 요구사항에 관련된 입력을 결정하고 기록을 유지하여야 한다(4.2.4 참조). 그러한 입력은 다음 사항을 포함하여야 한다. 기능 및 성능/성과 요구사항 적용되는 법적 및 규제 요구사항 적용 가능한 경우, 이전의 유사한 설계로부터 도출된 정보 설계 및 개발에 필수적인 기타 요구사항 이러한 입력에 대하여 충족성을 검토하여야 한다. 요구사항은 완전하고, 모호하지 않아야 하며, 다른 요구사항과 상충되지 않아야 한다.

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
설계 입력 내용에 포함한다.	되기 전에 검증하여야 한다. RAMS/LCC는 설계 입력으로 간주되어야 한다. 제품 수명의 종료는 설계 입력으로 간주되어야 한다. 참고1 특히 고객들은 최종 사용자로부터 공급자가 필요 및 요구하는 모든 정보를 수집하여 공급자가 완전하고 신뢰할 수 있는 설계 입력을 확보할 수 있도록 해주어야 할 것이다.	
3.4.3.3 설계 및 개발 출력	7.3.3 설계 및 개발 출력	7.3.3 설계 및 개발 출력
설계 및 개발 입력과 관련된 내용은 설계 및 개발 프로세스를 통하여 사용 가능한 형태로 출력되어야 한다. 해당 내용은 검증과 검토를 통하여 사용 가능성이 검증되어야하며, 승인 후 적절한 형태로 제공되어야 한다. 제작자는 설계 및 개발 출력을 위한 업무절차를 수립하여야 한다. 해당 업무절차는 아래 내용을 포함한다. 설계 및 개발 입력과 이에 대한 요구사항의 충족 여부 확인 제품의 생산을 위한 구매, 생산설비의 구성 등 생산과 관련된 정보 제품 및 반제품의 합격 판정 기준 안전하고 올바른 사용과 관련된 제품의 특수한 특성 충분한 자격을 갖춘 조직원의 승인	설계 및 개발 출력은 설계 및 개발 입력에 대하여 검증을 할 수 있도록 적절한 형태로 제공되고 배포 전에 승인되어야 한다. 설계 및 개발 출력은 다음과 같아야 한다. 설계 및 개발에 대한 입력에 대한 요구사항을 충족시킬 것 구매, 생산 및 서비스 제공을 위한 적절한 정보를 제공할 것 제품 합격 판정 기준을 포함하거나 인용할 것 안전하고 올바른 사용에 필수적인 제품의 특성을 규정할 것 참고 생산 및 서비스 제공을 위한 정보는	설계 및 개발 출력은 설계 및 개발 입력에 대하여 검증을 할 수 있도록 적절한 형태로 제공되고 배포 전에 승인되어야 한다. 설계 및 개발 출력은 다음과 같아야 한다. 설계 및 개발에 대한 입력에 대한 요구사항을 충족시킬 것 구매, 생산 및 서비스 제공을 위한 적절한 정보를 제공할 것 제품 합격 판정 기준을 포함하거나 인용할 것 안전하고 올바른 사용에 필수적인 제품의 특성을 규정할 것 비고 생산 및 서비스 제공을 위한 정보는

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
설계 및 개발 출력은 생산프로세스 입력 요건으로 활용한다.	제품보존을 위한 상세내용을 포함할 수 있다. 조직은 충분한 자격을 갖춘 직원에 의하여 승인 업무가 처리되도록 보증하는 프로세스를 수립하고 구현하여야 한다(예: 게이트 리뷰 프로세스). 설계 및 개발 출력은 생산 프로세스 입력 요건에 대하여 검증할 수 있는 항으로 규정 및 구현되어야 한다. 참고1 이 설계 및 개발 출력에는 예를 들어 아래 사항이 포함된다(7.5 항 참조). 규격서 및 도면 재료 데이터 생산 공정 흐름도/배치도 관리 계획 작업 지시서 프로세스 및 제품 승인 허용 기준 품질, 측정, 신뢰성, 정비성 등의 데이터 해당 시, 오류방지 활동의 결과(예: FMEA) 제품/생산 프로세스의 부적합을 조기 발견하고 피드백 하는 방법	제품보존을 위한 상세내용을 포함할 수 있다.
3.4.3.4 설계 및 개발 검토	7.3.4 설계 및 개발 검토	7.3.4 설계 및 개발 검토
철도차량 설계 및 개발에 대한 검토는 아래 목적을 위하여 수행한다.	적절한 단계에서, 설계 및 개발에 대한 체계적인 검토는 계획된 결정사항(7.3.1 참조)	적절한 단계에서, 설계 및 개발에 대한 체계적인 검토는 계획된 결정사항(7.3.1 참조)에

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
철도차량에 필요한 요구사항에 충족하는 설계 수행 여부 및 개발 결과에 대한 검토 예측되는 문제점을 파악하고, 필요한 조치의 제시 제작자는 설계 및 개발 검토를 위한 업무절차를 수립하여야 한다. 해당 업무절차에는 아래 내용을 포함하여야 한다. 관련 프로세스를 수행하기 위한 인원 제품 특성에 대한 기능 검토 포함 검토 결과에 대한 내용은 기록으로 관리되어야 한다. 설계 및 개발 검토에서 도출된 특정한 측정수치 등은 생산 단계에서 입력 요건으로 활용한다.	에 따라 다음 목적을 위하여 수행되어야 한다. 요구사항을 충족시키기 위한 설계 및 개발의 결과에 대한 능력의 평가 모든 문제점의 파악 및 필요한 조치의 제시 다음 단계로 진행을 승인한다. 그러한 검토에 참여하는 인원에는, 검토가 진행되고 있는 설계 및 개발 단계에 관련된 기능을 대표하는 인원이 포함되어야 한다. 검토결과 및 모든 필요한 조치에 대한 기록은 유지되어야 한다(4.2.4 참조). 참고1 설계/개발 검토는 검토의 일부 또는 하나의 입력이다(7.7.5 항 참조). 조직은 설계 검토 프로세스를 수립하고 구현하여야 한다. 설계 및 개발의 특정 단계에서 측정치를 규정, 분석하고 관리/프로젝트 검토에 대한 입력으로서 보고하도록 한다. 참고2 이 측정치에는 품질, 위험, 비용, 납품 소요기간(lead time), 핵심 경로 등 기타 해당되는 사항이 포함된다.	따라 다음 목적을 위하여 수행되어야 한다. 요구사항을 충족시키기 위한 설계 및 개발의 결과에 대한 능력의 평가 모든 문제점의 파악 및 필요한 조치의 제시 그러한 검토에 참여하는 인원에는, 검토가 진행되고 있는 설계 및 개발 단계에 관련된 기능을 대표하는 인원이 포함되어야 한다. 검토결과 및 모든 필요한 조치에 대한 기록은 유지되어야 한다(4.2.4 참조).

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	참고3 설계 및 개발 검토는 각 세부 단계에서 실행된다(예: 건축, 설계, 모듈식 설계) 제품 특성의 검토에 필요한 다른 기능도 검토에 포함되어야 한다(예: 원가, RAMS, 서비스 가능성 등)	
3.4.3.5 설계 및 개발 검증		7.3.5 설계 및 개발 검증
설계 및 개발 검증은 설계 및 개발 출력에 필요한 요구사항을 확인하기 위하여 수행한다. 설계 및 개발 검증을 위한 업무절차를 설계 및 개발 검토에 포함할 수 있다. 다만, 필요시 별도의 업무절차를 수립할 수 있다. 검증 결과에 대한 내용은 기록으로 관리되어야 한다.		검증은 설계 및 개발 출력이 설계 및 개발 입력요구사항을 충족시켰다는 것을 보장하기 위하여 계획된 결정 사항(7.3.1 참조)에 따라 수행되어야 한다. 검증 결과 및 모든 필요한 조치에 대한 기록은 유지되어야 한다(4.2.4 참조).
3.4.3.6 설계 및 개발 확인	7.3.6 설계 및 개발 비준	
설계 및 개발 확인은 설계된 철도차량이 모든 운영 상황에 대하여 운영될 수 있음을 입증하기 위해 수행한다. 제작자는 차량 설계 및 개발에 적용된 기술기준에 따라 확인을 위한 방법을 규정하여야 한다. 설계 및 개발을 위한 시험이 필요한 경우 별도의 문서화된 절차가 있어야 한다. 시험을 위한 절차에는 계획, 통제, 검토 등을 통하여 아래 사항을 포함한다. 해당 시험 대상 및 사용 자원을 식별하고 시험 목표와 조건, 기록되는 파라미터, 해당 허용 기준, 시험조건 및 재현 가능한 환경 등을 정의하는 시험 계획 또는 시방서	설계 및 개발의 비준은 식별된 모든 운전 상황에 대하여 입증되어야 한다. 조직은 적용되는 표준(예: IEC 62278 (EN 50126), IEC 62279(EN 50128), IEC 62425 (EN 50129))에 의거하여 비준의 개념, 조직 및 방법을 적용하여야 한다. 비준을 위하여 시험이 필요한 경우에는 문서화된 절차가 있어야 한다. 이 시험은 계획, 통제, 검토 및 문서화하여 아래 사항을 보증하고 입증할 수 있도록 하여야 한다.	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
시험 방법, 시험의 성과 및 그 결과의 기록 등을 규정하는 시험 절차 시험제품의 정확한 구성 시험 계획의 요건과 시험 절차의 관측 허용 기준의 만족여부	시험 계획 또는 시방서는 시험 대상 제품과 사용되는 자원을 식별하고 시험 목표와 조건, 기록되어야 하는 파라미터와 해당 허용 기준, 시험조건 및 재현가능한 환경 등을 정의하여야 한다. 시험 절차는 운전 방법, 시험의 성과 및 그 결과의 기록 등을 규정하여야 한다. 제품의 정확한 구성이 시험에 제출되어야 한다. 시험 계획의 요건과 시험 절차가 관측되어야 한다. 허용 기준이 만족되어야 한다.	
3.4.3.7 설계 및 개발의 변경 관리	7.3.7 설계 및 개발의 변경 관리	
제작자는 설계 및 개발 변경과 관련된 업무절차를 수립하여야 한다. 제작자는 설계 및 개발 변경 시 업무의 지연 및 비정상적인 작업을 통제하는 방안을 포함하여야 한다.	설계 및 개발의 변경은 파악되고 그 기록이 유지되어야 한다. 변경 사항은, 해당되는 경우, 검토, 검증 및 타당성확인이 되어야 하며 실행 전에 승인되어야 한다. 설계 및 개발 변경의 검토에는 구성되는 부품 및 이미 인도된 제품에 대한 변경의 영향 평가가 포함되어야 한다. 변경에 대한 검토 결과 및 모든 필요한 조치에 대한 기록은 유지되어야 한다(4.2.4 참조). 조직은 설계 및 개발의 변경 프로세스를 규정하고 구현하여야 한다. 조직은 설계 및 개발에서 지연 및 비정상	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	적인 작업을 통제하는 프로세스를 수립하여야 한다. 참고1 설계 및 개발 변경의 관리는 구성관리의 일부분이 될 수 있다.	
3.4.3.8 설계 승인	7.3.8 설계 승인	
설계와 관련된 프로세스와 업무절차에는 충분한 자격을 갖춘 조직원이 승인하도록 규정한다. 안전과 관련된 요구사항은 별도로 표기하여 승인자가 검토, 확인이 가능하도록 해야 한다.	안전 무결성과 관련하여 IEC 62279 (EN 50128)이 요구되는 경우 조직은 안전 케이스와 승인 라인을 본 표준과 함께 규정하는 문서화된 절차를 제공하여야 한다.	
3.4.4 구매		
3.4.4.1 구매 프로세스	7.4.1 구매프로세스	7.4.1 구매프로세스
제작자는 제품의 구매와 관련된 프로세스 및 업무절차를 수립하고 운영하여야 한다. 구매 프로세스 및 업무절차에는 아래 내용이 포함되어야 한다. 구매한 제품이 규정된 구매 요구사항의 적합성 구매한 제품에 적용되는 관리 방식의 적합성 제품을 공급하는 협력업체의 적합성 발주자의 요청에 의한 구매품의 처리절차 구매한 제품은 규정된 요구사항에 적합하여야 하며, 제품에 적용되는 관리 방식이나 방법은 다른 프로세스에서의 제품 구현에 미치는 영향에 따라 달라질 수 있다. 제작자는 제품 공급 능력 등을 근거로 협력업체를 선정하여야 한다. 이때 선정, 평가 및 재평가에 대한 기준이 수립되어야 하며 평가 결과 및 평가로 발생된 내용은 기록으로 관리되어야 한다. 제작자는 협력업체를 선정, 평가 및 재평가하는	조직은 구매한 제품이 규정된 구매 요구사항에 적합함을 보장하여야 한다. 공급자 및 구매한 제품에 적용되는 관리의 방식 및 정도는 구매한 제품이 후속되는 제품 실현이나 최종 제품에 미치는 영향에 따라 달라져야 한다. 조직은 조직의 요구사항에 따라 제품을 공급할 수 있는 능력을 근거로 공급자를 평가하고 선정하여야 한다. 선정, 평가 및 재평가에 대한 기준은 수립되어야 한다. 평가의 결과 및 평가로 발생된 모든 필요한 조치에 대한 기록은 유지되어야 한다(4.2.4 참조). 조직은 제품 구매 절차를 수립하여야 한다. 조직은 공급자를 선정, 평가 및 재평가하여	조직은 구매한 제품이 규정된 구매 요구사항에 적합함을 보장하여야 한다. 공급자 및 구매한 제품에 적용되는 관리의 방식 및 정도는 구매한 제품이 후속되는 제품 실현이나 최종 제품에 미치는 영향에 따라 달라져야 한다. 조직은 조직의 요구사항에 따라 제품을 공급할 수 있는 능력을 근거로 공급자를 평가하고 선정하여야 한다. 선정, 평가 및 재평가에 대한 기준은 수립되어야 한다. 평가의 결과 및 평가로 발생된 모든 필요한 조치에 대한 기록은 유지되어야 한다(4.2.4 참조).

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
업무절차를 수립하여야 한다. 해당 절차에는 아래 내용이 포함되어야 한다. 승인된 협력업체의 승인범위 등에 대한 목록 협력업체의 기술 및 품질능력에 대한 검토 결과 핵심부품의 공급에 대한 위험 평가 및 분석 기술 및 품질능력을 달성하지 못한 협력업체 관리를 위한 별도의 프로세스 수행 여부 제작자는 아래와 같은 모든 제품의 품질을 보증해야 한다. 협력업체로부터 구매한 제품 철도차량의 발주사가 지정한 협력업체로부터 구매한 제품 발주자의 별도 요청이 있는 경우 제작자 및 협력업체는 사전에 승인된 별도의 프로세스를 사용할 수 있다. 협력업체는 필요시 본 기술기준에 만족하는 제작자승인을 받아야 한다. 다만, 별도로 규정되어 있거나, 고객이 요청하는 경우 공인된 별도의 인증으로 대체할 수 있다.	등급화 하는 프로세스를 규정하고 구현하여야 한다. 이 프로세스의 성과는 하나의 KPI로서 측정되어야 한다(부록 3 참조). 조직은 요건에 대한 제품의 적합성에 영향을 주는 구매 프로세스에 대한 문서화된 절차를 제공하여야 한다. 조직은 아래와 같이 모든 제품의 품질을 보증할 수 있는 시스템을 구현하여야 한다. 공급자로부터 구매한 제품 고객이 지정한 공급자로부터 구매한 제품 조직은 아래와 같은 조치를 실행하여야 한다. 승인된 공급자를 그 승인의 범위와 함께 등록하고 그 목록을 유지한다. 고객의 요건이 공급망 전체에 걸쳐 전파되도록 하고, 특히 조직과 공급자는 고객이 승인한 특별 프로세스를 필요 시 사용하도록 할 것. 고객의 품질 시스템 승인 담당 부서가 자원의 사용을 거부할 권한을 부여할 것. 공급망 전체에 걸쳐 핵심 제품의 공급에 대한 위험을 평가 및 분석할 것.	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	조직은 아래와 같은 조치를 실행하여야 한다. 공급자의 성과를 정기적으로 검토하고 그 결과를 구현할 관리 수준 수립의 근거로 사용한다. 기술 및/또는 성과 목표를 달성하지 못하는 공급자 관리에 필요한 조치를 규정한다. 조직은 공급자의 운영 성과를 개선하려는 목적 하에서 공급자를 개발하여야 한다. 조직은 핵심 공급자 개발을 위한 관계 프로세스를 규정하고 구현하여야 한다. 고객이 별도로 규정하는 경우를 제외하고, 조직의 공급자는 공인된 제3자 인증 기구에 의하여 ISO 9001:2008 표준에 따른 인증을 받아야 한다. 참고1 ISO 9001:2008에 대한 적합성은 이 목표를 달성하기 위한 첫 단계이다. 공급자 개발을 위한 우선순위 책정은 예를 들어 공급자의 품질 성과 및 공급되는 제품의 중요성 등에 의하여 결정된다.	
3.4.4.2 구매 정보	7.4.2 구매정보	7.4.2 구매정보
구매 정보는 아래 사항을 포함하여야 한다. 제품, 절차, 프로세스 및 장비의 승인에 대한 요구사항 구매품의 품질과 관련된 시스템 요구사항	구매 정보에는, 해당되는 경우, 다음 사항을 포함하여 구매할 제품을 기술하여야 한다. 제품, 절차, 프로세스 및 장비의 승인에 대	구매 정보에는, 해당되는 경우, 다음 사항을 포함하여 구매할 제품을 기술하여야 한다. 제품, 절차, 프로세스 및 장비의 승인에 대한 요구사항

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
규격, 도면, 프로세스 요건 상의 해당 문제(특수한 문제를 포함), 검사지침, 제작자품질에 영향을 미치는 기술데이터 설계, 시험, 조사, 검사요건 및 합격을 위한 관련 지침 설계 승인, 검사, 조사 또는 심사를 위한 시험 샘플에 대한 요건 불합격 제품에 대하여 협력업체가 제작자에게 보고한 사항, 협력업체의 불합격 제품에 대한 승인 방법 및 기록 제작자승인을 받아야하는 제품 및 프로세스를 변경하는 경우 협력업체가 제작자에게 통보할 요구사항 협력업체가 제3의 협력업체로부터 공급받는 부품 등에 대한 요건, 필요시 구매 문서상의 해당요건 제품에 사용되는 부품에 대한 목록과 구매품의 구분 목록	한 요구사항 인원의 자격인정에 대한 요구사항 품질경영시스템 요구사항 이름 또는 다른 신분 증명(ID), 규격, 도면, 프로세스 요건 상의 해당 문제(특수한 문제를 포함하여), 검사 지침, 조직의 품질 계획 상의 적절한 세부사항 기타 관련 기술 데이터 설계, 시험, 조사, 검사 요건 및 합격을 위하여 조직이 제공한 관련 지침 설계 승인, 검사, 조사 또는 심사를 위한 시험 샘플에 대한 요건(예: 제조 방법, 수량, 저장 조건 등) 다음과 관련된 요건 불합격 제품에 대한 공급자의 조직에 대한 통지 공급자의 부적합 원료에 대한 조직의 승인 방법 제품 및/또는 프로세스 정의의 변경을 공급자가 조직에 통지하는 요건, 그리고 해당 시, 조직의 승인을 얻는 요건 주문과 관련된 모든 시설 및 관련 기록에 조직, 그 고객 및 관계 당국이 접근할 수 있는 권한 공급자가 그 공급자에게 주는 하청에 대한 요건, 필요 시 구매 문서 상의 해당 요건 공급망의 물류에 대한 요건 제품에 부속된 모든 공급 품목에 대한 요건	인원의 자격인정에 대한 요구사항 품질경영시스템 요구사항 조직은 공급자와 의사소통하기 전에, 규정된 구매 요구사항의 충족성을 보장하여야 한다.

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	조직은 공급자의 견적을 먼저 철저하게 분석한 후 협상을 하도록 하여야 한다. 협상 시에는 아래 사항을 고려하여야 한다. 구매 정보에 대한 적합성 수준 총 소요 비용(LCC 포함) 이전 제품의 품질, 비용 및 납기 준수 실적	
3.4.4.3 구매한 제품의 검증		7.4.3 구매한 제품의 검증
제작자는 구매한 제품이 규정 구매 요구사항을 충족하는지 확인하는 검사와 관련된 업무절차를 수립하여야 한다. 제작자나 제작자의 고객이 협력업체 현장에서 검증을 수행하려는 경우, 구매 정보 등에 검증 계획 및 제품 출하 방법 등이 명시되어야 한다.		조직은 구매한 제품이 규정된 구매 요구사항을 충족시킨다는 것을 보장하는 데 필요한 검사 또는 그 밖의 활동을 수립하고 실행하여야 한다. 조직 또는 조직의 고객이 공급자 현장에서 검증을 수행하고자 하는 경우, 조직은 의도한 검증 계획 및 제품의 출하 방법을 구매 정보에 명시하여야 한다.
3.4.4.4 공급망 관리	7.4.4 공급망 관리	
제작자는 협력업체에게 정기적으로 발주 예상 수량 정보를 제공하여 협력업체의 생산능력 관리 업무를 지원하기 위한 업무절차를 수립하여야 한다. 협력업체의 납품과 관련된 일정 계획을 수립하여 관리하여야 한다. 협력업체는 공급상의 문제를 제작자에게 통지하며, 이를 관리하고 납기를 맞출 수 있는 조치를 취하도록 한다.	공급자의 납품 일정계획을 수립하여 구매 요건을 만족할 수 있도록 하여야 한다. 주문 시에는 아래 사항을 만족하는 정보 시스템을 이용하여야 한다. 공급을 관장하는 정보 시스템 구매 과정의 핵심 단계에서 고객, 공급자 및 제품 정보에 접근할 수 있는 시스템 주문에 기반을 둔 정보 시스템	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	조직은 공급자에게 정기적으로 발주 예상 수량 정보를 제공하여 공급자의 생산능력 관리 업무를 지원하도록 하여야 한다. 공급자는 공급 상의 문제를 식별하고 조직에 통지하며, 이를 관리하고 납기를 맞출 수 있는 조치를 취하여야 한다. 참고1 잠재적인 공급량의 부족을 식별하는 것은 7.7.8 항에 규정된 위험관리 업무의 일환이다. 참고2 식별된 공급량의 부족은 6.5 절의 규정에 따른 컨틴전시 계획에 의거하여 대처한다.	
3.4.5 철도차량 생산 프로세스		
제작자는 철도차량 생산과 관련된 프로세스 및 업무절차를 수립하고 운영하여야 한다. 생산 프로세스 및 업무절차에는 아래 내용이 포함되어야 한다. 시방서와 도면 재료에 대한 정보 생산프로세스 흐름도/배치도 관리계획 작업지침서 프로세스 및 제품 허용 기준 품질, 관리, 신뢰성, 유지보수에 대한 데이터 오류 방지 조치의 결과		

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
제품 및 생산 프로세스의 부적합을 신속하게 감지하고 피드백하는 방법		
3.4.5.1 생산프로세스 관리	7.5.1 생산 및 용역 제공의 관리	7.5.1 생산 및 서비스 제공의 관리
생산프로세스는 형식승인된 것과 동일한 차량의 철도차량을 지속적으로 생산할 수 있어야 하며, 이를 위한 업무절차를 수립하여야 한다. 해당 업무 절차에는 아래의 내용이 포함되어야 한다. 생산 제품의 특성이 기술된 정보 업무지침 및 작업지침 생산에 필요한 설비 및 장비 공정 검사와 시험을 위한 장비 공정 검사와 시험의 결과 제품의 이동과 인도 제조 과정의 모든 제품에 대한 관리 책임 생산계획과 공정계획의 이행 관련 내용 제작자는 생산 작업이 지연되거나 비정상적인 작업이 되는 경우에 대비한 업무절차를 수립하여야 한다.	조직은 생산 및 서비스 제공을 관리 조건하에서 계획하고 수행하여야 한다. 관리조건에는, 해당되는 경우, 다음 사항이 포함하여야 한다. 제품의 특성이 기술된 정보의 가용성 필요에 따른 업무지침서의 가용성 적절한 장비의 사용 모니터링장비 및 측정장비의 가용성 및 사용 모니터링 및 측정의 실행 불출, 인도 및 인도 후 활동의 실행 제조 과정에서 모든 제품에 대한 관리 책임(예: 부품 수량, 분할 주문, 부적합 제품) 모든 제조 및 검사 작업이 생산 일정계획 또는 다른 문서에 의거하여 위임되고 완료되었음을 입증하는 증거 조직은 지연되거나 비정상적인 생산 작업을 통제할 수 있는 프로세스를 수립 운영하여야 한다.	조직은 생산 및 서비스 제공을 관리 조건하에서 계획하고 수행하여야 한다. 관리조건에는, 해당되는 경우, 다음 사항이 포함하여야 한다. 제품의 특성이 기술된 정보의 가용성 필요에 따른 업무지침서의 가용성 적절한 장비의 사용 모니터링장비 및 측정장비의 가용성 및 사용 모니터링 및 측정의 실행 불출, 인도 및 인도 후 활동의 실행
3.4.5.1.1 생산 일정 계획	7.5.1.1 생산 일정계획	
제작자는 철도차량의 최종납기를 고려하여 생산 일정 계획을 수립하여야 한다. 생산 일정에 영향을 미치는 생산 공정을 구분하고, 필요시 이에 대한 대비를 수행해야 한다.	생산(시험 장비를 포함하여)은 아래와 같아야 한다. 고객의 구매 요건을 만족시킬 수 있도록	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	일정계획에 의거할 것(단기, 중기(MPS; Master Production Schedule) 및 장기(SOP; Sales and Operation Plan) 계획) 프로세스의 핵심 단계에서 생산 정보에 접근할 수 있도록 해주는 적외선 시스템의 지원을 받을 것 주문을 기반으로 할 것. 조직은 고객의 수요예측과 주문을 바탕으로 생산능력을 측정 및 계획하고, 작업 부하에 맞추어 위험요소를 고려하여(예: 최종 시간에 추가 주문, 공급자의 생산 실패) 정기적으로 자원을 조절하여야 한다. 생산의 애로 공정을 식별하고 개선조치 계획을 수립한다.	
3.4.5.1.2 생산 문서 작성	7.5.1.2 생산 문서 작성	
생산 작업은 사전에 승인된 내용대로 생산되는 것을 확인하기 위한 문서가 작성되어야 하며 이 문서는 기록으로 관리되어야 한다. 생산 문서는 사전에 승인된 생산프로세스 관련 문서를 사용하여야 한다. 이 문서에는 아래의 내용을 포함한다. 생산문서 등을 포함한 도면, 부품 목록, 프로세스 흐름도 등의 사용 여부 공정 검사와 시험의 결과 필요한 공구 및 설비 목록과 그 사용과 관련된 특정한 지침 사용 여부	생산 작업은 승인 데이터를 기반으로 수행하여야 한다. 이 데이터에는 필요에 따라서 아래 사항이 포함되어야 한다. 검사 작업, 생산 문서(예: 제조 계획, 이동, 경로, 작업 지시, 프로세스 카드) 및 검사 문서 등을 포함한 도면, 부품 목록, 프로세스 흐름도 등 필요한 공구 목록과 NC 공작기계의 평가 및 그 사용과 관련된 특정한 지침	
3.4.5.1.3 생산프로세스의 변경관리	7.5.1.3 생산 프로세스의 변경관리	
제작자는 생산프로세스의 변경을 위한 업무절차를 수립하여야 한다.	조직은 생산 프로세스의 변경을 위한 프로세스를 설정, 문서화 및 유지하여야 한다.	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
철도차량품질시스템 내에 생산프로세스의 변경을 승인할 수 있는 책임자를 명시하여야 한다. 제작자는 고객 또는 형식승인기관의 승인이 필요한 변경사항을 별도로 구분하고, 계약 또는 적용 법규에 따라서 수행하여야 한다. 제작자는 변경사항의 적용된 날짜와 일련번호 기록하여야 한다.	생산 프로세스의 변경을 승인할 수 있는 책임자를 명시하여야 한다. 조직은 고객 또는 규제 당국의 승인이 필요한 변경을 식별하고 그에 대한 허가를 고객과의 계약 또는 적용 법규에 의거 획득하여야 한다. 프로세스, 생산 장비, 공구 및 평가(소프트웨어) 등에 영향을 미치는 변경은 문서화하여야 한다. 생산 프로세스의 변경 결과를 검토하여 제품 품질에 부정적인 영향 없이 바람직한 효과가 달성되도록 하여야 한다. 조직은 생산에 적용된 각 변경 사항의 날짜와 일련번호를 기록하여야 한다. 참고1 7.5.1.3 항은 본 문서 7.13 절에 기술된 변경관리 프로세스를 인용하고 있다.	
3.4.5.1.4 생산 시설과 장비의 관리	7.5.1.4 장비와 공구의 관리	
제작자는 제품 생산을 위한 시설과 장비의 관리를 위한 업무절차를 수립하여야 한다. 철도차량의 생산을 위해서 장비 및 치공구 등을 새로 제작하는 경우, 설계 및 개발 프로세스를 적용하여야 한다.	조직은 설계에 부합되는 제품을 생산할 수 있도록 적절한 제조 장비와 공구를 제공하는 문서화된 절차를 운영하여야 한다. 조직은 제조 장비(예: 공구, 지그, 비품 등)에 대하여 설계 및 개발 프로세스(7.3 절 참조)를 적용하여야 한다. 참고1 제조 장비의 확인은 7.9 절에 포함되어 있다.	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
3.4.5.2 생산프로세스에서 제품의 식별과 추적		7.5.3 식별 및 추적성
제작자는 모든 생산프로세스 단계에서 적절한 방법으로 제품을 식별하여야 한다. 필요한 경우, 공정검사와 시험결과에 따라 사용가능한 제품을 별도로 식별할 수 있어야 한다. 생산프로세스 단계에서의 제품 식별과 추적 결과는 기록으로 관리되어야 한다.		조직은 제품 실현의 모든 단계에서, 해당되는 경우, 적절한 수단으로 제품을 식별하여야 한다. 조직은 제품실현동안 모니터링 및 측정 요구사항과 관련하여 제품상태를 식별하여야 한다. 추적성이 요구사항인 경우, 조직은 제품의 고유한 식별을 관리하고 기록을 유지하여야 한다(4.2.4 참조) 비고 어떤 산업분야에서는 컨피규레이션 관리(형상관리)가 식별 및 추적성을 유지하는 수단이다.
3.4.5.3 제품의 보존과 관리	7.5.5 제품의 보존	7.5.5 제품의 보존
제작자는 생산프로세스의 수행 중에는 물론, 철도차량이 완성된 후 제품이 인도될 때까지 기술기준의 요구사항에 부합할 수 있도록 제품을 보존하고 관리하여야 한다. 제작자는 계약서 및 주문서에 특별히 명시된 요구사항과 관련된 생산문서는 별도로 관리하여야 한다.	조직은 내부 프로세스 진행 중에는 물론 지정된 목적지로 제품을 인도할 때까지, 요구사항에 적합함을 유지하기 위하여 제품을 보존하여야 한다. 해당되는 경우, 보존은 식별, 취급, 포장, 보관 및 보호를 포함하여야 한다. 보존은 제품을 구성하는 부품에도 적용하여야 한다. 제품의 보존에는 제품의 시방서 및/또는 적용 규정에 따라서 아래와 같은 조치가 취해져야 한다. 소재 민감한 제품의 특별 취급	조직은 내부 프로세스 진행 중에는 물론 지정된 목적지로 제품을 인도할 때까지, 요구사항에 적합함을 유지하기 위하여 제품을 보존하여야 한다. 해당되는 경우, 보존은 식별, 취급, 포장, 보관 및 보호를 포함하여야 한다. 보존은 제품을 구성하는 부품에도 적용하여야 한다.

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	마킹, 라벨링 저장 수명 관리 및 재고품 순환 위험 물질의 특별 관리 조직은 계약/주문서에 요구되는 제품 문서를 납품 시에 함께 제출하도록 하고, 문서가 손실 또는 훼손되지 않도록 하여야 한다. 참고1 이 규정은 예비 부품과 함께 공급되는 제품에도 적용된다.	
3.4.6 생산 모니터링 및 측정 장비의 관리	7.6 모니터링 및 측정 장비의 관리	7.6 모니터링장비 및 측정장비의 관리
제작자는 제품의 적합성을 확인하기 위한 생산 모니터링 및 측정 항목 등을 결정하고, 이를 위한 장비를 확보하여야 한다. 제작자는 확보된 모니터링 및 측정 장비 관리를 위한 업무절차를 수립하여야 한다. 해당 업무절차에는 아래의 내용이 포함되어야 한다. 장비의 등록 및 관리 장비의 보관 및 취급 장비의 유지보수 및 점검 측정기의 검교정 파손 등에 영향을 줄 수 있는 외부 요인 제작자는 장비가 요구사항에 적합하지 않은 것으로 판명되는 경우 이전의 측정결과에 대하여 유효성을 평가하여 기록으로 관리하여야 한다. 제작자는 외부로부터 영향을 받을 수 있는 모니터링 및 측정 장비에 대하여 적절한 보호 조치를 취	조직은 수행하여야 할 모니터링 및 측정을 결정하고, 결정된 요구사항에 대한 제품적합성의 증거제공에 필요한 모니터링장비 및 측정장비를 결정하여야 한다. 조직은 모니터링 및 측정이 모니터링 및 측정 요구사항에 일치하는 방법으로 수행될 수 있고 수행되도록 보장하는 프로세스를 수립하여야 한다. 유효한 결과를 보장할 필요가 있는 경우, 측정 장비는 다음과 같아야 한다. 규정된 주기 또는 사용 전에 국제표준 또는 국가표준에 소급 가능한 측정표준으로 교정 또는 검증, 또는 교정과 검증을 할 것. 그러한 표준이 없는 경우, 교정 또는	조직은 수행하여야 할 모니터링 및 측정을 결정하고, 결정된 요구사항에 대한 제품적합성의 증거제공에 필요한 모니터링장비 및 측정장비를 결정하여야 한다. 조직은 모니터링 및 측정이 모니터링 및 측정 요구사항에 일치하는 방법으로 수행될 수 있고 수행되도록 보장하는 프로세스를 수립하여야 한다. 유효한 결과를 보장할 필요가 있는 경우, 측정 장비는 다음과 같아야 한다. 규정된 주기 또는 사용 전에 국제표준 또는 국가표준에 소급 가능한 측정표준으로 교정 또는 검증, 또는 교정과 검증을 할 것. 그러한 표준이 없는 경우, 교정 또는 검증에 사

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
하여야 한다. 검교정에 대한 결과를 기록으로 관리하여야 한다. 모니터링 및 측정에 컴퓨터 소프트웨어가 사용되는 경우, 관리 항목에 소프트웨어가 포함되어야 한다. 또한 소프트웨어를 포함하여 최초 사용하기 전에 사용 가능성을 확인해야 되며, 필요시 재확인을 실시한다. 제작자는 모니터링 및 측정 장비가 요구사항을 만족하지 못하는 경우를 대비한 업무절차를 수립하여야 한다. 모니터링 및 측정 장비는 등록 관리하고, 장비의 종류, 고유 식별 위치, 점검 주기, 점검 방법, 허용 기준, 교정주기 등을 확인하여야 한다. 모니터링 및 측정 장비에는 시험용 하드웨어, 시험 소프트웨어, 자동 시험 장비, 검사 데이터 작성을 위한 플로터 등이 포함될 수 있다. 또한 개인 보유 장비, 사내 개발 장비 및 제품 적합성을 입증할 목적으로 고객이 제공한 장비 등도 포함될 수 있다. 제작자가 모니터링 및 측정을 실시하는 경우, 주변의 환경조건은 측정 장비에서 규정한 조건에 적합하도록 하여야 한다. 만약, 제작자가 직접 교정을 실시하는 경우도 포함된다.	검증에 사용된 근거를 기록 할 것 (4.2.4 참조) 조정 또는 필요에 따라 재조정될 것 장비의 교정상태를 결정할 수 있도록 식별을 가질것 측정 결과를 무효화시킬 수 있는 조정으로부터 보호될 것 취급, 유지보전 및 보관하는 동안 손상이나 열화로부터 보호될 것 교정이 필요할 경우 규정된 방법에 의거하여 리콜하여야 한다. 또한 조직은 장비가 요구사항에 적합하지 않은 것으로 판명된 경우 이전의 측정결과에 대하여 유효성을 평가하고 기록하여야 한다. 조직은 그 장비 및 영향을 받은 모든 제품에 대하여 적절한 조치를 취하여야 한다. 교정 및 검증 결과에 대한 기록은 유지되어야 한다 (4.2.4 참조). 컴퓨터 소프트웨어가 규정된 요구사항의 모니터링 및 측정에 사용될 경우 의도된 적용을 만족시키기 위하여 컴퓨터 소프트웨어의 능력이 확인되어야 한다. 이는 최초 사용 전에 실시되어야 하며, 필요에 따라 재확인되어야 한다. 조직은 모니터링 및 측정 장비가 요건을 만족하지 못하는 경우 그 대처 프로세스를	용된 근거를 기록 할 것 (4.2.4 참조) 조정 또는 필요에 따라 재조정될 것 장비의 교정상태를 결정할 수 있도록 식별을 가질것 측정 결과를 무효화시킬 수 있는 조정으로부터 보호될 것 취급, 유지보전 및 보관하는 동안 손상이나 열화로부터 보호될 것 또한 조직은 장비가 요구사항에 적합하지 않은 것으로 판명된 경우 이전의 측정결과에 대하여 유효성을 평가하고 기록하여야 한다. 조직은 그 장비 및 영향을 받은 모든 제품에 대하여 적절한 조치를 취하여야 한다. 교정 및 검증 결과에 대한 기록은 유지되어야 한다 (4.2.4 참조). 컴퓨터 소프트웨어가 규정된 요구사항의 모니터링 및 측정에 사용될 경우 의도된 적용을 만족시키기 위하여 컴퓨터 소프트웨어의 능력이 확인되어야 한다. 이는 최초 사용 전에 실시되어야 하며, 필요에 따라 재확인되어야 한다. 비고 의도하는 적용을 충족하는 컴퓨터 소프트웨어 능력의 확인은 일반적으로 그 검증 및 사용에 대한 그 적합성을 유지하기 위한 컨피규레이션관리를 포함할 것이다.

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	규정하고 구현하여야 한다. 조직은 이러한 모니터링 및 측정 장비를 장부에 등록 관리하고, 장비의 종류, 고유한 식별, 위치, 점검 주기, 점검 방법 마찰계수 허용 기준 등을 포함한 교정 프로세스를 규정하여야 한다. 참고1 모니터링 및 측정 장비는 시험용 하드웨어, 시험 소프트웨어, 자동 시험 장비(ATE), 검사 데이터 작성을 위한 플로터 등이 포함될 수 있다. 또한 개인 보유 장비, 사내 개발 장비, 및 제품 적합성을 입증할 목적으로 고객이 제공한 장비 등도 포함될 수 있다. 조직은 교정, 검사, 측정 및 시험을 실시할 때 그 주변 조건이 적합하도록 하여야 한다.	
3.4.7 철도차량의 개발프로젝트 및 신제품 개발프로세스 관리	7.7 프로젝트 관리	
제작자는 철도차량의 개발프로젝트를 관리하기 위한 프로세스 및 신제품 개발프로세스를 수립하고 운용하여야 한다. 제작자는 개발프로세스의 관리와 관련하여, 2개 이상의 조직간 협력이 필요한 경우 각 조직의 업무 역할 및 책임을 규정하여야 한다.	조직은 프로젝트 관리 프로세스 또는 신제품 개발 프로세스를 구현하여야 하며, 그 목적은 프로젝트 관리의 적용 분야를 관리하고, 역할과 책임을 규정하며, 조직의 모든 관련 부서를 종합적인 팀으로 통합하기 위한 것이다. 이 프로세스의 성과는 하나의 KPI로서 측정되어야 한다(부록 3 참조).	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	참고1 프로젝트 관리 프로세스의 범위는 입찰단계부터 제품보증 기간이 만료될 때까지다(프로젝트 수명 주기). 참고2 프로젝트 내에 적용되는 경우 요구되는 SIL 수준을 고려하여야 한다.	
3.4.7.1 개발프로세스 통합 관리	7.7.1 통합화 관리	
제작자는 신규 철도차량의 개발프로세스와 관련된 모든 관련자(다현장 개발프로세스, 컨소시엄 등의 경우도 포함한다)가 개발기간 동안 준수하여야 하는 업무절차를 수립하여야 한다. 해당 업무절차에는 아래 내용을 포함한다. 개발의 범위 관리 개발 업무와 관련된 시간 관리 원가 관리 및 산출	프로젝트 계획 변경관리를 포함하여 어떤 프로젝트(예: 다 현장 프로젝트, 컨소시엄 등)를 실행할 때 그 프로젝트의 전체 수명 주기에 걸쳐 준수하여야 하는 특정한 규칙을 반영하여 통합 프로젝트 계획을 작성하여야 한다. 참고1 여러 분야를 망라한 팀은 보통 그 조직의 설계, 제조, 품질, 생산, 현장 지원 기타 적절한 인력으로 구성되며, 필요 시 공급자와 고객을 포함할 수도 있다. 참고2 프로젝트 관리 또는 신제품 개발 프로세스는 전체 제품 실현 프로세스의 일부분일 수도 있음을 유의할 필요가 있다.	
3.4.7.2 개발프로세스 범위 관리	7.7.2 범위 관리	
제작자는 개발프로세스의 전체 범위를 확인하여 업무별로 나누고 관리 및 검증되도록 하여야한다. 변경이 필요한 경우, 개발프로세스 및 업무절차 전체에 대한 변경 필요성을 확인하고, 변경시 완전성을 유지하여야 한다.	조직은 작업의 전체 범위가 식별되고 업무 패키지로 나누어지며, 관리 및 검증되도록 하여야 한다. 프로젝트 전체에 걸쳐서 범위의 변경을 통제하고 일관성을 유지하여야 하며, 변경은 프로젝트 계획에 반영하여야 한다.	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	참고1 설계 및 개발의 범위 관리는 7.3.1 항에 규정되어 있다.	
3.4.7.3 시간관리	7.7.3 시간 관리	
제작자는 개발프로세스를 적기에 수행하기 위하여 아래 사항을 고려하여야 한다. 프로세스 공정 산출물을 위한 업무 조직간의 업무 의존성 개발 업무 순서와 개발에 필요한 자원의 요구사항 개발프로세스의 최적화 개발프로세스는 정기적으로 검토되고 관리되어야 한다. 검토 및 관리의 결과는 기록으로 유지되어야 한다. 개발프로세스가 정상적으로 수행되지 않는 경우에 대비한 업무절차를 수립하여야 한다. 제품 납기일의 변경이 필요한 경우, 고객의 승인을 위한 업무절차를 수립하여야 한다. 개발프로세스 일정 계획은 아래 사항을 고려하여 정기적으로 갱신하여야 한다. 이때는 갱신주기는 개발프로세스 업무절차에서 규정한다. 협력업체와 개발관련 주요 일정 납기가 긴 품목의 식별 및 관리	조직은 아래 사항을 식별하여 프로젝트를 적기에 완수할 수 있도록 하여야 한다. 프로젝트 산출물 생산을 위한 특별한 조치 공급자의 작업을 포함하여 업무 패키지의 상호 의존성 활동 순서, 자원의 요구 및 지속 기간 핵심 경로 이와 같은 통합된 활동은(예: 프로젝트 일정계획) 정기적으로 검토, 관리 및 기록되어야 한다. 이탈이 임박한 경우, 조직은 적절한 대응책을 식별 및 구현하여 고객에게 미치는 영향을 방지하여야 한다. 조직은 고객의 승인 없이는 납기를 변경할 수 없다. 프로젝트 일정계획은 아래 사항을 반영하여 정기적으로 갱신하여야 한다. 공급자와의 개발 활동(공급자와의 주요 이정표)	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	납기가 긴 품목의 식별 및 관리	
3.4.7.4 개발 비용의 관리	7.7.4 원가 관리	
제작자는 아래의 목적을 위하여 개발 비용 관리와 관련된 업무절차를 수립하여야 한다. 개발 프로젝트와 관련된 전체 기간 동안의 모든 비용 관리 지출된 항목과 각 업무별 비용에 대한 지출 현황의 정기적 관리 개발된 철도차량의 비용 산출 개발 비용과 관련된 차질 발생하는 경우, 최초 예산의 준수 가능성 여부를 확인하는 업무절차를 수립하여야 한다. 개발 비용을 변경 하려는 경우, 해당 결과는 기록으로 관리한다.	아래의 목적을 위하여 원가관리 프로세스를 운영하여야 한다. 전체 프로젝트 수명주기에 걸쳐 프로젝트와 관련된 모든 비용의 계획화 총 비용 분류에서 각 업무 패키지와 품목의 비용 투입을 정기적으로 추적하고 총 비용을 추정한다. 이 프로세스의 성과는 하나의 KPI로서 측정되어야 한다(부록 3 참조). 차질이 발생하는 경우 원가절감을 파악하여 예산에 맞출 수 있도록 한다.	
3.4.7.5 개발프로세스의 품질 관리	7.7.5 품질 관리	
제작자는 개발프로세스의 결과물을 관리하는 업무절차를 수립하여야 한다. 해당 업무절차에는 아래의 내용이 포함되어야 한다. 개발 과정의 구분, 설명 개발 결과의 확인 및 일정 준수 필요하거나 사전에 규정된 경우 고객의 승인 개발프로세스 내에서 조직원의 관리 개발과정의 평가를 위한 성과지표 제작자는 개발 중 발생된 문제를 확인하고, 필요시 적절한 자원을 투입하는 등의 개발 과정 관리를 수행하여야 한다. 제작자는 전체 개발프로세스 기간 동안 업무절차	조직은 프로젝트의 산출물을 관리할 수 있도록 하는 프로세스를 수립 운영하여야 한다. 프로젝트 산출물은 최소한 아래 사항에 대하여 관리하여야 한다. 식별, 설명, 완수 및 관리 확인 및 납기 준수 필요 시 고객의 승인(예: 고객의 제품 허용 포인트) 프로젝트 내에서 고객의 관리(예: 목록화,	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
를 수행하고, 결과를 기록으로 관리한다. 철도차량의 개발과정이 단계로 구분되어 있는 경우, 제작자는 각 단계별 산출물을 평가하고, 다음 단계의 착수를 승인하도록 하여야 한다. 개발과정의 중간 검토 시 도출되는 문제점은 수정하고, 이에 대한 결과를 기록으로 관리한다. 제작자는 개발과정 평가를 위한 성과지표를 통하여, 개발 프로세스의 진행을 확인한다.	중요성, 혁신, 행동, 현장 등) 개방된 문제(open issue)를 통제하고 적절한 자원을 투입하여 그 부수되는 활동을 관리한다. 프로젝트 수명주기 동안 프로젝트를 검토하고 문서화하여야 한다. 사전 계획된 프로젝트 단계/이정표에 따라서 단계별 검토를 실시하여 프로젝트의 적합성과 업무 패키지 산출물의 가용성을 평가하고 다음 단계의 착수를 승인하도록 한다. 이러한 검토에서 도출되는 문제점/차질을 시정하여 프로젝트 계획과 일정계획을 준수할 수 있도록 조직의 위험 및 기회를 관리하는 프로세스를 실행하여야 한다. 프로젝트 성과의 평가를 실행하여 프로젝트의 진행과 효율을 성과지표를 통하여 모니터링 하여야 한다.	
3.4.8 초도품검사	7.9 초도품검사(FAI)	
신규 개발된 철도차량이 완성된 경우나 기존 철도차량의 중요한 변경이 있는 경우에 해당 철도차량의 초도편성에 대하여 적용하는 업무절차를 수립하여야 한다. 해당 절차에는 아래 내용이 포함되어야 한다. 초도편성 철도차량에 대한 개발과정의 검토	조직은 신제품 또는 기존 제품의 중요한 갱신이 있을 경우 그 초도 생산품의 대표적인 품목에 대하여 검사, 검증, 기록의 문서화 및 갱신을 위한 문서화된 절차를 제공하여야 한다.	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
개발과정에서 산출된 기록물의 확인 초도편성 철도차량을 검사 및 검증하기 위한 항목 검사 및 검증 항목에 대한 판정 기준 제작자는 초도편성 철도차량에 대한 검사 및 검증 절차를 문서화 시켜야 한다. 검사 및 검증에 대한 결과는 기록으로 관리되어야 한다. 이전 초도품 검사 결과를 무효화되는 경우, 다시 초도품 검사를 수행한다. 필요한 경우, 초도품 검사와 관련된 업무절차는 철도차량 제작을 위한 협력업체에도 적용할 수 있다.	스위치 프로세스의 검증 이전의 초도품 검사 결과를 무효화 하는 변경 조직은 초도품 검사를 계획, 개시 및 실행하도록 하는 프로세스를 수립하여야 한다. 이 프로세스의 성과는 하나의 KPI로서 측정되어야 한다(부록 3 참조). 이 FAI 절차 및 프로세스는 규정 및 합의에 의한 기준에 따라서 공급자에게 적용된다. 참고1 일회성 제품인 경우 FAI는 유효 검증을 의미하게 된다. 참고2 설계 업무에만 종사하는 조직에게는 FAI가 적용되지 않는다. 참고3 제품이 소프트웨어뿐일 경우 FAI는 해당과는 IEC 표준에 의거한 검증을 의미하게 된다. 참고4 FAI는 조직의 생산 프로세스에서 핵심적인 이정표가 된다.	
3.4.9 제작검사		
철도차량 제작검사는 개발 및 생산과정에서 철도차량이 철도차량품질시스템을 만족하였는지를 확인한다. 철도차량 제작검사는 철도차량품질시스템 운영 결과와 기록물 검토를 통하여 수행한다. 별도로 규정하거나 필요한 경우 해당 차량이 철도차량 품질시스템 운영 결과와 일치하는지 확인하		

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
는 현장 검사를 실시한다.		
3.4.10 시운전 및 고객 요청사항의 제공	7.10 시운전/의뢰인서비스	
발주자와의 계약서상에 시운전 등 별도의 요청 사항을 제공하도록 되어 있는 경우, 제작자는 이를 위한 업무절차를 수립하여야 한다. 해당 절차에는 아래 내용을 포함한다. 납품 후 문제가 발견되는 경우 조사, 보고 활동 및 서비스 정보에 대한 조치 기술 자료의 관리와 갱신 유지보수 계획의 승인 및 실행 재고품의 관리 발주자 요청에 의하여 필요하다고 정의된 내용 제작자는 차량의 시운전 과정 중에도 고객 지원을 하여야 하며, 필요한 경우 이를 위한 업무절차를 수립하여야 한다. 제작자는 발주자와 별도로 협의된 경우, 예비부품의 공급을 포함하는 모든 서비스를 위하여 고객에게 적절한 자원을 제공하여야 한다.	계약서상에 시운전/고객 서비스가 규정되어 있는 경우 이를 위한 프로세스를 아래 사항을 포함하여 수립하여야 한다. 납품 후에 문제가 발견되는 경우의 조치로서, 조사, 보고 활동 및 서비스 정보에 대한 조치 등을 포함하는 것 기술 자료의 관리와 갱신 및 그 간행 보수 계획의 승인, 관리 및 실행 위탁 재고품의 관리 조직은 시운전 과정에서 적절한 대 고객 지원이 제공됨을 입증하여야 한다. 제품 검증이 완료될 때까지 제품 보증 기간 동안 최종 고객의 접수 시까지 합의 조건에 따라서 예비부품의 공급을 포함한 일체의 판매 후 서비스에 대하여 고객에게 적절한 자원을 제공할 수 있어야 한다. 유지보수 계약은 7절 "제품 실현"에 의거하여 관리되어야 한다.	
3.4.11 RAMS/LCC	7.11 RAMS/LCC	
제품의 정비가능성은 개발프로세스의 일부분이 되	제품의 정비가능성은 설계 및 개발 프로세	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
어야 한다. 소프트웨어 정비를 위한 표준화된 방법을 해당 기술기준 또는 설계 및 개발 프로세스에 상응하는 모델에 따라서 수립하고 기록하여야 한다. 제작자는 아래 사항을 포함하여 모든 RAMS 활동을 포괄하는 절차서를 가지고 있어야 한다. 계산 및 기록 데이터 수집, 분석 및 개선 조치 계획 수립 조치 계획에 규정된 과업의 구현 제작자는 LCC 관리를 위한 프로세스를 가지고 있어야 하며 이를 절차서로 문서화하여야 한다. RAMS/LCC 요구사항 처리를 위한 자원이 확보되어야 한다. RAMS/LCC 데이터 수집 및 분석은 제품 보증기간 만료 후에도 과거 운전 경험에 따라 지원되어야 하며 지속적으로 개선되어야 한다.	스의 일부분이 되어야 한다. 소프트웨어 정비를 위한 표준화된 루틴을 IEC 62278 (EN 50126), IEC 62279 (EN 50128), IEC 62425 (EN 50129) 또는 설계 및 개발 프로세스에 따라서 합의된 동등 이상의 모델에 의거하여 수립 및 기록 유지한다. 조직은 아래를 포함하여 모든 RAMS 활동을 포괄하는 절차서를 가지고 있어야 한다. 계산 및 기록 데이터 수집, 분석 및 개선 조치 계획 수립 조치 계획에 규정된 과업의 구현 조직은 LCC 관리를 위한 프로세스를 가지고 있어야 하며 이를 절차서로 문서화 하여야 한다. RAMS/LCC 요건 처리를 위한 자원이 확보되어 있어야 한다. RAMS/LCC 데이터 수집 및 분석은제품 보증기간 만료 후에도 과거 운전 경험에 의하여 지원되어야 하며 지속적으로 개선되어야 한다(8.5.1 항 참조). 참고1 조직은 제품에 필요한 모든 데이터를 요구하고 수집하여야 할 것이다.	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
	참고2 LCC 프로세스는 원가관리 프로세스의 일부분이다(7.7.4 항 참조). 참고3 RAMS/LCC는 적용되는 표준(IEC 62278 (EN 50126))을 따르는 것이 권장된다.	
3.4.12 예비 부품의 관리	7.12 진부화 관리	
제작자는 철도차량 및 예비 부품 등의 관리를 위한 업무절차를 수립하여야 한다.	조직은 규정 및 합의된 제품 수명주기 동안 공급된 제품 및 예비 부품의 가용성을 보증할 수 있는 프로세스를 수립하여야 한다. 참고1 이 프로세스는 변경관리 또는 구성관리 프로세스의 일부분일 수 있다. 참고2 예비 부품은 제품과 동일한 구성이거나 또는 원래의 요건에 의거하여 개발, 검증 및 확인된 대체품일 수 있다.	
3.4.13 변경프로세스 관리	7.13 변경관리	
제작자는 철도차량품질시스템 및 제품과 관련된 모든 변경사항 처리를 위한 프로세스 또는 업무절차를 수립하고 운영하여야 한다. 고객의 요구사항에 의하여 제품에 관련된 내용이 변경되는 경우, 해당 내용은 기록으로 관리되어야 한다. 협력업체의 변경은 구매프로세스에 규정된 절차에 따라 수행하고 평가한다. 변경프로세스와 관련된 업무절차에는 변경을 실행하기 이전에 고객의 요구사항에 부합하는지 확인	조직은 제품 실현에 영향을 줄 수 있는 변경을 구현, 실행, 통제 및 대응하는데 필요한 프로세스와 절차서를 수립 작성하여야 하며, 여기에는 고객에게 보고되어 지역 및 고객의 요건에 따라서 승인을 받아야 하는 정의의 변경도 포함된다. 공급자에 의한 변경(예: 하청업체의 변경, 위치, 생산 프로세스, 표준 등의 변경) 및 고객에 의한 변경(예: 신제품의 도입 적용)	

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
하기 위한 검증 및 승인 조치를 포함한다. 변경프로세스에는 제작자가 형식승인기관이나 고객의 승인 없이 변경되는 것을 방지하는 통제 수단이 포함되어야 한다.	등을 포함하는 변경의 영향을 평가하고 검증하여야 한다. 변경을 구현하기 전에 고객의 요건에 부합되는지 확인하기 위한 검증 및 승인 조치를 규정하여야 한다. 변경은 시험 및 부작용의 영향과 관련하여 분석되어야 한다. 조직은 외부에서 기인하는 변경이 모든 해당 이해관계자의 승인 없이 구현되는 것을 방지하는 통제 수단이 마련되어야 한다. 고유한 설계(성능 및/또는 내구성을 포함하여)의 형식, 적합성, 기능 등의 변경에 따르는 영향을 고객과 함께 검토하여 모든 영향을 적절하게 평가하도록 한다. 참고1 고객의 요건에 영향을 미치는 제품 실현의 변경과 그에 적용될 수 있는 제한은 고객에게 통지하여 승인을 받아야 한다. 참고2 위의 요건은 설계 및 개발의 변경(7.3.7 항 참조) 그리고 생산 프로세스의 변경에도 적용된다(7.5.1.3 항 참조). 참고3 본 규정은 ISO 9001:2008, 7.3.7 항의 요건에 추가된다.	
3.5 불만족사항의 관리		
3.5.1 고객만족	8.2.1 고객만족	8.2.1 고객만족
제작자는 철도차량품질시스템이 고객 요구사항을	조직은 품질경영시스템 성과 측정의 하나	조직은 품질경영시스템 성과 측정의 하나로

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
충족시키는지에 대하여 고객의 인식과 관련된 정보를 모니터링하고, 고객 만족 데이터를 수집하고 평가하여야 하며, 이에 대한 업무절차를 수립하여야 한다. 고객 관련 모니터링 항목에는 아래의 내용이 포함되어야 한다. 인도된 철도차량에 대한 고객의 데이터 사용자 의견조사 고객 불만족 사항 인도된 차량의 고장과 관련된 사항 제작자는 주요 불만족 사항 중 특히 발주자 등의 고객 관련 문제를 중요시 하여야 한다.	로 조직이 고객 요구사항(7.2.1 참조)을 충족시키는지에 대해 고객의 인식과 관련된 정보를 모니터링하여야 한다. 이 정보의 획득 및 활용에 대한 방법을 결정하여야 한다. 참고 고객 인식의 모니터링에는 인도된 제품 품질에 대한 고객의 데이터, 사용자 의견조사, 사업손실 분석, 호평, 클레임, 판매업자보고서와 같은 출처로부터 획득한 입력사항을 포함할 수 있다. 조직은 체계적이며 계획에 따라 수행되며 외부의 데이터 소스와 상호 연계되는 모니터링 프로세스를 규정하고 구현하여야 한다. 조직은 법규의 요건을 추적하는 프로세스를 규정하고 구현하여야 한다. 조직은 고객 만족 데이터를 수집하고 평가하는 프로세스를 구현하여야 한다. 이 프로세스의 성과는 하나의 KPI로서 측정되어야 한다(부록 3 참조). 주요 문제의 근본원인 분석에서는 특히 고객관련 문제를 중요시 하여야 한다. 참고1 8.4.e) 항을 참조.	조직이 고객 요구사항(7.2.1 참조)을 충족시키는지에 대해 고객의 인식과 관련된 정보를 모니터링하여야 한다. 이 정보의 획득 및 활용에 대한 방법을 결정하여야 한다. 비고 고객 인식의 모니터링에는 인도된 제품 품질에 대한 고객의 데이터, 사용자 의견조사, 사업손실 분석, 호평, 클레임, 판매업자 보고서와 같은 출처로부터 획득한 입력사항을 포함할 수 있다.
3.5.2 내부심사	8.2.2 내부감사	8.2.2 내부심사
제작자는 철도차량품질시스템이 효과적으로 운영되는지 확인하기 위하여 내부심사 업무절차를 수	조직은 다음 사항을 결정하기 위하여, 계획된 주기로 내부심사를 수행하여야 한다.	조직은 다음 사항을 결정하기 위하여, 계획된 주기로 내부심사를 수행하여야 한다.

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
립하여야 한다. 해당 절차에는 아래 사항이 포함되어야 한다. 내부심사 기준 내부심사 범위 내부심사 주기 내부심사 수행 방법 기술기준의 요구사항과 철도차량품질시스템의 적합성 검토 방법 철도차량품질시스템이 효과적으로 실행되고 유지되는지 확인하는 방법	품질경영시스템이 계획된 결정사항(7.1 참조), 이 규격의 요구사항, 그리고 조직이 수립한 품질경영시스템 요구사항에 적합한지 여부 품질경영시스템이 효과적으로 실행되고 유지되는지 여부	품질경영시스템이 계획된 결정사항(7.1 참조), 이 규격의 요구사항, 그리고 조직이 수립한 품질경영시스템 요구사항에 적합한지 여부 품질경영시스템이 효과적으로 실행되고 유지되는지 여부
제작자는 심사의 계획 및 수행, 검토 기록 등의 결과를 기록으로 관리하여야 한다. 심사프로그램은 이전 심사의 결과뿐 만 아니라 심사 대상이 되는 프로세스 및 업무절차의 상태와 중요성을 고려하여 계획되어야 한다. 제작자는 심사원의 선정과 심사수행에 객관성과 공정성을 보장하여야 한다. 심사원은 자신의 업무에 대하여 심사를 수행해서는 안된다.	심사의 계획 및 수행, 기록 수립 및 결과보고에 대한 책임과 요구사항을 정하기 위한 문서화된 절차를 수립하여야 한다. 심사 프로그램은 이전 심사의 결과뿐 아니라 심사 대상 프로세스 및 분야의 상태와 중요성을 고려하여 계획되어야 한다. 심사기준, 범위, 주기 및 방법을 규정하여야 한다. 심사원 선정 및 심사수행에는 심사 프로세스의 객관성 및 공정성이 보장되어야 한다. 심사원은 자신의 업무에 대하여 심사를 수행하여서는 안 된다.	심사의 계획 및 수행, 기록 수립 및 결과보고에 대한 책임과 요구사항을 정하기 위한 문서화된 절차를 수립하여야 한다. 심사 프로그램은 이전 심사의 결과뿐 아니라 심사 대상 프로세스 및 분야의 상태와 중요성을 고려하여 계획되어야 한다. 심사기준, 범위, 주기 및 방법을 규정하여야 한다. 심사원 선정 및 심사수행에는 심사 프로세스의 객관성 및 공정성이 보장되어야 한다. 심사원은 자신의 업무에 대하여 심사를 수행하여서는 안 된다.
경영자는 발견된 부적합 및 원인을 제거하기 위한 모든 필요한 시정조치가 적절하게 취해지도록 하여야 한다. 시정 조치의 검증 및 조치 결과는 기록으로 관리하여야 한다. 관련 부서의 내부 감사인은 감사인의 행동 규칙을 준수하고 관련 기술기준의 요구사항을 이해하여야 한다. 제작자는 철도차량품질시스템과 관련된 모든 프로세스를 심사하여 기술기준의 모든 요구사항 및 고	심사 및 그 결과의 기록은 유지되어야 한다(4.2.4 참조) 심사대상 업무에 책임을 지는 경영자는 발견된 부적합 및 원인을 제거하기 위한 모든 필요한 시정 및 시정조치가 적시에 취해질 수 있도록 보장하여야 한다. 후속조치는 취해진 조치의 검증 및 검증 결과의 보고를 포함하여야 한다(8.5.2 참조).	심사 및 그 결과의 기록은 유지되어야 한다(4.2.4 참조) 심사대상 업무에 책임을 지는 경영자는 발견된 부적합 및 원인을 제거하기 위한 모든 필요한 시정 및 시정조치가 적시에 취해질 수 있도록 보장하여야 한다. 후속조치는 취해진 조치의 검증 및 검증 결과의 보고를 포함하여야 한다(8.5.2 참조).

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
객의 요구사항에 대한 적합성을 확인하여야 한다. 생산프로세스에 대한 심사 프로그램은 가급적 모든 생산 작업(교대 작업이 수행되는 경우도 포함)에 대하여 수행하여야 한다.	참고 ISO 19011 참조 조직은 데이터 수집 프로세스를 규정하고 구현하여야 한다(8.4 절 참조). 관련 부서의 내부 감사인은 감사인의 행동 규칙을 준수하고 관련 IRIS 요건을 이해하여야 한다. 조직은 자체의 모든 관리 시스템의 프로세스를 감사하여 모든 요건(외부 요건 포함)에 대한 적합성을 검증하여야 한다. 감사 프로그램은 가급적 모든 생산 교대 작업(shift)에 대하여 수행되도록 한다.	비고 ISO 19011 참조
3.6 철도차량품질시스템 운영과 관련된 기타 사항		
3.6.1 철도차량 생산 중 발생한 부적합 제품의 관리		8.3 부적합제품의 관리
제작자는 부적합 제품이 사용된 철도차량의 인도를 방지하기 위하여, 제품 요구사항에 적합하지 않은 제품을 확인하고 관리하여야 한다. 부적합 제품의 처리에 대하여 관리, 관련책임, 권한을 규정하기 위한 업무절차를 수립해야 한다. 제작자는 부적합 제품을 다음의 방법으로 처리하여야 한다. 발견된 부적합의 제거를 위한 조치 실시 관련 권한을 가진 책임자 또는 고객의 요청에 의한 사용, 불출 또는 수락의 승인 본래 의도된 용도 또는 적용을 배제하는 조치의 실시		조직은 의도하지 않은 사용 또는 인도를 방지하기 위하여, 제품 요구사항에 적합하지 않은 제품이 식별되고 관리됨을 보장하여야 한다. 부적합 제품의 처리에 대한 관리 및 관련책임 및 권한을 정하기 위한 문서화된 절차에 구축하여야 한다. 실행 가능한 경우, 조직은 부적합 제품을 다음의 하나 또는 그 이상의 방법으로 처리하여야 한다. 발견된 부적합의 제거를 위한 조치 실시

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
부적합 제품을 사용하는 경우 해당 사용에 대한 승인권자의 기록이 관리되어야 한다.		관련된 권한을 가진 자 및 해당되는 경우 고객에 의한 특채 하에 사용, 불출 또는 수락을 승인 본래 의도된 용도 또는 적용을 배제하는 조치의 실시 부적합 제품이 인도 후 또는 사용이 시작된 후 발견되면, 부적합의 영향 또는 잠재적 영향에 대한 적절한 조치의 실시 부적합 제품은 시정될 경우 요구사항에 따른 적합성을 실증하기 위하여 재검증되어야 한다. 부적합의 상태와 승인된 특채를 포함하여, 취해진 모든 후속조치에 대한 기록은 유지되어야 한다(4.2.4. 참조).
3.6.2 철도차량품질시스템 검토를 위한 데이터 분석 및 개선		8.4 데이터의 분석
제작자는 철도차량품질시스템의 적합성 및 효과를 검증하고, 철도차량품질시스템의 효과를 지속적으로 개선할 수 있는지를 평가하기 위한 적절한 데이터를 결정, 수집 및 분석하여야 한다. 데이터에는 철도차량품질시스템을 지속적으로 모니터링 하여 축적된 결과, 내부심사 수행 결과, 고객 불만족사항의 데이터를 포함한다. 데이터 분석을 통하여 아래 내용에 대한 정보를 확인할 수 있다. 고객 만족 제품 요구사항에 대한 적합성		조직은 품질경영시스템의 적절성 및 효과성을 실증하고, 품질경영시스템의 효과성을 지속적으로 개선할 수 있는지를 평가하기 위하여, 적절한 데이터를 결정, 수집 및 분석하여야 한다. 이는 모니터링 및 측정의 결과로 생성된 데이터 및 다른 관련 출처로부터 생성된 데이터를 포함한다. 다음에 관한 정보를 제공하기 위하여 데이터를 분석하여야 한다. 고객 만족(8.2.1 참조)

제작자승인 기술기준 제정안	IRIS : 2007	ISO 9001 : 2009
예방조치에 대한 기회를 포함한 프로세스 및 제품의 특성과 경향 협력업체 제작자는 품질 방침, 품질목표, 심사결과, 데이터 분석, 시정조치 및 예방조치, 그리고 품질시스템검토를 통하여 철도차량품질시스템의 효과를 지속적으로 개선하여야 한다. 제작자는 부적합 사항의 재발방지를 위하여 부적합 사항의 원인들을 제거하도록 조치를 취하여야 한다. 또한 부적합 사항의 발생을 방지하기 위하여 잠재적인 부적합 사항의 원인을 제거하기 위한 조치도 취하여야 한다. 필요한 경우, 예방조치를 통하여 잠재적인 부적합 사항을 제거할 수 있다.		제품 요구사항에 대한 적합성(8.2.4 참조) 예방조치에 대한 기회를 포함한 프로세스 및 제품의 특성과 경향 (8.2.3 및 8.2.4 참조) 공급자 (7.4 참조) 8.5.1 지속적 개선 조직은 품질방침, 품질목표, 심사결과, 데이터 분석, 시정조치 및 예방조치, 그리고 경영검토의 활용을 통하여, 품질경영시스템의 효과성을 지속적으로 개선하여야 한다. 8.5.2 시정조치 조직은 부적합의 재발방지를 목적으로 부적합의 원인들을 제거하기 위한 조치를 취하여야 한다. 시정조치는 당면한 부적합의 영향에 대하여 적절하여야 한다. 문서화된 절차에는 다음 요구사항을 규정하여야 한다. 부적합의 검토(고객불평 포함) 부적합 원인의 결정 부적합이 재발하지 않음을 보장하기 위한 조치의 필요성에 대한 평가 필요한 조치의 결정 및 실행 취해진 조치의 결과 기록(4.2.4 참조) 취해진 시정조치의 효과성 검토

나. 제작자승인 기술기준 개정안 대비 유럽 IRIS 및 ISO 9001 규격 부합화

현 행 (KRTS-VE-Part71-2014(R) (2014.12.5.))	철도차량 제작자승인 기술기준 개정안 (KRTS-VE-Part71-2017(R1))	IRIS (Rev02.1)	ISO 9100:2008
1. 개요	1. 개요 (현행과 같음)		
2. 적합성 평가	2. 적합성 평가 (현행과 같음)		
3. 철도차량 제작자 품질관리 요구사항	3. 철도차량 제작자 품질관리 요구사항 (현행과 같음)		
4. 철도차량품질시스템	4. 철도차량품질시스템 (현행과 같음)		
5. 품질관리 및 제작관리 책임	5. 품질관리 및 제작관리 책임 (현행과 같음)		
6. 철도차량 제작, 생산 및 품질유지	6. 철도차량 제작, 생산 및 품질유지		
<신설>	**6.8 소프트웨어 관리** 철도차량 제작자는 철도차량에 탑재되는 소프트웨어의 관리를 위한 프로세스를 수립하여야 한다. 단, 철도차량 기술기준(철도 소프트웨어)에 해당하는 소프트웨어에 국한한다.	**7.3 설계 및 개발** 조직은 반드시 설계·개발 프로세스를 구축, 유지하며, 프로그램 파일을 제작한다. 이 프로세스의 성과는 반드시 KPI로 평가한다. 조직은 신제품 혁신 프로세스를 정의, 실시하여 조직 경영환경 변화와 전략적 혁신 프로세스를 식별할 수 있도록 한다. 모든 신기술/신제품은 조항 7.3에서 기술한 설계, 개발 요구사항에 부합해야 한다. 고(高)집적 시스템 개발에 적용되는	**7.3.7 설계 및 개발 변경의 관리** 설계 및 개발의 변경은 파악되고 그 기록이 유지되어야 한다. 변경 사항은, 해당되는 경우, 검토, 검증 및 타당성확인이 되어야 하며 실행 전에 승인되어야 한다. 설계 및 개발 변경의 검토에는 구성되는 부품 및 이미 인도된 제품에 대한 변경의 영향 평가가 포함되어야 한다. 변경에 대한 검토 결과 및 모든 필요한 조치에 대한 기록은 유지되어야 한다

현 행 (KRTS-VE-Part71-2014(R) (2014.12.5.))	철도차량 제작자승인 기술기준 개정안 (KRTS-VE-Part71-2017(R1))	IRIS (Rev02.1)	ISO 9100:2008
		원칙은 반드시 IEC(CENELEC) 표준이나 이와 동등한 다른 표준과 일치해야 한다. SW설계 프로세스는 IRIS 예상인증 범위에 관련된 안전성 등급과 부합하는 요구사항을 확실하게 시행해야 한다. (예: IEC 62279 (EN50128) 표준) 제품 운영과 관련된 문서와 연수는 설계·개발 시스템과 분리할 수 없는 일부분으로 인식하며, 특히 위험한 조건에서 더욱 그렇게 인식해야 한다. 조직은 반드시 안전한 사용에 필요한 문서와 연수를 제공할 능력을 갖춰야 한다.	
		7.6 모니터링 및 측정장비	**7.6 모니터링장비 및 측정장비의 관리**
		ISO 9001:2008 이외에 측정설비는 반드시 f) 교정이 필요할 때 규정된 방법에 따라 리콜 해야 한다. 조직은 모니터링과 측정설비가 요구사항을 충족하지 못함을 발	조직은 수행하여야 할 모니터링 및 측정을 결정하고, 결정된 요구사항(7.2.1 참조)에 대한 제품적합성의 증거제공에 필요한 모니터링장비 및 측정장비를 결정하여야 한다

현 행 (KRTS-VE-Part71-2014(R) (2014.12.5.))	철도차량 제작자승인 기술기준 개정안 (KRTS-VE-Part71-2017(R1))	IRIS (Rev02.1)	ISO 9100:2008
		견하면 역할을 하는 프로세스를 정의하고 실시해야 한다. 조직은 반드시 모니터링과 측정 설비 등록증을 유지하고 설비모델, 고유표시, 지점, 검사주기, 검사방법, 수락기준 등의 세칙을 포함하여 사용되는 교정 또는 검증(또는 둘다) 프로세스를 규정해야 한다. *참고 1: 모니터링과 측정설비는 다음을 포함한다(하지만 이에 국한하지 않음) : 프로세스 하드웨어와 소프트웨어, 자동화시험설비(ATE), 제품의 데이터 검사에 쓰이는 제도설비. 여기에는 개인 소유로 재택에서 개발되어 고객이 제공한 것과 제품 적합성에 증거를 제공하는 설비도 포함됨* 조직은 반드시 교정, 검사, 측정, 시험에 적합한 환경조건을 보장해야 한다.	조직은 모니터링 및 측정이 모니터링 및 측정 요구사항에 일치하는 방법으로 수행될 수 있고 수행되도록 보장하는 프로세스를 수립하여야 한다. 유효한 결과를 보장할 필요가 있는 경우, 측정장비는 다음과 같아야 한다. a) 규정된 주기 또는 사용 전에 국제표준 또는 국가표준에 소급 가능한 측정표 준으로 교정 또는 검증될 것. 그러한 표준이 없는 경우, 교정 또는 검증에사용된 근거를 기록 할 것 b) 조정 또는 필요에 따라 재조정될 것 c) 교정 상태가 결정될 수 있도록 식별될 것 d) 측정 결과를 무효화시킬 수 있는 조정으로부터 보호될 것 e) 취급, 유지보전 및 보관하는 동안 손상이나 열화로부터 보호될 것

현 행 (KRTS-VE-Part71-2014(R) (2014.12.5.))	철도차량 제작자승인 기술기준 개정안 (KRTS-VE-Part71-2017(R1))	IRIS (Rev02.1)	ISO 9100:2008
			또한 조직은 장비가 요구사항에 적합하지 않은 것으로 판명된 경우 이전의 측정 결과에 대하여 유효성을 평가하고 기록하여야 한다. 조직은 그 장비 및 영향을 받은 모든 제품에 대하여 적절한 조치를 취하여야 한다. 교정 및 검증 결과에 대한 기록은 유지되어야 한다 (4.2.4 참조). 컴퓨터 소프트웨어가 규정된 요구사항의 모니터링 및 측정에 사용될 경우 의도된 적용을 만족시키기 위하여 컴퓨터 소프트웨어의 능력이 확인되어야 한다. 이는 최초 사용 전에 실시되어야 하며, 필요에 따라 재확인되어야 한다.
		7.8 형상 관리	
		조직은 반드시 제품에 상응하는 형상관리 프로세스를 구축 및 문서화하고 유지해야 한다. 조직은 문서화된 형상관리 절차를 구비해야 한다.	

현 행 (KRTS-VE-Part71-2014(R) (2014.12.5.))	철도차량 제작자승인 기술기준 개정안 (KRTS-VE-Part71-2017(R1))	IRIS (Rev02.1)	ISO 9100:2008
		조직은 반드시 a) 계약을 시작할 때 반드시 형상관리를 해야 할 부품을 포함하여 (최소한 안전 핵심부품에 관한) 제품 리스트를 결정한다. 이 리스트는 반드시 고객의 승인을 얻어야 한다. b) 형상관리 프로세스에서 관리 프로세스에 대한 변경을 명확히 기술한다. c) 생산, 운영기간 동안 추적 가능성을 보장한다. 소프트웨어의 개발과 생산에 있어 그 사용도구에 대해 반드시 형상관리를 실시해야 한다. *참고 1: 형상관리 가이드라인은 ISO 10007 표준을 참고* *참고 2: 형상관리에 영향을 미치는 제품을 변경할 때 조항 7.13에 기술된 원칙을 적용*	
6.8 제품검사	6.9 제품검사	8.2.3 프로세스의 모니터링 및	8. 측정, 분석 및 개선

현 행 (KRTS-VE-Part71-2014(R) (2014.12.5.))	철도차량 제작자승인 기술기준 개정안 (KRTS-VE-Part71-2017(R1))	IRIS (Rev02.1)	ISO 9100:2008
1) 제작자는 양산하는 철도차량이 완성된 경우나 중요한 변경을 양산차량에 적용하는 경우, 형식승인 검사와 동등 수준의 검사 업무절차를 수립하여야 한다. 2) 제작자는 철도차량의 시운전을 위한 업무절차를 수립하여야 한다.	1) 제작자는 양산에 의해 완성된 철도차량이나 중요한 변경을 적용한 양산차량의 경우에는 형식승인 검사와 동등 수준의 시험 및/또는 검사 업무절차를 수립하여야 한다. 2) 제작자는 철도차량의 시운전을 위한 업무절차를 수립하여야 한다.	**측정** 조직은 적절한 방식으로 품질경영시스템 프로세스를 모니터링하고, 적용 시에 측정을 실시한다. 이 방법은 프로세스가 계획된 결과를 실현하는 능력이 있음을 실증해야 한다. 계획된 결과에 도달하지 못한 경우, 시정 및 시정조치를 취하여야 한다. *참고: 적절한 방법을 정할 때 조직은 제품 요구사항의 적합성과 품질경영시스템 유효성에 대한 프로세스의 영향에 따라 모니터링 또는 측정의 유형과 정도를 고려하도록 권장함* 프로세스를 측정하고 모니터링하기 위해 반드시 부록3에 열거된 강제성, 권장성 KPI를 구축해야 한다.	**8.1 일반사항** 조직은 다음 사항에 필요한 모니터링, 측정, 분석 및 지속적 개선 프로세스를 계획하고 실행하여야 한다. a) 제품의 적합성 실증 b) 품질경영시스템의 적합성 보장 c) 품질경영시스템의 효과성을 지속적으로 개선 이는 통계적 기법을 포함한 적용 가능한 방법 및 사용범위에 대한 결정을 포함하여야 한다. **8.2.3 프로세스의 모니터링 및 측정** 조직은 적절한 방식으로 품질경영시스템 프로세스를 모니터링을 위하여 적절한 방법을 적용하여야 하며, 해당되는 경우, 품질경영시스템 프로세스에 대한 측정을 위하여 적절한 방법을 적용하여야 한다. 이 방법은 계획된 결과를 달성하기 위한 프로세스의

현 행 (KRTS-VE-Part71-2014(R) (2014.12.5.))	철도차량 제작자승인 기술기준 개정안 (KRTS-VE-Part71-2017(R1))	IRIS (Rev02.1)	ISO 9100:2008
			능력을 실증하여야 한다. 계획된 결과가 달성되지 못하였을 때, 해당되는 경우, 제품의 적합성이 보장될 수 있도록 시정 및 시정조치를 취하여야 한다.
		8.2.4 제품의 모니터링 및 측정	8.2.4 제품의 모니터링 및 측정
		조직은 제품 요구사항이 충족되었음을 검증하기 위해 제품의 특성을 모니터링하고 측정해야 한다. 이는 계획된 일정(7.1 참조)에 따라 제품구현 프로세스의 적절한 단계에서 수행하고, 합격판정기준에 부합한 증거를 유지해야 한다. 기록에는 고객에게 납품하기 위해 제품 출하를 승인하는 인력을 분명히 표시해야 한다. (4.2.4 참조) 반드시 해당 권한을 가진 자가 승인하고, 적용 시에 고객이 승인해야한다. 그렇지 않으면 계획 일정(7.1 참조)이 원만히 완료되기 전에 제품 출하 및 고객에 대한	조직은 제품 요구사항이 충족되었음을 검증하기 위해 제품의 특성을 모니터링하고 측정해야 한다. 이는 계획된 일정(7.1 참조)에 따라 제품구현 프로세스의 적절한 단계에서 수행되어야 한다. 합격판정기준에 적합하다는 증거가 유지되어야 한다. 기록에는 제품의 불출을 승인하는 인원(들)이 나타나야 한다.(4.2.4참고) 관련된 권한을 가진 자가 승인하거나, 해당되는 경우, 고객이 승인한 경우를 제외하고는, 제품 불출 및 서비스 인도는 계획된 결정사항이 만족스럽게 완료되기 전에 진행되어서는 안 된다.

현 행 (KRTS-VE-Part71-2014(R) (2014.12.5.))	철도차량 제작자승인 기술기준 개정안 (KRTS-VE-Part71-2017(R1))	IRIS (Rev02.1)	ISO 9100:2008
		서비스를 제공할 수 없다. 제품 또는 서비스 수락에 대한 측정 요구사항을 반드시 문서화해야 한다. 이 문서는 제품 문서의 일부분이 될 수 있지만 반드시 다음을 포함해야 한다. a) 수락과/또는 거절의 기준 b) 절차에 따라 진행되는 측정과 시험조작 c) 측정결과 기록 d) 요구된 측정도구의 모델 및 그에 관한 모든 특정한 사용 설명서 시험계획에 관한 요구사항을 규범하고 수락할 때, 시험기록은 반드시 거짓 없는 시험결과 데이터를 보여줘야 한다.	
6.9 제작검사 1) 철도차량 제작검사는 제작자의 철도차량품질시스템이 철도차량에 적용, 운용, 유지되는 지를 확	6.10 제작검사 1) 제작자는 철도차량품질시스템이 철도차량에 적용, 운용 및 유지됨을 제작검사를 통해 입증해야	-	-

현 행 (KRTS-VE-Part71-2014(R) (2014.12.5.))	철도차량 제작자승인 기술기준 개정안 (KRTS-VE-Part71-2017(R1))	IRIS (Rev02.1)	ISO 9100:2008
인한다. 2) 철도차량 제작검사는 철도차량품질시스템 운영 결과와 기록물 검토를 통하여 수행한다. 3) 별도로 규정하거나 필요한 경우 해당 차량이 철도차량품질시스템 운영 결과와 일치하는지 확인하는 현장 검사를 실시한다.	한다. 2) 제작자는 철도차량품질시스템 운영 결과를 기록으로 유지 및 관리하여 제작검사에 대비해야 한다. 3) 필요한 경우, 철도차량이 철도차량 품질시스템 운영 결과와 일치하는지 확인하는 현장 검사에 응해야 한다.		
7. 철도차량 품질시스템 운영과 관련된 기타 사항	**7. 철도차량 품질시스템 운영과 관련된 기타 사항** (현행과 같음)		

제4장 국내외 기술기준 및 표준규격 부합화 분석

제2절 해외 기술기준 대비 부합화

5. 유럽의 화차 TSI 기술기준 대비 화차 기술기준의 부합화

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
제1장 개요 **1.1 목적** 1) 본 일반철도차량(화차) 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 일반철도 차량(화차)의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자(이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함.	- 해당항목 없음	1) 해당항목 없음 2) 해당항목 없음 3) 해당항목 없음	1) ~ 3) 한국의 기술기준에 따른 해당항목.
1.2 적용범위 **1.2.1 기술적 범위** 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준~~(KRTS-VE-2013)~~의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 최고속도 200km/h 미만인 일반철도차량(화차)에 적용된다. ~~2) 열(thermal) 및/또는 전기 추진식 철도차량을 포함한다.~~ ~~3) 승객운송용 및/또는 화물운송용 철도차량을 포함한다.~~ 2) 화차와 연결되는 기관차, 차장차 등은 포함되지 않는다. 3) 명백하게 구분되는 도시교통권역에서 운영하는 도시철도 차량 또는 경전철 차량에는 적용되지 않는다. 4) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품 기술기준을 우선하여 적용한다.	- 오자수정 - 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함. - 화차 기술기준과 관련이 없거나 적절하지 않은 제2)항 및 제3항 삭제 - 화차기술기준에는 기관차(동력차), 차장차, 등은 포함되지 않도록 명확화	1) Article 2 2. The TSI shall apply to freight wagons with a maximum operating speed lower than or equal to 160 km/h and a maximum axle load lower than or equal to 25 t. - 2. Scope and Definition of subsystem The other vehicles listed in point 1.2 of Annex I to Directive 2008/57/EC are excluded from the scope of this TSI; this is especially the case for mobile railway infrastructure construction and maintenance equipment and vehicles designed to carry.	1) 부합되지 않음 2) 일부 부합 3) 해당항목 없음 4) 부합	1) TSI Article 2 속도 규정 최고운영속도 160 km/h, 최대축중 25톤 < 최종검토결과 - 철도연 > 화차는 일반철도의 범주에 속하고, 국내에서 일반철도는 200km/h 미만으로 운영되고 있음. 2) 정비차량은 여객 및 기관차의 TSI에 포함됨. (EU 1302/2014, 2.3.1 (D)) 3) 해당항목 없음. 4) TSI 5.Interoperability constituents
1.2.2 지리적 범위 본 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 일반철도차량(화차)에 적용된다.	- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함.	1.2 GEOGRAPHICAL SCOPE (4) The TSI on 'Rolling stock - freight wagon' should not impose the use of specific technologies or technical solutions except where this is strictly necessary for the interoperability of the European Union's rail system.	부합	TSI에서는 유럽에서의 일반철도차량의 지리적 범위로 하고 있음. 본 기준은 한국에 적용됨 (4) EU 시스템의 상호 운용성이 엄격하게 필요하지 않은 곳에서는 화차 TSI 의 특정 기술이나 기술해결 방안이 적용되어서는 안된다
1.3 주요내용 본 기술기준은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장) 3) 일반철도차량(화차)의 차량한계, 주행안전, 충돌 및 전복, 화재안전, ~~전기안전,~~ 위험도분석, 시스템보호 등 안전 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 일반철도차량(화차)의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항들을 기술한다. (제3장) 5) 일반철도차량(화차)과 ~~전력계통, 신호제어, 통신,~~ 궤도설비 등과의 인터페이스 요구사항들을 기술한다. (제3장)	- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함.	1.3 Content of this TSI (a) ~ (g) In accordance with Article 5(3) of Directive 2008/57/EC, this TSI: (a) indicates its intended scope (Chapter 2); (b) lays down essential requirements for the part of the rolling stock subsystem concerned and for its interfaces vis-à-vis other subsystems (Chapter 3); (c) establishes the functional and technical specifications to be met by the subsystem and	1) 부합 2) 부합 3) 일부 부합 4) 부합 5) 일부 부합	1) TSI 1.1. and 1.2. 2) TSI (d) (Chapter 5) 3) TSI 1.3 (b) (Chapter3) 관련된 철도차량 서브시스템의 부품 및 인터페이스에 대한 필수 요구 사항을 기술, 세부사항 명시하지 않음. 4) TSI 1.3 (b)(Chapter3)

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
6) 일반철도차량(화차)의 운영 및 유지관리에 대한 요구사항들을 기술한다. (제3장) 7) 일반철도차량(화차)의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 환경, 호환성 등 운용한계 요구사항들을 기술한다. (제3장) 8) 일반철도차량(화차)의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, ~~추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치,~~ 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다.(제4장) 9) 일반철도차량(화차)의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 표준화된 시험규격들을 기술한다. (제5장)	- 화차 기술기준과 관련이 없는 내용 삭제	its interfaces vis-à- vis other subsystems (Chapter 4). (d) determines the interoperability constituents and interfaces which must be covered by European specifications, including European standards, which are necessary to achieve interoperability within the rail system (Chapter 5); (e) states, in each case under consideration, which procedures are to be used in order to assess the conformity or the suitability for use of the interoperability constituents and the 'EC' verification of the subsystems (Chapter 6); (f) indicates the strategy for implementing the TSIs (Chapter 7); (g) indicates, for the staff concerned, the professional qualifications and health and safety conditions at work that are required for the operation and maintenance of the above subsystem, as well as for the implementation of this TSI (Chapter 4).	6) 부합 7) 부합 8) 부합 9) 부합	5) TSI 1.3 (c) (Chapter 4) 서브시스템 및 다른 서브시스템과의 인터페이스를 충족하는 기능 및 기술 사양을 기술. 궤도 설계 외 다수 항목 포함 6) TSI 1.3 (c) (Chapter4) 운영 및 유지관리 7) TSI 1.3 (b) (Chapter3) 필수 요구 사항 8) TSI 1.3 (c)(Chapter 4) 세부사항을 명시하지 않음. 9) TSI 1.3 (d) ~ (e)
제2장 적합성 평가 1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 일반철도 차량(화차)에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사 단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 일반철도차량(화차)의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 선택적으로 적용될 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2013년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함.	1) 6. Conformity assessment and EC Verification 2) 6.1.3. Innovative solutions for interoperability constituents If an innovative solution (as defined in point 4.2.1) is proposed for an interoperability constituent (as defined in Section 5.2), the manufacturer or his authorised representative established within the Union shall state the deviations from the relevant point of this TSI and submit them to the European Commission for analysis. 3) (5) The TSI on rolling stock which is to be established by this Regulation does not cover all the essential requirements set out in Annex III to Directive 2008/57/EC. In accordance with Article 5(6) of Directive 2008/57/EC, the technical aspects that are not covered should be identified as open points.	1) 부합 2) 부합 3) 해당항목 없음	1) 6장 적합성 검사, TSI Appendix F 평가항목 기술. 2) 6.1.3. 기술적 대안 (4.2.1. TSI 규정을 못 맞추거나 평가가 어려운 경우)이 제시될 수 있다 3) 한국의 철도 안전법에 따른 요구사항. 2013/321/EU (5) 이 TSI 에 기술되지 않은 기술 사항은 별도로 확인되어야 한다.
제3장 필수요구사항 **3.1 일반사항** 1) 제3장에서는 일반철도차량(화차)의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과 같이 기술한다.	- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차	3.1. 일반 사항 1) Annex III to Directive 2008/57/EC 에 정리되어 있다.	3.1 1) 부합	1) TSI와 상세 내용이 다름

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
(1) 3.2의 차량한계, 주행안전, ~~충돌안전,~~ 화재안전, 전거안전~~,~~ 위험도분석, 철도소프트웨어 등 안전요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 ~~차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-통신,~~ 차량-궤도, ~~차량-기관사~~ 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 소음, 구원운전 등 운용한계 요구사항 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 (5) 신뢰성 및 가용성 (6) 보건 (7) 환경 보호 (8) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	종을 명확히 구분해야 함. - 화차 기술기준과 관련이 없는 내용 삭제 - 화차 기술기준과 관련이 없는 내용 삭제	2) 필수요구사항 (1)안전 (Safety) (2)신뢰성 및 가용성 (Reliability and availability) (3)보건 (health) (4)환경 보호 (Environmental protection) (5)기술적 호환성 (Technical compatibility) * 주요 시스템 요구사항 (1)인프라 (Infrastructure) (2)에너지 (Energy) (3)제어 및 신호 (Control command and signalling) (4)차량 (Rolling Stock) (5)유지보수 (Maintenance) (6)운영 및 교통관리 (Operation and traffic management) (7) 텔레매틱스 응용 (Telematics applications for freight and passengers) 3) Table 1 indicates the basic parameters specified in this TSI and their correspondence to the essential requirements as explained in Annex III to Directive 2008/57/EC.	2) 일부 부합 3) 부합	2) TSI 는 5개의 필수요구 사항과 핵심 사항과 7개의 주요 시스템 요구 사항으로 기술되어 있다. 3) 별표 2 (기술기준 세부항목과 필수요구사항의 관계)와 TSI의 Table 1 (Basic parameters and their correspondence to the essential requirements) 의 형식은 같으나 구성 항목이 상이함
3.2 안전 **3.2.1 차량한계** **3.2.1.1 차량한계** 1) 차량한계는 해당 일반철도 차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각 등 을 고려한다) 3) 하중 고려 시 최대 적재하중 ~~각종 부가 하중(승객, 화물, 연료, 모래~~ 등을 고려한다.	- 화차의 적재하중에 맞도록 내용 수정	**3.2.1.1** 1) 4.2.3.1 Gauging This point concerns the rules for calculation intended for sizing the rolling stock to run on one or several networks without interference risk. 2) 해당항목 없음 3) 해당항목 없음	1) 부합 2) 해당항목 없음 3) 해당항목 없음	1) TSI 4.2.3.1 간섭이 없어야 함 2) 해당항목 없음 3) 해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
4) 해당 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다. 5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적한계의 경우는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증할 수 있다.		4) 4.2.3.1 The compliance of a unit with the intended reference profile including the reference profile for the lower part shall be established by one of the methods set out in EN 15273-2:2009. 5) 해당항목 없음	4) 일부 부합 5) 해당항목 없음	4) TSI 4.2.3.1 EN 15273-2:2009 적용 5) 해당항목 없음
3.2.1.2 차량중량 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 ~~승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준)~~ 등을 최대 적재하중을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 일반철도 차량(화차)의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인 · 제작자승인 · 완성검사시행지침(이하 "지침"이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 "검사기관"이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 "전문기관"이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. ~~3) 해당 일반철도 차량이 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4% 범위에서 초과할 수 있다.~~	- 화차의 적재하중에 맞도록 내용 수정 - 화차 기술기준을 별도로 제정 · 고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함. - 화차와 관련없는 내용 삭제	1) 4.2.3.2. Compatibility with load carrying capacity of lines The vertical loading characteristics of the unit shall be determined in order to check compatibility with the load carrying capacity of lines. 2) *Article 2* 2. The TSI shall apply to freight wagons with a maximum operating speed lower than or equal to 160 km/h and a maximum axle load lower than or equal to 25 t. 4.2.3.2. The permissible payload a unit may carry, for axle loads up to and including 25 t, shall be determined by application of clauses 6.1 and 6.2 of EN 15528:2008.	1) 부합 2) 부합되지 않음	1) TSI요구조건과 동일한 중량의 개념 4.2.3.2.하중은 선로에 의해 정해짐 2) 축중에 대한 기준 구분 [별표 3] 일반철도 차량의 총중량 세부기준 <table><tr><th>차량유형</th><th>축중량</th><th>총중량</th></tr><tr><td>화차</td><td>≤ 24ton</td><td>≤ 1000ton (1m당 평균중량≤7ton)</td></tr></table> 별표 3 에서는 축중량이 24톤 이하. 총중량 1,000톤 이하이나, TSI는 최대 축중 25톤 25톤 이상은 clauses 6.1 and 6.2 of EN 15528:2008 < 최종검토결과 - 철도연 > 당초 화물열차를 일반철도로 구분하여 기술기준을 작성하여 일반철도 기준을 적용하여 24톤 이하로 설정하였으며, 2013/321/EU에서는 화물열차에 대해 25톤이하로 정하고 있음. 화물열차에 대해 기술기준을 별도로 정할 경우 25톤으로 부합하 가능. 다만,3축대차가 장착된 화차의 경우 중량초과(과적) 우려가 있음.25톤x3축x2개 대차 = 150톤으로 미터당 7톤 요건 불충족 가능성이 있음
3.2.1.3 중량분포 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. ~~3) 기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2% 이내이어야 한다.~~	- 화차와 관련없는 내용 삭제	1) 해당항목 없음 2) 해당항목 없음	1)해당항목 없음 2)해당항목 없음	1)해당항목 없음 2)해당항목 없음
3.2.1.4 차량구조 일반철도 차량(화차)의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.	- 화차 기술기준을 별도로 제정 · 고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함.	4.3 Functional and technical specification of the interfaces	일부 부합	타 서브시스템 TSI와의 인터페이스를 고려하여 제원을 산정하여야 함.
3.2.1.5 차량표시 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호	동일	1), 2) - 각각의 차량은 해당차량에 적용가능한 철도차량 제원 표시 - 철도차량 종류, 운영국가, 기술적특징, 연속번호등	1) 부합	1) EU 국가간 철도차량의 식별을 위해 필요 TSI Appendix C 마킹 관련 규정

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
(3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.		Appendix C 5. Marking of units - 4.5.2 Gauge marking - 4.5.3 Vehicle Tare Weight - 4.5.4 Vehicle load table - 4.5.5 Sign for length over buffers - 4.5.12 Table of Maintenance dates - 4.5.14 Lifting and re-railing signs - 4.5.23 Distances between end axles and bogie centres - 4.5.29 Brake weight.	2) 해당항목 없음	Markings of EN 15877-1:2012 2) 상동
3.2.2 주행안전 **3.2.2.1 차량-선로 작용력** 1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부간의 접촉지점에서 응력과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(mm로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	동일	3.2.2.1 1) The unit shall be designed to provide safe movement up to the maximum design speed. 2)해당항목 없음 3) The running dynamic behaviour of a unit shall be proven either by: - following the procedures set out in Chapter 5 of EN 14363:2005, or - performing simulations using a validated model. (section 9.3 of EN 15827:2011), a simulation may replace the above mentioned on-track tests.	1) 부합 2) 해당항목 없음 3) 일부 부합	1) 일반적인 내용임 2) 해당항목 없음 3) 입증은 EN 14363:2005 이나 검증된 모델의 시뮬레이션으로 가능함 (EN 15827:2011)
13.2.2.2 윤중 감소량 1) 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100%인 경우에는 50%까지, 0.1%인 경우에는 최대 80%까지 허용된다.	동일	해당항목 없음	부합	- 본 TSI에는 윤중감소량에 대한 요구조건은 명시되지 않았으나 철도차량의 동적거동의 일반적인 요구조건으로 EN14363을 적용하고 있음 - EN 14363 4.1.3.4.7에서 윤중감소량 60%이하
3.2.2.3 횡압 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다. Y=(P/3 + 10)α Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : ~~동력차·객차의 경우는 1,~~ 화차의 경우는 0.85	- 화차와 관련없는 내용 삭제	해당항목 없음	부합	- 본 TSI에는 윤중감소량에 대한 요구조건은 명시되지 않았으나 동일한 최대횡압식 - 차량종류에 따른 계수는 EN14363에서 적용
3.2.2.4 탈선계수 1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250m 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100%인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1%인 경우에는 1.1까지 허용하	동일	1) 해당항목 없음 2) 해당항목 없음	1) 해당항목 없음 2) 부합	1) 해당항목 없음 2) 해당항목 없음 본 TSI에는 탈선계수에 대한 요구조건은 명시되지 않았으나 철도차량의 동적거동의 일반적인 요구조

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
며, 최대값은 1.2까지 허용한다. 탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force)				건으로 EN14363을 적용하고 있음
3.2.2.5 전복방지 1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	동일	1) 4.2.3.5.1. Safety against derailment running on twisted track The unit shall be designed to ensure safe running on twisted track, taking into account specifically the transition phase between canted and level track and cross level deviations. 2) 해당항목 없음	1) 부합 2)해당항목 없음	1) 최대 캔트가 아닌 twist track 의 전복 방지 기술 2) 해당항목 없음
~~**3.2.3 충돌안전**~~ ~~**3.2.3.1 충돌안전설계**~~ ~~1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다.~~ ~~(1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사 및 승객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것~~ ~~(2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체구조물 등이 승객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것~~ ~~(3) 일반열차에 조성되는 동력차·객차 등은 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 승객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것~~ ~~(4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 승객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지 흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것~~ ~~2) 철도차량제작자 및 철도운영자등은 일반철도차량이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다.~~ ~~3) 제2항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6]을 참고할 수 있다.~~	- 국제적으로 충돌안전설계에 대한 기술기준은 기관사, 승무원, 승객 등이 탑승하고 있는 차량에 대해 적용하고 있으므로 화차 기술기준에서는 본 조항을 삭제하는 것이 타당함	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
3.2.3.2 철도차량의 연결 ~~공차중량 상태의 철도차량은 10㎞/h 이내의 속도에서 제동이 체결되어 있는 동일한 형식의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다. 다만, 차량발주자가 유사한 철도차량에도 동일한 요구사항을 요구하는 경우에는 이를 만족하여야 한다.~~	- 국제적으로 본 조항은 화차에 적용하지 않고 있음. 화차 연결은 운영기관(발주자)에서 조차수칙 등으로 관리하는 것이 바람직함	4.2.2.1.1. End coupling The end coupling is the mechanical interface between units forming a train. The coupling system shall be designed in a way that no human presence between the units to be coupled/ uncoupled shall be required whilst either one unit is moving. End couplings shall be resilient and capable of withstanding the forces in accordance with the defined design operating state of the unit. 4.2.2.1.2. Inner Coupling The inner coupling is the mechanical interface between elements forming a unit. The inner coupling shall be resilient and capable of withstanding the forces in accordance with the defined design operating	해당항목 없음	다만, TSI에는 후미 및 중간 커플러는 탄성적이어야 하고, 운영중에 생기는 하중을 견딜 수 있어야 한다.

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
		state of the unit. The joint between two elements sharing the same running gear, is covered by point 4.2.2.2. The longitudinal strength of the inner coupling(s) shall be equal to or higher than the one of the end coupling(s) of the unit.		
3.2.3 화재안전 **3.2.3.1 화재안전설계** 1) 화차는 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) ~~거관사·열차승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·객차 등의 철도차량(이하 "객차등"이라 한다)~~은 화차는 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다. 3) 화차는 화재가 발생한 경우 화물을 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인하여 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다. 4) 화차에 설치되는 각종설비에 대한 화재예방이 필요한 경우에는 화재시험을 실시하여야 한다. 다만, 화재시험의 필요성은 차량발주자의 요구사항에 따른다.	- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함.	1) 4.2.6.1.1. General preventing a fire from occurring, limiting the effects if a fire occurs. 2) 해당항목 없음 3) 해당항목 없음 4) 해당항목 없음	1) 부합 2) 해당항목 없음 3) 해당항목 없음 4) 해당항목 없음	1) 화재 안전 설계 개념 4.2.6.1 화재안전설계 2) TSI에는 해당항목에 대한 상세기준 없음. 기술기준안에 상세기준 적용 3) TSI에는 해당항목에 대한 상세기준 없음. 기술기준안에 상세기준 적용 4) TSI에는 해당항목에 대한 상세기준 없음. 기술기준안에 상세기준 적용
~~**3.2.4.2 화재위험등급**~~		해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**3.2.4.3 화재예방**~~ ~~1) 객차등의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다.~~ ~~(1) 철·구리·알루미늄·스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료~~ ~~(2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료(試料)의 연소에 의한 추가온도상승이 섭씨 50도 이하인 재료~~ ~~(3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료~~ ~~2) 객차 등의 차체 외장재와 실내설비 중 내장판·의자·통로연결막·바닥재·단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상품목은 [표5]와 같다. 다만, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1mm 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재의 경우 세부시험 대상품목 [표5]에서 제외할 수 있다.~~ ~~[표 4] 객차등의 외장재와 실내설비 화재안전 기준~~ ~~주) 1. 카펫 바닥재는 NF F 16 101 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있다. 이 경우 위험등급[3] 및 위험등급[4]는~~		4.2.6.1. Fire Safety 4.2.6.1.2.2. Materials All permanent materials used on the unit shall have limited ignitability and flame spread properties, unless :EN 12.4.2013 Official Journal of the European Union L 104/19 - the material is separated from all potential fire risks on the unit by a fire barrier and the safe application is supported by a risk assessment, or - the component has a mass < 400 g, and is located within a horizontal distance of ≥ 40 mm and a vertical distance of ≥ 400 mm to other non-tested components. The demonstration of conformity is described in point 6.2.2.8.2. 4.2.6.1.2.3. Cables The selection and installation of electrical cables shall take into account their fire behaviour properties. The demonstration of conformity is described in point 6.2.2.8.3. 4.2.6.1.2.4. Flammable liquids The unit shall be provided with measures preventing a fire from occurring and spreading	부합되지 않음	TSI에는 화재안전에 대한 기능 및 기술 사양(4.2.6.1.2.) 과 적합성 (6.2.2.8) 기술 4.2.6.1.2. 기능 및 기술 사양 4.2.6.1.2.1. 차단장벽 4.2.6.1.2.2. 재질 4.2.6.1.2.3. 전선 4.2.6.1.2.4. 가연성 액체 6.2.2.8 화재 안전 (시험) 6.2.2.8.1. 차단장벽 6.2.2.8 2. 재질 6.2.2.8 3. 전선 6.2.2.8 4. 가연성 액체 < 최종검토결과 - 철도연 > 다양한 화물을 수송하는 화차의 특성을 고려하여 3.2.4.1 화재안전설계에 안전을 위한 설계를 규정함

일반철도 - 화차 기술기준								KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]		due to leakage of flammable liquids or gases. The demonstration of conformity is described in point 6.2.2.8.4. 6.2.2.8.2. Materials Testing of the materials ignitability and flame spread properties shall be performed in accordance with ISO 5658-2:2006/Am1:2011 for which the limit value shall be CFE ≥ 18 kW/m 2 . For the following materials and components the fire safety requirements are deemed to comply with the required ignitability and flame spread properties: - metals and alloys with inorganic coatings (such as, but not limited to: galvanised coating, anodic coating, chromate film, phosphate conversion coating), - metals and alloys with an organic coating with a nominal thickness less than 0,3 mm (such as, but not limited to paints, plastic coating, asphaltic coating), - metals and alloys with a combined inorganic and organic coating of which the nominal thickness of the organic layer is less than 0,3 mm, - glass, stoneware, ceramic and natural stone products, - materials that meet the requirements of category C-s3, d2 or higher in accordance with EN 13501- 1:2007+A1:2009. 6.2.2.8.3 Cables The electrical cables shall be selected and installed in accordance with EN 50355:2003 and EN 50343:2003. 6.2.2.8.4 Flammable Liquids The measures taken shall be in accordance with TS 45545-7:2009.		
내장판		ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60				
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	≥1.2	≥1.2	≥1.5	≥1.5				
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥18	≥20	≥20				
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤50				
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤100				
		ASTM E 662	Ds(10min)	-	-	≤300	≤200				
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6				
의자	커버	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@25kW/m²)	≤75	≤50	≤50	≤50				
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤125	≤100	≤100				
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤250	≤200	≤200				
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0				
	쿠션	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@25kW/m²)	≤75	≤50	≤50	≤50				
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤175	≤125	≤100				
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤175				
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤3.2	≤3.2				
	몸체	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	≤90	≤90	≤90	≤60				
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100				
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤200				
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0				
	조립체	ISO/TR 9705-2	MARHE(kW)	≤75	≤55	≤45	≤20				
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60				
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	≥1.2	≥1.5	≥1.5				
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥18	≥20	≥20				
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤50				
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤100				
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6				
	(B)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60				
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	-	≥1.0	≥1.0				
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥7	≥7	≥10	≥10				
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤150	≤100	≤100				
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤200	≤200				
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤2.7	≤2.7				
바닥재		ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@25kW/m²)	-	-	-	≤100				
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥4.5	≥4.5	≥7	≥7				
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100				
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤250	≤200				
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤5.0	≤4.0	≤3.0	≤3.0				
단열재	벽천정부,객실덕트	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60				
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	≥7	≥10	≥20				
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤300	≤250	≤100				

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
전선	내부	BS 6853 Annex B.2	독성지수(n)	≤3.0	≤2.7	≤2.0	≤1.6
	외부 공조기 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-	≥7	≥10
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤250
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(n)	≤4.0	≤3.0	≤2.7	≤2.0
	바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	-	-	≤90
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤250
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(n)	≤4.0	≤3.0	≤2.7	≤2.7
	내부용	외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파(연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파(연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6mm이하 EN 50305	수직화염전파(연소거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5
		IEC 61034-2	연기밀도(투과율; %)	≥25	≥50	≥50	≥70
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(n)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
	외부용	외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파(연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파(연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6mm이하 EN 50305	수직화염전파(연소거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5
		IEC 61034-2	연기밀도(투과율; %)	-	≥25	≥50	≥50
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(n)	-	≤3.6	≤2.7	≤2.7
차체 외장	차체 외벽, 전두부 마스크	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥10	≥10	≥15	≥15
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤100	≤100	≤100
			Ds(4.0min)	≤400	≤200	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(n)	≤3.2	≤3.2	≤3.0	≤3.0

A1범주, 위험등급[2]는 A2범주, 위험등급[1]은 B범주로 간주한다.

2. 전선의 경우 BS 6853 - Category 1a 또는 NF F 16-101 Category A1 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있으며, 해당 국제표준규격과 부합하는 KS 규격을 적용할 수 있으며, 동등 이상의 해외규격 인증품도 사용할 수 있

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

다. 내부와 외부를 관통하는 전선은 내부용 기준을 만족해야 한다.

3. 차체가 불연재일 경우에는 [표4]의 차체외장에 대한 화재성능 시험을 면한다. 차체가 불연재가 아닌 경우 차체외장의 화재성능 시험은 실차에서와 같이 페인트나 필름 및 코팅을 포함하여 제작된 시편으로 수행한다.

4. 방염막으로 포장한 쿠션의 경우에는 방염막으로 포장된 형태로 제작된 시편에 대하여 ISO 5660-1 시험을 수행할 수 있다.

[표 5] 화재시험 대상 세부품목

연번	품 목	세 부 항 목
1	내장판	실내 벽 및 천정판, 실내 덕트, 출입문, 창문틀, 차량간 통로연결부 방염판
2	의 자	커버, 쿠션, 몸체
3	통 로 연결막	(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막에 방염판도 없는 경우
		(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통로막에 방염판이 있는 경우
4	바닥재	바닥부 표면재
5	단열재	벽 및 천정부, 객실 덕트 내부, 외부 공조기 내부, 바닥 하부
6	전 선	철도차량 내외부 전선
7	차체구조	차체의 지붕, 단부, 바닥 구조체
8	차체외장	차체의 외벽과 전두부 마스크

3) 객차등의 실내·외에 부착하는 액자형 광고틀·광고물 보호덮개·광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다.

4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 객차등의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100 kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다.

5) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(집전장치 고압전선, 데이터버스 케이블(Data Bus Cable)의 경우 제외할 수 있다.

6) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.

7) 동력차·특수차 등의 연료탱크는 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조처들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다.

(1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.

가. 충돌 에너지 흡수 지대

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역 다. 짐칸 라. 운전실 (2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다. [표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소 두께 용적 / 강철 / 알루미늄 ≤ 2000L / 2.0㎜ / 3.0㎜ > 2000L / 3.0㎜ / 4.0㎜ (3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다. (4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다. 가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(에들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감) 나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨 다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨 라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을 참고할 수 있다. (5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건 가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다. 나. 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다. 다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다. (6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.				
3.2.4.4 화재전파 방지 1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단구조를 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재차단 구조로 활용할 수 있다. 2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 설계되어야 한다. 3) 객차등은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. 객차등의 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다.		1) 4.2.6.1. Fire Safety 4.2.6.1.2.1. Barriers In order to limit the effects of fire, fire barriers with integrity of at least 15 minutes shall be installed between the identified potential fire sources (high risk components) and the carried load. 6.2.2.8.1. Barriers Barriers shall be tested in accordance with EN 1363-1:1999. Steel sheets of at least 2 mm thickness and aluminium sheets of at least 5 mm thickness are deemed to comply with the	1) 부합되지 않음	1) 화재전파방지 관련하여 기능 및 기술 사양은 4.2.6.1.2 에 기술되어 있다. 차단 방벽은 15분 이상 견디도록 설계되어야 하고 시험은 6.2.2.8.1.에 있으며 EN 1363-1:1999을 따르며, 시험 면제 두께 기준은 강판은 2 mm, 알루미늄은 5 mm 이다. < 최종검토결과 - 철도연 > 다양한 화물을 수송하는 화차의 특성을 고려하여 3.2.4.1 화재안전설계에 안전을 위한 설계를 규정함

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>KRRI 검토결과</th><th>TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)</th><th>TSI Compliance</th><th>TUV Rheinland Review Comments</th></tr>
<tr><td>[표7] 객차등의 차체구조 내화성능 기준
<table><tr><th rowspan="2" colspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법
시험규격</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr><tr><th>위험등급 [1]</th><th>위험등급 [2]</th><th>위험등급 [3]</th><th>위험등급 [4]</th></tr><tr><td rowspan="2">차체구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5 또는 ISO 834-5</td><td>내화성능 유지시간 (분)</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥20</td><td>≥20</td></tr><tr><td>단부, 지붕</td><td>KS F 2257-1 또는 ISO 834-1</td><td>차염성능 유지시간 (분)</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥20</td><td>≥20</td></tr></table>주) 1. 차체가 불연재일 경우에는 [표7]의 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.
2. 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5㎡ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.
4) 공기조화장치(air conditioning equipment) 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다.
5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.</td><td></td><td>integrity requirements without testing.

2) 해당항목 없음

3) 해당항목 없음</td><td>

2) 해당항목 없음

3) 해당항목 없음</td><td>

2) 해당항목 없음

3) 해당항목 없음</td></tr>
<tr><td>3.2.4.5 화재감지 및 경보</td><td></td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td></tr>
<tr><td>3.2.4.6 화재발생시 대파</td><td></td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td></tr>
<tr><td>3.2.3.2 화재 진압설비
1) 화차에는 [표1]의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다.
[표 1] 철도차량 소화기 비치 기준
<table><tr><th colspan="2">구 분</th><th colspan="2">차 종</th><th>규 격</th><th>수 량</th><th>설치장소</th></tr><tr><td rowspan="10">일반철도차량</td><td rowspan="9">동력차</td><td>디젤기관차</td><td>ABC분말 6.5kg이상</td><td>2</td><td>운전실</td></tr><tr><td>전기기관차</td><td>ABC분말 4.5kg이상</td><td>2</td><td>운전실</td></tr><tr><td rowspan="3">디젤동차</td><td>ABC분말 4.5kg이상</td><td>1</td><td>운전실(설치된 경우)</td></tr><tr><td>ABC분말 4.5kg이상</td><td>4</td><td>동력실(설치된 경우)</td></tr><tr><td>ABC분말 3.3kg이상</td><td>1</td><td>객실부</td></tr><tr><td rowspan="3">전기동차</td><td>ABC분말 4.5kg이상</td><td>1</td><td>운전실(설치된 경우)</td></tr><tr><td>ABC분말 3.3kg이상</td><td>2</td><td>동력실(설치된 경우)</td></tr><tr><td>ABC분말 2.5kg이상</td><td>2</td><td>객실부</td></tr><tr><td colspan="2">객 차</td><td>ABC분말 3.3kg이상</td><td>1</td><td>객실부</td></tr><tr><td colspan="2">화 차</td><td>ABC분말 3.3kg이상</td><td>1</td><td>승무원실(설치된 경우)</td></tr></table>주) 특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려</td><td>- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함.</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다. 객실부는 객실과 서비스룸(Service Room)을 포함한다.~~ 2) 소화기는 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다. (1) 일반화재 · 유류화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것 (2) 소화기의 사용적정압력은 섭씨 20° 에서 784.8kPa (또는 8kgf/㎠)이상 981.0kPa (또는 10kgf/㎠)이하일 것 (3) 방사거리는 3m 이상일 것 3) 소화기는 승무원 또는 탑승자가 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. 4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다. ~~5) 예비위험도분석 및 상세위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 자동으로 화재를 진압하고 이를 운전실에서도 작동시킬 수 있는 자동 화재진압설비가 설치되어야 한다.~~				
~~3.2.4.8 화재안전설비의 작동상태 표시~~		해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
3.2.4 전기안전 **3.2.4.1 전기안전** 전기 또는 전자장비를 설치하는 경우, 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다.	- 일반적으로 화차는 전기/전자장비가 설치되지 않지만, 냉동차 등 설치되는 경우를 한정하여 관련내용 규정	4.2.6.2.2. protective measure against direct contact The electrical installations and equipment of a unit shall be designed so as to protect persons from electric shock. The unit shall be designed so that direct contact is prevented following the provisions set out in clause 5 of EN 50153:2002. The electrical cables shall be selected and installed in accordance with EN 50355:2003 and EN 50343:2003.	부합	전선 관련 TSI 4.2.6.2.1.protective measure against indirect contact 4.2.6.2.2. protective measure against direct contact 직접 접촉 관련 대한 규정 EN 50153:2002. 시험 규정 EN 50355:2003 and EN 50343:2003.
3.2.4.2 절연거리 확보 전기장치를 설치하는 경우, KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다.	- 일반적으로 화차는 전기/전자장비가 설치되지 않지만, 냉동차 등 설치되는 경우를 한정하여 관련내용 규정	4.2.6.2.1. protective measure against indirect contact The impedance between vehicle body and the running rail shall be low enough to prevent hazardous voltages between them. Units shall be bonded in accordance with the provisions as described in clause 6.4 of EN 50153:2002. The electrical cables shall be selected and installed in accordance with EN 50355:2003 and EN 50343:2003.	부합	전선 관련 TSI 4.2.6.2.1.protective measure against indirect contact 4.2.6.2.2. protective measure against direct contact 직접 접촉 관련 대한 규정 EN 50153:2002. 시험 규정 EN 50355:2003 and EN 50343:2003.
~~3.2.5.3 전기차단~~	- 해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
3.2.4.3 전류귀환 및 접지 전철구간에서의 전식 문제가 예상되는 경우 절연베어링의 사용 등 전식대책을 수립하여야 한다.	- 전식문제가 예상되는 경우를 한정하여 관련내용 규정	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
3.2.4.4 전자기유도장애의 억제 1) 각종 제어장치, 후부표시등, 기타 전기 또는 전자장비를 사용하는 경우, 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지	- 일반적으로 화차는 전기/전자장비가 설치되지 않지	1) 해당항목 없음 Guide for the application of the CR WAG TSI	1) 부합	1) TSI에는 해당항목 없으나 EU 의무조항으로 준수하여야하므로 WAG TSI 에는 별도로 반영되지는 않음.

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
아니하고 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 이 경우 해당 장비에 대한 전자제어기기환경시험을 실시하여야 한다. 2) 각종 제어장치, 후부표시등, 기타 화차에 설치되는 전기 또는 전자 장치의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.	만, 냉동차 등 설치되는 경우를 한정하여 관련내용 규정	(ERA/GUI/07-2011/IN) They are in the scope of other mandatory EU legislation: 1.4.3 The rolling stock and energy-supply systems must be designed and manufactured in such a way as to be electromagnetically compatible with the installations, equipment and public or private networks with which they might interfere. 2) 4.2.6.3 4.2.6.3. Attachment devices for rear-end signal On all units designed to receive a rear-end signal, two devices at the end of the unit shall provide for the installation of two lamps or two reflective plates as set out in Appendix E on the same height above rail not higher than 2 000 mm. The dimensions and clearance of these attachment devices shall be as described in Chapter 1 of ERA technical document ERA/TD/2012-04/INT version 1.0 of 4.6.2012 published on the ERA website (http://www.era.europa.eu).	 2) 부합	- Directive 2004/108/EC on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility. 2) 후미표시등에 대한 내용이 기술되어 있음
~~3.2.5.6 오조작방지~~	- 해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
3.2.4.5 배선 및 전기기기의 배치 1) 전기장치를 설치하는 경우, 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 전기장치를 설치하는 경우, 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전기장치를 설치하는 경우, 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 전기장치를 설치하는 경우, 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 전기장치를 설치하는 경우, 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기장치를 설치하는 경우, 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 전기장치를 설치하는 경우, 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	- 일반적으로 화차는 전기/전자장비가 설치되지 않지만, 냉동차 등 설치되는 경우를 한정하여 관련내용 규정	1) 4.2.6.1.2.3. Cables The selection and installation of electrical cables shall take into account their fire behaviour properties. 4.2.6.2.1. protective measure against indirect contact The impedance between vehicle body and the running rail shall be low enough to prevent hazardous voltages between them. 4.2.6.2.2. protective measure against direct contact The electrical installations and equipment of a unit shall be designed so as to protect persons from electric shock. The unit shall be designed so that direct contact is prevented following the provisions set out in clause 5 of EN 50153:2002. 2) 해당항목 없음 3) 해당항목 없음 4) 해당항목 없음 5) 해당항목 없음 6) 해당항목 없음 7) 해당항목 없음	1)부분 부합 2) 해당항목 없음 3) 해당항목 없음 4) 해당항목 없음 5) 해당항목 없음 6) 해당항목 없음 7) 해당항목 없음	1)전선 관련 TSI 상세 내용은 없고, 관련 규격 기술 4.2.6.2.1.protective measure against indirect contact 4.2.6.2.2. protective measure against direct contact 직접 접촉 관련 대한 규정 EN 50153:2002. 2) 해당항목 없음 3) 해당항목 없음 4) 해당항목 없음 5) 해당항목 없음 6) 해당항목 없음 7) 해당항목 없음
3.2.5 위험도분석 1) 화차는 기관사, 승무원 또는 승객이 탑승하지 않기 때문에 위험도 분석의 적용범위에 해당되지 않는다. 2) 차량발주자는 제1)항에도 불구하고 도입하려는 화차의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항의 식별이 필요하다고 판	- 화차는 기관차/동차를 제외하면 평판화차나 유개화차 등이 대상이므로 기관사, 승무원 또는 승객이 탑승하지 않기 때문에 위	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
단하는 경우 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA: Preliminary Hazard Analysis)을 실시할 수 있다. 3) 신청자는 차량발주자가 요구하는 경우에 한하여 예비위험분석 결과를 반영하여 철도차량을 설계하고, 제작, 시험평가, 운영 및 유지관리 전반에 걸친 위험도분석 보고서를 작성하여 검사기관 또는 전문기관에 제출하여야 한다.	험도 분석의 적용범위에 해당되지 않음.			
~~**3.2.6.2 위험도분석 절차**~~	- 적용불필요	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**3.2.6.3 위험도분석 방법**~~	- 적용불필요	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**3.2.6.4 위험도분석 결과기록**~~	- 적용불필요	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**3,2,7 철도소프트웨어**~~ ~~**3.2.7.1 소프트웨어 안전**~~ ~~**3.2.7.2 계획수립**~~ ~~**3.2.7.3 요구사항 정의**~~ ~~**3.2.7.4 소프트웨어 설계**~~ ~~**3.2.7.5 소프트웨어 구현**~~ ~~**3.2.7.6 소프트웨어 시험**~~ ~~**3.2.7.7 소프트웨어 설치**~~ ~~**3.2.7.8 소프트웨어 유지보수**~~ ~~**3.2.7.9 철도소프트웨어 기술기준 시행**~~	- 적용불필요	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
3.3 성능 **3.3.1 운행조건** **3.3.1.1 기후조건** 1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 해당 일반철도 차량(화차)의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 : 먼지, 눈, 비 등의 요구조건 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며, IEC 62498-1 등을 참고할 수 있다.	- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함.	1) 4.2.5. Environmental conditions The design of the unit, as well as its constituents shall take into account the environmental conditions to which this rolling stock will be subjected to. The unit and its constituents shall be designed under consideration of one or several of the following external air temperature ranges: - T1: - 25 ℃ to + 40 ℃ (nominal), - T2: - 40 ℃ to + 35 ℃, and - T3: - 25 ℃ to + 45 ℃. The unit shall meet the requirements of this TSI without degradation for snow, ice and hail conditions as defined in clause 4.7 of EN 50125-1:1999, which correspond to the nominal range. 2) EN 50125-1:1999,	1) 부합 2) 부합되지 않음	1) EU의 다양한 기후적 조건과 국내의 기후조건의 상이하므로 국내의 여건을 고려하여 단일조건으로 적용 TSI는 열차가 운행할 기후조건을 고려하여야 설계되어야 한다고 기술되어 있음. 온도 범위 (1개 또는 여러개 적용) 눈, 얼음, 우박 (clause 4.7 of EN 50125-1:1999) 2) 관련 규격 상이 EN 50125-1:1999 < 최종검토결과 - 철도연 > IEC 62498-1은 EN 50125-1을 기반으로 제정되었으므로 원칙적으로 동일한 표준규격임.
3.3.1.2 하중조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 해당 일반철도 차량(화차)의 적합성을 입증하여야 한다. ~~(1) 승객 1인당 하중기준~~ (1) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도기준) (2) 관성질량 보상계수 ~~: 동력차 / 부수차~~ 2) 승객의 하중은 화물 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. ~~다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우, 신청자는~~	- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함. - 화차의 하중조건에서 승객 하중 관련 내용은 삭제하여 수정	1) 5.3.1. Running gear - Maximum speed - Maximum cant deficiency - Minimum tare of the unit - Maximum axle load - Range of distances between bogie pivots or range of wheelbase of ‘two-axle units’	1) 부합	1) TSI의 4.2.3에 요구조건 적합성 입증주행장치 호환성에 고려되는 여러 파라미터 기술

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~EN 15663, UIC 566 등을 참고할 수 있다.~~		- Maximum height of centre of gravity of empty unit - Coefficient of height of centre of gravity of loaded unit - Minimum torsional stiffness coefficient of car body - Maximum mass distribution coefficient for empty units - Minimum nominal wheel diameter - Rail inclination. 2) 해당항목 없음	2) 해당항목 없음	2) 해당항목 없음
3.3.1.3 운전조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전조건에 대한 해당 일반철도 차량(화차)의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차 당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 ~~출입문 닫힘 예고 방송과의 관계~~를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다.	- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함. - 출입문 닫힘 예고방송 등 화차와 관련없는 내용은 삭제	1),2) 4.4 operating rules, 4.5. Maintenance rules	1) 부합 2) 부합	1) TSI기준과 동일하게 적용 2) 운전조건은 국가 및 노선별로 상이하므로 국내 상황에 맞게 적용
3.3.2 운행성능 1) 신청자는 일반철도 차량(화차)에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다. (1) 최고속도 ~~(2) 역행성능~~ (2) 제동성능 ~~(4) 집전성능~~ ~~(5) 열차 주행저항~~ (3) 진동 ~~(7) 승차감~~ 2) 해당 일반철도 차량(화차)에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다. 3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을 참고할 수 있다.	- 역행성능, 집전성능, 열차주행저항, 승차감 등 화차와 관련없는 내용은 삭제 - 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함.	1) (1) 5.3.1. Running gear - Maximum speed (2) 4.2.4. Brake (3) 해당항목 없음 Guide for the application of the CR WAG TSI(ERA/GUI/07-2011/IN) They are in the scope of other mandatory EU legislation: 1.4.5 Operation of the rail system must not give rise to an inadmissible level of ground vibrations for the activities and areas close to the infrastructure and in a normal state of maintenance. 2) 철도차량 TSI인증 신청자 입증 3) 해당항목 없음	1) 부합 (1) 부합 (2) 부합 (3) 부합 2) 부합 3) 해당항목 없음	1) TSI 에 운행성능에 대한 별도의 항목은 없으며, 각 장치별로 기술. (1) 부합 (2) 부합 (3) 해당항목 없음 EU 의무조항으로 WAG TSI 에는 미반영 - Directive 2002/44/EC on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (vibration) 2) TSI기준과 동일하게 적용 3) 해당항목 없음
3.4 인터페이스 **~~3.4.1 차량-전력~~** **~~3.4.1.1 전압 및 주파수 범위~~** **~~3.4.1.2 회생제동~~** **~~3.4.1.3 집전장치 정적 접촉력~~** **~~3.4.1.4 전차선과의 동적거동~~** **~~3.4.1.5 집전장치 배열~~** **~~3.4.1.6 절연구간 주행~~** **~~3.4.1.7 집전장치 절연~~**	- 적용불필요	3.4.1 해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~3.4.2 차량-신호~~	- 적용불필요	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스~~ ~~3.4.2.2 차상신호장치와 인터페이스~~				
~~3.4.3 차량-통신~~ ~~3.4.3.1 승객정보시스템~~ ~~3.4.3.2 차내방송장치~~ ~~3.4.3.3 통신장치~~ ~~3.4.3.4 승객경보~~ ~~3.4.3.5 열차운행정보 저장장치~~	- 적용불필요	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
		4.2.3. *Gauging and track interaction* 4.2.3.3. Compatibility with train detection systems If the unit is intended to be compatible with one or more of the following train detection systems, this compatibility shall be established according to the provisions of the Commission Decision 2012/88/EU (1): (a) train detection systems based on track circuits; (b) train detection systems based on axle counters; (c) train detection systems based on loop equipment.	부합되지 않음	TSI 는 차량 감지 장치 기술 < 최종검토결과 - 철도연 > 적용불필요 - 화차는 화물을 운송하므로 화차에는 별도의 Gauging and track interaction이 필요하지 않음
3.4.1 차량-궤도 **3.4.1.1 선로조건** 1) 신청자는 다음 각 호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 일반철도 차량(화차)의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) : 일반철도 선로를 운행하는 모든 철도 차량은 최대 35 mm/m 경사(상향 및 하향)에서 운행 및 시·제동이 가능하여야 한다. (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선): 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 ~~(6) 플렛폼 높이~~ (6) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증은 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고할 수 있다.	- 플렛폼 높이와 같이 화차와 관련없는 내용은 삭제	1) 4.3.1. Interface with the subsystem 'infrastructure' 4.2.3.1 Gauging Minimum structure gauge ,Distance between track centres, Minimum radius of vertical curve 4.2.3.2 Compatibility with load carrying capacity of lines, Track geometrical quality Track resistance to vertical loads Lateral track resistance Resistance of bridges to traffic loads, Equivalent vertical loading for earthworks and earth pressure effects, Resistance of existing bridges and earthworks to traffic loads 4.2.3.5.2 Running dynamic behaviour Track geometrical quality 4.2.3.6.2 Characteristics of wheelsets 4.2.3.6.3 Characteristics of wheels Nominal track gauge,Rail head profile for plain line, In service geometry of switches and crossings 2) 4.2.3.2 Compatibility with load carrying capacity of lines, Track geometrical quality 3) 4.2.3.5.2. Running dynamic behavior The running dynamic behaviour of a unit shall be proven either by: - following the procedures set out in Chapter 5 of EN 14363:2005, or	1) 부합 2) 부합 3) 일부 부합	1) TSI에서는 인프라와 인터페이스 고려 항목이 다수 기술되어 있다. (1) 4.2.3 Gauging and track interaction (1) 4.2.3.6.2 wheelsets (2) 4.2.3.2. load (3) 4.2.3.2 Compatibility (4) 4.2.3.1. Gauging (5) 4.2.3.5.2 Running dynamic behaviour (6) 4.2.3.1. Gauging 2) 선로조건을 고려하여 설계 3) 일부 부합 적합성은 EN 14363:2005 또는 시뮬레이션(EN 15827:2011)으로 가능하다.

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
		- performing simulations using a validated model.		
3.4.1.2 캔트 부족 일반철도 선로를 주행하는 모든 철도 차량은 100㎜ 이하의 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다.	동일	4.2.3.2 Compatibility with load carrying capacity of lines, Track geometrical quality 4.2.3.5.1. Safety against derailment running on twisted track The unit shall be designed to ensure safe running on twisted track, taking into account specifically the transition phase between canted and level track and cross level deviations.	부합	선로조건을 고려하여 설계 구체적인 숫자 없음
3.4.1.3 레일 좌면부 경사 1) 일반철도 선로는 궤도 중심을 향해 1/40으로 기울어지므로, 일반철도 차량(화차)용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 일반철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다. (1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 200 ㎞/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다.	- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함.	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
3.4.1.4 궤도에 가해지는 하중 1) 수직방향의 동적 차륜 하중 차륜에 의해 레일에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다. 2) 종방향 하중 일반철도 차량(화차)에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5㎧/s^2 미만이어야 한다.	- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함.	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**3.4.5 차량-기관사**~~ ~~**3.4.5.1 운전제어대**~~ ~~**3.4.5.2 운전석**~~ ~~**3.4.5.3 운전실 조명**~~ ~~**3.4.5.4 기관사 시야확보**~~ ~~**3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린**~~ ~~**3.4.5.6 제어장치와 표시장치**~~ ~~**3.4.5.7 기관사 감시**~~ ~~**3.4.5.8 운전실 표시**~~ ~~**3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비**~~ ~~**3.4.5.10 운전실 환경**~~	- 적용 불필요	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
3.5 운영 및 유지관리 **3.5.1 유지보수 기준** 지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다. 1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요 기능 및 운용내용 (설치되는 경우에 한한다) 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체	- 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등은 설치되는 경우에만 적용되도록 수정	3.5.1. 1) 4.5.3. Maintenance description file The maintenance description file describes how maintenance activities can be conducted. - preventive maintenance (scheduled and controlled), and - corrective maintenance.	1) 부합	1) 유지 부수의 종류 기술 (예방 정비, 고장 정비)

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호공압흐름도, 기능설명도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용 중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도와 블록다이어그램을 수록하여야 한다. (3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다.	- 신호흐름도를 공압흐름도로 화차에 알맞도록 수정	2) (1) 4.5.1 general documentation - Configuration files for each vehicle (parts list and bill of material) to enable (in particular but not only) traceability during maintenance activities. (2) 4.5.3. Maintenance description file Parts list which shall contain the technical and functional descriptions of the spare parts (replaceable units). 3) (1) Maintenance plan, i.e. the structured set of tasks to perform the maintenance including the activities, procedures and means. The description of this set of tasks includes: (a) Disassembly/assembly instructions drawings necessary for correct assembly/disassembly of replaceable parts. (2) Maintenance activities include, among others, inspections, monitoring, tests, measurements, replacements, adjustments and repairs. (3) Personal protective safety provision and equipment. 4.7. **Health and safety conditions** The provisions for health and safety of staff required for the operation and maintenance of units are covered by the essential requirements 1.1.5, 1.3.2, 2.5.1, 2.6.1 set out in Annex III to Directive 2008/57/EC. (4) The maintenance description file describes how maintenance activities can be conducted. (e) Consumables required to undertake the task. 4) (1) 4.5.1 general documentation - Configuration files for each vehicle (parts list and bill of material) to enable (in particular but not only) traceability during maintenance activities. Drawing of systems (electrical, pneumatic, hydraulic and control-circuit diagrams). (2) Component hierarchy and functional description which sets up the boundaries of the rolling stock by listing all the items belonging to the	2) (1) 부합 (2) 부합 3) (1)부합 (2)부합 (3)부합 (4)부합 4) (1) 부합 (2) 부합	2) (1) parts list and bill of material (2) 기능 및 기술 사양을 포함하는 부품 목록 3) 4.5.3. (1) 유지 보수 절차, 분해, 조립 등 기술 (2) 유지 보수는 조사, 진단, 시험, 측정, 교환, 조정 및 수선을 포함한다. (3) 비상 상태의 응급조치라고 기술은 없으며, 안전에 대한 사항이 기술되어 있음 (4) 대책 및 소모품 (윤활유라고 특정하지 않음)이 기술되어 있음 4) (1) 계통도, 공압흐름도, 기능설명도 등외에도 전기, 유압, 제어 회로도 등 기술 (2) 기본 계통도는 언급되어 있으나, 블록다이어그램을 특별히 기술하지 않음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
		product structure of that rolling stock and using an appropriate number of discrete levels. The lowest item of the hierarchy shall be a replaceable component. (3) (c) Checks and tests in particular of safety relevant parts; these include visual inspection and non- destructive tests (where appropriate, e.g. to detect deficiencies that may impair safety).	(3) 부합	(3) 안전에 관련된 부품의 검사 및 시험 (육안 검사 및 비파괴 검사)
3.5.2 유지보수성 ~~1) 신청자는 보수성 할당, FMECA(Failure modes, effects and criticality analysis), 유지보수성 예측을 포함하여 유지보수성 분석 자료를 제출하여야 한다.~~ ~~2) 운행 중 차량의 성능유지와 안전성 확보를 위해 주요부품에 대한 교환 용이성 및 접근성 등 원활한 유지보수가 될 수 있도록 다음 사항을 반영하여 제작되어야 한다.~~ ~~(1) 자주 점검되어지는 장치는 장치의 부품이나 잠금 장치에 대한 접근성이 고려되어야 한다.~~ ~~(2) 차량에 설치되는 장치의 성능저하 시 이에 의한 조정 필요성이 최소화 되도록 설계에 반영되어야 한다.~~ ~~(3) 각 장치의 검사 패널은 적당한 재질과 크기 및 접근이 용이하도록 한다. 특히, 제어기, 피팅(Fitting)류, 안전 밸브 등은 검사 패널을 통해 접근이 용이해야 하며, 특별한 목적이 아닌 이상 특수키는 사용되지 않도록 하여야 한다.~~ ~~(4) 작업자의 안전성을 확보하기 위해 무거운 장치나 접근이 어려운 장치에는 손잡이 등을 설치하여야 한다.~~ ~~(5) 가능한 모든 장치에 대해 시각에 의한 확인 또는 검사가 가능하도록 한다.~~ ~~(6) 차량에 적용된 고정부위(Fastener)는 규정된 토크가 적용되어야 한다.~~ ~~(7) 기능적으로 호환이 가능한 조립품과 부품은 물리적인 호환이 가능하도록 해야 한다.~~ ~~3) 수명주기동안 부품관리~~ ~~(1) 차량의 모든 부품에 대하여 기능적, 생산적 분류체계가 부여된 소요재료명세서가 확보되어야 한다.~~ ~~(2) 소요재료명세서는 최소부품교환단위로 구분되어야 한다.~~ ~~4) 국토교통부장관은 유지보수성 분야에 대한 국내 기술현황을 감안하여 2017년 11월 30일까지 시행을 유예한다.~~	- 철도차량의 안전성, 안정성, 해외경쟁력확보 등을 위해 조속히 시행해야 하지만, 유지보수성 목표값이 동일차량에 대해서도 운영기관/운영노선에 따라 달라짐. - 또한, 형식승인검사 단계에서는 발주자(운영자)가 제시한 유지보수성 목표값에 대한 검증계획 및 방법의 타당성을 확인·검사할 수 있으며, 실제적인 검증은 운영단계(개통 후 1~2년 경과)에서 가능함. - 따라서, 2년간 유예된 고속철도차량기술기준의 유지보수성의 적용여부를 모니터링하여 향후 화차기준에 포함여부를 결정하는 것이 타당함.	1) 해당항목 없음 2) 해당항목 없음 3) - Configuration files for each vehicle (parts list and bill of material) to enable (in particular but not only) traceability during maintenance activities. 4)해당항목 없음	1) 해당항목 없음 2) 해당항목 없음 3) 해당항목 없음 4) 해당항목 없음	1), 2) 본TSI는 상호운영성에 기술기준으로서 '유지보수성' 분석에 대해서는 요구하지 않으나 철도운영에 필요한 요구사항 3) 해당항목 없음 소요재료 명세서 기술 4) 해당항목 없음
3.5.2 유지보수를 위한 자료 지침 제7조 제1항 제4호 또는 제33조 제3항 제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다.	동일			
3.5.2.1 일반자료 1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기·실내·옥상 배치도 및 전기·· 및 공압 제어 회로 및 구성도 ~~2) 인터페이스와 데이터 처리 및 프로토콜의 기능, 규격에 관한 설명을 포함한 컴퓨터화 된 차내 시스템에 관한 설명~~ 2) 축 하중 및 차축의 간격 3) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행의 동적 특성과 관련	- 실내·옥상배치, 전기제어, 차량-전력 인터페이스, 추진성능 등 화차와 관련없는 내용 삭제	3.5.3.1 1) 4.5.1. General documentation The general documentation comprises of: - Drawing of systems (electrical, pneumatic, hydraulic and control-circuit diagrams). 2) 4.8. Parameters to be recorded in the technical	1) 부합 2) 부합	1) 상하기기 및 공압 제어회로 및 구성도 이외 유압, 전기 등 기술 2) 공차 및 만차 축중, 축의 위치 및 축의 갯수

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
된 시험 보고서 4) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들 ~~6) 3.4.1항(차량 전력)에 요구된 교류전력 공급시스템에 대한 호환성 검토에서 고려된 가설과 데이터~~ ~~7) 3.4.1항(차량 전력)에 요구된 가공전차선과 동시에 접촉 중인 집전장치의 수 및 평가 시험에 사용된 크들의 간격 및 가공전차선 설계 거리 타입~~ 5) 3.6.4항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조항들 6) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형 7) 제동 성능 ~~11) 추진 성능~~		file - Mass per axle (tare and fully laden) - Position of the axles along the unit and number of axles 3) 해당항목 없음 4) 5.3.1. *Running gear* parameters: - Maximum speed - Maximum cant deficiency - Minimum tare of the unit - Maximum axle load - Range of distances between bogie pivots or range of wheelbase of 'two-axle units' - Maximum height of centre of gravity of empty unit - Coefficient of height of centre of gravity of loaded unit - Minimum torsional stiffness coefficient of car body - Maximum mass distribution coefficient for empty units - Minimum nominal wheel diameter - Rail inclination. 5) 소음 항목 없음 6) 5.3.1 7) 4.8 Individual nominal performance of the brake unit, depending on the brake mode, if any (response time, brake force, level of adhesion required, etc.) - Braking distance or brake weight depending on the brake mode, if any. - thermal capacity of the brake components in relation to a braking power expressed in terms of speed and brake application time - Temperature range and severity level of snow/ice/hail conditions - Brake weight and maximum gradient of the parking brake (if applicable)	3) 해당항목 없음 4) 부합 <

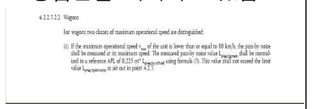
일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
		- Precedents, principles and methods used to design the maintenance of the unit. - Limits of the normal use of the unit (e.g. km/month, climatic limits, foreseen types of loads, etc.). - Relevant data used to design the maintenance and origin of these data (return of experience). - Tests, investigations and calculations carried out to design the maintenance.		
3.5.2.3 운행관련 자료 일반철도 차량(화차)을 운영하는 데 필요한 기술자료는 다음의 내용이 포함되어야 한다. 1) 정상 상태에서의 운행에 관한 설명, 일반철도 차량(화차)의 운행 특성 및 한계 값 포함(예: 차량한계, 최대 설계 속도, 축 하중, 제동 성능 등) 2) 허용 가능한 한계 값 및 발생 가능한 운행 조건, 본 기술기준에 설명된 장비나 기능의 안전에 현저한 장애가 발생한 경우 예측 가능한 다양한 현상에 관한 설명	- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함. - 용어수정 : 차량게이지를 차량한계로 수정	**3.5.3.3** 1)4.8. 2) 4.4. The documentation related to operation describes the characteristics of the unit in relation to the design operating state to be considered in order to define the operating rules in normal and in various reasonably foreseeable degraded modes.	1) 부합 2) 부합	1) 4.8. (Parameters to be recorded in the technical file) 에 다양한 파라메터 기록 2) 4.4.장애 발생시 운영에 대한 기술
3.5.2.4 리프팅 도해 및 지침 1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명	동일	1) 해당항목 없음 2) 4.2.2.2. The jacking positions shall be marked on the unit. The marking shall comply with point 4.5.13 of EN 15877-1:2012.	1) 해당항목 없음 2) 부합	1) 해당항목 없음 2) TSI 는 재킹 위치 기술
3.5.2.5 구조 관련 자료 1) 응급상황 시 조치절차와 ~~비상 출구의 이용,~~ 제동장치의 강제 완해, ~~전거 접지,~~ 견인(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방 조치들에 관한 설명 2) 설명된 응급조치 사항들이 취해졌을 때, 예측되는 상황 및 영향(예: 브레이크 분리 후의 브레이크 성능 감소와 같은 경우의 영향)에 관한 설명 등	- 비상출구, 전기접지 등 화차와 관련없는 내용 삭제	1) 4.4. The documentation related to operation describes the characteristics of the unit in relation to the design operating state to be considered in order to define the operating rules in normal and in various reasonably foreseeable degraded modes. 2) a description of operation in degraded mode (when equipment or functions described in this TSI suffer safety failures) as far as can reasonably predicted, together with the related acceptable limits and operating conditions of the unit that could be experienced.	1) 부합 2) 부합	1) 고장시 운영에 대한 기술 2) 고장시 상황 기술
3.6 운용한계 **3.6.1 안전운행** 1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장		1) 4.1. The rail system, to which Directive 2008/57/EC applies and of which freight wagons form a part, is an integrated system whose consistency shall be verified. This consistency	1) 부합	1) TSI 는 별도로 안전운행관련 chapter는 없음, 4장 및 5장에서 기술된 항목임

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
하는 것이어야 한다. 일반철도 차량(화차)의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다. 2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최대 인가 속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 일반철도 차량(화차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 일반철도 차량(화차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 일반철도 차량(화차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된 모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 일반철도 차량(화차)은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다. 7) 일반철도 차량(화차)은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다 ~~8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.~~	- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함. <

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
$MKBSF = \frac{\text{차량[편성 또는 량]의총누적주행거리}}{\text{차량[편성 또는 량]의총서비스고장건수}}$ (3) 차량의 서비스고장을 정의하여야 하며, 다음과 같은 상황을 야기하는 고장은 서비스 고장에 포함되어야 한다. 가. 5분 이상의 서비스 지연을 야기하는 고장 나. 차량고장으로 인해 계획된 영업운행 철회 다. 영업운행 중 고장발생으로 인한 편성의 교체 및 대체 2) 차량 전체에 대한 가용성 목표값을 설정하여 제안하여야 한다. (1) 가용성 목표값은 고유가동도 및 성취가용도에 대해 설정하여야 한다. (2) 고유가동도(A_i)는 다음과 같이 계산된다. $A_i = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$ *MTBF*: Mean Time Between Failure *MTTR*: Mean Time To Repair (3) 성취가동도(A_a)는 다음과 같이 계산된다. $A_a = \frac{MTBM}{MTBM + MTTM_a}$ *MTBM*: Mean Time Between Maintenance $MTTM_a$: Mean Time To Maintain 3) 차량 전체에 대한 신뢰성 목표값을 달성하기 위한 하위 장치의 신뢰성 목표값을 할당하여야 한다. 발주자가 하위 장치에 대한 신뢰성 요구사항을 제시한 경우는 발주자 요구값 이상의 값을 목표로 설정하여야 한다. 4) 차량 전체에 대한 가용성 목표값을 달성하기 위한 하위장치의 가용성 목표값을 할당하여야 한다.	검증은 운영단계(개통 후 1~2년 경과)에서 가능함. - 따라서, 2년간 유예된 고속철도차량기술기준의 신뢰성/가용성의 적용여부를 모니터링하여 향후 화차기준에 포함여부를 결정하는 것이 타당함.			
3.6.2.2 분석방법 1) 차량의 기능계층구조(FBS: Functional Breakdown Structure)와 제품 물리적계층구조(PBS: Product Physical Breakdown Structure)을 제시하여야 한다. - PBS는 최소부품교체단위(LLRU: Lowest Level Replaceable Unit)까지 전개되어야 한다. 2) 차량의 서비스 신뢰성 목표값의 달성 가능성 여부를 확인하기 위해 신뢰성 및 가용성을 예측하여야 한다. (1) 신뢰성 예측은 제1)항에서 기술한 PBS의 LLRU부터 차량까지 수행되어야 한다. (2) 가용성 예측은 제1)항에서 기술한 PBS의 LRU(Line Replaceable Unit)에서부터 차량까지 수행되어야 한다. 3) 고장모드, 영향 및 치명도분석(FMECA: Failure Mode, Effect and Criticality Analysis)을 수행하여야 한다. 4) 결함나무분석(FTA: Fault Tree Analysis)을 수행하여야 한다. 5) 고장보고, 분석 및 시정조처시스템 (FRACAS: Failure Reporting, Analysis and Corrective Action System)을 수행하여야 한다.	- 철도차량의 신뢰성, 안정성, 해외경쟁력확보 등을 위해 조속히 시행해야 하지만, 신뢰성/가용성 목표값이 동일차량에 대해서도 운영기관/운영노선에 따라 달라짐. - 또한, 형식승인검사 단계에서는 발주자(운영자)가 제시한 신뢰성/가용성 목표값에 대한 검증계획 및 방법의 타당성을 확인·검사할 수 있으며, 실제적인 검증은 운영단계(개통 후 1~2년 경과)에서 가능함. - 따라서, 2년간 유예된 고속철도차량기술기준의 신뢰성/가용성의 적용여부를 모니터링하여 향후 화차기준에 포함여부를 결정하는	해당항목 없음	해당항목 없음	본TSI는 상호운영성에 기술기준으로서 '유지보수성' 분석에 대해서는 요구하지 않으나 철도운영에 필요한 요구사항

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
	것이 타당함.			
~~3.6.2.3 입증계획~~ ~~1) 차량의 신뢰성 목표값 달성여부를 시험운전 또는 영업운전을 통하여 입증하기 위한 신뢰성 입증계획서를 제출하여야 한다.~~ ~~(1) 입증계획서에 제시된 신뢰성 입증방법(입증기간, 차량수, 수락조건)은 차량의 실제 신뢰성 값이 신뢰성 목표값 이하임에도 불구하고 신뢰성 입증을 통과하게 되는 소비자(구매자) 차량발주자 위험이 충분히 작아지도록 제시되어야 한다.~~ ~~(2) 영업운전을 통해 신뢰성 입증이 수행될 경우 일정기간의 초기안정화기간 이후에 신뢰성 입증이 시작될 수 있으나 초기안정화기간은 6개월 이내가 되어야 한다.~~ ~~(3) 차량의 신뢰성 목표값 달성이 실패한 경우 이를 달성하기 위한 조치계획이 포함되어야 하며, 이를 통해 차량 신뢰성 목표값이 달성한 후 신뢰성 입증이 종료됨이 명기되어야 한다.~~ ~~2) 차량의 가용성 목표값 달성여부를 시험운전, 시험평가, 영업운전 등을 통하여 입증하기 위한 가용성 입증계획서를 제출하여야 한다.~~ ~~(1) 입증계획서에 제시된 가용성 입증방법은 차량의 실제 가용성 값이 가용성 목표값 이하임에도 불구하고 가용성 입증을 통과하게 되는 소비자(구매자) 차량 발주자 위험이 충분히 작아지도록 제시되어야 한다.~~ ~~(2) 차량의 가용성 목표값 달성이 실패한 경우 이를 달성하기 위한 조치계획이 포함되어야 하며, 이를 통해 차량 가용성 목표값이 달성한 후 가용성 입증이 종료됨이 명기되어야 한다.~~ ~~3) 신뢰성 및 가용성의 설계 및 입증은 KS C IEC 62278을 참고할 수 있다.~~	- 철도차량의 신뢰성, 안정성, 해외경쟁력확보 등을 위해 조속히 시행해야 하지만, 신뢰성/가용성 목표값이 동일차량에 대해서도 운영기관/운영노선에 따라 달라짐. - 또한, 형식승인검사 단계에서는 발주자(운영자)가 제시한 신뢰성/가용성 목표값에 대한 검증계획 및 방법의 타당성을 확인·검사할 수 있으며, 실제적인 검증은 운영단계(개통 후 1~2년 경과)에서 가능함. - 따라서, 2년간 유예된 고속철도차량기술기준의 신뢰성/가용성의 적용여부를 모니터링하여 향후 화차기준에 포함여부를 결정하는 것이 타당함.	해당항목 없음	해당항목 없음	본TSI는 상호운영성에 기술기준으로서 '유지보수성' 분석에 대해서는 요구하지 않으나 철도운영에 필요한 요구사항
~~3.6.2.4 신뢰성 및 가용성 기술기준의 시행~~ ~~국토교통부장관은 신뢰성 및 가용성 분야에 대한 국내 기술현황을 감안하여 2016년 11월 30일까지 시행을 유예한다.~~	- 철도차량의 신뢰성, 안정성, 해외경쟁력확보 등을 위해 조속히 시행해야 하지만, 신뢰성/가용성 목표값이 동일차량에 대해서도 운영기관/운영노선에 따라 달라짐. - 또한, 형식승인검사 단계에서는 발주자(운영자)가 제시한 신뢰성/가용성 목표값에 대한 검증계획 및 방법의 타당성을 확인·검사할 수 있으며, 실제적인 검증은 운영단계(개통 후 1~2년 경과)에서 가능함. - 따라서, 2년간 유예된 고속철도차량기술기준의 신뢰성/가용성의 적용여부를 모니터링하여 향후 화차기준에 포함여부를 결정하는 것이 타당함.	해당항목 없음	해당항목 없음	본TSI는 상호운영성에 기술기준으로서 '유지보수성' 분석에 대해서는 요구하지 않으나 철도운영에 필요한 요구사항

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
3.6.2 보건 1) 화차에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 승객 또는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령 제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안 된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다. 2) 화차에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하는 방향으로 선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.	- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함.	1) Guide for the application of the CR WAG TSI(ERA/GUI/07-2011/IN) They are in the scope of other mandatory EU legislation: 1.3.1 Materials likely, by virtue of the way they are used, to constitute a health hazard to those having access to them must not be used in trains and railway infrastructures (Directive 2006/42/EC on machinery). 2) 4.2.6.1.2.2. Materials All permanent materials used on the unit shall have limited ignitability and flame spread properties, unless: - the material is separated from all potential fire risks on the unit by a fire barrier and the safe application is supported by a risk assessment, or - the component has a mass < 400 g, and is located within a horizontal distance of ≥ 40 mm and a vertical distance of ≥ 400 mm to other non-tested components.	1) 부합 2) 부합	1) EU 의무조항으로 WAG TSI 에는 미반영 2) 재질은 발화성, 전파성을 고려하여 선정되며, 배치되고 사용된다.
3.6.3 소음 **3.6.3.1 평가범위** 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 배경소음, ~~정차소음,~~ 주행소음, ~~출발소음,~~ 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. ~~2) 정차소음~~ ~~정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다.~~ 2) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. ~~3) 출발소음~~ ~~출발소음은 차량이 정차상태에서 30Km/h까지 가속이 이루어지는 동안의 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다.~~ 3) 제동소음 제동소음은 차량이 30km/h 주행상태에서 상용제동을 통해 정지 시까지 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다. 4) 환경소음	- 화차는 정차시 소음을 발생시키는 장치(소음원)이 없으므로 정차소음시험 삭제 - 따라서, 주행중 실외소음, 출발소음, 제동소음, 환경소음만 실시 - 화차는 동력원이 탑재되지 않으므로 출발소음의 평가는 큰 의미가 없으므로 삭제	해당항목 없음 Guide for the application of the CR WAG TSI(ERA/GUI/07-2011/IN) They are in the scope of other mandatory EU legislation: 1.4.4 Operation of the rail system must respect existing regulations on noise pollution.	부합	해당항목 없음 EU 의무조항으로 WAG TSI 에는 미반영 - Commission Decision 2011/229/EU concerning the technical specifications of interoperability relating to the subsystem 'rolling stock - noise'

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다.				
3.6.3.2 평가조건 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다. 단, ~~최고속도가 200㎞/h 이상이 되는 열차의 경우~~ 실외소음측정을 위한 운행여건이 불가피한 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 유럽연합(EU) 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.2.3.2.2(Wagons) 등을 참고하여 평가할 수 있다. 2) 주변환경조건 (1) ~~실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며~~, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다.	- 유럽 TSI기준에서 소음은 당초 고속철도의 경우 차량기술기준(Commission Decision 2008/232/CE), 일반철도(화차 포함)의 경우 별도의 기술기준(Commission Decision 2011/229 /EU)에서 규정하였으나, 2015년 1월부터 통합된 별도의 소음규정(Commission Regulation No 1304/2014)으로 개정됨. - 외부소음(pass-by noise)의 경우 운행 최고속도가 80㎞/h 이하인 경우, 80㎞/h 초과 인 경우 따라 타 속도에서 측정한 결과를 이용하여 예측할 수 있는 방법론을 제시하고 있음. 	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
3.6.3.3 평가기준 1) ~~정차 시 실외소음~~, 주행소음, 제동소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. ~~2) 실내소음은 신청자가 해당 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다.~~ 2) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2010-142호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 11, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 3) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다.		해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
3.6.3.4 평가방법 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측		해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.				
~~3.6.5 구원운전~~	- 적용 불필요	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
제4장 주요장치별 기준 **4.1 일반사항** 1) 화차를 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계 · 제작 · 사용되어야 한다. (1) 승객 및 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계 · 제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 화차철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것 (4) 시설물과의 간격 · 강도 · 하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 ~~(5) 기관사, 승무원, 화차철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것~~ ~~(6) 전기차량은 집전과 이의 안전을 위하여 외부전원 공급장치와의 적합성을 고려할 것~~ (5) 조립된 누수방지가 요구되는 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (6) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 화차의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도에 가해지는 하중의 한계 값들) (2) 축중 ~~(3) 최대 열차길이~~ (3) 기구학적 한계 (4) 최소 제동성능 ~~(6) 전거적 특성~~ (5) 기계적 특성 (6) 소음한계 (7) 경량화 (8) 인터페이스 한계 ~~(11) 공조 한계~~ ~~(12) 교통약자의 이동편의를 요구조건~~ ~~(교통약자의이동편의증진법 시행령 제11조 및 제12조, 동법 시행규칙 제2조1항 관련)~~ ~~(13) 터널 내 최대 압력 변화~~ (9) 최대 경사도(구배) ~~(15) 집전장치의 구조 및 배열~~ (10) 유지보수 3) 최소 성능 요건	- 화차 기술기준을 별도로 제정 · 고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함. - 기관사, 승무원, 관제종사자, 신호시스템과의 연계 등 화차와 관련없는 내용 삭제 - 해당규정이 누수방지가 요구되는 차량으로 한정되도록 문구수정 - 부품 또는 구성품의 일반적인 설계원칙에 해당되는 내용이므로 원안 유지 - 최대열차길이, 전기적특성, 공조, 교통약자, 압력변화, 집전장치 등 화차와 관련없는 내용 삭제 - 차량한계 등과 관련된 설계요구사항이므로 원안유지 - 소음규정은 철도차량의 핵심기준이므로 원안유지 - 시설물과의 간섭방지 등을 위해 필요한 규정이므로 원안유지 - 화차는 제동, 진동 등 최소한의 성능요건을 충족시켜야만 기존 운행차량과의 안전을 확보할 수 있음.	1) 해당항목 없음 2) 3.Essential Requirements, Table1 3) 해당항목 없음	1) 해당항목 없음 2) 일부 부합 3) 해당항목 없음	1) TSI의 일반항목에 별도로 기술되어 있지 않음. (1)~(6)은 TSI에 전반에 걸쳐 적용되고 있음. 2) 한국의 기술기준에 따른 특성으로 TSI와 다소 상이할 수 있음. 참고로 TSI에서의 기본적인 파라미터는 다음과 같음. 단부커플링, 중간커플링, 열차감지시스템의 호환성, 엑슬베어링 상태 모니터링, 비틀림 궤도 주행시 탈선안전성, 동적주행성능, 대차프레임의 구조적 설계, 윤축특성, 차륜특성, 엑슬특성, 엑슬박스/베어링, 가변궤간 윤축, 윤축의 수동변경을 위한 주행기어, 제동-안전요구조건, 제동-일반기능요구조건, 제동성능-상용제동, 제동성능-주차제동, 제동-열 용량성능, 제동-활주방지장치, 화재안전성, 화재안전 차단막, 화재안전 재료, 화재안전 케이블, 화재안전-가연성액체, 전기적위험원의 방지, 후미 신호등에 대한 취부장치 3) 한국의 기술기준에 따른 특성으로서 TSI에는 별

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
(1) 일반철도 차량(화차)은 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서는 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업(back-up) 용량을 갖춰야 한다. ~~(2) 단일편성 또는 중련편성 시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다.~~ (2) 화차 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146, KS R 9151, KS R 9202, ~~KS R 9203,~~ KS R 9213, KS R 9222, ~~KS R 9223, KS R 9226,~~ KS R 9229, KS R 9233 등을 참고할 수 있다. 4) 최고속도 : 200km/h 미만	- 해당내용의 명확화를 위해 영문용어 추가 - 단일편성, 중련편성 등 등 화차와 관련없는 내용 삭제 - 화차와 관련없는 표준규격 삭제 ·KS R 9203 : 객차의 완성검사 통칙 ·KS R 9223 : 통근형전차 - 차체 설계통칙 ·KS R 9226 : 디젤기관 시험방법 - 국내 화차의 제작사양(최고속도)은 120km/h이나, 향후 고속화를 고려하여 일반철도와 동일하게 적용	4) Article 2, 2.	4) 부합되지 않음	도로 명시되어 있지 않음. 4) TSI에는 운영최고속도 160 km/h 이하로 되어 있음. < 최종검토결과 - 철도연 > 화차는 일반철도의 범주에 속하고, 국내에서 일반철도는 200km/h 미만으로 운영되고 있음.
5) 차량의 설계 ~~(1) 본 기술기준은 화차로 구성된 중련편성과 단일편성 모두에 적용 가능하다.~~ ~~(2)~~ 다음의 차량들로 구성된 편성이 허용된다. ~~가.~~ (1) 연접식(articulated) 및/또는 비연접식 ~~나.~~ (2) 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반 ~~다.~~ (3) 단층 및/또는 2층 화차 포함	- 화차에 대한 설계다양성이 가능하도록 기술기준에 적용가능한 편성을 제시하였으므로 원안유지	5) 2.Scope and definition of subsystem	5) 일부 부합	5) (1)항은 부합, (2)항의 경우 TSI에서는 이동건설차량, 유지보수차량, 여객용차량의 기관차 적용되는것으로 명시하고 있음.
4.2 차체 및 설비 **4.2.1 구조체 설계** 1) 구조체는 화차의 기대수명까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 안된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식·노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문이 있는 경우 동작이 원활해야 한다. 5) 공차시 캠버량은 공차시부터 최대하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측문~~과 통로출입문 등~~이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) ~~출입문 및 창문설차~~ 측문 및 하화를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다.	- 철도안전법 개정에 따라 사용내구연한은 폐지되었고, 철도안전관리체계 기술기준에서 기대수명 관련 내용이 고시되었음. - 출입문 동작은 출입문이 있는 경우로 한정 - 화차에 알맞도록 운전정비 상태를 공차조건으로 수정 - 측출입문을 측문으로 수정하고, 화차와 관련없는 통로출입문은 삭제 - 제4)항은 최대 처짐이 발생하는 경우 출입문 동작에 관한 사항이고, 제6)항은 정상조건에서의 요구사항이므로 원안유지 - 측출입문을 측문으로 수정하고, 화차와 관련없는 창문내용은 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	TSI에는 구조체 설계에 대한 별도의 항목은 없음.

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 충돌 시나리오에 따라 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다.~~	- 화차와 관련없는 내용 삭제			
4.2.2 구조체 안전 1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 안된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 6]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 화차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. ~~5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.~~	- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함. - 전복강도 세부기준(별표 8)은 승객이 탑승하는 차량에 적용되므로 삭제	1) 4.2.2.2. Strength of unit 2) ~ 4) 6.2.2.1 Strength of unit 4.2.2.2. Strength of unit The structure of a unit body, any equipment attachments and lifting and jacking points shall be designed such that no cracks, no significant permanent deformation or ruptures occur under the load cases defined in Chapter 5 of EN 12663-2:2010. Joining techniques shall be deemed to be covered by the demonstration of conformity in accordance to point 6.2.2.1. 6.2.2.1. Strength of unit The demonstration of conformity shall be in accordance with Chapters 6 and 7 of EN 12663-2:2010.	1) 부합 2) ~ 3) 부합 4) 일부 부합	1) TSI에서는 EN 12663-2 하중조건 적용. 2) ~ 3) TSI에서 요구하는 EN 12663-2의 6장, 7장에 부합 4) TSI에서는 EN 12663-2에 부합하도록 요구함(참고가 아님). 다만, 한국의 기술기준 특성상 다른 기준들과 함께 참고하는 것이 가능함.
~~**4.2.3 실내설비**~~	- 실내설비 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
4.2.3 리프팅 1) 철도차량에는 차체를 정상적으로 들어올릴 수 있도록 들어 올림용 받침대(Pad)가 설치되어야 하며 필요한 경우 케이블을 사용할 수 있는 고리(Bracket) 등을 설치하여야 한다. 이 경우 차체를 들어올리는 위치는 유지보수·사고시 조치 등의 용도별로 명확히 표시되어야 한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상 없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	동일	1) 4.2.2.2. The jacking positions shall be marked on the unit. The marking shall comply with point 4.5.13 of EN 15877-1:2012. 2) 4.2.2.2. Strength of unit The structure of a unit body, any equipment attachments and lifting and jacking points shall be designed such that no cracks, no significant permanent deformation or ruptures occur under the load cases defined in Chapter 5 of EN 12663-2:2010.	1), 2) 부합	1) Marking : EN 15877-1:2012 2) TSI에서는 EN 12663-2에 리프팅 하중조건 적용
~~**4.2.5 장애물 제거기**~~	- 장애물 제거기 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
4.2.4 부식억제 1) 차체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속 간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 각종 부식을 억제하기 위한 예방조치가 강구되어야 한다.		1),2) 해당항목 없음	1),2) 해당항목 없음	1),2) 부식과 관련하여 별도의 항목이 언급되지 않았음.
~~**4.2.7 출입문**~~	- 출입문 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**4.2.8 승무원 출입문**~~	- 승무원 출입문 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**4.2.9 차량간 통로문**~~	- 차량간 통로문 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**4.2.10 냉난방환기장치**~~	- 냉난방환기장치 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**4.2.11 등구류**~~	- 등구류 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**4.2.12 의자 및 선반**~~	- 의자 및 선반 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**4.2.13 전면유리창**~~	- 전면유리창 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**4.2.14 측면유리창 및 기타 유리창**~~	- 측면유리창 및 기타 유리창 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**4.2.15 운전실 및 비상탈출구**~~	- 운전실 및 비상탈출구 해	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
	당없음			
~~4.2.16 승객용 비상 출구~~	- 승객용 비상 출구 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~4.2.17 경적~~	- 경적 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~4.2.18 열차비상용품~~	- 열차비상용품 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
4.2.5 고압가스 운송차량 특수장치 고압가스 운송용 화차의 경우에는 다음 각 호의 특수 장치가 설치되어야 한다. 1) 외열차단장치 2) 2개 이상의 액주입 및 배출관(액세스플로우밸브가 부착된 것을 말한다) 3) 2개 이상의 통기관(액세스플로우밸브가 부착된 것을 말한다) 4) 2개 이상의 안전밸브 5) 1개 이상의 압력계밸브 6) 1개 이상의 잔액시험밸브 7) 주입 및 배출시의 정전기 제거장치 8) KS R 9227, KS R 9242 등을 참고할 수 있다.	- 기술기준은 컨테이너 평판화차, 탱크화차, 유개화차, 무개화차 등 다양한 화차를 모두 포함하고 있음. - 해당 내용은 종전의 철도차량안전기준에 규정된 내용이므로 기존 운행되는 차량과의 동등성을 위해 고압가스 운송용 차량에 해당한다는 단서조항을 추가하여 원안유지	해당항목 없음	해당항목 없음	TSI에는 고압가스 운송차량 특수장치에 대해서는 언급되어 있지 않음.
4.3 주행장치 **4.3.1 주행장치 설계** 1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전)의 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행 중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.	제륜자를 고려한 의견이므로, 제륜자는 제동장치에서 다루어야 할 사항으로 주행장치에서는 현행 유지	1) 4.2.3.5. Running Safety 2) Environmental Conditions 3) 해당항목 없음	1) 부합 2) 부합 3) 해당항목 없음	1) -비틀림궤도 주행 탈선안전성: 절차는 EN 14363, 방법은 EN 15839에 따라 입증. -주행동특성: On Track Test는 EN 14363에 따라 입증하나 EN15827에 따른 시뮬레이션으로 대체 가능. 2) TSI에서는 화차의 설계에 있어서 환경조건을 고려하여 함. 3) 해당항목에 대해 TSI에는 별도로 언급되어 있지 않음.
4.3.2 주행장치틀 1) 신청자는 해당 화차의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도에 대한 입증은 해석적인 강도평가, 정하중시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 수행되어야 한다. 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다. 5) 주행장치틀은 용접 제작 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 6) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표가 표시되어야 한다. 7) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 8) 주행장치틀의 설계에 대해 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN 13979,	- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함. -	1)~ 3) 4.2.3.6.1. Structural design of bogie frame 4) 해당항목 없음. 5) 4.2.3.6.1. Structural design of bogie frame 6) ~ 7) 해당항목 없음 8) 4.2.3.6.1. Structural design of bogie frame	1) ~ 3) 부합 4) 해당항목 없음 5) 부합 6) ~ 7) 해당항목 없음 8) 일부 부합	1) ~ 3) EN 13749에 따라 입증되어야 함. 4) '새로운 설계 특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다' 는 항목은 언급되지 않았음. 5) EN 13749, 6장에 의함. 6) ~ 7) 해당항목은 언급되어 있지 않음. 8) TSI에서는 EN 13749:2011에 따라 입증하도록 함. 참고로 EN 15085-1~5는 용접 제작 품질 규격임.

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
KS R 9224, KS R 9210 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.				
4.3.3 윤축 및 차륜특성 1) 화차 ~~철도차량~~ 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01오옴(Ω) 이하이어야 한다. 3) 윤축 및 차륜의 설계에 대해 신청자는 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13261, KS R 9220, KS R 9221, KS R 9218, AAR M-101 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함. - 궤도회로는 화차의 안전과 관련되므로 유지 - 미국 화차관련 기술기준을 참고규격으로 추가	1) 4.2.3.6.2. Characteristics of wheelsets 2) ~ 3) 6.1.2.2. Wheelset, clause 3.2.1 of EN 13260:2009+A1:2010, 6.1.2.3. Wheel Forged and rolled wheels: clause 7 of EN 13979-1: 2003+A1: 2009+A2:2011. Other types of wheels: Article 17(3) of Directive 2008/57/EC	1) 부합 2) ~ 3) 부합	1) TSI에는 윤축 및 차륜에 대한 기하학적 수치가 제시되어 있음. 2) TSI에서는 윤축의 경우 EN 13260에 따라 입증하여야 하고, 차륜의 경우 단조 및 압연 차륜에 대해서는 EN 13979에 따라 입증하고 다른 타입의 차륜은 각 국가의 규격에 따라 입증하도록 함.
4.3.4 축상조립장치 1) 축상조립장치는 운행 중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. 4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 정상온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 액슬박스는 베어링으로 차축을 지지하는 구조이며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입방지를 최소화 할 수 있는 구조로 한다. 7) 축상조립장치의 설계에 대해 신청자는 AAR M-924, EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813, KS R 9238 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	- 베어링의 전기부식은 화차의 안전과 관련되므로 원안유지 - 국내 화차(제작사양)에 AAR 규격 을 적용하는 경우 있음	1) ~ 6) 4.2.3.6.5. Axle boxes/bearings 7) 6.2.2.4 Axlebox/bearings The demonstration of conformity for mechanical resistance and fatigue characteristics of the rolling bearing shall be in accordance with clause 6 of EN 12082:2007+A1:2010.	1) ~ 6) 부합 7) 일부 부합	1) ~ 6) EN 12082:2007+A1:2010에 준수함. 7) TSI에서는 EN 12082:2007+A1:2010에 따라 입증하도록 함.
4.3.5 현가장치 1) 현가장치는 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행 중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하여야 한다. ~~필요한 경우 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다.~~ 2) 현가장치는 철도차량의 탈선·윤중 감소·전복 등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. ~~3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 차체높이를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다.~~ 3) 현가장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14363, ~~KS R 9243~~, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	- 화차와 관련없는 높이 보상구조 내용 삭제 - 화차와 관련없는 공기스프링 및 높이보상구조 내용 삭제 화차 내용 아닌 표준 삭제 ·KS R 9243 공기스프링	1) ~ 2) 4.2.3.5.2. Running dynamic behaviour 3) 4.2.3.5.2. Running dynamic behaviour The running dynamic behaviour of a unit shall be proven either by: - following the procedures set out in Chapter 5 of EN 14363:2005, or - performing simulations using a validated model.	1) ~ 2) 부합 3) 일부 부합	1) ~ 2) EN 14363의 절차를 준수함. 3) EN 14363 또는 EN15827에 따른 시뮬레이션
4.3.6 차체지지장치		4.2.2.2. Strength of unit	1) ~5) 부합	1) ~ 5) 부합

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>KRRI 검토결과</th><th>TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)</th><th>TSI Compliance</th><th>TUV Rheinland Review Comments</th></tr>
<tr><td>1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행 중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다.
2) 차체지지장치는 운행 중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 완화시킬 수 있는 구조이어야 한다.
3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전 시 필요한 운동에 제한이 없도록 하여야 한다. ~~이상상승시 차체의 상승력을 자자하는 이상상승방자장차를 설차한다.~~
4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 결합과 분리가 용이하여야 한다.
5) 일반철도 차량(화차)의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 7]을 참고할 수 있다.</td><td>- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>~~4.3.7 구동장치~~</td><td>- 구동장치 해당없음</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td></tr>
<tr><td>4.4 제동장치

4.4.1 제동장치 설계
1) 제동장치는 제동거리를 일정하게 유지하고 원활하게 작동하여야 하며, 동일형식 화차와의 편성 시에도 제동성능이 유지되어야 한다.
2) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 신청자가 제시하여 입증하고, ~~다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 해당 화차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우~~ 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.
<table><tr><th>~~구 분~~</th><th>~~속도(km/h)~~</th><th>~~제동거리(m)~~</th><th>~~비고~~</th></tr><tr><td>~~화차~~</td><td>~~110~~</td><td>~~600~~</td><td>~~부하 기준~~</td></tr></table></td><td>- 형식승인을 받은 화차는 필요에 따라 지속적인 양산(경미한변경에 따른 형식변경신고 포함)되므로 기 운행되는 동일형식 화차와의 인터페이스는 지속적인 검토항목임.
- 화차의 비상제동거리는 종전 안전기준에서도 정량적으로 정하지 않고, 발주자의 요구사항에 따르도록 하였고, 화차의 종류도 매우 다양하여 일괄적으로 규정하기 보다는 발주자 및 제작사의 요구사항에 따르는 것으로 규정하는 것이 합리적임.</td><td>1) 4.2.4.1. General

2) Appendix C, 9.UIC Brake (선택사항)</td><td>1) 부합

2) 해당항목 없음</td><td>1)
TSI에서는 제동시스템의 용도로서 다음을 보장
-열차 속도 감속 가능
-경사에서 열차속도 유지 가능
-열차가 최대 허용가능 제동거리내에서 정지 가능
-열차가 움직이지 않도록 함.
제동성능 및 제동 절차에 영향을 미치는 주요 요소
-제동력
-열차질량
-속도
-허용제동거리
-가능한 점착
-궤도구배
2) TSI에서는 선택사항으로서 UIC의 승인된 제동장치의 요건을 정의함. 하중, 제동타입, 속도에 따라 다양하게 제동거리를 정의함. 따라서, 부합화 여부와는 관련없는 선택사항임.</td></tr>
<tr><td>3) 제동관 압력의 비상 감압 조건 시에는 열차가 자동 정지되어야 하고, 비상 감압조건은 발주자의 요구사항에 따른다.
~~3) 제동장치는 전기제동·공기제동 및 그 밖의 보조적인 제동기능 등으로 구성될 수 있으며, 그 기능은 각 제동모드별 독립적 또는 복합적으로 작용할 수도 있어야 한다.~~
4) 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능(수용제동)을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 다만, 만차상태에서의 주차제동기능은 발주자의 요구사항에 따른다.
~~5) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 안된다. 다만, 화차 또는 특수차의 경우에는 본 항목을 적용하지 않을 수 있다.~~
~~6) 제동장치는 화차철도차량이 운행기능을 상실하여 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환 기관차에 의하여 견인되는 경우에도 제동장치가 작동될 수 있도록 하여야 한다.~~
~~7) 화차철도차량에는 고장시에 대비하여 제동기능을 차단할 수 있는 장치를 갖추어 열차에 조성된 어느 하나의 화차철도차</td><td>- 화차와 관련없는 내용은 삭제하여 비상감압에 따른 비상제동 규정으로 대체함.

- 화차에서 널리 사용되는 주차제동기능인 수용제동을 병기하여 수정

- 화차와 관련없는 내용 삭제</td><td>3) 해당항목 없음

4) 4.2.4.1 General

5) 해당항목 없음</td><td>3) 해당항목 없음

4) 부합

5) 해당항목 없음</td><td>3) TSI에는 비상 감압 조건시에 대해서는 명시되어 있지 않음.

4) 제동시스템의 일반요구조건임.

5) 고온, 고압에 대해 별도로 명시되어 있지 않음.</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다.~~ ~~8) 화차철도차량의 주공기 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결 될 수 있어야 한다.~~ 5) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치를 갖추어야 한다. ~~10) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동이 방지될 수 있는 구조이어야 한다.~~ ~~11) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다.~~ ~~12) 회생제동을 갖춘 차량의 경우 전차선으로 회생에너지가 전달되는 것이 허용되지 않는 노선에서의 운전을 고려하여 기관사가 회생제동을 차단 할 수 있어야 한다.~~ ~~13) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 제동제어장치를 갖추어야 하며, 제동제어장치가 고장이 나는 경우에 대비하여 보조제동제어장치도 갖추어야 한다.~~	- 화차 관련 유지보수요원 등의 안전을 위해 필요한 내용이므로 원안 유지			
4.4.2 제동 요구사항 1) 화차에는 상용제동, 비상제동, 주차제동(수용제동)의 기능을 갖추어야 한다. ~~그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다.~~ 2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다. (1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규, 절반 마모, 그리고 완전 마모된 차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다. 다만, 차륜의 절반마모 및 완전마모 시의 제동성능은 해석 또는 계산서를 이용하여 입증할 수 있다. (2) 제동성능의 입증은 설계적합성검사 또는 형식동등성검사 단계에서 수행되어야 하며, 형식시험 또는 주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다. 3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다. (2) 제동 열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. 4) 압축공기의 공급이 중지되는 ~~거나 전력공급에 장애가 발생한~~ 경우에도 마찰제동만을 사용해서 최급경사 상에서 정상적인 하중이 실린 열차를 최소 2시간 동안 정지시키고 유지하는 것이 가능해야 한다.	- 화차에서 널리 사용되는 주차제동기능인 수용제동을 병기하여 수정 - 화차와 관련없는 내용 삭제	1) 4.2.4.3.2 Brake performance 2) ~ 3) 4.2.4.3.2.1. Service Brake, 4.2.4.3.2.2. Parking Brake, 4.2.3.3.3. Thermal capacity, 6.2.2.6 Thermal Capacity 4) ~ 5) 4.2.4.3.2.1. Service Brake, 4.2.4.3.2.2. Parking Brake, 4.2.3.3.3. Thermal capacity	1) 일부 부합 2) ~ 3) 부합 4) ~ 5) 부합	1) TSI에 상용, 주차 제동에 성능요구조건을 명시. 비상제동의 성능요구조건을 별도로 명시하지 않음 2) ~ 3) 상용제동의 경우 제동성능 계산은 UIC 544-1 따라 계산되고 검증되어야 함. 열용량은 40 km구간에서 70 km/h의 속도로 20‰의 구배에서의 열용량이 참조로 고려될 수 있음. 이때의 열용량은 차륜 공칭직경 920 mm, 축하중 22.5톤에 대해 34분 동안 차륜당 45 kW의 제동력 발생한 것임. 4) ~ 5) EN 14531-1, UIC 544-1에 해당 사항이 기술되어 있음.

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
5) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다.	- 화차의 안전운행에 영향을 주는 장치로 한정되었고, 일반철도기술기준에 해당 내용이 기 고시되었기 때문에 원안 유지			
6) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, ~~KS C IEC 61133,~~ EN 15663, UIC 544-1, ~~UIC 544-2,~~ EN 14198, ~~EN 15179,~~ EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, ~~KS C IEC 62279,~~ UIC 540, ~~UIC 541-5,~~ ~~IEC 61508,~~ KS R 9225 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	- 화차와 관련없는 표준규격(KS C IEC 61133, UIC 544-2, EN 15179, KS C IEC 62279, UIC 541-5, IEC 61508)은 삭제	6) 일부 부합 7) 4.2.4.2 Safety Requirements	6) 일부 부합 7) 해당항목 추가필요	6) 제동장치의 설계 및 입증에 대해서는 EN 14531-6, UIC544-1를 적용하도록 함. 7) TSI에는 제동장치의 안전요구사항으로서 EC 352/2009에 따라 위험도평가를 수행해야 함. 심각도 수준은 다음과 같은 경우 치명적(Catastrophic)으로 간주함. - 화차 운행에 영향 - 한개 화차 이상에 제동력에 영향 다만, TSI Appendix C.9~ C.14를 충족하면 이상의 안전요구조건을 만족하는 것으로 간주. < 최종검토결과 - 철도연 > 화차의 공기제동 시스템은 기관차로부터 제동관에 공급하는 공기에 의해 제동제어와 제동체결/완해가 이루어지며, 차량의 비정상적인 분리나 제동관 이상에 의해 누기가 발생되어 제동관 압력이 일정수준 이하가 되면 제동실린더에 보조공기통의 공기가 공급되어 제동이 체결되므로 기본적으로 제동기능에 대한 안전대책이 적용되어 있다고 볼 수 있으며, 그 이상의 제동장치의 안전대책이 필요한 경우 발주자가 자체적으로 발주사양서에 추가하여 설계 · 제작하는 것이 바람직함.
4.4.3 비상제동 1) 기관사~~ 또는 열차제어장치~~에 의한 비상제동지령, 열차분리 및 ~~제동제어회로~~ 제동관 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서 비상제동기능이 자동적으로 작동되어야 한다. 2) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다.(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 3) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차중량(W0) 또는 정비중량(W1) (2) 만차중량(W2) 또는 초과중량(W3) 4) 비상제동 시 에는 ~~전기제동과 공기제동의 유기적인 제동력 분배 또는~~ 공기제동만을 기계제동을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다. ~~5) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로 차단해야 한다.~~ ~~6) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수~~	- 전기제동 등 객차와 관련 없는 내용은 삭제하고, 기계적 제동을 공기제동으로	1) ~ 4) 해당항목 없음 5) 열용량 4.2.4.3.3. Thermal capacity The brake equipment shall be able to withstand	1) ~ 4) 해당항목 없음 5) 추가 필요	1) ~ 4) 비상제동에 대해 별도로 명시되어 있지 않음. 5) 비상제동을 하여도 제동 성능에 영향이 없어야 한다. < 최종검토결과 - 철도연 >

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~있어야 한다.~~ ~~7) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 2가지 이상 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다.~~ ~~8) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다.~~	한정하지 않고 유압제동 등의 적용도 가능하도록 기계제동으로 수정함 - 화차와 관련없는 내용 삭제	one emergency brake application without any loss of brake performance due to thermal or mechanical effects. The braking power, the unit is capable to withstand without any adverse loss of brake performance due to thermal or mechanical effects, shall be defined and expressed in terms of speed and brake application time. A slope of 21 ‰ at 70 km/h during 40 km may be considered as the reference case for the thermal capacity which results in a braking power of 45 kW per wheel during 34 minutes for a nominal wheel diameter of 920 mm and an axle load of 22,5 t.		TSI 5)항의 열용량은 비상제동 적용 시 열적 또는 기계적 영향에 의한 제동장치의 이상은 물론 제동성능의 손실도 없어야 한다는 의미임. 비상제동 시 제동장치에 이상이 발생하면 제동 성능에도 영향을 미치므로 기술기준의 5)항과 동일한 의미로 사료됨. 화차 제동장치 중 비상제동 시 제륜자와 차륜의 마찰열에 의해 영향을 받을 수 있는 부품은 제륜자, 제륜자 홀더, 제동빔 등이며, 이들은 특별한 기능없이 제동레버로 힘을 전달하는 단순한 구조부재이므로 열용량 등의 추가 검토가 필요한 없을 것으로 사료되나 발주자가 추가 확인이 필요하다고 판단되는 경우 자체적으로 발주사양서에 추가하여 설계·제작하는 것이 바람직함.
4.4.4 상용제동 1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 EN 14531-6, EN 14198 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동 보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	- 화차관련 표준규격 추가 ·EN 14198 : Railway Applications - Braking - Requirements for the brake system of trains hauled by a locomotive	1) ~ 2) 4.2.4.3.2.1. Service Brake	1) ~ 2) 일부 부합	1) ~ 2) TSI에서는 EN 14531-6:2009 또는 UIC 544-1:2012에 따라 제동성능이 계산되고 입증되어야 함.
4.4.5 주차제동(수용제동) 1) 차량 단부에서 인력으로 제동, 완해 조작이 가능한 수용제동기를 설치하여야 한다. 2) 수용제동기의 제륜자에 작용하는 제동력은 발주자의 요구사항에 따른다.	- 화차에는 수용제동이 적용되어 있음	1) ~ 2) 4.2.4.3.2.2. Parking Brake	1) ~ 2) 부합	1) ~ 2) 주차제동 성능은 EN 14531-6:2009에 계산되어야 함.
4.4.6 기초제동 1) 제동마찰재는 불꽃·먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 안된다. 다만, 유해물질 별로 허용기준이 있는 경우에는 이에 따른다.	- 석면, 납 등 허용기준(표준규격) ·KRS BR 0007-11(R) 비석면 디스크 브레이크 라이닝(납 10mg/kg, 석면 불포함) (객차-새마을/무궁화,전동차) ·KRS BR 0012-11(R) 철도차량용 합성제륜자(납 10mg/kg, 석면 불포함, 화차) ·KRS BR 0017-15 전동차용 합성제륜자(납 10mg/kg, 석면 불포함) ·UIC 541-3 : 납, 카드뮴 등 불사용 권고 ·AAR M-926 : 납 불사용 ·유럽 LEV법(Directive 2000/53/EC)-폐차처리기준-납 0.1% ·유럽 REACH(1907/2006/EC, 836/2012/EU)-장신구-납	1) ~ 5) 해당항목 없음	1) ~ 5) 해당항목 없음	1) ~ 5) 해당항목 없음. 다만, Appendix G에 ERA 웹사이트에 국제교통을 위한 승인된 복합재 브레이크 블락 목록이 게시되어 있음.

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
2) 제동장치의 각종 레버 및 제동 빔 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. 3) ~~카초제동장치는~~ 제동 마찰재와 차륜 또는 디스크(Disk) 간 간격을 조정할 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 4) 기초제동장치는 최대제동력이 작용하는 경우에도 차륜 혹은 디스크에 과열에 의한 허용기준을 초과하는 손상이 없도록 설계되어야 한다. 다만, 허용기준은 발주자의 요구사항에 따른다. 5) 기초제동장치의 설계에 대해 신청자는 ~~EN 15328~~ EN 14198, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	0.05% - 화차에 맞도록 내용 수정 - 답면제동 또는 디스크제동에 따라 선택할 수 있도록 원안유지 - 참고규격 오자삭제 및 관련규격 추가 · EN 14198:Braking-Requirements for the brake system of trains hualed by a locomotive			
~~4.4.7 압축공기 공급장치~~	- 압축공기 공급장치 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~4.4.8 활주방지~~ ~~1) 활주방지기능을 갖춘 철도차량의 경우에는 하나의 활주방지장치에 고장이 있을 때 다른 정상적인 활주방지기능에 지장이 초래되어서는 안된다.~~ ~~2) 활주방지제어의 고장시 일정시간이 지나면 무효화시켜서 자령값보다 적은 견인력 및 제동력이 체결되지 않도록 바이패스(By-Pass)장치를 갖추도록 한다.~~ ~~3) KS R 9249 등을 참고할 수 있다.~~	- 활주방지 해당없음	4.2.4.3.4. Wheel slide protection (WSP) Wheel slide protection (WSP) is a system designed to use the maximum available adhesion by decreasing, holding or increasing the brake force to prevent wheel sets from locking and uncontrolled sliding. Thereby the stopping distance shall be optimised. If an electronic WSP-control is used negative effects caused by malfunctions of WSP shall be reduced by suitable system design processes and technical configuration. The WSP shall not alter the functional characteristics of the brakes. The vehicle's air equipment shall be dimensioned such that the air consumption of the WSP does not impair the performance of the pneumatic brake. The design process of the WSP shall take into account that the WSP has no detrimental effect on the constituent parts of the vehicle (brake gear, wheel tread, axle boxes, etc.). The following types of units shall be fitted with WSP: - Equipped with all types of brake block, for which the maximum mean utilisation of adhesion is greater than 0,12. - Equipped with disc brakes only and/or with composite brake blocks, for which the maximum mean utilisation of adhesion is greater than 0,11.	부합되지 않음	TSI에서는 활주 방지장치에 대해 요구하고 있음. < 최종검토결과 - 철도연 > 활주방지 장치는 축상에 설치된 속도센서로 부터 차축속도를 동일차량의 대차끼리 비교하거나 또는 기준 차축의 속도와 비교하여 제동 시 미끄럼이 발생할 경우, 제동력을 조정하여 미끄럼이 발생하지 않도록 하는 장치임. 이러한 기능의 활주방지장치는 축상속도센서, 안티스키드 컨트롤유닛, 제동제어유닛, 모니터링장치, 보조전원장치 등의 추가 장치가 필요하며, 제동장치 또한 제동관에 의한 공기식 제어방식이 아닌 전기식 제어방식이 적용되어야 함. 현재 국내 화차에는 공차와 만차시에 따라 제동압부력을 달리 하거나(KRF-3 제동) 적재량에 따라 제동압부력을 달리하는(P4a 제동) 제동장치를 적용하고 있여, 활주방지기능을 보완하고 있음. 따라서 활주방지기능은 국가기술기준에서는 제외하고, 발주자가 필요한 경우 자체적으로 발주사양서에 추가하여 설계·제작하는 것이 바람직함.
~~4.4.9 제동상태 표시~~	- 제동상태 표시 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~4.5 추진장치~~ **~~4.5.1 설계 요구사항~~** **~~4.5.2 인버터/컨버터~~** **~~4.5.3 견인전동기~~** **~~4.5.4 내연기관 구조~~** **~~4.5.5 내연기관 장치~~**	- 추진장치 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~4.5.6 집전장치~~ ~~4.5.7 비상운전~~				
~~4.6 보조전원장치~~ ~~4.6.1 보호기능~~ ~~4.6.2 연장급전~~ ~~4.6.3 축전지~~	- 보조전원장치 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~4.7 차상신호장치~~ ~~4.7.1 시스템 일반~~ ~~4.7.2 자동열차정지장치(ATS)~~ ~~4.7.3 자동열차방호장치(또는 차상신호장치, ATP)~~	- 차상신호장치 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~4.8 종합제어장치~~ ~~4.8.1 종합제어장치 설계~~ ~~4.8.2 운행상태 확인장치~~ ~~4.8.3 출입문 제어~~	- 종합제어장치 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
4.5 연결장치 4.5.1 연결기 1) 화차의 양단에는 ~~자동으로 연결되는 구조를 가진~~ 연결기가 설치되어야 한다. ~~다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러지 않을 수 있다.~~ 자동연결구조의 적용여부는 발주자의 요구사항에 따른다.	- 현재 우리나라에서 운행되고 있는 화차의 연결기는 대부분 수동식이므로 이를 반영하였고, 다만, 향후 발주자가 자동연결 구조를 요구하는 경우를 포함할 수 있도록 내용 수정	1) ~ 8) 4.2.2.1.1 End coupling	1) 부합	1) TSI에는 작업자 없이 연결이 가능하도록 설계하도록 함. 'The coupling system shall be designed in a way that no human presence between the units to be coupled/uncoupled shall be required whilst either one unit is moving.'. 수동연결의 경우 신청자가 선택할 수 있으며 이러한 경우 Appendix C.1에 부합해야 함.
2) 연결기는 화차를 동일형식의 화차와 연결하는 경우에 ~~자동적으로 고정되는 구조이어야 하며~~, 열차 운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다.	- 화차 기술기준을 별도로 제정·고시할 경우 대상차종을 명확히 구분해야 함.		2) 부합	2) 풀림방지장치 기술
3) 연결기는 화차를 동일형식의 화차와 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 ~~운전실에서 원격분리를 하거나~~ 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 다만, 운전실에서의 원격분리 적용여부는 발주자의 요구사항에 따른다.	- 현재 우리나라에서 운행되는 화차의 연결기는 원격제어가 불가능하므로 이를 반영하였고, 다만, 향후 발주자가 원결분리 기능을 요구하는 경우를 포함할 수 있도록 내용 수정		3) 해당항목 없음	3) 해당항목 없음.
4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행 중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.			4) 부합	4) TSI 기후 조건
5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다.			5) ~ 6) 해당항목 없음.	5) ~ 6) 해당항목 없음.
~~6) 중간연결기~~ ~~(1) 중간연결기는 열차를 구성하는 차량들을 연결하는 장치로서 운행 조건들에 기인한 하중을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다.~~ ~~(2) 중간연결기가 말단연결기보다 낮은 강도를 가진 경우 중간연결기가 손상되는 경우에 대비한 대책을 갖추어야 한다.~~	- 2014년도에 고시된 일반철도차량기술기준 동일하게 유지 - 화차는 중간연결기와 엔드커플러의 구분이 없으며, (1)호의 내용은 제7)항에 포함되므로 전체 삭제			
~~7) 엔드커플러~~ ~~(1) 엔드커플러는 의도된 운행 및 구원운전에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다.~~ ~~(2) 기계식 연결기는 그 인장 및 압축력의 공칭 최대 설계값이 문서로 기록되어야 한다.~~	- 화차는 엔드커플러와 관련 없으므로 해당규정 삭제 - 연결기 및 완충기 관련 표준규격에 대해 수동식으로 한정하지 않도록 내용수정		7) 부합	7) 정의된 운영조건에 따라 하중을 견디도록 함.
6) 수동식 연결기에는 EN 15566 등의 요건들을 충족할 수 있는				

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
완충기 등을 장착해야 한다. 7) 연결기는 정상운행~~, 구원운전, 중련 또는 복합운행~~에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. 8) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, ~~UIC 826~~, UIC 527-1, ~~KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219,~~ AAR M-211 등을 참고할 수 있다.	- 화차와 관련없는 내용삭제 - 국내 화차 제작사양(연결기)에서도 AAR 기준을 적용하는 경우도 있으므로 **AAR M-211** 추가. - 동력차(UIC 826), 자동연결기(KS R 9208), 밀착연결기(KS R 9209), 자동복합연결기(KS R 9219) 관련 표준규격은 삭제		8) 일부 부합	8) 수동연결기의 경우(TSI 인증 신청자 선택사항, Appendix C.1) EN15566, EN15551, ERA/TD/2012-04/INT, EN15877 그리고 Appendix C.1 항의 규정된 값을 만족해야 함.
~~4.9.2 통로연결장치~~	- 통로연결장치 해당없음	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
5. 시험규격서 1) 신청자는 해당 철도차량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 각종 시험을 검사기관의 승인 하에 시행하여야 한다. 2) 신청자는 각종 시험의 세부항목, 절차, 방법 등을 사전에 검사기관에 제출하여 승인받아 시행하여야 한다. 3) 검사기관은 지침 제15조제1항 또는 제39조제1항의 규정에 따라 다음 각 호를 포함한 각종 시험을 신청자에게 요구할 수 있다. ~~(1) 부품시험의 대상항목은 [별표 14]를 참고할 수 있다.~~ (1) 구성품시험의 대상항목은 [별표 8]을 참고할 수 있다. (2) 완성차시험의 대상항목은 [별표 9]를 참고할 수 있다. (3) 예비주행시험 (4) 시운전시험의 대상항목은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 4) 본 시험규격서는 차량형식시험절차서 또는 차량주행시험절차서 작성을 위한 최소한의 요구사항을 규정한 것이며, 철도차량의 설계특성 등에 따라 그 세부내용은 추가 또는 삭제하여 적용될 수 있다.	상이	1) 해당항목 없음 2) 해당항목 없음 3) 해당항목 없음 4) 6.1.3. Innovative solutions for interoperability constituents If an innovative solution (as defined in point 4.2.1) is proposed for an interoperability constituent (as defined in Section 5.2), the manufacturer or his authorised representative established within the Union shall state the deviations from the relevant point of this TSI and submit them to the European Commission for analysis. 3) (5) The TSI on rolling stock which is to be established by this Regulation does not cover all the essential requirements set out in Annex III to Directive 2008/57/EC. In accordance with Article 5(6) of Directive 2008/57/EC, the technical aspects that are not covered should be identified as open points.	1) 부합 2) 부합 3) 부합되지 않음 4) 부합	1) ~ 2) 한국의 기술기준에 따른 해당항목. 3) 구성품/완성차/예비주행/시운전 등의 구분 없음 < 최종검토결과 - 철도연 > 종전의 성능시험제도에서도 부품/구성품/완성차/예비주행/시운전시험이 수행되었음. 4) 이 TSI 에 기술되지 않은 기술 사항은 별도로 확인되어야 한다 (2013/321/EU (5))
~~5.1 부품시험~~ **~~5.1.1 내장판 화재시험~~** ~~1) 적용범위~~ ~~해당 철도차량에 적용되는 내장판의 화재에 대한 설계적합성 또~~	- 일반철도차량의 부품시험 대상항목은 화차에 해당없음(해당없는 별표는 삭제하고 번호 재정렬) - 종전 성능시험제도에서는	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

2) 적용 대상

(1) 철도차량 내장판

(2) 철도차량 내장판 및 표면도장

(3) 철도차량 내장판 및 표면필름

3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준

화재성능 요구기준	시험방법 / 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급[1]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[4]
내장판	ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
	ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	≥1.2	≥1.2	≥1.5	≥1.5
	ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥18	≥20	≥20
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤50
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤100
	ASTM E 662	Ds(10min)	-	-	≤300	≤200
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열발열률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 아내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

$$\text{평균열방출률} : ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$$

라. 내장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m²으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
MARHE (kW/m²)	4	60	

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained

제동마찰재, 제동실린더, 1차스프링, 2차스프링이 부품시험으로 시행되었으나, 형식승인제도에서는 용품기술기준에 포함되어 있음.

- 차장차는 화차기술기준에 포함되지 않으며, 필요한 경우 발주자가 일반철도기술기준을 활용하여 자체검증할 수 있음.
- 화차는 일반승객이 탑승하지 않기 때문에 화재시험까지 규정하는 것은 화차의 가격 대비 과도한 규정으로 판단됨. 따라서 화차의 화재시험은 발주자가 판단하여 필요한 경우에만 실시하는 것으로 규정함. (3.2.4.1 화재안전설계 제4항 참조)

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Qasb (MJ/m^2)	4	≥ 1.5	
CFE(kW/m^2)	4	≥ 20	

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Ds(1.5min)	4	≤ 50	
Ds(4.0min)	4	≤ 100	
Ds(10min)	4	≤ 200	

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 $25kW/m^2$ 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

시험항목	위험등급	평가기준	비고
독성지수(R)	4	≤ 1.6	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값(g/㎥)				r(x)
		1회	2회	3회	평균	
CO_2	14 000					
CO	280					
NOx	7.6					
SO_2	53					
HCl	15					
HCN	11					
HBr	20					
HF	4.9					
R (독성지수)						

5) 시험기록

시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자

(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호

(3) 시험실 또는 시험자 정보

(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건

(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록

(6) 측정항목별 시험결과

(7) 기타 특이사항

5.1.2 의자 화재시험

1) 적용범위

해당 철도차량에 적용되는 의자의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

2)적용 대상

(1) 철도차량 객실 의자

(2) 철도차량 운전실 의자

3)시험항목별 적용규격 및 판정기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
의자	커버	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@25kW/m²)	≤75	≤50	≤50	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤125	≤100	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤250	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
	쿠션	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@25kW/m²)	≤75	≤50	≤50	≤50

- 일반철도차량의 부품시험 대상항목은 화차에 해당없음(해당없는 별표는 삭제하고 번호 재정렬) - 종전 성능시험제도에서는 제동마찰재, 제동실린더, 1차스프링, 2차스프링이 부품시험으로 시행되었으나, 형식승인제도에서는 용품기술기준에 포함되어 있음.	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

화재성능 요구기준		시험방법 / 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤175	≤125	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤175
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤3.2	≤3.2
	몸체	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2 ,@50kW/m^2)	≤90	≤90	≤90	≤60
	몸체	ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100
	몸체	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤200
	몸체	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
	조립체	ISO/TR 9705-2	MARHE (kW)	≤75	≤55	≤45	≤20

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열발열률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

$$\text{평균열방출률} : ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$$

라. 의자 시험의 경우 커버와 쿠션 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m2으로 몸체의 시험에서는 50kW/m2 로 설정한다.

시험 품목	시험항목	위험등급	평가기준	비고
커버	MARHE (kW/m^2)	4	≤50	
쿠션	MARHE (kW/m^2)	4	≤50	
몸체	MARHE (kW/m^2)	4	≤60	

(2) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험품목	시험항목	위험등급	평가기준	비고
커버	Ds(1.5min)	4	≤ 100	
	Ds(4.0min)	4	≤ 200	
쿠션	Ds(1.5min)	4	≤ 100	
	Ds(4.0min)	4	≤ 175	
몸체	Ds(1.5min)	4	≤ 100	
	Ds(4.0min)	4	≤ 200	

(3) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

–

시험품목	시험항목	위험등급	평가기준	비고
커버	독성지수(R)	4	≤ 2.0	
쿠션	독성지수(R)	4	≤ 3.2	
몸체	독성지수(R)	4	≤ 2.0	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎡)	측정값(g/㎡)				r(x)
		1회	2회	3회	평균	
CO_2	14 000					
CO	280					
NOx	7.6					
SO_2	53					
HCl	15					
HCN	11					
HBr	20					
HF	4.9					
R (독성지수)						

(4) 조립체 시험

가. 시험방법은 ISO/TR 9705-2(Reaction to fire tests — Full-scale room tests for surface products — Part 2: Technical background and guidance)을 따른다.

나. 추가적인 시험절차의 세부 사항은 EN 45545-2 Annex B를 따른다. 이는 점화원으로 정해진 EN 45545 사각 버너를 세부규정, 의자와의 점화각도 및 설치위치, 시험체의 준비, 시험의 종료 조건, 시험결과의 보고 등에 관한 사항이다.

다. 다만, EN 45545-2 Annex B와 달리 점화조건은 커버의 훼손된 상태(Vandalised seat)를 조건으로 수행하지 않고 정상적인 시트커버 조건으로 수행한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
MARHE (kW)	4	≤ 20	

5) 시험기록

시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자

(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호

(3) 시험실 또는 시험자 정보

(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건

(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록

(6) 측정항목별 시험결과

(7) 기타 특이사항

5.1.3 통로연결막 화재시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 통로연결막의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에	- 일반철도차량의 부품시험 대상항목은 화차에 해당없음(해당없는 별표는 삭제하고 번호 재정렬)	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

적용된다.

2) 적용 대상

철도차량 통로연결막

3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준

통로연결막의 유형별 합격기준은 아래와 같다.

(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막에 방염판도 없는 경우

(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통로막에 방염판이 있는 경우

화재성능 요구기준		시험방법 / 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	≥1.2	≥1.5	≥1.5
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥18	≥20	≥20
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤50
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤100
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
	(B)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	-	≥1.0	≥1.0
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥7	≥7	≥10	≥10
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤150	≤100	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤2.7	≤2.7

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열발열률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

평균열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$

라. 통로연결막 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m²으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
MARHE (kW/m²)	4	≤ 60	

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2(Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른

- 종전 성능시험제도에서는 제동마찰재, 제동실린더, 1차스프링, 2차스프링이 부품시험으로 시행되었으나, 형식승인제도에서는 용품기술기준에 포함되어 있음.

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Qasb(MJ/m^2)	4	≥ 1.5	
CFE(kW/m^2)	4	≥ 20	

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Ds(1.5min)	4	≤ 50	
Ds(4.0min)	4	≤ 100	

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
독성지수 (R)	4	≤ 1.6	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/m²)	측정값 (g/m²)				r(x)
		1회	2회	3회	평균	
CO_2	14 000					
CO	280					
NOx	7.6					
SO_2	53					
HCl	15					
HCN	11					
HBr	20					
HF	4.9					
R (독성지수)						

5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항

5.1.4 바닥재 화재시험

1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 바닥재의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

2) 적용 대상
(1) 철도차량 바닥재(Floor covering)
(2) 철도차량 바닥구조재

3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준

화재성능 요구기준	시험방법 / 시험규격	시험항목	합격기준			
			위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
바닥재	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²)	-	-	-	≤100

- 일반철도차량의 부품시험 대상항목은 화차에 해당없음(해당없는 별표는 삭제하고 번호 재정렬)
- 종전 성능시험제도에서는 제동마찰재, 제동실린더, 1차스프링, 2차스프링이 부품시험으로 시행되었으나, 형식승인제도에서는 용품기술기준에 포함되어 있음.

해당항목 없음

해당항목 없음

해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

화재성능 요구기준	시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
		~~,@25kW/m²)~~				
	~~ISO 5658-2~~	~~CFE(kW/m²)~~	~~≥4.5~~	~~≥4.5~~	~~≥7~~	~~≥7~~
	~~ASTM E 662~~	~~Ds(1.5min)~~	~~-~~	~~-~~	~~-~~	~~≤100~~
	~~ASTM E 662~~	~~Ds(4.0min)~~	~~≤400~~	~~≤300~~	~~≤250~~	~~≤200~~
	~~BS 6853 Annex B.2~~	~~독성지수(R)~~	~~≤5.0~~	~~≤4.0~~	~~≤3.0~~	~~≤3.0~~

~~4) 시험방법 및 절차~~

~~(1) 최대 평균열발열률(MARHE) 시험~~

~~가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.~~

~~나. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.~~

~~평균열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{q_n + q_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$~~

~~다. 바닥재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m²으로 설정한다.~~

시험항목	위험등급	평가기준	시험결과	비고
~~MARHE (kW/m²)~~	~~4~~	~~≤ 50~~		

~~(2) 화염전파시험~~

~~가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.~~

~~나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.~~

~~다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.~~

~~라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.~~

시험항목	위험등급	평가기준	비고
~~CFE(kW/m²)~~	~~4~~	~~≥ 7~~	

~~(3) 연기밀도 시험~~

~~가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)을 따른다.~~

~~나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.~~

~~다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.~~

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Ds(1.5min)	4	≤ 100	
Ds(4.0min)	4	≤ 200	

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 $25kW/m^2$ 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
독성지수(R)	4	≤ 3.0	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/m^3)	측정값(g/m^3)				r(x)
		1회	2회	3회	평균	
CO_2	14 000					
CO	280					
NOx	7.6					
SO_2	53					
HCl	15					
HCN	11					
HBr	20					
HF	4.9					
R (독성지수)						

5) 시험기록

시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자

(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호

(3) 시험실 또는 시험자 정보

(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건

(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록

(6) 측정항목별 시험결과

(7) 기타 특이사항

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~5.1.5 단열재 화재시험~~ ~~1) 적용범위~~ ~~해당 철도차량에 적용되는 단열재의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.~~ ~~2) 적용 대상~~ ~~철도차량 단열재 : 유리섬유, 우레탄폼, 멜라민폼 등~~ ~~3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준~~ ~~화재성능 요구기준 / 시험방법 / 시험규격 / 시험항목 / 합격기준 / 위험등급 [1] / 위험등급 [2] / 위험등급 [3] / 위험등급 [4]~~ ~~단열재 / 벽,천정부,객실 덕트 내부 / ISO 5660-1 / MARHE(kW/m²,@50kW/m²) / - / ≤90 / ≤90 / ≤60~~ ~~ISO 5658-2 / CFE(kW/m²) / - / ≥7 / ≥10 / ≥20~~ ~~ASTM E 662 / Ds(4.0min) / ≤350 / ≤300 / ≤250 / ≤100~~ ~~BS 6853 Annex B.2 / 독성지수(R) / ≤3.0 / ≤2.7 / ≤2.0 / ≤1.6~~ ~~외부 공조기 내부 / ISO 5660-1 / MARHE(kW/m²,@50kW/m²) / - / ≤90 / ≤90 / ≤60~~ ~~ISO 5658-2 / CFE(kW/m²) / - / - / ≥7 / ≥10~~ ~~ASTM E 662 / Ds(4.0min) / ≤400 / ≤350 / ≤300 / ≤250~~ ~~BS 6853 Annex B.2 / 독성지수(R) / ≤4.0 / ≤3.0 / ≤2.7 / ≤2.0~~ ~~바닥부 / ISO 5660-1 / MARHE(kW/m²,@50kW/m²) / - / - / - / ≤90~~ ~~ISO 5658-2 / CFE(kW/m²) / - / - / ≥7 / ≥7~~ ~~ASTM E 662 / Ds(4.0min) / ≤400 / ≤350 / ≤300 / ≤250~~ ~~BS 6853 Annex B.2 / 독성지수(R) / ≤4.0 / ≤3.0 / ≤2.7 / ≤2.7~~ ~~4) 시험방법 및 절차~~ ~~(1) 최대 평균열발열률(MARHE) 시험~~ ~~(가) 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.~~ ~~(나) 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.~~ ~~(다) 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산~~	- 일반철도차량의 부품시험 대상항목은 화차에 해당없음(해당없는 별표는 삭제하고 번호 재정렬) - 종전 성능시험제도에서는 제동마찰재, 제동실린더, 1차스프링, 2차스프링이 부품시험으로 시행되었으나, 형식승인제도에서는 용품기술기준에 포함되어 있음.	4.2.6.1. Fire Safety 4.2.6.1.2.1. Barriers In order to limit the effects of fire, fire barriers with integrity of at least 15 minutes shall be installed between the identified potential fire sources (high risk components) and the carried load. 6.2.2.8.1. Barriers Barriers shall be tested in accordance with EN 1363-1:1999. Steel sheets of at least 2 mm thickness and aluminium sheets of at least 5 mm thickness are deemed to comply with the integrity requirements without testing.	부합되지 않음	TSI에는 화재전파방지 관련하여 기능 및 기술 사양은 4.2.6.1.2 에 기술되어 있음. 차단 방벽은 15분 이상 견디도록 설계되어야 하고, 시험은 6.2.2.8.1.에 있으며 EN 1363-1:1999을 따르며, 시험 면제 두께 기준은 강판은 2 mm, 알루미늄은 5 mm 임. < 최종검토결과 - 철도연 > 다양한 화물을 수송하는 화차의 특성을 고려하여 3.2.4.1 화재안전설계에 안전을 위한 설계를 규정함

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

$$\text{평균열방출률} : ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$$

(라) 단열재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘하터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
MARHE (kW/m^2)	4	≤ 60	

(2) 화염전파시험

(가) 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

(나) 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

(다) 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
CFE(kW/m^2)	4	≥ 20	

(3) 연기밀도 시험

(가) 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

(나) 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

(다) 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Ds(4.0min)	4	≤ 100	

(4) 가스유독성 시험

(가) 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.

(나) 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

(다) 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

(라) 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
독성지수(R)	4	≤ 1.6	

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

(마) 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/m³)	측정값 (g/m³)				r(x)
		1회	2회	3회	평균	
CO_2	14 000					
CO	280					
NOx	7.6					
SO_2	53					
HCl	15					
HCN	11					
HBr	20					
HF	4.9					
R (독성지수)						

5) 시험기록

시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
5.1.6 전선 화재시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 전선의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 적용 대상 - 철도차량 내부 전선류 - 철도차량 외부 전선류 - 철도차량 통신용 전선류 3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준 화재성능 요구기준 / 시험방법 - 시험규격 / 시험항목 / 합격기준 - 위험등급 [1] / [2] / [3] / [4] 전선 - 내부용 외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24 / 수직화염전파(연소거리; ㎜) / ≤2.5 / ≤2.5 / ≤2.5 / ≤2.5 외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25 / 수직화염전파(연소거리; ㎜) / ≤2.5 / ≤2.5 / ≤2.5 / ≤2.5 외경 6㎜이하 EN 50305 / 수직화염전파(연소거리; ㎜) / ≤1.5 / ≤1.5 / ≤1.5 / ≤1.5 IEC 61034-2 / 연기밀도(투과율: %) / ≥25 / ≥50 / ≥50 / ≥70 BS 6853 Annex B.1 / 독성지수(R) / ≤3.6 / ≤2.7 / ≤1.6 / ≤1.6 전선 - 외부용 외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24 / 수직화염전파(연소거리; ㎜) / ≤2.5 / ≤2.5 / ≤2.5 / ≤2.5 외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25 / 수직화염전파(연소거리; ㎜) / ≤2.5 / ≤2.5 / ≤2.5 / ≤2.5 외경 6㎜이하 EN 50305 / 수직화염전파(연소거리; ㎜) / ≤1.5 / ≤1.5 / ≤1.5 / ≤1.5 IEC 61034-2 / 연기밀도(투과율: %) / - / ≥25 / ≥50 / ≥50 BS 6853 Annex B.1 / 독성지수(R) / - / ≤3.6 / ≤2.7 / ≤2.7 4) 시험방법 및 절차 (1) 수직화염전파 시험 가. 전선의 시험방법은 전선의 외경 굵기에 따라 나. 12㎜ 이상의 경우 : IEC 60332-3-24 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions — Part 3-24: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables — Category C), 다. 6㎜ 초과 12㎜ 미만의 경우 : IEC 60332-3-25 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions — Part 3-25: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables — Category D) 라. 6㎜ 이하의 경우 : IEC 60332-3-24에 따르며, 시험시료 관련규정은 EN 50305 9.1.2항 규정을 따른다. 시험에 의한 연소결과가 1.5m 이하를 만족하여야 한다. 마. 시험장비는 정해진 규격에 적합한 수직화염전파시험기를 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.	- 일반철도차량의 부품시험 대상항목은 화차에 해당없음(해당없는 별표는 삭제하고 번호 재정렬) - 종전 성능시험제도에서는 제동마찰재, 제동실린더, 1차스프링, 2차스프링이 부품시험으로 시행되었으나, 형식승인제도에서는 용품기술기준에 포함되어 있음.	4.2.6.1.2.3. Cables The selection and installation of electrical cables shall take into account their fire behaviour properties. The demonstration of conformity is described in point 6.2.2.8.3.	부합되지 않음	TSI에는 전선에 대해 기술되어 있음. 6.2.2.8.3 Cables The electrical cables shall be selected and installed in accordance with EN 50355:2003 and EN 50343:2003. < 최종검토결과 - 철도연 > 다양한 화물을 수송하는 화차의 특성을 고려하여 3.2.4.1 화재안전설계에 안전을 위한 설계를 규정함

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

시험항목	위험등급	평가기준	비고
연소거리 (m)	4	≤2.5	내부용

(2) 연기밀도시험

가. 시험방법은 IEC 61034-2(Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Part 2: Test procedure and requirements)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건(23℃±5℃, 16시간 이상) 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 케이블의 외경에 따라 시험 케이블의 숫자나 번들을 구성하고 케이블 수량에 유의한다.

외경 D (mm)	시편의 수량	
mm	전선 단선(cables)	전선 묶음(bundles)
D > 40	1	-
20 < D ≤40	2	-
10 < D ≤20	3	-
5 < D ≤10	N1	-
2 ≤ D ≤5	-	N2

주(Notes)

1 $N1 = \frac{45}{D}$ 전선(단선)

2 $N2 = \frac{45}{3D}$ 묶음(주 4에 따름)

3 N1, N2 각 수는 버림 처리하여 정수부만 사용함

4 전선 묶음은 각 7가닥의 전선으로 20 D에서 30 D 거리 기준으로 한바퀴 돌아가는 정도의 뒤틀림 묶음으로 구성하며 약 0.5mm 지름의 가는 선을 이용하여 묶음의 중앙부로부터 양쪽으로 매 100mm 간격으로 두 바퀴씩 감는 묶음 형태로 제작한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
연기밀도 (투과율: %)	4	≥ 70	내부용

(3) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.1(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains - Annex B.1 Mass based test method(NF X 70-100)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
독성지수 (R)	4	≤ 1.6	

라. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

시험항목 (Test List)	Reference Value (mg/g)	측정값(g/m³)				r(x)
		1회	2회	3회	평균	
CO_2	14 000					
CO	280					
NOx	7.6					
SO_2	53					
HCl	15					
HCN	11					
HBr	20					
HF	4.9					
R (독성지수)						

5) 시험기록

시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항

5.1.7 차체외장 화재시험

1) 적용범위

해당 철도차량에 적용되는 차체외장 부품들의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

2) 적용 대상

(1) 철도차량 차체외장판
(2) 철도차량 차체외장판 및 도막
(3) 철도차량 차체외장판 및 필름

3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준

화재성능 요구기준		시험방법 / 시험규격	시험항목	합격기준			
				위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
차체 외장	차체 외벽,	ISO 5660-1	MARHE(kW/m², @50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥10	≥10	≥15	≥15

- 일반철도차량의 부품시험 대상항목은 화차에 해당없음(해당없는 별표는 삭제하고 번호 재정렬)
- 종전 성능시험제도에서는 제동마찰재, 제동실린더, 1차스프링, 2차스프링이 부품시험으로 시행되었으나, 형식승인제도에서는 용품기술기준에 포함되어 있음.

4.2.6.1. Fire Safety
4.2.6.1.2.1. Barriers
In order to limit the effects of fire, fire barriers with integrity of at least 15 minutes shall be installed between the identified potential fire sources (high risk components) and the carried load.

6.2.2.8.1. Barriers
Barriers shall be tested in accordance with EN 1363-1:1999. Steel sheets of at least 2 mm thickness and aluminium sheets of at least 5 mm thickness are deemed to comply with the integrity requirements without testing.

부합되지 않음

TSI에는 화재전파방지 관련하여 기능 및 기술 사양은 4.2.6.1.2 에 기술되어 있음. 차단 방벽은 15분 이상 견디도록 설계되어야 하고
시험은 6.2.2.8.1.에 있으며 EN 1363-1:1999을 따르며, 시험 면제 두께 기준은 강판은 2 mm, 알루미늄은 5 mm 임.
가연성 및 화염 전파 시험:
ISO 5658-2:2006/Am1:2011 for which the limit value shall be CFE ≥ 18 kW/m 2

< 최종검토결과 - 철도연 >
다양한 화물을 수송하는 화차의 특성을 고려하여 3.2.4.1 화재안전설계에 안전을 위한 설계를 규정함

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

화재성능 요구기준		시험방법 / 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
	전두부마스크	ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤100	≤100	≤100
			Ds(4.0min)	≤400	≤200	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤3.2	≤3.0	≤3.0

4. 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열발열률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction-to-fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

$$\text{평균 열방출률} : ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$$

라. 차체외장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
MARHE (kW/m^2)	4	≤60	

(2) 화염전파시험

가. 시험 방법은 ISO 5658-2(Reaction to fire tests - Spread of flame Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
CFE(kW/m^2)	4	≥ 15	

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,

V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),

6.2.2.8.2. Materials

Testing of the materials ignitability and flame spread properties shall be performed in accordance with ISO 5658-2:2006/Am1:2011 for which the limit value shall be CFE ≥ 18 kW/m 2 .

For the following materials and components the fire safety requirements are deemed to comply with the required ignitability and flame spread properties:

- metals and alloys with inorganic coatings (such as, but not limited to: galvanised coating, anodic coating, chromate film, phosphate conversion coating),
- metals and alloys with an organic coating with a nominal thickness less than 0,3 mm (such as, but not limited to paints, plastic coating, asphaltic coating),
- metals and alloys with a combined inorganic and organic coating of which the nominal thickness of the organic layer is less than 0,3 mm,
- glass, stoneware, ceramic and natural stone products,
- materials that meet the requirements of category C-s3, d2 or higher in accordance with EN 13501- 1:2007+A1:2009.

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Ds(1.5min)	4	≤ 100	
Ds(4.0min)	4	≤ 200	

—

(4) 가스유독성 시험
가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.
나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.
다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
독성지수 (R)	4	≤ 3.0	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값(g/㎥)				r(x)
		1회	2회	3회	평균	
CO_2	14 000					
CO	280					
NOx	7.6					
SO_2	53					
HCl	15					
HCN	11					
HBr	20					
HF	4.9					
R (독성지수)						

5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>KRRI 검토결과</th><th>TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)</th><th>TSI Compliance</th><th>TUV Rheinland Review Comments</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>

~~5.1.8 내화성능시험~~

~~1) 적용범위~~

~~해당 철도차량에 적용되는 차체구조의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.~~

~~2) 적용 대상~~

~~(1) 철도차량 바닥구조~~

~~(2) 철도차량 단부구조~~

~~(3) 철도차량 지붕구조~~

~~3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준~~

~~화재성능 요구기준~~		~~시험방법 시험규격~~	~~시험항목~~	~~합격기준~~			
				~~위험등급[1]~~	~~위험등급[2]~~	~~위험등급[3]~~	~~위험등급[4]~~
~~차체구조~~	~~바닥~~	~~KS F 2257-5 또는 ISO 834-5~~	~~내화성능 유지시간(분)~~	~~≥15~~	~~≥15~~	~~≥20~~	~~≥20~~
	~~단부, 지붕~~	~~KS F 2257-1 또는 ISO 834-1~~	~~차염성능 유지시간(분)~~	~~≥15~~	~~≥15~~	~~≥20~~	~~≥20~~

~~주) 1. 차체가 불연재일 경우에는 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.~~

~~2. 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5m^2 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.~~

~~4) 시험방법 및 절차~~

~~가. 내화성능 시험~~

~~시험의 일반적인 사항은 아래 KS와 ISO 규격의 최신본을 따른다.~~

~~(1) KS F 2257-1(건축 부재의 내화 시험 방법 - 일반 요구사항)~~

~~(2) KS F 2257-5(건축 부재의 내화 시험 방법 - 수평내력 구획 부재의 성능 조건)~~

~~(3) ISO 834-1(Fire resistance tests -- Elements of building construction -- Part 1: General requirements)~~

~~(4) ISO 834-5(Fire resistance tests -- Elements of building construction -- Part 5: Specific requirements for loadbearing horizontal separating~~

</td><td>

- 일반철도차량의 부품시험 대상항목은 화차에 해당없음(해당없는 별표는 삭제하고 번호 재정렬)
- 종전 성능시험제도에서는 제동마찰재, 제동실린더, 1차스프링, 2차스프링이 부품시험으로 시행되었으나, 형식승인제도에서는 용품기술기준에 포함되어 있음.

</td><td>

4.2.6.1. Fire Safety

4.2.6.1.2.1. Barriers

In order to limit the effects of fire, fire barriers with integrity of at least 15 minutes shall be installed between the identified potential fire sources (high risk components) and the carried load.

6.2.2.8.1. Barriers

Barriers shall be tested in accordance with EN 1363-1:1999. Steel sheets of at least 2 mm thickness and aluminium sheets of at least 5 mm thickness are deemed to comply with the integrity requirements without testing.

6.2.2.8.2. Materials

Testing of the materials ignitability and flame spread properties shall be performed in accordance with ISO 5658-2:2006/Am1:2011 for which the limit value shall be CFE ≥ 18 kW/m 2 .

For the following materials and components the fire safety requirements are deemed to comply with the required ignitability and flame spread properties:

- metals and alloys with inorganic coatings (such as, but not limited to: galvanised coating, anodic coating, chromate film, phosphate conversion coating),
- metals and alloys with an organic coating with a nominal thickness less than 0,3 mm (such as, but not limited to paints, plastic coating, asphaltic coating),
- metals and alloys with a combined inorganic and organic coating of which the nominal thickness of the organic layer is less than 0,3 mm,
- glass, stoneware, ceramic and natural stone

</td><td>부합되지 않음</td><td>

화재전파방지 관련하여 기능 및 기술 사양은 4.2.6.1.2 에 기술되어 있다. 차단 방벽은 15분 이상 견디도록 설계되어야 하고
시험은 6.2.2.8.1.에 있으며 EN 1363-1:1999을 따르며, 시험 면제 두께 기준은 강판은 2 mm, 알루미늄은 5 mm 이다.

< 최종검토결과 - 철도연 >
다양한 화물을 수송하는 화차의 특성을 고려하여 3.2.4.1 화재안전설계에 안전을 위한 설계를 규정함

</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>KRRI 검토결과</th><th>TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)</th><th>TSI Compliance</th><th>TUV Rheinland Review Comments</th></tr>
<tr><td>elements)
(5) 시험환경 및 시험체의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다. 이에 관한 세부사항은 KS F 2257-1 7.4항에 따른다.
(6) 바닥구조의 경우 시험체에 가중되는 하중은 운행 대상차량의 정원 기준으로 산정하며 바닥구조 전체에 등분포 재하 시험으로 수행함을 원칙으로 한다. 재하부가 장치는 시험하는 동안 부가하중의 ±5% 이내의 시험하중을 유지할 수 있어야 한다.
(7) 지붕 및 단부 구조에 대한 부하시험의 경우 하중을 부가하지 않는다.
(8) 시험체의 크기는 철도차량에 적용된 폭으로 하며, 길이방향으로는 3미터 이상으로 함을 원칙으로 한다. 다만, 철도차량에 적용된 길이가 3미터 보다 작은 경우에는 실제 적용된 길이를 기준으로 시험할 수 있다.
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>내열성능
유지시간(분)</td><td>4</td><td>≥20</td><td>바닥</td></tr>
<tr><td>차염성능
유지시간(분)</td><td>4</td><td>≥20</td><td>바닥,
지붕,단부</td></tr>
<tr><td>하중지지력
유지시간(분)</td><td>4</td><td>≥20</td><td>바닥</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td></td><td>products,
- materials that meet the requirements of category C-s3, d2 or higher in accordance with EN 13501- 1:2007+A1:2009.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.9 자동화재진압설비시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 자동화재진압설비 중 미분무수 소화시스템의 성능을 시험으로 입증할 경우에 사용된다. 다만, 자동화재진압설비의 설계특성에 따라 세부 시험방법 및 기준 등은 협의하여 적용할 수 있다.
2) 시험부품 샘플링
제조자는 시험될 부품을 디자인, 설치 조건, 작동 설명서, 그림 및 부품 식별을 위한 충분한 기술적 자료와 함께 제공해야 한다.
3) 시험법
(1) 원칙
본 시험 규격서는 객차내에서 발생 가능한 화재를 진압할 수 있는 전역방출 미분무수 소화시스템의 성능을 확인하는 것을 목적으로 한다.</td><td>- 일반철도차량의 부품시험 대상항목은 화차에 해당없음(해당없는 별표는 삭제하고 번호 재정렬)
- 종전 성능시험제도에서는 제동마찰재, 제동실린더, 1차스프링, 2차스프링이 부품시험으로 시행되었으나, 형식승인제도에서는 용품기술기준에 포함되어</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td></tr>
</table>

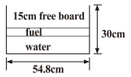
일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
(2) 시험 설비 가. 화재 시험 공간 가) 화재시험은 표준열차 내부를 상정한 그림 1과 같은 실제 열차 공간 (높이 2.3m, 너비 3m)에서 수행되어야 한다. 단 적용대상 열차의 길이 차이를 보완하기 위하여 표 1과 같이 시험공간의 크기를 조정한다. 표 1. 적용 차량의 길이에 따른 시험 공간 길이 적용 차량 길이(m) ≤10 10-15 15-18 18-20 ≥20 시험 적용 길이(L, m) 10 15 18 20 22 나) 화재 시험의 양단 개구부(통로문)형태는 차량과 유사치수로 공간을 확보하며, 객실 통로문 등이 설치 되었을 경우 칸막이벽을 설치하여 실내 구조와 유사하게 제작 되어야 한다.외기의 영향을 최소화 하여야 한다. 다) 시험공간은 가능한 난연 소재를 사용하여 실내 설비 구성 재료와 유사한 특성을 가질 수 있도록 하며, 외기의 영향을 최소화 하여야 한다. 나. 내부 구조물 가) 화재시험 공간 내부에는 화원이 놓여질 위치에 실제 차량과 모사(의자,선반)하여 설치한다. 나) 목업(Mockup) 의자 및 선반의 재질은 강재(steel)로 한다. 다. 시험 공간 온도/ 속도 조건 가) 시험 시작 시 시험공간 내 외부 온도는 +10-30℃ 이어야 하며 시험중에 시험공간 외부의 종방향 공기 유속은 0.5 m/s 이하이어야 한다. 라. 시험설비 가) 배관(유체 압력,길이,규격) 및 전원, 제어 관련 사항은 실제 차량에 취부될 제품과 동등 이상의 품질을 보증하는 범위에서 진행 되어야 한다. (3) 화재 시나리오 가. 화재시나리오 1에서 화원은 그림과 같이 설치하며, 3 화원 중 최소한 하나는 설치된 머분무수 노즐과 노즐의 중간에 위치하여야 한다. (노즐의 배열은 실제 차량에 설치될 배열과 동일하게 하며, 통로문이 설치 된 차량의 경우 별도의 화원을 복도에 설치하고,통로문이 열린 상태에서 시험한다.	있음.			

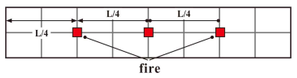
일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

◆ 실물화재진압 화재 시나리오 1

❖ 화원 성상

- 화원 : 0.3m² (54.8cm * 54.8cm) Pool Fire * 3
- 연료 : n-heptane (3.7 liter / Pool)
- 배치 : 열차 중앙선에 따라 균일하게 배치

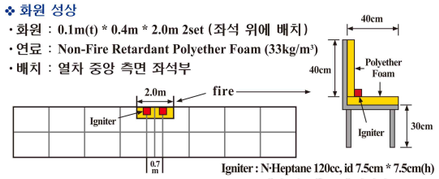




◆ 실물화재진압 화재 시나리오 2

❖ 화원 성상

- 화원 : 0.1m(t) * 0.4m * 2.0m 2set (좌석 위에 배치)
- 연료 : Non-Fire Retardant Polyether Foam (33kg/m³)
- 배치 : 열차 중앙 측면 좌석부

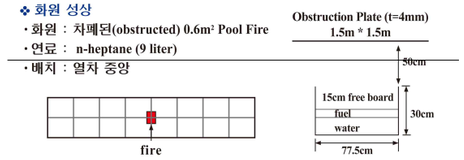


Igniter : N-Heptane 120cc, id 7.5cm * 7.5cm(h)
Polyether Foam Included

◆ 실물화재진압 화재 시나리오 3

❖ 화원 성상

- 화원 : 차폐된(obstructed) 0.6m² Pool Fire
- 연료 : n-heptane (9 liter)
- 배치 : 열차 중앙



~~나. 화재시나리오 #3에서 화원의 크기는 적용대상 열차의 길이 차이를 보완하기 위하여 표 2와 같이 조정한다.~~

~~표 2 적용 차량의 길이에 화재시나리오 3의 화원 크기 변화~~

~~적용 차량 길이(m)~~	~~≤10~~	~~10-15~~	~~15-18~~	~~18-20~~	~~≥20~~
~~시험 적용 길이(m)~~	~~10~~	~~15~~	~~18~~	~~20~~	~~22~~
~~Pool Size (m)~~	~~0.548~~	~~0.671~~	~~0.735~~	~~0.775~~	~~0.813~~

~~다. 시나리오 2번의 폴리에테르폼(Polyether Foam)은 난연 처리가 되지 않은 밀도 35kg/m³의 폴리에테르폼을 사용하여야 한다. 사용된 폼 재질의 연소 특성은 ISO의 발열량 시험에서 다음 표 3을 만족하여야 한다.~~

~~라. 풀(pool) 트레이 테두리의 높이는 300mm이고 물과 기름을 채우고 15cm의 프리보드(free borad)를 확보하여야 한다.~~

~~표 3. 콘칼로리미터 시험법 (Cone calorimeter test)~~

~~ISO 5660. 콘칼로리미터 시험법~~	
~~시험조건: 복사 조도 35 kW/m² . 수평 위치.~~	
~~표본 두께 50mm. 고정프레임 사용불가~~	
~~항목~~	~~조건~~
~~점화 시간(s)~~	~~2-6~~
~~3분 평균 열 방출율, q180(kW/m²)~~	~~270±50~~
~~유효 연소 열량 (MJ/kg)~~	~~28±3~~
~~총 열 방출량 (MJ/m²)~~	~~50±12~~

~~(4) 절차~~

~~가. 점화~~

~~자동 또는 수동으로 점화한다. 점화원이 두 곳 이상인 경우 나중에 점화된 시간을 점화시간으로 한다.~~

~~나. 화재 확인~~

~~차량의 화재 감지 시스템 정상동작을 가정하여 점화 후 30초 이후에 동작~~

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
하여 소화 여부를 확인 한다. 다. 유량측정 가) 소화 시스템의 소화제 유량은 총유량 50%,100% 미만일 경우 매시지를 송신하여 차량의 상태에 따라 증지 여부를 결정한다. 나) 육안으로 확인하여 화원의 소화 여부를 확인한다. 라. 시나리오 적용 가) 화재 시나리오1,2,3 중 검토 후 확정된 시나리오를 기준으로 시험을 실시한다. 마. 시험 중과 시험 종료 후의 관찰사항 가) 시험 중에는 다음의 사항들을 기록하여야 한다. (가) 점화 시각 (나) 소화시스템 활성화 시각 (다) 만약 화재가 소화되었다면 소화 시각 (라) 소화시스템 정지 시각 (마) 시험 종료 시각 (바) 모든 시험 데이터 수집 종료 시각 (사) 소화수 사용량 나) 시험 후 관찰사항 (가) 유류화재의 연료소진에 의한 자연소화 가능성 여부 확인 (나) A급 가연물의 연소 상태 (다) 시스템 부품들의 손상여부 4) 평가기준 (1) 화재시나리오 1,2,3 미분무수 소화시스템 가동 후 5분 이내에 완전히 소화되어야 한다. 5) 시험기록 시험 보고서는 다음의 정보를 포함하여야 한다. (1) 시험 주관기관 명칭 및 주소 (2) 시험 보고서의 날짜 및 고유문서번호 (3) 의뢰인 성명 및 주소 (4) 시험 목적 (5) 제품 공급자 또는 제조업자의 성명 및 주소 (6) 제품의 명칭 (7) 제품 제공일자 (8) 시험 일자 (9) 시험방법 (10) 각 시험별 배치도 (11) 결론 (12) 시험 전, 시험 중, 시험 후의 관찰사항을 포함한 시험 결과 (13) 날짜 및 서명				
5.1.10 전자제어기기시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 전자제어기기의 환경특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 적용 대상 (1) 공기조화장치제어기 (2) 증발기/냉각기 팬용 인버터제어기 (3) 화재감지장치 (4) 승강문제어기 (5) 오물처리장치 (6) 장애인화장실자동문	- 일반철도차량의 부품시험 대상항목은 화차에 해당없음(해당없는 별표는 삭제하고 번호 재정렬) - 종전 성능시험제도에서는 제동마찰재, 제동실린더, 1차스프링, 2차스프링이 부품시험으로 시행되었으나, 형식승인제도에서는 용품기술기준에 포함되어	해당항목 없음 Guide for the application of the CR WAG TSI(ERA/GUI/07-2011/IN) They are in the scope of other mandatory EU legislation: 1.4.3 The rolling stock and energy-supply systems must be designed and manufactured in such a way as to be electromagnetically compatible with the installations, equipment and public or private networks with which they	부합	해당항목 없음 EU 의무조항으로 WAG TSI 에는 미반영 - Directive 2004/108/EC on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility.

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

(7) 출입문제어가
(8) 구원제동제어장치
(9) 제동블렌딩제어장치
(10) 제동전자제어장치
(11) 방송장치
(12) 열차무선장치
(13) 속도연산장치
(14) 속도자령장치
(15) 해처모듈 및 제어기

3) 참고규격

(1) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 – 제1부 : 일반사항

(2) KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 – 제3-2부 : 철도차량 - 장치

4) 시험항목별 적용규격 및 판정기준

(1) 외관 구조 및 치수 검사

해당 전자제어기기의 외관 구조 및 치수시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 외관 구조검사

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	제작사 도면에 따름	설계도면과 비교시 이상이 없을 것

나. 치수 검사

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	제작사 도면에 따름	설계 도면의 허용범위 이내

(2) 절연시험

해당 전자제어기기의 절연시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 절연 저항 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197	≥ 20 MΩ

나. 내전압 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197	이상이 없어야 함

다. 접지 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197	이상이 없어야 함

(3) 전원 변동

해당 전자제어기기의 전원 변동시험은 다음과 같이 시행한다.

(4) 직류전원 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	KS C IEC 60571	이상이 없어야 함

있음.

- 화차에 전자제어기기시험을 모두 규정하는 것은 화차의 가격 대비 과도한 규정으로 판단됨. 따라서 화차에 전자/전기장비가 설치되는 경우에 한하여 전자기유도장애억제 입증 및 전자제어기기시험을 실시하도록 규정 (3.2.5.5 전자기유도장애의 억제 제1항 참조)

might interfere.

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>KRRI 검토결과</th><th>TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)</th><th>TSI Compliance</th><th>TUV Rheinland Review Comments</th></tr>
<tr><td>
(5) 성능
해당 전자제어기기의 성능시험은 다음과 같이 시행한다.
가. 입출력 단자 시험
<table>
<tr><th>시험품</th><th>적 용 규 격</th><th>평 가 기 준</th></tr>
<tr><td>전자제어기기</td><td>제작사와 협의에 따름</td><td>이상이 없어야 함.</td></tr>
</table>
나. 통신단자시험
<table>
<tr><th>시험품</th><th>적 용 규 격</th><th>평 가 기 준</th></tr>
<tr><td>전자제어기기</td><td>해당 장치와 연결하여 기능을 확인</td><td>이상이 없어야 함.
(해당 장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의측정기로 대신 가능)</td></tr>
</table>
(6) 전자파 적합성
해당 전자제어기기의 전자파 적합성 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.
(7) 온도시험
해당 전자제어기기의 온도시험은 저온시험, 고온시험, 온도사이클시험(온도변화시험), 고온고습시험(12 + 12시간 사이클) 및 저온방치시험을 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.
(8) 진동,충격시험
해당 전자제어기기의 진동,충격시험은 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.
5) 시험방법 및 절차
시험방법 및 절차는 적용규격에 따르며 규격이 정의되지 않은 경우에는 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 전자제어기기 형식명 및 제조자번호
(3) 측정항목별 결과
(4) 기타 특이사항
</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>
5.1.11 유리창 시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전면유리창, 측면유리창 및 내부유리창의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) 전면유리창 : 철도 차량의 전면부 또는 후면부에 설치되는 운전실 앞 유리창
(2) 측면유리창 : 운전실을 포함하여 철도 차량 구조체 측면에 설치되는 유리창
(3) 내부유리창 : 철도차량간 통로창유리 및 기타 실내에 설치되는 유리창
</td><td>- 일반철도차량의 부품시험 대상항목은 화차에 해당없음(해당없는 별표는 삭제하고 번호 재정렬)
- 종전 성능시험제도에서는 제동마찰재, 제동실린더, 1차스프링, 2차스프링이 부품시험으로 시행되었으나, 형식승인제도에서는</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

3) 참고규격

(1) KS L 2002:강화유리

(2) KS L 2003:복층유리

(3) KS L 2004:접합유리

(4) KS R ISO 3538:도로차량 - 안전 유리 재료 - 광학적 상태량 시험방법

(5) EN 15152:Railway applications - Front windscreens for train cabs

(6) UIC 566 OR Loadings of coach bodies and their components

4) 시험 방법

(1) 시험조건

가. 모든 유리창은 창틀을 포함하여 가능한 차량에 설치되는 것과 동일한 재료, 형상, 크기, 방법으로 제작된 상태에서 시험을 실시하며 동일한 형상 및 크기 등을 적용하기 어려운 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다.

나. 측면유리창 및 내부유리창의 종류별로 크기만 다를 경우 협의하여 대표 유리창을 선정하여 시험할 수 있다.

다. 모든 유리창은 종류에 따라 강화유리일 경우 KS L 2002, 복층유리일 경우 KS L 2003, 접합유리일 경우 KS L 2004에 의한 요건 또는 동등 이상의 국제표준 요건을 따르며 성능 확인이 필요한 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다.

라. 별도로 온도 조건을 지정한 경우를 제외하고 상온에서 실시한다.

(2) 시험항목

각 유리창에 대한 시험의 종류는 표 1에 나타내었다.

표 1 시험의 종류

시험의 종류		전면 유리창	측면 유리창	내부 유리창
기계적 특성	충돌시험	○		
	박리시험	○		
	내구 압력시험	○		
	터널 진출입 압력파 시험	○		
	피로하중시험		○	
	극한 온도 변화 시험	○	○	
	수직 집중하중 시험		○	○
	압력과 수직 집중하중 복합시험		○	○
광학적 특성	2차 상 분리 시험	○		
	광학적 왜곡 시험	○		
	헤이즈 시험	○		
	투과도 시험	○		
	색도 시험	○		

(3) 시험장비

시험장비는 충돌시험장치, 챔버(압력/하중/온도) 시험장치, 광학특성 시험장치와 시험목적, 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다.

(4) 측정방법

가. 충돌시험(Impact test)

유리창의 충돌시험 방법은 아래와 같다.

가) 전면유리창의 충돌시험은 EN 15152을 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다.

나) 충돌시험은 (0±0.5) ℃에서 2회, (20±5) ℃에서 2회

용품기술기준에 포함되어 있음.

- 차장차는 화차기술기준에 포함되지 않음 1.2.1(기술적범위) 제2)항 참조

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
로 총 4회 실시한다. 나. 박리시험(Spalling test) 유리창의 박리시험 방법은 아래와 같다. 가) 전면유리창의 박리시험은 EN 15152를 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 나) 박리시험은 충동실험과 병행하여 실시한다. 다. 내구 압력시험(Sustained pressure test) 유리창의 내구 압력시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력을 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 정해진 시험 압력을 일정시간 이상 지속하여 가한다. 전면유리창의 경우, 시험 압력은 차량 속도 및 길이, 공기역학적 특성, 기밀성과 터널의 기하학적 형상 등으로 철도차량에 따른 운행환경을 고려하여 설정한다. 다) 유리창의 내측 및 외측에 대하여 각각 시험을 수행한다. 라) 압력을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 라. 터널 진출입 압력파 시험(Transient pressure test) 유리창의 터널 진출입 압력파 시험 방법은 아래와 같다. 단, 설계단계에서 수치해석, 강도계산 등을 통하여 충분히 검증이 가능한 경우 해당 시험을 대신할 수 있다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력파를 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 과도적인 압력파를 일정시간 이상 지속하여 가한다. 다) 압력파는 차량 속도 및 길이, 공기역학적 특성, 기밀성과 터널의 기하학적 형상 등을 고려하여 철도차량이 터널 진출입시 전면유리창 외부에 발생하는 과도적인 압력으로 산출한다. 라) 유리창의 외측에 대하여 시험을 수행한다. 마) 과도적인 압력파를 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 마. 피로하중 시험(Fatigue loading test) 측면유리창에 대해 UIC 566 OR에 따른 피로하중 시험을 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 바. 극한 온도 변화 시험(Extreme fluctuations of temperature test) 전면유리창 및 측면유리창에 대해 UIC 566 OR에 따른 극한 온도 변화 시험을 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 사. 수직집중하중시험(Concentrated perpendicular load test) 유리창의 수직집중하중시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창을 지지대에 고정하고 0.1m × 0.1m 면적에 측면유리창의 경우 0.8kN 수직집중하중을 가한다. 나) 내부유리창의 경우 2.5 kN의 수직집중하중을 가한다. 단, 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 8)압력과 수직집중하중 복합시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대				

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
체할 수 있다. 다) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 크리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 라) 유리창의 내측 및 외측에 대하여 각각 시험을 수행한다. 마) 집중하중을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 아. 압력과 수직 집중하중 복합시험(Pressure concentrated load combine test) 유리창의 압력과 수직 집중하중 복합시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력을 가할 수 있는 압력 챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 2.5kPa 압력과 0.1m × 0.1m 면적에 0.8kN의 수직집중하중을 동시에 가한다. 단, 도시철도차량 측면유리창이 복층유리인 경우 제작사가 제안한 하중으로 시험할 수 있다. 다) 또한 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 7) 수직집중하중시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 라) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 크리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 마) 유리창의 양면에 대하여 각각 시험을 수행한다. 바) 압력을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 자. 2차 상 분리시험(2nd inage separation test) 유리창의 2차 상 분리시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 차. 광학적 왜곡시험(Optical distortion test) 유리창의 광학적 왜곡시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 카. 헤이즈시험(Haze test) 유리창의 헤이즈시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 타. 투과도시험(Transmittance test) 유리창의 투과도시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 파. 색도시험(Chromaticity test) 유리창의 색도시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. (5) 결과의 분석 결과는 각 측정항목 별 적용 표준 및 제작사 설계기준에 제시된 방법에 따라 분석한다. 5) 평가 기준 (1) 충돌시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (2) 박리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (3) 내구압력시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (4) 터널진출입 압력파시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (5) 파로하중시험에 대한 평가기준은 UIC 566 OR에 따라 제시된다. (6) 극한온도변화시험에 대한 평가기준은 UIC 566 OR에 따라 제시된다.				

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
(7) 수직집중하중시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (8) 압력과 수직집중하중 복합시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (9) 2차 상 분리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (10) 광학적 왜곡시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (11) 헤이즈시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (12) 투과도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (13) 색도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 프로젝트명 (3) 시험기의 종류·형식·측정 장치 등 (4) 측정 항목별 시험 조건 및 산출 내역 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항				
5.1.12 의자강도시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 객실의자의 정하중 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 - UIC 566: Loadings of Coach Bodies And Their Components 3) 시험 방법	- 일반철도차량의 부품시험 대상항목은 화차에 해당없음(해당없는 별표는 삭제하고 번호 재정렬) - 종전 성능시험제도에서는 제동마찰재, 제동실린더,	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

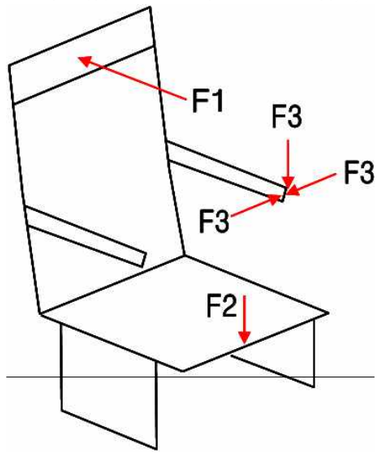
~~(1) 시험체 조건~~

~~가. 최종 도면에 의하여 이상이 없는지 육안으로 확인한다.~~

~~나. 사용상 유해한 흠, 녹, 변형, 부풀음, 균열, 오손 등이 없는지 육안으로 확인하여 이상이 없는 완제품을 대상으로 한다.~~

~~(2) 측정항목 및 측정위치~~

~~가. 객실의자의 측정지점과 정하중 기준은 각각 그림 1, 표1과 같다.~~



~~그림 1. 객실의자의 정하중 작용 기준~~

~~표 1 객실의자의 정하중 부하 인가 기준~~

~~구분~~	~~측정 위치~~	~~하중 값 [N]~~	~~가압판 크기[㎜]~~	~~비고~~
~~F1~~	~~등받이 상부 전/후방~~	~~1500~~	~~380×380~~	
~~F2~~	~~의자 전방 하방향~~	~~1000~~	~~380×220~~	
~~F3~~	~~팔걸이 끝단~~	~~750~~	~~Φ250~~	~~가압판 모서리 R25 ㎜~~

~~(3) 측정 횟수~~

~~각 방향 하중별 각 3회 이상 측정한다.~~

~~(4) 측정 장비~~

~~의자의 기능 부위별 정하중 강도를 측정하기 위한 장비는 정하중시험기, 즐자, 레이아웃머신(Lay-out machine) 등으로 한다.~~

~~(5) 측정방법~~

~~가. 초기 하중 0 %에서 서서히 하중값 100%를 구조물의 시험지점에 가한다.~~

~~나. 초기 하중 제거 후 측정기의 영점을 설정한다.~~

~~다. 하중을 가한 후 유지한 상태에서 변위량을 측정한다.~~

~~라. 하중을 제거한 후 변위량을 측정한다.~~

~~마. 시험 중 시험 후 크랙 또는 파손 여부를 확인한다.~~

~~4) 결과의 분석~~

~~(1) 시험 중 또는 시험 후 균열이나 파손을 육안으로 확인한다.~~

~~(2) 하중을 가하기 전의 기준점을 설정한다. 하중을 가했을 때 변형량을 측정한다. 하중을 제거한 후 기준점의 변화를 측정한다.~~

~~5) 평가 기준~~

~~(1) 시험 후 균열이나 파손이 없어야 한다.~~

~~(2) 영구 변형량이 없어야 한다. 단, 하중을 제거한 후의 변형량이 하중을 가했을 때의 변형량의 10% 이내이어야 한다.~~

~~(3) 시험 후 정상 기능을 유지해야 한다.~~

~~6) 시험기록~~

~~기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.~~

~~(1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨)~~

1차스프링, 2차스프링이 부품시험으로 시행되었으나, 형식승인제도에서는 용품기술기준에 포함되어 있음.

- 차장차는 화차기술기준에 포함되지 않음
1.2.1(기술적범위) 제2)항 참조

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~(2) 객실의자의 치수를 포함한 외형상태~~ ~~(3) 초기기준점~~ ~~(4) 하중을 가한 상태에서의 변형량~~ ~~(5) 하중을 제거한 후의 변형량~~ ~~(6) 측정항목별 결과~~ ~~(7) 기타 특이사항~~				
5.1 구성품시험 **5.1.1 구조체 하중시험** 1) 적용범위 해당 화차 ~~철도차량~~에 적용되는 구조체에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 가. EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies 나. EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) 다. EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons 라. EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General 마. EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer 바. EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements 사. EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements 아. EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation ~~자. UIC 566:Loadings of coach bodies and their components~~ ~~차. KS R 9223 통근형 전차 - 차체설계 통칙~~ ~~카. KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법~~ 3) 시험 방법 (1) 시험체 조건 시험체는 차량의 의장을 제외한 골격을 갖춘 구조체를 대상으로 한다. (2) 시험종류 및 측정항목 가. 구조체하중시험의 세부시험으로는 수직하중시험, 압축하	- 화차 구조체 하중시험은 EN 12663-2와 부합화되어 있으므로 화차와 관련없는 내용만 삭제하고, 원안 유지	4.2.2.2. Strength of unit The structure of a unit body, any equipment attachments and lifting and jacking points shall be designed such that no cracks, no significant permanent deformation or ruptures occur under the load cases defined in Chapter 5 of EN 12663-2:2010. Joining techniques shall be deemed to be covered by the demonstration of conformity in accordance to point 6.2.2.1. 6.2.2.1. Strength of unit The demonstration of conformity shall be in accordance with Chapters 6 and 7 of EN 12663-2:2010. The jacking positions shall be marked on the unit. The marking shall comply with point 4.5.13 of EN 15877-1:2012.	부합	구조체의 설계적합성은 Chapters 6 and 7 of EN 12663-2:2010 에 기술 Jacking 위치와 표기는 4.5.13 of EN 15877-1:2012 에 따른다

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

중시험, 인장하중시험, 조합하중시험, 운행하중시험, 3점지지하중시험시험, 리프팅/잭킹, 고유진동수시험(x,y,z)으로 구성된다.

나. 제 가항에도 불구하고, 철도차량의 설계특성에 따라 별표 6 및 EN 12663-2의 제9장(Validation programme)을 참고하여 세부시험 항목은 신청자(제작자)와 협의하여 조정할 수 있다.

다. 제 가항에 따라 시험을 수행할 경우 시험별 측정항목을 표 1과 같다. 제 2)항에 따라 세부시험이 조정되는 경우에는 측정항목을 조정해야 한다.

표 1. 시험종류별 측정항목

시험종류	측정항목			
	응력	변위량	진동수	시험하중
수직하중시험	○	○		○
압축하중시험	○	○		○
인장하중시험	○	○		○
조합하중시험	○	○		○
운행하중시험	○	○		○
리프팅/잭킹	○	○		○
3점지지시험	○	○		○
고유진동수 측정시험(x,y.z)			○	

※ 수직방향 고유진동수(굽힘, 비틀림)는 시험으로 입증하고, 횡방향 및 진행방향 고유진동수는 해석으로 입증할 수 있다.

(3) 측정 장비

측정장비는 응력과 변위량, 진동수를 측정하기에 적합한 장비로 대표적인 계측기는 스트레인게이지, 다이얼게이지, 가속도계, 로드셀 등이 있으며 각 계측기는 측정특성을 충분히 반영할 수 있어야 한다.

(4) 측정점의 선정방법

가. 응력의 측정점

가) 강도계산의 결과 높은응력 발생이 예측되는 부분

나) 형상 및 단면의 급변화부분, 용접비드의 끝단부 등 응력집중이 예측되는 부분

다) 구조체 제작시 용접, 가공 등 주의를 요하는 부분

나. 변위량의 측정점

가) 차량의 길이방향으로 수직방향의 변위량

(가) 구조체의 지지점

(나) 출입구의 개구부 양단

(다) 변형상태가 관측 가능한 위치로 대략 등간격이 되는 점

나) 차량단면내의 변위량

형상 및 단면의 급변화부분등, 구조체의 성능에 영향을 미치는 점으로 한다.

다. 진동수의 측정점

진동수의 측정점은 고유모드가 가장 명확하게 나타나는 점으로 한다.

(5) 시험하중

가) 수직하중시험

수직하중, 동하중계수는 별표 6, EN 12663-1, EN 12663-2 등을 참고할 수 있다.

- 화차와 관련없는 표준규격 삭제

- 화차와 관련없는 내용이지만 규정을 명확화하기 위해 필요한 내용이므로 원안유지

- 오자수정 및 화차에 대한 표준규격(EN 12663-2)으로 수정

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
나) 표 1의 수직하중시험을 제외한 나머지 세부시험의 하중조건은 별표 6, EN 12663-2 등을 참고할 수 있다. (6) 측정방법 가. 구조체의 지지방법 구조체의 지지방법은 대차에 의한 지지방식과 동일하게 지지하며, 차량의 구조에 따라 KS R 9228을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 시험하중의 부하방법 가) 시험하중은 물탱크, 주물블록, 유압 등을 사용하여 수직하중을 부하한다. 나) 부하는 바닥면적 등분포부하이다. 4) 평가 기준 (1) 각각의 시험은 총 2회를 실시하며 각 시험의 결과는 아래의 기준에 만족해야 한다. (2) 각각의 시험항목(하중조건)에서 측정된 응력값이 별표 6의 평가기준을 만족하여야 한다. (3) 3점지지시험은 3점지지상태에서 영구변형이 생기지 않아야 한다. (4) 굽힘 고유진동수 측정시험에서 측정된 고유진동수는 대차와의 공진을 피하기 위하여 10Hz 이상이어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨) (2) 시험하중 확인을 위한 주요 제원 및 시험하중 환산표 (3) 하중인가지점 표시도 (4) 구성품의 재질 및 강도 (항복, 인장, 압축강도) (5) 측정게이지 부착 지점표시도 (6) 측정지점 선정을 위한 수치해석 결과도 (7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (8) 측정항목별 결과 (9) 기타 특이사항	- 화차에 대한 표준규격(EN 12663-2)으로 수정			
5.1.2 대차시험 **5.1.2.1 완성대차검사** 1) 적용범위 해당 화차 철도차량에 적용되는 대차의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우의 조립품체결검사 및 축상고 확인시험에 적용된다. 2) 시험방법 (1) 사전 확인 사항 가. 주요 부품 및 대차프레임 품질 확인 대차 조립에 사용되는 주요부품 및 대차프레임에 대해서는 품질입증 확인을 위해 철도안전법에 의거 실시/확인한 성적서를 확인하고 발행번호를 기록한다. 나. 대차 조립상태 검사 및 기능 확인 가) 대차에 장착되는 모든 부품들이 장착되어 있는지를 확인한다.		해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>KRRI 검토결과</th><th>TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)</th><th>TSI Compliance</th><th>TUV Rheinland Review Comments</th></tr>
<tr><td>나) 대차 기능이 정상적으로 작동하는지를 확인한다. 다만, 대차상태에서 확인할 수 있는 항목으로 한정한다.
(2) 조립품 체결검사
가. 부품체결 볼트 및 너트는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 와셔, 분할핀 등을 사용하여야 하고, 볼트, 너트에는 이완표시가 되어 있어야 한다.
나. 제동장치의 취부 볼트가 진동 및 충격에 의하여 파손될 경우에도 주행장치에서 분리되지 않도록 제동장치용 안전 링크가 취부되어 있어야 한다.
다. 고무 부품의 경우 찢어짐이 없어야 한다.
라. 댐퍼의 경우 누유가 없어야 한다.
(3) 축상고 확인검사
대차 축상고 검사는 아래와 같은 절차로 실시하며, 규정된 하중을 적용하여 1차 현가장치의 간극이 규정치를 만족하면 양호로 한다.
가. 검사를 원하는 대차를 정적 하중시험 장비에 위치시킨다.
나. 센터피봇 상면에 규정된 축중이 되도록 하중을 적용한 상태로 유지시킨다.
다. 대차의 지정된 축상고 ~~1차 스프링 높이~~(h)를 4개소에 대하여 측정한다.
3) 평가기준
조립품 체결 및 축상고 확인 검사 결과 규정조건을 만족시켜야 한다.</td><td>- 대차 상태에서 1차 스프링의 높이를 측정할 수 없으므로 ‘축상고를 측정한다‘로 수정</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.2.2 대차하중시험
1) 적용범위
해당 화차 ~~철도차량~~에 적용되는 대차프레임의 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) 정하중 (Static force) : 시간에 따라 일정한 하중
(2) 준정적하중 (Quasi-static force) : 동적인 외력에 의하지 않고 시간에 따라 변화하는 하중
(3) 동적하중 (Dynamic force) : 동적인 외력에 의하여 시간에 따라 변화하는 하중
(4) 극한하중조건(Exceptional load case) : 정적인 강도특성을 평가하기 위한 최대하중 조건에 해당하는 극한하중조건
(5) 피로하중조건(Fatigue load case) : 피로강도특성을 평가하기 위한 반복적인 하중조건
(6) 하중 종류
<table><tr><th rowspan="2">하중(N)</th><th rowspan="2">위치</th><th colspan="3">기호</th></tr><tr><th>정적하중</th><th>준정적하중</th><th>동적하중</th></tr><tr><td rowspan="3">수직하중</td><td>대차에 작용하는 하중</td><td>F_z</td><td></td><td></td></tr><tr><td>사이드프레임 1 혹은
사이드베아라 1 작용하중</td><td>F_{z1}</td><td>F_{z1qs}</td><td>F_{z1d}</td></tr><tr><td>사이드프레임 2 혹은
사이드베아라 2 작용하중</td><td>F_{z2}</td><td>F_{z2qs}</td><td>F_{z2d}</td></tr></table></td><td>- 이미 EN 13749와 부합화되어 있으며, 화차와 관련없는 내용은 삭제하고, 원안유지

- 국내에서 3축 용접대차를 적용한 화차는 없음.
- 해외 표준규격(EN 13749)도 2축대차만 규정하고, 단축 또는 다축대차는 2축대차를 이용하여 각종 계</td><td>4.2.3.6.1. Structural design of bogie frame

The integrity of the structure of a bogie frame, all attached equipment and body to bogie connection shall be demonstrated based on methods as set out in point 6.2 of EN 13749:2011.
The demonstration of conformity is described in point 6.1.2.1.

6.1.2.1. Running gear
The assessment of the bogie frame strength shall be based on clause 6.2 of EN 13749:2011.</td><td>부합</td><td>대차 프레임 강도는 clause 6.2 of EN 13749:2011</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

	센터피봇 작용하중	F_{zp}	F_{zpqs}	F_{zpd}
	차량 하중	F_{zc}		
좌우하중	대차에 작용하는 하중	F_y		
	차축 1 작용하중	F_{y1}	F_{y1qs}	F_{y1d}
	차축 2 작용하중	F_{y2}	F_{y2qs}	F_{y2d}
	차량 하중	F_{yc}		
	풍 하중	F_{w1}		
전후하중	각각의 차륜에서 하중	F_{x1}		
	차량 하중	F_{xc}		
	대차 하중	F_x		

(7) 가속도 종류

가속도(m/s²)	기호	
	차체	대차(1차 현가장치)
수직	a_{zc}	a_{zb}
좌우(동적)	a_{yc}	a_{yb}
중앙 (준정적)	a_{ycc}	a_{ycb}
전후	a_{xc}	a_{xb}

(8) 질량

질량(kg)	기호
차량 질량	M_v
차체 질량	m_1
2차 현가장치를 제외한 대차질량	m^*
대차 1차 현가장치 질량	m_2
극한 적재 하중	P_1
정상 운행 하중	P_2

(9) 기호 및 단위

종류	기호	단위
중력가속도	g	$9.80665\ m/s^2$
풍속 압력	q	N/m^2
응력	σ	N/mm^2
허용응력	σ_c	N/mm^2
항복응력	R_{eH}	N/mm^2
항복응력(0.2%옵셋)	$R_{p0.2}$	N/mm^2
인장응력	R_m	N/mm^2
안전계수	S_1	
차량 표면적	A_w	m^2
롤 계수	α	
바운싱 계수	β	
점착 계수	μ	

(10) 좌표계

본 시험규격서에서 사용하는 좌표계는 다음과 같다.

산식을 산출하도록 하고 있음.

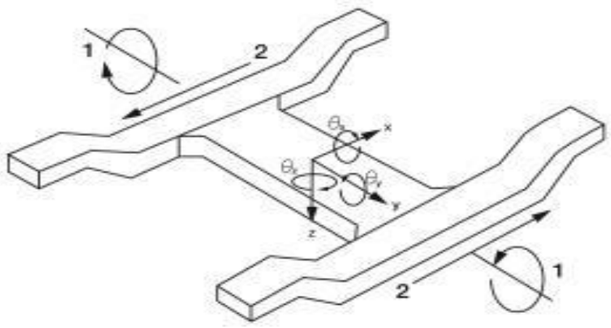
- 3차 용접대차를 적용한 화차를 시험할 경우 기관차 성능시험의 경험을 바탕으로 시험조건을 정의할 수 있으므로 기술기준에서는 2축대차를 대상으로 규정하는 것이 바람직함.

- 기호에서 F 뒤는 아래 첨자로 수정필요(EN 13749 13페이지 참조)

- s^2으로 수정

- M 및 m 뒤 V, 1, 2는 아래 첨자 +는 위첨자로 수정

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments



1. 비틀림, 2. 전단

방향	기호	설명
전후방향	x	차량 운행 방향
좌우방향	y	차량 운행 방향에 수직이고 궤도평면에 평행한 방향
수직방향	z	궤도평면에 수직 방향
롤 방향	θ_x	전후 방향 축에 회전
피치 방향	θ_y	좌우 방향 축에 회전
요잉 방향	θ_z	수직 방향 축에 회전
비틀림 방향	-	사이드 프레임의 상대적인 회전에 기인한 면외(x-y) 운동
전단 방향	-	사이드 프레임의 상대적인 전후방향 움직임에 기인한 전단

3) 참고규격

(1) EN 13749:Railway applications - Wheelsets and bogies - Method of specifying the structural requirements of bogie frames

(2) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General

(3) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer

(4) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements

(5) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements

(6) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation

(7) KS R 9224:철도차량용 대차의 하중시험방법

(8) KS R 9210 :철도차량용 대차스톡 - 설계통칙

4) 정하중 시험

- 정하중시험을 실시하기 위해서는 대차프레임에 높은 응력이 발생하는 부위에 스트레인 게이지를 부착하여 변형율을 측정하여야 한다. 이때 하나의 방향으로 응력이 발생시에는 단축 게이지를 부착하고 그렇지 않는 경우에는 3축 게이지를 부착한다.

- EN 13749와 부합화되도록 내용 추가

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
- 대차의 정하중시험 방법 및 기준 등은 EN 13749에 따르며, 주요내용은 다음과 같다. (1) 극한하중 시험 가. 극한 하중조건 극한 하중조건은 차량의 종류마다 다르게 설정되며 다음과 같다. ~~가) 동력차, 객차~~ ~~(가) 수직하중~~ ~~- 사이드 프레임에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.~~ ~~$F_{z1max} = F_{z2max} = \frac{F_{zmax}}{2} = \frac{1.4g(M_V + P_1 - 2m^+)}{4}$~~ ~~(나) 좌우하중~~ ~~- 각각의 차축에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.~~ ~~$F_{y1max} = F_{y2max} = \frac{F_{ymax}}{2} = 10^4 + \frac{(M_V + P_1)g}{12}$~~ ~~(다) 전후 전단하중~~ ~~각각의 차륜에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.~~ ~~$F_{x1max} = 0.1 \times (F_{zmax} + m^+ g)$~~ ~~(라) 전후 션트 하중~~ ~~동력 대차는 3g, 부수 대차는 5g의 대차 관성력(Bogie inertia forece)에 해당하는 전후하중을 대차 부착부위에 작용시킨다.~~ ~~- 편성차량(Multiple units)과 고정편성객차의 모든 대차는 3g을 이용한다. (g=9.81m/ s^2)~~ ~~(마) 비틀림 하중~~ ~~다음의 두 가지 경우를 고려하여야 하며, 2 번째 종류는 저속 탈선 효과를 모사한 것며, 대차프레임의 영구변형이 허용된다. 만일 규정에서 요구되지 않는 한 기관차에서 고려될 필요는 없다.~~ ~~(바) 수직과 좌우의 극한 하중상태의 차량의 대차 프레임은 궤도 비틀림 1%에 해당하는 하중을 견디어야 한다.~~ ~~(사) 수직하중 만이 존재하는 공차 차량의 대차 프레임은 레일 높아에 해당하는 차륜의 수직변위 만큼 하나의 차륜이 완전히 하중이 제거되어야 한다.~~ ~~나) 기관차~~ ~~(가) 수직하중~~ ~~- 사이드 프레임에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.~~ ~~$F_{z1max} = F_{z2max} = \frac{F_{zmax}}{2} = \frac{1.4g(M_V - 2m^+)}{4}$~~ ~~(나) 좌우하중~~ ~~- 각각의 차축에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.~~ ~~$F_{y1max} = F_{y2max} = \frac{F_{ymax}}{2} = 10^4 + \frac{(M_V + C_1)g}{3n_a n_b}$~~ ~~(C1 : 기관사 무게(80kg), na : 차축의 수, nb : 대차의 수)~~ ~~· 3축를 가진 대차는 중간 축은 좌우 하중을 전달하지 않음~~ ~~(다) 전후하중~~ ~~- 입환 기관차를 제외한 모든 기관차는 최소 3g의 전후 가속도를 고려하여야 한다.~~ ~~- 입환 기관차는 5g의 전후 가속도를 고려하여야 한다.~~ ~~(라) 비틀림 하중~~	- 화차와 관계없는 동력차, 객차 관련 내용은 삭제			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~다음의 두 가지 경우를 고려하여야 하며, 2 번째 종류는 저속 탈선 효과를 모사한 것며, 대차프레임의 영구변형이 허용된다. 만일 규정에서 요구되지 않는 한 기관차에서 고려 될 필요는 없다.~~ ~~① 수직과 좌우의 극한 하중상태의 차량의 대차 프레임은 궤도 비틀림 1 %에 해당하는 하중을 견디어야 한다.~~ ~~② 수직하중 만이 존재하는 공차 차량의 대차 프레임은 레일 높이에 해당하는 차륜의 수직변위 만큼 하나의 차륜이 완전히 하중이 제거되어야 한다.~~ ~~가) 화차~~ - 다음의 하중조건은 2 축대차에 해당되며, 3축 대차는 일반적으로 동일한 하중이 적용된다. - 일반적으로 수직하중은 3축에 균등하게 분포되며, 좌우 및 전후 하중은 바깥쪽 축에 37.5%, 중간 축에 25%가 분포된다. (가) 수직하중 (가)㉠ 두 가지 종류가 고려될 수 있다. ① 하중이 센타 피봇에만 작용하는 경우 $F_{zpmax} = 2F_z$ (하중 계수 = 2) ② 하중이 센타 피봇과 사이드 베아라 두 곳에 작용하는 경우 $F_{z1\max}(F_{z2\max}) = 1.5 \times F_z\alpha$ $F_{zpmax} = 1.5 \times F_z(1-\alpha)$ (하중 계수 = 1.5) Fz : 대차에 작용하는 총 수직하중, Fzp : 센타 피봇에 작용하는 수직하중 Fz1, Fz2 : 각각의 사이드 베아라에 작용하는 하중 (나)㉡ α 는 사이베아라 중심선 거리와 운영조건에 의존하며, 중심거리가 1.7m인 경우에는 UIC에서는 α = 0.3이다. (다)㉢ 중심거리가 1.7m와 다른 경우에는 다음과 같다. $\alpha = 0.3 \times (\frac{1.7}{2b_g})$ (나) 좌우하중 (가)㉠ 각각의 차축에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{y1\max} = F_{y2\max} = \frac{F_{ymax}}{2} = 10^4 + \frac{F_z + m^+}{6}$ (나)㉡ 3축 대차인 경우에는 다음과 같다. $F_{ymax} = \frac{8}{3}(10^4 + \frac{F_z + m^+}{6})$ (다) 전후 전단하중 ㉠ 각각의 차륜에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{x1\max} = 0.1 \times (F_z + m^+ g)$ (라) 전후 션트 하중	- 다른 기술기준과 번호체계를 동일하게 수정일			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
차량이 운영 중에 입환된다면, 80ton 화차로 15km/h의 속도로 충격시험을 수행하여야 한다. 이러한 시험이 수행되지 못 한다면, 최대 차량 가속도을 고려한 대차 중량과 동일한 정적 전후 하중을 부과하여야 한다. ~~(~~마) 비틀림 하중 다음의 두 가지 경우를 고려하여야 하며, 2번째 종류는 저속 탈선 효과를 모사한 것며, 대차프레임의 영구변형이 허용된다. ~~만일 규정에서 요구되지 않는 한 거관차에서 고려 될 필요는 없다.~~ (가)㉠ 수직과 좌우의 극한 하중상태의 차량의 대차 프레임은 궤도 비틀림 1 %에 해당하는 하중을 견디어야 한다. (나)㉡ 수직하중 만이 존재하는 공차 차량의 대차 프레임은 레일 높이에 해당하는 차륜의 수직변위 만큼 하나의 차륜이 완전히 하중이 제거되어야 한다. 나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건 - 극한 수직하중(Fzmax)이 부가된 상태에서 다양한 부품의 하중은 운행조건에 적합한 상태로써 조합되거나 독립적으로 부가되어야 한다. 가) 부품 관성 하중 ~~(가)~~ 부품 관성 하중은 진동가속도를 기초로 하며, 대차에 부착된 방향, 무게 및 위치, 대차 동적특성, 구조물의 고유진동수, 장착된 부품의 강성, 선로조건, 속도 등에 의존한다. ~~(나)~~ 정확한 정보가 없다면 아래에 주어진 데이터를 이용한다. 사용되는 진동가속도는 상호 협의에 따른다. (가)㉮ 대차프레임에 부착된 장치의 가속도 안테나, 라이프 가드/레일가드, 플랜지 윤활 장치, 모래함 모재함 등이 해당 될 수 있다.	- 화차와 관련없는 내용 삭제			
방향 / 극한하중 가속도 수직방향 / ± 20g (g=9.81m/ s^2) 좌우방향 / ± 10g 전후방향 / ± 3g 또는 ± 5g				
(나)㉯ 액슬박스에 부착된 장치의 가속도 제동 부품, 배장기, 속도센서 등 다양한 부품이 해당 될 수 있다.				
방향 / 극한하중 가속도 수직방향 / ± 70g (g=9.81m/ s^2) 좌우방향 / ± 10g 전후방향 / ± 10g				
~~나) 댐퍼 하중~~ ~~댐퍼로부터의 하중은 정해진 속도에서 운행될 때 작용하는 하중으로 댐퍼 제작자의 실제 데이터와 예상되는 댐퍼 속도로부터 결정된다. 정확한 데이터가 없을 시에는 참고 하중(Reference force)의 두 배를 댐퍼 축방향으로 작용시킨다.~~ 나) 제동 하중 ~~(가)~~ 제동하중은 요구되는 제동 감속도로부터 결정된다. 시스템의 오차와 운영 변수를 고려하여 극한하중조건은 비상제동시의 하중이며 상용제동의 1.3배에 해당한다. 여기서, 시스템 오차에 기인한 변수가 상용하중에 이미 포함되어 있으면 1.2배로 감소 시킬 수 있다.	- 다른 기술기준과 번호체계를 동일하게 수정일 - 설치되지 않는 화차에는 미적용되므로 설치되는 경우를 위하여 원안유지 - EN 13749와 동일하게 수정 - 오자수정(sand box)			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

~~라) 견인전동기 하중~~

~~극한 하중조건은 최대 가속도와 감속도에서 출발 및 동적 제동 동안에 발생한 하중의 1.3배에 해당한다.~~

~~마) 안티 롤 시스템에 작용하는 하중~~

~~안티 롤 시스템의 극한 하중은 운행 중 발생 할 수 있는 대차와 차체의 최대 기울기에 해당하는 하중이다.~~

(2) 정상하중 시험

가. 정상 하중조건

가)- 정상 하중은 다음의 하중으로 구성되며, 준정적 및 동적 롤링과 바운싱에 대한 하중조건은 계수 α와 β에 의하여 결정된다. 일반적으로 계수 α=0.1과 β=0.2가 적용되며 운행조건에 따라서 변경될 수 있다.

(가) ~~카)~~ 수직하중

~~(카)~~ 사이드 프레임에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{z1} = F_{z2} = \frac{F_z}{2} = \frac{(M_V + 1.2P_2 - 2m^+)g}{4}$$

(나) ~~나)~~ 좌우하중

~~(가)~~ 각각의 차축에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{y1} = F_{y2} = \frac{F_y}{2} = \frac{F_z + m^+ g}{8}$$

(다) ~~다)~~ 전후 전단하중

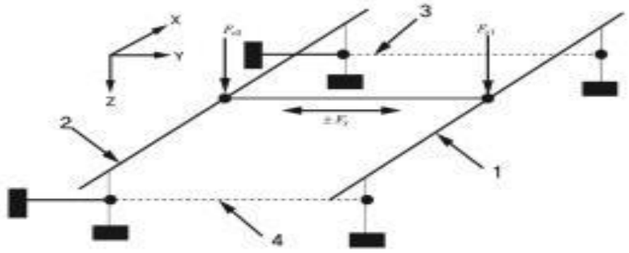
~~(가)~~ 각각의 차륜에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{x1} = 0.05 \times (F_z + m^+ g)$$

(라) ~~라)~~ 비틀림 하중

~~(가)~~ 비틀림 하중은 궤도 비틀림 0.5%에 해당하는 하중이다. ~~(나)~~ 수직과 좌우 하중조합에 대한 정적시험은 다음의 9가지 경우로 정의 된다. 그림 1은 대차하중조건을 보여준다.

하중 조건	F_{z1}	F_{z2}	F_y
1	$F_g/2$	$F_g/2$	*0*
2	$(1+a-\beta)F_g/2$	$(1-a-\beta)F_g/2$	*0*
3	$(1+a-\beta)F_g/2$	$(1-a-\beta)F_g/2$	$+F_y$
4	$(1+a+\beta)F_g/2$	$(1-a+\beta)F_g/2$	*0*
5	$(1+a+\beta)F_g/2$	$(1-a+\beta)F_g/2$	$+F_y$
6	$(1-a-\beta)F_g/2$	$(1+a-\beta)F_g/2$	*0*
7	$(1-a-\beta)F_g/2$	$(1+a-\beta)F_g/2$	$-F_y$
8	$(1-a+\beta)F_g/2$	$(1+a+\beta)F_g/2$	*0*
9	$(1-a+\beta)F_g/2$	$(1+a+\beta)F_g/2$	$-F_y$



1. 사이드 1 2. 사이드 2 3. 차축 1 4. 차축 2

그림 1 대차 프레임 하중 조건

나) ~~(다)~~ 정하중 시험은 하중조건 3, 5, 7, 9에 비틀림 하중이 양쪽방향으로 중첩되어야 한다.

- 다른 기술기준과 번호체계를 동일하게 수정일

- 화차와 관련없는 댐퍼하중은 삭제

- 다른 기술기준과 번호체계를 동일하게 수정일

- 화차와 관련없는 견인전동기하중 삭제

- 화차와 관련없는 안티 롤 시스템에 작용하는 하중 해당없음

- 다른 기술기준과 번호체계를 동일하게 수정일

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

다) ~~(라)~~ 전후 하중은 수직하중 F_{z1}과 F_{z2}와 같이 부가되어야 하며, 각각의 방향은 다음과 같다.

하중조건	F_{z1}	F_{z2}	F_x
1	$F_z/2$	$F_z/2$	0
2	$F_z/2$	$F_z/2$	$+F_{x1}$
3	$F_z/2$	$F_z/2$	$+F_{x2}$

나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건

- 대차프레임에 장착된 부품의 하중시험은 다음의 하중조건을 고려하여야 한다.
- 부품의 하중은 2 개의 수직하중 F_{z1}과 F_{z2}와 같이 부가되어야 한다.
- 댐퍼, 장착된 중량, 제동에 기인한 하중은 반대방향으로도 부가되어야 한다.

가) 부품 관성 하중

(가) 부품 관성 하중은 진동가속도를 기초로 하며, 대차에 부착된 방향, 무게 및 위치, 대차 동적특성, 구조물의 고유진동수, 장착된 부품의 강성, 선로조건, 속도 등에 의존한다.

(나) 정확한 정보가 없다면 아래에 주어진 데이터를 이용한다. 사용되는 진동가속도는 상호 협의에 따른다.

① 대차프레임에 부착된 장치의 가속도
안테나, 라이프 가드/레일가드, 플랜지 윤활 장치, 모래함 모재함 등이 해당 될 수 있다.

방향	피로 가속도
수직방향	± 6g (g=9.81m/ s^2)
좌우방향	± 5g
전후방향	± 2.5g

② 액슬박스에 부착된 장치의 가속도
제동 부품, 배장기, 속도센서 등 다양한 부품이 해당 될 수 있다.

방향	피로 가속도
수직방향	± 25g (g=9.81m/ s^2)
좌우방향	± 5g
전후방향	± 5g

~~나) 댐퍼 하중~~

~~- 댐퍼로부터의 하중은 정해진 속도에서 운행될 때 작용하는 하중으로 댐퍼 제작자의 실제 데이터와 예상되는 댐퍼 속도로부터 결정된다. 정확한 데이터가 없을 시에는 참고 하중(Reference force)으로써 댐퍼 축방향으로 작용시킨다.~~

나) 제동 하중

~~(가)~~ 제동하중은 요구되는 제동 감속도로부터 결정된다. 시스템의 오차와 운영 변수를 고려하여 정상하중조건은 비상제동 시의 하중이며 상용제동의 1.1배에 해당한다. 여기서, 시스템 오차에 기인한 변수가 상용하중에 이미 포함되어 있으면 1.0배로 감소시킬 수 있다.

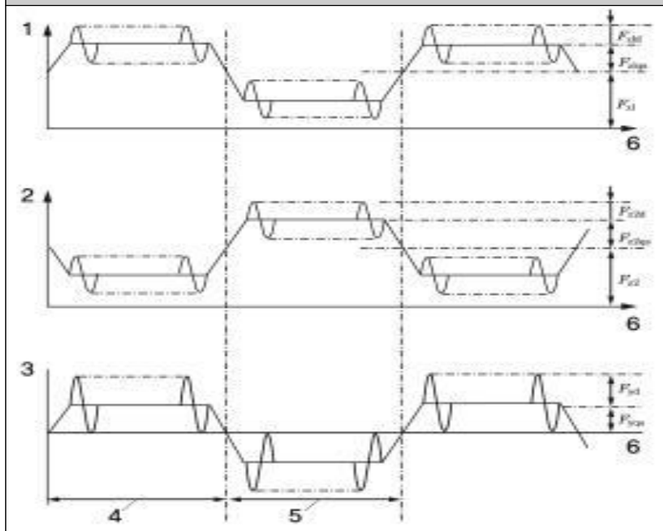
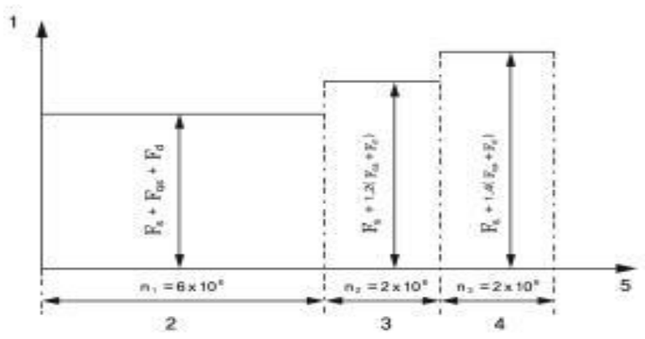
~~라) 견인전동기 하중~~

~~- 정상 하중조건은 정상 운행의 출발 및 정지 동안에 발생한 정상 하중의 1.1배에 해당한다.~~

~~마) 안티 롤 시스템에 작용하는 하중~~

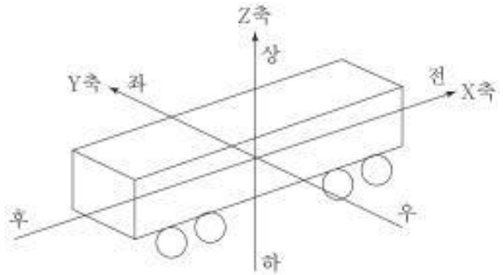
~~- 안티 롤 시스템의 정상 하중은 계수 α로부터 발생하는 대차와 차체~~

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~의 기울기에 해당하는 하중이다.~~ 5) 피로하중 시험 (1) 피로하중 시험은 주 시험과 가능하다면 추가적인 특정 시험으로 구성된다. (2) 주 시험은 수직하중, 좌우하중 및 비틀림 효과를 고려한 하중에 대하여 전체 대차 프레임의 피로강도를 평가하는 것이다. (3) 추가적인 특정 시험은 해석이나 정하중 시험결과로부터 지시된 특정 부위에 적용된다. 대차 프레임에 장착된 댐퍼, 제동, 전후하중 및 중량에 대한 하중을 부가하여 대차프레임의 특정 부위를 평가한다. (4) 일반적으로 피로시험은 하나의 대차 프레임으로 시험한다. (5) 대차의 정하중시험 방법 및 기준 등은 EN 13749에 따르며, 주요내용은 다음과 같다. 가. 피로하중 조건 가) 수직하중 (가) 정적 하중 : $F_{z1} = F_{z2} = F_z/2$ (나) 준정적 하중 : $F_{z1qs} = F_{z2qs} = \pm \alpha F_z/2$ (다) 동적 하중 : $F_{z1d} = F_{z2d} = \pm \beta F_z/2$ 나) 좌우하중 (가) 준정적 하중 : $F_{y1qs} = F_{y2qs} = \pm 0.063(F_z + m^+ g)$ (나) 동적 하중 : $F_{y1d} = F_{y2d} = \pm 0.063(F_z + m^+ g)$ 다) 비틀림 하중 (가) 비틀림 하중은 궤도 비틀림 0.5%에 해당하는 하중. 나. 피로시험 방법 가) 수직하중 및 좌우하중의 시간에 따른 변화는 그림 2와 같다. 나) 준정적하중은 10 - 20 동적 하중 싸이클 마다 역전되어야 하며, 싸이클 수는 동적 싸이클 보다 작아야 한다. 다) 비틀림에 대한 하중 싸이클은 1 차 현가장치에 부가되며 대차 프레임에 대각선으로 $+\Theta_y$ 작용시킨 후 $-\Theta_y$를 작용시킨다. 또한 준정적 하중 순서와 같이 역전되어야 한다. 라) 피로시험은 그림 3과 같이 3 단계로 구성된다. (가) 1단계 : 수직 하중과 수평 하중 $6X10^6$ 싸이클, 비틀림 하중 $0.6X10^6$ 싸이클 (나) 2단계 : 수직 하중과 수평 하중은 정적인 부분은 1 단계와 동일하고, 준정적 및 동적하중 크기는 1단계하중에 1.2 배하여 $2X10^6$ 싸이클, 비틀림 하중 크기는 1단계 하중에 1.2 배하여 $0.2X10^6$ 싸이클 (다) 3단계 : 2단계 조건과 동일하고, 계수 1.2를 1.4로 증가시킴.	EN 13749와 동일하게 수정 오자수정(sand box) - 화차와 관련없는 댐퍼하중 삭제 - 화차와 관련없는 견인전동기/안티 롤 삭제			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
 1. 사이드 프레임 1에 작용하는 하중, F_{z1}, 2. 사이드 프레임 2에 작용하는 하중, F_{z2} 3. 좌우 하중, F_y, 4. 오른쪽 곡선, n 싸이클, 5. 왼쪽 곡선, n 싸이클 그림 2 시간에 따른 수직 및 수평하중의 변화  1. 하중 크기 2. 1단계 하중 3. 2단계 하중, 4. 3단계 하중 5. 싸이클 그림 3 피로시험 동안에 수직 및 수평하중의 크기변화 6) 평가기준 (1) 정하중 시험 가. 극한하중 시험 ㉮ 모든 하중 조건에 대하여 다음의 사항이 만족되어야 한다. ㉮-(가) 측정된 응력이 재료의 항복강도 이하이어야 한다. ㉮-(나) 하중 제거 후 영구변형이 없어야 한다. 나. 정상하중 시험	- 주강대차는 여러 개의 부품으로 구분되므로 각각은 피로시험이 가능함(성능시험제도에서 유사시험 기 수행). 다만, 대차프레임의 피로는 해석으로 대체하기 보다는 시험으로 입증하는 것이 안전을 위해 바람직함. y 아래 첨자 F 뒤 아래 첨자			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~카)~~ 각각의 하중조건에 따른 응력이 재료의 피로한도 이내이어야 한다. (2) 피로 시험 ~~카.~~ 대차 프레임은 다음의 조건을 만족하도록 충분한 강성을 가져야 ~~갖어야~~ 한다. 가. ~~카)~~ 1, 2 단계 : 균열이 발견되어서는 안 된다. 나. ~~나)~~ 3 단계 : 운행 중에 발생한다면 즉각적인 보수가 필요하지 않은 미소 균열은 허용된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항이 포함되어야 한다. (1) 정하중 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치를 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그(jig), 액튜에이터(actuator), 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀, 변위센서 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 측정된 변형률 및 응력, 허용 값 등의 해석 및 평가 방법 마. 각각의 측정위치에서 평가기준 및 결과 (2) 피로 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치, 반복 싸이클을를 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그(jig), 액튜에이터(actuator), 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 비파괴검사 방법 및 스케줄을 포함한 평가 기준 마. 비파괴검사 시험결과 바. 평가기준에 대한 분석 결과	다른 기술기준과 번호체계를 동일하게 수정일			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
	오자수정 오자수정			
5.1.3 대차안정성시험 1) 적용범위 해당 화차 철도차량에 적용되는 대차의 동적특성에 대한 설계적합성 또는 형식 동등성을 구성품시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 3축대차 등은 해석을 통해 입증할 수 있다. 2) 용어정의 (1) 대차동특성주행시험기: 실제 차량(대차)의 주행을 회전하는 궤조륜을 통해 모사할 수 있으며 실궤도틀림 주행모사 등 대차를 인위적으로 가진할 수 있는 장치가 구비된 주행시험대 (2) 비가진 주행안정성 시험: 인위적인 가진 없이 궤조륜의 속도를 시험최고속도까지 증가시키면서 시험속도 구간내에 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 헌팅(hunting) 발생 여부 확인 시험 (3) 가진 주행안정성 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 인위적인 정현파 가진을 통해 대차에 외란을 가한 후 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 시간이 지남에 따라 수렴하는지를 확인하는 시험 (4) 궤도틀림 적용 주행안전 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 궤도틀림을 준용한 외란에 대하여 대차프레임의 가속도가 평가기준 내에 있는지 판별하는 시험 (5) 선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 선형화된 수학모델에서 차량이 불안정해져서 헌팅이		1) 4.2.3.5.2. Running dynamic behavior The running dynamic behaviour of a unit shall be proven either by: - following the procedures set out in Chapter 5 of EN 14363:2005, or - performing simulations using a validated model. 6.1.2.1. Running gear The demonstration of conformity for the running gear is set out in Appendix B, Section 2. (a) Single axle running gear: (b) Two-axle bogie running gear: (c) Three-axle bogies: 2) 해당항목 없음	1) 부합되지 않음 2) 해당항목 없음	1) 시험 또는 해석으로 입증 가능 1축, 2축, 3축 대차에 대해 시험/해석에 대한 규정 없음 3축대차에 대해서 해석을 통해 입증한다는 규정 없음 < 최종검토결과 - 철도연 > 대차안정성시험은 국내에서 보유한 대차 동특성 시험기를 기반으로 작성되었으며, 현재 3축대차는 시험이 불가능하므로 해석으로 입증할 수 있도록 기술기준 마련 2) 해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
발생하기 시작하는 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작하는 속도 (6) 비선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 비선형 수학모델이 주기해(periodical solutions)를 갖는 주행속도 중 가장 낮은 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작한 이후, 속도를 서서히 낮추어 갈 때 흔들림이 사라지는 주행 속도. 또는 인위적인 가진을 주었을 때 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 수렴하지 않고 지속적으로 흔들리는 주행 속도 중 가장 낮은 속도  그림 1. 좌표축				
3) 참고규격 (1) UIC 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (2) EN 12082:Railway applications. Axleboxes. Performance testing (3) EN 13260:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheelsets. Product requirements (4) EN 15313:Railway applications. In-service wheelset operation requirements. In-service and off-vehicle wheelset maintenance (5) EN 13103:Railway applications. Wheelsets and bogies. Non powered axles. Design method ~~(6) EN 13104:Railway applications. Wheelsets and bogies. Powered axles. Design method~~ (6) EN 13261:Railway applications. Wheelsets and bogies. Axles. Product requirements (7) EN 13262:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Product requirements (8) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (9) EN 13979-1:Railway applications. Wheelsets and bogies. Monobloc wheels. Technical approval procedure. Forged and rolled wheels (10) UIC 510-2:Trailing stock: wheels and wheelsets. Conditions concerning the use of wheels of various diameters (11) UIC 510-5:Technical approval of monobloc wheels -	띄어쓰기 수정 - 화차와 관련없는 표준규격 삭제	3) 참고 규격 6.2.2.2. Safety against derailment running on twisted track The demonstration of conformity shall be carried out either in accordance with: - the procedure defined in Section 4.1 of EN 14363:2005, or - the method given in Section 4.2 of EN 15839:2012 by using the pre-calculation for standardised solutions. 6.2.2.3. Running dynamics behaviour *On track tests* The demonstration of conformity shall be carried out in accordance with Chapter 5 of EN 14363:2005. *Simulation* Alternatively, under the conditions stated in section 9.3 of EN 15827:2011, a simulation may replace the above mentioned on-track tests.	3) 부합되지 않음	3) 참고규격 시험: Chapter 5 of EN 14363:2005, 해석: Section 9.3 EN 15827:2011, Alternatively, under the conditions stated in section 9.3 of EN 15827:2011, a simulation may replace the above mentioned on-track tests. < 최종검토결과 - 철도연 > 대차안정성시험은 현재 국내에서 보유하고 있는 대차안정성 시험기를 바탕으로 작성되었으므로 참고규격은 UIC 518R을 제시하였음.

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
Application document for standard EN 13979-1 (12) UIC 810-1:Technical specification for the supply of rough rolled non-alloy steel tyres for tractive and trailing stock (13) EN 15437-1:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Track side equipment and rolling stock axlebox ~~(15) EN 15437-2:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Performance and design requirements of on-board systems for temperature monitoring~~ (14) EN ISO 2813:Paints and varnishes. Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20°, 60° and 85° (15) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests	- 화차와 관련없는 표준규격 삭제			
4) 시험 (1) 대차 조건 가. 시험대차는 실제 운행편성에 조립될 대차로 한다. ~~나. 시험은 같은 한 편성에 대차의 종류가 여러 개일 경우(동력대차, 부수대차 등) 대차 종별로 수행한다.~~ 나. 시험하중은 공차상태 및 만차상태로 하며, 하중조건은 시험용 차체에 웨이트 블록을 적재하여 맞춘다. 다. 대차는 주행이 가능하도록 충분히 정비되어 있어야 한다. 라. 제동장치의 패드 등, 시험과정에서 발생할 수 있는 간섭물은 필요한 경우 철거한다. (2) 시험체 구성 가. 차체의 구성은 시험체 1량을 구성하되 그림 2와 같이 더미(dummy) 차체와 경계조건 설정장치로 구성한다. 나. 시험대차와 더미 차체의 조립을 위하여 별도로 인터페이스 지그를 설치할 수 있다. 다. 궤조륜의 프로파일(profile)은 실제 운영될 선로의 레일 프로파일로 궤조륜을 삭정하여 적용하되 변형되지 않은 레일 프로파일로 가정한다. 주행방향 주행방향 구속장치 dummy car-body 경계조건 설정장치 인터페이스 지그 시험대차 궤조륜 그림 2. 시험체 구성 개략도 (3) 시험 최고속도 - 설계최고속도 또는 합의된 시험속도까지 시험한다. (4) 측정항목 및 측정위치	- 화차와 관련없는 시험조건 삭제	4) ~5) 해당항목 없음	4) ~5) 해당항목 없음	4) ~5) 해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

가. 측정항목별 측정위치는 그림 1의 좌표축을 기준으로 표 1과 그림 3에 나타내었다.

표 1 측정항목 및 측정위치

연번	측정 항목	측정 위치	측정 개수
1	전륜축 좌우변위	전륜축 액슬박스	1
2	후륜축 좌우변위	후륜축 액슬박스	1
3	전륜축 좌우 가속도	전륜축 액슬박스	1
4	후륜축 좌우 가속도	후륜축 액슬박스	1
5	전륜축상 대차프레임 좌우 변위	전륜축상 대차프레임	1
6	후륜축상 대차프레임 좌우 변위	후륜축상 대차프레임	1
7	전륜축상 대차프레임 좌우 가속도	전륜축상 대차프레임	2
8	전륜축상 대차프레임 상하 가속도	전륜축상 대차프레임	2
9	후륜축상 대차프레임 좌우 가속도	후륜축상 대차프레임	2
10	후륜축상 대차프레임 상하 가속도	후륜축상 대차프레임	2

나. 표 1의 측정항목 중 연번 7, 8, 9, 10은 합의 하에 측정개수를 2개에서 1개로 줄일 수 있다. 또한 8, 10은 합의하에 생략할 수 있다.

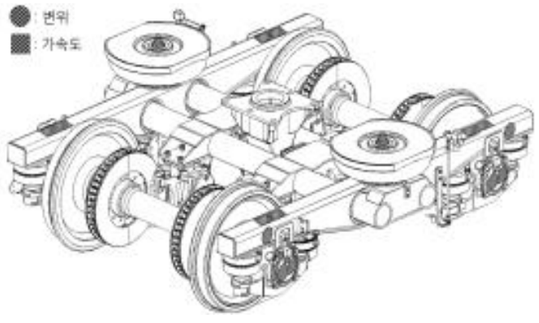


그림 3. 측정위치

(5) 시험 횟수
- 시험은 2회 반복을 원칙으로 한다.

(6) 시험 항목
가. 비 가진 주행안정성 시험
나. 가진 주행안정성 시험
다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험
라. 상기 3개의 시험항목 중 가), 나)항은 필수 시험항목이며 다)항은 필요시 합의하에 수행한다.

(7) 시험 방법
가. 비 가진 주행안정성 시험은 궤조륜이 정지상태에서 시험 최고속도까지 분당 24㎞/h이내의 가속도로 서서히 증가시

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
키면서 윤축 및 대차프레임의 좌우 변위에서 급격한 거동이 발생하는지 확인하고, 시험 최고속도 내에서 급격한 거동이 발생할 경우 거동이 사라질 때 까지 시험 속도를 분당 10㎞/h이내의 가속도로 서서히 감소시킨다. 나. 가진 주행안정성 시험은 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 두 쌍의 궤조륜이 정현파 운동을 하도록 하여 대차에 외란을 가하고 외란에 대한 응답이 수렴하는지를 확인한다. 이 때 정현파의 방향은 시험대차의 z축 회전방향(그림 1 참조)으로서, 즉 전륜축 아래의 궤조륜과 후륜축 아래의 궤조륜이 서로 반대 방향으로 움직이도록 가진한다. 가진 주파수 및 진폭은 차륜이 궤조륜에서 탈선이 일어나지 않는 범위 내로 당일 시험상태에 따라 결정하되 진폭은 최대 0.2°, 주파수는 최대 5㎐를 넘지 않도록 한다. 최소 5초 이상 가진하고 10초 이상 수렴여부를 확인한 후에 다음단계로 주행속도를 증속한다. 다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험은 가진 주행안정성 시험과 마찬가지로 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 시험하되, 실제 운행될 선로의 궤도틀림데이터나 설계 및 해석시 사용한 궤도틀림 샘플(sample)을 대차동특성주행시험기가 모사하도록 한다. 이때 최소 2㎞이상 주행을 하고 다음단계로 주행속도를 증속한다. 라. 모든 시험에 있어서 대차(대차프레임 및 윤축)에 급격한 거동이 발생할 경우에는 속도를 0으로 서서히 감소시키고 시험을 종료한다. (8) 측정 장비 측정 장비는 대차동특성주행시험기의 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다. 가. 센서는 측정방향에 올바르게 설치한다. 나. 센서는 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다. 다. 필터는 측정 데이터를 왜곡시키지 않는 범위에서 사용한다. 라. 변위계 및 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하여야 한다. 마. 시험당일까지 유효한 교정성적서를 가진 변위계 및 진동가속도계를 사용한다. (9) 측정 방법 시험 항목 별로 궤조륜의 정지상태에서 시험 후 감속하여 다시 정지상태가 될 때 까지 1㎑의 샘플링속도(sampling rate)로 연속적으로 측정 및 저장한다.	- 변위 및 가속도 측정위치에 대한 예시이므로 원안 유지			
5) 결과의 분석 (1) 변위 및 진동가속도 파형을 읽을 때는 피크 투 피크(Peak to Peak)로 하고, 변위의 단위는 ㎜, 진동 가속도의 단위는 m/s^2로 한다. (2) 시험항목 가)에서는 헌팅현상이 나타나는 주행속도와 헌팅현상이 사라지는 주행속도를 분석한다. (3) 시험항목 나)에서 가진 후 대차가 수렴하지 않는 거동이 지속되는 가장 낮은 주행속도를 분석한다. (4) 시험항목 다)항의 경우 UIC-518 OR에 따른 분석방법을 따른다. 6) 평가 기준 (1) 시험항목 4)-(6)-가 및 4)-(6)-나의 경우, 최고속도까지 헌팅현상이 없어야 한다.	- 해당 시험항목 번호를 명확히 수정			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
(2) 시험항목 4)-(6)-다의 경우 평가기준이 UIC 518 OR에 따라 제시된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 (2) 시험자 및 입회자 (3) 시험대차 제조사 및 식별번호 (4) 측정 위치별 센서 품명 및 식별번호 (5) 센서 실제 설치위치 (6) 공차 및 만차 윤중 실측값 (7) 시험 항목별 결과 (8) 기타 특이사항		6) 6.2.2.2. Safety against derailment running on twisted track - Section 4.1 of EN 14363:2005, or - Section 4.2 of EN 15839:2012 6.2.2.3. Running dynamics behaviour *On track tests* Chapter 5 of EN 14363:2005. B.1.1 - Conditions for testing on one rail inclination (waving the need for tests on two track inclinations) B.1.2 - Limit values for running safety (modifications necessary to the specifications in EN 14363) B.1.3 - Limit values for track loading (modifications necessary to the specifications in EN 14363) *Simulation* section 9.3 of EN 15827:2011, 7) 해당항목 없음	6) 부합되지 않음 7) 해당항목 없음	6) 평가 기준 탈선 : EN 14363:2005 or EN 15839:2012 동특성 : 시험 : EN 14363 Appendix B에 Specific procedures for running dynamics 레일 경사 (rail inclination), 주행안정성 (running safety) 및 궤도하중 (track loading) 의 임계값에 대한 조항 해석 : EN 15827:2011 < 최종검토결과 - 철도연 > 대차안정성시험은 현재 국내에서 보유하고 있는 대차안정성 시험기를 바팅으로 작성되었으므로 UIC 518R에 따라 평가하도록 규정하는 것이 타당함. 7) 해당항목 없음
5.1.4 차체지지장치시험 1) 적용범위 신청자(제작자)는 차체지지장치(주행장치와 차체 연결부 지지장치)의 설계적합성 또는 형식동등성 입증을 해석서(계산서) 또는 시험으로 선택할 수 있다. 신청자가 차체지지장치에 대해 시험으로 입증하는 경우에 본 시험규격서를 적용한다. 2) 참고규격 ~~가. EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies~~ 가. EN 12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) 나. EN 12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons	- 일반철도 기술기준의 행정예고 초안에는 포함되었으나, 차량제작사에서 차체지지장치 시험을 위해서는 별도의 지그(JIG) 제작 등이 필요하여 비용이 부담되므로 제1차 고시에서 제외를 요청하였음. - 신청자(제작사)가 차체지지장치에 대한 설계입증을 해석서(계산서) 또는 시험을 선택할 수 있게 하고, 시험을 선택한 경우 해당 시험규격서를 활용하도록 제한하여 제2차 고시에 포함함. 개정되어 이전버젼이 된 표	4.2.2.2. Strength of unit The structure of a unit body, any equipment attachments and lifting and jacking points shall be designed such that no cracks, no significant permanent deformation or ruptures occur under the load cases defined in Chapter 5 of EN 12663-2:2010.	부합	차체지지장치(주행장치와 차체 연결부 지지장치) Chapter 5 of EN 12663-2:2010.

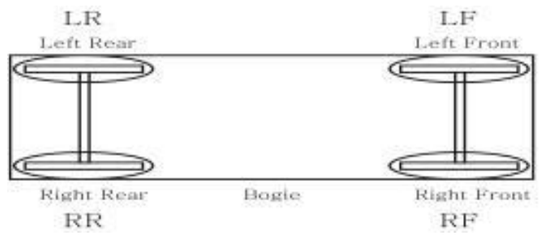
일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
다. EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General 라. EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer 마. EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements 바. EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements 사. EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation 아. UIC 566:Loadings of coach bodies and their components	준규격 삭제			
~~차. KS R 9223 통근형 전차 - 차체설계 통칙~~ 자. KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법	화차와 관련 없는 표준 삭제			
3) 시험방법 (1) 하중조건 가. 화차 ~~고속철도 차량~~의 차체지지장치 강도시험을 위한 하중조건은 EN 12663-1~~(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)~~ 및 EN 12663-2을 참고할 수 있다. (가) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) (나) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) (다) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) (라) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) (마) 입증방법 : 제9장 (Validation programme)	오자수정 - 화차에 해당되는 표준규격 추가 및 표준명은 중복으로 삭제			
2) 화차 ~~고속철도 차량~~의 설계특성에 따라 EN 12663-1 또는 EN 12663-2 외에도 ~~KS R 9223~~, KS R 9228, ~~EN 12663, EN 12663-2~~, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, ~~EN 15085-3,~~ EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다.	화차 해당 표준으로 추가하고 이외의 표준에서 삭제 - 관련없는 표준규격은 삭제 · KS R 9223 : 통근형 전차 · EN 12663 : 폐지 · EN 15085-3 : 중복			
(2) 사전 시험준비 가. 시험대상인 차체지지장치에 대한 구조해석을 수행하여 고응력이 작용하는 부위에 스트레인게이지를 장착한다. 나. 시험 차체는 하중이력이 없는 상태이므로 차체의 안정화를 위하여 예비 하중시험을 실시한다. 또한, 예비 하중시험 상태에서 구조해석 결과와 일치하도록 스트레인게이지를 조정한다.				
(3) 하중시험 주행장치를 바닥에 고정한 상태에서 열차진행방향(Fx), 열차 횡방향(Fy), 수직방향(Fz)에 대해 시험하중을 각각 가한 후 주행장치와 차체연결부 지지장치에 영구변형이나 파손이 발생되지 않는지를 육안으로 확	해당 항으로 수정			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
인하면서 각 하중조건에서 각종 계측량을 측정한다. 4) 평가기준 주행장치와 차체의 연결부위는 "3)-(1)." 항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다. 또한, 각 하중조건에서 측정한 응력값이 사용 재질의 항복강도 이하인가를 확인한다.				
~~**5.2.4 집전장치시험**~~	- 화차와 관련없는 집전장치 시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**5.2.5 추진제어장치시험**~~ ~~5.2.5.1 주전력변환장치~~ ~~5.2.5.2 견인전동기~~ ~~5.2.5.3 조합시험~~	- 화차와 관련없는 추진제어 장치시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**5.2.6 보조전원장치시험**~~	- 화차와 관련없는 보조전원 장치시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**5.2.7 차상신호장치시험**~~	- 화차와 관련없는 차상신호 장치시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**5.2.8 종합제어장치시험**~~	- 화차와 관련없는 종합제어 장치시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
5.1.5 제동장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. ~~2) 용어정의~~ ~~(1) 제동제어유니트(BCU) : 운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트~~ ~~(2) 공기압력 센서 : 전공변환밸브의 작용 공기압력(AC) 및 공기제동장치에서 출력되는 제동 공기압력(BC)을 전기적인 신호로 변환하기 위한 센서~~ ~~(3) 차륜활주방지장치 : 제동으로 인한 차륜의 찰상 방지를 위한 목적이며, 제어 유니트가 차륜의 속도를 감지하여 기준차량 속도와 일정 속도 이상의 차이가 발생할 경우 긴급히 제동실린더의 공기를 배기시켜 차륜 고착을 풀어주는 장치~~ 2) 참고규격 ~~(1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability~~ (1) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (2) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. - 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다. ~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (3) KS B 5305:브르돈관 압력계 ~~(6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압~~ (4) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (5) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법	 <

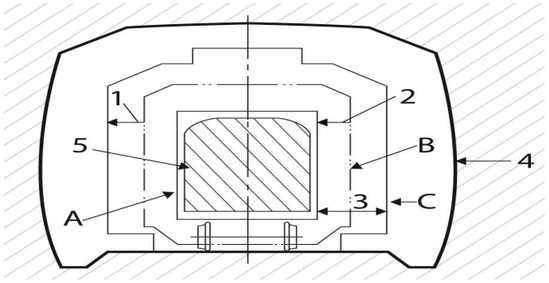
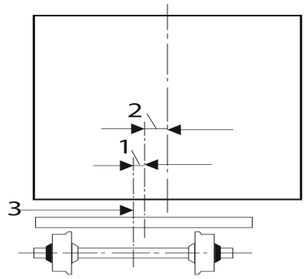
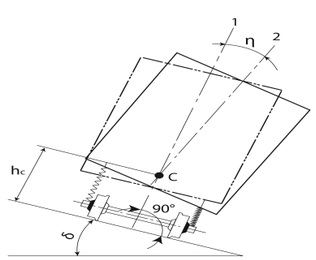
일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~(9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙~~ (6) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 ~~(11) KS R 9225:철도차량용 공기압축기 - 시험방법~~ (7) KS R 9236:호스연결기 패킹 고무 (8) KS R 9244:공기호스연결기 (9) KS R 9245:공기호스연결기 마개 (10) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (11) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(12) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~ ~~(13) EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ (12) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (13) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive ~~(21) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches~~ (14) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (15) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (16) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (17) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (18) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (19) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices ~~(28) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어~~ ~~(29) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508~~ (20) UIC 544-1:Brakes - Braking power ~~(31) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked weight~~ (21) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains ~~(33) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EB0)~~ 3) 시험 방법 (1) 시험종류(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목	- 중복되는 표준규격은 삭제 - 해당규격은 Preliminary Standards이므로 기술기준에서 삭제 필요 - 화차와 관련없는 시험규격 삭제	load of 22,5 t. 3),4) 해당항목 없음	3),4) 해당항목 없음	3),4) 해당항목 없음

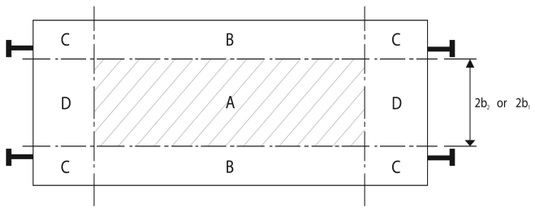
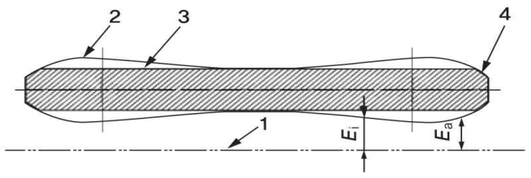
일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
에 한한다) 가. 공기누설시험 나. 성능시험 ~~다. 절연저항시험~~ ~~라. 내전압시험~~ 다. 진동시험 라. 충격시험 마. 온도시험 (2)시험방법 가. 공기누설시험 가) 공기공급 시 누설시험 : 공기제동장치에 공급압력을 공급하고 누설이 있는지 확인한다. 나) 동작 시 누설시험 : 공기제동장치에 최대상용제동, 비상제동을 인가하고 누설이 있는지 확인한다. 나. 성능시험 공기제동장치에 포함되어 있는 모든 구성부품은 적용되는 규격서에 규정된 필요조건이 확인되어야 한다. 공기제동장치의 필요조건에 만족하게 될 때까지 시험대에서 다음의 상호관련 작용시험을 행한다. 가) 상용제동시험 : 공기제동장치에 상용제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. 그리고 이때의 BC 압력을 측정한다. 나) 비상제동시험 : 공기제동장치에 비상제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. ~~다) 긴급제동시험 : 공기제동장치에 긴급제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다.~~ ~~다) 긴급제동시험 : 공기제동장치에 긴급제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다.~~ ~~라) 제동불완해시험 : 제동완해상태에서 BC 배관에 0bar로부터 압축공기를 공급하였을 경우 설정압력에서 제동불완해를 검지하는지 확인한다. (1bar=100,000Pa)~~ ~~마) 비상제동 용량시험~~ ~~바) 강제완해 시험 : 제동불완해검지(60±20kPa 또는 0.6±0.2bar) 후 강제완해 신호를 인가하면 강제완해밸브에 의하여 BC 압력이 신속히 배기되어야 한다. (1bar=100,000Pa)~~ ~~다. 절연저항시험 : 철도차량의 절연저항시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 직류500V 메가옴테스터(MEGA-OHM TESTER)로 저항을 측정한다.~~ ~~라. 내전압시험 : 철도차량의 내전압시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 교류 1500V의 상용주파수로 1분간 가압한다.~~ 다. 진동시험 : KS R 9144 철도차량부품의 진동시험 방법(2B)에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 라. 충격시험 : KS R 9146 철도차량부품의 충격시험 방법에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 마. 온도시험 : KS R 9213 고온 및 저온 시험방법의 제H8종 고온시험, 제L9종 저온시험에 준하여 방치 후 항온조에서 꺼내어 상온에서 방치시험을 하였을 때 이상이 없어야 하며, 제 H8종 고온시험, 제 L9종 저온시험에	- 화차와 관련없는 시험항목 삭제 - 화차와 관련없는 시험항목 삭제			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
준하여 방치 상태에서 동작시험을 하였을 때 이상이 없어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 공기누설시험 결과 (3) 성능시험 결과 ~~(4) 절연저항시험 결과~~ ~~(5) 내전압시험 결과~~ (4) 진동시험 결과 (5) 충격시험 결과 (6) 온도시험 결과 (7) 기타 특이사항				
~~5.2.10 냉난방환기장치시험~~	- 화차와 관련없는 냉난방환기장치시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~5.2.11 출입문시험~~	- 화차와 관련없는 출입문시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~5.2.12 충돌안전시험~~	- 화차와 관련없는 충돌안전시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
5.2 완성차시험 **5.2.1 중량측정시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 중량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) 유럽연합(EU) Commission Regulation No 1302/2014 4.2.3.2(Axle load and wheel load) (2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (3) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (4) KS R 9142 철도차량의 무게 측정 방법 3) 용어 정의 (1) 공차중량(W0) : 승객과 화물이 없는 차량중량으로서 주행에 필요한 추가중량(물, 모래 등)은 제외된다. (2) 정비중량(W1) : 운행준비 시의 차량중량으로서 공차중량(W0)에 ~~승무원(기관사, 승무원 등) 및~~ 추가중량(모래, 물, ~~연료~~ 등의 최대용량 기준)을 모두 포함한 상태를 말한다. (3) 만차중량(W2) : 주행이 가능한 정비중량(W1)에 ~~승객와~~ 화물이 모두 적재된 상태~~이며, 휴식공간 등을 점유한 승객은 제외~~ 를 말한다. (4) 초과중량(W3) : 다른 열차가 고장난 경우 고장차량의 모든 ~~승객을 탑승 또는 모든~~ 화물을 적재한 최대 열차중량을 말한다. 다만, 초과중량은 발주자가 요구하는 경우에 한한다. 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차종별 1량씩 측정한다. 나. 시험은 정지/단차 상태에서 시행한다	- 준용된 기준의 오자 수정 (1) 유럽연합(EU) Commission Regulation No 1302/2014 4.2.3.2(Axle load and wheel load) 이 적합	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
다. 모든 서스펜션의 작동상태는 정상적이어야 한다. 라. 운행중 발생하는 모든 하중이 고려된 상태를 고려한다. (2) 시험 방법 ~~마. 승객·승무원의 하중을 동시에 측정하기 어려운 경우 하중 측정 후에 합산할 수 있다.~~ 가. 계근대를 이용하여 ton 단위로 측정하며, 소수점 2자리까지 측정하고 이를 반올림 한다. 나. 축중은 각축의 윤중을 측정한다 ~~사. 축중은 4개의 축중을 각각 측정한다.~~ 다. 측정 회수는 동일차량에 대해서 3회 시행하여 산술평균값을 사용한다. ~~차. 운영하중 계산시 다음을 고려하여 합산한다.~~ ~~- 승객 및 승무원의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우에는 80kg으로 계산한다.~~ ~~- 액체 및 모래와 같은 소모성 물품의 질량은 다음의 수치를 이용하여 환산한다.~~ ~~- 디젤연료 : 840 kg/m3~~ ~~- 파라민 free 연료 : 800 kg/m3~~ ~~- 냉각수 및 부동액 : 1040 kg/m3~~ ~~- 윤활제 : 950 kg/m3~~ ~~- 절연유 : 910 kg/m3~~ ~~- 건조한 모래 : 1500 kg/m3~~ ~~- 연료전지 전해질 : 1200 kg/m3~~ ~~(국내 유효성 검토 필요)~~ ~~- 식음료 써비스 물품 등은 최대 설계값 혹은 운영시 사용되는 값을 각각 적용한다~~ (3) 측정항목 및 측정위치 ~~가.~~ 측정항목별 측정위치는 그림 1의 RF, LF, RR, LR과 같다. ~~나. 축간 거리는 대차내 축간거리를 측정한다.~~  그림 1 윤중 및 축중 측정위치 ~~(3) 측정 횟수~~ ~~하중 측정 지점 별로 각각 3회 이상 측정한다.~~ (4) 측정 장비 가. 측정장비의 최대 측정범위는 차량의 설계 최대하중보다 10% 높은 값을 측정할 수 있어야 한다. 나. 측정장비의 최소 측정단위는 0.01ton(10kg) 단위 이하이어야 한다. ~~다. 축간거리 측정 장비의 최소 측정단위는 0.1㎜ 이하이어야 한다.~~	- 차량조건과 시험방법을 구분하여 화차와 관련없는 내용은 삭제함. - 축중은 각축의 윤중을 측정하여 합산하는 것으로 하여 6축 차량에도 적용가능하도록 수정함. - 화차와 관련없는 내용 삭제 - 일반적으로 축간거리는 설계적합성검사에서 승인되고, 합치성검사에서 확인되므로 중량측정시험에서는 제외하는 것이 타당하므로 수정 - 측정횟수는 4)-(1)시험방법에서 규정하고 있으므로 삭제 - 4)-(3)에서 축간거리 측정을 삭제하였으므로 관련 내용 삭제필요 - 단축대차 또는 다축대차 화차에도 적용될 수 있도록 내용을 수정			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
5) 결과의 분석 (1) 축중은 각 축의 윤중을 측정하여 합산하고, [별표3]의 기준을 만족하는지 확인한다. ~~가. 평균 윤중(A)=(LF + LR + RF + RR)/4 로 정의 한다.~~ ~~나. 윤중 편차는 대차 전위/후위에 각각 적용한다.~~ ~~다. 윤중 편차에 대한 적용은 다음과 같다~~ ~~LF와 RF의 차이 : 0.96A<(LF+LR)/2<1.04A and 0.96(LF+RF)/2<LF<1.04(LF+RF)/2~~ ~~RF와 LF의 차이 : 0.96A<(RF+RR)/2<1.04A and 0.96(LF+RF)/2<RF<1.04(LF+RF)/2~~ ~~LR와 RR의 차이 : 0.96A<(LF+LR)/2<1.04A and 0.96(LR+RR)/2<LR<1.04(LR+RR)/2~~ ~~RR와 LR의 차이 : 0.96A<(RF+RR)/2<1.04A and 0.96(LR+RR)/2<RR<1.04(LR+RR)/2~~ (2) 동일차량에서의 좌우 윤중 합 편차 카. ~~전위~~ 대차와 후위 대차를 모두 포함한 좌우 윤중 합 편차는 ±4%를 적용해야 한다. ~~하며 다음 식과 같다.~~ ~~좌측윤중합 = 전위대차(LR+LF)+후위대차(LR+LF)~~ ~~우측윤중합 = 전위대차(RR+RF) + 후위대차(RR+RF)~~ ~~좌우측 평균 윤중 합(TA) = (좌측윤중합 + 우측윤중합)/2~~ ~~윤중 합 편차 : 0.96TA < 좌측윤중합 < 1.04TA~~ ~~0.96TA < 우측윤중합 < 1.04TA~~ 6) 평가 기준 (1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측 차륜하중 평균치와 편차가 4% 이내이어야 한다 (2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로 차륜하중의 합은 그 동일 철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중 합의 평균치와 편차가 4% 이내이어야 한다. (3) 축중량의 합이 다음의 조건을 만족하여야 한다. ~~- 일반철도 차량의 기관차 : 축중 25ton 이하~~ - 축중 24ton 이하 ~~- 편성 총중량 1,000ton 이하~~ - 1m당 평균중량 7ton 이하 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정 항목별 위치 (4) 측정 항목별 하중 (5) 축간 거리 (6) 기타 특이사항	- 화차와 관련없는 내용 삭제			
5.2.2 차량한계측정 1) 적용범위 해당 철도차량의 차량한계에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 차량의 정적한계는 차량한계 측정으로 입증하고, 동적한계는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증할 수 있다. 2) 용어정의		1) 4.2.3.1. Gauging This point concerns the rules for calculation intended for sizing the rolling stock to run on one or several networks without interference risk. The compliance of a unit with the intended	1) 부합	1) 측정 및 계산서에 대한 구별 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
(1) 차량과 구조물의 간격의 명칭 및 설명은 그림 1과 같다  그림 1. 차량 단면과 구조물의 간격에 대한 설명 여기서 A : 차량의 최대 단면적 B : 차량의 동적거동을 고려한 단면적 C : 차량과 구조물의 간섭을 고려한 단면적 1 : 시설물과 간섭을 고려한 간격 2 : 차량의 동적거동을 고려한 간격 3 : 차량의 변위, 변형, 시설물과 상호작용을 고려한 간격 4 : 철도 구조물 5 : 실제 철도 차량의 단면적 (2) 차량단면 수평변위의 명칭 및 설명은 그림 2와 같다  그림 2. 차량 단면의 수평변위에 대한 설명 여기서 1: 축의 중심과 대차프레임 혹은 차륜과 차체 중심의 변위 2: 차체와 대차의 변위 3: 차축의 중심 (3) 차량단면 회전변위의 명칭 및 설명은 그림 3과 같다  		reference profile including the reference profile for the lower part shall be established by one of the methods set out in EN 15273-2:2009. 2) 해당항목 없음	2) 해당항목 없음	2) 해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
그림 3. 차량 서스펜션으로 인한 단면의 회전에 대한 설명 여기서 1 : 주행선로의 직각축 2 : 캔트에 의해 기울어진 중심축 C : 차량 단면의 회전중심 δ : 캔트에 의한 중심축의 회전각 hc: 회전 중심의 높이 η : 주행선로의 직각축 대비 차량의 회전각 라. 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 다음과 같다  그림 4. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명 여기서 b1 : 1차 서스펜션 스프링 폭의 1/2 b2 : 2차 서스펜션 스프링 폭의 1/2 (4) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 다음과 같다  그림 5. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명 여기서 1 : 차량의 길이방향에 설치된 구조물의 기준선 2 : 차체의 최대 한계 3 : 차체의 유효 한계(빗금친 영역) 4 : 종단부 구배 Ei: 대차 사이의 변위로 인한 횡방향 변위 Ea: 대차와 차체의 변위로 인한 횡방향 변위 3) 참고규격 (1) EN 15273-1:Railway Applications-Gauges, Part1-Generals (2) EN 15273-2:Railway Applications-Gauges, Part2 Rolling stock gauge (3) EN 15273-3:Railway Applications-Gauges, Part3 Structural gauge		3) EN 15273-2:2009	3) 부합	3) 관련 규격 EN 15273-2:2009

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
(4) UIC 505-1:Railway Transport stock, Rolling stock construction gauge (5) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running (6) characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests ~~(7) IEC 62486:Railway applications. Current collection systems. Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access)~~ (7) KS R 9113:철도 차량 및 철도 차량 부품의 문자 삽입 기호	- 화차와 관련없는 표준규격 삭제			
4) 시험 방법 (1) 차체를 대차와 편성 조립 후 차량한계 게이지 와 줄자를 이용하여 측정한다 (2) 구내 주행시험 후 공차~~(공기 충진) 및 공기스프링의 공기가 빠진~~ 상태~~(deflated)~~에서 한다. (3) 기준선상에 설치된 소정의 측정 게이지를 이용한다. (4) 차량한계 측정용 게이지는 차량한계 측정 전 치수검사를 실시하여 합격한 것 이어야 한다. (5) 시험 측정 차량이 차량 한계 게이지에 간섭이 되는지 한계 게이지를 3회 왕복 통과한다. (6) 차량한계 측정용 게이지는 다음을 고려하여 제작한다. 다만, 동적한계에 해당하는 항목은 계산서(또는 해석서)로 대체할 수 있다. 가. 차량한계 계산은 차량의 최대 변위가 발생하는 최악의 조건을 고려한다. 가) 최대의 변위가 발생하는 속도조건 나) 최대의 변위가 발생하는 하중조건 다) 최대의 변위가 발생하는 선로조건 (캔트 및 곡선반경) 라) 차량의 수명기간 동안 발생가능한 마모, 변형을 고려 마) 차륜의 마모, 유지보수 조건을 고려하여 최악의 상황을 고려 바) 기타 차량의 특수조건(~~틸팅장치 및 집전장치~~하화장치 작동 등)	4)~7) 해당항목 없음 - 화차와 관련없는 내용 삭제 - 화차와 관련없는 내용 삭제	4)~7) 해당항목 없음	4)~7) 해당항목 없음
나. 차량의 최대 변위에는 다음을 고려하여 계산한다 가) 차량의 형상(길이, 폭, 높이) 나) 발주자가 제시한 단면방향 및 길이방향의 최소 구간 다) 차량과 건축한계와의 여유간격 및 유지보수 조건 라) 차량의 기울어짐에 따른 비대칭 마) 하중 및 자중에 의한 처짐 바) 서스펜션 변위 및 마모 사) 차륜의 반경 및 마모, 이를 보정하기 위한 장치 ~~아) 집전장치의 유연성~~	- 화차와 관련없는 내용 삭제			
다. 차량의 변위 계산은 수학적 계산, 컴퓨터 시뮬레이션을 활용할 수 있다 가) 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 변위 계산을 활용할 수 있다	- 개정된 표준규격의 적용기준은 철도차량기술기준의 적용(Part 21) 2.2(기술기준의 적용) 제1)항에서 규정하고 있으므로 표준규격			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
나) 수치 계산은 EN15273-2:~~2013~~의 내용을 활용할 수 있다 다) 수치 계산이 어려운 항목에 대해서는 실험자료를 활용할 수 있다 라. 돌방입환을 하는 철도차량의 경우 해당입환장소의 수평구배를 고려해서 차량하부의 단면을 보정하여야 한다 5) 결과의 분석 (1) 차량 한계 측정 시험을 실시하여 설계 및 제작의 적합성 및 궤도 시설에 대한 안전성 및 차체 와 차체 차체와 대차간의 장치간 간섭유무를 확인한다. (2) 차량한계 측정게이지 통과시 차량 어느 부위라도 차량한계 측정게이지에 접촉하거나 벗어나서는 안 된다. (3) 차량의 변위 계산의 세부적인 사항은 EN15273-1:~~2013~~, EN15273-2:~~2013~~, EN15273-3:~~2013~~에 제시된 수학적 방법을 활용할 수 있다. 6) 평가 기준 차량 한계 측정게이지와 차량의 접촉이 없어야 한다. 차량한계 측정게이지의 치수결정에 사용된 다음의 자료를 제시하여야 한다. (1) 차축스프링 상단부에서 중력중심 계산값 (2) 차량단면의 중력중심 계산값 (3) 차축스프링 상단부의 높이 (4) 스프링의 강도 (5) 스프링의 높이 (6) 스프링의 폭 (7) 스프링의 작동범위 (8) 스프링 제외 하중 (9) 전체 하중 계산값 (10) 차륜 및 차축의 하중 계산값 (11) 차량의 치수 (12) 차량한계 계산에 사용된 최대 구배값 (13) 회전중심의 높이 (14) 대차내 축간거리 (15) 최대속도 (16) 운행구간의 최소 곡선반경 등 (17) 기타 계산에 사용된 기초자료로 EN15273-2:~~2013~~ Annex R(Static and Kinematic gauges : list of documents for a vehicle gauge conformance certification)에 기술된 항목 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (4) 차량한계 게이지의 부위치 치수 (5) 차량한계 측정게이지의 치수결정을 위한 계산자료(시뮬레이션자료, 실험자료, 계산자료 등) (6) 기타 특이사항	기준연도는 삭제 (모든 표준규격에 동일하게 적용)			
5.2.3 곡선통과시험 1) 적용범위 해당 철도차량이 최소곡선반경을 통과할 때 연결장치 및 차체와 대차 등 각 부위의 간섭 여부를 시험으로 입증하는 경		해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
우에 적용된다. 2) 용어정의 곡선반경(Radius of Curvature) : 곡선 선로에 있어서 곡선의 크기를 표시하는 단위 3) 참고규격 (1) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests (2) UIC 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (3) EN 13674-1:Railway applications. Track. Rail. Vignole railway rails 46 kg/m and above (4) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (5) EN 15302:Railway applications. Method for determining the equivalent conicity (6) EN 15427:Railway applications. Wheel/rail friction management. Flange lubrication 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차량별로 실시한다. 다. 시험은 공차상태로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 나. 측정구간 가. 측정구간은 최소곡선반경 구현이 가능한 적정한 선로를 협의하여 선정한다. 나. 측정구간의 선정은 차량발주자 또는 운영자와 협의할 수 있다. (3) 주행 속도 가. 최소곡선반경에서 주행 가능한 최고속도 또는 합의된 주행속도에서 측정한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지 상태에서 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 간섭여부를 정밀하게 확인할 수 있다. (4) 시험항목 가. 차체와 차체 사이의 간섭 여부 ~~나. 다이아프램(Diaphragm) 상태~~ 나. 연결기장치 상태 다. 차체와 대차 부품간의 간섭 라. 대차 부품간의 간섭 (5) 시험 횟수 측정구간을 상·하행으로 구분하여 각각 2회 이상 측정한다. (6) 시험방법 가. 차량이 최소곡선반경을 통과한 후, 차량을 정지시킨 상태에서 간섭에 따른 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 마모, 손상 여부를 검사한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지 상태에서 차체, 대차, 연결기 등 각부의 간섭 여부를 검사한다.	- 화차와 관련없는 내용 삭제			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
다. 현가장치(공기스프링, 코일스프링 등)는 수축된 상태에서 실시한다. 5) 평가 기준 (1) 차체와 차체 끝단 부위 간섭 없어야 함 ~~(2) 다이아프램의 이상변형이 없어야 함~~ (2) 연결기 상태 이상 없어야 함 (3) 차체와 대차부품간의 간섭 없어야 함 (4) 대차부품간 간섭 없어야 함 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 및 측정구간 곡선반경 (4) 주행속도 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	- 화차와 관련없는 내용 삭제 - 화차와 관련없는 내용 삭제			
~~5.3.4 접지시험~~	- 화차와 관련없는 접지시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~5.3.5 절연저항시험~~ ~~1) 적용범위~~ ~~해당 철도차량의 절연저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.~~ ~~2) 시험목적~~ ~~차체에 설치된 각종 배선의 절연저항을 측정하여 사용 전압에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.~~ ~~3) 참고규격~~ ~~(1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격~~ ~~(2) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기 설비-제1부 : 일반 요구 사항 Railway applications. Electric equipment for rolling stock. General service conditions and general rules~~ ~~(3) KS C IEC 60077-3:철도용 전기 설비-제3부:전기 전자 부품-직류 회로 차단기의 개별 요구 사항~~ ~~(4) KS C IEC 60077-4:철도용 전기설비 - 제4부 : 전기전자 부품 - 교류 회로차단기의 규정~~ ~~(5) KS C IEC 60077-5:철도용 전기설비 - 제5부 : 전기부품 - HV 퓨즈에 대한 규정~~ ~~(6) IEC 62497-1:Railway applications. Insulation coordination. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment~~ ~~(7) 아. KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압~~ ~~4) 시험 방법 및 판정기준~~ ~~(1) 차량 조건~~ ~~가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다.~~ ~~나. 단차 상태에서 시험을 실시~~ ~~(2) 절연저항측정~~ ~~가. 사용하는 절연저항계는 다음과 같다.~~ ~~- 고전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 1000V 절연저~~	- 화차와 관련없는 절연저항 시험 삭제 - 화차는 전장품이 설치되지 않으므로 특별한 예외사항을 위해 절연저항시험, 내전압시험까지 규정하는 것은 화차의 가격 대비 과도한 규정으로 판단됨. 따라서 화차의 절연저항시험 및 내전압시험은 발주자가 판단하여 필요한 경우에만 실시하는 것이 바람직함. (3.2.5 참조)	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

항계

- 저전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 500V 절연저항계

나. 절연저항계로 각 회로의 절연저항을 측정하여 표 1의 규정치 이상이어야 한다.(단 전자기기는 제외한다.) 이때 기기, 계기 등에서 절연저항 시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

표 1. 시험위치별 절연저항 기준

시험위치	절연저항 MΩ	비 고
고전압회로와 대지 사이	≥ 20	
저전압회로와 대지 사이	≥ 1	
	≥ 1	
고전압 회로와 저전압 회로 사이	≥ 5	
저전압 회로와 저전압 회로 사이	≥ 1	
고전압 회로와 이중절연 기기틀 사이	≥ 10	
저전압 회로와 이중절연 기기틀 사이	≥ 5	단류기인 경우
	≥ 1	단류기 이외의 경우
이중절연 틀과 대지 사이	≥ 5	저전압회로를 포함치 않는 고전압 회로 기기인 경우
	≥ 5	단류기인 경우
	≥ 1	저전압회로를 포함한 고전압회로 기기인 경우. 다만 단류기를 제외한다.

5) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후

(2) 차량편성상태 및 측정차량

(3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도

(4) 사용한 필터특성

(5) 측정항목별 결과

(6) 기타 특이사항

5.3.6 내전압 시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 내전압에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험목적 차체에 설치된 각종 배선에 규정혐된 상용주파 전압을 인가하여 이상유무를 확인하여 절연의 안전성 평가를 목적으로 한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격 (2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책 (3) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling (4) KS C IEC 60349-1:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기-제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외	- 화차와 관련없는 내전압시험 삭제 - 화차는 전장품이 설치되지 않으므로 특별한 예외사항을 위해 절연저항시험, 내전압시험까지 규정하는 것은 화차의 가격 대비 과도한 규정으로 판단됨. 따라서 화차의 절연저항시험 및 내전압시험은 발주자가 판단하여 필요한 경우에만 실시하는 것이 바람직함. (3.2.5 참조)	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

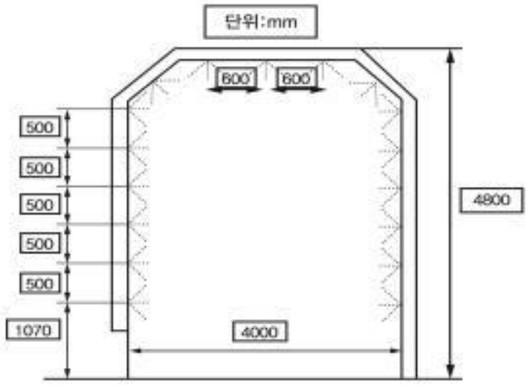
기기의 개별 요구 사항
(5) KS C IEC 61992-1:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제1부:일반 요구 사항
(6) KS C IEC 61992-2:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제2부:회로 차단기
(7) KS C IEC 61992-3:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐장치-제3부:옥내용 단로기 및 위치 단로기
(8) KS C IEC 62128-1:철도용 고정설비 - 제1부 : 전기 안전 및 접지에 관련된 보호 장치
(9) KS R 9156:철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙
(10) KS R 9158:전기차용 제어기기의 시험방법
(11) KS R 9206:철도 차량용 전자 밸브
4) 시험 방법 및 판정기준
(1) 차량 조건
가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다.
나. 단차 상태에서 시험을 실시
(2) 내전압시험
가. 내전압시험을 하기 전과 후에 5.3.5 에서 규정한 절연저항측정을 실시하여 절연저항이 기준을 만족하면 시험전압을 인가하여 내전압시험을 한다.
나. 기기, 계기 등에서 표 1에 나타낸 시험전압에 따른 내전압시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어버리거나 또는 단자를 단락한다.
다. 인가전압은 정현파형의 상용주파 교류로 한다.
라. 전압인가 방법은 처음에는 시험전압 1/2이하의 전압을 인가하여 시험전압까지 전압계 지시가 추종할 수 있는 범위내에서 되도록 속히 상승시켜 시험전압에 도달하게 한 다음 1분 동안 유지한다. 이후 가능하면 빠르게 전압을 내린다.

표 1. 시험위치별 시험전압 기준

시험위치	시험전압 V	비 고
고전압회로와 대지 사이	2E+1500	
저전압회로와 대지 사이	2e+1000	e가 50V를 초과하는 경우
	500	e가 50V 이하인 경우
고전압 회로와 저전압 회로 사이	2E+1500	
저전압 회로와 저전압 회로 사이	2e+1000	
고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이	2E+1500	
저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이	2E	단류기인 경우
	2e+1000	단류기 이외의 경우
이중절연 틀과 대지 사이	2E+1500	저전압회로를 포함치 않는 고전압 회로 기기인 경우
	2E	단류기인 경우
	2e+1000	저전압회로를 포함한 고전압회로 기기인 경우. 다만 단류기를 제외한다.

* 여기서, E : 고전압 회로의 정격전압, e : 저전압 회로의 정

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
격전압 ~~5) 시험기록~~ ~~기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.~~ ~~(1) 측정일시 및 기후~~ ~~(2) 차량편성상태 및 측정차량~~ ~~(3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도~~ ~~(4) 사용한 필터특성~~ ~~(5) 측정항목별 결과~~ ~~(6) 기타 특이사항~~				
5.2.4 누수시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 차체 및 차체외부에 장착된 기기의 누수에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 누수시험은 차량발주자가 요구하는 경우에만 실시한다. 2) 참고규격 KS R 9145:철도차량의 방수시험 방법 3) 시험 방법 (1) 시험 조건 시험장소의 온도는 0℃ 이상으로 하고, 풍속은 10m/s이하로 한다. (2) 차량조건 가. 차량은 완성 후의 것으로 한다. 나. 차체 외면의 창 및 문은 닫은 상태로 한다. 다. 지붕의 통풍기는 통기의 상태로 한다. 라. 그 밖에 차체 바깥면의 점검 구멍마개, 통풍구 등의 개구부는 우천에서의 평상 주행시와 같은 상태로 한다. (3) 측정시점 살수시험은 차체와 연결부에 연속 1시간 이상 살수하고 살수가 실시된 10~20분 경과 후 내부에서 누설 유무를 확인한다. 다만, 완성시험의 경우 살수시간을 30분 이상으로 조정할 수 있다. (4) 측정 장비 누수시험 장비는 물분사 노즐을 갖춘 살수장치에서 시험하며, 물분사구의 모든 노즐은 동시에 물을 분사한다. 가. 물분사량 : 150㎜/hr 이상 나. 분사 노즐부의 수압 : 100kPa 이상 다. 살수노즐은 원칙적으로 2m 이내의 거리에서 차량의 각 면에 살수할 수 있는 것으로 한다. 라. 정지상태에서의 누수시험이 어려운 경우 이와 동일한 조건으로 차량이 균등한 속도로 서행 통과하면서 시험 할 수 있다.	- 누수시험은 화물의 종류 및 차량구조와 관련된 사항이므로 차량발주자가 요구하는 경우에만 시행하도록 단서조항 추가	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
 그림 1. 살수장치의 예시 4) 결과의 분석 - 누수의 확인은 육안으로 하며 다음 3가지 판정기준에 따른다. (1) 고인물이 없음(Non retention of water) : 간접적인 방수능력을 나타내며 차량이 악천후에 노출되었을 때 다량의 수분이 침투하는 것을 방지하고 침투한 수분은 자연스럽게 외부로 배출되어 내부에 잔존하는 고인물이 없어야 하는 상태를 나타낸다. (2) 수분 침투가 없음 (Non infiltration of water) : 본 방수능력은 침투한 수분이 흘러내려 고이는 현상이 없어야 하며 방수 씰(Seal)의 내부표면에 물기가 보이거나 물방울이 맺히는 정도의 수분 침투는 허용한다. (3) 완전방수(Perfect tightness) : 본 방수능력은 어떠한 수분침투 및 침투흔적이 없어야 한다. 5. 평가 기준 (1) 부득이하게 물 침투가 발생되는 출입문 부위를 제외하고 각각의 경우 물의 침투는 없어야 한다. (2) 결선부위와 전기장치 또는 차량의 안전운행 및 유지보수에 필요한 다른 장치들에 영향을 주어서는 안된다. 6. 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 시험대상 (3) 시험장치 (4) 시험방법 (5) 시험결과 (6) 기타 특이사항				
5.2.5 차체리프팅시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 대차와 차체의 분리 및 조립작업의 원활성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량은 완성차종별 실시한다. 나. 각종 공압장치의 압력을 배기하여 대기압으로 한다. 다. 평탄 선로에서 한다.		해당항목 없음 4.2.2.2. Strength of unit The structure of a unit body, any equipment attachments and lifting and jacking points shall be designed such that no cracks, no significant permanent deformation or ruptures occur under the load cases defined in Chapter 5 of EN 12663-2:2010.	해당항목 없음	해당항목 없음 차체 강도에 기술

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
라.시험은 대차분리시험과 차량운반시험으로 실시한다. (2) 측정 장비 완성차량을 충분히 들어올리고 운반이 가능한 시험지그(Jig) 및 크레인 설비로 한다. (3) 측정방법 가. 대차분리시험 가) 차체와 대차의 분리에 필요한 각종 연결장치를 공차상태에서 해체한다. 나) 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정한다. 다) 리프팅 작업 후 차체와 대차를 조립한다. 라) 언더프레임에 설치된 잭패드로부터 리프팅 장비를 해체한다. 마) 차체와 대차사이에 분리된 각종 연결장치를 공차상태에서 다시 조립한다. 나. 차량운반시험 가) 차체와 대차가 조립된 차량을 공차상태에서 인양한다. 나) 차량을 인양 후 서서히 안착시킨다. 3) 평가 기준 (1) 대차분리시험 가. 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정할 때 간섭이 없고 양호하게 고정되어야 한다. 나. 차체와 대차를 연결하는 연결장치의 해체, 결합시 작동상태가 간섭이 없고 양호하여야 한다. 다. 리프팅작업에 의하여 차량과 대차가 분리 또는 결합될 때 작동상태가 간섭이 없이 원활하여야 한다. (2) 차량운반시험 가. 전체적인 리프팅 작업이 간섭없이 원활하여야 한다. 나. 리프팅 작업 후 차체의 내외표면, 내부기기, 상하기기, 옥상기기의 조립 및 장착상태에 이상, 변형이 없이 양호하여야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 차량상태 및 측정차량 (3) 기타 특이사항				
~~**5.3.9 집전장치시험**~~	- 화차와 관련없는 집전장치 시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**5.3.10 추진제어장치시험**~~	- 화차와 관련없는 추진제어장치시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**5.3.11 보조전원장치시험**~~	- 화차와 관련없는 보조전원장치시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**5.3.12 차상신호장치시험**~~	- 화차와 관련없는 차상신호장치시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~**5.3.13 종합제어장치시험**~~	- 화차와 관련없는 종합제어장치시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
5.2.6 제동시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 ~~(1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아~~	- 화차와 관련없는 용어 삭제	1) 4.2.4.3.1. General functional requirements The brake equipment of the unit shall provide the functions of braking such as the application and the release of the brake, upon	1) 부합	1) TSI기준과 동일하게 적용

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다.~~ ~~(1) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상.~~ ~~(3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동.~~ (1) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동. ~~(5) 저크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의 한계~~ (2) 제동 충기시간 : 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95 %가 되는 순간까지의 시간 (3) 제동 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49kPa(0.5kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간		a transmitted signal. 2) 해당항목 없음	2) 해당항목 없음	2) 해당항목 없음
3) 참고규격 (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 - 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다. ~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (4) KS B 5305:브르돈관 압력계 ~~(6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압~~ (5) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (6) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 ~~(9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙~~ (7) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (8) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (9) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles (10) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 ~~(11) EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ (11) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (12) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive ~~(17) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches~~ (13) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (14) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor	- 화차와 관련없는 표준규격 삭제 - 해당규격은 Preliminary Standards이므로 기술기준에서 삭제 - 화차와 관련없는 표준규격 삭제	3) 상용제동 : 4.2.4.3.2.1. Service brake - EN 14531-6:2009, or - UIC 544-1:2012. 주차제동 : 4.2.4.3.2.2. Parking brake the minimum parking brake performance, clause 6 of EN 14531-6:2009, 비상제동 4.2.4.3.3. Thermal capacity A slope of 21 ‰ at 70 km/h during 40 km may be considered as the reference case for the thermal capacity which results in a braking power of 45 kW per wheel during 34 minutes for a nominal wheel diameter of 920 mm and an axle load of 22,5 t.	3) 일부 부합	3) 일부 부합

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
valves and distributor-isolating devices (15) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (16) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (17) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (18) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices				
~~(24) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어~~ ~~(25) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508~~ (19) UIC 544-1:Brakes - Braking power ~~(27) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked weight~~ (20) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains ~~(29) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO)~~	- 화차와 관련없는 표준규격 삭제 - 화차와 관련없는 표준규격 삭제 - 화차와 관련없는 표준규격 삭제			
4) 시험차량의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 완성차량별로 제동시험을 실시하여야 한다. 시험에서 사용되는 각각의 기능품들은 단품 및 구성품 상태에서 각각의 기술기준에서 요구하는 성능을 만족하는 제품을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 완성차의 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 조합 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하는 제동력을 모의로 지령하거나 시험선에서 운행조건으로 실시하여야 한다.	4)~6) 해당항목 없음	4)~6) 해당항목 없음	4)~6) 해당항목 없음
5) 시험(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) (1) 시험조건 가. 시험차량은 정차시험과 운행시험(50km/h 이상)으로 구분하여 실시하되 모의시험이 가능한 경우에는 모의지령이 충분한지를 검증한 후에 실시한다. ~~나. 측정은 기계제동과 전기제동의 제동기능을 구분하여 실시한다.~~ 나. 시험하중은 정비중량(W1) 상태로 실시한다. (2) 완성차량 시험 가. 제동장치 동작시험 가) 상용제동시험 제동지령에 반응하여 ~~초기공기압(전공변환밸브 CR값) 생성 및 중계밸브의 동작으로~~ BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 나) 비상제동시험 비상제동지령에 반응하여 ~~초기공기압(전공변환밸브 CR값) 생성 및 긴급전자밸브의 동작 및 긴급전~~	- 화차 및 객차는 열차편성을 자유로이 할 수 있지만, 발주자는 주로 사용되는 영업열차 구성을 요구하고 있음. 따라서 완성차 시험과 시운전시험이 모두 필요하므로 원안유지(현재 진행 중인 화차 형식승인에서도 요구되는 열차편성으로 시운전 예정임) - 화차와 관련없는 내용 삭제 - 화차와 관련없는 시험항목 제외			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~자밸의 조정 압력 중 큰제동압 우선으로 하는 중계밸브의 동작과 비상전자밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다.~~ ~~다) 긴급제동시험~~ ~~긴급전자밸브의 정상동작 확인을 위한 시험으로 체결과 완해를 실시한다.~~ ~~라) 제동불완해/강제완해시험~~ ~~강제완해밸브의 정상동작 확인을 위해 실시한다.~~ ~~마) 활주제어시험~~ ~~활주방지밸브의 정상작동을 확인하기 위한 시험으로 제동전자제어장치의 시험버튼을 이용하여 실시한다.~~ ~~나. 제동장치 제어시험~~ ~~가) 주간제어기에 의한 제동 지령치 제어 시험~~ ~~나) 제동 레버 및 제동스위치에 의한 제어 시험~~ ~~다) 보조 제동 레버에 의한 제어 시험~~ 다. 제동시험 가) 제동제어장치 시험 (가) 상용제동시험 (나) 비상제동시험 ~~(다) 제동불완해/강제완해시험~~ ~~(라) 제동 충기/완해 시험~~ ~~(마) 홀딩제동(holding brake) 시험~~ ~~(바) 활주검지, 감시기능 시험(속도센서확인)~~ 나) 기초제동장치 (가) 주차제동 시험 ~~① 주차제동체결,완해시험~~ ~~② 주차제동 압력스위치 동작확인시험~~ (나) 압부력 시험 (다) 대차차단장치 성능시험(설치되는 경우에 한한다. ~~다) 제동블렌딩 제어장치시험~~ ~~(가) 전기제동요구신호 확인시험~~ ~~(나) 전기제동달성신호 확인시험~~ ~~(다) 제동블렌딩제어유니트(BBCU) 백업제어시험~~ ~~라) 활주검지 제어시험~~ ~~(가) 활주방지장치 동작확인 시험~~ ~~(나) 활주방지장치 고장확인 시험~~ ~~마) 차축비회전 검지시험~~ ~~(가) MB에 의한 차축비회전 검지 시험~~ ~~① 후위대차 축비회전시 MB1에 의한 검지 시험~~ ~~② 전위대차 축비회전시 MB2에 의한 검지 시험~~ ~~(나) ECU(동력대차제외)에 의한 차축비회전검지 시험~~ ~~바) 제동불완해 검지시험~~ ~~(가) 각 대차 제동조건에서의 제동불완해 검지~~ ~~(나) 홀딩제동 인가시 제동불완해 검지~~ ~~(다) ATP 상용제동 인가시 제동불완해 검지~~ ~~사) 공기압축기 제어시험~~ ~~(가) 보조 공기 압축기 제어 시험~~ ~~(나) 주공기 압축기 제어 시험~~ ~~아) 공기압축기 시험~~ ~~(가) 주공기압축기 시험~~ ~~① 초충기시간 측정 시험~~	- 화차와 관련없는 내용 삭제 - 화차와 관련없는 내용 삭제 - 대차차단장치가 설치되는 경우로 한정하여 실시			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~② 압력스위치 기동/정지압력 시험~~ ~~③ 안전밸브 작동압력 시험~~ ~~④ 주공기 압력스위치 설정압력 시험~~ ~~(나) 보조공기압축기 시험~~ ~~① 압력스위치의 기동/정지압력 시험~~ ~~② 안전밸브 작동압력 시험~~ ~~③ 집전장치 상승 초층기 시험~~ ~~④ 보조공기 건조기 재생시험~~ ~~(다) 공기누설 시험~~ ~~① 보조공기라인 누설시험~~ ~~② 주공기라인 누설시험~~ ~~자) 대차 이상진동 감지기능시험~~ ~~(가) Bogie Hunting 동작시험~~ ~~(나) Air Bag 이상 검지 동작시험~~ ~~차) 동력전달장치 불균형 및 절손검지시험~~ ~~(가) 동력전달장치 불균형 검지 시험~~ ~~(나) 동력전달장치 절손 검지 시험~~ ~~카) Sanding 및 도유기장치 시험~~ ~~(가) 수동 살사 시험~~ ~~(나) 테스트 버튼에 의한 살사 시험~~ ~~(다) 곡선감지형 크리스 도유기 시험~~ ~~(3) 제동제어장치 시험~~ ~~가. 견인/제동 모드제어 시험~~ ~~나. 견인제동레버시험~~ ~~다. 제동레버시험~~ ~~라. 구원장치시험~~ ~~마. 속도지령장치시험~~ 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (3) 사용한 필터특성 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항				
~~5.3.15 냉난방·환기장치 시험~~	- 화차와 관련없는 냉난방환기장치시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~5.3.16 기능 및 동작 시험~~	- 화차와 관련없는 기능 및 동작시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~5.3.17 지상설비연계동작시험~~	- 화차와 관련없는 지상설비 연계동작시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~5.3.18 중련운전시험~~	- 화차와 관련없는 중련운전 시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~5.3.19 화재감지장치시험~~	- 화차와 관련없는 화재감지 장치시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
5.3 시운전시험 **~~5.4.1 역행시험~~**	- 화차와 관련없는 역행시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	TSI에 시운전시험에 대한 항목은 별도로 없음.
5.3.1 제동시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의		해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음. 다만 제동성능 계산을 위해 EN 14531-6이 적용됨.

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~(1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다.~~ ~~(2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상.~~ ~~(3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동.~~ (1) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동 ~~(5) 저크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의 한계~~ (2) 비상제동 : 열차가 비상상황이 발생 시에 제동을 체결하여 급히 정차하는 제동 (3) 공주시간 : 제동지령이 발생한 순간부터 제동작용이 효과적으로 이루어지는 순간까지의 시간을 측정하여 유효제동이 신속히 이루어지는 시간 (4) 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49.0KPa(또는 0.5kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간	- 화차와 관련없는 용어 삭제			
3) 참고규격 ~~(1) IEC 62313:2012 Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability~~ (1) KS A 0006 : 시험장소의 표준상태 (2) KS C IEC 61133, 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. - 6. 본선시험 " 6.5 선로제동 시험 “ ~~(4) UIC 610, Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (3) KS B 5305 : 브르돈관 압력계 ~~(6) KS C 0704 : 제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압~~ (4) KS R 9144 : 철도차량부품의 진동시험 방법 (5) KS R 9146 : 철도차량부품의 충격시험 방법 ~~(9) KS R 9156 : 철도차량용 전자기기의 시험통칙~~ (6) KS R 9213 : 철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 ~~(11) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압~~ ~~(12) IEC 62313:2009 Railway applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock~~ (7) EN 14531-1:2005 Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (8) EN 14531-6:2009 Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(9) EN 15328:2005 Railway applications. Braking. Brake pads~~ (9) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (10) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (11) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains	- 화차와 관련없는 표준규격 삭제 - 해당규격은 Preliminary Standards이므로 기술기준에서 삭제			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
hauled by a locomotive ~~(19) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches~~ (12) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (13) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (14) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (15) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (16) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (17) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices ~~(26) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어~~ ~~(27) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508~~ (18) UIC 544-1:Brakes - Braking power ~~(29) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked weight~~ (19) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains ~~(31) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EB0)~~				
4) 시험열차의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 시운전차량은 영업편성 단위로 편성되어야 한다. 시험에서 사용되는 기능품들은 단품 및 구성품 상태와 완성차량 제동시험의 각각의 규격서에서 요구하는 성능을 만족하는 시험차량을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 영업 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하고 영업운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1)시험 및 분석 조건 가. 시험조건 가) 선로는 평탄하고 직선인 선로에서 실시한다. (가) 경사(gradient):±4mm/m 이내 (나) 휘어짐(twist):없음 (다) 곡선반경: 20,000m 이상 (다만, 시험노선 조건에 따라 조정할 수 있다) (라) 터널:없음	- 화차 및 객차는 열차편성을 자유로이 할 수 있지만, 발주자는 주로 사용되는 영업열차 구성을 요구하고 있음. 따라서 완성차 시험과 시운전시험이 모두 필요하므로 원안유지(현재 진행 중인 화차 형식승인에서도 요구되는 열차편성으로 시운전 예정임)			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
(마) 선로 점착 상태:건조/습윤(젖은 레일조건) ※ 선로는 기름이나 기타 이물질에 노출되지 않아야하며, 활주방지장치가 없는 경우 습윤 조건 시험은 제외할 수 있다. 나) 선로조건이 적절치 않을 경우 동일구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값의 평균치를 결과 값으로 하거나, 측정된 감속도의 구배조건에 해당하는 보상치를 적용한다.	- 활주방지장치가 없는 경우에는 습윤조건을 제외할 수 있는 단서조항 추가			
~~다) 차량조건은 제동시험 이전에 다음 사항에 대한 정상작동 시험이 완료되어야 함.~~ ~~(가) 제동시스템의 페일 세이프 모드 동작개념을 적용하여 장치의 고장 발생 시 백업 기능 정상작동~~ ~~(나) 보조제동 지령 계통의 제동장치에 대한 정상작동~~ ~~라) 기계제동 및 전기제동을 구분하여 실시할 수 있어야 한다. 전기제동에서 가선은 열차운행에 필요한 충분한 전원을 공급할 수 있고, 전기제동 시에 회생전력을 가선에서 수용이 가능하여야 한다.~~	- 화차와 관련없는 시험조건 삭제			
다) 시험횟수는 동일 속도에서 최소 2회 이상 실시하는 것을 원칙으로 하며 필요 시 또는 발주자의 요구 시에 따라 다르게 적용할 수 있다. 라) 시험차량은 영업운영 열차편성으로 구성한다. 마) 하중조건은 공차(과제동 및 활주발생) 및 만차조건(최대제동)에서 실시한다. 다만, 활주방지장치가 없는 활주방생 조건은 제외할 수 있다. 바) 기후조건은 건조 및 습윤 상태로 실시하되 여건이 어려울 경우는 모의로 습윤 조건을 제공하여 모의시험으로 실시한다.(습기조건<Wet Rail>은 젖은 레일 상태를 위하여 Ethylene Glycogen과 물의 혼합액을 사용할 수 있다. 습기조건시험은 첫 번째 휠셋의 바로 앞 두 레일 면에 각각 15L/h(리터/시간)의 혼합액을 뿌리면서 시험을 수행한다.)	- 활주방지장치가 없는 경우에는 활주발생 조건을 제외할 수 있는 단서조항 추가 - 습윤조건으로 시험을 실시하는 경우가 있으므로 원안 유지 - 비, 눈 등에 의한 습윤조건은 제동거리를 연장시켜 화차안전에 큰 영향을 미치므로 필요한 시험조건임. 다만, 시험조건의 성립이 어려운 경우에는 모의시험을 실시할 수 있게 규정되어 있으므로 계절에 관계없이 실시 가능함.			
나. 분석 조건 가) 본 시험은 KS C IEC 61133에 의거하여 편성된 열차를 각기 다른 선로 점착조건에 제동성능을 측정하는데 있다. ~~시험 중에는 활주 방지 시스템을 가동시켜 정확한 정지거리와 기능의 동작 여부를 확인한다.~~ 나) 시험결과 보고서에는 중량과 차륜의 지름, 모터블록과 슬립방지 프로그램의 색인과 버전 정보가 표시되어야 한다. ~~다) 정확한 검증을 위하여 다음 사항도 기재되어야 한다.~~ ~~라) 동력차 번호, 동력 대차의 제동 슈(Brake Shoe) 및 객차 대차의 제동 패드(Brake Pad)의 종류~~ ~~마) 시험은 새로운 제동 슈(Brake Shoe)나 제동 패드(Brake Pad)를 가지고 시행되어야한다. 시험 후에는 제동 디스크, 패드, 슈의 상태와 차륜의 눌림 정도를 검사하여야 한다.~~ ~~바) 제어장치의 제동력 분배에 따라 공기, 저항, 회생~~	- 화차와 관련없는 분석조건 삭제			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~제동을 조합하여 제동이 작용되게 한다.~~ ~~사) 전기제동모드(회생, 저항)의 선정은 시험조건에 따라 선정한다.~~ 다) 제동을 체결하기 전에 차량의 속도는 시험할 속도에 가능한 근접하도록 한다. 제동 체결 시의 열차속도(V km/h)는 일정하여야 하며, 시험하고자 하는 속도 V0 에 대하여 ±3 km/h (KS C IEC 61133) 이하이어야 한다. 제동의 체결 신호에 따라 시험에 필요한 제동이 작용되도록 한다. 라) 측정된 제동거리는 미터(meter)로 표시하며, 매 시험마다 기록되어야 한다. 마) 제동 작용시 시간에 따른 속도변화 곡선이 기록되어야 한다. 바) 시험시 제동압력의 충기와 완해가 정상적으로 작동하는지 확인한다. ~~타) 감속동력모드는 모터블록 1대를 강제로 분리하여 설정한다.~~ ~~파) 순수 공기제동시험은 시험속도에 도달한 후 모터블록을 차단하고 순수 공기제동을 체결하여 시험한다.~~ 사) 제동거리 측정이 실제적으로 평탄선이 아닌 경우, 직선구간의 구배변화가 ±4 mm/m (KS C IEC 61133) 이하 이어야 한다. 다만, 평탄선의 조건을 충족하기 어려울 경우는 신청자(제작자)와 협의하여 시험하되 선로구배 조건에 따른 보정과 속도에 대한 제동거리 편차는 보정되어야 한다. 아) 활주 시험은 젖은 레일(Wet Rail) 조건의 비상제동 시험 과정에서 함께 수행하며, 차축 속도를 측정하여 차륜활주가 발생하는 경우 활주방지장치의 작동 및 재점착이 이루어 짐을 확인한다. 다만, 활주시험은 활주방지장치가 설치되는 경우에 한한다. (2) 시험의 분류(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) 가. 제동성능시험 가) 상용제동시험(~~공기제동, 저항제동, 회생제동, 혼합제동, 감소제동~~) 나) 비상제동시험(~~마스콘, 비상스윗치, 공기제동, 혼합제동, 감소제동~~) ~~다) 전체제동시스템 3/4제동시험(비상회생제동, 비상저항제동, 상용저항제동)~~ ~~나. 제동력 블렌딩 동작시험~~ ~~다. 활주방지장치시험(차륜활주보정)~~ ~~라. 차상신호장치에 의한 비상제동시험~~ ~~마. 고장열차 구원운전시험~~ (3) 시험방법 가. 제동성능시험 가) 상용 제동시험 (가) 제동거리 측정시험 (나) 감속도 측정시험(~~거계제동+전기제동~~) ~~(다) 감속도 측정시험(전기제동)~~ (나) 공주시간 측정시험	- 화차와 관련없는 내용 삭제 - 활주시험은 활주방지장치가 설치되는 경우로 한정하는 단서조항 추가 - 화차와 관련없는 시험항목 제외 - 감속도는 제동거리와 제동시간을 측정하면 계산되므로 별도의 시험으로 하지			

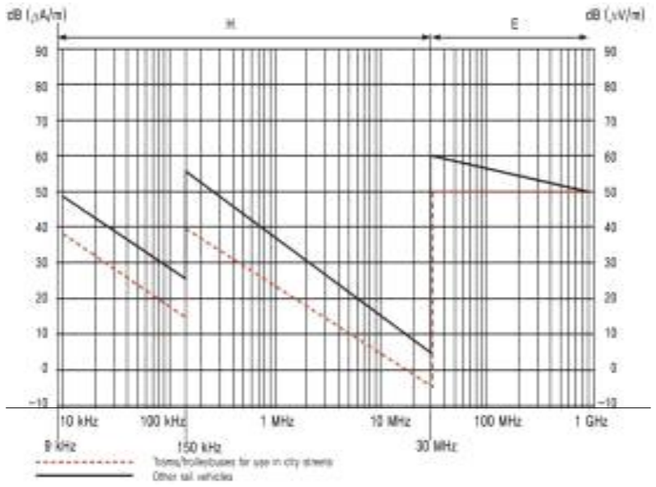
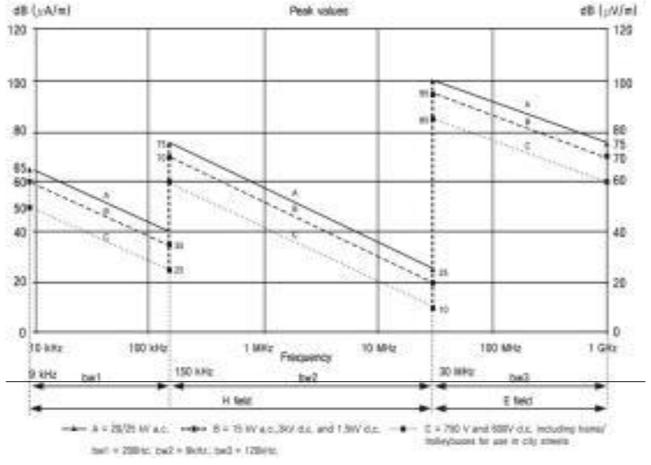
일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
(마) 져크 한계 측정 나. 비상제동시험 (가) 비상제동거리 측정시험 (나) 감속도 측정시험(기계제동+전기제동) (다) 감속도 측정시험(전기제동) (나) 공주시간 측정시험 (마) 제동온도측정시험 (바) 제동실린더압력 측정시험 (사) 회생제동력 측정시험 (아) 차상신호장치에 의한 비상제동시험 열차 허용최고속도 이상으로 가속시 차상신호감자에 의한 비상제동거리를 측정한다. (자) 순수공기제동시험 다. 전체제동시스템 3/4 제동시험 (가) 전체 제동시스템 (동력차와 부수대차)의 3/4만으로 제동을 체결한다. (나) 고장의 구현은 부수대차는 공압을 차단하고, 동력대차는 강제로 모터블록을 차단한다. 6) 제동블렌딩 동작시험 상용제동 조건에서 제동블렌딩장치의 동작 전,후의 제동거리에 변화가 없음을 확인한다. 7) 활주방지장치시험(차륜활주보정) (1) 선로조건은 습윤레일(Wet Rail)에서 실시하며 중량조건은 만차중량 조건으로 실시한다. (2) 열차속도를 최고속도 또는 임의속도로 유지한다. (3) 제동체결전에 살수장치의 코크를 열어 살수한다. (4) 비상제동을 체결하고 정지시까지 유지한다. (5) 차축 속도 및 제동실린더 압력을 측정하여 활주 발생시 활주방지장치의 작동 및 재점착 여부가 패턴그래프와 일치하는지 확인한다. 8) 고장열차 구원운전시험 구원 및 피구원 운전시 공기 및 전기등을 연결하고, 주행중 제동시험을 구원 및 피구원 차량의 제동이 정상적으로 제어되는지 확인한다. (1) 신규 차량으로 기존 차량 구원 연결 시(동일형식) 신규 차량 (구원차량) — 기존 차량 (피구원차량) (2) 기존차량으로 신규차량을 구원 연결 시(동일형식) 기존 차량 (구원차량) — 신규 차량 (피구원차량) 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 열차번호 및 열차편성 차호 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과	않도록 내용을 수정함.			

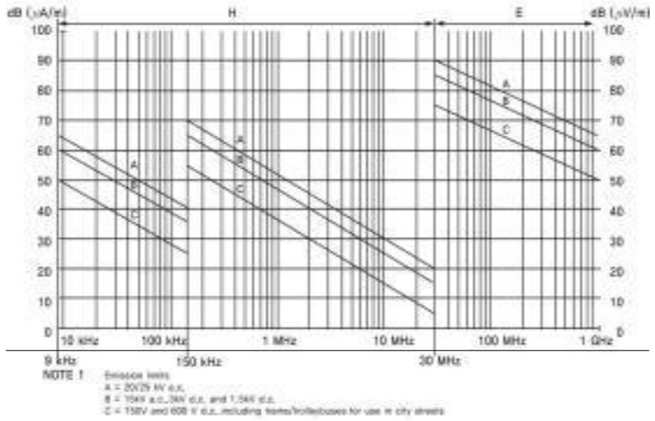
<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>KRRI 검토결과</th><th>TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)</th><th>TSI Compliance</th><th>TUV Rheinland Review Comments</th></tr>
<tr><td>(6) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>~~5.4.3 최고속도시험~~</td><td>- 화차와 관련없는 최고속도 시험 삭제</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td></tr>
<tr><td>~~5.4.4 집전시험~~</td><td>- 화차와 관련없는 집전시험 삭제</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td></tr>
<tr><td>5.3.2 유도장애시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 전기/전자기기가 설치되어 유도장애에 대한 설계 적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

2) 참고규격
~~(1) IEC/TS 62597 : 인체의 노출되는 철도 환경의 전기, 전자 장치에서 방사되는 자기장의 측정 절차~~
(1) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항
~~(3) KS C IEC 62236-2, IEC 62236-2 :철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철도 시스템에서 외부로 나가는 방출~~
(2) KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1:철도용 전기자기적 합성 - 제3-1부 : 철도차량 - 열차 및 공차

3) 시험 방법 및 기준
<table><tr><th></th><th colspan="2">시험방법</th><th>참고규격 및 기준</th><th>비고</th></tr><tr><td rowspan="6">복사성 간섭 시험</td><td>정차</td><td>설치 기기 동작</td><td>KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1
정차 허용기준</td><td rowspan="6">~~측정속도는 안테나를 통과하는 지점기준~~</td></tr><tr><td rowspan="2">~~저속 운행~~</td><td>~~최대건인력의 1/3 속도역행~~</td><td rowspan="2">~~KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1 시행 허용기준~~</td></tr><tr><td>~~최대 회생 제동력의 1/3 속도 회생제동~~</td></tr><tr><td rowspan="3">~~고속 운행~~</td><td>~~최고속도의 90 % 초과 역행~~</td><td rowspan="3">~~KS C IEC 62236-2, IEC 62236-2 고속 허용기준~~</td></tr><tr><td>~~최대 견인력 속도역행~~</td></tr><tr><td>~~최대 회생 제동력으로 회생제동~~</td></tr><tr><td>~~전도성 간섭 시험~~</td><td rowspan="2">~~고속 운행~~</td><td rowspan="2">~~최고속도 역행 -> 최대회생 제동력 제동 *추진제어장치 정상 상태 및 1개 비동작 상태 측정~~</td><td>~~산호장치 사용 주파수별 전류제한차~~</td><td>~~3회 측정~~</td></tr><tr><td>~~유도성 간섭 시험~~</td><td></td><td>~~3회 측정~~</td></tr><tr><td>~~인체의 유해성 시험~~</td><td>~~정차~~</td><td>~~서비스기기 동작~~</td><td>~~전파법제47조의2(전자파 인체보호기준 등)제1항 제1호~~</td><td>~~차량 내부 (30㎝, 90㎝, 1.5m높이측정)~~</td></tr></table>~~복사성 간섭시험 제한치는 아래 가), 나), 다)와 같이 KS C IEC 및 IEC규격에 따른다. 단,~~
9 ~ 150kHz 주파수 대역에서 기준치를 초과하는 방사 주파수가 있는 경우 KS C IEC 62236-3-1, IEC62236-3-1 및 KN 50에 따라 현재 사용중인 무선통신 서비스 대역과의 간섭여부를</td><td>- 전기설비가 탑재된 화차에 필요한 시험항목만 유지

- 화차와 관련없는 표준 삭제</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
확인하여 결과를 판정한다. ~~(1) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1~~ 정차 상태 허용기준 (표삭제)  ~~(2) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1~~ 저속 운행 허용기준(표삭제)  ~~(3) 복사성 간섭 시험: KS C IEC 62236-2, IEC 62236-2~~ 고속 운행 허용 기준(표삭제)				

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
 ~~(4) 인체의 유해성 시험 : 전파법제47조의2(전자파 인체보호기준 등)제1항 제1호의 규정에 따르며 측정방법은 IEC 62597에 의한다.~~ ~~주파수 범위 / 자속밀도 (μT) / 주파수 범위 / 자속밀도 (μT)~~ ~~1Hz 이하 / 4×10^4 μT / 1Hz ~ 8Hz / $4\times10^4/f^2$ μT~~ ~~1Hz ~ 8Hz / $4\times10^4/f^2$ μT / 8Hz ~ 25Hz / 5,000/f μT~~ ~~3㎑ ~ 20㎑ / 6.25 μT / - / -~~ 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정작성 ~~(4) 주행속도~~ ~~(5) 주행거리~~ ~~(6) 측정구간의 곡선반지름, 가울기, 구조 등~~ (7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성 (9) 측정항목별 결과 (10) 기타 특이사항	- 화차와 관련없는 내용삭제			
~~5.4.6 보호장치동작확인시험~~	- 화차와 관련없는 보호장치 동작확인시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
5.3.3 소음시험 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 소음특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 음압레벨(Sound pressure level) : 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로서 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 단위는 데시벨(dB)로 나타낸다.	- 철도소음은 노선주변, 역주변의 거주자들의 건강 등에 지대한 영향을 미치는 중요 성능지표이므로 반드시 검증해야 하므로 화차와 관련없는 항목만 제외하여 원안유지하는 것이 바람직함.	해당항목 없음 Guide for the application of the CR WAG TSI(ERA/GUI/07-2011/IN) They are in the scope of other mandatory EU legislation: 1.4.4 Operation of the rail system must respect existing regulations on noise pollution.	해당항목 없음	해당항목 없음 EU 의무조항으로 WAG TSI 에는 미반영 - Commission Decision 2011/229/EU concerning the technical specifications of interoperability relating to the subsystem ‘rolling stock - noise

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
$$L_p = 10\log_{10}\left(\frac{P}{P_0}\right)^2 \quad (1)$$ 여기서 P : 실효치 음압(Pa) P0 : 기준음압(20μPa) (2) 소음레벨(A-weighted sound pressure level) : A가중 음압레벨이라고 하며 A 주파수 가중(KS C 1502 또는 KS C 1505 참고)을 사용하여 측정된 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. $$L_{pA} = 10\log_{10}\left(\frac{P_A}{P_0}\right)^2 \quad (2)$$ 여기서 PA : 대상으로 하는 A가중 음압(Pa) P0 : 기준음압(20μPa) (3) 등가소음레벨(Equivalent continuous A-weighted sound pressure level) : 등가 A가중 음압레벨이라고 하며 어떤 시간 범위 T에 대하여 시간에 따라 변동하는 음의 A가중 음압레벨을 에너지적인 평균값으로 나타낸 양으로 다음 식으로 주어진다. $$L_{Aeq,T} = 10\log_{10}\left[\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{P_A^2(t)}{P_0^2}dt\right] \quad (3)$$ 여기서 LAeq, T : 시각 t1에여기서 시각 t2까지의 시간 T(s) 동안의 등가 A가중 음압레벨(dB) PA(t) : 대상으로 하는 음의 순시 A가중 음압(Pa) P0 : 기준음압(20μPa) (4) 배경소음(Background sound pressure level) : 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 한다. (5) 직선평탄로 : 얼지 않은 마른상태의 정상적인 선로로써, 구배는 3:1000 이하여야 하며, 곡선반경은 5,000m 이상을 직선평탄로라 한다. 3) 참고규격 (1) EN ISO 3095:Acoustics-Railway applications-Measurement of noise emitted by railbound vehicles (ISO 3095:2013) (2) KS I ISO 1996-1:음향 - 환경소음의 표현 측정 및 평가방법 - 제1부 : 기본량 및 평가절차 (3) 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 (4) 환경부고시 제2010-142호 소음 · 진동 공정시험기준 ~~(5) EN ISO 3381:Railway applications. Acoustics. Measurement of noise inside railbound vehicles~~ ~~(6) KS R 9143:철도차량 차내소음 시험방법~~ (5) EN 15461:Railway applications. Noise emission. Characterization of the dynamic properties of track selections for pass by noise measurements (6) EN 15610:Railway applications. Noise emission. Rail	차장차는 화차 기술기준에 포함되지 않음. - 화차와 관련없는 실내소음 관련 표준규격 삭제			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

roughness measurement related to rolling noise generation

4) 시험방법

(1) 차량 및 시험조건

가. 시험차량편성은 실제 운행편성으로 한다.

~~나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다.~~

나. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 단, 시험조건이 불가피한 경우 공차상태의 10% 초과 중량을 허용하여 시험할 수 있다.

다. 각 시험은 차량의 모든 보조장치 및 주변장치~~(냉난방 환기장치 가동 포함)~~를 가동하고 실시한다. 단, 배경소음측정 시는 제외한다.

라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 하~~며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀 있어야~~ 한다.

마. 레일의 조도(rail roughness level)상태는 “철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 <부록 1>” 시험 부분의 승인에서 정한 요구사항을 만족해야한다.

바. 건물 및 장애물 등으로 인한 반사소음으로 측정에 영향을 주지 않는 지점을 선정한다.

사. 풍속이 5㎧/s를 초과하거나 우천 시에는 측정하여서는 안 된다.

(2) 측정구간

측정구간은 시험대상 열차의 운행구간을 선정하는 것을 원칙으로 하며, 시험에 적정한 구간은 신청자(제작자)와 협의하여 선정할 수 있다. 단, 차량발주자 또는 운영자 협의는 관련법규 및 발주사양에 근거하여 협의가 진행되어야 한다.

(3) 운행속도

설계최고속도±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도 ±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)로 주행하여 측정한다. 단, 환경소음시험의 경우는 해당 운영선로에서의 정상운행속도에서 측정한다.

(4) 측정항목 및 측정위치

가. 측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치

측정 항목		측정 위치
~~정차 소음 시험~~	~~실내소음시험~~	~~각 측정대상 차종의 전위대차 중심부 상면, 차량 정중앙부, 차량 후위대차 상면~~
	~~운전실소음시험~~	~~기관사가 운전실 착석 시 기관사 귀높이의 옆방향으로 약 0.2m 이격된 지점~~
	~~실외소음시험~~	~~4)-(6)-나-다)의 내용 및 그림 1 참조~~
주행 소음 시험	~~실내소음시험~~	~~정차소음시험 중 실내소음시험과 동일지점~~
	~~운전실소음시험~~	~~정차소음시험 중 운전실소음시험과 동일지점~~
	실외소음시험	4)-(6)-나의 내용 및 그림 1 참조

- 화차와 관련없는 시험조건 삭제

- 화차는 정차시 소음을 발생시키는 장치(소음원)이 없으므로 정차소음시험 삭제
- 따라서, 주행중 실외소음, 출발소음, 제동소음, 환경소음만 실시

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

~~출발소음시험~~	~~4)-(6)-라의 내용 및 그림 3 참조~~
제동소음시험	4)-(6)-다의 내용 및 그림 2 참조
환경소음시험	- 시험대상차량의 실제운행선로에서 발생되는 철도소음을 대표 할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소로서 3개소 이상 위치 측정. ※ 자세한 사항은 소음·진동 공정시험기준 철도소음한도 측정방법에 따른다.

(5) 측정장비

측정장비는 KS C IEC 61672-1에 정한 클래스 2의 소음계 또는 동등 이상의 성능을 가진 것이어야 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 교정기(Calibrator, Pistonphone)는 주기적으로 검증된 기관으로부터 교정이 이루어져야한다.

나. 소음계 또는 마이크로폰은 협의된 상황을 제외하고 고정대(삼각대, 높이 또는 길이조절이 가능하며 고정할 수 있는 장치 등)에 고정하여 측정하는 것을 원칙으로 한다.

다. 측정하는 소음데이터는 로깅(Logging)되어야 하며, 재분석이 가능해야 한다.

(6) 측정방법

가. 공통사항

가) 마이크로폰은 각 측정항목 별 측정시작 전 교정기 발생음의 오차 ±1dB 이내로 매회 교정을 실시한다.

나) 풍속이 2㎧/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5㎧/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다.

다) 배경소음 측정은 각 시험항목별 측정 전 동일지점에서 3분 이상 3회 측정한다.

라) 모든 측정지점은 평면도로써 정확히 명기되어야 하며, 측정사진이 첨부되어야 한다.

~~나. 정차중 실외소음시험~~

~~가) 실내소음시험~~

~~(가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6㎜ 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다.~~

~~(나) 차량은 반사음의 영향이 없는 직산평탄로에 정차된 상태에서 측정한다.~~

~~(다) 측정시간은 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다.~~

~~(라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다.~~

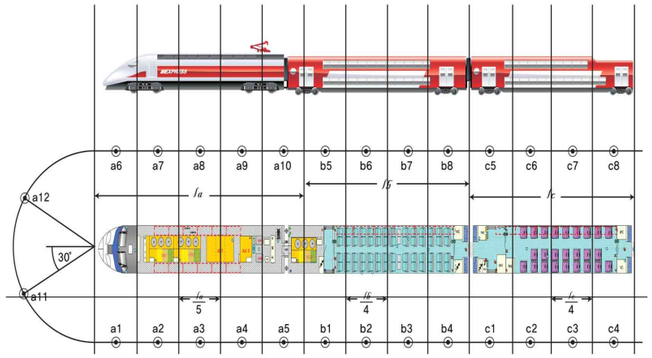
~~나) 운전실소음시험~~

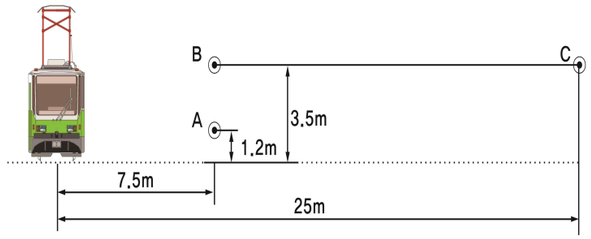
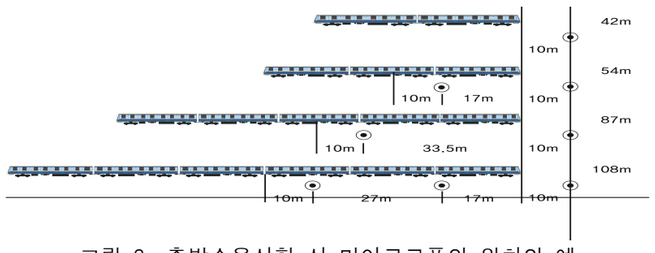
~~실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다.~~

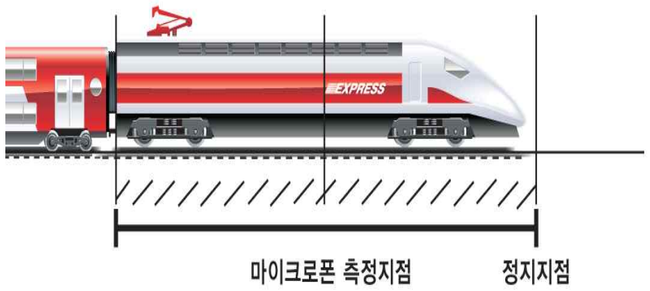
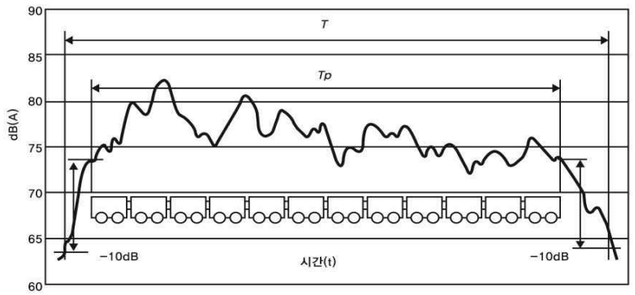
~~가) 실외소음시험~~

~~가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5㎜ 거리, 레일면으로부터 1.2㎜ 높이에서 열차방향으로 고정한다.~~

- 화차는 동력원이 탑재되지 않으므로 출발소음의 평가는 큰 의미가 없으므로 삭제

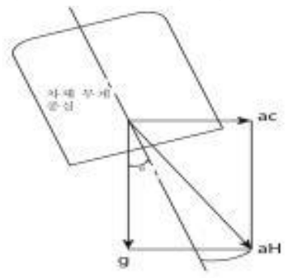
일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~나) 측정지점 수는 그림 1과 같이 철도차량 주위에 각 차량별 일정한 거리를 두어 마이크로폰을 설치한다. 단, 차량편성이 대칭인 경우는 한쪽 면에서만 측정할 수 있으며, 시험대상 열차 한 대의 각 차량에서 같은 타입의 차량인 경우에도 한 대만 측정할 수 있다.~~  ~~그림 1. 정차 시 실외소음시험 측정지점~~ ~~다) 차량은 반사음의 영향이 없는 직선평탄로에 정차된 상태에서 측정한다.~~ ~~라) 측정시간은 60초 이상, 각 지점별 3회 이상 측정한다. 단, 측정한 두 값의 분포가 3dB(A)를 초과하지 않아야 한다.~~ 나. 주행중 실외소음시험 ~~가) 실내소음시험~~ ~~(가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다.~~ ~~(나) 차량은 직선평탄 개활지 및 터널구간을 최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 최고속도 이상) 주행상태에서 측정한다. 다만 내연기관이 사용 등으로 인해 가.감속시 소음이 최고소음이 아닌 가능성이 있는 차량은 KS R 9143에 따라 가.감속시에는 측정한다.~~ ~~(다) 측정시간은 개활지 및 터널구간 각 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다.~~ ~~(라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다.~~ ~~나) 운전실소음시험~~ ~~실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다.~~ ~~가) 실외소음시험~~ 가) 열차운행속도를 80km/h 및 최고속도 주행 시 측정하며, 마이크로폰의 일반위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 선로방향으로 고정되어야 한다. 단, 열차의 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 마이크로폰의 일반위치와 동일거리, 레일면으로부터 3.5m 높이에서 추가측정을 하여야 한다. 자세한 사항은 그림 1에 나타내었다.	- 그림번호 수정			

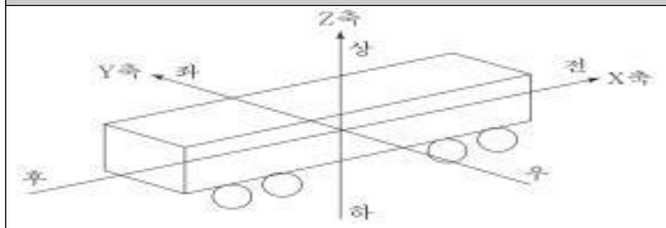
일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
 A : 최고속도가 200km/h 미만인 경우의 마이크로폰의 위치 B : A와 같은 열차속도이나 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 추가 마이크로폰의 위치 C : 최고속도가 200km/h 이상인 경우의 마이크로폰의 위치 그림 1. 주행 시 실외소음시험 측정지점	- 그림번호 수정			
나) 차량의 전면부를 중심으로 좌우의 특성 및 타입이 다른 경우는 위와 같은 위치에서 좌·우 대칭으로 마이크로폰을 설치하여 측정한다. 다) 차량은 직선평탄 개활지 주행상태에서 측정한다. 라) 측정시간은 열차전체가 설치된 마이크로폰을 지나 20m이상 통과 시까지 측정한다. 마) 측정횟수는 각 측정지점별 3회 이상 측정한다. ~~다. 출발소음시험~~ ~~가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m거리, 레일면으로부터 1.2m 높이, 정차된 차량전면부에서 10m 이격된 거리에서 열차방향으로 고정한다.~~ ~~나) 열차의 길이가 50m를 초과할 경우 차량 중심에서 처음 설치된 마이크로폰의 방향으로 10m 이격하여 1개의 마이크로폰의 지점이 추가되며, 길이가 50m를 더욱 초과할 경우 마이크로폰은 그림 2와 같이 추가되어야 한다. 이때, 마이크로폰의 간격은 일정한 간격이어야 하며, 이 간격은 50m를 초과해서는 안 된다.~~	- 화차는 동력원이 탑재되지 않으므로 출발소음의 평가는 큰 의미가 없으므로 삭제			
 ~~그림 2. 출발소음시험 시 마이크로폰의 위치의 예~~				
다) 측정시간은 열차가 움직이는 시점부터 시작되고, 가장 전방에 설치된 마이크로폰을 10m 통과하였을 때 종료되어야 한다. 이때, 열차는 정차상태로부				

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
터 30km/h까지 가속되어야 하며, 그 후 속도를 유지해야 한다. 이러한 방법으로 총 3회 이상 측정한다. 다. 제동소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에 선로를 중심으로 양쪽에 위치시키는 것을 기준으로하며, 측정지점은 열차 선두 차량의 정지지점을 기준으로 그림 2에 표시된 범위 안에서 측정해야 한다.  그림 2. 제동소음시험의 측정지점 위 그림 2에서 나타난 정지지점을 기준으로 디스크 제동이나 답면제동을 포함한 기초제동장치가 설치된 차량이 있는 경우는 위와 같은 방법으로 해당 차량 중앙부를 중심으로 선로 양쪽에 추가 마이크로폰을 설치하여 측정해야 한다. 나) 측정시간은 열차가 30km/h를 유지하면서 주행하여 일반제동(normal service braking)을 통해 정지지점에서 정지하는 순간까지 측정하며, 이러한 방법으로 각 측정지점별 총 3회 이상 측정한다.  그림 3. 전체 철도차량에 대한 측정시간(T)의 예 라. 환경소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 옥외로 선정하는 것을 원칙으로 하며, 지면 위 1.2 ~ 1.5m 높이에서 소음원 방향으로 고정한다. 나) 측정점에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때에는 건축물로부터 철	- 그림번호 수정 - 그림번호 수정			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
도방향으로 1.0m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5m 높이로 한다. 다) 철도소음을 대표하는 장소가 2층 이상의 건물인 경우는 소음레벨이 더 높은 지점에서 선로방향으로 창문·출입문 또는 건물벽 밖의 0.5 ~ 1.0m 떨어진 지점으로 한다. 라) 환경부고시 소음·진동공정시험기준 내 철도소음한도 측정방법에서 정한 2시간 간격을 두고 1시간씩 주간 2회, 야간 1회 측정하는 것을 원칙으로한다. 단, 기존선에 제작차가 추가되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상 차량 주행 시 발생되는 소음을 그림 3과 같이 열차전체통과시간(T)시간 동안을 각 3회 이상 측정한다. 5) 결과의 분석 (1) 주파수가중은 KS C IEC 61672-1의 5.4의 주파수 가중 A를 사용하며, 시간가중은 KS C IEC 61672-1의 5.7의 시간 가중 F(Fast)을 사용하여 분석한다. (2) 측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행한다. 단, 출발 및 정지소음측정결과와 환경소음측정결과는 측정시간 동안의 최고소음레벨(LpAFmax)을 분석한다. ~~(3) 정차소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 단,~~ 실외소음시험의 경우는 각 측정지점의 등가소음레벨을 다음 식 (4)에 의해 평균등가소음레벨을 분석한 것을 1회 측정분석으로 한 후 각 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. $\overline{L_{pAeq}} = 10\log_{10}\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{pAeq,i}}\right)$ (4) 여기서 LPAeq,i : i번째 마이크로폰의 등가소음레벨 (3) 주행소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, ~~실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다.~~ 단, 실외소음시험의 경우는 그림 3에 나타낸 Tp시간동안의 등가소음레벨분석을 수행하여 표시한 후 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. (4) 제동소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 최고소음레벨분석을 수행하며, 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. ~~(6) 정지소음측정결과의 분석은 출발소음측정결과의 분석방법과 동일하게 분석한다.~~ (5) 환경소음측정결과의 분석은 1시간 동안의 등가소음레벨분석을 수행한 경우, 소수점 첫째자리에서 반올림한 정				

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
수로 기록하고, 주간 2회의 기록한 결과를 산술평균한 것은 주간시험결과로 야간 1회의 기록한 결과를 야간시험의 결과로 표시한다. 각 측정시간(T)동안의 최고소음레벨을 분석한 경우 파워평균한 값을 다음 해당 선로의 식에 적용하여 소수점 첫째자리에서 반올림하여 기록한 값을 결과값으로 표시한다. 가. 경부 · 호남선 등 복선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{2.4n}{T}\right)$ (5) 나. 경부선 복복선구간(서울~구로) $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{5n}{T}\right)$ (6) 다. 중앙, 태백, 영동선 등 단선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{8n}{T}\right)$ (7) 라. 전철 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{6n}{T}\right)$ (8) ~~마. 고속철도~~ ~~$L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left[\frac{(1.5d+l)}{v}\right] - 30$ (9)~~ 여기서 LpAFmax : 열차 개별 통과시의 파워(Power) 평균치 n : T시간 동안의 열차 통과대수(대) d : 선로중앙으로부터의 거리(m) l : 평균 열차 길이(m) v : 열차통과속력(km/h) 6) 평가 기준 (1) 정차소음과 주행시험평가는 발주자의 요구사항 또는 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 별표[2]를 통해 평가한다. ~~(2) 출발소음평가는 출발소음시험 결과값이 최고속도에서의 피크치를 넘지 않아야 한다.~~ (2) 제동소음평가는 제동소음시험 결과값이 최고속도에서의 피크치를 넘지 않아야 한다. (3) 환경소음평가는 발주자의 요구사항 또는 소음 · 진동관리법 시행규칙 별표 12 교통소음 · 진동의 관리기준(제25조 관련) 2. 철도의 규제기준을 통해 평가한다. 단, 기존선 운행의 경우 추가 또는 대체차종은 기존차량의 운행결과(철도소음을 대표할 수 있는 장소[1)]에서 측정한 결과)를 기준으로 동등이하임을 입증할 수 있어야 한다. <주석> 1) 철도소음을 대표할 수 있는 장소는 해당 선로구간의 환경영향평가를 통해 소음으로 인해 환경적으로 문제가 될 수 있는 지점 또는 소음으로 인한 민원발생지역을 위주로 선정				

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 ~~(7) 측정인원수 및 측정기재의 무게~~ (7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성 (9) 측정항목별 결과 (10) 기타 특이사항				
5.3.4 진동시험 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 진동특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 좌우방향의 정상가속도 : 차량이 곡선구간을 통과할 때, 원곡선 부분에서 정상적으로 발생하는 좌우방향 가속도의 차체바닥면에 평행하는 성분으로 차체의 경사각도가 작은 경우 그림 1에서 근사적으로 식(1)으로 표시할 수 있다. $a_H = a_C - g\phi$ 여기서 a_H : 좌우방향의 정상 가속도 (㎨) a_C : 원심력의 가속도 (㎨) g : 중력의 가속도 (㎨) φ : 차체의 경사각도 (rad)  그림 1. 좌우방향의 정상가속도 (화살표는 정방향을 표시함)		해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
 그림 2. 좌표축 (2) 좌우방향 진동 : 좌우축[4]방향의 직선진동 (3) 상하방향 진동 : 상하축[5]방향의 직선진동 (4) 전후방향 진동 : 전후축[6]방향의 직선진동 <주석> 1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥 면에 평행한 그림 2에 표시하는 Y축 2) 차체 바닥 면에 수직인 그림 2에 표시하는 Z축 3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 그림 2에 표시하는 X축 3) 참고규격 (1) EN 61373:Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles - Test of running behaviour and stationary test (2) UIC 518 OR:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 4) 시험의 종류 및 목적 (1) 상하·좌우방향 진동시험 일반철도차량 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다. (2) 좌우방향 정상가속도 시험 일반철도차량의 곡선선로 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 진동시험의 측정차량은 동력차와 및 발생 진동이 최고로 예상되는 부수차를 차량을 선정하며, 측정위치는 표 1과 같다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 차량주행속도는 최고속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. (2) 측정구간 협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 10km	- 화차와 관련없는 동력차, 부수차 내용 삭제			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

이상 최고속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.

(3) 측정항목 및 측정위치

측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치

측정항목	측정위치
상하방향진동의 진동가속도	~~운전실 차체 바닥 또는~~ 전·후위 대차중심상의 차체 바닥~~(객차(동차))~~
좌우방향진동의 진동가속도	~~운전실 차체 바닥 또는~~ 전·후위 대차중심상의 차체 바닥~~(객차(동차))~~
좌우방향의 정상가속도	~~운전실 차체 바닥 또는~~ 전·후위 대차중심상의 차체 바닥~~(객차(동차))~~

(4) 측정횟수

진동시험은 2회 이상 동일조건에서 반복 측정한다.

(5) 측정 장비

측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.

나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.

다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.

라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.

마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.

바. 진동가속도계는 측정범위가 ±50m/s2(5.1g) 이 내인 것으로 한다.

(6) 측정방법

가. 상하· 좌우방향 진동

가) 선정된 선로를 최고속도로 주행하며, 주행속도와 상하· 좌우방향 진동가속도를 저장한다.

나) 차량의 주행속도는 EN 14363 또는 UIC 518을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 추가할 수 있다.

나. 좌우방향 정상가속도

가) 선정된 곡선선로를 협의된 속도로 주행시킨다.

나) 주행속도와 좌우방향 진동가속도를 저장한다.

6) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후

(2) 차량편성상태 및 측정차량

(3) 측정구간

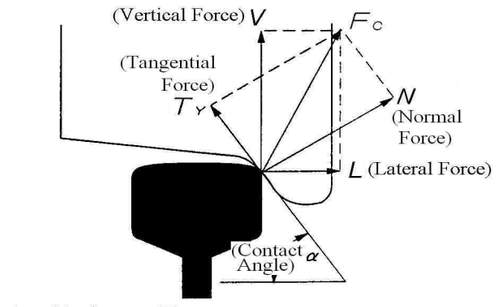
일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
(4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 ~~(7) 측정인원수 및 측정기재의 무게~~ (7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성 (9) 측정항목 (10) 기타 특이사항 7) 결과분석방법 (1) 상하 · 좌우방향 진동 가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다.	- 화차에 직접 탑승하여 측정할 수 없으므로 제외			
나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 ~~500m 단위의~~ 단위구간(EN 14363 참조)으로 구분하고, 각 구간에 대해 진동실효값, $\|h_1\|$(0.15%의 진동값의 절대치)와 h_2(99.85%의 진동값)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 각 방향에 대한 실효값과 최대값의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다. 최대값의 Estimated maximum value(X)은 $\|h_1\|$과 h_2의 합한 데이터를 사용한다. $X=Xm+S \cdot k$ 여기서 Xm과 S는 Estimated maximum value 계산에 사용한 데이터의 산술평균과 표준편차를 의미한다.	- 단위구간은 열차의 주행속도에 따라 달라질 수 있으므로 EN 14363에 따라 결정하도록 수정 필요 · 220km/h 이하 : 250m · 220km/h 초과 : 500m			
(2) 좌우방향 정상가속도 가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다.				
나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 ~~500m~~ 단위구간(EN 14363 참고)으로 구분하고, 각 구간에 대해 $\|h_0\|$(50%의 진동값의 절대치)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 좌우방향 정상가속도의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다. $X=Xm+S \cdot k$ 여기서 Xm과 S는 전체 시험구간에서의 산술평균과 표준편차를 의미한다.	- 단위구간은 열차의 주행속도에 따라 달라질 수 있으므로 EN 14363에 따라 결정하도록 수정 필요 · 220km/h 이하 : 250m			

측정 항목	적용필터
차체 좌우방향 진동	0.4~10 Hz 밴드패스 필터
차체 상하방향 진동	

측정 항목	적용필터
좌우방향 정상가속도	20 Hz 저주파패스 필터

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
	· 220km/h 초과 : 500m			
~~5.4.9 승차감 시험~~	- 화차와 관련없는 승차감시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~5.4.10 주행저항시험~~	- 화차와 관련없는 주행저항시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~5.4.11 공력특성시험~~	- 화차와 관련없는 공력특성시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~5.4.12 냉난방환기시험~~	- 화차와 관련없는 냉난방환기시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
~~5.4.13 지상설비 연계동작시험~~	- 화차와 관련없는 지상설비 연계동작시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
5.3.5 주요기기온도시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 주요기기 온도 ~~및 상태~~에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험~~의 종류~~ 및 목적 (1) 온도시험 주행중 주요기기의 온도를 측정하여 안전한 범위 이하로 제한되는지 여부의 확인을 목적으로 한다. ~~(2) 상태시험~~ ~~주행중 혹은 주행후 주요기기의 동작상태를 확인하여 이상 동작이나 현상 발생여부의 확인을 목적으로 한다.~~ 3) 참고규격 IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 출발시 시험노선 전구간을 왕복운행하며 반복실시한다. 나. 가속은 가능한한 최대견인력을 발휘하도록 하며 정차시 감속은 최대 제동력을 발휘하도록 한다. 다. ~~역과 역사이의 구간에서는~~ 허용 최고속도로 운행한다. ~~라. 역에서의 정차시간은 영업운전시 최소 정차시간으로 한다.~~ ~~마. 주행중 차량은 정상동작조건, 추진제어장치 개방운전조건, 보조전원장치 개방운전조건, 주공기압축기 개방운전조건하에서 각각 실시한다. 다만, 개방운전조건은 형식시험으로 한다.~~ (2) 하중조건 가. 형식승인 : 만차상태 나. 완성검사 : 공차상태 (3) 온도시험 가. 측정항목 가) 외기 온도 ~~나) 견인전동기 프레임 온도~~ ~~다) 견인전동기 베어링 캡 온도~~ ~~라) 견인전동기 냉각공기 배기구 온도~~ ~~마) 추진제어 인버터 냉각유닛 표면 온도~~ ~~바) 필터리액터 코일 온도~~ 나) 축상 온도 ~~아) 리액션플레이트~~ 다) 기타 필요한 부위	- 부품, 구성품은 그 자체에 대한 검증시험 외에도 완성차에 설치되어 운영환경에서 적합하게 작동되는지를 검증해야 하므로 화차와 관련없는 내용은 삭제하여 원안 유지 - 화차는 상태시험은 삭제하고, 온도시험만 실시 - 화차와 관련없는 시험조건은 삭제 - 화차와 관련없는 시험조건 삭제	해당항목 없음 7) 4.2.3.4. Axle bearing condition monitoring It shall be possible to monitor the axle bearing condition either by: - line side detection equipment, or - on-board equipment. EN L 104/12 Official Journal of the European Union 12.4.2013 (1) 0J L 51, 23.2.2012, p. 1. If the unit is intended to be capable of being monitored by line side equipment on the 1 435 mm track gauge network the unit shall be compliant with clauses 5.1 and 5.2 of EN 15437-1:2009 in order to ensure sufficient visibility.	해당항목 없음	해당항목 없음 TSI는 축상 베어링 모니텅링에 대해 기술

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
나. 시험방법 및 판정기준 가) 측정항목 온도를 시험운행동안 기록하여 규정된 온도범위 이내이어야 한다. 나) 축상온도는 운행 전·후에 측정하여 기록한다. ~~(4) 상태시험~~ ~~가. 측정항목~~ ~~가) 주행 전·후의 고압기기 상태~~ ~~나) 보조전원장치 동작상태~~ ~~다) 방송장치 및 객실 안내 표시 장치 동작 상태~~ ~~라) 각종 등구류 동작 상태~~ ~~마) 열차무선장치 동작 상태~~ ~~바) 승객정보장치 동작 상태~~ ~~사) 출입문 동작 상태~~ ~~아) 소비전력 및 회생전력~~ ~~자) 차량 속도~~ ~~나. 시험방법 및 판정기준~~ ~~가) 라 1)의 가)항에 대하여 주행 전·후의 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다.~~ ~~나) 라 1)의 나)~사)항의 각종 장치를 주행중 영업운전사와 동일하게 동작시키며 이상동작 유무를 확인한다.~~ ~~다) 라 1)의 아)~자)항을 주행중 측정하여 소비전력 및 회생전력, 회생율, 표정속도 및 회차 시간을 산정한다.~~ 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성 (9) 측정항목별 결과 (10) 기타 특이사항	- 화차는 상태시험은 삭제하고, 온도시험만 실시			
5.3.6 주행안전성시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 주행안전성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 차량 형식시험은 최초 개발된 철도차량 또는 새로 설계된 주행장치를 포함하는 철도차량에 대해 직접적인 시험방법을 적용하고, 이미 개발된 차량 중 주행안전성에 영향을 미치지 않는 정도의 설계변경이 이루어진 철도차량에 대해서는 단순화 방법을 적용한다. 차량주행시험은 단순화 방법을 적용한다. 2) 용어정의 (1) 약어 설명 L/V : 탈선계수 L : 횡압(Lateral Force), 수평방향의 힘 V : 윤중(Vertical Force), 수직방향의 힘 ΔV : 윤중감소치 Y : 1축 당 횡압(kN)	- 직접적인 시험방법을 적용하는 대상은 최초 개발된 철도차량 또는 새로 설계된 주행장치를 포함하는 철도차량으로, 적용대상에 따른 측정방법을 명확히 함	6.2.2.2. Safety against derailment running on twisted track - Section 4.1 of EN 14363:2005, or - Section 4.2 of EN 15839:2012 6.2.2.3. Running dynamics behaviour *On track tests* Chapter 5 of EN 14363:2005. B.1.1 - Conditions for testing on one rail inclination (waving the need for tests on two track inclinations) B.1.2 - Limit values for running safety (modifications necessary to the specifications in EN 14363) B.1.3 - Limit values for track loading	부합	TSI 는 탈선과 동특성에 대한 시험과 해석에 대해 기술 탈선 : EN 14363:2005 or EN 15839:2012 동특성 : 시험 : EN 14363 Appendix B에 Specific procedures for running dynamics 레일 경사 (rail inclination), 주행안정성 (running safety) 및 궤도하중 (track loading) 의 임계값에 대한 조항 해석 : EN 15827:2011

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
P : 축중(kN) α : 플랜지 접촉각 μ : 마찰계수 (2) 수직방향 하중(윤중, V) 차량이 선로를 주행하면서 레일에 작용시키는 수직방향의 하중을 말한다. (3) 수평방향 하중(횡압, L) 정적윤중이 차량의 자중만큼만 검출된다면 횡압은 0이라고 볼 수 있다. 그러나 차량이 주행하게 되면 윤중감소가 발생하고 아울러 차륜 플랜지와 레일의 접촉으로 횡방향 하중이 발생하는데 이것을 횡압이라고 부른다. 어떠한 경우에라도 횡압이 윤중보다 커지게 되면 탈선의 위험성은 그만큼 높아지는 것이다. (4) 탈선계수(L/V) 차량이 주행할 때 레일과 차륜은 차량의 하중 외에 주행시의 복잡한 운동으로, 차륜은 레일에 수직방향의 힘과 수평방향의 힘을 작용시킨다. 이 수평방향의 힘(횡압 L)에 대한 수직방향의 힘(윤중 V)의 비(L/V)를 탈선계수라 하며 이 값이 일정치를 넘으면 차륜이 레일을 올라타거나 뛰어넘어 탈선을 하게 되므로 주행안전성 검토의 기준이 된다. 탈선계수의 해석은 정적해석과 동적해석으로 구별되고 그림 1과 같은 상태에서의 정적해석은 접촉점에서 힘의 평형을 고려하면 다음과 같은 식이 성립한다. $V\sin\alpha = L\cos\alpha + \mu(V\cos\alpha + L\sin\alpha)$ $\frac{L}{V} = \frac{\sin\alpha - \mu\cos\alpha}{\cos\alpha + \mu\sin\alpha}$ $\left(\frac{L}{V}\right) = \frac{\tan\alpha \mp \mu}{1 \pm \mu\tan\alpha}$  $L = N\sin\alpha - T_Y\cos\alpha$ $V = N\cos\alpha + T_Y\sin\alpha \quad T_Y \leqq \mu N$ 그림 1. Interaction forces between wheel and rail (5) 윤중감소량 가. 정적윤중(V) 차량의 진동에 의한 영향이 없는 경우의 윤중으로 차량의 자중에 따라 그 크기가 결정되며, 윤중의 기본		(modifications necessary to the specifications in EN 14363) *Simulation* section 9.3 of EN 15827:2011,		

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
적인 값은 평탄 직선 구간을 5 km/h 정도의 속도로 주행할 때 윤중을 측정하여 수십개의 평균치를 구한 것으로 한다. 이것은 탈선계수 측정용 윤축의 교정값을 검증할 수 있도록 정확히 구하여야 한다. 나. 윤중감소비(ΔV/V) 차량의 진동이나 중심의 편기, 궤도 및 차량의 평면성 틀림, 곡선에서의 캔트 및 원심력, 풍압 등에 의해 윤중의 감소가 발생한다. 이때 윤중 감소치(ΔV)에 대한 정적인 윤중(V)의 비를 윤중감소비라 하며 이 값이 허용한도를 초과하면 탈선의 위험이 있다. 3) 참고규격 (1) UIC CODE 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behaviour - Safety - Track fatigue - Running behaviour, International Union of Railways (2) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary test. ~~(3) EN 14067-1:Railway applications. Aerodynamics. Symbols and units~~ ~~(4) EN 14067-6:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for cross wind assessment~~ 4) 시험 방법 곡선추종성을 평가하기 위한 탈선계수 및 윤중감소량 측정은 차량의 운용상태, 주행하는 선로조건, 차량에 적재된 하중조건 등에 따라 다양하게 변화하므로 본선 시운전시 실제 선로에서 차량의 주행중에 측정하는 것을 원칙으로 하며, 횡압 및 윤중의 측정은 차륜에 스트레인 게이지를 부착하여 정비·교정한 윤축을 차량에 장착하여 측정하고, 이 때 시험조건은 다음과 같다. (1) 차량조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 시험하중은 ~~차종별로~~ 공차 및 만차상태로 한다. ~~가) 동력차(직접 여객을 운송하지 않는 기관차 및 동차) : 운전정비 상태~~ ~~나) 객차(여객을 운송하는 차량) 및 화차 : 공차 및 만차 상태~~ 다. 차량은 사양에 맞게 제작되고 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 측정위치 가. 측정위치는 주행중 궤도나 차량의 특성에 의한 영향이 가장 큰 열차 진행방향의 최전부 차축에서 하는 것을 원칙으로 한다. 나. 이론해석이나 외부환경에 따라 주행안전성이 보다 열악한 위치가 발생하게 되면 그 위치에서 측정하도록 한다. (3) 측정구간 가. 측정구간은 본선 운행구간 또는 시험에 적정한 구간을 협의하여 선정한다. 나. 측정구간에 따른 운행거리는 별표의 주행안전기준에	- 화차와 관련없는 표준규격 삭제 - 화차의 차종에 맞도록 내용수정			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
따른다. 다. 측정구간의 선정은 신청자(제작자)와 협의할 수 있다. (4) 운행속도 가. 시험속도 = {(1.1 × 제한속도) 또는 (제한속도 + 10km/h) 중 큰 값} ± 5km/h 나. 요구되는 시험속도의 구현이 불가능한 경우, 해당운행구간에서의 운행최고속도로 한다. (5) 측정항목 가. 윤중 및 윤중 감소량 나. 차륜당 횡압 및 축당 횡압 다. 차륜당 탈선계수 (6) 측정 횟수 측정구간을 상·하행으로 구분하여 분석에 필요한 충분한 데이터를 확보해야한다. (7) 측정 장비 가. Measuring Wheel set : 차륜과 레일의 작용력을 측정할 수 있도록 차륜의 변형량을 센싱하여 하중으로 환산하는 스트레인 게이지를 부착한 측정용 윤축 나. Telemetry system : 회전체 윤축에서 고정체 차체로 신호를 전송하는 장치 가) Telemetry Transmitter 나) Battery Powered Transmitter Carrier 다) Telemetry Receiver 다. Speed sensor : 윤축 1회전당 1펄스씩 감지하여 속도와 거리를 연산 라. Data Recorder : 계측되는 신호 데이터를 저장하는 장치 마. 노트북 : 계측현장에서 신호를 모니터링하고 제어하는 역할 바. Signal Processor : 분석실에서 계측된 데이터를 재생하면서 신호를 처리 5) 결과의 분석 (1) 샘플링 주파수는 최소 200㎐ 이상이어야 한다. 각각의 측정구간별, 시험구간별로 처리하여 측정값 중 최대값을 산정한다. (2) 측정용 윤축에 부착된 Strain Gauge의 Bridge 회로 출력은 차륜 1회전에 2개의 파형이 그림 2와 같이 V, L 가 대응하여 나타난다. 여기서 기준선을 잡고 적용목적에 따라 나누어진 구간 중에서 V, L 파형의 최대치 또는 최소치를 치수 크기로 읽어 교정치와 비교하여 V, L의 크기를 하중단위로 환산하고 지점, 속도, 선로상태 등을 확인한다. 6) 평가 기준 (1) 탈선계수 측정 전구간을 차륜 1회전마다 L/V의 최대치를 구하고 0.05 단위로 구분하여 빈도누적확률로 나타내어 기준에 적용한다. 이때 허용한도는 기본적으로 0.8 이하이며 추가적으로 그림 3과 같이 빈도누적확율로 나타내어 100%일 때 0.8, 0.1%일 때 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용된다.	- 분석에 필요한 충분한 데이터를 확보하는 데에는 측정횟수보다는 측정거리가 중요하므로 왕복 횟수를 제한할 필요는 없음.			

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

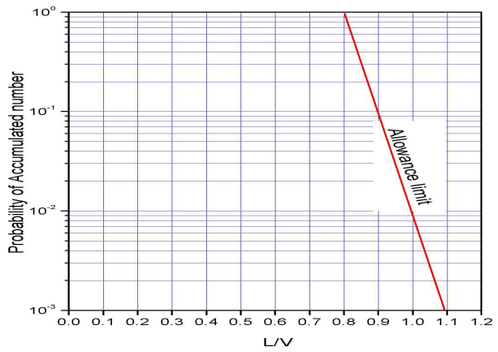


그림 3. 탈선계수 허용한도

(2) 횡압

횡압은 주로 곡선 통과시의 초과원심력에 의한 외궤측에서의 횡압과 차량의 좌우진동(Rolling, Yawing)에 의한 횡압으로 대별되고 보통 측정하는 횡압은 이들이 혼합된 것이다. 횡압의 허용한도는 측정 전구간에서 일정치 이상의 횡압과 일정치 이하의 윤중을 읽고 이것에 대응하는 횡압도 함께 읽어 기준에 적용한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다.

Y = (P/3 + 10) α
Y : 1축 당 횡압(kN)
P : 축중(kN)
α : 동력차·객차의 경우는 1, 화차의 경우는 0.85

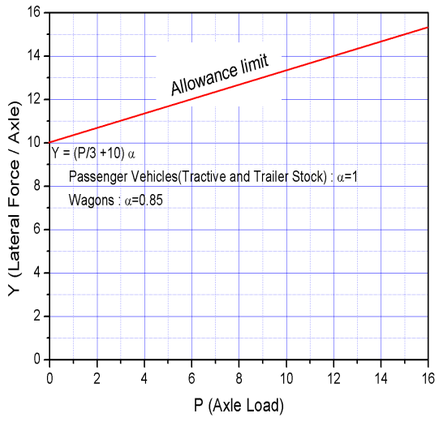
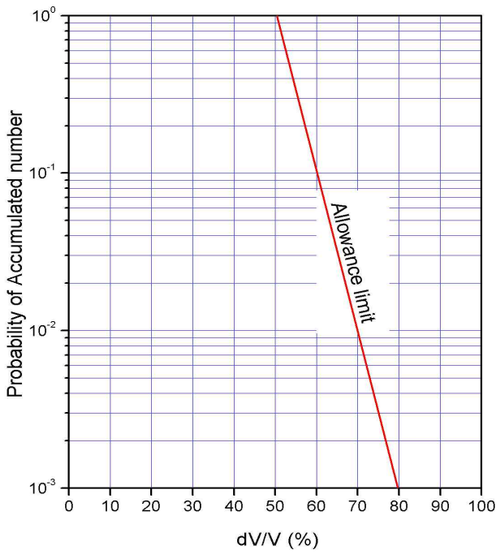


그림 4. 횡압 허용한도

(3) 윤중감소율

공차중량상태의 정적인 윤중감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 동적인 윤중감소량은 측정 전구간을 차륜 1회전마다 최소윤중(Pmin)

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
을 읽고 윤중감소비를 계산하여 10% 단위로 나누어 빈도누적확률로 나타내어 기준에 적용한다. 이때 허용한도는 빈도누적확율로 100%일 때 50%, 0.1%일 때 80% 이하를 기준으로 평가한다.  그림 5. 윤중감소율 허용한도 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 곡선, 구배, 교량, 전철기 등 기타 필요한 사항				
~~5.4.16 중련운전시험~~	- 화차와 관련없는 중련운전 시험 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
[별표 1] 화차의 적합성평가 **적합성 평가항목** / **설계적합성검사**: 기술검토서, 도면, 해석서(계산서) / **차량형식시험** **제1장 개요** 1.1 목적 1.2 적용범위 1.3 주요내용 **제2장 적합성평가** **제3장 필수요구사항** **3.1 일반사항** **3.2 안전** **3.2.1 차량한계**	- 제1장~제5장에 맞도록 항목조정 - 기술기준에 대한 의견수렴이 완료되어 최종안이 도출되면 별표 일괄 정리 예정	6. Conformity Assessment and EC Verificaiton Appendix F. Assessment assigned to the production phase	일부 부합	TSI에서는 적합성 평가를 다음과 같은 항목에 대해 설계검토, 형식시험, 완성차 시험으로 나누어 시행하도록 함. 단부연결기(설계검토) 중간연결기(설계검토) 구조강도(설계검토, 형식시험) 화차무결성(설계검토) 본선의 하중 호환성(설계검토, 형식시험) 열차감지장치 호환성(설계검토, 형식시험) 엑슬베어링 현황 모니터링(설계검토, 형식시험) 비틀림궤도에서의 탈선안전성(설계검토, 형식시험) 주행동특성(설계검토, 형식시험)

일반철도 - 화차 기술기준					KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시험				
	기술 검토서	도면	해석서 (계산서)					
1) 차량한계		○		차량한계시험	- 기술기준은 모든 화차에 적용 가능해야 하며, 세부 검사항목은 대상화차에 해당하는 항목만 적용하여 시행			대차프레임의 구조설계(설계검토, 형식시험) 윤축특성(설계검토, 형식시험, 완성차시험) 차륜특성(설계검토, 형식시험, 완성차시험) 차축특성(설계검토, 형식시험, 완성차시험) 엑슬박스/베어링(설계검토, 형식시험, 완성차시험) 수동 가변 윤축에 대한 주행장치(설계검토, 형식시험, 완성차시험) 안전요구사양(설계검토) 성능 및 기능 요구사양(설계검토, 형식시험)
2) 차량중량	○		○	중량측정시험				
3) 중량분포	○		○	중량측정시험				
4) 차량구조		○						
5) 차량표시		○						
3.2.2 주행안전								
6) 차량-선로 작용력	○			주행안전성시험				
7) 윤중 감소량	○			주행안전성시험				
8) 횡압	○			주행안전성시험				
9) 탈선계수	○			주행안전성시험				
10) 전복방지		○	○					
~~**3.2.3 충돌안전**~~								
~~11) 충돌안전설계~~	~~○~~		~~○~~	~~충돌안전시험~~				
~~12) 철도차량의 연결~~	~~○~~		~~○~~	~~충돌안전시험~~				
3.2.3 화재안전								
11) 화재안전설계	○							
~~14) 화재위험등급~~	~~○~~							
~~15) 화재예방~~	~~○~~			~~화재시험 (내장판,의자,통로 연결막,바닥재,단열재,내화성능,전선,차체외장,화재감지장치)~~				
~~16) 화재전파 방지~~	~~○~~	~~○~~						
~~17) 화재감지 및 경보~~	~~○~~	~~○~~						
~~18) 화재발생시 대피~~	~~○~~	~~○~~						
12) 화재진압설비	○			자동화재진압 설비시험				
~~20) 화재안전설비의 작동상태 표시~~	~~○~~							
3.2.4 전기안전								
13) 전기안전	○	○		내전압시험				
14) 절연거리확보	○	○		절연저항시험				
~~23) 전기차단~~	~~○~~							
15) 전류귀환 및 접지	○			접지시험				
16) 전자기유도장애의 억제	○			유도장애시험 전자제어기기 환경시험				
~~26) 오조작방지~~	~~○~~							
17) 배선 및 전기기기의 배치		○						
3.2.5 위험도분석								
~~28) 화재안전 위험도~~	~~○~~							
~~29) 충돌안전 위험도~~	~~○~~							
~~30) 탈선안전 위험도~~	~~○~~							
~~**3.2.7 철도소프트웨어**~~								
~~31) 소프트웨어 설계~~	~~○~~							

일반철도 - 화차 기술기준					KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시험				
	기술검토서	도면	해석서(계산서)					
~~32) 소프트웨어 구현~~	~~○~~							
~~33) 소프트웨어 시험~~				~~기능 및 동작시험~~				
~~34) 소프트웨어 설치~~	~~○~~							
~~35) 소프트웨어 유지보수~~	~~○~~							
3.3 성능								
3.3.1 운행조건								
18) 기후조건	○			주요기기 온도 및 상태시험				
19) 하중조건	○							
20) 운전조건	○							
3.3.2 운행성능								
~~20) 최고속도~~	~~○~~			~~최고속도시험~~				
~~40) 역행성능~~	~~○~~			~~역행시험~~				
21) 제동성능	○			제동시험				
~~42) 점전성능~~	~~○~~			~~집전시험~~				
~~43) 열차주행저항~~	~~○~~			~~주행저항시험~~				
22) 진동	○			진동시험				
~~45) 승차감~~	~~○~~			~~승차감시험~~				
3.4 인터페이스								
~~**3.4.1 차량-전력**~~								
~~46) 전압 및 주파수 범위~~	~~○~~	~~○~~		~~보호장치동작 확인시험~~				
~~47) 회생제동~~	~~○~~	~~○~~		~~제동시험~~				
~~48) 집전장치 정적 접촉력~~	~~○~~	~~○~~		~~집전시험~~				
~~49) 전차선과의 동적 거동~~	~~○~~	~~○~~		~~집전시험~~				
~~50) 집전장치 배열~~		~~○~~						
~~51) 절연구간 주행~~	~~○~~			~~지상설비연계 동작시험~~				
~~52) 집전장치 절연~~	~~○~~	~~○~~		~~절연저항시험 집전장치시험~~				
~~**3.4.2 차량-신호**~~								
~~53) 지상신호장치와 인터페이스~~	~~○~~	~~○~~		~~지상설비연계 동작시험 차상신호장치시험~~				
~~54) 차상신호장치와 인터페이스~~	~~○~~	~~○~~		~~지상설비연계 동작시험 차상신호장치시험~~				
~~**3.4.3 차량-통신**~~								
~~55) 승객정보시스템~~	~~○~~			~~기능 및 동작시험~~				
~~56) 차내방송장치~~	~~○~~	~~○~~		~~기능 및 동작시험~~				
~~57) 통신장치~~	~~○~~	~~○~~		~~기능 및 동작시험~~				
~~58) 승객경보~~	~~○~~	~~○~~		~~기능 및 동작시험~~				
~~59) 열차운행정보 저장장치~~								
3.4.1 차량-궤도								
23) 선로조건	○			곡선통과시험				
24) 캔트 부족	○							

일반철도 - 화차 기술기준					KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시험				
	기술검토서	도면	해석서(계산서)					
25) 레일 좌면부 경사	○							
26) 궤도에 가해지는 하중	○							
~~3.4.5 차량 기관사~~								
~~64) 운전제어대~~	~~○~~	~~○~~						
~~65) 운전석~~	~~○~~	~~○~~						
~~66) 운전실 조명~~	~~○~~	~~○~~		~~기능 및 동작시험~~				
~~67) 기관사 시야확보~~	~~○~~	~~○~~						
~~68) 디스플레이 장치와 스크린~~	~~○~~	~~○~~		~~기능 및 동작시험~~				
~~69) 제어장치와 표시장치~~	~~○~~	~~○~~		~~기능 및 동작시험~~				
~~70) 기관사 감시~~	~~○~~	~~○~~		~~기능 및 동작시험~~				
~~71) 운전실 표시~~	~~○~~	~~○~~						
~~72) 운전실 차상도구와 휴대용 장비~~	~~○~~	~~○~~						
~~73) 운전실 환경~~	~~○~~	~~○~~						
3.5 운영 및 유지관리					3.5.2 유지 보수성 삭제			
3.5.1 유지보수 기준 - 27)	○							
~~**3.5.2 유지 보수성**~~								
3.5.2 유지보수를 위한 자료								
28) 일반자료	○							
29) 유지보수 자료	○							
30) 운행관련 자료	○							
31) 리프팅 도해 및 지침	○							
32) 구조 관련자료	○							
3.6 운용한계					3.6.2 신뢰성/가용성 삭제			
3.6.1 안전운행 - 33)	○							
~~**3.6.2 신뢰성/가용성**~~								
~~82) 목표값의 설정 및 할당~~								
~~83) 분석 및 입증~~								
3.6.2 보건 - 34)	○							
3.6.3 소음								
~~82) 정차소음 측정~~	~~○~~			~~소음시험~~				
35) 주행소음 측정	○			소음시험				
~~36) 출발소음 측정~~	~~○~~			~~소음시험~~				
36) 제동소음 측정	○			소음시험				
37) 환경소음 측정	○			소음시험				
~~**3.6.4 구원운전 - 87)**~~	~~○~~			~~증련운전시험~~				
제4장 주요장치별 기준								
4.1 일반사항								
4.2 차체 및 설비								
38) 구조체 설계	○	○		누수시험				
39) 구조체 안전	○		○	구조체하중시험				
~~90) 실내설비~~	~~○~~	~~○~~						
40) 리프팅	○	○		차체리프팅시험				
~~92) 장애물 제거기~~	~~○~~	~~○~~						
41) 부식억제	○							

일반철도 - 화차 기술기준					KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시험				
	기술 검토서	도면	해석서 (계산서)					
~~94) 출입문~~	~~○~~	~~○~~		~~출입문시험~~				
~~95) 승무원출입문~~	~~○~~	~~○~~		~~출입문시험~~				
~~96) 차량간 통로문~~	~~○~~	~~○~~		~~출입문시험~~				
~~97) 냉난방환기장치~~	~~○~~		~~○~~	~~냉난방환기 장치시험~~				
~~98) 등구류~~	~~○~~	~~○~~		~~기능 및 동작시험~~				
~~99) 의자 및 선반~~	~~○~~		~~○~~	~~의자강도시험~~				
~~100) 전면유리창~~	~~○~~	~~○~~	~~○~~	~~유리창시험~~				
~~101) 측면유리창 및 기타 유리창~~	~~○~~	~~○~~	~~○~~	~~유리창시험~~				
~~102) 운전실 및 비상탈출구~~	~~○~~	~~○~~		~~기능 및 동작시험~~				
~~103) 승객용 비상 출구~~	~~○~~	~~○~~						
~~104) 경적~~	~~○~~			~~기능 및 동작시험~~				
~~105) 열차비상용품~~	~~○~~				- 시험규격서에 없는 항목 삭제			
42) 고압가스 운송차량 특수장치	○	○						
4.3 주행장치								
43) 주행장치 설계		○		대차안정성시험				
44) 주행장치틀		○	○	대차시험				
45) 윤축 및 차륜특성	○	○		~~차륜/차축 조립시험~~				
46) 축상조립장치	○	○			- 차체지지장치의 검사내용 추가			
47) 현가장치	○	○						
48) 차체지지장치		○	○	차체지지장치시험	차체지지장치에 대해서 해석서 및 시험으로 선택하여 입증 가능하도록 수정함에 따라 표 수정			
~~113) 구동장치~~	~~○~~	~~○~~		~~감속기 부품시험~~				
4.4 제동장치								
49) 제동장치 설계	○		○					
50) 제동 요구사항	○			제동장치시험				
51) 비상제동	○			제동시험				
52) 상용제동	○			제동시험				
53) 주차제동(수용제동)	○			제동시험	- 주차제동(수용제동) 반영			
54) 기초제동	○	○		제동장치시험				
~~120) 압축공기 공급장치~~	~~○~~	~~○~~		~~제동장치시험~~				
~~121) 활주방지~~	~~○~~	~~○~~		~~제동장치시험~~				
~~122) 제동상태 표시~~								
~~**4.5 추진장치**~~								
~~123) 설계 요구사항~~	~~○~~	~~○~~	~~○~~	~~추진제어장치시험~~				
~~124) 인버터/컨버터~~	~~○~~	~~○~~		~~추진제어장치시험~~				
~~125) 견인전동기~~	~~○~~	~~○~~		~~추진제어장치시험~~				
~~126) 내연기관 구조~~	~~○~~	~~○~~						
~~127) 내연기관 장치~~	~~○~~	~~○~~		~~추진제어장치시험~~				
~~128) 집전장치~~	~~○~~	~~○~~		~~추진제어장치시험~~				
~~129) 비상운전~~	~~○~~	~~○~~		~~추진제어장치시험~~				
~~**4.6 보조전원장치**~~								
~~130) 보호기능~~	~~○~~	~~○~~		~~보조전원장치시험~~				
~~131) 연장급전~~	~~○~~	~~○~~		~~보조전원장치시험~~				

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시험
	기술 검토서	도면	해석서 (계산서)	
~~132) 축전지~~	~~○~~	~~○~~		~~보조전원장치시험~~
~~4.7 차상신호장치~~				
~~133) 시스템 일반~~	~~○~~	~~○~~		~~차상신호 장치시험, 지상설비연계 동작시험~~
~~134) 자동열차정지장치 (ATS)~~	~~○~~	~~○~~		~~차상신호 장치시험, 지상설비연계 동작시험~~
~~135) 자동열차방호장치 (ATP)~~	~~○~~	~~○~~		~~차상신호 장치시험, 지상설비연계 동작시험~~
~~4.8 종합제어~~				
~~136) 종합제어장치의 설계~~	~~○~~			~~종합제어장치시험~~
~~137) 운행상태 확인장치~~	~~○~~	~~○~~		~~종합제어장치시험~~
~~138) 출입문제어~~	~~○~~	~~○~~		~~종합제어장치시험~~
4.5 연결장치				
55) 연결기	○	○	○	
~~140) 통로연결장치~~	~~○~~	~~○~~		

- 연결기의 계산서 추가

[별표 2] 기술기준 세부항목과 필수요구사항의 관계

기술기준 항목	필수 요구사항							
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성
3. 필수 요구사항								
3.1 일반사항								
3.2 안전								
3.2.1 차량한계								
1) 차량한계	○		○					
2) 차량중량	○		○					
3) 중량분포	○		○					
4) 차량구조	○		○	○				
5) 차량표시				○				○
3.2.2 주행안전								
1) 차량-선로 작용력	○		○	○				
2) 윤중감소량	○		○	○				
3) 횡압	○		○	○				
4) 탈선계수	○		○	○				
5) 전복방지	○		○	○				
~~3.2.3 충돌안전~~								
~~1) 충돌 안전설계~~	~~○~~			~~○~~				
~~2) 철도차량의 연결~~	~~○~~			~~○~~				

- 제1장~제5장에 맞도록 항목조정

3. Essential requirements
Table 1

부합

TSI에는 필수요구사항으로서 안전, 신뢰성 및 가용성, 보건, 환경보호, 기술적 호환성으로 분류하고 있음.
기술기준에서는 최소성능, 인터페이스 부분을 추가하여 필수요구사항으로 기술함.

일반철도 - 화차 기술기준									KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
기술기준 항목	필수 요구사항											
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성				
3.2.3 화재안전												
1) 화재 안전설계	○			○		○						
~~2) 화재 위험등급~~	~~○~~			~~○~~		~~○~~						
~~3) 화재예방~~	~~○~~			~~○~~		~~○~~						
~~4) 화재 전파 방지~~	~~○~~			~~○~~		~~○~~						
~~5) 화재감지 및 경보~~	~~○~~			~~○~~		~~○~~						
~~6) 화재발생시 대피~~	~~○~~			~~○~~		~~○~~						
2) 화재진압 설비	○			○		○						
~~8) 화재안전 설비의 작동 상태 표시~~	~~○~~			~~○~~		~~○~~						
3.2.4 전기안전												
1) 전기 안전설계	○		○	○	○							
2) 절연거리 확보	○		○	○	○							
~~3) 전기차단~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~	~~○~~							
3) 전류귀환 및 접지	○		○	○	○							
4) 전자기유도 장애의 억제	○		○	○	○		○					
~~6) 오조작방지~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~	~~○~~							
5) 배선 및 전기기기의 배치	○		○	○	○							
3.2.5 위험도 분석												
~~1) 적용범위~~	~~○~~				~~○~~							
~~2) 위험도 분석 절차~~	~~○~~				~~○~~							
~~3) 위험도 분석 방법~~	~~○~~				~~○~~							
~~4) 위험도분석 결과기록~~	~~○~~				~~○~~							
~~3.2.7 소프트웨어~~												
~~1) 소프트웨어 안전~~	~~○~~				~~○~~			~~○~~				
~~2) 계획수립~~	~~○~~				~~○~~			~~○~~				
~~3) 요구사항 정의~~	~~○~~				~~○~~			~~○~~				
~~4) 소프트웨어 설계~~	~~○~~				~~○~~			~~○~~				

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

기술기준 항목	필수 요구사항							
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성
~~5) 소프트웨어 구현~~	~~○~~				~~○~~			~~○~~
~~6) 소프트웨어 시험~~	~~○~~				~~○~~			~~○~~
~~7) 소프트웨어 설치~~	~~○~~				~~○~~			~~○~~
~~8) 소프트웨어 유지보수~~	~~○~~				~~○~~			~~○~~
~~9) 철도 소프트웨어 기술기준 시행~~	~~○~~				~~○~~			~~○~~
3.3 성능								
3.3.1 운행조건								
1) 기후조건	○	○			○			
2) 하중조건	○	○						○
3) 운전조건	○	○			○			
3.3.2 운행성능	○	○	○	○				
3.4 인터페이스								
~~3.4.1 차량 전력~~								
~~1) 전압 및 주파수 범위~~	~~○~~		~~○~~					~~○~~
~~2) 회생제동~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~			~~○~~	~~○~~
~~3) 집전장치 정적 접촉력~~	~~○~~		~~○~~					~~○~~
~~4) 전차선과의 동적거동~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~				~~○~~
~~5) 집전장치 배열~~	~~○~~		~~○~~					~~○~~
~~6) 절연구간 주행~~	~~○~~		~~○~~					~~○~~
~~7) 집전장치 절연~~	~~○~~		~~○~~					~~○~~
~~3.4.2 차량 신호~~								
~~1) 지상신호 장치와 인터페이스~~	~~○~~		~~○~~					~~○~~
~~2) 차상신호 장치와 인터페이스~~	~~○~~		~~○~~					~~○~~
~~3.4.3 차량 통신~~								
~~1) 승객정보 시스템~~	~~○~~		~~○~~					
~~2) 차내 방송 장치~~	~~○~~		~~○~~					

일반철도 - 화차 기술기준									KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
기술기준 항목	필수 요구사항											
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성				
~~3) 통신장치~~	~~○~~		~~○~~									
~~4) 승객경보~~												
~~5) 열차 운행 정보 저장장치~~												
3.4.1 차량-궤도설비												
1) 선로조건	○		○	○				○				
2) 캔트 부족	○		○					○				
3) 레일 좌면부 경사	○		○					○				
4) 궤도에 가해지는 하중	○		○					○				
~~3.4.5 차량-기관사~~												
~~1) 운전제어대~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~								
~~2) 운전석~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~								
~~3) 운전실 조명~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~								
~~4) 기관사 시야확보~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~								
~~5) 디스플레이 장치와 스크린~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~								
~~6) 제어장치와 표시장치~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~								
~~7) 기관사 감시~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~								
~~8) 운전실 표시~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~								
~~9) 운전실 차상도구와 휴대용 장비~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~								
~~10) 운전실 환경~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~								
3.5 운영 및 유지관리												
3.5.1 유지보수 기준	○			○	○	○						
~~3.5.2 유지보수성~~									3.5.2 유지보수성 삭제			
3.5.2 유지보수를 위한 자료												
1) 일반자료				○	○							
2) 유지보수 자료				○	○							
3) 운행 관련 자료				○	○							
4) 리프팅 도해 및 지침				○	○							
5) 구조 관련자료				○	○							

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

기술기준 항목	필수 요구사항							
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성
3.6 운용한계								
3.6.1 안전운행	○			○				
~~3.6.2 신뢰성/ 가용성~~								
~~1) 목표값의 설정 및 할당~~								
~~2) 분석방법~~								
3.6.2 보건						○		
3.6.3 소음								
1) 평가범위		○		○			○	
2) 평가조건		○		○			○	
~~3) 정차소음 측정~~		~~○~~		~~○~~			~~○~~	
3) 주행소음 측정		○		○			○	
4) 제동소음 측정		○		○			○	
~~5) 출발소음 측정~~		~~○~~		~~○~~			~~○~~	
5) 환경소음 측정		○		○			○	
6) 평가방법		○		○			○	
~~3.6.4 구원운전~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				~~○~~
4. 주요장치별 기준								
4.1 일반사항	○	○	○	○				
4.2 차체 및 설비								
1) 구조체 설계	○	○						
2) 구조체 안전	○	○						
~~3) 실내설바~~	~~○~~	~~○~~						
3) 리프팅	○	○		○				
~~5) 장애물 제거가~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
4) 부식억제	○			○	○			
~~7) 출입문~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
~~8) 승무원 출입문~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
~~9) 차량간 통로문~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
~~10) 냉난방 환기장치~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
~~11) 등구류~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
~~12) 의자 및 선반~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
~~13) 전면유리창~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
~~14) 측면유리창 및 기타 유리창~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				

3.6.2 신뢰성/가용성 삭제

일반철도 - 화차 기술기준									KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
기술기준 항목	필수 요구사항											
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성				
~~15) 운전실 및 비상탈출구~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~								
~~16) 승객용 비상 출구~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~								
~~17) 경적~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~								
~~18) 열차 비상용품~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~								
5) 고압가스 운송차량 특수장치	○	○		○								
4.3 주행장치												
1) 주행장치 설계	○	○										
2) 주행장치틀	○	○										
3) 윤축 및 차륜특성	○	○	○									
4) 축상 조립장치	○	○										
5) 현가장치	○	○										
6) 차체 지지장치	○	○										
~~7) 구동장치~~	~~○~~	~~○~~										
4.4 제동장치												
1) 제동장치 설계	○	○										
2) 제동 요구사항	○	○		○	○							
3) 비상제동	○	○										
4) 상용제동	○	○										
5) 주차제동(수용제동)	○	○										
6) 기초제동	○	○			○		○					
~~7) 압축공기 공급장치~~	~~○~~	~~○~~										
~~8) 활주방지~~	~~○~~	~~○~~										
~~9) 제동상태 표시~~	~~○~~	~~○~~	~~○~~					~~○~~				
~~4.5 추진장치~~												
~~1) 설계 요구사항~~	~~○~~	~~○~~										
~~2) 인버터/컨버터~~	~~○~~	~~○~~										
~~3) 견인전동기~~	~~○~~	~~○~~										
~~4) 내연기관 구조~~	~~○~~	~~○~~										
~~5) 내연기관 장치~~	~~○~~	~~○~~										
~~6) 집전장치~~	~~○~~	~~○~~										

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>KRRI 검토결과</th><th>TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)</th><th>TSI Compliance</th><th>TUV Rheinland Review Comments</th></tr>
<tr>
<td>
<table>
<tr><th rowspan="2">기술기준 항목</th><th colspan="8">필수 요구사항</th></tr>
<tr><th>안전</th><th>최소성능</th><th>인터페이스</th><th>운영 및 유지관리</th><th>신뢰성 및 가용성</th><th>보건</th><th>환경보호</th><th>기술적 호환성</th></tr>
<tr><td>~~7) 비상운전~~</td><td>~~○~~</td><td>~~○~~</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>~~4.6 보조 전원 장치~~</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>~~1) 보호기능~~</td><td>~~○~~</td><td>~~○~~</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>~~2) 연장급전~~</td><td>~~○~~</td><td>~~○~~</td><td>~~○~~</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>~~○~~</td></tr>
<tr><td>~~3) 축전지~~</td><td>~~○~~</td><td>~~○~~</td><td></td><td></td><td>~~○~~</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>~~4.7 차상 신호 장치~~</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>~~1) 시스템 일반~~</td><td>~~○~~</td><td>~~○~~</td><td>~~○~~</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>~~○~~</td></tr>
<tr><td>~~2) 자동 열차 정지장치(ATS)~~</td><td>~~○~~</td><td>~~○~~</td><td>~~○~~</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>~~○~~</td></tr>
<tr><td>~~3) 자동 열차 방호장치(ATP)~~</td><td>~~○~~</td><td>~~○~~</td><td>~~○~~</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>~~○~~</td></tr>
<tr><td>~~4.8 종합제어~~</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>~~1) 종합제어 장치의 설계~~</td><td>~~○~~</td><td></td><td>~~○~~</td><td>~~○~~</td><td></td><td></td><td></td><td>~~○~~</td></tr>
<tr><td>~~2) 운행상태 확인장치~~</td><td>~~○~~</td><td></td><td>~~○~~</td><td>~~○~~</td><td></td><td></td><td></td><td>~~○~~</td></tr>
<tr><td>~~3) 출입문 제어~~</td><td>~~○~~</td><td></td><td>~~○~~</td><td>~~○~~</td><td></td><td></td><td></td><td>~~○~~</td></tr>
<tr><td>4.5 연결장치</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 연결기</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td>~~2) 통로 연결 장치~~</td><td>~~○~~</td><td></td><td>~~○~~</td><td>~~○~~</td><td></td><td></td><td></td><td>~~○~~</td></tr>
</table>
</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
<tr>
<td>
[별표 3] 화차의 총중량 세부기준

1. 화차의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, ~~W0~~과 승객·기관사·승무원 및 부가중량(최대용량 기준)의 중량 등을 합한 중량(정비중량, ~~W1~~)으로 하되, 다음의 축중의 기준에 적합하여야 한다.
2. 축중 등 정차상태에서 철도차량의 축중 등은 아래 표의 기준을 만족하여야 한다.
3. 전용철도 구간에서만 운행하는 철도차량의 경우에는 적용하지 않는다.

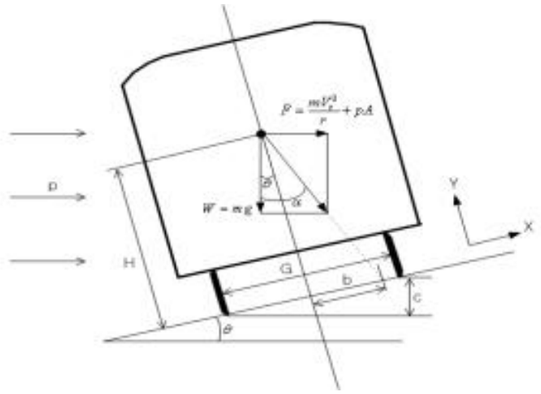
[표] 일반철도 차량(화차)의 총중량 세부기준
<table>
<tr><th>차량유형</th><th>축중량</th><th>총중량</th></tr>
<tr><td>~~기관차~~</td><td>~~≤ 25ton~~</td><td>~~≤ 1000ton~~</td></tr>
<tr><td>화차</td><td>≤ 24ton</td><td>≤ 1000ton
(1m당 평균중량 ≤ 7ton)</td></tr>
</table>
4. 참고규격
1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법
2) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses
</td>
<td></td>
<td>Article 2, 2.The TSI shall apply to freight wagons with a maximum operating speed lower than or equal to 160 km/h and a maximum axle load lower than or equal to 25 t.</td>
<td>부합되지 않음</td>
<td>TSI에서는 화차의 축중은 25t이하임.

< 최종검토결과 - 철도연 >
종전 철도차량 안전기준에서 정한 축중한도를 준용한 것으로서 우리나라의 모든 철도인프라가 이에 따라 설계되었으므로 유럽과 차이가 있음.</td>
</tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
3) KS R 9142:철도 차량의 무게 측정 방법				
[별표 4] 화차의 제원산정 세부기준 1. 적용범위 철도차량 구조의 치수·면적·용적 및 자중 등 철도차량의 제원 산정은 다른 법령에서 정하는 것을 제외하고는 이 기준에서 정하는 바에 의한다. 2. 단위 단위의 표기 및 환산방법은 다음 각 호와 같다. 1) 길이, 폭, 높이는 밀리미터(㎜)로 표시하며 소수점 이하는 반올림한다. 2) 면적은 제곱미터(㎡)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3) 용적은 세제곱미터(㎥)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 4) 중량은 톤(ton)으로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3. 치수의 산정 1) 철도차량의 치수는 잔류적재물이 없고, 기준치수[새로이 제작되는 경우 또는 구조가 변경되어 제작되는 경우(부분품의 개량을 포함) 설계도 또는 제작설명서에 명기된 치수를 말한다. 이하 같다]대로 완전정비(급수는 제외한다)된 상태(이하 “공차상태”라 한다)에서 산정한다. 2) 철도차량 길이(Length, 영문약칭은 "L"로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대길이는 연결기 연결상태(완충기에 하중이 작용하지 아니할 때)에서 전후 양 연결면(넉클 안쪽 면)간의 거리로 한다. (2) 차체외부길이는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 바깥 면 사이의 수평거리로 하며, 양쪽 끝판이 없는 철도차량에서는 양끝 돌출부(end sill) 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 차체내부길이는 ~~내장판이 있는 철도차량의 경우 차체의 길이방향 양쪽 끝의 내장판 안쪽 면간의 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는~~ 차체의 길이방향 양쪽 끝판 안쪽 면간의 거리로 한다. 다만, 벽이 굴곡된 구조일 경우 작은 쪽 치수를 적용한다. 3) 철도차량 폭(Width, 영문약칭은 "W"로 표기한 다) 의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대 폭은 옆판(side plate) 바깥 쪽의 최대 돌출부간의 거리로 한다. 다만, 좌·우 돌출부의 거리가 다를 때에는 많이 돌출한 쪽에서 차체중심선까지 측정한 길이의 2배로 한다. (2) 외부 폭은 옆판의 바깥 면간 수평거리로 하며, 옆판이 없는 철도차량은 사이드실(side sill) 쪽 바닥판 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 내부 폭은 ~~내장판이 있는 철도차량의 경우에는 옆판 쪽의 내장판 안쪽 면간 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는~~ 옆판 안쪽 면간 거리로 한다. 4) 철도차량 높이(Height, 영문약칭은 “H”로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다.		4.3 Functional and technical specification of the interfaces	일부 부합	타 서브시스템 TSI와의 인터페이스를 고려하여 제원을 산정하여야 함.

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
(1) 최대높이는 레일 윗면으로부터 철도차량 최상부(철도차량의 상부에 집전장치가 설치된 경우에는 부속 부분품을 포함하여 집전장치는 접은 상태)까지의 높이로 한다. (2) 차체상면높이는 레일 윗면에서 철도차량의 바닥판 윗면까지의 높이로 한다. (3) 차체내부높이는 바닥판의 윗면으로부터 중앙부 지붕골조 아래쪽 부분까지의 거리로 하며, 천장이 있는 것은 바닥판 윗면에서 천장판의 표면 최고부까지의 높이로 한다. 무개화차의 경우에는 바닥판 윗면에서 옆판 및 끝판 중 낮은 쪽 표면까지의 높이로 하고, 호퍼차의 경우에는 바닥판과 문짝이 접촉하는 지점에서 옆판 및 끝판 중 낮은 쪽 표면까지의 높이로 한다. 5) 고정축거(rigid wheel base)는 중심회전이 가능한 주행장치에 부착된 1군의 고정축 중 맨 앞부분의 차축과 맨 뒷부분의 차축중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 6) 전체 축간거리(total wheel base)는 철도차량 1량의 앞뒤 양 끝에 있는 차축간의 수평 중심거리를 기준으로 산정한다. 7) 대차중심간 거리(distance between centers of bogies)는 철도차량 1량의 앞부분 대차와 뒷부분 대차의 대차 중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 8) 철도차량의 바닥면적은 차체 내부의 길이와 폭을 곱한 것으로 한다. 승객이 탑승하는 동력차·객차 등의 철도차량(이하 “승객차량”이라 한다)에 있어 승객 1인당 점유면적은 객실바닥면의 내부면적을 승객정원으로 나눈 값으로 한다. 4. 용적의 산정 용적은 바닥면적에 차체내부높이를 곱한 값으로 한다. 탱크차, 호퍼차 등 특수한 형상을 가진 철도차량은 내부 부피를 계산한 값으로 한다. 화물적재 장치의 내부 부피를 계산한 값으로 한다. 5.자중의 산정 1) 철도차량 자중의 산정을 위한 계중은 기준치수대로 관리된 공차상태에서 측정한다. 2) 새로이 제작되는 철도차량의 자중은 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중(동일한 설계도 또는 제작설명서에 의하여 제작된 철도차량에서 일정량을 표본 조사하여, 그 평균치로 산정한 중량을 말한다. 이하 같다)으로 산정한다. 이 경우 표준자중은 기준치수의 ±5% 이내로 산정되어야 한다. 3) 구조가 변경되어 제작되는(부분품의 개량을 포함) 철도차량 중 정해진 표준자중에서 5% 이상의 차이가 발생될 요인이 있을 때에는 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중을 산정한다. 4) 운행차량 중 파손, 부식, 마모의 정도가 심각한 철도차량을 대보수하는 등 중량의 변동이 예상될 경우에는 대상차를 계중하여 자중을 재산정 한다. 다만, 재산정한 자중과 정해진 표준자중과의 차이가 5% 미만일 때에는 변경하지 아니한다. 5) 철도차량의 자중은 이상 유무를 확인하고 관리되어야 한다. 6. 속도의 산정 열차운전속도는 선로와 차량의 구조, 운전취급조건과 해당운				

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
행구간의 선로상황 등을 고려하여 결정하고, 설계최고속도(design maximum speed)는 차량을 설계할 때 추정하는 해당운행구간에서의 최고속도로 한다.				
[별표 5] 화차의 풍력 전복방지 세부기준 1. 적용범위 철도차량이 기후변화에 의한 횡풍과 열차 교행에 의한 열차풍을 받을 경우에 대한 전복방지기준을 규정한다. 2. 철도차량 전복 유형 분류 가. 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 나. 평탄선로 주행중 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 다. 곡선에 내측 열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3. 철도차량 전복 방지 기준 1) 차량에 작용하는 외력의 합력의 작용점은 최소한 차륜-레일 접촉점을 넘지 않아야 한다. 즉, 차량중심선으로부터 합력의 작용점거리(아래 그림에서 b)는 차량중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리보다 작아야 한다. 2) 합력의 작용점 거리는 차량 중량, 차량 중심높이, 차량 측면 면적, 궤간, 곡선 반경, 캔트, 곡선 통과속도, 풍압력으로 구하며, 안전율은 합력의 작용점 거리와 차량 중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리를 고려하여 산정한다. 3) 유형별 합력작용점 산정기준 (1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $b = H\left\{\frac{\frac{m V_t^2}{r} + (\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg} - \frac{c}{G}\right\}$ (2) 평탄선로를 주행중에 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $b = H\left\{\frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$ (3) 곡선에 내측열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $b = H\left\{\frac{c}{G} + \frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$	- 기술기준은 모든 화차에 적용 가능해야 하며, 세부 검사항목은 대상화차에 해당하는 항목만 적용하여 시행 - 전복방지 뿐만 아니라 모든 검사는 대상 화차에 해당하는 항목만을 시행	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
 <그림 4> 차량의 중심선과 합력의 작용점 그림에서, A : 차량 측면 면적 (㎡) c : 캔트 높이 (m) C_d : 항력계수 C_w : 돌풍율(선로 및 지형조건에 따름, 일반적으로 $C_w \leq 1.0$) G : 궤간 (m) g : 중력가속도 (㎨) H : 차량 중심 높이 (m) m : 차량 중량 (kg) p : 전(全) 풍압 ($p_s + p_t$) (Pa) p_s : 횡풍에 의한 풍압 (Pa) p_t : 주행에 의한 열차풍압 (Pa) r : 곡선 반경 (m) s : 안전율 (일반적으로 $s = \frac{G}{2b} > 1.0$) V_t : 열차속도 (m/s) U_∞ : 원방의 횡풍 속도 (m/s) ρ : 공기밀도 (㎏/㎥)				
~~**[별표 6] 일반철도 차량 충돌안전도 평가방법**~~	- 화차와 관련없는 충돌안전도 평가방법 삭제	해당항목 없음	해당항목 없음	해당항목 없음
[별표 6] 화차의 구조체 세부기준 1. 적용범위 화차 구조체의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다. 2. 구조체의 설계 및 입증 ~~1) 화차를 제외한 일반철도 차량의 차체지지장치 설계 및 입증은 EN 12663-1(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다.~~ ~~(1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements)~~ ~~(2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases)~~	- 화차와 관련없는 내용 삭제	4.2.2.2. Strength of unit The structure of a unit body, any equipment attachments and lifting and jacking points shall be designed such that no cracks, no significant permanent deformation or ruptures occur under the load cases defined in Chapter 5 of EN 12663-2:2010. Joining techniques shall be deemed to be covered by the demonstration of conformity in accordance to point 6.2.2.1.	부합	TSI는 관련 규격만 제시

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
~~(3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials)~~ ~~(4) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests)~~ ~~(5) 입증방법 : 제9장 (Validation programme)~~ 1) 화차의 구조체 설계 및 입증은 EN 12663-2(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다. (1) 하중조건 : 제5장 (Load cases) (2) 구조체의 설계검증 : 제6장 (Design validation of vehicle body) (3) 특수장치의 설계검증 : 제7장 (Design validation of associated specific equipment) (4) 충격시험 : 제8장 (Buffing impact testing) (5) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 2) 화차의 설계특성에 따라 EN 12663-1 또는 EN 12663-2 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, KS R 9151, KS R 9152, KS R 9204, KS R 9205 등을 선택적으로 참고할 수 있다. 3. 구조체 하중시험 1) 하중시험을 하기 위해서는 차체를 올려놓고 하중종류별로 하중작용점에 하중을 가할 수 있는 하중시험대(test rig) 및 지그(jig)를 갖추어야 한다. 2) 시험대상 구조체에 1축 및 3축 스트레인게이지(strain gauge)를 응력 집중점과 부하가 많이 걸리는 지점 등에 설치한다. 게이지의 취부위치를 결정하기 위해 반드시 구조해석 등의 과학적 방법을 사용하여야 한다. 3) 시험 전 및 시험 중 아래 값을 측정 기록한다. (1) ~~출입문과 창문의~~ 개구부 코너 등을 비롯한 과다 변형 예상 지점의 변형율 (2) 차체 중앙부의 처짐 (3) 잔류 처짐량 (4) ~~출입문과 창문~~ 개구부를 비롯한 관심 위치의 잔류 변형량 4) 각종 하중시험 전에 구조체 전체의 안정화를 위한 예비하중을 가한다. 5) 하중을 가할 때에는 최대하중의 75%까지 부하를 가한 후, 그 단계에서 최대하중까지 가하는 시험을 최소한 2회 하여야 하고 최종적으로 가한 최대 하중상태에서 측정된 값들로 성능평가를 하여야 한다. 6) 연결기 높이, 창문틀 높이, 캔트레일 높이에 가해지는 압축하중들은 하중을 가할 때 해당되는 구조체 부재에 집중응력이 발생하지 않고 하중을 골고루 분포시키기 위해 필요한 지그 및 장치를 이용하여야 한다. 또한, 압축하중에 대한 반력이 하중작용점과 수평면에 발생하도록 조치하여야 한다. 7) 수직하중 부하 및 운행조건하중 부하 시 전체 하중이 바닥에 골고루 분포되도록 중량물이나 적절한 장치를 이용하여야 하며, 장치의 무게도 부하하중에 포함되도록 계산되어야 한다. 8) 바닥 면에 골고루 분포되는 중량물의 무게는 아래와 같이 결	- 오자수정 - 화차와 관련없는 내용 삭제 - 화차와 관련없는 내용 삭제			

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>KRRI 검토결과</th><th>TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)</th><th>TSI Compliance</th><th>TUV Rheinland Review Comments</th></tr>
<tr><td>
정된다.
하중무게 = 수직하중/g - 구조체의 무게
여기서 g는 9.81㎨/ s^2 의 중력가속도이다.
9) 수직하중시험 및 운행조건하중시험의 정적응력은 하중 부하 시 측정되는 응력들로부터 아래의 계수를 곱하여 얻어질 수 있다.
1 + (구조체 무게/하중무게)
10) 각 차종별로 연결기 높이에서 가해진 순수 압축하중 시험 시 구조체의 중앙부에 아래쪽 처짐이 발생하는 경우에는, 압축하중과 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중시험을 추가하여야 하며, 그 외에는 인장하중과 수직하중을 동시에 가하는 조합하중시험을 추가하여야 한다.

4. 평가기준
1) 판정기준
(1) 압축하중 및 수직하중의 판정기준은 시험대상체가 제한된 허용응력을 초과하지 않는 것이다. 허용응력은 안전계수와 항복응력에 의해 결정된다.
$\sigma_{perm} = \frac{1}{S_1}\sigma_Y$
여기서 σperm는 허용응력, S1는 압축 및 수직하중에 대한 안전계수, σY는 재료의 항복응력이다.
(2) 운행조건 하중에 대한 허용응력은 안전계수와 피로한도에 의해 아래와 같이 결정된다.
$\sigma_{perm} = \frac{1}{S_2}\sigma_d$,
여기서 σd는 재료의 피로한도이며 S2는 운행조건 하중에 대한 안전계수이다.
(3) 진동시험은 합부의 판정 없이 고유진동수를 측정하여 제시하도록 한다.
(4) 강재(Steel)의 경우는 허용응력이 파단한계(breaking limit)에 의하여 결정될 수 있다.
2) 안전계수의 산정 : EN 12663-1의 제5장 (Structural requirements)과 다음 표를 참고한다.
(1) 압축하중 및 수직하중에 대한 안전계수(S1)
<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>파단(fracture)일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_1=1.5로 정한다.</td><td>강재(steel)의 경우</td></tr>
<tr><td rowspan="2">항복응력(yield stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.0</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.1</td></tr>
</table>
(2) 운행조건 하중에 대한 안전계수(S2)
</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>KRRI 검토결과</th><th>TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)</th><th>TSI Compliance</th><th>TUV Rheinland Review Comments</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>파단(fracture)일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_2=2.2로 정한다.</td><td>강재(steel)의 경우</td></tr>
<tr><td rowspan="2">피로응력(fatigue stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.5</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.65</td></tr>
</table>
</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>~~[별표 8] 일반철도 차량의 구조체 전복강도 세부기준~~

~~1. 적용범위~~
~~승객이 탑승하고 있는 철도차량이 전복사고가 발생할 경우 승객을 보호하기 위한 최소한의 구조체 강도를 규정한다.~~

~~2. 용어정의~~
~~1) 측면전복~~
~~철도차량의 측면이 바닥에 닿도록 넘어진 상태~~
~~2) 지붕전복~~
~~철도차량의 지붕이 바닥에 닿도록 넘어진 상태~~

~~3. 하중조건~~
~~1) 측면전복~~
~~공차상태의 차량이 측면전복 시 차량무게에 의한 자중~~
~~2) 지붕전복~~
~~공차상태의 차량이 지붕전복 시 차량무게에 의한 자중~~

~~4. 판단기준~~
~~1) 측면전복~~
~~측면전복 하중조건에서 차량은 측면 구조틀의 상부(캔트레일)와 하부(사이드실)에서 균일하게 지지되도록 설계되어야 한다. 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다, 구조체 외판의 국부적인 변형은 이로 인한 탑승공간을 침범하지 않는 경우에만 허용된다.~~
~~2) 지붕전복~~
~~지붕전복 하중조건에서 구조체의 손상은 지붕외판과 지붕구조에 제한되도록 설계되어야 한다. 이러한 상태에서 지붕외판과 지붕구조를 제외한 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다. 지붕외판과 지붕구조의 변형은 측면구조틀과 단부구조틀에 의해 차량이 직접 지지되도록 하는데 필요한 한도까지 허용된다.~~</td><td>- 화차와 관련없는 전복강도 세부기준 삭제</td><td>4.2.3.5.1. Safety against derailment running on twisted track

The unit shall be designed to ensure safe running on twisted track, taking into account specifically the transition phase between canted and level track and cross level deviations.

6.2.2.2. Safety against derailment running on twisted track
The demonstration of conformity shall be carried out either in accordance with:
?the procedure defined in Section 4.1 of EN 14363:2005, or
?the method given in Section 4.2 of EN 15839:2012 by using the pre-calculation for standardised solutions.</td><td>부합</td><td>TSI 는 관련 규격 기술</td></tr>
<tr><td>~~[별표 9] 승객용 출입문 강도 세부기준~~</td><td>- 화차와 관련없는 강도 세부기준 삭제</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td></tr>
<tr><td>~~[별표 10] 객실의자 안전 세부기준~~</td><td>- 화차와 관련없는 객실의자 삭제</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td></tr>
<tr><td>~~[별표 11] 유리창 안전 세부기준~~</td><td>- 화차와 관련없는 유리창 기준 삭제</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td></tr>
<tr><td>~~[별표 12] 열차비상용품 세부기준~~</td><td>- 화차와 관련없는 열차비상용품 기준 삭제</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td></tr>
<tr><td>[별표 7] 화차의 차체지지장치 세부기준</td><td></td><td>4.2.2.2. Strength of unit
The structure of a unit body, any equipment</td><td>부합</td><td>TSI 는 관련 규격만 제시</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>KRRI 검토결과</th><th>TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)</th><th>TSI Compliance</th><th>TUV Rheinland Review Comments</th></tr>
<tr><td>1. 적용범위
일반철도 차량(화차)의 주행장치(대차)와 차체를 연결하여 지지하는 장치(차체지지장치)의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다.

2. 차체지지장치의 설계 및 입증
~~1) 화차를 제외한 일반철도 차량의 차체지지장치 설계 및 입증은 EN 12663-1(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다.~~

~~(1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements)~~
~~(2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases)~~
~~(3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials)~~
1) 화차의 차체지지장치 설계 및 입증은 EN 12663-2~~(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)~~을를 참고할 수 있다.
(1) 하중조건 : 제5장 (Load cases)
(2) 구조체의 설계검증 : 제6장 (Design validation of vehicle body)
(3) 특수장치의 설계검증 : 제7장 (Design validation of associated specific equipment)
2) 일반철도 차량(화차)의 설계특성에 따라 EN 12663-1 또는 EN 12663-2 외에도 ~~KS R 9223~~, KS R 9228, ~~EN 12663,~~ EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, ~~EN 15085-3,~~ EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다.

3. 판단기준
주행장치와 차체의 연결부위는 “2” 항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다.</td><td>- 화차 기술기준을 명확화

- 화차와 관련없는 내용 및 표준규격은 삭제
·EN 12663-1 : 일반철도
·KS R 9223 : 통근형전차

- 준용된 표준규격의 제목은 삭제수정

- 화차와 관련없는 표준규격은 삭제
·KS R 9223 : 통근형 전차
·EN 12663 : 폐지
·EN 15085-3 : 중복</td><td>attachments and lifting and jacking points shall be designed such that no cracks, no significant permanent deformation or ruptures occur under the load cases defined in Chapter 5 of EN 12663-2:2010. Joining techniques shall be deemed to be covered by the demonstration of conformity in accordance to point 6.2.2.1.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>~~[별표 14] 부품시험의 대상항목~~</td><td>- 화차와 관련없는 부품시험 삭제</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td><td>해당항목 없음</td></tr>
<tr><td>[별표 8] 구성품시험의 대상항목
<table><tr><th>연번</th><th>시험규격</th><th>시험대상</th><th>세 부
시험항목</th><th>비고</th></tr><tr><td>1</td><td>구조체
하중시험</td><td>차체
구조체</td><td>압축하중시험
인장하중시험
조합하중시험
수직하중시험
운행하중시험
3점지지하중시험
리프팅/잭킹
고유진동수(x,y,z)</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>대차시험</td><td>대차</td><td>완성대차~~시험 검사~~
~~대차틀 정하중시험~~
~~(수직하중시험)~~
~~(좌우하중시험)~~
~~(전후하중시험)~~
~~대차틀 피로하중시험~~
~~(수직하중시험)~~
~~(좌우하중시험)~~</td><td></td></tr></table></td><td>- 해당되지 않는 시험항목은 삭제하여 일괄 정리

5.2.2.1 완성대차검사로 제목 통일
5.2.2.2 대차하중시험으로 제목 통일
세부시험항목을 본문에 있는</td><td>6.2.2.8. Fire safety
차단 방벽 (Barriers), 가연성 및 화재전파 특성, 케이블, 가연성 액체</td><td>부합 하지 않음</td><td>TSI에는 차단 방벽 (Barriers), 가연성 및 화재전파 특성, 케이블, 가연성 액체 기술

< 최종검토결과 - 철도연 >
화재시험은 우리나라의 운영환경, 산업계의 시행연건 등을 종합적으로 고려하여 개발되었음.</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments

연번	시험규격	시험대상	세부 시험항목	비고
			~~(비틀림하중시험)~~ 대차하중시험 (정하중시험) (피로하중시험)	
3	대차 안정성시험	대차	윤축 좌우변위 윤축 좌우가속도 대차틀 좌우변위 대차틀 좌우가속도 대차틀 상하가속도	
4	차체지지장치시험	차체지지장치	하중시험	
5	제동장치시험	제동장치	공기누설시험 성능시험 ~~절연저항시험~~ ~~내전압시험~~ 진동 및 충격시험 온도시험 연계조합시험	

정하중시험, 피로하중시험으로 변경

차체지지장치시험 추가에 따른 대상항목에 추가

[별표 9] 완성차시험의 대상항목

연번	시험규격	시험대상	세부 시험항목	비고
1	중량측정시험	완성차량	축중측정 동일축 윤중차이 동일차량 좌우윤중차이 차량중량 편성중량	
2	차량한계측정	완성차량	차량한계측정	
3	곡선통과시험	완성차량	곡선통과시험	
4	누수시험	완성차량	차체누수시험	
5	차체리프팅 시험	완성차량	차량운반시험 대차분리시험	
6	제동시험	완성차량	제동시험	

- 화차와 관련없는 시험항목 삭제

- 형식승인검사 또는 완성검사에서 편성열차가 정의되므로 원안유지

- 누수시험은 차량발주자가 요구하는 경우에 시행되므로 원안유지

해당항목 없음

해당항목 없음

해당항목 없음

[별표 10] 시운전시험의 대상항목

연번	시험규격	시험대상		세부 시험항목	비고
1	제동시험	상용제동시험	공주시간 측정	상용제동	
			제동거리 측정 (평탄)	상용제동	
		비상제동	공주시간측정	비상제동	
			제동거리 측정	건조레일 젖은레일	

- 화차와 관련없는 시험항목 삭제

해당항목 없음

해당항목 없음

해당항목 없음

일반철도 - 화차 기술기준					KRRI 검토결과	TSI Relavant Paragraph (2013/321/EU)	TSI Compliance	TUV Rheinland Review Comments
연번	시험규격	시험대상		세 부 시험항목	비고			
		시험	(평탄)	순수공기				
2	유도장애 시험	전자파간섭		복사성간섭시험 ~~전도성간섭시험~~ ~~유도성간섭시험~~ ~~인체유해성시험~~				
3	소음시험	편성차량		~~정차소음~~ 주행소음 ~~출발소음~~ 제동소음 환경소음				
4	진동시험	편성차량		진동시험				
5	주요기기 온도시험	온도시험		축상 온도				
6	주행안전 성시험			탈선계수 윤중감소량 축당횡압				

6. 미국·일본 기술기준 대비 화차 기술기준의 부합화

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
제1장 개요 **1.1 목적** 1) 본 일반철도차량(화차) 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 일반철도 차량(화차)의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자(이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	Section C-Part II **제1장** 1.1.1 본 사양은 새로운 화차의 설계 및 제작에 대한 최소 요구 사항을 다룬다. 조차는 본 사양의 4장과 MSRP(Manual of Standards and Reommended Practicecs) Section C-Part III, Specification M-1002, “AAR Specifications for Tank Cars)”에 포함되어 있다. 1.1.1.2 화차의 설계 및 제작에서 이 사양을 최소 요구사항으로 준수하는 것은 교환(interchange service)를 위한 모든 차량에 필수적입니다. 본 사양은 최대허용응력 또는 변형(strain)과 최소설계기준을 정하기 위해 고려되어야하며, 표준의 한계(standard limitation)을 설정하는 것으로 해석되어서는 안된다. 1.1.1.4. 어떠한 차량의 구조적 강도에 기여하는 상부구조나 언더프레임(골조)의 상세한 설계 또는 조립체도 이 사양에 규정된 대로 모든 요구사항을 충족해야 하며, 그러한 조립체나 설계의 공급자는 이를 보증해야만 한다. 1.1.1.5 차량 제작자 또는 조립자는 차량이 모든 적용 가능한 FRA(Federal Railroad Administration)와 AAR(Association of American Railroads)의 설계 및 제작요구 사항을 충족한다고 보장해야 하는 책임을 진다. 1.1.1.6 신차 설계가 이 사양에서 예견되지 않은 새로운 구조재의 사용을 포함할 때는, 의도된 용도에 대한 재료의 적합성을 확인시키는 자료를 제출하여야 한다. 1.1.1.7 재료의 제조 및 조립 방법이 전형적이지 않은 경우, 이러한 방법의 실용성을 확인시키는 자료를 제출하여야한다. **1.3.2 신차의 유형** 신청자의 정보(단락 1.3.8의 평가양식에 딸린)는 논의를 위한 기초로 활용하고, 장비 기술위원회(Equipment Engineering Committee)는 신차의 유형(A, B, C, 또는 D)을 결정할 것이다. 차량의 승인에 필요한 시험은 장비 기술위원회의 재량에 달려있지만, 다음과 같은 가이드라인이 제공된다: 1.3.2.1 유형 A 차량은 기존 차량과 큰 차이가 있고 안전 및 운영 측면의 광범위한 평가를 필요로 하는 것들이다. 1.3.2.3 유형 C 차량은 안전 및/또는 교환 서비스(interchange service)에 대한 몇 가지 질문을 불러일으키는 기존의 차량과 약간의 차이가 있는 차량이다. 1.3.2.3 유형 C 차량은 안전 및/또는 교환 서비스(interchange service)에 대한 몇 가지 질문을 불러일으키는 기존의 차량과 약간의 차이가 있는 차량이다. 1.3.2.4 유형 D 차량은 기존 차량에서 미미한 차이	**제1조 목적** 이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설(이하 「시설」이라고 한다.) 및 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의 기준을 규정함으로써, 안전한 수송 및 안정적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	**국내기술기준** -규격, 사양중심의 규정으로 일반철도 차량(화차)에 대한 기술기준을 제시 (화차의 차종별 기술기준을 제시하고 있지 않음) **미국AAR기술기준** -화차이 차종별, 하중별 기술기준을 제시하고 있음 (상 세 사 양 (Specification 은 “M”, 표준규격(Standard)은 “S”, 권장사례(Recommended Practices)는 “RP”의 접두사로 지정) -사양 중심의 규정으로 화차의 설계 및 제작에 필요한 최소요구사항을 제시하고 있음 -차량제작자 또는 조립자는 FRA와 AAR의 설계 및 제작요구사항을 충족한다는 것을 보장하여야 한다 -장비 기술위원회(Equipment Engineering Committee)는 신차의 유형(A, B, C, 또는 D)을 결정하고, 3단계 승인단계별 시험 및 분석, 현장영업, 조건부 승인의 적용 내용을 달리하고 있음 **일본기술기준** -성능규정화에기반하여규정해야할성능요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도 시스템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용. -열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조	**기준안 유지** -규격중심의 기술기준 제정을 목적으로 하고 있으나, 신기술 도입이나 경제성 확보 등에 장애가 되지 않도록 세심한 배려가 필요. -향후 화차 종별 기술기준의 세분화 연구가 필요.	**미국AAR기술기준** -Section C-Part II는 새로운 화차의 설계 및 제작에 필요한 공통의 최소요구사항을 규정하고 있음 -Section C는 화차 종별 사양과 표준, 권장사례를 규정하고 있음 (사양은 "M" 접두사로 지정됩니다 (예를 들어, M-900). 표준은 접두어 "S" (예를 들면, S-900). 권장 사례는 접두사 "RP"를 붙임.(예를 들어, RP-900)). -차량 제작자 또는 조립자는 차량이 모든 적용 가능한 FRA와 AAR의 설계 및 제작요구 사항을 충족한다고 보장해야 하는 책임을 가짐 -AAR 장비 기술위원회는 신차의 유형(A, B, C, 또는 D)을 결정하며, 차량의 승인에 필요한 시험은 장비 기술위원회의 재량에 달려있음. -승인단계는 3단계로 구성 1단계:차량적합성 시험/분석단계 2단계:현장영업 시험요구사항 3단계:조건부승인 요구사항 **일본기술기준** -과거 일본 성령 등에서는 대부분 경우, 특정한 사양, 치수, 방식 등을 규정하고, 이것을 따름으로써 요구되는 성능을 자동적으로 만족시킬 수 있었으나, 신기술의 도입시 등에 장해가되는 경우가 발생하는 문제점이 있었음. -성령 등의 성능규정화를 통하여 안전등을 확보하면서 신기술의 도입시 등에 장애가 되지 않고, 철도사업자의 기술적 자율성 및 책임성(안전성 및 안정성 입증) 향상을 목적으로 하고 있으며, 이를 위해 국가가 요구하는 성능요건만을 규정하고 있음 -추상적인 성능으로 인하여 해석상에서 상이하게 해석할 우려가 있어,성령,해석기준,실시기준,해설을 정비해감으로써 계층적인 기술기준을 구성하고 있음.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	만을 보이는 것들이다. 시험은 최소한 또는 전혀 필요하지 않을 수 있다. <table><tr><td rowspan="2">신차 유형 a/</td><td>승인단계1 b/ 차량적합성 시험/분석</td><td colspan="3">승인단계2 현장 영업 시험요구사항</td><td colspan="3">승인단계3 조건부승인 요구사항</td></tr><tr><td>필요한 시험이나 분석의유형</td><td>최소(량)</td><td>최대(량)</td><td>기간(량당마일)</td><td>최소(량)</td><td>최대(량)</td><td>기간(량당마일)</td></tr><tr><td>A</td><td>전부</td><td>20</td><td>250</td><td>25,000</td><td>20</td><td>2000 c/</td><td>50,000</td></tr><tr><td>B</td><td>대부분</td><td>10</td><td>500</td><td>25,000</td><td>10</td><td>2000 c/</td><td>50,000</td></tr><tr><td>C</td><td>일부</td><td></td><td>d/</td><td></td><td>5</td><td>2000</td><td>50,000</td></tr><tr><td>D</td><td>d/</td><td></td><td>d/</td><td></td><td></td><td>d/</td><td></td></tr></table> a/ 장비 기술위원회의 결정에 의한 신차 분류 b/ 필요한 시험 및/또는 분석의 종류는 장비 기술위원회가 결정한 기존 차량 설계와의 차이 정도에 따라 달라진다. c/ 차량의 최대 량 수는 2000 또는 최소 량 수인 현장 영업시험에 사용된 수의 10배이다. d/ 장비 기술위원회의 재량에 의해				
1.2 적용범위 **1.2.1 기술적 범위** 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 최고속도 200km/h 미만인 일반철도 차량(화차)에 적용된다. 2) 화차와 연결되는 기관차, 차장차 등은 포함되지 않는다. 3) 명백하게 구분되는 도시교통권역에서 운영하는 도시철도 차량 또는 경전철 차량에는 적용되지 않는다. 4) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다.	Section C-Part II **제1장** 1.1.1 본 사양은 새로운 화차의 설계 및 제작에 대한 최소 요구 사항을 다룬다. 조차는 이 사양의 4장과 MSRP에서 만들어진 특정한 참조(Section C, Part III, Specification M-1002, "AAR Specifications for Tank Cars)에 포함되어 있다. 이러한 사양은 이전에 AAR MSRP와 그 부록에서 다루었던 것을 포함하여 모든 이전의 설계 요구 사항 및 AAR 규격을 대체한다. 1.1.1.3 이 규격의 요구사항이 소급 적용되진 않지만, 화차를 수리 할 때 실행 가능한 한 준수되는 것이 권장됩니다. 개조되거나 재생된 차량에 적용하는 경우, Office Manual of the AAR Interchange Rules, Rule 88을 참조하시오.	**제1조 목적** 이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설(이하 「시설」이라고 한다.) 및 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의 기준을 규정함으로써, 안전한 수송 및 안정적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	국내기술기준 -일반철도차량(화차)을 대상 미국AAR기술기준 -화차의 설계 및 제작에 대한 최소 요구사항을 규정(Section C-Part II) -화차의 차종별, 하중별로 구분하여 상세 사양 및 표준, 권장사례를 규정하고 있음(Section C) 일본기술기준 -성능규정화에 기반하여 규정해야할성능요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도 시스템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용.	기준안 유지 -일반철도 차량(화차)에 대한 기술기준을 제시 (화차의 차종별 기술기준을 제시하고 있지 않음) **-향후 화차 종류별 기술기준의 세분화 연구가 필요.**	미국AAR기술기준 -화차의 차종별, 하중별 설계 및 제작의 공통요구사항과 상세사양, 표준, 권장사례를 규정 일본기술기준 -철도수송용으로 이용되는 시설 및 차량의 구조,유지관리, 운전취급 등 열차의 운전에 의해 발생하는 사람이나 사물에 미칠 수 있는 위험을 기술적 실현성과 경제성을 토대로 현재까지의 기술수준, 기술개발 동향 등을 고려하여 현시점에서 타당하다고 생각 할 수 있는 구체적인 사고방식을 해석기준에 나타냄
1.2.2 지리적 범위 본 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 일반철도차량(화차)에 적용된다.	- 미국 내에서 운영되는 화차에 적용	- 일본 내의 철도 수송용으로 이용되는 시설 및 차량의 구조, 유지관리, 운전취급 등에 대하여 적용	-	기준안 유지	-각 국가별로 운영되는 화차에 적용
1.3 주요내용 본 기술기준은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장)	Section C-Part II **제 1 장. 행정 규정**	**제1장 총칙** **제2장 계원** **제3장 선로**	국내기술기준 -국내기술기준은 안전, 성능, 인터페이스, 유지	기준안 유지	미국AAR기술기준 -화차의 주요 구성요소에 대한 세부적인 사양을 기술하고 있으

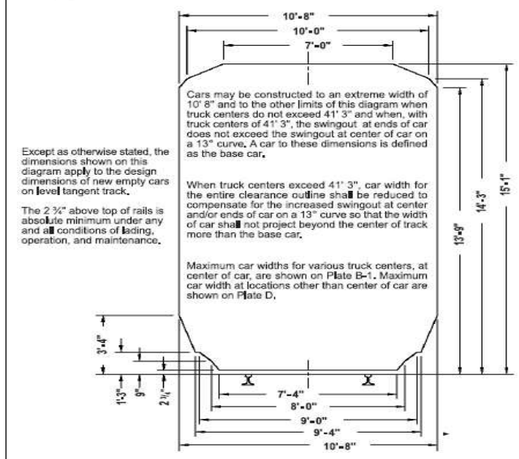
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장) 3) 일반철도차량(화차)의 차량한계, 주행안전, 충돌 및 전복, 화재안전, 위험도분석, 시스템보호 등 안전 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 일반철도차량(화차)의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항들을 기술한다. (제3장) 5) 일반철도차량(화차)과 궤도설비 등과의 인터페이스 요구사항들을 기술한다. (제3장) 6) 일반철도차량(화차)의 운영 및 유지관리에 대한 요구사항들을 기술한다. (제3장) 7) 일반철도차량(화차)의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 환경, 호환성 등 운용한계 요구사항들을 기술한다. (제3장) 8) 일반철도차량(화차)의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다.(제4장) 9) 일반철도차량(화차)의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 표준화된 시험규격들을 기술한다. (제5장)	1.1 목적과 범위 1.2 새로운 유형의 차량 1.3 차량 설계 승인 절차 **제 2 장. 일반 자료** 2.1 설계 자료 2.2 정의 **제 3 장. 재료 - 차체 구조** 3.1 일반 **제 4 장. 설계** 4.1 하중과 힘 4.2 허용 응력 4.3 일반 세부 사항 4.4 대차 구성요소 4.5 상부구조 구성요소 4.6 안전장비 사양 및 적용 **제 5 장. 제조 및 조립** 5.1 세공 5.2 도장 5.3 검사 5.4 정리 시험 - 대차, 차체 및 기초제동장치 5.5 하중 및 최종 점검 5.6 요약 **제 6 장. 일반 설계 및 시험 요구사항 - 조차** 6.1 일반 설계 - 차량 구조 6.2 설계 하중 및 응력 6.3 테스트 요구 사항 **제 7 장. 새로운 화차의 피로 설계** 7.1 행정 규정 7.2 피로 분석 방법 7.3 환경 부하 스펙트럼 7.4 재료 특성- 구성요소와 세부사항의 피로 특성 7.5 피로 분석을 위한 변형률-수명 방법 7.6 화차 갱신을 위한 피로 시험 요구사항 REPOS 7.7 화차 구조의 유한 요소 해석 - 권장 사양 **제 8 장. 트레일러 / 컨테이너 운송 차량에 대한 설계 및 시험 요구 사항** 8.1 일반 8.2 시험 8.3 바닥 제한사항 8.4 제동 8.5 구성 요소 및 구조 구성 **제 9 장. 철도 호환 차량을 위한 설계 및 시험 요구 사항** 9.1 범위 9.2 일반 9.3 정의 9.4 신청 절차 9.5 규제 승인 및 관할권 9.6 차량 단위 기계적 요구사항 9.7 운영 요구 사항 9.8 조립 요구 사항	제1절 궤간 제2절 선로선형 제3절 건축한계 제4절 시공기면의 폭 및 궤도 중심 간격 제5절 선로구조 제6절 건축물 제7절 안전 설비 제8절 선로표 **제4장 정거장** 제1절 정거장 제2절 차고 등 **제5장 도로와의 교차** **제6장 전기설비** 제1절 전기회로설비 제2절 변전소 등 설비 제3절 변기기기 등 설비 제4절 잡칙 **제7장 운전보안설비** 제1절 신호보안설비 제2절 보안통신설비 제3절 건널목보안설비 제4절 잡칙 **제8장 차량** 제1절 차량 한계 제2절 차량의 중량 등 제3절 차량의 주행장치 등 제4절 차체의 구조 및 차량의 장치 제5절 차량의 화재 대책 등 제6절 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량 설비 **제8장의2 그 외의 설비** **제9장 시설 및 차량의 보전** **제10장 운전** 제1절 적재제한 등 제2절 열차의 운전 제3절 차량의 운전 제4절 철도신호 **제11장 특수 철도** **부칙**	관리, 운용한계 등의 분류 기준을 가지고 기술하고 있음 **미국AAR기술기준** -화차의 승인과정에 필요한 단계별 시험 및 분석방법을 기술하고 있음(Section C-Part II) 1. 화차의 설계 ,제조, 조립에 필요한 공통사항의 세부 사양과 시험요구사항, 피로설계 등을 규정 2. 화차의 영업적 적합성 판별을 위한 시험과 분석 방법 등을 규정 -화차의 차종별, 하중별로 구분하여 상세 사양 및 표준, 권장사례를 규정하고 있음(Section C) **일본기술기준** -철도시스템의 구성요소를 중심으로 기술기준을 기술(선로,정거장,전기설비, 기타설비, 시설 및 차량의 유지보수) -열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조		며, 승인단계별 요구사항을 기술하고 있음 1단계. 화차의 설계,제조,조립에 필요한 공통사항의 세부 사양과 시험요구사항, 피로설계 등을 규정하고 있음 2단계. 화차의 영업적합성 시험과 분석 방법 등을 규정하고 있음 -화차 운행의 안전성 및 제한없는 교환서비스(호환성)를 위한 표준화 측면을 강조 **일본기술기준** -철도시스템의 구성요소를 중심으로 기술 -열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	9.10 표식 및 도장 제 10 장. 1축 현가장치 매개 변수 및 설계 지침 <폐지> **제 11 장. 새로운 화차를 위한 영업적합성 시험과 분석** 11.1 목적과 범위 11.2 일반 요구 사항 11.3 정적 및 충돌 시험 11.4 Retarder와 "핫 박스" 감지 11.5 선로적합성 평가 11.6 용어의 해설 11.7 틀림이 없는 선로에서의 단일 11.8 틀림이 있는 선로에서의 단일 차량 **제 12 장. 제한적 교환 장비** 12.1 일반 12.2 정의 12.3 신청 절차 12.4 프로토 타입 설계 12.5 제한적 교환 12.6 표식				
제2장 적합성 평가 1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 일반철도 차량(화차)에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사 단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 일반철도차량(화차)의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 선택적으로 적용될 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2013년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	Section C-Part II **1.2.2 승인절차** 모든 새로운 유형의 차량은 AAR 장비 기술위원회의 승인을 받아야한다. 접수는 MSRP 표준 S-060에 따라서 해야 한다. **1.2.3 승인 신청을 위해 구비될 자료** **1.2.3.1 장비 기술위원회에게** ● 사양서와 함께 2.1.5절 “표준치수”에 나열된 치수를 포함해 완전히 치수가 표시된 일반 설계 또는 제도 도면; 또한 만약 제안된 구조물이 일반 설계 또는 제도 도면 및 부대되는 응력 분석에서 완전히 드러나지 않으면 상세도나 부속품 도면이 필요할 수도 있다. 주요 내하중 부재에 관한 재료 및 용접에 관한 정보가 포함되어야 한다. ●모든 주요 내하중 부재에 관한 응력 계산이 포함되어야만 한다. 단락 4.1 “Loads and Forces,”에 나열된 부하와 힘으로부터 파생된 차량의 모든 주요 내하중 부재에 관한 응력 계산 요약도 또한 포함되어야 한다. 4장에 포함되지 않은 항목(즉 현가장치, 특수 화물 체결구, 완충기 등)의 설계에 사용된 가정과 결과 응력도 포함되어야한다. ●제출된 계산은 적용된 하중 조합, 사용된 경계선 조건, 결과 응력의 요약, 만일 큰 경우에는 편차, 안전 여유를 서술하여야 한다. 만약 전산화된 출력물이 사용된 경우에는, 컴퓨터 프로그램 모델, 구조 모델; 모델 도면 및 구조의 모델링에 사용된 가정; 적용된 하중 조합; 사용된 경계선 조건, 그리고 결과 응력에 대한 전체 설명을 포함해야만 한다. ●차량 한계 다이아그램(clearance diagram)은 차량의 임계 횡단면과 end view가 중첩되어야 한다. 현재 AAR 차량한계 다이아그램(clearance diagram)	**제3조 실시기준** 1 철도 사업자(신간선에 있어서는 영업주체 및 건설 주체의 각각. 이하 이 조에 대해 같다.)는 이 성령의 실시에 관한 기준(이하 「실시 기준」이라고 한다.)을 정하여, 이것을 준수해야 한다. 2 건설 주체(영업주체인 건설주체를 제외하다.)는, 실시 기준을 정하거나 변경하고자 할 때에는, 미리 영업주체와 협의해야 한다. 3 실시 기준은 국토교통대신이 이 성령의 실시에 관한 세목을 고시로 정했을 때에는, 이것에 따라 정해야 한다. 4 철도사업자는, 실시 기준을 정하거나 변경하고자 할 때에는 미리 해당 실시 기준 또는 변경하고자 하는 사항을 지방 운수 국장(신간선과 관련된 것에 있어서는, 국토 교통 대신. 이하 이 조에 있어서 같다.)에게 신고하여야 한다. 5 지방운수국장은 실시기준이 이 성령의 규정에 적합하지 않다고 인정될 때에는, 실시 기준을 변경해야 할 것을 지시할 수가 있다.	**국내기술기준** -준수의무의 강제규정 -형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사 단계로 구성 -일반철도차량(화차)의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행 **미국AAR기술기준** -준수의무의 강제규정 -차량설계승인 절차를 규정 1단계 신차의 유형 분류(A,B,C 또는 D) 2단계 현장 영업시험 3단계 조건부 승인으로 구성 -신차의 유형 분류에 따라 차량 적합성 시험 및 분석 항목을 조정하여 시행하며, 현장영업 및 조건부 승인을 위한 최소 차량 및 최대 차량 수, 차량 당 운행 마일을 조정하여 시행 **일본기술기준** -철도사업자의 실상을 반영한 상세한 실시기준을 제정하고, 철도사업자가 성령에 대한 적합성을 증명하도록 하고	**기준안 유지** (추후 연구를 통하여 일반철도차량(화차)의 대상차종을 명확히 구분할 필요가 있으며, 기존 화차에 비교하여 상이한 설계, 개발, 생산 특성의 구별 기준 마련이 필요) (제동장치 관련 MSRP, Section E, Standard S-473에 따른 AAR 양식 600은 추후 검토가 필요)	**미국AAR기술기준** -모든 새로운 유형의 차량은 AAR 장비 기술위원회의 승인을 받아야한다. -승인 신청을 위해 자료 제출처와 주요 내용을 기술 : 장비 기술위원회(차량적합성 평가를 위한 내용) : 제동장치 위원회와 장치 기술위원회(제동장치의 적합성 평가를 위한 내용) -차량의 승인절차를 규정 1단계 신차의 유형 분류(A,B,C 또는 D) 2단계 현장 영업시험 3단계 조건부 승인으로 구성 -장비 기술위원회 등 AAR 조직내에 분야별 전문 위원회를 구성·운영하고 있어, 기술기준 적용의 일관성과 전문성을 갖추고 있음 **일본기술기준** [해석기준] 1 철도 사업자는 시설, 차량의 설계 및 유지관리와 운행을 함에 있어서 성령의 범위 내에서 개개의 철도 사업자의 실상을 반영한 상세한 실시기준을 책정하기로 한다. 실시 기준의 항목은 성령 등의 항목에 대응한 것으로 하고, 내용은 해석 기준에 의해 제시된 예시, 설계방법, 검증방법 등에

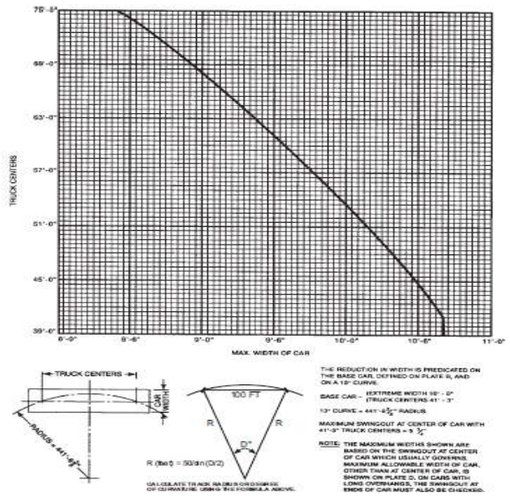
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	에 대한 적합성 여부도 표시하여야 한다. ●신차 설계에 대한 완성된 평가 양식 (1.3.8절). 이 양식의 완성은 제출된 디자인과 유사한 유형의 승인된 기존 차량과의 차이점에 대한 신청자의 평가를 나타낸다. 장비 기술위원회는 이 정보를 제출된 설계의 승인(1.3절)에 필요한 분석적(analytical)의 결정 또한/또는 시험 자료에 고려할 것입니다. ●완전히 적재된 차량의 무게중심 (단락 2.1.3). ●스프링(용수철)과 완충장치 유형을 포함하는 차량에 대한 일반적인 설명 ●연결기, 인장장치(완충기), 봉연결기(draw bar), 관절, 그리고/또는 다른 적절한 자료를 포함하는 배치 도면 ●곡선 추종성 계산 (단락 2.1.4) **1.2.3.2 제동장치 위원회와 장치 기술위원회에게** ●제동통의 수와 크기, ABD 또는 이에 상응하는 밸브, 공기통, 차단코크, 제동통 완해 밸브, 유지 밸브, 앵글코크와 수제동을 포함하는 제동장치의 모든 부속의 유형과 위치를 나타내는 제동 배치 도면 ●레일에 가해지는 총 중량 ●MSRP, Section E, Standard S-473에 따른 AAR 양식 600 ●다음을 나타내는 제동력 도면 -제동률 -제동배율 -총 공기제동력 -총 수제동력 -기초제동장치에서의 힘 ●기초제동장치(brake rigging)에서의 응력이 AAR Manual, Section E에 명시된 허용 응력을 초과하지 않는 것을 나타내는 명세서 ●간극조정기(slack adjuster)의 위치와 그룹 유형 ●제륜자의 유형 **1.2.4 안전설비(장비)** 미국 안전설비(장비) 상세에 관한 모든 의문은 차량 제작자 혹은 설계 기관에 의해 해소되어야 한다. 만일 차량 제작자가 아니라면 연방철도관리청의 안전부서와 함께 직접 해소하여야 한다. **1.3 차량 설계 승인 절차** 1.3.1.1 장비 기술위원회는 단락 1.2에서 개략적으로 설명한 전체 자료를 수령하고 나면, 수령일로부터 근무일 90일 이내에 차량설계승인을 하기 위해, 차량설계승인 요청을 평가하고 신청자에게 제출된 설계, 시험, 그리고/또는 추가적 분석 또는 차량 설계 승인을 얻기 위해 필요한 기타 자료에 의해 할당된 차량 분류(A, B, C, 또는 D)에 대한 결정을 알려줄 것입니다. **1.3.2 신차의 유형**		있음.		준하여 수치화하는 등 구체적으로 나타내기로 한다. 2 실시 기준은 본 해석기준을 참고에 정하기로 하는데, 기술적 실적에 따라 실증 데이터에 의한 확인이나 이론해석 등 객관적인 검토 방법에 의해 철도사업자가 성령에 대해 적합을 증명한 경우에는 본 해석기준에 따르지 않는 구조 등을 방해하지 않는 것으로, 신고를 할 때에 그 근거 등에 대해 설명을 하기로 한다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	신청자의 정보(단락 1.3.8의 평가양식에 딸린)는 논의를 위한 기초로 활용하고, 장비 기술위원회는 신차의 유형(A, B, C, 또는 D)을 결정할 것이다. 차량의 승인에 필요한 시험은 장비 기술위원회의 재량에 달려있다. **1.3.3 현장 영업시험** 1.3.3.1 2단계 현장 영업시험의 성공적인 완료를 위해서는 극한의 동적 운영 환경을 대표하는 장거리 수송 열차에서 모니터링 결과가 만족스러운 운영 성과를 보인다는 증거를 포함해야 한다. **1.3.4 조건부 승인** 1.3.4.1 초기 현장시험(2단계)를 성공적으로 완료한 후, 장비 기술위원회는 승인 과정의 3단계에 있는 유형 A와 B 차량에 대한 초기 수량 증가를 고려할 수 있다. 1.3.4.2 이 증가는 최대 2000량 내에서 초기 현장 영업시험 수량의 10배까지일 것입니다. 단계2의 시험 대상이 아닌 유형 C 차량들에 대해선, 승인 과정의 단계3을 위한 영업에 최소 5 최대 2000량이 허용될 것이다. 모든 경우에, 영업 보고서는 매 6개월마다 제출되어야 한다. **1.3.6 승인** 설계의 승인을 얻는 근거는 다음과 같아야만 한다. ●평균 누적 영업거리 50,000마일(80,000㎞) 이상인 최소 200량의 조건부 승인을 받은 차로 1년의 영업을 완료하고, ●신청자는 신청자, 차량 소유자, 또는 AAR의 직원에 의해 해결될 필요가 있는 운영상의 또는 기계적인 문제에 대한 검증 보고서 없이 최소 20량의 이런 차량에 대한 상세 검사 보고서를 제출 **5.6 요약** 5.6.1 차량은 승인된 사양들의 진정한 의도와 취지에 따라 최상의 가장 견실하고 능숙한 방법으로 만들어져야 한다. 5.6.2 완성차에 대해서, 차량의 내부는 청결해야하며, 모든 이 물질이 없어야 하고, 적재하기에 적합한 상태이여야 한다. 차량 구매자는 어떠한 특정한 요구사항도 전술한 규정에 따라 혹은 그 이상으로 계약하여야 한다. 차량의 외부와 대차 주물의 내부는 모든 고정되지 않은 이물질이 없어야 한다.				
제3장 필수요구사항 **3.1 일반사항** 1) 제3장에서는 일반철도차량(화차)의 설계에 대한 필수요구사항을 다음과 같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 화재안전, 위험도분석 등 안전요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항 관련 조항들	Section C-Part II **제 1 장. 행정 규정** **제 2 장. 일반 자료** **제 3 장. 재료 - 차체 구조** **제 4 장. 설계**	**제1장 총칙** **제2장 계원** **제3장 선로** **제4장 정거장**	국내기술기준 -국내기술기준은 안전, 성능, 인터페이스, 유지관리, 운용한계 등의 분류 기준을 가지고 기술하고 있음 미국AAR기술기준 -화차의 승인과정에 필요한 단계별 시험 및 분	기준안 유지	미국AAR기술기준 -화차의 주요 구성요소에 대한 세부적인 사양을 기술하고 있으며, 승인단계별 요구사항을 기술하고 있음 1단계. 화차의 설계,제조,조립에 필요한 공통사항의 세부 사양과 시험요구사항, 피로설계 등을 규

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(3) 3.4의 차량-궤도 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 소음, 구원운전 등 운용한계 요구사항 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 (5) 신뢰성 및 가용성 (6) 보건 (7) 환경 보호 (8) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	**제 5 장. 제조 및 조립** **제 6 장. 일반 설계 및 시험 요구사항 - 조차** **제 7 장. 새로운 화차의 피로 설계** **제 8 장. 트레일러 / 컨테이너 운송 차량에 대한 설계 및 시험 요구 사항** **제 9 장. 철도 호환 차량을 위한 설계 및 시험 요구 사항** **제 10 장. 1축 현가장치 매개 변수 및 설계 지침 <폐지>** **제 11 장. 새로운 화차를 위한 영업적합성 시험과 분석** **제 12 장. 제한적 교환 장비**	**제5장 도로와의 교차** **제6장 전기설비** **제7장 운전보안설비** **제8장 차량** **제8장의2 그 외의 설비** **제9장 시설 및 차량의 보전** **제10장 운전** **제11장 특수 철도** **부칙**	석방법을 기술하고 있음(Section C-Part II) 1. 화차의 설계 ,제조, 조립에 필요한 공통사항의 세부 사양과 시험요구사항, 피로설계 등을 규정 2. 화차의 영업적 적합성 판별을 위한 시험과 분석 방법 등을 규정 -화차의 차종별, 하중별로 구분하여 상세 사양 및 표준, 권장사례를 규정하고 있음(Section C) **일본기술기준** -철도시스템의 구성요소를 중심으로 기술기준을 기술(선로,정거장,전기설비, 기타설비, 시설 및 차량의 유지보수) -열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조		정하고 있음 2단계. 화차의 영업적합성 시험과 분석 방법 등을 규정하고 있음 -화차 운행의 안전성 및 제한없는 교환서비스(호환성)를 위한 표준화 측면을 강조 **일본기술기준** -철도시스템의 구성요소를 중심으로 기술 -열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조
3.2 안전 **3.2.1 차량한계** **3.2.1.1 차량한계** 1) 차량한계는 해당 일반철도 차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각 등 을 고려한다) 3) 하중 고려 시 최대 적재하중 등을 고려한다. 4) 해당 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다. 5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적한계의 경우는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증할 수 있다.	Section C-Part II **2.1 설계 자료** **2.1.1 범위** 본 장의 기본 설계 자료는 교환 서비스를 위한 모든 차량에 적용된다, **2.1.2.1 차량 한계 윤곽** 차량이 무제한(unrestricted) 교환 서비스를 의도하고 만들어지는 경우, 그 차량은 MSRP Section C에 나오는 Plates B(차량한계)와 B-1(최대폭)에 대한 요구사항을 만족하여야 한다. 제한된 범위내에서 Plate B의 외부 치수를 초과하는 차량은 이러한 외부 치수 중 어떤 것도 승인 plates에 그려진 것을 넘지 않는다는 것이 보장되면, 제한적인 교환 서비스를 위해 만들어질 수 있다. **2.1.2.2 중량과 축간 거리 기준** <table><tr><th rowspan="2">대차 유형</th><th colspan="2">최대차량하중(lb)</th><th rowspan="2">차륜 크기 (in.)</th></tr><tr><th>차당</th><th>축당</th></tr><tr><td>4차륜</td><td>286,000(130톤)</td><td>71,500(32톤)</td><td>36 (91.44cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>315,000(143톤)</td><td>52,500(24톤)</td><td>30 (76.2cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>360,000(163톤)</td><td>60,000(27톤)</td><td>33 (83.82cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>394,500(179톤)</td><td>65,750(30톤)</td><td>36 (91.44cm)</td></tr></table> **2.1.4.3 종곡선**	**제64조 차량 한계** 차량은 차량한계를 초과해서는 안 된다. 단. 구조상의 이유에 의해 차량한계를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배장기, 크레인이나 그밖에 이와 유사한 것은 차량의 안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를 초과할 수 있다.	**국내기술기준** -차량한계 설정시에 고려해야할 사항을 제시하고 있으나, 승인시 기준이 되는 측정조건에 대한 기준제시가 없음 **미국AAR기술기준** -차량한계를 표준 S-2026과 S-2027으로 규정하고 있음 -수직무게중심, 수평과 수직곡선, 수평곡선과 구배, 기본 차량과 유사 차량의 연결시 최소곡선반경, 최소곡선반경을 계산하는 표준방법, 완화가 없는 곡선과 구배가 접속하는 지점에서의 차량의 배치(예를 들어, 하나의 차량은 구배상에 있도 다른 차량이 곡선상에 있는 경우 등)에서 최소곡선반경, 구배점에서 차량 중신선 간의 총 측면 편위, 커플링 라인에서 차량 중심선 측면 변위 등을 구하는 방법 등을 제시하고 있음	**기준안 유지** (추후 연구를 통하여 일반철도차량(화차)의 대상차종을 명확히 구분할 필요가 있으며, 대차 유형별 최대 하중을 세분화 하고, 다양한 조건에서의 차량과 선로구조물간의 간섭 에 대한 기준 제시가 필요)	**미국AAR기술기준** -차량한계와 최대폭에 대한 표준으로 S-2026과 S-2027을 규정하고 있음 -수직무게중심 : 영차(대차 중량과 스프링 편향(기울어짐)을 포함해서)의 무게중심 높이는 레일 위 98인치(2.4384M)를 초과하지 않도록 규정하고 있으며, 차종별 영차의 무게중심을 계산하기위한 주석을 제공 -수형과 수직곡선 : 차량은 각자 정해진 수평 곡선에서 대차(trucks), 차체와 기초제동장치(brake rigging)간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 추가적으로, 차량은 동일 차량이나 AAR 기반 차량과 연결될 경우 13피트 선로 중심을 가진 7번 분기기를 통과할 수 있게 설계되어야 한다. buff와 draft 및 bolster offset의 모든 조합이 조사되어야 한다. 모든 경우에 계산된 너클(자동연결기에서 상호 연결 및 해방에 사용되는 부품) contour angling은 2.1.4.4절의 표 2.1과 2.2에 나타난 값을 초과하지 않아야 한다. -Uncoupled 차량의 최소 곡선반경 :

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	차량은 각각 정해진 종곡선에, (a) 부착물을 포함한 차체와 대차 (b) 부착물을 포함한 차체와 선로 구조 또는 리타드(retarder-차량을 감속하기 위한 브레이크, 다이나믹 브레이크의 한 방식으로 콘버터 브레이크, 와전류 제동 등을 가리킨다), (c) 대차와 선로 구조 또는 retarder, 서로간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 설계는 대차 스프링이 총 행정의 75% 기울어진 것과, 가능한 경우 2인치의 최대 마모에 더해, 축과 센터 실 부착물 사이에 사용될 ¾인치 마모 여유를 제외한 차체 기울어짐에 대한 여유를 포함해야 한다. **5.4 안전거리 시험(Clearance Test) - 대차, 차체, 그리고 기초제동장치** 5.4.1 비결합 차량(uncoupled car)(단락 2.1.4.2.2)에 요구되는 최소 곡선반경에 상응하도록 대차가 angle되어 있고, 강체 대차 스프링이 시뮬레이션된 조건에서, 대차와 차체 구성요소간의 간섭이 없어야 한다. 5.4.2 비결합 차량(uncoupled car)(단락 2.1.4.2.2)에 요구되는 최소 곡선반경에 상응하도록 대차가 angle되어 있고, 스프링이 만차 상태인 시뮬레이션된 조건에서, 제동의 작용과 해방을 제한하는 부착물의 접촉이 없어야 한다. 이 시험은 새로운 제륜자가 장착된 상태 및 모든 제륜자가 제거된 상태 모두에서 제동을 적용해보는 것으로 수행될 수 있다. Section C PLATE B-EQUIPMENT DIAGRAM FOR UNRESTRICTED INTERCHANGE SERVICE Standard S-2026 본 표준은 무제한 교환서비스를 위한 차량의 Plate B 차량 한계 요구사항을 제공한다.  PLATE B-1-MAXIMUM WIDTH OF CARS WITH VARIOUS		-종곡선 : 차량은 각각 정해진 종곡선에, (a) 부착물을 포함한 차체와 대차 (b) 부착물을 포함한 차체와 선로 구조 또는 리타드(retarder-차량을 감속하기 위한 브레이크, 다이나믹 브레이크의 한 방식으로 콘버터 브레이크, 와전류 제동 등을 가리킨다), (c) 대차와 선로 구조 또는 retarder, 서로간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 설계는 대차 스프링이 총 행정의 75% 기울어진 것과, 가능한 경우 2인치의 최대 마모에 더해, 축과 센터 실 부착물 사이에 사용될 ¾인치 마모 여유를 제외한 차체 기울어짐에 대한 여유를 포함해야 한다. **일본기술기준** -차량설계시의 차량한계(최대치수)에 대해서는 선구 상태에 따라 건축한계와의 관계에 의해 결정하고 차량한계의 측정조건을 제시 차량한계와 건축한계와의 간격은 곡선에서의 건축한계의 광폭량 산출방법을 이용하고 있으며, 기울기가 충분히 작은 경우는 예외로 하고 있음.		●46피트 3인치 또는 이하의 대차 중심을 가진 차량 - 반경 150피트 ●46피트 3인치 초과의 대차 중심을 가진 차량 - 반경 180피트 ●동차의 경우, 가장 긴 개별 유닛의 대차 중심이 사용될 것이다. **일본기술기준** [해석기준] 1. 철도사업자는 차량한계를 정하고, 차량은 차량한계를 초과하지 말것. 또한 직선에서의 차량한계의 표준을 그림3, 그림4에 나타낸다. 단, 특수철도에서는 그 용도에 따른 형상이 일의적으로 정해지도록 필요한 치수를 명확하게 할 것.(강제성은 없으며, 참고자료로 활용) 2. 차량한계의 측정조건을 제시 (1) 평탄한 직선궤도상에서 차량(차륜등이 마모된 경우를 포함한다.)이 차체 및 대차의 중심선이 궤도중심선과 일치한 상태로 정지한 상태 (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 (3) 승객 또는 적재물의 치우침에 의해차체 및 대차가 기울어져 있지 않은 상태 (2) 곡선에 있어서의 건축한계의 광폭량 산출방법은 ① 곡선 안쪽으로의 기울기 W1 $W_1 = R - \sqrt{(R-d)^2 - (L_1/2)^2}$ $d = R - \sqrt{R^2 - (L_0/2)^2}$ ② 곡선 바깥쪽으로의 기울기 W2 $W_2 = \sqrt{(R + B/2 - W_1)^2 + (L_2/2)^2} - R - B^2$ 이 식에서 L0, L1, L2, B, R, W1, W2는 각각 다음의 값을 나타내기로 한다. L0:고정축거(m), L1:대차 고정축간 거리(m), L2:차체 길이(m), B: 차체 폭(m), R: 곡선반경(m), W1: 곡선 안쪽으로의 기울기(m), W2: 곡선 바깥쪽으로의 기울기(m)

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>TRUCK CENTERS
Standard
S-2027

본 표준은 plate-B의 무제한 교환서비스를 위해 다양한 대차 중심을 갖는 차량의 최대폭에 대한 요구사항을 제공한다.

</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.1.2 차량중량
1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 최대 적재하중을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다.
2) 정차상태에서 일반철도 차량(화차)의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인 · 제작자승인 · 완성검사시행지침(이하 “지침” 이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관” 이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관” 이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.</td><td>Section C-Part II

2.1.2.2 중량과 축간 거리 기준
<table><tr><th rowspan="2">대차 유형</th><th colspan="2">최대 차량 하중 (lb)</th><th rowspan="2">차륜 크기 (in.)</th></tr><tr><th>차당</th><th>축당</th></tr><tr><td>4차륜</td><td>286,000(130톤)</td><td>71,500(32톤)</td><td>36 (91.44cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>315,000(143톤)</td><td>52,500(24톤)</td><td>30 (76.2cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>360,000(163톤)</td><td>60,000(27톤)</td><td>33 (83.82cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>394,500(179톤)</td><td>65,750(30톤)</td><td>36 (91.44cm)</td></tr></table>
2.2 정의
<table><tr><td>2.2.1
레일에 가해지는 최대 총 중량</td><td>차량의 정비중량 (단락 2.2.5)에 화물의 최대 중량을 더한 것</td></tr><tr><td>2.2.2
고정 하중</td><td>차체 구조, 거기에 영구적으로 부착된 모든 설비들, 그리고 차량의 일부로 간주되는 모든 부속품들의 중량. 응력 분석을 위해서는, 대차의 무게를 제외한 전체 차량의 추정 정비중량의 사용이 허용된다.</td></tr><tr><td>2.2.3
하중 제한</td><td>화물의 최대 중량; 그리고 표기된 차량의 정비중량과 레일에 가해지는 최대 중량의 차이</td></tr></table></td><td>제65조 궤도 및 구조물에 대한 제한

차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당 궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.

제66조 안정성
1.차량은 궤도의 보전상황이나 그 밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.
2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.</td><td>국내기술기준
-정차상태에서 철도차량의 축중 기준

차량유형 : 화차
축중량 ≤24톤
총중량 ≤1000톤

미국AAR기술기준
-대차유형(축수)별로 차당, 축당, 차륜크기를 별도로 규정하고 있음
-다양한 하중의 정의뿐만아니라 공칭용량을 정의하고, 어떠한 경우에도 공칭용량이 하중제한을 넘지 못하도록 규정
-차량 중량의 결정방법을 규정
(100대 당 5대의 평균 중량으로 결정)

일본기술기준
- 차량의 경량화 등에 따라 축중 규정을 삭제
-과거에는 신간센 철도</td><td>기준안 유지
(추후 연구를 통하여 일반철도차량(화차)의 대상차종을 명확히 구분하고 이에 필요한 차량 중량을 세분화할 필요가 있음)</td><td>미국AAR기술기준
-대차유형별 최대 차량 하중과 축당 하중, 차륜의 크기등을 규정하고 있음
-하중에 대한 다양한 정의를 제공하고 있음
-차량의 공차중량은 100대 당 5대의 공차중량을 측정함으로서 결정

일본기술기준
[해설]
차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정
- 시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과 톤 수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려하여 차량 중량을 결정</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	2.2.4 활하중 | 하중 제한과 같거나, 이에 대한 설계 하중에 명시된 어떤 퍼센트. 2.2.5 정비중량 | 대차와 차량의 일부로 간주되는 모든 부속품들을 포함한 공차의 총 중량 2.2.6 공칭 용량 | 차량의 정비중량, 축 크기, 그리고 레일에 가해지는 총 중량에 기초한, 1000 파운드의 배수인 어떠한 용량. 어떠한 경우에도 차량 등록에 나타난 공칭 용량이 하중 제한을 넘어서는 안된다. 문단 2.1.5.17을 보라. 2.2.7 입방 용적 | 가능한 차량의 적재 공간. 입방 용적은 설계 도면에 나타난 내부 치수에 기초해 입방피트로 계산되어야 한다. 유개, 냉장, 가축차에 대해서는, 입방 용적은 end wall 사이의 길이와, 바닥 윗면 또는 바닥선반에서 carline의 최저점, 천장, side plate, 또는 더 낮은 다른 구조물까지의 거리와 같은 내부 높이에 기초해야 한다. 내부 너비는 가장 좁은 곳에서 재어야 한다. 무개 호퍼차와 무개차에 대해서는, 입방 용적은 측면의 맨 위 아래의 부피로 계산되어야 한다. 유개 호퍼차에 대해서는, 입방 용적은 hatch frame의 가장 낮은 부분 밑의 부피로 계산되어야 한다. **5.5 중량 및 최종 점검** 5.5.1 완성차에 대해서, 각각의 차량은 중량을 측정하여야 하며, Field Manual of the AAR Interchange Rules, Rule 70에 따라 표시(stenciled)하여야 한다. 5.5.1.1 인터모달(Intermodal) 및 멀티레벨(multi-level) 차량의 공차중량은 매 100대 혹은 일부 중 5대의 차량에 대한 공차 중량를 측정함으로서 결정될 수 있다. 결정된 평균 중량은 처음 100대에 대하여 UMLER에 입력될 수 있다. 이 과정은 추가적인 100대 또는 그 일부에 대하여 같은 방법으로 주문에서 남아있는 차량에 대하여 반복될 것이다. 5.5.2 궤도 스케일(track scales)의 정확도는 공인된 스케일 검사자에게 인증받아야 한다. 5.5.3 연결기 높이와 사이드 베어링 설치 높이는 차량이 구배 혹은 평탄선에 있을 때 최종 검사를 받아야 한다.		에 대하여 N표준활하중과 P표준활하중을 정의하였으나, 차량의 고속화, 경량화됨에 따라 삭제		
3.2.1.3 중량분포 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다.	Section C-Part II **2.1.3 수직 무게중심** 영차(대차 중량과 스프링 편향(기울어짐)을 포함해서)의 무게중심 높이는 레일 위 98인치(2.4384M)를 초과하지 않아야 한다. 영차의 무게중심을 계산하기 위한 주석: 1. 유개차는 차양(eaves)과 하중 제한 용량까지 적재될 수 있다. 만약 차양 위까지 가득 적재되었을 때 무게중심이 98인치(2.4384M)를 넘으면, 공차의 무게중심	**제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. **제90조 차량의 정기검사**	국내기술기준 -차륜 하중을 기준으로 공차 중량 상태에서 각 차륜간 편차가 4% 이내로 규정 미국AAR기술기준 -차륜 하중을 기준으로 한 중량분포에 대한 특	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 차륜 하중을 기준으로한 중량분포에 대한 특별한 규정은 없으나, 차량의 수직 무게중심 등을 규정하고 있음 -고정하중과 활하중의 분산에 대하여 화차종별로 규정하고 있음 일본기술기준

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	과 바닥 높이는 차량에 스텐실로 표시하여야 하고, UMLER에 보고되어야 한다. 적재 시 무게중심이 98인치(2.4384M)를 넘는 차에는, 98인치를 넘는 무게중심 높이에서 각 벽마다 평판스텐실로 선을 표시하고 다음과 같은 표시를 해야 한다. “이 선 위로 적재할 때는 무게중심을 계산하시오” 2. 유개 호퍼차는 차양(eaves)와 하중 제한 용량까지 적재될 수 있다. 명확히 정의될 수 있는 차양(eaves)이 없는 차량은 총 내부 부피의 97%와 하중 제한 용량까지 적재될 수 있다. 3. 무개 호퍼차와 무개차(gondola cars)는 평균 10인치(0.254m) 쌓아 올리거나 하중 제한 용량까지 적재될 수 있다. (쌓아 올린 높이는 차량 옆면 위로 10인치의 균일한 직사각형 부하로 계산되어야 한다.) 4. 평판차의 무게중심은 공차일 경우에 대해서만 결정한다. 5. 유개 호퍼차의 입방 용량은 해치 프레임에서 가장 낮은 부분의 밑의 부피로 계산되어야 한다. 6. 격벽(bulkhead) 위까지 거의 만재될 때 무게중심이 98인치(2.4384M)를 초과하는 격벽 평판차는 공차 무게중심과 바닥 높이를 차량에 스텐실로 표시하고 UMLER에게 보고해야 한다. 적재시 무게중심이 98인치(2.4384M)를 초과하는 격벽을 가지고 있는 이런 차량의 경우, 98인치를 넘는 무게중심 높이에서 선이 각 벽마다 스텐실로 표시되어야 하고 다음과 같은 표시를 해야 한다. “이 선 위로 적재할 때는 무게중심을 계산하시오” 7. 센터 파티션(센터 빔) 차량은 최상부 크로스 빔의 오버행 플랜지의 아랫면까지와 하중 제한 용량까지 적재될 수 있다. 오버행 플랜지 없이 설계된 차량의 경우, 제작자는 구매자와 협조하여 구매자에 의해 정해진 밀도의 제품이 적재 제한까지 적재되었을 때를 기준으로 한 영차 무게중심에 따라 차량을 설계하여야 한다. **4.1.2 고정 하중** 단락 2.2에 정의된 고정 하중은 다음 방법들 중 어느 것에 의해 언더 프레임 구성요소들로 분산되어야 한다. 4.1.2.1 사이드 실과 엔드 실에 의해 구획되어진 언더 프레임 영역에 동일하게 분산 4.1.2.2 각 부품은 각 부재에 중첩되는 고정 하중으로 간주하여, 부품의 추정 고정 중량에 따라 배분 4.1.2.3 벌크 화물을 적재할 목적의 차량에 대해서는, 고정 하중은 활하중에 더해지고지지 구조물의 형태에 맞춰 지지 구성요소들에 배분 **4.1.3 활하중** 벌크 화물을 적재할 목적의 차량은, 전체 입방 용적까지 적재된 것으로 간주되어야 하고, 하중을 지지 구성요소들에 배분하는 것은 지지 구조물과 하중의 형태에 맞춰야 한다. 단락 2.2.4에 정의된 활하중은 단락 4.1.3.1, 4.1.3.2, 4.1.3.3, 4.1.3.4와 4.1.3.5에 맞춰 유개, 평판, 무개, 센터빔 차량에 분산되어야 한다. 단락 2.2.4에서 정의된 활하중이 단락 4.1.3.1,	2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야한다. [고시] 제5조(차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	별한 언급은 없으나, 차량의 수직 무게중심에 대하여 규정하고 있음 -고정하중에 대한 언더프레임 구성요소로의 분산을 규정 -화차 종별 활하중 분산에 대한 내용을 규정 **일본기술기준** -공차 중량 상태에서 신조차량에 대해 정지윤중비를 10% 이내로 할 것을 표준으로 하고 있음.(강제규정은 아님) -주행 안전성을 위해 운영 중 지속적인 정지윤중비 관리를 시행하고, 20%이상의 편차 시 즉시 시정을 수행하고 있음.		[해석기준] 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것. [해설] 주행 안정성을 고려하여 곡선궤도상에서의 전복이나 탈선방지라는 관점에서 정지윤중비를 관리할것을규정하고있으며, 적절한 정지윤중비란 신조차량에 있어서 10% 이내로 할것을 표준으로 하고 있다. [고시해석기준] (차량의 정기검사) 2 차량의 정지윤중의 관리 성령 제66조 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반 검사시에 있어서 윤중을 직접측정 함으로써 할 것

<table>
<tr><th rowspan="2">일반철도 - 화차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>4.1.3.2, 4.1.3.3, 4.1.3.4와 4.1.3.5에 따라 맞춰 분산되지 않는, 정해진 상품만을 위해 설계된 특수한 차량은, AAR M SRP, Section L에 맞춰 스텐실(표기)되어야 한다. 차량의 일반적인 설명, 취급할 수 있는 화물과 활하중의 분산에 대한 지시를 나타내는 적절한 주석이 차량 등록에 포함되어야 한다. 하중이 일차 구조체(예를 들면 센터 실 또는 사이드 실)에 집중된 것으로 나타난 경우는, 하중의 지지 구성요소들에 대한 분산은 지지 구성요소와 하중의 형태에 부합해야 한다.

활하중 분산에 대한 화차 종별에 대한 활하중 분산은 다음과 같은 각 절에 기술하고 있음(중략)
4.1.3.1 유개차
4.1.3.2 평판차
4.1.3.2.1활하중분산-트레일러수송차
4.1.3.2.2활하중분산-컨테이너수송차
4.1.3.3 곤돌라
4.1.3.4 센터빔 차량
4.1.3.5 트레일러/컨테이너 차량</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.1.4 차량구조
일반철도 차량(화차)의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.</td><td>Section C-Part II

2.1.4.2.3 기본 차량
기본 차량은 MSRP Section C, Standard S-239에 따라 적용된 SBE60C 설계 연결기와 Y40A 설계 연결기틀(yokes)이 장착되어 있고 다음 치수를 가지고 있다.
<table><tr><td>연결기의 pulling faces 위의 길이</td><td>44 ft 7⅞ in.</td></tr><tr><td>strikers 위의 길이</td><td>42 ft 0⅜ in.</td></tr><tr><td>대차 중심 (T.C.)</td><td>31 ft 1⅜ in.</td></tr><tr><td>Overhang (볼스터에서 striker face까지의 중심선)</td><td>5 ft 5½in.</td></tr><tr><td>Horn 안전거리(Horn clearance)</td><td>0 ft 3¾in.</td></tr></table>2.1.5 표준 치수
공칭 치수는 이론적인 설계 포인트이다. 다른 모든 치수들은 평탄선에서 측정되어야 한다.
2.1.5.1 레일의 위에서부터 대차의 가장 낮은 부분까지의 높이
대차 스프링이 고정되어있고 최대 마모 조건일 때, 레일의 위에서부터 대차의 가장 낮은 부분까지의 높이는 2¾인치(6.985cm) 이하여서는 안된다
2.1.5.2 레일의 위에서부터 연결기의 중심까지의 높이
레일의 위에서부터 연결기의 중심까지 높이, 신차(공차) 34½ 인치(87.63cm).
주석: 대차, 트레일러, 컨테이너 또는 multi-level rack 차량만을 수송하도록 설계된 평판차에서는, 레일 위에서부터 공차시의 연결기 중심까지의 높이는 33½ 인치일 수 있다. 연결기의 중심과 완충기(draft gear)는 센터실 중심에서부터 같은 거리에 있어야 한다. 이 연결기 높이의 차이는 이런 유형</td><td>제70조 차체의 구조
차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.</td><td>국내기술기준
-철도차량 구조의 치수, 자중 등 철도차량의 제원산정에 필요한 기준을 규정

미국AAR기술기준
-기본차량과 표준치수를 정의하여 차량구조의 상세 설계를 위한 표준 치수를 제공하고 있음
:레일의 위에서부터 대차의 가장 낮은 부분까지의 높이
:레일의 위에서부터 연결기의 중심까지의 높이
:레일의 상단에서부터 구체 센터 플레이트 Wearing 표면까지의 높이
: 차량의 중심선으로부터 차체 측면 베어링의 중심선까지의 공칭거리
:구체 센터 플레이트 Wearing 표면에서 구체 측면 베어링 Wearing 표면 까지의 높이
:측면 베어링의 높이
: 수직 여유(안전거리)
:연결기 Shank 상부와 Striker 사이의 수직 여유
:연결기 Horn 여유</td><td>기준안 유지
(추후 일반철도차량(화차)의 대상 차종 세분화 시에 차량 구조의 주요 부분에 대한 표준 치수의 정의가 필요)</td><td>미국AAR기술기준
-MSRP Section C, Standard S-239에 따라 적용된 SBE60C 설계 연결기와 Y40A 설계 연결기틀(yokes)이 장착된 기본 차량을 정의하고, 기본차량 간의 연결 및 기본차량과 유사차량간의 연결 등 다양한 형태의 차량들간의 연결을 고려할 때 기준을 제공하고 있음
-모든 화차 유형에 공통으로 적용될 수 있는 차량 구조의 주요 부분에 대한 표준치수를 정의하고 있음
-적재화물의 유동에 의해 발생되는 횡력을 고려하여 차량 적재용기 설계를 규정

일본기술기준
[해설]
(1)하중조건
차체에 요구되는 강도는 사용조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다.
(2)차체의형상</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">일반철도 - 화차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>의 차량이 적재되었을 때 유연성 때문에 생기는 끝 부분의 상승을 보상하기 위해서 또는 구조적인 한계가 34½ 인치의 연결기 높이를 허용하지 않기 때문이다.
2.1.5.3 레일의 상단에서부터 구체 센터 플레이트 Wearing 표면까지의 높이
레일의 위에서부터 body center plate wearing surface까지의 공칭높이(공차)
●13¾인치 직경 구체 센터 플레이트를 가진 차량 - 25½인치
●15¾인치 직경 구체 센터 플레이트를 가진 차량 - 25 1/16인치
2.1.5.4 차량의 중심선으로부터 차체 측면 베어링의 중심선까지의 공칭거리
차량의 중심선으로부터 차체 측면 베어링의 중심선까지의 공칭거리는 25인치여야 한다.
2.1.5.5 구체 센터 플레이트 Wearing 표면에서 구체 측면 베어링 Wearing 표면 까지의 높이
●70톤 차량-4 5/16 인치.
●100톤과 125톤 차량-5 인치.
2.1.5.6 측면 베어링의 높이
사이드 베어링의 높이는 5 1/16 인치. ± 1/16 in.이어야 한다.
2.1.5.7 수직 여유(안전거리)
공차 차체에서 대차의 스프링에 지지되지 않는 부분 가장 위 (사이드 프레임 등)와 차량 구조물의 수직으로 인접한 부분(바디 볼스터 등) 간의 공칭 수직 여유와 차륜 플랜지의 상부와 차량 구조물의 수직으로 인접한 부분과의 공칭 수직 여유는 다음과 같아야만 한다.
<table><tr><th></th><th>대차 부분</th><th>차륜 플랜지</th></tr><tr><td>2½인치 행정 대차 스프링을 가지고 있는 차량</td><td>3½ in.</td><td>4 in.</td></tr><tr><td>3 1/16인치 행정 대차 스프링을 가지고 있는 차량</td><td>4 in.</td><td>4½ in.</td></tr><tr><td>3 11/16인치 행정 대차 스프링을 가지고 있는 차량</td><td>4½ in.</td><td>5 in.</td></tr><tr><td>4¼인치에서 4½인치 행정 대차 스프링을 가지고 있는 차량</td><td>5¼ in.</td><td>5½ in.</td></tr><tr><td>low conveyance대차와 3 1/16인치 행정 대차 스프링을 사용하는 차량</td><td>3⅛ in.</td><td>3 7/16 in.</td></tr><tr><td>low conveyance대차와 3 11/16인치 행정 대차 스프링을 사용하는 차량</td><td>4½ in.</td><td>4 3/16 in.</td></tr></table>
2.1.5.8 연결기 Shank 상부와 Striker 사이의 수직 여유</td><td></td><td>:Key Slot 앞에서 Strikers의 내측 너비
:후면 Draft Lugs 사이의 공칭 너비
:완충기 Pocket의 치수
:앞쪽 Draft Lugs부터 Striker Face까지의 거리
:4륜 대차를 가지고 있는 차량에서 대차 중심으로부터 Striker Face까지의 공칭 거리
:완충기Follower 두께
:축 크기, 적재 용량, Body Center Plate 직경
:센터 핀 직경
:잭킹 패드

일본기술기준
-차체의 요구조건을 규정
① 안전성 : 안전한 수송을 위한 충분한 강도 및 기밀구조
② 괘적성과 편리성 : 차내 이동성, 정숙성, 창의 형상이나 배치, 조명, 환기나 공기조건 등
③ 경제성과 보수성 : 20년 이상의 내구연한에 따른 초기비용, 유지보수 등 비용경제성을 고려</td><td></td><td>차체의 형상에 대해서는 그 단면형상은 차량한계로 제한되고, 길이 방향도 편의에 의해 차체 폭을 축소하는 일이 없는 범위로 하는 경우가 많다. 수송력을 확보하기 위해 차체 길이를 길게 하는 것이 고려되지만, 표준적인 차량한계에서는 차체를 20m이상으로 하면 차단이나 차체 중앙의 폭을 좁게 할 필요가 생긴다. 제조 방법을 고려하면 차체측면 및 대틀을 곡면으로 하는 것은 비용의 상승 이외에, 반대로 수송력의 저하를 초래하게도 된다. 또한 지붕형상에 대해서도 표준적인 차량한계에서는 원호형상으로 되어 있기 때문에 이것을 모방한 형상의 차량이 많아지고 있다. 이것에 대해 신간선 철도나 신교통 시스템 등에 있어서는 차량한계의 상부가 평면으로 되어 있기 때문에 지붕형상도 평면에 가까운 형상으로 되어 있다.</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

E60C, E61B, E67B 설계 연결기	최대 7/8인치, 최소 1/2인치
E68B, E69A 설계 연결기	최대 7/8인치, 최소 11/16인치
F70C 설계 연결기	1 5/16인치.
F79C 설계 연결기	2 9/16인치.
F73A 설계 연결기	최대 4¼인치

2.1.5.10 연결기 Horn 여유

24⅝in. 완충기(draft gear) 포켓(pockets)을 가진 차량	3¾ in.
10-in. 차량 끝 완충재를 가진 차량	11 in.
15-in. 차량 끝 완충재를 가진 차량	16 in.

2.1.5.11 Key Slot 앞에서 Strikers의 내측 너비

Key Slot 전면에서 Strikers의 내측 너비, 최소값	11⅝ in.

2.1.5.12 후면 Draft Lugs 사이의 공칭 너비

후면 Draft Lugs 사이의 공칭 너비	6⅞ in.

2.1.5.13 완충기 Pocket의 치수

표준	길이	24⅝ in. ± 1/16 in.
	너비	12⅞ in. + ¼ in. - 0 in.
	깊이	공칭 12½ in.

2.1.5.14 앞쪽 Draft Lugs부터 Striker Face까지의 거리

24⅝-in. 완충기 pocket을 가진 차량	Type E 연결기	17¾ in.
	F70C 설계 연결기와 측면으로 10°	18 in.
	F70C 설계 연결기와 측면으로 13°	18 in.
	F79C 설계 연결기와 측면으로 13°	31¾ in.
	F73A 설계 계열 연결기와 측면으로 15°	49 in.

2.1.5.15 4륜 대차를 가지고 있는 차량에서 대차 중심으로부터 Striker Face까지의 공칭 거리

buff와 E 또는 F 연결기에서 24⅝-in. 완충기 pocket과 3¼-in.까지의 공칭 행정을 가지는 경우	호퍼차	4 ft 11½ in. (E 연결기)
	vertical yoke attachments를 가진 다른 차량	5 ft 11½ in. (E 연결기)
		5 ft 11¾ in. (F 연결기)
	end platforms이 없는 유개차나 무개차	5 ft 5½ in. (E 연결기)
		5 ft 5¾ in. (F 연결기)

주석 : 위에 나타난 치수는 특히 긴 차량이 껴있는 경우나 대차 중심을 최소로 유지하고 overhang을 그에 맞게 조정함으로 가능한 차량의 최대 너비를 확보하는 것이 바람직할 때, 환경에 맞추기 위하여 변경될 수도 있다. 그러나, overhang 은 13피트를 넘지 않아야만 한다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

2.1.5.16 완충기Follower 두께

완충기 follower 두께	2¼ in.

2.1.5.17 축 크기, 적재 용량, Body Center Plate 직경

공칭 용량	축 배치와 저널 크기 (in.)	레일 위의 최대 총 중량 (lb)[a/]	구체 Center Plate의 직경 (in.)
70 ton	E-6 x 11	220,000	13 ⅝[b/]
	L-6 x 8	220,000	13 ⅝[b/]
100 ton	F-6½ x 12	286,000	15⅞[b/]
	K-6½ x 9	286,000	15⅞[b/]
125 ton[c/]	G-7 x 12	315,000	15⅞[b/]
	M-7 x 9	315,000	15⅞[b/]

[a/] 위의 표에 나온 레일에 가해지는 총 중량은, 4륜 대차, 4축 차량에 대한 것이다. 6륜, 8륜 기타 차량에 대해서는 레일에 가해지는 총 중량은 차량 아래의 축 수에 비례한다.

[b/] +0/ -1/8 in.

[c/] 이 중량의 차량은 Field Manual of the AAR Interchange Rules, Rule 70 for 315K cars의 요구사항을 따를 때, 제한된 교환(limited interchange)에서만 운영될 수 있다.

2.1.5.18 센터 핀 직경

30에서 125톤 차량에 대해, inclusive	1¾ in.

2.1.5.19 잭킹 패드

재킹 패드의 높이-모든 차량	최소 29 in. 에서 최대 45 in.

4장. 설계

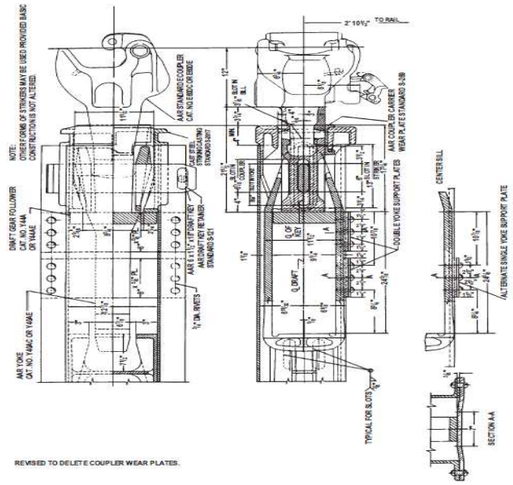
4.1 하중과 힘

4.1.1 일반

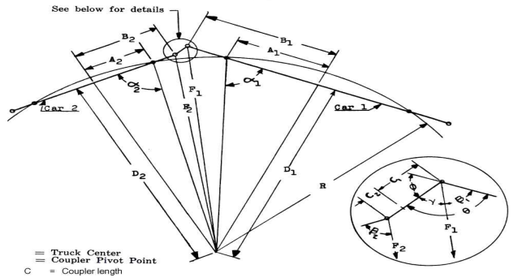
차량 구조는 다음 하중과 힘에 각각 그리고 조합으로서 적절하게 설계되어야 한다.

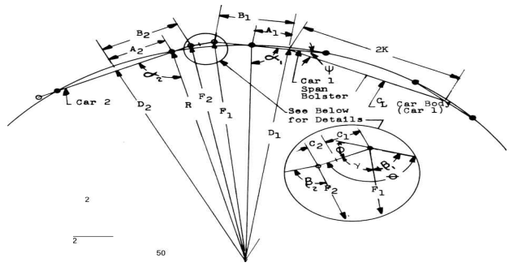
●고정하중 (단락 4,1,2)
●활하중 (단락 4.1.3)
●Lift 대차 차륜 하중 (단락 4.1.4)
●연결기에 가해지는 수직 하중 (단락 4.1.5)
●재킹 하중 (단락 4.1.6)
●지붕 하중 (단락 4.1.7)
●Buff와 draft 하중 (단락 4.1.8)
●Compressive end 하중 (단락 4.1.9)
●충격 하중 (단락 4.1.10)
●수평 충격에 의해 유도된 수직력 (단락 4.1.11)
●유개 및 무개차의 끝에 가해지는 길이 방향의 힘 (단락 4.1.12)
●평판차의 격벽에 가해지는 길이 방향의 힘 (단락 4.1.13)
●횡력 (단락 4.1.14)
●차의 양 측면에 가해지는 벌크 물질의 팽창 압력 (단락 4.1.14.1)
●무개차 옆면에 기댄 하물에 의한 횡압 (단락 4.1.14.2)

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	●원심력에 대한 효과 (단락 4.1.14.3) ●조정 가능한 격벽 - 유개차 (단락 4.1.15) ●고정된 측벽 충전재에 가해지는 횡방향과 길이방향 힘 - 유개차 (단락 4.1.16) ●Roping staples (단락 4.1.17) 이하 중략 **4.1.14 횡력** 4.1.14.1 과립, 조각, 가루로 된 벌크 물질의 횡압은 그런 압력이 있을지도 모르는 모든 차량의 용기 구조의 설계에 고려되어야 한다. 예. 유개, 호퍼, 무개차 유개차(close-top car) 대해서는, 횡압은 다음 Rankine 식에 의해 계산될 수 있다. $P = \frac{1}{2} Wh^2 \left(\frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi}\right)$ 유개차(close-top car) 대해서는: $P = \frac{1}{2} W(h+1)^2 \left(\frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi}\right)$ 여기서 P = 횡력 (lb/ft of length) W = 화물의 중량 (완전히 적재된 차량- 2.1.3절 참조) (lb/ft^3) h = 적재 깊이 (쌓아올려진 높이(heap)는 포함하지 않고)(ft) ϕ = repose의 정적 각도 (25°) 횡력은 수직으로 분산되어서 바닥선(floor line)에서 최대이고 적재물의 최상위 표면에서 0으로 감소할 것이다. 4.1.14.2 무개차의 측면에 기대고 있는 대각선으로 쌓아진 판처럼, 기대고 있는 화물의 효과는 차량 설계에서 제시되어야 한다. 적재 상태는 하중 제한의 75%가 균등하게 분산된 것으로 가정할 수 있다. 총 횡력은 다음 식으로 계산될 수 있다. $F = \frac{WhL}{2(h^2+L^2)}$ $R_L = \frac{WL^2}{2(h^2+L^2)}$ $R_R = \frac{W(2h^2+L^2)}{2(h^2+L^2)}$ 여기서 F = 총 횡력 (lb) W = 하중 제한의 75% (lb) L = 차량의 내측 너비 (ft) h = 차량의 내측 높이 (ft) R_R = 오른쪽의 반작용 R_L = 왼쪽의 반작용 위의 식에 의해 정해진 횡력은 볼스터와 차체의 횡량(crossbearer) 기둥 만으로 견뎌져야 한다. Drop end 무개차에서 각각의 corner post에 의해 견뎌질 총 횡력은 위에서 정해진 총 힘의 50%여야 한다.				

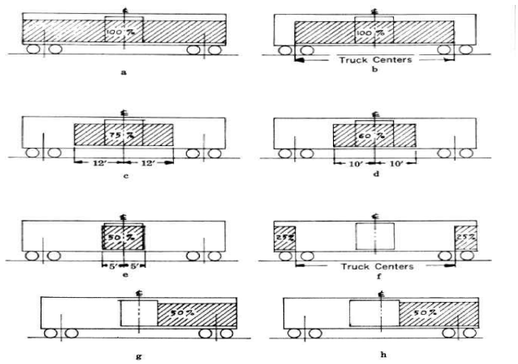
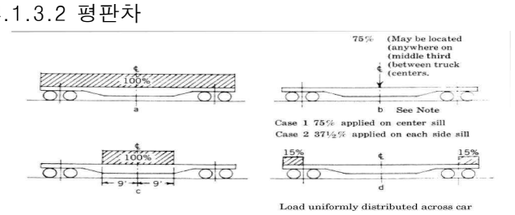
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.1.14.3 원심력과/또는 가속의 효과는 고려되어야 한다. 이 계산을 위해서, 0.3G의 횡방향 가속이 사용될 것이다. Section C DRAFT ARRANGEMENT, E60 COUPLER, 24 5/8 IN. POCKET-STRIKER APPLIED BY WELDING Standard S-239  				
3.2.1.5 차량표시 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	Section C-Part II **4.1.3 활하중** 차량의 일반적인 설명, 취급할 수 있는 화물과 활하중의 분산에 대한 지시를 나타내는 적절한 주석이 차량 등록증에 포함되어야 한다. **9.10 마킹(Marking) 및 스텐실(Stencilling)** 9.10.1 자동 장비 식별 (AEI) 응용 프로그램은 AAR MSRP(Manual of Standards and Recommended Practices)에 포함된 최신 버전에서 지정한 내용을 적절한 방법으로 각각의 유닛, 컨테이너, 대차의 각 측면에 표시할 것을 요구한다. 9.10.2 구성 요소 (트럭, 컨테이너, 또는 트레일러)의 소유자 혹은 임대인의 마크 및 번호를 레포팅하는 것은 AAR MSPR Section L과 일치하여야 하며 가능한 한 크게 표시하여야 한다. 높이는 2인치 이상이여야 한다. 9.10.3 AAR 또는 기타 규제 기관에서 요구하는 정기적인 유지 보수 및 구성 요소 식별이 적절하게 표시되어야 한다. 9.10.4 제한사항의 스텐실 또는 본 사양의 요구 사항에 대한 위반을 표시하는 스텐실은 적절하게 표	**제82조 차량의 표기** 차량에는 차량의 식별등이 가능하도록 필요한 표기를 해야 한다.	**국내기술기준** -차량의 식별이나 객체관리에 필요한 내용을 규정 **미국AAR기술기준** -차량의 일반적인 설명, 취급화물, 활하중의 분산에 대한 정보를 차량 등록증에 포함하도록 규정 -자동 장비 식별을 위하여 각 유닛, 컨테이너, 대차의 각 측면에 AAR MSRP에서 지정한 내용을 표시하도록 규정 -정기적인 유지보수 식별을 적절하게 표시하도록 규정 -제한사항 또는 위반사항을 표시하도록 규정 -광고 제한을 규정	**기준안 유지** (AAR MSPR Section L 추후 검토가 필요)	**미국AAR기술기준** -각 유닛 및 주요 장치의 자동 장비 식별을 위한 마킹 및 스텐실을 규정 -정기유지보수 식별, 제한 사항 및 위반 사항을 표시하도록 규정 -과도한 광고를 제한 **일본기술기준** **[해석기준]** 1 차량의 표기는 다음과 같이 한다. (1) 차량에는 각각의 차량의 식별이 가능하도록 기호번호 등을 표기할 것. (2) 화물차에는 최대적재량을 표기할 것. **[해설]** (1) 해석기준〔기본항목〕에서는 표기가 충족해야 할 내용에 대해 기술하고 있다. ① 차량의 표기는 차량의 식별이나 개체관리를 용이하게 하기 위해 「기호번호」(철도사업법시

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	시되어야 한다. 9.10.5 광고에 대한 제한은 화차를 이용하는 사람들에게 적합하여야한다. Section C SAFETY APPLIANCE REQUIREMENTS FOR FREIGHT CARS Standard S-2044 화차의 안전 기구에 대한 요구사항을 나타내고 있으며, 부록에는 각각의 화차 종별 안전 기구 내용을 기술하고 있음 부록 1은 하나의 예를 나타낸 것임 APPENDIX A1 SAFETY APPLIANCES FOR BOXCARS AND OTHER HOUSE CARS WITHOUT ROOF HATCHES **10.0 페인팅 및 마킹** 레일 상단 위쪽으로 16피트 10 인치 이상의 지붕을 갖고 있는 차량은 다음과 같이 표시되어야한다 : 10.1 레일 상단 위쪽으로 15피트 이상의 차량 양쪽 끝 부분에는 끝 부분의 나머지와 대조적으로 희색으로 페인팅하여야 하고, 높인 3인치 이상의 문자로 “EXCESS HEIGHT CAR” 나타내어야 한다. 레일 상단 위쪽으로 15피트 이하가 희색을 페인팅되어 있는 차량은 15피트 이상은 노란색이어야 한다. 10.2 각각의 사이드 실, 혹은 가능한 한 사이드 실과 가까운 곳에, 각 하단 코너의 가장 낮은 곳 근처에는 페인팅하거나 높인 1과 1/2인치 이상의 문자 “ THIS CAR EXCESS HEIGHT”라는 문구를 포함하고 있는 3/4인치 테두리를 갖는 노란색 사각형 영역을 표시하여야 한다. 테두리는 노란색 영역과 차량 측면 주변과 대비되는 색어야한다.		일본기술기준- 안전성과 관련이 없는 내용은 삭제 차량의 식별이나 객체관리에 필요한 내용만을 규정		행규칙(1987년 운수성령 제6호) 제20조에서 규정하는 기호번호(차량확인 신청시의 기호번호))와 관련이 있는 것을 표기하는 예가 많다. 또한 그 밖의 표기로서는 공차중량, 여객정원 등이 그 예이다. ② 화물차에 있어서는 과적재를 방지하기 위해 「최대적재량」을 표기하도록 하고 있다.
3.2.2 주행안전 **3.2.2.1 차량-선로 작용력** 1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부간의 접촉지점에서 응력과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적윤중・차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(mm로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	Section C-Part II 2.1.6.1 연결기의 길이-설계 원칙 한계는 공차 상태에서 대차 수직합력에 대한 대차 횡합력의 비에서 구해진다. $\left(\frac{track\ sum\ lateral}{track\ sum\ vertical\ (lightweight)}\right)$ 최대 허용 L/V비는 0.82이다. 2.1.6.2 연결기의 길이-분석 환경 분석은 200,000파운드의 draft force를 받는 한편 10° 의 곡선에서 있는 차량에 대해 실행되어야 한다. 시험 차량은 E60연결기를 장착하고 strikers 위로 42 ft ⅜ in.의 길이를 가진 옆 차량에 양쪽 모두 연결되어 있어야 한다.	**제65조 궤도 및 구조물** 차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다. **제66조 안정성** 1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	국내기술기준 -정지윤중의 최대값을 정하여 관리 미국AAR기술기준 -차량 주행안전성과 관련하여 차량-선로간의 작용력에 대한 특별한 언급이 없음 -그러나 연결기의 구조 및 연결기의 배치가 차량의 주행안전성에 큰 영향을 미치는 요소로 규정하고 있음 -차량 길이에 따라 연결기 유형을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 -연결기의 구조 및 연결기의 배치가 차량의 주행안전성에 큰 영향을 미치는 요소로 규정하고 있음 일본기술기준 [해설] 재래선에 있어서도 주로 기관차를 고려한 K값, KS값, 여객전차를 주체로 한 M등의 활하중이 부내 규정으로서 정해져 있다. [해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것.

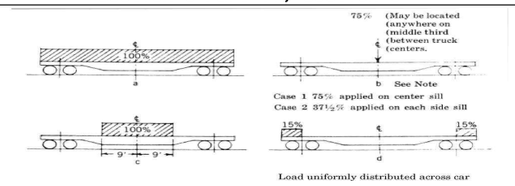
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	2.1.6.3 연결기의 길이-특별 지시 end sills 이상의 85피트 차량 (strikers 이상의 85 ft 8 in.) 또는 그보다 긴 차량은 Office Manual of the AAR Interchange Rules, Rule 88C에 따라 60 인치 E69 또는 F73 유형 연결기를 장착해야 한다. 2.1.6.3.1 Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 것 이외의 차량에 대해 ●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.4에 부합해야 한다. ●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.5에 부합해야 한다. 2.1.6.3.2 Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해 ●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.6에 부합해야 한다. ●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.5에 부합해야 한다. 2.1.6.3.2 Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해 ●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.6에 부합해야 한다. ●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.7에 부합해야 한다. 2.1.6.4곡선에서 연결된 차량의 기하  ● = 대차 중심 ○ = 연결기 선회축점 C = 연결기 길이 $A = \frac{\text{대차중심거리}}{2}$ $R = \text{곡선반경} = \frac{50}{\sin\frac{\text{각도 단위의 선로 곡률}}{2}}$ $\alpha = acos\frac{A}{R}$ $D = Rsin\alpha$ R-D = 차량 중심과 선로 중심 간의 거리	-대차 유형에 따라 대차 횡력을 계산하는 방법을 규정 **일본기술기준** -차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 -정지윤중의 비율을 정하여 관리 -차량의 주행 안전성 측면에서 검증할 필요가 있는 사항을 기술		(1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	$B =$ 연결기의 $pulling\ faces$ 사이의 길이 $- 2 \times \frac{\text{연결기 길이}}{2}$ $\gamma = acos\frac{(C_1 + C_2)^2 + F_1^2 - F_2^2}{2(C_1 + C_2)F_1}$ $F = (B^2 + D^2)^{1/2}$ or $F = \frac{B}{\cos\beta}$ $\beta = acot\frac{B}{D}$ $\theta = \beta_1 + \gamma$ $\phi = Couplerangle = 180^\circ - \theta$ [견인봉의 angularity 때문에 발생하는 차량1의 연결기에 작용하는 횡력 = (견인봉 인장력)$\sin\phi$] Car 2 = 기본 차량 (단락 2.1.4.2.3을 보라) 2.1.6.5 연결기의 Angularity 때문에 발생하는 연결기에 작용하는 횡력 비균형 상승과 대차 회전 각도를 무시하면, 모멘트 밸런스는 다음과 같이 된다. $P_{1-2} = \frac{\text{견인봉 인장력}\cos\phi_{1-2}[\tan\phi_{1-2}(A+B) - \tan\phi_{1-3}(B-A)}{2A}$ $P_{1-3} = \frac{\text{견인봉 인장력}\cos\phi_{1-2}[\tan\phi_{1-3}(A+B) - \tan\phi_{1-2}(B-A)}{2A}$ 주석 : P_{1-2}는 ϕ_{1-2}가 크고 ϕ_{1-3}이 작을 때 가장 크다. 이것은 차량 2가 짧고 차량 3이 다른 긴 차량일 때의 긴 차량에서 일어날 것이다. 2.1.6.6 곡선에서 연결된 차량의 기하(Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해) ● = 대차 중심 ○ = 연결기 선회축점  C = 연결기 길이 $K = \frac{\text{바디 볼스터 중심 거리}}{2}$ $A_1 = \frac{span bolster\text{의 대차 중심}}{2}$ $A_2 = \frac{\text{대차중심거리}}{2}$				

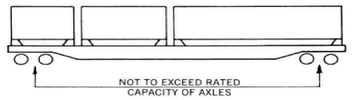
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	$R = 곡선반경 = \frac{50}{\sin\frac{각도\,단위의\,선로\,곡률}{2}}$ $\alpha = a\cos\frac{A}{R}$ $D = R\sin\alpha$ $B_1 = \frac{(연결기의\,pulling\,faces\,사이의\,길이 - 2K) - 2(연결기\,길이)}{2}$ $B_1 = \frac{(연결기의\,pulling\,faces\,사이의\,길이) - 2(연결기\,길이)}{2}$ $\beta = a\cot\frac{B}{D}$ $F = (B^2 + D^2)^{1/2}$ $\gamma_{1-2} = a\cos\frac{(C_1 + C_2)^2 + F_1^2 - F_2^2}{2(C_1 + C_2)F_1}$ $\theta_{1-2} = \beta_1 + \gamma_{1-2}$ $\phi_{1-2} = 연결기각도 = 180^\circ - \theta_{1-2}$ Ψ = span bolster와 차체 중심선간의 각도 (단락 2.1.6.4의 ϕ_{1-2}와 같다.) $\Psi = 90^\circ - a\cos\frac{K}{D_1}$ [견인봉의 angularity 때문에 발생하는 차량1의 연결기에 작용하는 횡력 = (견인봉 인장력)$\sin\phi$] 2.1.6.7 연결기의 Angularity 때문에 발생하는 차량에 작용하는 횡력 (Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해) 비균형 상승과 대차 회전 각도를 무시하면 $P_{1-2} = \frac{(견인봉\,인장력)[(A_1)(\cos\psi_{1-2})(\tan\Psi) + (B_1 + A_1)(\sin\phi_{1-2})]}{2A_1}$ $P_{1-3} = \frac{(견인봉\,인장력)[(A_1)(\cos\psi_{1-2})(\tan\Psi) + (B_1 + A_1)(\sin\phi_{1-2})]}{2A_1}$ 주석 : P_{1-2}는 항상 최대의 횡력일 것이다.				
3.2.2.2 윤중 감소량 1) 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100%인 경우에는 50%까지, 0.1%인 경우에는 최대 80%까지 허용된다.	Section C-Part II **-윤중 감소량에 대한 특별한 언급은 없으나 하중 분산에 대한 규정은 존재함** **4.1.2 고정 하중** 2.2절에서 정의한 고정 하중은 다음 방법들 중 어느 것에 의해 언더 프레임 부재들로 분산되어야 한다. 4.1.2.1 사이드 실과 엔드 실에 의해 구획되어진 언더 프레임 영역에 동일하게 분산 4.1.2.2 각 부품은 각 부재에 중첩되는 고정 하중으로 간주하여, 부품의 추정 고정 중량에 따라 배분 4.1.2.3 벌크 화물을 적재할 목적의 차량에 대해서는, 고정 하중은 활하중에 더해지고 지지 구조물의 형태에 맞춰 지지물 부재들에 배분	**제57조 열차를 자동적으로 감속 또는** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다. 제66조 안정성 1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경	**국내기술기준** -공차중량상태에서 윤중 감소량 60%까지 허용 최대횡압을 규정 **미국AAR기술기준** -윤중 감소량에 대한 특별한 언급은 없음 -화차 종별로 고정하중과 활하중의 분산에 대하여 규정하고 있음 **일본기술기준** -정지윤중비 20%까지 허용 차량의 통상 주행시에 전복이나 탈선등이 발생	기준안유지	**미국AAR기술기준** -윤중 감소량에 대한 특별한 언급은 없음 -화차 종별로 활하중의 분산을 규정 : 유개차 : 평판차 - 트레일러 수송차의 활하중 분산 - 컨테이너 수송차의 활하중 분산 :무개차(곤돌라) : 센터빔 차량 : 트레일러/컨테이너 차량 **일본기술기준** **[해설]** 1. 곡선부에서 속도초과에 의한

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.1.3 활하중 벌크 화물을 적재할 목적으로 제작된 차량은, 전체 입방 용적까지 적재된 것으로 간주되어야 하고, 하중을 지지하고 있는 부재들에 배분하는 것은 지지 구조물과 하중의 형태에 맞춰야 한다. 단락 2.2.4에 정의된 활하중은 단락 4.1.3.1, 4.1.3.2, 4.1.3.3, 4.1.3.4와 4.1.3.5에 맞춰 유개, 평판, 무개, 센터빔 차량에 분산되어야 한다. 2.2.4절에서 정의한 활하중이 4.1.3.1, 4.1.3.2, 4.1.3.3, 4.1.3.4와 4.1.3.5절에 따라 분산되지 않는 정해진 상품만을 위해 설계된 특수한 차량은, AAR Manual of Standard and Recommended Practices, Section L에 맞춰 스텐실(표기)되어야 한다. 차량의 일반적인 설명, 취급할 수 있는 화물과 활하중의 분산에 대한 지시를 나타내는 적절한 주석이 차량 등록에 포함되어야 한다. 하중이 일차 구조체(예를 들면 센터 실 또는 사이드 실)에 집중된 것으로 나타난 경우는, 하중의 지지 구성요소들에 대한 분산은 지지 구성요소와 하중의 형태에 부합해야 한다. 4.1.3.1 유개차  주석 : 도면 (e)에서 지시된 활하중은 센터 실 또는 다른 부재에 임계 하중 조건을 야기하는 대차 중심들 사이의 어떤 위치에도 놓아질 수 있다. 4.1.3.2 평판차  4.1.3.2.1 활하중 분산 - 트레일러 수송차	우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	하지 않고 안정적으로 주행하기 위해 필요한 사항에 대하여 규정 추정탈선계수비를 규정하여 관리		전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선내측차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지(國枝)식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과 원심력, 제2항은 차량의 좌우 진동을 예상한 진동관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D = \frac{2h_{GB}^*}{G}\left(\frac{v^2}{Rg} - \frac{c}{G}\right) \pm \frac{2h_{GB}^*}{G}\left(1 - \frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GT}}{h_{GB}^*}\right)\alpha_y \pm \frac{h_{BC}^*}{G}\frac{\rho v^2 SC_Y}{W}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선내측차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8. [해석기준] 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. [해설] · 윤중관리를 검토하는 단계에서 정지윤중비 20%를 초과하는 언밸런스가 계측된 경우에는 즉시 조정을 한다.

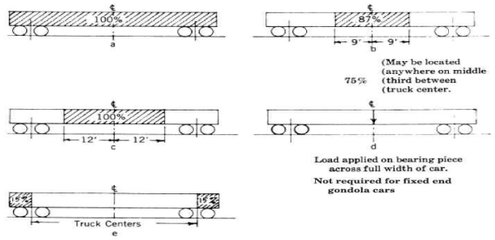
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용



4.1.3.2.2 활하중 분산 - 컨테이너 수송차



4.1.3.3 무개화차(곤돌라)



4.1.3.4 센터빔 차량

4.1.3.5 트레일러/컨테이너 차량

4.1.3.5.1 트레일러 수송차의 구조는 가장 치명적인 조합인 단락 4.1.3.5.1.1에서 주어진 최대 임계 중련 설정에서 차량이 설계된 목적대로 65,000 파운드 총 중량 트레일러에 의해 가해지는 정적인 수직하중을 지지하도록 설계되어야 한다. 계산된 축과 중심 핀 하중은 균일하게 분산된 61,000파운드의 하중과 집중된 4000파운드의 대차 하중에 기초해야 한다. MSRP Section I, Specification M-931이 정보로서 참조된다.

표 4.1 임계 중련 설정값

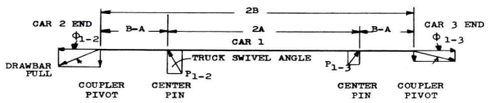
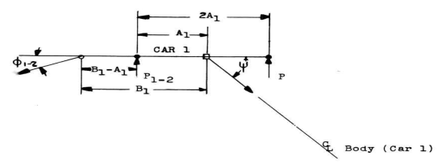
<table>
<tr><th rowspan="2">일반철도 - 화차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>총 트레일러 길이 (ft)</td><td>53</td><td>48</td><td>45</td><td>40</td><td>28</td></tr>
<tr><td>중심 핀에서 nose 까지의 거리 (in.)</td><td>36</td><td>36</td><td>36</td><td>36</td><td>30</td></tr>
<tr><td>트레일러 후부에서 뒤 축까지 (in.)</td><td>36 to 150</td><td>36 to 115</td><td>27 to 115</td><td>27 to 115</td><td>36</td></tr>
<tr><td>축 중심 (in.)</td><td>49</td><td>49</td><td>49</td><td>49</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>축당 최대 하중 (lb)</td><td>22,000</td><td>22,000</td><td>22,000</td><td>22,000</td><td>22,000</td></tr>
<tr><td>최대 중심 핀 하중 (lb)</td><td>30,000</td><td>30,000</td><td>30,000</td><td>30,000</td><td>30,000</td></tr>
</table>
4.1.3.5.2 roll-on/roll-off 트레일러 적재방식에 해당하는 차량에 대해서는, 차량 구조는 적재 작업에 사용되는 트랙터의 타이어에 의해 부과되는 하중에 대해서도 설계해야 한다. 트랙터는 트랙터 타이어가 따라갈 정상 경로의 어느 곳에서도 각 차륜이 5인치 길이에 8인치 너비의 차량 바닥에 작용하는 타이어 자국에서 17,000 파운드를 지지하는 두 바퀴를 가진 뒤축을 가진 것으로 간주된다.
4.1.3.5.2 MSRP, Section I, Specification M-930에서 개략적으로 설명된 건화물(dry cargo) 밴 타입 컨테이너를 수송하기 위해 설계된 컨테이너 수송차 구조는 해당 사양에서 부과된 하중을 견디게 설계되어야 한다.
여러 가지 컨테이너 크기를 적하하기 위해 설계된 차량은 다음 컨테이너 크기와 무게에 의해 가해지는 하중을 견디게 설계되어야 한다.
<table>
<tr><th>공칭 길이 (ft)</th><th>총 중량 (lb)</th></tr>
<tr><td>53</td><td>67,200</td></tr>
<tr><td>48</td><td>67,200</td></tr>
<tr><td>45</td><td>67,200</td></tr>
<tr><td>40</td><td>67,200</td></tr>
<tr><td>20</td><td>52,900</td></tr>
</table>
그리고/또는 조합된 전체 길이가 컨테이너 지지 시스템 형태의 설계 용량을 초과하지 않고 어떠한 차축에서도 지지하는 중량이 그것의 평가된 용량보다 크지 않은, 위의 어떤 조합에서도.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.2.3 횡압
철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다.

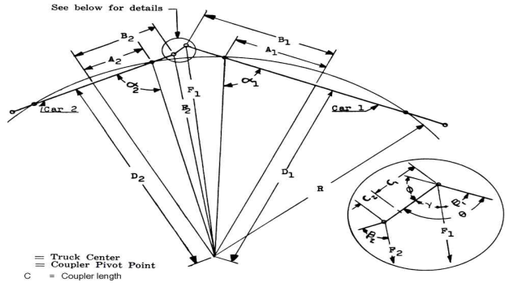
Y=(P/3 + 10)α
Y : 1축 당 횡압(kN)
P : 축중(kN)
α : 화차의 경우는 0.85</td><td>Section C-Part II

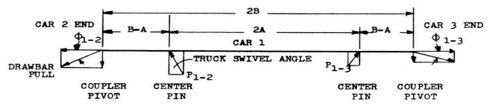
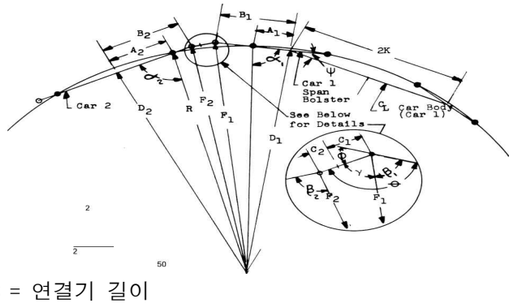
2.1.6.3.1 Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 것 이외의 차량에 대해
●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.4에 부합해야 한다.
●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.5에 부합해야 한다.
2.1.6.3.2 Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해</td><td>제66조 안정성
1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.
2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.</td><td>국내기술기준
-차량의 정상적인 선로와 운행조건에서 레일과 선로의 구조적 안전을 위협하는 최대 횡압을 규정

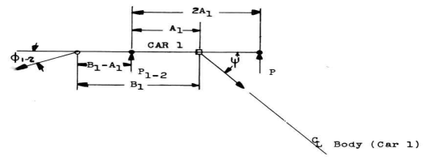
미국AAR기술기준
-대차 종별에 따른 연결기의 Angularity 때문에</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준
-연결기의 구조 및 연결기의 배치가 차량의 주행안전성에 큰 영향을 미치는 요소로 규정하고 있음

일본기술기준
[해설]
③ 추정 탈선계수 비에 관한 사고방식</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.6에 부합해야 한다. ●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.7에 부합해야 한다. 2.1.6.5 연결기의 Angularity 때문에 발생하는 연결기에 작용하는 횡력  비균형 상승과 대차 회전 각도를 무시하면, 모멘트 밸런스는 다음과 같이 된다. $P_{1-2} = \frac{\text{견인봉 인장력}\cos\phi_{1-2}[\tan\phi_{1-2}(A+B)-\tan\phi_{1-3}(B-A)}{2A}$ $P_{1-3} = \frac{\text{견인봉 인장력}\cos\phi_{1-2}[\tan\phi_{1-3}(A+B)-\tan\phi_{1-2}(B-A)}{2A}$ 주석 : P_{1-2}는 ϕ_{1-2}가 크고 ϕ_{1-3}이 작을 때 가장 크다. 이것은 차량 2가 짧고 차량 3이 다른 긴 차량일 때의 긴 차량에서 일어날 것이다. 2.1.6.7 연결기의 Angularity 때문에 발생하는 차량에 작용하는 횡력 (Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해)  비균형 상승과 대차 회전 각도를 무시하면 $P_{1-2} = \frac{(\text{견인봉 인장력})[(A_1)(\cos\psi_{1-2})(\tan\Psi)+(B_1+A_1)(\sin\phi_{1-2})]}{2A_1}$ $P_{1-3} = \frac{(\text{견인봉 인장력})[(A_1)(\cos\psi_{1-2})(\tan\Psi)+(B_1+A_1)(\sin\phi_{1-2})]}{2A_1}$ 주석 : P_{1-2}는 항상 최대의 횡력일 것이다.		발생하는 대차의 횡력 계산방법을 규정 **일본기술기준** -추정탈선계수비를 규정하여 관리		추정 탈선계수 비에 관한 사고방식은 타고오름 탈선에 대한 여유에 관한 평가지표로서 추정 탈선계수 비를 채용하고 있다. 이것은 다음 식으로 구해지며, 이 값이 1이상이면 탈선에 대해 일정수준의 여유가 확보되어 있으면 생각된다. $\text{추정탈선계수비} = \frac{\text{한계탈선계수}}{\text{추정탈선계수}}$ 타고오름 탈선에 대한 여유는 차량이나 궤도의 조건에 따라 다른데, 이 방법에 의하면 차량의 제원(축 스프링 정수, 볼스터 스프링 정수, 플랜지 각도 등)이나 궤도의 조건(궤간, 곡선부의 캔트량, 캔트 체감배율 등)에 따라 탈선에 대한 여유도를 추정하고 있다. 한편 타고오름 탈선의 발생과정을 분석하면 크게 2개의 단계로 나눌 수 있다. (가) 급곡선을 주행 중에 외궤측 차륜의 답면이 레일 두정면으로부터 들떠서 플랜지의 경사부분에서 플랜지 각도에 의해 레일과 접촉한다. (나) 또한 플랜지와 레일의 접촉점이 서서히 플랜지 선단부를 향해 이동하여, 최정적으로 레일 위로 타고올라 탈선한다.
3.2.2.4 탈선계수 1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250m 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100%인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1%인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다. 탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force)	**Section C-Part II** 2.1.6 연결기의 길이-long cars 곡선 위의 가벼운 차량은 draft forces(견인봉 견인력)와 조합되어 연결기 각도가, 잠재적으로 외측 레일 위로 차륜이 부상하거나, 차륜 플랜지가 내측 레일을 타고오르게 할 수 있는 레일에 횡력을 가하는 일을 겪을 수 있다. 이런 탈선 유형으로부터 안전 여유를 두기 위해서는, 차량 설계에서 대차 합력의 L/V 비율을 최소화해야 한다. 2.1.6.1 연결기의 길이-설계 원칙 한계는 공차 상태에서 대차 수직합력에 대한 대차	**제90조 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는그 종류, 구조나 그밖의 사용상황에 따라 검사주기,대상으로하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한사항은 국토교통대신이 고시로정했을때에는 이것에 따라 실시해야한다. [고시] 제5조(차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기	**국내기술기준** -탈선계수를 관리 탈선계수 0.8~ 1.2까지 허용 **미국AAR기술기준** -연결기 각도에 따른 탈선 유형에 대하여 안전여유를 두기위해 탈선계수 0.82를 규정 **일본기술기준** -타오름탈선 등을 고려	**기준안 보완필요** (1. 운행안정성 측면에서 추정탈선계수비 도입 검토)	**미국AAR기술기준** -연결기의 구조 및 연결기의 배치가 차량의 주행안전성에 큰 영향을 미치는 요소로 규정하고 있음 **일본기술기준** **[고시해석기준]** (차량의 정기검사) 2 차량의 정지윤중의 관리 성령 제66조 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반 검사시에 있어서 윤중을 직접 측정함으로써 할 것

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	횡합력의 비에서 구해진다. $\left(\frac{track\sum lateral}{track\sum \mid ical\,(lightweight)}\right)$ 최대 허용 L/V비는 0.82이다. 2.1.6.2 연결기의 길이-분석 환경 분석은 200,000파운드의 draft force를 받는 한편 10° 의 곡선에서 있는 차량에 대해 실행되어야 한다. 시험 차량은 E60연결기를 장착하고 strikers 위로 42 ft ⅜ in.의 길이를 가진 옆 차량에 양쪽 모두 연결되어 있어야 한다. 2.1.6.3 연결기의 길이-특별 지시 앤드 실 위로 85피트 (strikers 위로 85 ft 8 in.) 또는 그보다 긴 차량은 Office Manual of the AAR Interchange Rules, Rule 88C에 따라 60인치 E69 또는 F73 유형 연결기를 장착해야 한다. 2.1.6.3.1 Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 것 이외의 차량에 대해 ●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.4에 부합해야 한다. ●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.5에 부합해야 한다. 2.1.6.3.2 Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해 ●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.6에 부합해야 한다. ●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.7에 부합해야 한다. 2.1.6.4 곡선에서 연결된 차량의 기하  ● = 대차 중심 ○ = 연결기 선회축점 C = 연결기 길이 $A = \frac{\text{대차중심거리}}{2}$ $R = \text{곡선반경} = \frac{50}{\sin\frac{\text{각도 단위의 선로 곡률}}{2}}$	간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	하여 추정탈선계수비를 관리 추정탈선계수비 1.2		[해설] 각 철도 사업자는 탈선방지대책에 대해 실시계획을 작성,제출 ① 탈선계수 차륜과 레일사이에는 차륜이 레일을 수직으로 누르는 힘인「윤중(P)」와 차륜이 레일을 가로방향으로 누르는 힘인「횡압(Q)」이작용한다.이 횡압/윤중의 비를 탈선계수라고 한다. ② 추정 탈선계수비 타고오름 탈선에 대한 여유에 관한 평가지표. 다음 식으로 구해지며, 이 값이 1.0이상이면 탈선에 대해 일정수준의 여유가 확보되어 있다고 생각된다. 추정 탈선계수비=한계탈선 계수/윤중 횡압 추정식에 근거하는 탈선계수 (추정 탈선계수) ③ 추정탈선계수 윤중·횡압의 발생 매커니즘에 관한 이론과 곡선 통과시의 데이터를 기초로 구성한 식에 의한다. 차량 제원이나 선로조건의 차이로부터의 주행특성에 대한 영향 을 평가하기 위한 식으로, 외궤측 횡압의 최대치에 관한 추정식과 외궤측 윤중의 최소치에 관한 추정식의 비로서 표시된다. ④ 한계탈선계수 차륜의 플랜지가 상승하기 시작하는 탈선계수의 최소치(한계치)로, 이하의 Nadal의 식에 의해 정의된다. 식은 차륜과 레일의 접촉점에서의 탈선한계에 있어서의 힘의 균형으로부터 구해진다. 한계탈선계수=(tana-μ)/(1+μ tana) 단,a:차륜의접촉면과수평면의각도(접촉각),μ:레일과차륜의마찰계수로한다 ⑤ 추정탈선계수비의 경계치 여러 조건의 불확정성을 예상하여 1.0이상 1.2미만의 영역을 포함한 후, 추정 탈선계수 비의 판단 경계를 1.2로 한다. 추정 탈선계수 비가 1.2미만인 경우에 대해서는 탈선방지가드 등 설치대책을 실시할 것.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	$\alpha = acos\frac{A}{R}$ $D = Rsin\alpha$ R-D = 차량 중심과 선로 중심 간의 거리 $B =$ 연결기의 $pulling\,faces$ 사이의 길이 $- 2 \times \frac{\text{연결기 길이}}{2}$ $\gamma = acos\frac{(C_1+C_2)^2+F_1^2-F_2^2}{2(C_1+C_2)F_1}$ $F = (B^2+D^2)^{1/2}$ or $F = \frac{B}{\cos\beta}$ $\beta = acot\frac{B}{D}$ $\theta = \beta_1 + \gamma$ $\phi = Couplerangle = 180^\circ - \theta$ [견인봉의 angularity 때문에 발생하는 차량1의 연결기에 작용하는 횡력 = (견인봉 인장력)$\sin\phi$] Car 2 = 기본 차량 2.1.6.5 연결기의 Angularity 때문에 발생하는 연결기에 작용하는 횡력  비균형 상승과 대차 회전 각도를 무시하면, 모멘트 밸런스는 다음과 같이 된다. $P_{1-2} = \frac{\text{견인봉 인장력}\cos\phi_{1-2}[\tan\phi_{1-2}(A+B)-\tan\phi_{1-3}(B-A)}{2A}$ $P_{1-3} = \frac{\text{견인봉 인장력}\cos\phi_{1-2}[\tan\phi_{1-3}(A+B)-\tan\phi_{1-2}(B-A)}{2A}$ 주석 : P_{1-2}는 ϕ_{1-2}가 크고 ϕ_{1-3}이 작을 때 가장 크다. 이것은 차량 2가 짧고 차량 3이 다른 긴 차량일 때의 긴 차량에서 일어날 것이다. 2.1.6.6 곡선에서 연결된 차량의 기하(Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해) ● = 대차 중심 ○ = 연결기 선회축점  C = 연결기 길이 $K = \frac{\text{바디 볼스터 중심 거리}}{2}$				<최종검토결과-철도연> 추정탈선계수비는 이론적으로 계산하는 것으로서 실차시험을 통해 주행안전성을 반드시 확인하여야 함. 주행안전성에 대한 이론해석은 동역학 해석을 통하여 실시하고 있으므로 추가 도입은 불필요.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	$A_1 = \frac{span\,bolster의\ 대차중심}{2}$ $A_2 = \frac{대차중심거리}{2}$ $R = 곡선반경 = \frac{50}{\sin\frac{각도\ 단위의\ 선로곡률}{2}}$ $\alpha = acos\frac{A}{R}$ $D = Rsin\alpha$ $B_1 = \frac{(연결기의\ pulling\ faces\ 사이의\ 길이 - 2K) - 2(연결기\ 길이)}{2}$ $B_1 = \frac{(연결기의\ pulling\ faces\ 사이의\ 길이) - 2(연결기\ 길이)}{2}$ $\beta = acot\frac{B}{D}$ $F = (B^2 + D^2)^{1/2}$ $\gamma_{1-2} = acos\frac{(C_1 + C_2)^2 + F_1^2 - F_2^2}{2(C_1 + C_2)F_1}$ $\theta_{1-2} = \beta_1 + \gamma_{1-2}$ $\phi_{1-2} = 연결기\ 각도 = 180^\circ - \theta_{1-2}$ Ψ = span bolster와 차체 중심선간의 각도 (단락 2.1.6.4의 ϕ_{1-2}와 같다.) $\Psi = 90^\circ - acos\frac{K}{D_1}$ [견인봉의 angularity 때문에 발생하는 차량1의 연결기에 작용하는 횡력 = (견인봉 인장력)$\sin\phi$] 2.1.6.7 연결기의 Angularity 때문에 발생하는 차량에 작용하는 횡력 (Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해)  비균형 상승과 대차 회전 각도를 무시하면 $P_{1-2} = \frac{(견인봉\ 인장력)[(A_1)(\cos\psi_{1-2})(\tan\Psi) + (B_1 + A_1)(\sin\phi_{1-2})]}{2A_1}$ $P_{1-3} = \frac{(견인봉\ 인장력)[(A_1)(\cos\psi_{1-2})(\tan\Psi) + (B_1 + A_1)(\sin\phi_{1-2})]}{2A_1}$ 주석 : P_{1-2}는 항상 최대의 횡력일 것이다.				
3.2.2.5 전복방지 1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	Section C-Part II 차량 전복에 대한 특별한 규정이 없음	**제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상	국내기술기준 -차량 전복방지를 위한 세부기준을 제시 미국AAR기술기준 -차량 전복에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 -차량 전복에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 [해설] 1. 곡선부에서 속도초과에 의한 전복(전제 조건)

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다. **제66조 안정성** 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. **제15조 캔트** 1 원곡선에는, 차량이 향하는 원심력, 바람의 영향 등을 고려해, 차량의 전복의 위험이 생기지 않게, 궤간, 곡선 반경, 운전 속도 등에 대한 캔트를 붙여야 한다. 다만, 분기내 곡선, 그 전후의 곡선(이하 「분기 부대 곡선」이라고 한다.), 측선 그 외의 캔트를 붙이는 것이 곤란한 개소에서 운전 속도의 제한 및 그 외의 차량의 전복의 위험이 생길 우려가 없는 조치를 강구했을 경우는, 예외로 한다.	일본기술기준 -주행 안전성 측면에서 성능 기준과 곡선과 분기기에서의 전복방지를 위한 세부기준 및 판정 기준을 제시하고 있음		정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선내측차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지(國枝)식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과 원심력, 제2항은 차량의 좌우 진동을 예상한 진동관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D = \frac{2h_{GB}^{*}}{G}\left(\frac{v^2}{Rg} - \frac{c}{G}\right) \pm \frac{2h_{GB}^{*}}{G}\left(1 - \frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GT}}{h_{GB}^{*}}\right)\alpha_y \pm \frac{h_{HC}^{*}}{G}\frac{\rho u^2 S}{W}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선내측차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8. [해석기준] 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. [해설] (3) 곡선 주행시 및 정차시에 차량이 전복되지 않도록 설계하는 것에 대해 기술하고 있다. 궤간에 따라 차량의 중심이 높은 경우, 차량이 경량인 경우에 대해서는 설계시에 측면에서 횡풍 등의 영향에 대해서도 충분히 검토할 필요가 있다. [해석기준] 강삭철도이외의 철도의 원곡선에 붙이는 캔트는, 주행중에 차량에 향하는 원심력을 고려하여, 다음 기준에 적합하여야 한다. 그러나, 궤간에 대해 차량의 무게 중심이 불규형적으로 높은 경우,

<table>
<tr><th rowspan="2">일반철도 - 화차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>차량이 경량인 경우에는, 차량의 정지중 또는 곡선의 제한속도로 주행 중의 바람의 영향에 의한 차량전복에 대한 안전성을 검증하여야 한다.</td></tr>
<tr><td>3.2.4 화재안전

3.2.4.1 화재안전설계
1) 화차는 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다.
2) 화차는 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다.
3) 화차는 화재가 발생한 경우 화물을 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인하여 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.
4) 화차에 설치되는 각종설비에 대한 화재예방이 필요한 경우에는 화재시험을 실시하여야 한다. 다만, 화재시험의 필요성은 차량발주자의 요구사항에 따른다.</td><td>Section C-Part II

1.2.4 안전 장비
미국 안전장비 상세에 관한 모든 의문은 차량 제작자 혹은 설계 기관에 의해 해소되어야 한다. 만일 차량 제작자가 아니라면 연방철도관리청의 안전부서와 함께 직접 해소하여야 한다.</td><td>제83조 차량의 화재대책

1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다.
2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다.
3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다.
4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다</td><td>국내기술기준 및 일본기술기준
-화재대책으로「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」,「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」,「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 구성.

미국AAR기술기준
-화재 안전설계에 대한 구체적 언급이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준
-화재 안전설계에 대한 구체적 언급이 없음

일본기술기준
차량의 화재대책은 과거의 열차 화재사고를 교훈으로 여러 차례에 걸친 기준의 강화-충실을 거쳐 현재에 이르고 있다. 화재대책의 의도로서는「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」,「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」,「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다.</td></tr>
<tr><td>3.2.4.2 화재 진압설비
1) 화차에는 [표1]의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다.

[표 1] 화차의 소화기 비치 기준
<table><tr><th>차 종</th><th>규 격</th><th>수 량</th><th>설치장소</th></tr><tr><td>화 차</td><td>ABC분말 3.3kg이상</td><td>1</td><td>승무원실
(설치된 경우)</td></tr></table>2) 소화기는 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다.
(1) 일반화재·유류화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것
(2) 소화기의 사용적정압력은 섭씨 20°에서 784.8kPa (또는 8kgf/㎠)이상 981.0kPa (또는 10kgf/㎠)이하일 것
(3) 방사거리는 3m 이상일 것
3) 소화기는 승무원 또는 탑승자가 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다.
4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다.</td><td>Section C-Part II

1.2.4 안전 장비
미국 안전장비 상세에 관한 모든 의문은 차량 제작자 혹은 설계 기관에 의해 해소되어야 한다. 만일 차량 제작자가 아니라면 연방철도관리청의 안전부서와 함께 직접 해소하여야 한다.</td><td>제83조 차량의 화재대책

4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.</td><td>국내기술기준 및 일본기술기준
-소화기비치를 규정하고 있음

미국AAR기술기준
-소화기비치에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준
-화재 진압설비에 대한 구체적 언급이 없음

일본기술기준
[해석기준]
1. 차량의 화재대책
기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 화물차(승무원이 승무하는 것에 한한다.)에는 차량의 용도에 적합한 소화기를 갖출 것. 또한 소화기의 소재 위치를 승객이 보기 쉽게 표시한다. 소화기 본체가 승객이 보기 쉬운 곳에 비치되어있는 경우에는 그러하지 아니하다.
2 지하철 등 여객차, 신칸센 여객차, 현수식 철도 여객차, 과좌식 철도 여객차, 안내 레일 식 철도 여객차 (지하식 구조의 철도 및 장대 터널을 갖는 철도에 사용되는 차량에 한한다) 및 부상식 철도 여객차 연결하는 차량 객실 사이에는, 평상시 폐쇄된 구조의 기능을 갖는 관통문등을 설치하여야한다. 그러나 연결부가 승무원실이되는 경우의 관통구 문은 쉽게 닫을 수있는 구조면 좋다.</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					[해설] 화재대책의 의도로서는 「차량이 출화원이 되지 않기 위한 출화 방지대책」, 「만일 출화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다. 「차량의 용도에 적합한 소화기를 갖춘다」와 같은 구체적인 내용은 다음과 같다. ① 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 승차하는 차실을 가진 화물차에는 소화기를 갖출 것을 말한다. 단, 이산화탄소 또는 할로겐화합물(브로모트리플루오르메탄을 제외한다.)을 방출하는 소화기는 여객차의 객실 또는 통로에 비치하지 말 것. ② 소화기는 구조 및 성능이 소방법 제21조의2제2항에 규정하는 기술상의 규격에 적합할 것. ③ 소화기는 사용시에 쉽게 분리할 수 있도록 갖추어 둘 것.
3.2.5 전기안전 3.2.5.1 전기안전 전기 또는 전자장비를 설치하는 경우, 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다.	Section C-Part II 전기 안전에 대한 특별한 규정이 없음	**제68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것 (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없을 것 **제83조 차량의 화재 대책** 1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다	국내기술기준 및 일본기술기준 - 화재사고, 감전사고를 방지하기 위해 필요한 사항을 규정 미국AAR기술기준 -전기 안전에 관한 특별한 규정이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 -전기 안전에 관한 특별한 규정이 없음 일본기술기준 **[해석기준]** (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. ③ 전선은 다음과 같이 한다. (가) 접동, 진동 등에 의해 장해를 입을 우려가 있는 부분은 이것을 방호할 것. (나) 방호관 및 기기의 인입구 또는 인출구는 빗물이 침입할 우려 등이 없을 것. (다) 전압이 다른 전선은 동일한 방호관에 삽입하지 말 것. 단, 해당 방호관 중의 전선으로서 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용하는 경우는 예외이다. ④ 유도작용에 의한 장해를 다른 전기회로(철도사업용으로 이용되는 시설 및 차량에 설치된 것에 한한다.)에 미치게 할 우려가 없을 것. **[해석기준]** 1.차량의 전선 및 기기 등의 화재대책 (표 참조) [해설] 「발열할 우려가 있는 기기」에는 주회로 내의 저항기에 있어서는 주저항기, 감류 저항기, 유도분로 저항기 등과 같이 비교적 발열량이 큰 것이 해당 「바닥이나 벽 등으로부터 격리」「방열판을 설치한다」 및 전선의 방호 등은 바닥밀 기기로부터의 화재를 방지할 것을 요구한 것 화재 대책으로서는 저항기 등의 기기가 이상하게 발열하는 것을 방지할 것, 발열할 가능성이 있는 기기로부터 전선이나 바닥 등의 격리 거리를 취할 것 혹은 방열판을 설치하는 등의 조치를 하는 것 「아크를 발생 또는 발열할 우려가 있는 기기에 근접하거나 접속하는 전선」이란 해당 기기가 발생하는 아크 및 열에 의해 영향을 받는 전선에 한한다. 또한 「극난연성 재료로 덮여 있는 것」에는 절연 개관에 의해 방호되고 있는 것을 포함
3.2.5.2 절연거리 확보 전기장치를 설치하는 경우, KS C IEC 60077-1 또는 동등 이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다.	Section C-Part II -절연거리 확보에 관한 특별한 규정이 없음		**국내기술기준** -절연거리확보에 대해 규정 **미국AAR기술기준** -절연거리확보에 대한 별도의 규정이 없음 **일본기술기준** -별도의 규정이 없음	기준안 유지	**미국AAR기술기준** -절연거리확보에 대한 별도의 규정이 없음 **일본기술기준** -별도의 규정이 없음
3.2.5.4 전류귀환 및 접지 전철구간에서의 전식 문제가 예상되는 경우 절연베어링의 사용 등 전식대책을 수립하여야 한다.	Section C-Part II 4.3.6 전기적 접속 - 차량 접지 차량 설계는 차륜을 통한 전기적 접지를 확보하기 위해서 모든 부품의 전기 접속을 제공하여야 한다. 전기적 절연이 가능한 경우, 차량이나 부품의 설계에서 접속선이나 적절한 대용물이 제공되어야 한다.	**제68조 동력 발생 장치** (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것	**국내기술기준** -절연 베어링의 사용 등 전식 대책 수립을 규정 **미국AAR기술기준** -차량 접지를 위한 전기적 접속을 규정	기준안 유지	**미국AAR기술기준** -차량 접지를 위한 전기적 접속을 규정 **일본기술기준** 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 전기회로에 설치하는 전기

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>일본기술기준
-보호접지 스위치외 피뢰기 설치를 규정</td><td></td><td>설비에 대해 전기회로에 이상이 발생하여 차량의 회로를 개방할 수 없을 때, 긴급하게 변전소의 급전을 정지시키기 위해 가선을 지락시키는 보호 접지스위치를 설치할 것을 규정
판토그래프를 설치한 차량은 피뢰기를 설치할 것</td></tr>
<tr><td>3.2.5.5 전자기유도장애의 억제
1) 후부표시등 기타 전기 또는 전자장비를 사용하는 경우, 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 정상기능을 확보할 수 있어야 한다.
2) 후부표시등 기타 화차에 설치되는 전기 또는 전자 장치의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.</td><td>Section C-Part II</td><td>제68조 동력발생장치
2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
(2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것</td><td></td><td>—</td><td>미국AAR기술기준

일본기술기준
[해설]
⑥ 차량의 전기설비의 동작에 따른 유도작용에 의해 차량의 다른 전기설비, 신호설비, 통신설비 및 건널목 설비에 장해를 미치지 않는 구조로 할 것을 규정하고 있다. 차량측에 있어서의 방호의 예로서는 유도작용에 의한 장해를 줄 우려가 있는 기기, 전선에 공간 노이즈를 차폐하는 방호 커버를 설치한 구조 등을 들 수 있다. 한편 JR 의 재래선에 있어서 유도작용에 의한 장해의 수준을 확인하고 있는 주요 장치에 관한 사례는 다음과 같다.

(차량이 발생하는 공간 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td rowspan="3">ATS 설비</td><td>속도 조사용 지상자</td><td>105kHz</td></tr>
<tr><td>속도 제한 경보용 지상자</td><td>105, 73, 67Hz</td></tr>
<tr><td>P형용 지상자</td><td>1708±32Hz, 3000±32Hz</td></tr>
<tr><td>건널목 설비</td><td>구형(3형) 건널목 제어자</td><td>무변조 14, 20, 30, 40kHz</td></tr>
</table>
(차량의 귀선전류에 포함되는 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td>신호</td><td>분주·분배</td><td>25/30Hz</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>검토결과</td><td>상세내용</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td rowspan="7">설비</td><td>주
궤도회로</td><td></td></tr>
<tr><td>상용
궤도회로</td><td>50/60Hz</td></tr>
<tr><td>MG
궤도회로</td><td>83.3/100Hz</td></tr>
<tr><td>AF2 주파
궤도회로</td><td>전원비등기
570~920Hz</td></tr>
<tr><td>ATC</td><td>AM: 2850,
3150,
3450,
3750Hz</td></tr>
<tr><td>ATC-W</td><td>AM: 6750,
7100,
7300,
7600,
8000Hz</td></tr>
<tr><td>건널목
설비</td><td>H형
건널목
제어자</td><td>무변조
8.5~10.5kHz</td></tr>
</table>

<최종검토결과-철도연>
원안유지
화차는 화물을 수송하므로 화차 자체에는 전자기노이즈를 발생시킬 전기장치가 설치되지 않음. 그러나 화차의 후부표시등 또는 화차에에 실리는 화물의 기능유지등을 위한 별도의 전기장치가 설치되는 경우에는 전기장치에서 발생되는 전자기유도장해가 억제되어 규정된 규격에 적합함이 확인되어야 함.</td></tr>
<tr><td>3.2.4.5 배선 및 전기기기의 배치
1) 전기장치를 설치하는 경우, 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다.
2) 전기장치를 설치하는 경우, 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다.
3) 전기장치를 설치하는 경우, 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.
4) 전기장치를 설치하는 경우, 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다.
5) 전기장치를 설치하는 경우, 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용</td><td>Section C-Part II

- 배선 및 전기기기의 배치에 관한 특별한 규정이 없음</td><td>제68조 동력발생장치

2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
(1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없는 것일 것
(2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것</td><td>국내기술기준
-전기 배선 및 전기기기의 배치에 관한 규정

미국AAR기술기준
-배선 및 전기기기의 배치에 관한 특별한 규정이 없음

일본기술기준
-전기절연 및 전기 배선에 관한 규정</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준

일본기술기준
[해석기준]
2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다.
(1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다.
① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것.
② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것.
③ 전선은 다음과 같이 한다.
(가) 접동, 진동 등에 의해 장해를 입을 우려가 있는 부분은 이것을 방호할 것.</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기장치를 설치하는 경우, 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 전기장치를 설치하는 경우, 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.					(나) 방호관 및 기기의 인입구 또는 인출구는 빗물이 침입할 우려등이 없을 것. (다) 전압이 다른 전선은 동일한 방호관에 삽입하지 말 것. 단, 해당 방호관 중의 전선으로서 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용하는 경우는 예외이다.
3.2.5 위험도분석 1) 화차는 기관사, 승무원 또는 승객이 탑승하지 않기 때문에 위험도 분석의 적용범위에 해당되지 않는다. 2) 차량발주자는 제1)항에도 불구하고 도입하려는 화차의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항의 식별이 필요하다고 판단하는 경우 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA: Preliminary Hazard Analysis)을 실시할 수 있다. 3) 신청자는 차량발주자가 요구하는 경우에 한하여 예비위험분석 결과를 반영하여 철도차량을 설계하고, 제작, 시험평가, 운영 및 유지관리 전반에 걸친 위험도 분석 보고서를 작성하여 검사기관 또는 전문기관에 제출하여야 한다.	Section C-Part II - 위험도 분석에 관한 특별한 규정이 없음	- 위험도 분석에 관한 특별한 규정이 없음	**국내기술기준** -일반적으로 화차는 위험도 분석의 적용범위에서 예외로 규정 -특별한 경우에는 예비위험분석을 실시할 수 있도록 규정 **미국AAR기술기준** -위험도 분석에 관한 기술기준이 없음 **일본기술기준** - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음	기준안 유지	**미국AAR기술기준** -위험도 분석에 관한 기술기준이 없음 **일본기술기준** - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음
3.3 성능 **3.3.1 운행조건** **3.3.1.1 기후조건** 1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 해당 일반철도 차량(화차)의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며, IEC 62498-1 등을 참고할 수 있다.	Section C-Part II -기후조건에 관한 특별한 규정이 없음 Section C **TEMPERATURE-FOR CAR STRUCTURES AND COMPONENTS** **Standard** **S-2036** 차량에 적재하는 고온의 화물 혹은 차량 하역을 용이하게하기위해 사용되는 임의의 가열장치는 700 °F(약 370 ° c)을 초과하는 지속적인 온도로 철강구조의 차량에 가해지지 않도록 하여야 한다. 알루미늄 구조의 차량에는 250 °F을 초과하는 지속적인 온도로 가해지지 않도록 하여야 하며, 대차 조립체, 비금속 부품 또는 공기 제동 시스템의 부품에는 140 °F를 초과하지 않아야 한다.	**제66조 안전성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.	**국내기술기준** -일반적인 기후조건을 규정 **미국AAR기술기준** -기후조건에 대한 특별한 언급이 없음 -화차의 차체 재료에 따라 적재 화물의 온도제한을 규정 **일본기술기준** -측풍에 의한 전복사고를 규정	기준안 유지 (추후 화차 종별 세분화 연구시, 적재화물의 온도 제한 검토가 필요)	**미국AAR기술기준** -기후조건에 대한 특별한 언급이 없음 -화차의 차체 재료에 따라 적재 화물의 온도제한을 규정 :철강구조는 700°F :알루미늄구조는 250°F :대차조립체,비금속 부품 또는 공기제동 시스템의 부품에는 140°F **일본기술기준** **[해석기준]** 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) **[해설]** ③ 강풍시의 운전규제로서 순간최대풍속 30m/s로 규정되어 있다(각 사업자 및 선구에 따라 다르다). 차량의 설계시에도 이 풍속으로 전복되지 않도록 고려할 것.
3.3.1.2 하중조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 해당 일반철도 차량(화차)의 적합성을 입증하여야 한다.	Section C-Part II **2.1.2.2 중량과 축간 거리 기준**	**제64조 차량 한계** 차량은 차량한계를 초과해서는 안된다. 단, 구조상의 이유에 의해 차량한	**국내기술기준** -화물 중량으로 량 당 최대 하중량을 규정	기준안 유지 (추후 일반철도차량(화	**미국AAR기술기준** -수송화물의 유형에 따라 대차 차축을 구분하고, 각 대차 유형별

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(1) 량 당 최대 하중량(성능/강도기준) (2) 관성질량 보상계수 2) 하중은 화물 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다.	대차 유형 / 최대차량하중(lb) 차당 / 최대차량하중(lb) 축당 / 차륜 크기 (in.) 4차륜: 286,000(130톤) / 71,500(32톤) / 36 (91.44cm) 6차륜: 315,000(143톤) / 52,500(24톤) / 30 (76.2cm) 6차륜: 360,000(163톤) / 60,000(27톤) / 33 (83.82cm) 6차륜: 394,500(179톤) / 65,750(30톤) / 36 (91.44cm) **2.2 정의** 2.2.1 레일에 가해지는 최대 총 중량: 차량의 정비중량 (단락 2.2.5)에 화물의 최대 중량을 더한 것 2.2.2 고정 하중: 차체 구조, 거기에 영구적으로 부착된 모든 설비들, 그리고 차량의 일부로 간주되는 모든 부속품들의 중량. 응력 분석을 위해서는, 대차의 무게를 제외한 전체 차량의 추정 정비중량의 사용이 허용된다. 2.2.3 하중 제한: 화물의 최대 중량; 그리고 표기된 차량의 정비중량과 레일에 가해지는 최대 중량의 차이 2.2.4 활하중: 하중 제한과 같거나, 이에 대한 설계 하중에 명시된 어떤 퍼센트. 2.2.5 정비중량: 대차와 차량의 일부로 간주되는 모든 부속품들을 포함한 공차의 총 중량 2.2.6 공칭 용량: 차량의 정비중량, 축 크기, 그리고 레일에 가해지는 총 중량에 기초한, 1000 파운드의 배수인 어떠한 용량. 어떠한 경우에도 차량 등록에 나타난 공칭 용량이 하중 제한을 넘어서는 안된다. 문단 2.1.5.17을 보라. 2.2.7 입방 용적: 가능한 차량의 적재 공간. 입방 용적은 설계 도면에 나타난 내부 치수에 기초해 입방피트로 계산되어야 한다. 유개, 냉장, 가축차에 대해서는, 입방 용적은 end wall 사이의 길이와, 바닥 윗면 또는 바닥선반에서 carline의 최저점, 천장, side plate, 또는 더 낮은 다른 구조물까지의 거리와 같은 내부 높이에 기초해야 한다. 내부 너비는 가장 좁은 곳에서 재어야 한다. 무개 호퍼차와 무개차에 대해서는, 입방 용적은 측면의 맨 위 아래의 부피로 계산되어야 한다. 유개 호퍼차에 대해서는, 입방 용적은 hatch frame의 가장 낮은 부분 밑의 부피로 계산되어야 한다. **4.1.1 일반** 차량 구조는 다음 하중과 힘에 각각 그리고 조합으로서 적절하게 설계되어야 한다. ●고정하중 (단락 4,1,2)	계를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배장기, 크레인이나 그 밖에 이와 유사한 것은 차량의 안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를 초과할 수 있다. 제70조 차체의 구조 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**미국AAR기술기준** -대차 유형별 최대 차량하중 및 축당 하중, 차륜크기를 세분화하여 구분하고 있음 -다양한 하중과 용적을 정의하고 있음 -화차 주요 구성요소에 작용하는 하중과 힘을 규정하고 있음 -정적인 하중뿐만 아니라 동적인 하중조건을 고려하고 있음 **일본기술기준** -차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에 하중등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖을 것을 규정	차)의 대상 차종 세분화 시에 대차 유형별 최대 하중, 다양한 하중 및 힘의 조합 등에 대한 검토가 필요)	량당 최대 하중과 축당 최대하중, 차륜의 직경을 규정하고 있음 -화차 주요 구성요소에 작용하는 하중과 힘을 규정하고, 정적 하중뿐만 아니라 동적 하중조건을 고려하여 설계하도록 규정하고 있음 **일본기술기준** [해석기준] 2 1중의 「차량은 차량한계를 초과하지 않는다」란 다음 상태에서 차량이 차량한계를 초과하지 않는 것을 말한다. (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 [해설] 「최대한의 하중」이란 신간선 철도를 제외한 보통철도 등의 여객차에 있어서는 승차할 수 있는 최대 인원(승무원의 수, 좌석정원 및 최대 입석 승차인원(좌석 앞 가장자리로부터 100㎜의 바닥면을 제외한 객실 바닥면 중, 유효 폭 300㎜이상 및 유효높이 1800㎜이상을 확보할 수 있는 바닥면의 면적을 0.10㎡로 나누어 얻은 값으로 한다. 한편 소수점 이하는 절사한다.)의 함계로 한다. 단, 여객정원 이상 승차시키지 않는 취급을 하는 것에 있어서는 승무원의 인원과 여객정원의 합계로 한다.)에 의한 하중을 말하며, 화물차에 있어서는 최대적재량에 의한 하중을 말한다. 한편 1인당 중량은 55kg으로 한다. 단, 강삭철도에 있어서는 1인당 중량을 60kg으로 한다. [해설] 차체에 요구되는 강도는 사용조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행하는 속도나 여객의 다소 등 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정의하는 것이 바람직하다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	●활하중 (단락 4.1.3) ●Lift 대차 차륜 하중 (단락 4.1.4) ●연결기에 가해지는 수직 하중 (단락 4.1.5) ●재킹 하중 (단락 4.1.6) ●지붕 하중 (단락 4.1.7) ●Buff와 draft 하중 (단락 4.1.8) ●말단 압축 하중(Compressive end load) (단락 4.1.9) ●충격 하중 (단락 4.1.10) ●수평 충격에 의해 유도된 수직력 (단락 4.1.11) ●유개 및 무개차의 끝에 가해지는 길이 방향의 힘 (단락 4.1.12) ●평판차의 격벽에 가해지는 길이 방향의 힘 (단락 4.1.13) ●횡력 (단락 4.1.14) ●차의 양 측면에 가해지는 벌크 물질의 팽창 압력 (단락 4.1.14.1) ●무개차 옆면에 기댄 하물에 의한 횡압 (단락 4.1.14.2) ●원심력에 대한 효과 (단락 4.1.14.3) ●조정 가능한 격벽 - 유개차 (단락 4.1.15) ●고정된 측벽 충전재에 가해지는 횡방향과 길이방향 힘 - 유개차 (단락 4.1.16) ●Roping staples (단락 4.1.17) **4.1.2 고정 하중** 단락 2.2에 정의된 고정 하중은 다음 방법들 중 어느 것에 의해 언더 프레임 구성요소들로 분산되어야 한다. 4.1.2.1 사이드 실과 엔드 실에 의해 구획되어진 언더 프레임 영역에 동일하게 분산 4.1.2.2 각 부품은 각 부재에 중첩되는 고정 하중으로 간주하여, 부품의 추정 고정 중량에 따라 배분 4.1.2.3 벌크 화물을 적재할 목적의 차량에 대해서는, 고정 하중은 활하중에 더해지고지지 구조물의 형태에 맞춰 지지 구성요소들에 배분 **4.1.3 활하중** 벌크 화물을 적재할 목적의 차량은, 전체 입방 용적까지 적재된 것으로 간주되어야 하고, 하중을 지지 구성요소들에 배분하는 것은 지지 구조물과 하중의 형태에 맞춰야 한다. 단락 2.2.4에 정의된 활하중은 단락 4.1.3.1, 4.1.3.2, 4.1.3.3, 4.1.3.4와 4.1.3.5에 맞춰 유개, 평판, 무개, 센터빔 차량에 분산되어야 한다. 단락 2.2.4에서 정의된 활하중이 단락 4.1.3.1, 4.1.3.2, 4.1.3.3, 4.1.3.4와 4.1.3.5에 따라 맞춰 분산되지 않는, 정해진 상품만을 위해 설계된 특수한 차량은, AAR M SRP, Section L에 맞춰 스텐실(표기)되어야 한다. 차량의 일반적인 설명, 취급할 수 있는 화물과 활하중의 분산에 대한 지시를 나타내는 적절한 주석이 차량 등록에 포함되어야 한다. 하중이 일차 구조체(예를 들면 센터 실 또는 사이드 실)에 집중된 것으로 나타난 경우는, 하중의 지				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	지 구성요소들에 대한 분산은 지지 구성요소와 하중의 형태에 부합해야 한다. 활하중 분산에 대한 화차 종별에 대한 활하중 분산은 다음과 같은 각 절에 기술하고 있음(중략) 4.1.3.1 유개차 4.1.3.2 평판차 4.1.3.2.1활하중분산-트레일러수송차 4.1.3.2.2활하중분산-컨테이너수송차 4.1.3.3 곤돌라 4.1.3.4 센터빔 차량 4.1.3.5 트레일러/컨테이너 차량				
3.3.1.3 운전조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전조건에 대한 해당 일반철도 차량(화차)의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차 당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간을 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다.	Section C-Part II - 운전조건에 대한 특별한 규정이 없음	**제13조 선로 선형** 본선의 곡선 반경 및 구배는, 설계 최고속도, 설계 견인 중량 등을 고려해, 철도 수송의 고속성 및 대량성을 확보할 수가 있어야 한다. 다만, 지형 등의 이유에 의해 어쩔 수 없는 경우는, 예외로 한다. **제18조 구배** 1 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다. 3 차량의 유치 또는 해결(coupling and decoupling)을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다. **제99조 열차의 운전시각** 1 열차의 운전은 필요하게 따라 정거장에 있어서의 출발시각, 통과시각, 도착시각 등을 정해 실시하여야 한다. 2 열차의 운행이 흐트러졌을 때는 소정의 운행으로 복구하도록 노력하지 않으면 안 된다. **제103조 열차의 운전 속도** 열차는 선로 및 전차선 선로 상태, 차량의 성능, 운전방법, 신호의 조건, 열차방호 방법 등에 따라 안전한 속도로 운전해야 한다.	국내기술기준 -노선 및 정차시간 등을 고려한 운전조건에 대한 화차의 적합성 입증을 규정 미국AAR기술기준 -운전조건에 대한 특별한 규정이 없음 일본기술기준 -선로선형, 구배, 운전속도 등을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 -운전조건에 대한 특별한 규정이 없음 일본기술기준 **[해석기준]** 본선의 곡선반경(분기내곡선 및 그 전후의 곡선(이하 “분기부대곡선”이라 한다)) 및 본선의 구배는, 차량의 성능등을 고려하여, 지형상의 이유로 필요한 경우가 아니면, 각각 해당선구의 설계최고속도의 적어도 80%이상을 달성하도록 결정하여야 한다. 그러나, 기관차 견인선로의 구배는, 기관차의 성능등을 고려하여, 당해선구의 설계 견인 중량을 견인할 수 있는 것으로 할 것. **[해석기준]** 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대 구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다. (2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대해 최대구배는, 다음과 같이 한다. (A) 25/1000. (B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다. [2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		제112조 철도 신호와 운전의 관계 철도신호 현시 또는 표시에 의해 열차 등을 운전하는 경우는, 철도신호가 현시 또는 표시하는 조건에 따라야 한다.			[해석기준] 1. 열차의 운행상황을 파악하고, 또는 운전정리를 실시하는 경우에 있어서, 그 대상으로 하지 않는 정거장은 운전시각을 정하지 않는 것이 가능하다. 2. 운전정리가 필요로 할 때는, 그때마다, 운륜장 또는 운전정리 담당자의 지시에 의할 것 [해석기준] 열차의 운전속도는 선로 및 전차선로의 상태, 차량의 성능, 열차방호방법에 따라 최고속도를 정해두는 한편, 다음의 경우는 각각에 따라 결정된 사항에 따른다. (1) 운전방법에 따라 정하는 경우는, 다음과 같다. (2) 신호의 조건에 따라 정하는 경우는 다음과 같다. (3) 쇄정되어 있지 않은 전철기(할출 전철기는 제외한다.)를 통과하는 경우 (4) 지상 신호기에의한 경우 [해설] 1. 직원과 철도신호와의 관계 「철도신호」는 운전관계 설비 등을 제어하기 위한 신호와는 다르게 직원에 대해서, 작업을 실시하는데 빠질 수 없는 조건 등을 현시 또는 표시하는 것이다. 따라서, 열차 등의 운전에 관계가 있는 직원은 철도신호의 현시 또는 표시에 의해서 열차 등을 운전하는 경우는 스스로의 작업에 관계가 있는 그러한 현시 또는 표시에 따라서 해당 작업을 실시하여야 한다.
3.3.2 운행성능 1) 신청자는 일반철도 차량(화차)에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다. (1) 최고속도 (2) 제동성능 (3) 진동 2) 해당 일반철도 차량(화차)에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다. 3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을 참고할 수 있다.	Section C-Part II - 운행성능에 대한 특별한 규정이 없음	**제69조 브레이크 장치** 실내소음, 실외소음-제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조 JIS E4021 철도차량의 차내소음시험방법 JIS E4023 철도차량의 진동특성-측정방법 JIS E4031 철도차량 부품의 진동시험 **제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조** 신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기	국내기술기준 -운행성능을 신청자가 제안하고 입증하도록 규정 미국AAR기술기준 -운행성능에 대한 특별한 규정이 없음 일본기술기준 -신간선철도에 대한 소음기준만 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 -운행성은에 대한 특별한 규정이 없음 일본기술기준 **[해석기준]** 신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개 량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다. **[해설]** 공해대책기본법 제9조에 의한

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다.</td><td></td><td></td><td>소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.)
지역의 유형 기준치
I 70 데시벨 이하(주거지)
II 75 데시벨 이하(상공업용지)</td></tr>
<tr><td>3.4 인터페이스

3.4.1 차량-궤도

3.4.1.1 선로조건
1) 신청자는 다음 각 호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 일반철도 차량(화차)의 적합성을 입증하여야 한다.
(1) 궤 간
(2) 최대 축중
(3) 최대 구배(본선 및 측선) : 일반철도 선로를 운행하는 모든 철도 차량은 최대 35 ㎜/m 경사(상향 및 하향)에서 운행 및 시·제동이 가능하여야 한다.
(4) 최소곡선 반경(본선 및 측선): 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경
(5) 최대캔트
(6) 차량한계 등
2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계하여야 한다.
3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증은 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고할 수 있다.</td><td>Section C-Part II

2.1.2.1 차량 한계 윤곽
차량이 무제한(unrestricted) 교환 서비스를 의도하고 만들어지는 경우, 그 차량은 MSRP Section C에 나오는 Plates B(차량한계)와 B-1(최대폭)에 대한 요구사항을 만족하여야 한다. 제한된 범위내에서 Plate B의 외부 치수를 초과하는 차량은 이러한 외부 치수 중 어떤 것도 승인 plates에 그려진 것을 넘지 않는다는 것이 보장되면, 제한적인 교환 서비스를 위해 만들어질 수 있다.
2.1.2.2 중량과 축간 거리 기준
<table><tr><th rowspan="2">대차 유형</th><th colspan="2">최대차량하중(lb)</th><th rowspan="2">차륜 크기 (in.)</th></tr><tr><th>차당</th><th>축당</th></tr><tr><td>4차륜</td><td>286,000(130톤)</td><td>71,500(32톤)</td><td>36 (91.44cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>315,000(143톤)</td><td>52,500(24톤)</td><td>30 (76.2cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>360,000(163톤)</td><td>60,000(27톤)</td><td>33 (83.82cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>394,500(179톤)</td><td>65,750(30톤)</td><td>36 (91.44cm)</td></tr></table>2.1.3 수직 무게중심
영차(대차 중량과 스프링 편향(기울어짐)을 포함해서)의 무게중심 높이는 레일 위 98인치(2.4384M)를 초과하지 않아야 한다.
2.1.4 수평과 수직 곡선
2.1.4.1.1 차량은 표준 또는 대안 표준 연결기, 연결기 틀(yoke)와 strikers의 활용에 의해 가능한 최소한의 곡선을 통과할 수 있어야 한다. 그러나 어떠한 경우에도 차량은 단락 2.1.4.2절와 2.1.4.3절에 명시된 최소 반경 곡선을 초과하지 않아야 한다. 차량이 단락 2.1.4.2절와 2.1.4.3절에 주어진 반경보다 작은 곡선에서 운영될 필요가 있을 때에는, 구매자가 차량 제작사에게 요구사항을 밝힐 책임이 있다.
2.1.4.1.2 계산은 연결기와 언더프레임이 정상 위치에 있고, 차량 끝 완충장치가 buff, normal, 또는 draft 중 어느 것이라도 가장 임계에 있는 상태</td><td>제18조 구배
1 구배는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다.
2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다.
3 차량의 유치 또는 해결을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다.

제14조 곡선 반경
1 곡선 반경은, 차량의 곡선 통과 성능, 운전 속도 등을 고려해, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없는 것으로 않으면 안 된다.
2 플랫폼을 따르는 본선의 곡선 반경은, 할 수 있는 한 큰 것으로 하지 않으면 안 된다.</td><td>국내기술기준
-축중,구배,최속곡선반경 등의 선로조건을 고려하여 화차를 설계하도록 규정

미국AAR기술기준
-차량한계, 대차유형별 최대 축중을 규정
-다양한 구배 및 곡선의 접속점에서 곡선 통과를 위한 최소곡선반경의 계산방법을 규정
-다양한 차량의 연결 및 연결기 유형에 따른 최소곡선반경을 규정

일본기술기준
-구배와 곡선반경을 규정</td><td></td><td>미국AAR기술기준
-차량한계를 규정하고 있음
-대차유형별 최대차량중량과 축당 중량을 규정
-영차의 무게중심 높이가 레일상면으로부터 98인치를 초과하지 않도록 규정
-다양한 수평과 수직곡선의 접속점에서 곡선통과를 위한 최소곡선반경을 규정하고 있으며, 이를 계산하는 방법을 규정
-다양한 수평과 수직곡선의 접속점에서 차량 분리(해방)을 위한 최소 곡선을 규정
-다양한 수평과 수직곡선 상에서 2개 이상의 차량이 곡선상에 놓인 상태에 따른 최소곡선반경을 구하는 방법을 규정

일본기술기준
[해석기준]
열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대 구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여 결정하여야 한다.
(2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다.
[1] 열차의 주행구역에 대해 최대구배는, 다음과 같이 한다.
(A) 25/1000.
(B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다.
[2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다.
[해석기준]</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	에서 표준 견인과 슬라이딩 실(수평한 바닥) 차량을 고려해 이루어질 것이다. **2.1.4.2 수평 곡선과 구배** 차량은 각자 정해진 수평 곡선에서 대차(trucks), 차체와 기초제동장치(brake rigging)간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 추가적으로, 차량은 동일 차량이나 AAR 기반 차량과 연결될 경우 13피트 선로 중심을 가진 7번 분기기를 통과할 수 있게 설계되어야 한다. buff와 draft 및 bolster offset의 모든 조합이 조사되어야 한다. 모든 경우에 계산된 너클(자동연결기에서 상호 연결 및 해방에 사용되는 부품) contour angling은 2.1.4.4절의 표 2.1과 2.2에 나타난 값을 초과하지 않아야 한다. 2.1.4.2.1 기본 차량과 유사 차량에 연결되었을 경우의 최소 곡선반경 **연결기의 Pulling Faces에서의 길이** / **최소반경 기본 및 유사 차량** 50 ft 이하 — 185 ft 50 ft 에서 56 ft — 215 ft 56 ft 에서 63 ft — 250 ft 63 ft 에서 70 ft — 275 ft 70 ft 에서 75 ft — 300 ft 75 ft 이상 — 350 ft 2.1.4.2.2 차량 분리를 위한 최소 곡선반경 ●46피트 3인치 또는 이하의 대차 중심을 가진 차량 - 반경 150피트 ●46피트 3인치 초과의 대차 중심을 가진 차량 - 반경 180피트 ●동차의 경우, 가장 긴 개별 유닛의 대차 중심이 사용될 것이다. 2.1.4.2.3 기본 차량 기본 차량은 MSRP Section C, Standard S-239에 따라 적용된 SBE60C 설계 연결기와 Y40A 설계 연결기틀(yokes)이 장착되어 있고 다음 치수를 가지고 있다. 연결기의 pulling faces 위의 길이 — 44 ft 7⅞ in. strikers 위의 길이 — 42 ft 0⅜ in. 대차 중심 (T.C.) — 31 ft 1⅜ in. Overhang (볼스터에서 striker face까지의 중심선) — 5 ft 5½in. 액슬 박스 안전거리(Horn clearance) — 0 ft 3¾in. 2.1.4.2.4 곡선 통과-최소 곡선반경을 계산하는 표준 방법 이 방법은 두 개의 연결된 차량이 통과할 수 있는 최소 수평 곡선과 구배를 결정하는데 사용될 수 있다. 완충기가 정상 위치에 있는 경우의 표준 연결기를 적용했을 때의 치수를 나타내는 표가 포함되어있다. 제시된 공식은 정확한 방법과 실제 차량				(1) 보통철도의 곡선반경은, 다음과 같이 할것 [3] 신간선의 곡선반경은, 400m 이상으로 할 것. (회송열차의 운전에만 사용되는 선로의 분기부 대곡선의 곡선반경은, 200m이상으로 할 것.) (3) (1)의 규정에도 불구하고, 급곡선의 통과를 고려한 구조를 갖고있는 차량만 주행하는 구간에 대해서는, 최소곡선반경은, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 수치로 할 수 있다. (4) 보통철도(화물열차를 제외)의 곡선반경은, (1)의 규정에도 불구하고, 지형상등 부득이한 경우에는, 다음 식에 의해 계산된 값이 1.2를 초과하는 경우 또는 1.2를 하회하는 당해곡선에 탈선방지 가드 등을 설치하는 경우에는, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 곡선반경으로 할 수 있다. 추정탈선계수비=한계탈선계수/추정탈선계수 (5) 신간선 철도의 플랫폼 곡선의 최소곡선반경은 1,000m이상으로 할 것 <최종검토결과-철도연> - 화차 관련 미국 AAR 기술기준은 하중, 선형 기준들을 비교적 상세히 규정하고 있음. 국내의 경우 별도의 화물 전용선이 없으므로, 객화차 혼용선에 화차 기준을 강제할 수는 없음. 따라서 화차 제작자가 국내 선로 조건 및 특성, 건설 기준 등을 감안하여 적합성을 입증할 수 있도록 하기 위하여, 선로조건 관련 기술기준 사항을 특정하지 않았음 - 화차 관련 일본 기술기준은 차량-궤도 인터페이스에서 선형(구배 및 곡선반경) 위주로 기술하되 일반적인 사항을 규정화 하였으며, 이는 국내 화차 기술기준과 유사한 컨셉을 가지고 있다고 할 수 있음

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

영업 자료에 대한 연구에서 얻어진 단순화된 실험식이다.

2.1.4.2.5 차량이 놓인 상태(배치)

가장 위험한 설계 조건은 완화가 없는 곡선과 구배이다. 이 조건에서, 한 차량은 구배 상에 있고 다른 차량은 곡선 상에 있다. 만약 다른 길이의 차량이 관계된다면, 짧은 차량이 구배에 있을 때 가장 위험한 조건이 보통 생기지만, 긴 차량이 구배에 있을 때도 분석되어야 한다.

각각 Type F 연결기를 장착한 같은 길이의 두 차량이 연결된 것은, Type F 연결기를 장착한 하나의 긴 차량이 기본 차량과 연결된 경우보다 제한을 더 많이 받을 수 있다.

식 (1)이 사용되었을 때 차량은 구배 지점에서 차량의 연결선이 놓이게 된다. 일반적으로 이것은 E와 E/F 연결기 같은 큰 contour angling이 사용된 연결기일 때의 위험한 위치이다.

식 (2)가 사용되었을 때 차량은 구배 지점에서 구배 상에 있는 차량의 연결기 피봇 포인트에 놓이게 된다. 이것이 일반적으로 F 연결기 같은 적은 contour angling이 사용된 연결기일 때의 위험한 위치이다.

모든 경우에서, 같은 차량끼리와 조사 대상인 차량이 기본차량에 연결된 경우 모두 확인되어야만 한다.

식 (1)

식 (1)부터 시작한다. 만약 식 (1)에서 계산된 수평 contour angle이 표 2.2의 제한을 초과할 경우, 식 (2)가 사용되어야만 한다. 수평 contour angle (a)는 식 (1.4)를 이용해 계산된다.

$$R=\frac{(B_2)^2-(D_2)^2-E^2}{2E}$$ 식 1

$$E=\frac{Y_1+C_1+Y_2+C_2}{12}$$ 식 1.1

$$Y=0.625\frac{B}{D}+0.625$$ (올바른 첨자를 사용해라) 식 1.2

$$\beta=asin\left(\frac{B_2}{R+E}\right)$$ 식 1.3

$$\alpha=\theta_1+\beta-\theta_2$$ 식 1.4

그림. 2.1에서,

R = 최소 곡선반경 (ft)

B = 연결선(coupling lines) 위 길이의 ½ (ft)

D = 대차 중심 위 길이의 ½ (ft)

E = 구배점에서 차량 중심선 간의 총 측면 편위 (ft)

C = 차량 중심선에 상대적인 coupling line에서 최대 허용 측면 연결기 변위 (인치). 표 2,1 참조

Y = coupling line에서 차량 중심선 측면 변위 (in.)

α = 연결기 중심선 간의 수평 contour angle (도). 최대값에 대해선 표 2.2를 참조.

Θ = 차량 중심선에 상대적인 최대 허용 측면 연결기 각도 (도). 표 2.1 참조.

β = 차량 중심선 간의 수평 각도 (도)

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

주석:
1. 첨자 (1)은 구배상의 차량에 적용되고 첨자 (2)는 곡선상의 차량에 적용된다. 그림. 2.1을 참조
2. 상수 0.625는 경험값이며, 대차 측면과 슬랙과 캔트의 효과 같은 다른 곡선 요소들을 나타낸다.
3. R을 구하는 식에서 E^2항은 수학적으로 매우 작아 무시될 수 있다.

Equation (2)

만약 식 (1)에서 계산된 수평 contour angle이 표 2.2의 한도를 넘을 경우, 식 (2)가 사용되어야만 한다.

$$R=\frac{(B_2+L_1)^2-(D_2)^2-E^2}{2E}$$ 식 2

$$E=L_2\sin\theta_2+L_1\sin(\theta_2+\alpha)+X_1+X_2$$ 식 2.1

$$X_1=Y_1\left(\frac{D_1+B_1-L_1}{D_1+B_1}\right)$$ 식 2.2

$$X_2=Y_2\left(\frac{D_2+B_2-L_1}{D_2+B_2}\right)$$ 식 2.3

$$Y=\frac{1}{12}\left(0.625\frac{B}{D}+0.625\right)$$ (올바른 첨자를 사용해라) 식 2.4

$$\beta=asin\left(\frac{B_2+L_1}{R+E}\right)$$ 식 2.5

$$\theta_1=\theta_2+\alpha-\beta$$ 식 2.6

그림. 2.2에서,
R = 최소 곡선반경 (ft)
L = 유효 연결기 길이 (ft). 표 2.1 참조.
B = coupling lines 위 길이의 ½ (ft)
D = 대차 중심 위 길이의 ½ (ft)
E = 구배 지점에서 차량 중심선 간의 총 측면 편위 (ft)
X = 구배 지점에서 차량 중심선 측면 변위 (ft)
Y = coupling line에서 측면 차량 중심선 변위 (ft)
Θ = 차량 중심선에 상대적인 최대 허용 측면 연결기 각도 (도). 표 2.1 참조.
α = 연결기 중심선 간의 수평 contour angle (도). 표 2.2참조
β = 차량 중심선 간의 수평 각도 (도)

주석:
1. 첨자 (1)은 구배상의 차량에 적용되고 첨자 (2)는 곡선상의 차량에 적용된다. 그림. 2.2를 참조
2. 상수 0.625는 경험값이며, 대차 측면과 슬랙과 캔트의 효과 같은 다른 곡선 요소들을 나타낸다.
3. R을 구하는 식에서 E^2항은 수학적으로 매우 작아 무시될 수 있다.
구배상의 차량에서 차량 중심선에 따른 측면 연결기 각도는 표 2.1에 나타낸 값을 초과하지 않아야 하며, 식 (2.6)을 이용해 계산된다.

2.1.4.3 종곡선

차량은 각각 정해진 종곡선에, (a) 부착물을 포함한 차체와 대차 (b) 부착물을 포함한 차체와 선로 구조 또는 리타드(retarder-차량을 감속하기 위한 브레이크, 다이나믹 브레이크의 한 방식으로 콘버

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

터 브레이크, 와전류 제동 등을 가리킨다), (c) 대차와 선로 구조 또는 retarder, 서로간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 설계는 대차 스프링이 총 행정의 75% 기울어진 것과, 가능한 경우 2인치의 최대 마모에 더해, 축과 센터 실 부착물 사이에 사용될 ¾인치 마모 여유를 제외한 차체 기울어짐에 대한 여유를 포함해야 한다.
MSRP Section C, Standards S-2026에서 S-2033의 차량 도해에서 명시된 레일 위의 2¾인치 여유 공간은, 종곡선을 위한 여유 공간을 계산하는데 적용되지 않는다.

2.1.4.3.1 기본 차량과 유사 차량 연결되었을 때와 최소 곡선반경 (오목과 볼록)

대차 중심	최소 곡선반경
41피트 3인치까지, 그리고 5피트 6인치 또는 그 이하의 overhangs	785 ft
63피트 미만의 다른 모든 것	1650 ft
63피트 또는 그 이상	2,000 ft

2.1.4.3.2 차량 분리를 위한 최소 곡선반경

대차 중심	최소 곡선반경
41피트 3인치까지	500 ft
41피트 3인치에서 54피트 0인치	850 ft
54피트 0인치 이상	1,250 ft

2.1.4.3.3 기본 차량
F70C 설계 연결기와 MSRP Section C, Standard S-245에 나온 대로 차량에 적용된 Y45A 설계 연결기틀(yokes)이 장착된 것을 제외하고는, 수평 곡선에 대하여 동일한 기본 차량이 사용되어야 한다. 치수는 다음과 같다.

연결기의 pulling faces 위의 길이	44 ft 8⅜ in.
strikers 위의 길이	42 ft 0⅞ in.
대차 중심 (T.C.)	31 ft 1⅜ in.
Overhang (대차 중심에서 striker face까지)	5 ft 5¾in.
Horn clearance	0 ft 3¾in.

2.1.4.3.4 곡선 통과-최소 곡선반경을 계산하는 표준 방식
2.1.4.3.4.1 이 방법은 어떻한 두개의 연결된 차량이 통과할 수 있는 최소 곡선반경을 결정하는데 쓰인다. 완충기(draft gear)가 정상 위치에 있는 경우의 표준 연결기를 적용했을 때의 치수를 나타내는 표가 포함되어있다. 제시된 공식은 정확한 방법과 실제 차량 영업 자료에 대한 연구에서 얻어진 단순화된 실험식이다.
2.1.4.3.4.2 차량은 공차와 영차 사이에 최대 3인치의 수직 차이가 있는 것으로 간주된다.
2.1.4.3.4.3 모든 경우에, 유사 차량과 연구 중인 차

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

량이 기본 차량에 연결된 경우가 확인되어야만 한다.
2.1.4.3.5 종곡선과 구배 - 차량의 배치(놓인 상태)
2.1.4.3.5.1 일반적으로 두 차량이 모두 F 연결기를 가지고 있을 때, 완화 없는 곡선과 구배가 가장 위험한 상황이다. 여기에서 한 차량은 곡선에 있고 다른 차량은 구배에 있다.
2.1.4.3.5.2 식 (3)이 쓰일 때, 차량은 구배 지점에서 연결선(coupling line)에 오게 놓여지게 된다. 등식 (4)가 사용되었을 때 차량은 구배지점에서 구배 상에 있는 차량의 연결기 피봇 포인트에 오게 위치하게 된다.

두 개의 동일한 차량	두 개의 다른 차량
볼록한 곡선에서, 가장 위험한 조건은 곡선 위의 차량이 구배 위의 차량보다 3인치 높을 때이다. 오목한 조건에서는 그 반대의 상황이 위험하다. 만약 허용된 수직 angling이 위쪽과 아래쪽이 같다면, 볼록한 조건과 오목한 조건이 같을 것이므로 단지 한 계산만 필요하다. 위쪽과 아래쪽 수직 angling에 차이가 있는 경우, 비록 위에서 서술한 위험한 조건이 대부분의 경우에 맞지만, 모든 네 조건을 계산할 필요가 있다. (i.e. ± 3 in. offset을 가진 볼록과 오목)	가장 위험한 조건은 일반적으로 짧은 차량이 구배에 있고 긴 차량이 곡선에 있을 때 발생한다. 볼록한 곡선에서, 가장 위험한 조건은 곡선 위의 차량이 구배 위의 차량보다 3인치 높을 때이다. 오목한 조건에서는 그 반대의 상황이 위험하다. 만약 Type F 연결기가 사용되었을 때, 볼록한 곡선의 긴 차량이 3인치 더 높을 때가 가장 위험하다. 위쪽과 아래쪽 수직 angling에 차이가 있는 경우, 비록 위에서 서술한 위험한 조건이 대부분의 경우에 맞지만, 모든 네 조건을 계산할 필요가 있다. (i.e. ± 3 in. offset을 가진 볼록과 오목)

식 (3)
식 (3)부터 시작한다. 만약 식 (3)에서 계산된 수직 contour angle이 표 2.2의 제한을 초과할 경우, 식 (4)가 사용되어야만 한다. 수직 contour angle (a)는 식 (3.3)를 이용해 계산된다.

$$R = \frac{(B_2)^2 - (D_2)^2 - E^2}{2E} \qquad \text{식 3}$$

$$E = L_2 \sin\theta_2 + L_1 \sin\theta_1 + Z - Y \qquad \text{식 3.1}$$

$$\beta = asin\left(\frac{B_2}{R+E}\right) \qquad \text{식 3.2}$$

$$\alpha = \theta_1 + \beta - \theta_2 \qquad \text{식 3.3}$$

그림. 2.3과 2.4에서,
R = 최소 곡선반경 (ft)
B = 연결선 위 길이의 ½ (ft)
D = 대차 중심 위 길이의 ½ (ft)
L = 유효 연결기 길이 (ft). 표 2.3 참조
Z = 연결선에서의 연결기 중심선간의 수직 편위 (ft). 표 2.4 참조.
Y = 공차와 영차간의 차이로 인한 연결선에서 연결기 중심선의 수직 변위 (ft)
E = 곡선에 의한 차량 중심선 간의 수직 편위 (ft)

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

α = 연결기 중심선 간의 최대 수평 contour angle (도). 표 2.2 참조
θ = 차량 중심선에 상대적인 최대 연결기 수직 각도 (도). 표 2.3 참조
β = 차량 중심선 간의 수직 각도 (도)

주석:
1. 첨자 (1)은 구배상의 차량에 적용되고 첨자 (2)는 곡선상의 차량에 적용된다. 그림. 2.3 또는 그림. 2.4를 참조.
2. R을 구하는 식에서 E^2항은 수학적으로 매우 작아 무시될 수 있다.
3. 곡선 추종성 계산에서는 Y MAX = 0.250 FT (3 IN.). 차량 간 수직 Offset이 없는 경우는 Y = 0.
4. α의 절대값이 표 2.2의 최대 허용치를 초과하지 않는다면, 음수의 α 계산 결과값도 허용 가능하다. 음수의 α값은 α가 그림들에 보여진 기준선의 반대편에 있다는 것을 의미한다. 그렇다면 α에 대한 식은 $\alpha = \theta_1 + \theta_2 - \beta$가 된다.

구배 상에 있는 차량에서 차량 중심선에 상대적인 측면 연결기 각도는 표 2.1에 나타난 값을 초과하지 않아야 하며, 식 (2.6)을 이용하여 계산된다.

2.1.4.4 곡선 추종성을 계산하기 위한 표와 그림들

2.1.4.4.1 표준 연결기 배열에 대한 수평 곡선 데이터

이 도표에 있는 데이터는 표준 완충기를 가진 차량에 대한 것이다. EOCC units를 가진 차량에 대해서는, 기술자는 의도된 연결기와 완충장치(cushioning unit)에 대한 적용 도면을 제출하여야 한다. 이 적용 도면으로부터 full draft와 full buff 위치 모두에서, 최대 연결기 측면 각도는 곡선 계산에 사용하여야 한다. 연결선에서 최대 연결기 측면 변위는 최대 연결기 측면 각도에 기초해 최대 인장(full draft)와 최대 완충(full buff) 조건 모두에서 계산되어야만 한다.

표 2.1 표준 연결기 배열에 대한 수평 곡선 데이터

연결기 설계 연결기틀(Yoke) 설계 배열 표준[a/]	최대 연결기 측면 각도[b/]	연결선 C에서 최대 연결기 측면 변위 (in.)[b/]	유효 연결기 길이 $L^{c/}$(in.)	Shank의 길이[d/] (in.)
E60C, Y40A, S-239	7°	3.47	28.46	21.50
E61B, Y30A, Striker S-2018	9°	4.53	28.94	16.94
E67B, Y41A, S-241	8°	4.63	33.28	25.00
E68B, Y45A, S-243	13°	9.67	43.00	31.00

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

E68B, Y49A, S-244	13°	9.67	43.00	31.00
E69A, Y45A, 15° Striker	15°	15.53	60.00	48.00
F70C, Y45A, Striker S1C (이전)	10°	5.08	29.25	17.25
F70C, Y45A, S-245	13°	6.58	29.25	17.25
F79C, Y45A, S-247	13°	9.67	43.00	31.00
F79C, Y49A, 13° Striker	13°	9.67	43.00	31.00
F73A, Y45A, 15° Striker	15°	15.53	60.00	48.00

[a/] 협정(배열) 표준이 없는 경우엔, strikers로 나타낸다.
[b/] 표시된 측면 값은 최대 연결기 변위다. 차량이 2.1.4.2.1절에 명시된 요구되는 곡선을 통과할 수 있다고 할 때 측면 값은 감소될 수도 있다.
[c/] 연결선에서 연결기 중심선과 차량 중심선의 교차점까지의 길이
[d/] 연결기 horn에서 butt 또는 연결기의 pivot point까지의 길이

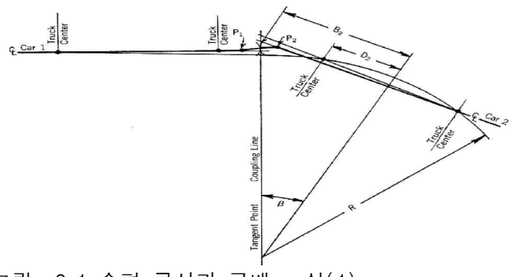


그림. 2.1 수평 곡선과 구배 - 식(1)

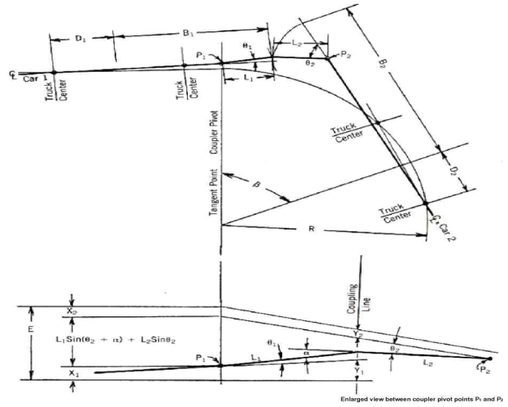


그림. 2.2 수평 곡선과 구배 - 식(2)

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

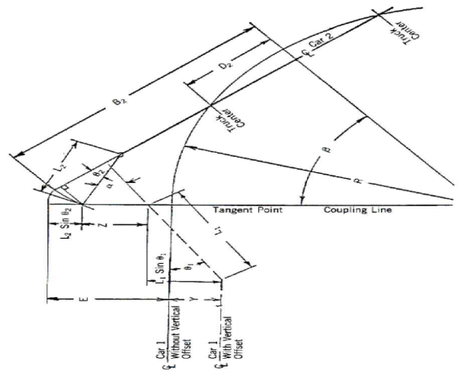


그림. 2.3 수직 볼록한 곡선과 구배 - 식(3)

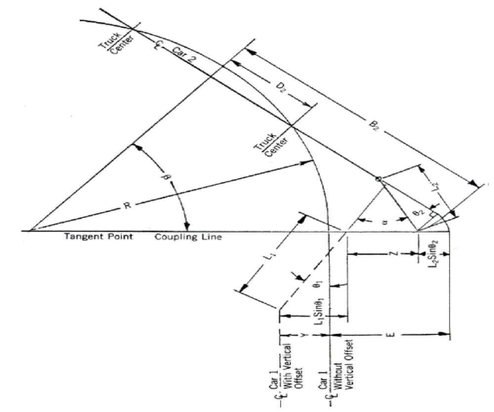


그림 2.4 수직 오목한 곡선과 구배 - 식(3)

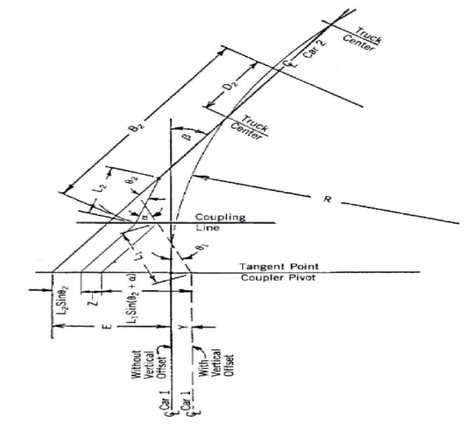


그림2.5 수직 볼록한 곡선과 구배 - 식(4)

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

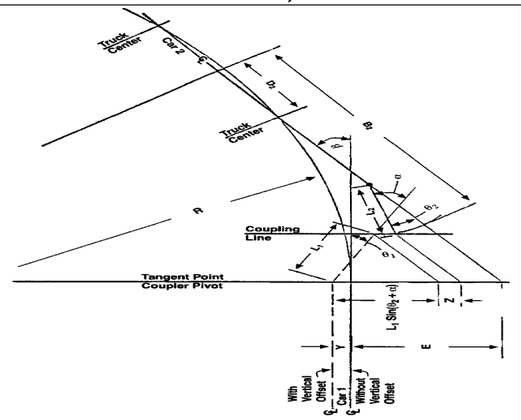


그림2.6 수직 오목한 곡선과 구배 - 식(4)

Section C

PLATE B-EQUIPMENT DIAGRAM FOR
UNRESTRICTED INTERCHANGE SERVICE
Standard
S-2026

본 표준은 무제한 교환서비스를 위한 차량의 Plate B 차량 한계 요구사항을 제공한다.

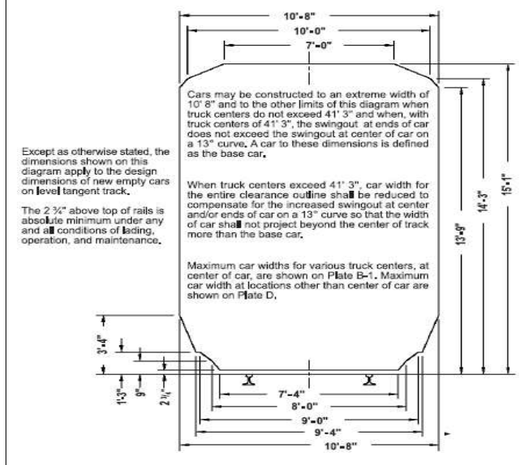
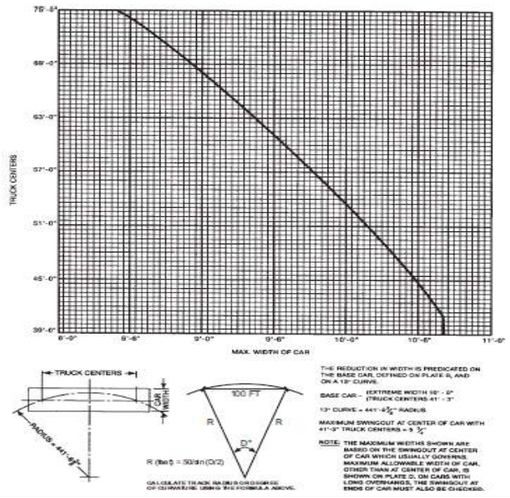


PLATE B-1-MAXIMUM WIDTH OF CARS WITH VARIOUS TRUCK CENTERS
Standard
S-2027
본 표준은 plate-B의 무제한 교환서비스를 위해 다양한 대차 중심을 갖는 차량의 최대폭에 대한 요구사항을 제공한다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
				
3.4.1.2 캔트 부족 일반철도 선로를 주행하는 모든 철도 차량은 100㎜ 이하의 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다.	Section C-Part II - 캔트 부족에 대한 특별한 언급이 없음	제15조 캔트 1 원곡선에는, 차량이 향하는 원심력, 바람의 영향 등을 고려해, 차량의 전복의 위험이 생기지 않게, 궤간, 곡선 반경, 운전 속도 등에 대한 캔트를 붙이지 않으면 안 된다. 다만, 분기내 곡선, 그 전후의 곡선(이하 「분기 부대곡선」이라고 한다.), 측선 그 외의 캔트를 붙이는 것이 곤란한 개소에서 운전 속도의 제한 및 그 외의 차량의 전복의 위험이 생길 우려가 없는 조치를 강구했을 경우는, 예외로 한다. 2 캔트는, 원곡선의 캔트량, 운전속도, 차량의 구조 등을 고려하야, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없게, 상당한 길이를 두어 체감하여야 한다.	국내기술기준 - 속도별 캔트 부족 한계값을 구체적으로 규정 미국AAR기술기준 - 캔트 부족에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 성능위주의 규정으로 캔트를 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 캔트 부족에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 [해석기준] 강삭철도이외의 철도의 원곡선에 붙이는 캔트는, 주행중에 차량에 향하는 원심력을 고려하여, 다음 기준에 적합하여야 한다. 그러나, 궤간에 대해 차량의 무게 중심이 불규형적으로 높은 경우, 차량이 경량인 경우에는, 차량의 정지중 또는 곡선의 제한속도로 주행중의 바람의 영향에 의한 차량전복에 대한 안전성을 검증하여야 한다. (1) 보통철도의 캔트는, 다음 식에 의한 계산 값을 표준으로 한다. 그러나, 분기부대곡선등의 경우로서, 운전속도를 제한하는 것 등에 의해 차량전복의 위험이 없는 것을 확인한 경우에 있어서는, 그러하지 않는다. $C=GV^2/127R.$ C: 캔트(unit: mm) G: 궤간(unit: mm) V: 해당곡선을 주행하는 열차의 평균속도 (unit: km/h) R: 곡선반경 (unit: m) 이 경우에 있어, 캔트는 다음 식에 의한 계산값 이하로 하여야 한다.

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>$C=G^2/6H$
H: 레일면으로부터 차량의 무게중심까지의 길이</td></tr>
<tr><td>3.4.1.3 레일 좌면부 경사
1) 일반철도 선로는 궤도 중심을 향해 1/40으로 기울어지므로, 일반철도 차량(화차)용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다.
2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 일반철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다.
(1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다.
(2) 철도차량 주행속도가 200㎞/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다.</td><td>Section C-Part II
- 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 레일 좌면부 경사에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>- 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 레일 좌면부 경사에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>국내기술기준
레일 좌면부 경사 규정

미국AAR기술기준
- 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 레일 좌면부 경사에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 레일 좌면부 경사에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준
- 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 레일 좌면부 경사에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 레일 좌면부 경사에 대한 특별한 언급이 없음</td></tr>
<tr><td>3.4.1.4 궤도에 가해지는 하중
1) 수직방향의 동적 차륜 하중
차륜에 의해 레일에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다.
2) 종방향 하중
일반철도 차량(화차)에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5 m/s^2 미만이어야 한다.</td><td>Section C-Part II

2.1.5.17 축 크기, 적재 용량, Body Center Plate 직경
<table><tr><th>공칭 용량</th><th>축 배치와 저널 크기 (in.)</th><th>레일 위의 최대 총 중량 (lb)[a/]</th><th>구체 Center Plate의 직경 (in.)</th></tr><tr><td rowspan="2">70 ton</td><td>E-6 x 11</td><td>220,000(100톤)</td><td>13 ¾[b/]</td></tr><tr><td>L-6 x 8</td><td>220,000(100톤)</td><td>13 ¾[b/]</td></tr><tr><td rowspan="2">100 ton</td><td>F-6½ x 12</td><td>286,000(130톤)</td><td>15⅞[b/]</td></tr><tr><td>K-6½ x 9</td><td>286,000(130톤)</td><td>15⅞[b/]</td></tr><tr><td rowspan="2">125 ton[c/]</td><td>G-7 x 12</td><td>315,000(143톤)</td><td>15⅞[b/]</td></tr><tr><td>M-7 x 9</td><td>315,000(143톤)</td><td>15⅞[b/]</td></tr></table>[a/] 위의 표에 나온 레일에 가해지는 총 중량은, 4륜 대차, 4축 차량에 대한 것이다. 6륜, 8륜 기타 차량에 대해서는 레일에 가해지는 총 중량은 차량 아래의 축 수에 비례한다.

2.2.6 공칭 용량
차량의 정비중량, 축 크기, 그리고 레일에 가해지는 총 중량에 기초한, 1000 파운드의 배수인 어떠한 용량.
어떠한 경우에도 차량 등록에 나타난 공칭 용량이 하중 제한을 넘어서는 안된다. 2.1.5.17절 참조

4.1.10 충격 하중
차량 구조는 단일 단부(single-ended) 충돌에 의해 기인하는 반발력과 관성을 버틸 수 있게 설계되어야 한다. 충돌 강성 능력은 차량 공학 위원회의 선택에 따라 분석적으로 그리고/또는 시제차 또는 차량 구성요소의 시험에 의해 증명되어야 한다. 시제차 시험이 성능을 증명하기 위해 시행될 경우, 하중과 변형을 기록하기 위한 적절한 기구들을 사용해 단락 11.3.4.1에 맞춰 수행되어야 한다.</td><td>제23조 궤도
궤도는, 다음의 기준에 적합하여야 한다.
(1) 차량의 구조에 적합하고, 차량을 소정의 방향으로 안내할 수 있을 것.
(2) 예상되는 하중에 견딜 것.
(3) 차량의 안전한 주행에 지장을 미치는 변형의 우려가 없는 것.
(4) 보전에 지장을 미칠 우려가 없는 것.

제65조 궤도 및 구조물에대한 제한
차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.</td><td>국내기술기준
-수직방향의 최대 동적 차륜 하중을 최대 축중 미만으로 규정

미국AAR기술기준
-공칭 용량이 레일위의 최대 총 중량을 넘지않도록 규정
-차량설계시 활하중에 대한 고려, 하중 분산, 충격 하중을 고려, 수평 충돌력에 의한 수직력 등을 규정

일본기술기준
- 열차하중을 규정</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준
-공칭 용량이 레일위의 최대 총 중량을 넘지않도록 규정
-활하중에 대한 설계기준을 규정
-하중 분산에 대한 설계 기준을 규정
-충격 하중에 대한 설계 기준을 규정
-충격 하중의 분산에 대한 설계 기준을 규정
:차량 종별 언더프레임 하중을 종방향 부재로의 분산
-수평 충돌력에 의해 유기된 수직 가속에 기인하는 힘에 대한 설계 기준을 규정

일본기술기준
[해석]
열차의 안전주행에 직접 관련된, 특정 서비스 수준을 전제로 한 궤도의 구조강도, 분기기의 부설조건 및 가드레일의 설치를 정한 것이다.

설계를 위한 하중조건
-열차하중 : 상하방향하중, 좌우방향하중,
온도하중 : 축방향하중

[해설]
차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정
시설측의 요구사항으로서 열차</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.1.10.1 기존의 인장장치(Draft Gear)를 가진 차량에서의 충돌 하중 이 그룹의 차량은 차량 한쪽 끝에 가해지는 1,250,000파운드의 연결기 힘을 버틸 수 있는 구조적 성능을 보여줘야만 한다. 4.1.10.2 특별한 완충 장치를 가진 차량에 대한 충돌 하중 4.1.10.2.1 슬라이딩 실을 가지고 있는 이 그룹의 차량에 대해서는, 차량 언더프레임(슬라이딩 실을 제외)는 차량 한쪽 끝에 가해지는 500,000파운드의 연결기 힘을 버틸 수 있는 구조적 성능을 가져야 한다. 슬라이딩 실, 후부 드레프트 스톱(draft stop)과 그들 간의 연결은 1,000,000파운드의 정적 압축 말단 하중을 견딜 수 있는 구조적인 성능을 가져야 한다. 4.1.10.2.2 차량 끝부분에 완충재를 사용하는 이 그룹의 차량에 대해서는, 차량은 차량 한쪽 끝에 가해지는 다음 연결기 힘을 버틸 수 있는 구조적 성능을 가져야 한다.				하중, 운전속도, 통과 톤 수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려할 것.

Buff 안에서의 행정 길이 (in.)	연결기 힘 (lb)
6이하	1,250,000
6이상 9이하	1,000,000
9이상 14이하	750,000
14이상	600,000

4.1.10.2.3 센터 실, 드레프트 스톱(draft stop)과 그들 간의 연결은 1,000,000파운드의 정적 압축 말단 하중을 견딜 수 있는 구조적인 성능을 가져야 한다.
4.1.10.3 충돌 하중 분산
단락 4.1.10.1과 4.1.10.2에 정해진 설계 연결기 힘 하중은 rear draft lug의 센터 실에 적용된 정해진 값의 100%의 언더프레임 하중을 초래하는 것으로 간주되어야 한다.
위의 언더프레임 하중은 다음과 같이 언더프레임 구조에 분산되어야 한다.
4.1.10.3.1 종방향(수직) 힘을 전달할 수 없는 횡방향 또는 기타 바닥을 갖고 있는 기존의 종방향(수직) 스트링거 구조를 이용하는 유개차
4.1.10.3.1.1 기존 구조를 이용하는 차량의 경우, 언드프레임 하중을 종방향(수직) 부재로의 분산은 종방향 하중과 차체 관성력이 적용받을 때, 볼스터와 모든 종방향 부재의 상대적인 유연성에 기초해야 한다.
4.1.10.3.1.2 슬라이딩 실을 통한 특별한 완충 장치를 이용하는 차량에 대해서는, 슬라이딩 실은 언더프레임 하중의 100%를 지지하여야 한다. 언더프레임 하중은 완충장치에 의해서 고정된 센터 실에 적용되고, 그의 분산은 종방향 하중과 차체 관성력이 적용받을 때, 볼스터, 고정된 센터 실, 사이드 실과 스트링거의 상대적인 유연성에 의해야 한다.
4.1.10.3.2 종방향 하중을 전달할 수 있는 바닥 구

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	조를 활용하고 있는 유개차 이런 차량들은 언더프레임 하중이 단락 4.1.10.3.1에 맞춰 분산되도록 설계되어야 한다. 바닥의 유효 너비는 각각의 종방향 부재에 작용하는 것으로 간주할 수 있다. 4.1.10.3.3 무개차 언더프레임 하중은 단락 4.1.10.3.1과 4.1.10.3.2에 맞춰 분산되어야 한다. 4.1.10.3.4 호퍼차 - 유개와 무개 기존 방법으로 제작된 차량에 대해여, 언더프레임 하중의 종방향 부재로의 분산은, 종방향 하중과 차체 관성력을 적용받을 때, 볼스터, 센터 실 그리고 사이드 실의 상대적인 유연성에 기초해야 한다. 4.1.10.3.5 기존 평판차 - 범용 언더프레임 하중은 단락 4.1.10.3.1과 4.1.10.3.2에 맞춰 분산되어야 한다. 4.1.10.3.6 평판차 - 트레일러와 컨테이너 수송 4.1.10.3.6.1 트레일러지지 장치에 완충을 사용하지 않는 차량에 대해서는, 트레일러 중심 핀에서의 수평 하중은 설계 연결기 힘에 총 트레일러 중량의 레일에 가해지는 총 중량에 대한 비율을 곱한 것이라고 가정된다. 그러나, 이런 수평 하중은 240,000 파운드를 초과하지 않을 필요가 있다. 트레일러의 총 중량은 단락 4.1.3.5에 정의된 대로여야 한다. 4.1.10.3.6.2 트레일러 지지 장치에 보조 완충을 사용하는 차량에 대해서는, 최대 수평 중심 핀의 힘은 단락 8.2.4의 시험에 맞춰 결정될 것이다. 충돌으로부터의 말단 하중은 단락 4.1.9.5에 맞춰 언더프레임에 분산되어야 한다. 4.1.10.3.6.3 MSRP, Section I, Specification M-930에 서술된 대로의 건화물 밴 타이 컨테이너를 수송하기 위해 설계된 차량에 대해서는, 컨테이너 받침대(pedestal) 반작용 부하는 MSRP, Section I, Specification M-952에서 언급된 부하보다 크지 않다고 가정되어야 한다. 4.1.10.3.7 Bulkhead 평판차 4.1.10.3.7.1 언더프레임 하중는 단락 4.1.10.3.1과 4.1.10.3.2에 맞춰서 분산되어야 한다. 4.1.10.3.7.2 말단 충격 하에서 bulkhead에 작용하는 종방향 힘은 설계 연결기 힘에 하중 제한의 레일 위 총 중량에 대한 비율의 75%를 곱한 것이다. 이 힘은 합력이 중간 높이일 때 bulkhead의 face 위로 균등하게 분산된 하중으로 간주되어야 한다. 차체 볼스터를 지나 연속적이지 않은 부재들은 무시되어야 한다. 4.1.10.3.8 센터 빔 차량 충돌 하중의 언더프레임의 종방향 부재에 대한 분산은 구조물의 상대적인 유연성에 기초하여야 한다. **4.1.11 수직력** 차체 볼스터는 수평 충돌력에 의해 유도되는 수직 가속에서 기인하는 힘에 대하여 설계되어야 한다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.1.11.1 고정 및 활하중 굽힘 모멘트에 적용하기 위한 동적 요소는 단락 2.1.3에 정의된 영차의 무게중심에 대한 모멘트의 합으로 계산할 수 있다. 충돌 말단에서의 차체 볼스터에서의 수직 하중 배수는 다음과 같다. $a = 1 + \frac{2hH}{bW}$ 여기서 a = 배율 b = 대차 중심간의 거리 (ft) h = 수직 거리, 연결기의 중심선에서 최대 무게중심 높이 (ft) W = 대차의 무게를 제외한 레일 하중 제한 (lb) H = 수평 충격력 (lb) (단락 4.1.10에서) 볼스타에서 총 굽힘 모멘트는 다음과 같다. a × 정적 고정 및 활하중 굽힘 모멘트 센터 빔 차량은 이 요구사항에서 제외된다. 4.1.11.2 구조에서 다른 부재에 대한 동적 하중 요소들은 차량의 중심선에서부터 충돌한 끝까지 선형적으로 변한다고 가정되며, 배수는 다름과 같이 간주될 수 있다. $a = 1 + \frac{12Hhx}{WL^2}$ 여기서 a, h, H와 W 는 단락4.1.11.1에 서술되어 있다. L = 차의 내부 길이(ft) x = 차량 중심선으로부터 구하는 점 까지의 거리(ft) 4.1.11.3 4.1.10.3.6절의 수평 중심 핀 하중의 최고값과 결합되어 사용될 트레일러에 대한 수직 가속력은 4.1.3.5절의 트레일러 구성에 대한 트레일러 총 중량으로 나눈 설계 중심 핀 하중과 같아지는 종방향 트레일러 가속을 고려하여 계산할 수 있다. 그러면 수직력은 차량 바닥 위 83인치로 간주될 수 있는 트레일러 무게중심에 관한 모멘트를 취하는 것으로 계산된다. **4.1.12 유개차와 무개차의 끝에 가해지는 종방향 힘** 4.1.12.1 유개차와 무개차의 말단은 재료의 항복 강도를 초과하지 않고 아래에 나타낸 바와 같은 화물에 의해 가해지는 수평력을 견디게 설계되어야 한다. 표 4.4 유개차의 끝에 가해지는 종방향 힘 <table><tr><th rowspan="2">차량의 공칭 용량 (ton)</th><th rowspan="2">끝에 가해지는 총 힘 (lb)</th><th colspan="2">균일하게 분산되는 총 힘의 퍼센트</th></tr><tr><th>위쪽 절반</th><th>아래쪽 절반</th></tr><tr><td>70</td><td>220,000</td><td>35-45</td><td>65-55</td></tr><tr><td>100 (263K) (286K)</td><td> 260,000 284,000</td><td>35-45</td><td>65-55</td></tr></table>				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	표 4.5 범용 무개차 차량의 공칭 용량 (ton) / 전체 말단에 균일하게 분산되는 총 힘 (lb) 70 / 143,000 100 (263K) / 200,000 (286K) / 218,000 4.1.12.2 나무조각, cellulose acetate, 석탄 또는 기타 위에 명시된 것과 비교될 정도의 종방향 힘을 발생시키지 않는 상품과 같이 특별한 서비스를 위해 설계된 차량에 대해서는, 종방향 힘은 계산이나 시험에 의해 결정된대로 감소되거나 증가되어야 한다. 4.1.12.3 특별한 완충 장치를 장착한 차량에 대해서는, 위의 종방향 힘은 사용된 완충장치의 유형에 따라 차체 힘에서 얻어진 감소와 동일하게 감소될 것이다. 4.1.12.4 영구적이고, 움직일 수 없는 내부 격벽이나 비슷한 구조를 가진 칸으로 나눠진 차량은 격실의 수에 비례하여 감소된 종방향 힘을 가질 것이다. 이것은 움직일 수 있는 내부 화물 칸막이나 비슷한 장치를 가진 유개차에는 적용되지 않는다. **4.1.13 평판차와 센터 빔 차량의 Bulkheads에 가해지는 종방향 힘** 4.1.13.1 평판차와 센터 빔 차량 위의 격벽(bulkhead)는 단말 충돌 하에서 선하(싣린 짐)에 의해 유발된 종방향 힘에 대하여 설계되어야 한다. 이 힘은 설계 연결기 힘에 레일 상의 총 중량에 하중 제한의 비율의 75%를 곱한 것이어야 하며, 중간 높이에서 합력과 격벽(bulkhead)의 표면 위에 균일하게 분산된 하중으로 간주되어야 한다. 이 힘으로 인하여 유발된 응력은 4.2.2.6절에 주어진 허용 가능한 단위 응력을 초과하지 않아야 한다. 4.1.13.2 펄프재 서비스 전용으로 사용되고 영구적으로 기울어진 바닥을 가진 평판차와 센터 빔 차량에 있는 bulkhead는 말단 충돌 하에서 화물에 의해 유발되는 종방향 힘에 대응하여 설계되어야 한다. 이 힘은 설계 연결기 힘에 하중 제한의 레일 위의 총 중량에 대한 비율의 50%를 곱한 것이어야 하고, 이는 중간 높이에서 합력과 격벽(bulkhead)의 표면 위에 균일하게 분산된 하중으로 간주되어야 한다. 이 힘으로 인하여 유발된 응력은 단락 4.2.2.6에 주어진 허용 가능한 단위 응력을 초과하지 않아야 한다.				
3.5 운영 및 유지관리 **3.5.1 유지보수 기준** 지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다. 1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보,	Section C-Part II **1.2.2 승인절차** **1.2.3 승인 신청을 위해 구비될 자료** **1.2.3.1 장비 기술위원회에게** ● 사양서와 함께 2.1.5절 “표준치수”에 나열된 치수를 포함해 완전히 치수가 표시된 일반 설계 또는 제도 도면; 또한 만약 제안된 구조물이 일반 설계 또는 제도 도면 및 부대되는 응력 분석에서 완	**제91조 기록** 제88 조 및 전조의 규정에 의해 시설 또는 차량의 검사 및 시설 또는 차량의 개축, 개조, 수리 또는 수선을 했을 때에는 그 기록을 작성하여 이것을 보존해야 한다. 제87조 시설 및 차량의 보전 4 차량은 안전하게 운전할 수 있는 상태에서만 사용해야 한다.	**국내기술기준** - 유지보수 조건 및 기술문서에 대하여 규정 **미국AAR기술기준** - 유지보수 기준에 대한 특별한 언급이 없으나, 승인 신청시 다양한 기술문서 제출을 규정	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 유지보수 기준에 대한 특별한 언급이 없으나, 승인 신청시 다양한 기술문서 제출을 규정 **일본기술기준** [해석기준] 2 차량의 정기검사 2 차량의의 검사(새로 제조한 차량

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
주요기능 및 운용내용 (설치되는 경우에 한한다) 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 공압흐름도, 기능설명도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용 중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도와 블록다이어그램을 수록하여야 한다. (3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다.	전히 드러나지 않으면 상세도나 부속품 도면이 필요할 수도 있다. 주요 내하중 부재에 관한 재료 및 용접에 관한 정보가 포함되어야 한다. ●모든 주요 내하중 부재에 관한 응력 계산이 포함되어야만 한다. 단락 4.1 “Loads and Forces,” 에 나열된 부하와 힘으로부터 파생된 차량의 모든 주요 내하중 부재에 관한 응력 계산 요약도 또한 포함되어야 한다. 4장에 포함되지 않은 항목(즉 현가장치, 특수 화물 체결구, 완충기 등)의 설계에 사용된 가정과 결과 응력도 포함되어야한다. ●제출된 계산은 적용된 하중 조합, 사용된 경계선 조건, 결과 응력의 요약, 만일 큰 경우에는 편차, 안전 여유를 서술하여야 한다. 만약 전산화된 출력물이 사용된 경우에는, 컴퓨터 프로그램 모델, 구조 모델; 모델 도면 및 구조의 모델링에 사용된 가정; 적용된 하중 조합; 사용된 경계선 조건, 그리고 결과 응력에 대한 전체 설명을 포함해야만 한다. ●차량 한계 다이아그램(clearance diagram)은 차량의 임계 횡단면과 end view가 중첩되어야 한다. 현재 AAR 차량한계 다이아그램(clearance diagram)에 대한 적합성 여부도 표시하여야 한다. ●신차 설계에 대한 완성된 평가 양식 (1.3.8절). 이 양식의 완성은 제출된 디자인과 유사한 유형의 승인된 기존 차량과의 차이점에 대한 신청자의 평가를 나타낸다. 장비 기술위원회는 이 정보를 제출된 설계의 승인(1.3절)에 필요한 분석적(analytical)의 결정 또한/또는 시험 자료에 고려할 것입니다. ●완전히 적재된 차량의 무게중심 (단락 2.1.3). ●스프링(용수철)과 완충장치 유형을 포함하는 차량에 대한 일반적인 설명 ●연결기, 인장장치(완충기), 봉연결기(draw bar), 관절, 그리고/또는 다른 적절한 자료를 포함하는 배치 도면 ●곡선 추종성 계산 (단락 2.1.4) **1.2.3.2 제동장치 위원회와 장치 기술위원회에게** ●제동통의 수와 크기, ABD 또는 이에 상응하는 밸브, 공기통, 차단코크, 제동통 완해 밸브, 유지 밸브, 앵글코크와 수제동을 포함하는 제동장치의 모든 부속의 유형과 위치를 나타내는 제동 배치 도면 ●레일에 가해지는 총 중량 ●MSRP, Section E, Standard S-473에 따른 AAR 양식 600 ●다음을 나타내는 제동력 도면 -제동률 -제동배율 -총 공기제동력 -총 수제동력 -기초제동장치에서의 힘 ●기초제동장치(brake rigging)에서의 응력이 AAR Manual, Section E에 명시된 허용 응력을 초과하지 않는 것을 나타내는 명세서	**88조 신선, 신조차량 등의 검사 및 시운전** 신설, 개축, 개조 또는 수리를 한 선로 및 전력 설비는, 이를 검사하고, 시운전을 한 후가 아니면, 사용하지 말아야한다. 그러나, 경미한(간단한) 수리, 개조 또는 수리를 한 선로 및 전력 설비 및 본선에 지장을 미칠 우려가 없는 측선에 있어서는, 시운전을 생략 할 수 있다. (중략) **제89조 본선 및 본선 상에 설치된 전차 선로의 순시** 열차의 검사 3. 열차는 그 종류 및 운행 상황에 따라, 차량의 주요부분을 검사하여야 한다.	일본기술기준 - 차량도입시 안전성 확보뿐만 아니라 영업운전 후의 기능의 보전 차원에서 규정(차량 도입시의 유지보수 매뉴얼 제공에 대한 특별한 언급이 없음)		등의 검사 및 정기검사)의 기록은 해당 검사 후 최초로 행해지는 전반검사를 마칠 때까지 보존할 것. 또한 차량의 정기검사를 그 연월일 및 장소를 해당 차량에 표기할 것. 단, 기능·상태검사를 제외한다. 정기검사의 연월일 및 장소를 전반에 걸쳐 관리하고 있는 경우에는 차량의 표기를 생략할 수 있다. [해설] 차량의 안전성을 확보하기 위해서는 차량의 설계, 제조 과정에서 기술 기준에 적합시킬 뿐만 아니라, 운수를 시작한 후의 기능의 보전이 특히 중요하여, 정기적으로 그 기능을 확인하고, 필요에 따라 수선 또는 교환을 함으로써 사람이나 화물 수송용으로 이용되어도 안전하다는 것을 보증할 필요가 있다. [해설] 새로 제작하거나 구입한 차량 및 개조 또는 수선한 차량에 대해서는 안전하게 운전할 수 있는 상태임을 확인하기 위해 그 차량을 사용하기에 앞서서 차량 및 개조 또는 수선한 곳에 대해 검사하고, 시운전을 하여 요구하는 기능을 만족하고 있음을 확인한다. 또한 탈선 등에 의해 고장의 의심이 있는 차량이나 장기간 사용을 중지하였던 것에 의해 각 기기 등의 상태 변화가 상정되는 경우에도 동일하게 취급한다. [해석기준] 3 열차의 검사는 사업자가 차량의 사용상황, 설계방법, 관리방법 또는 운행상황 등을 고려하여 검사 시기 및 검사내용을 정해서 실시할 것.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	●간극조정기(slack adjuster)의 위치와 그룹 유형 ●제륜자의 유형 **1.2.4 안전설비(장비)** 미국 안전설비(장비) 상세에 관한 모든 의문은 차량 제작자 혹은 설계 기관에 의해 해소되어야 한다. 만일 차량 제작자가 아니라면 연방철도관리청의 안전부서와 함께 직접 해소하여야 한다.				
3.5.2 **유지보수를 위한 자료** 지침 제7조 제1항 제4호 또는 제33조 제3항 제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다.	Section C-Part II 5장. 제조 및 조립 5.1.1.1 차량은 승인받은 도면 그리고/또는 사양서에 따라 제조되고 조립되어야 한다. 5.1.1.4 모든 윤축 작업은 AAR MSR P, Section G Part II, “Wheel and Axle Manual”과 AAR Interchange Rules의 현장 및 오피스 매뉴얼에 따라 이루어져야 한다. 5.1.1.5 롤러 베어링은 MSRP Section H Part II, “Roller Bearing Manual.”에 따라 장착되어야 한다.	- 유지보수체계에 대한 특별한 규정이 없음	**국내기술기준** -유지보수의 편의성 위주로 규정 **미국AAR기술기준** -유지보수체계에 대한 특별한 규정이 없음 -주요장치의 작업에 대한 매뉴얼을 별도 표준으로 규정하고 있음 **일본기술기준** -유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음 -유지보수의 대상, 방법, 주기등을 규정	기준안 유지	**미국AAR기술기준** -유지보수체계에 대한 특별한 규정이 없음 -주요장치의 작업에 대한 매뉴얼을 별도 표준으로 규정하고 있음 : Section G Part II “Wheel and Axle Manual” :Section H Part II “Roller Bearing Manual” :Section H Part II “Lubrication Manual” :Section I “Intermodal Equipment Manual” :Section N “Multi-level Equipment Manual” **일본기술기준** [고시] (취지) 제1조 철도에 관한 기술상의 기준을 정하는 성령 제90조 2항에서 규정하는 시설과 철도 차량의 정기 검사는 이 고시에서 정하는 바에 따른다. (선로의 정기 검사) 제2조. 선로 내용은 다음 표에 규정된 철도 종류와 시설의 종류에 따라 각각 동표의 규정된 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사하여야 한다. 2. 터널은 전항의 정기 검사외에도, 신칸센 철도에 있어서는 10년을 넘지않는 기간마다, 신칸센 철도 이외의 철도에 있어서는 20년을 넘지 않는 기간마다 상세한 검사를 하여야 한다. (전력 설비의 정기 검사) 제3조. 전력 설비에 대해서는 다음 표에 규정된 설치 장소와 시설의 종류에 따라 각각 동표에 규정한 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사를 하여야 한다. 2 제 1 항의 규정에도 불구하고,

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					다음 각 호에 있어서는, 동항에서 정하는 기간을 연장 할 수 있다. (1) 전력 설비에 고장이 발생하거나 고장이 의심되는 경우, 해당 전력 설비의 예비 장치가 자동으로 작동 등의 기능을 갖춘 것 (2) 전자화된 또는 밀폐된 기기 및 정기적으로 교체하여 기능을 유지하는 장비이며, 장비의 기능이 전항에 정하는 기간 이상으로 확보되는 것 (3) 급전선, 전차선 등을 지지하는 공작물 (운전 보안 시설의 정기 검사) 제 4 조 운전 보안 설비에 대해서는, 다음 표에 규정한 설치장와 시설의 종류에 따라 각각 동표 하란에 규정된 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사을 하여야 한다. 2 제1항의 규정에 불구하고 다음 각 호에 있어서는 동항에 정하는 기간을 연장 할 수있다. (1) 운전 보안 설비에 고장이 발생하거나 고장이 의심되는 경우 해당 운전 보안 설비의 예비 장치가 자동으로 작동 등의 기능을 갖춘 것 (2) 전자화 된 또는 밀폐 된 기기 및 정기적으로 교체하여 기능을 유지하는 장비이며, 장비의 기능이 전항에 정하는 기간 이상으로 확보되는 것 (차량의 정기검사) 제5조 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다. (검사의 특례) 제 6 조 사용을 중단 한 차량(무궤조열차 이외의 차량에 있어서는, 사용을 중단 한 기간 동안 발생할 수 있는 부식, 변형, 전기적 절연 열화 등 차량 강도 및 기능의 저하를 방지하기 위하여 필요한 조치를 강구 한 것에 한한다)에 관하여 제 15 조의 규정에 의한 검사에 걸리는 기간의

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					계산에 대해서는 그 사용을 중단한 기간은 산입하지 않는다. 그러나 산입하지 아니하는 기간은 다음 각호 검사의 종류에 따라 각각 해당 각 호에 정하는 기간을 한도로한다. (1) 상태 · 기능 검사 2개월 (증기 기관차에 있어서는 40일) (2) 중요부 검사 2년 (증기 기관차에 있어서는 1년) (3) 일반 검사 4년 2 제 2 조에서 전조까지의 규정에 따라 검사를 실시하지 않으면 안 될 될, 실제로 사용을 중단하고 있는 차량 및 특별한 사유로 검사를 할 수없는 시설 또는 차량의 경우, 이러한 사유가 종료 할 때까지 검사를 연기 할 수 있다.
3.5.2.1 **일반자료** 1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기 및 공압 제어 회로 및 구성도 2) 축 하중 및 차축의 간격 3) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행의 동적 특성과 관련된 시험 보고서 4) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들 5) 3.6.4항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조향들 6) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형 7) 제동 성능	Section C-Part II **1.2.3 승인 신청을 위해 구비될 자료** **1.2.3.1 장비 기술위원회에게** ● 사양서와 함께 2.1.5절 “Standard Dimensions,”에 나열된 치수를 포함해 완전히 치수가 표시된 일반 설계 또는 제도 도면; 또한 만약 제안된 구조물이 일반 설계 또는 제도 도면 및 부대되는 응력 분석에서 완전히 드러나지 않으면 상세도나 부속품 도면이 필요할 수도 있다. 주요 내하중(load-carrying) 부재에 관한 재료 및 용접에 관한 정보가 포함되어야 한다. ●모든 주요 내하중 부재에 관한 응력 계산이 포함되어야만 한다. 단락 4.1 “Loads and Forces,”에 나열된 부하와 힘으로부터 파생된 차량의 모든 주요 내하중 부재에 관한 응력 계산 요약도 또한 포함되어야 한다. 4장에 포함되지 않은 항목(즉 현가장치, 특수한 화물 체결구, 인장장치(완충기) 등)의 설계에 사용된 가정과 결과 응력도 포함되어야한다. ●제출된 계산은 적용된 하중 조합, 사용된 경계선 조건, 결과 응력의 요약, 만일 큰 경우에는 편차, 안전 여유를 서술하여야 한다. 만약 전산화된 출력물이 사용된 경우에는, 컴퓨터 프로그램 모델, 구조 모델; 모델 도면 및 구조의 모델링에 사용된 가정; 적용된 하중 조합; 사용된 경계선 조건, 그리고 결과 응력에 대한 전체 설명을 포함해야만 한다. ●추정된 정비중량 ●차량 한계 다이아그램(clearance diagram)은 차량의 임계 횡단면과 end view가 중첩되어야 한다. 현재 AAR 차량한계 다이아그램(clearance diagram)에 대한 적합성 여부도 표시하여야 한다. ●신차 설계에 대한 완성된 평가 양식 (1.3.8절).	-유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	**국내기술기준** -차량의 기능, 작동에 대한 설명서, 구성도, 시험보고서 등 기술문서의 포함내용을 규정 **미국AAR기술기준** -승인 신청시 구비되어야할 자료를 규정 -차량 등록시 차량의 일반적인 설명, 취급 화물, 활하중 분산 등 기술적 내용을 포함하도록 규정 -각종 응력자료 제출을 규정 **일본기술기준** -유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	기준안 유지	**미국AAR기술기준** -승인 신청시 구비되어야할 자료를 규정 : 장비기술위원회 : 제동장치 위원회 -차량 등록시 차량의 일반적인 설명, 취급 화물, 활하중 분산 등 기술적 내용을 포함하도록 규정 -가장 위험한 적재상황에서 각종 부재의 응력분석 자료 제출을 규정 **일본기술기준** -유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	이 양식의 완성은 제출된 디자인과 유사한 유형의 승인된 기존 차량과의 차이점에 대한 신청자의 평가를 나타낸다. 장비 기술위원회는 이 정보를 제출된 설계의 승인(1.3절)에 필요한 분석적(analytical)의 결정 또한/또는 시험 자료에 고려할 것입니다. ●완전히 적재된 차량의 무게중심 (단락 2.1.3). ●스프링(용수철)과 완충장치 유형을 포함하는 차량에 대한 일반적인 설명 ●연결기, 인장장치(완충기), 봉연결기(draw bar), 관절, 그리고/또는 다른 적절한 자료를 포함하는 배치 도면 ●곡선 추종성 계산 (단락 2.1.4) **1.2.3.2 제동장치 위원회와 장치 기술위원회에게** ●제동통의 수와 크기, ABD 또는 이에 상응하는 밸브, 공기통, 차단코크, 제동통 완해 밸브, 유지 밸브, 앵글코크와 수제동을 포함하는 제동장치의 모든 부속의 유형과 위치를 나타내는 제동 배치 도면 ●레일에 가해지는 총 중량 ●MSRP, Section E, 표준 S-473에 따른 AAR 양식 600 ●다음을 나타내는 제동력 도면 ●제동률 ●제동배율 ●총 공기제동력 ●총 수제동력 ●기초제동장치에서의 힘 ●기초제동장치(brake rigging)에서의 응력이 AAR Manual, Section E에 명시된 허용 응력을 초과하지 않는 것을 나타내는 명세서 ●간극조정기(slack adjuster)의 위치와 그룹 유형 ●제륜자의 유형 1.2.4 안전설비(장비) 미국 안전설비(장비) 상세에 관한 모든 의문은 차량 제작자 혹은 설계 기관에 의해 해소되어야 한다. 만일 차량 제작자가 아니라면 연방철도관리청의 안전부서와 함께 직접 해소하여야 한다. **2.2.6 공칭 용량** 차량의 정비중량, 축 크기, 그리고 레일에 가해지는 총 중량에 기초한, 1000 파운드의 배수인 어떠한 용량. 어떠한 경우에도 차량 등록에 나타난 공칭 용량이 하중 제한을 넘어서는 안된다. 2.1.5.17절 참조 **4.1.3 활하중** 단락 2.2.4에서 정의된 활하중이 단락 4.1.3.1, 4.1.3.2, 4.1.3.3, 4.1.3.4와 4.1.3.5에 따라 맞춰 분산되지 않는, 정해진 상품만을 위해 설계된 특수한 차량은, AAR Manual of Standard and Recommended Practices, Section L에 맞춰 스텐실				

<table>
<tr><th rowspan="2">일반철도 - 화차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>(표기)되어야 한다. 차량의 일반적인 설명, 취급할 수 있는 화물과 활하중의 분산에 대한 지시를 나타내는 적절한 주석이 차량 등록에 포함되어야 한다.

4.2.2.1.1 응력 분석의 제출이 1.1절의 규정에 따라 필요할 때, 그것은 각각의 가장 위험한 적재 상황에 대해서 각각의 중요한 하중 전달 부재의 분석을 포함한 완전한 계산을 포함하여야 하고, 각각의 치명적인 부재, 그것의 가장 치명적인 적재 조건, 각각의 부재에 대한 안전여유, 그리고 각각의 계산이 수행된 분석의 참조가 되는 참고문헌의 페이지 등을 정리한 요약과 테이블을 포함하여야 한다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.5.2.2 유지보수 자료
신청자는 차량을 최적의 상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술하는 “유지보수계획”을 제출해야 하며, “유지보수계획”은 차량을 구성하는 각 구성품의 기능 수준, 유지보수의 경제성, 운용 제약 조건, 유사 차종의 유지보수 사례, 제작사 추천 주기 등을 고려하여 작성해야 한다.</td><td>Section C-Part II

5장. 제조 및 조립

5.1.1.1 차량은 승인받은 도면 그리고/또는 사양서에 따라 제조되고 조립되어야 한다.
5.1.1.4 모든 윤축 작업은 AAR MSR P, Section G Part II, “Wheel and Axle Manual”과 AAR Interchange Rules의 현장 및 오피스 매뉴얼에 따라 이루어져야 한다.
5.1.1.5 롤러 베어링은 MSRP Section H Part II, “Roller Bearing Manual.”에 따라 장착되어야 한다.</td><td>- 유지보수체계에 대한 특별한 규정이 없음</td><td>미국AAR기술기준
-유지보수체계에 대한 특별한 규정이 없음
-주요장치의 작업에 대한 매뉴얼을 별도 표준으로 규정하고 있음

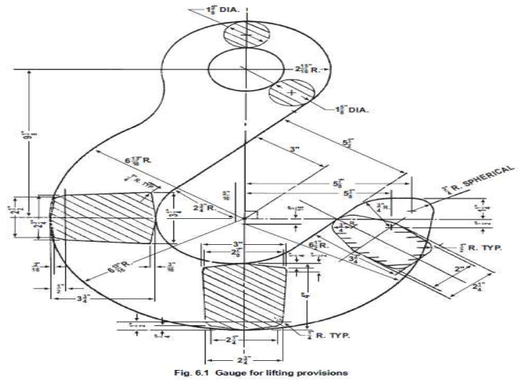
일본기술기준
-유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준
-유지보수체계에 대한 특별한 규정이 없음
-주요장치의 작업에 대한 매뉴얼을 별도 표준으로 규정하고 있음
: Section G Part II
“Wheel and Axle Manual”
:Section H Part II
“Roller Bearing Manual”
:Section H Part II
“Lubrication Manual”
:Section I
“Intermodal Equipment Manual”
:Section N
“Multi-level Equipment Manual”
일본기술기준
-유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음</td></tr>
<tr><td>3.5.3.3 운행관련 자료
일반철도 차량(화차)을 운영하는 데 필요한 기술자료는 다음의 내용이 포함되어야 한다.
1) 정상 상태에서의 운행에 관한 설명, 일반철도 차량(화차)의 운행 특성 및 한계 값 포함(예: 차량한계, 최대 설계 속도, 축 하중, 제동 성능 등)
2) 허용 가능한 한계 값 및 발생 가능한 운행 조건, 본 기술기준에 설명된 장비나 기능의 안전에 현저한 장애가 발생한 경우 예측 가능한 다양한 현상에 관한 설명</td><td>Section C-Part II

2.1.5.17 축 크기, 적재 용량, Body Center Plate 직경
<table><tr><th>공칭 용량</th><th>축 배치와 저널 크기 (in.)</th><th>레일 위의 최대 총 중량 (lb)[a/]</th><th>구체 Center Plate의 직경 (in.)</th></tr><tr><td rowspan="2">70 ton</td><td>E-6 x 11</td><td>220,000(100톤)</td><td>13 ¾[b/]</td></tr><tr><td>L-6 x 8</td><td>220,000(100톤)</td><td>13 ¾[b/]</td></tr><tr><td rowspan="2">100 ton</td><td>F-6½ x 12</td><td>286,000(130톤)</td><td>15⅞[b/]</td></tr><tr><td>K-6½ x 9</td><td>286,000(130톤)</td><td>15⅞[b/]</td></tr><tr><td rowspan="2">125 ton[c/]</td><td>G-7 x 12</td><td>315,000(143톤)</td><td>15⅞[b/]</td></tr><tr><td>M-7 x 9</td><td>315,000(143톤)</td><td>15⅞[b/]</td></tr></table>[a/] 위의 표에 나온 레일에 가해지는 총 중량은, 4륜 대차, 4축 차량에 대한 것이다. 6륜, 8륜 기타 차량에 대해서는 레일에 가해지는 총 중량은 차량 아래의 축 수에 비례한다.
2.2.6 공칭 용량
차량의 정비중량, 축 크기, 그리고 레일에 가해지는 총 중량에 기초한, 1000 파운드의 배수인 어떠한 용량.</td><td></td><td>국내기술기준
-화차 운영에 필요한 기술자료 내용을 규정

미국AAR기술기준
-차량의 일반적인 설명, 취급할 수 있는 화물과 활하중의 분산에 대한 지시를 나타내는 적절한 주석이 차량 등록에 포함하도록 규정

일본기술기준
-유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준
-차량의 일반적인 설명, 취급할 수 있는 화물과 활하중의 분산에 대한 지시를 나타내는 적절한 주석이 차량 등록에 포함하도록 규정
-차량한계, 활하중에 대한 규정이 존재

일본기술기준
-운행 관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	어떠한 경우에도 차량 등록에 나타난 공칭 용량이 하중 제한을 넘어서는 안된다. 2.1.5.17절 참조 **4.1.3 활하중** 단락 2.2.4에서 정의된 활하중이 단락 4.1.3.1, 4.1.3.2, 4.1.3.3, 4.1.3.4와 4.1.3.5에 따라 맞춰 분산되지 않는, 정해진 상품만을 위해 설계된 특수한 차량은, AAR Manual of Standard and Recommended Practices, Section L에 맞춰 스텐실(표기)되어야 한다. 차량의 일반적인 설명, 취급할 수 있는 화물과 활하중의 분산에 대한 지시를 나타내는 적절한 주석이 차량 등록에 포함되어야 한다.				
3.5.3.4 **리프팅 도해 및 지침** 1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명	Section C **S-234 LIFTING FREIGHT CARS** **Standard** **1.0** 이 표준은 1978년 7월 1일 이후에 새로 주문된 차량에 적용한다. **2.0** 이 규정의 목적은 수직 리프트를 위한 방법을 제공하기 위함이다. 이 규정은 신규 차량에서 rerailing 작업을 용이하게 하고, 탈선 차량의 처리 방법을 개선하기 위함이다. **3.0** 가능하면 사이드 실에 있는 바디 볼스터 내 혹은 근처의 4개 개소에 제공하여야 한다. **4.0** 각 규정에서 설계 력(force)은 upright 차량의 종축의 15 ° 이내에서 인가된 레일 총 하중의 40%이어야 한다. 후크 지지 영역을 달성하기 위해 허용된 국부적 변형을 제외하고, 각 connection zone은 재료의 항복강도를 초과하지 않는 상기 부하를 지원할 수 있도록 설계되어야 한다. **5.0** 규정은 둥근 끝을 가지고 있는 hole 또는 slot일 수 있다. 규정은 4.0절에 따라 후크를 유지하는 구성이어야 한다. **6.0** 리프팅 규정과 그 주변 구조는 그림 6.1에 나타낸 게이지의 사용을 허용하여야 한다.  Fig. 6.1 Gauge for lifting provisions	- 리프팅 도해 및 지침에 대한 특별한 규정은 없음	**미국AAR기술기준** -리프팅 도해 및 지침에 대한 특별한 규정이 없음 **일본기술기준** -리프팅 도해 및 지침에 대한 특별한 규정은 없음(유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 규정이 없음)	기준안 유지	**미국AAR기술기준** -리프팅 표준을 규정 **S-234 LIFTING FREIGHT CARS** **Standard** **일본기술기준** -리프팅 도해 및 지침에 대한 특별한 규정이 없음

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>3.5.3.5 구조 관련 자료
1) 응급상황 시 조치절차와 제동장치의 강제완해, 견인(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방 조치들에 관한 설명
2) 설명된 응급조치 사항들이 취해졌을 때, 예측되는 상황 및 영향(예: 브레이크 분리 후의 브레이크 성능 감소와 같은 경우의 영향)에 관한 설명 등</td>
<td>Section C-Part II

-응급상황시 조치사항 및 예방조치에 대한 특별한 규정이 없음</td>
<td>-응급상황시 조치사항 및 예방조치에 대한 특별한 규정이 없음</td>
<td>미국AAR기술기준
-응급상황시 조치사항 및 예방조치에 대한 특별한 규정이 없음
일본기술기준
-응급상황시 조치사항 및 예방조치에 대한 특별한 규정은 없음</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준
-응급상황시 조치사항 및 예방조치에 대한 특별한 규정이 없음

일본기술기준
-응급상황시 조치사항 및 예방조치에 대한 특별한 규정이 없음</td>
</tr>
<tr>
<td>3.6 운용한계

3.6.1 안전운행
1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 일반철도 차량(화차)의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다.
2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최대 인가 속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 일반철도 차량(화차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다.
3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 일반철도 차량(화차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다.
4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 일반철도 차량(화차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다.
5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된 모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다.
6) 일반철도 차량(화차)은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다.
7) 일반철도 차량(화차)은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다</td>
<td>Section C-Part II

4장. 설계

4.1 부하와 힘
4.1.1절-일반
4.1.2절-고정 하중
4.1.3절-활하중
4.1.4절- Lift Truck 차륜 하중
4.1.5절-연결기에 가해지는 수직 하중,
4.1.6절-재킹 하중
4.1.7절-지붕 하중
4.1.8절-buff와 draft 하중
4.1.9절-압축 말단 하중
4.1.10절-충돌 하중
4.1.11절-수직력

- 중략 -

4.2 허용 가능한 응력
4.2.1 응력 분석을 위한 기호들
<table>
<tr><td>A</td><td>=</td><td>면적</td></tr>
<tr><td>a</td><td>=</td><td>판의 길이</td></tr>
<tr><td>b</td><td>=</td><td>너비 또는 폭</td></tr>
<tr><td>c</td><td>=</td><td>neutral axis부터 extreme fiber까지의 거리</td></tr>
<tr><td>d; D</td><td>=</td><td>직경</td></tr>
<tr><td>e</td><td>=</td><td>적용된 하중의 이심률</td></tr>
<tr><td>E</td><td>=</td><td>탄성계수</td></tr>
<tr><td>f</td><td>=</td><td>마찰계수</td></tr>
<tr><td>G</td><td>=</td><td>shear에서의 탄성계수</td></tr>
<tr><td>h</td><td>=</td><td>높이; 깊이; 두께</td></tr>
<tr><td>I</td><td>=</td><td>관성모멘트 (면적)</td></tr>
<tr><td>J</td><td>=</td><td>Polar 관성모멘트 (면적)</td></tr>
<tr><td>k</td><td>=</td><td>스프링 상수</td></tr>
<tr><td>K</td><td>=</td><td>응력집중계수;
임계 좌굴 상수; 빔 강성(강도) 상수</td></tr>
<tr><td>L; l</td><td>=</td><td>길이; 전장</td></tr>
<tr><td>M</td><td>=</td><td>힘의 모멘트; 굽힘 모멘트</td></tr>
<tr><td>M.S.</td><td>=</td><td>안전율</td></tr>
<tr><td>ɣ</td><td>=</td><td>푸아송 비</td></tr>
<tr><td>n; N</td><td>=</td><td>안전 인자, 숫자</td></tr>
<tr><td>p</td><td>=</td><td>수직력, 단위 면적당 수직력</td></tr>
<tr><td>P; F</td><td>=</td><td>집중된 하중</td></tr>
</table>
</td>
<td>- 일본기술기준은 운행 안전성 향상에 관련된 규격임</td>
<td>국내기술기준
-안전운행에 관련 된 주요 부품 및 구성품의 기능 및 기술규격의 일반적인 내용을 기술

미국AAR기술기준
-차량구조의 주요 부재에 작용되는 가혹한 하중 요소들과 허용 가능한 설계 응력을 화차 종별로 세분화하여 상세하게 규정

일본기술기준
- 일본기술기준은 운행 안전성 향상에 관련된 규격임</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준
-4장은 화차 설계시 고려되어야 하는 기본적인 내용을 기술하고 있음
(화차 종별)

4.1절-차량구조 설계시 고려되어야 하는 다양한 하중과 힘을 규정

4.2절- 차량구조의 각 부재에 작용되는 가혹한 하중 요소(단독 혹은 조합)들과 허용 가능한 설계 응력을 규정

4.3절-총면적과 순면적, 리벳과 볼트, 용접, 연결(connections) 강도, 충전재(Filler) 등의 응력을 규정

4.4절-언더프레임의 하중 전달 부재들의 설계 시 세부사항을 규정

4.5절-상부구조의 하중 전달 부재들의 설계 시 세부사항을 규정

4.6절-안전장치(Safety Appliance)의 요구사항을 규정 (FRA요구사항, AAR MSRP Section C S-2042와 S-2044, Section C Part III S-224와 S-2035)

일본기술기준
- 일본기술기준은 운행 안전성 향상에 관련된 규격임</td>
</tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

Q	=	정적 모멘트
w	=	단위 길이 당 하중
q	=	전단류(剪斷流, shear flow)
R	=	반작용; 반경; 응력 비율
r	=	반경; 회전 반경
S	=	Section 계수
σ	=	수직 응력
τ	=	전단 응력
T	=	토크
t	=	두께
V	=	빔 구간에서의 전단력
W	=	일; 총 하중
ε	=	수직 변형
ɣ	=	전단 변형; 단위 부피당 중량
y_m	=	최대 빔 편향
δ	=	총 연신율(elongation)

위첨자와 아래첨자는 문자 기호의 특별한 값을 나타내는데 쓰여질 수 있다. 다음은 자주 쓰이는 몇 가지 아래첨자이다.

t	=	장력	br	=	베어링
c	=	압축	y	=	항복
b	=	굽힘	u	=	극 치 (Ultimate)

4.2.2 하중 요소들과 허용 가능한 설계 응력

4.2.2.1 차량 구조의 각각의 부재는 가장 가혹한 하중 조건에서 조사되어야 한다. 그런 가혹한 하중 조건은 그런 조건이 이성적으로 일어날 수 있다고 할 때 단독 또는 조합으로 적용되는 하중에서 기인할 수 있다.

4.2.2.1.1 응력 분석의 제출이 1.1절의 규정에 따라 필요할 때, 그것은 각각의 가장 위험한 적재 상황에 대해서 각각의 중요한 하중 전달 부재의 분석을 포함한 완전한 계산을 포함하여야 하고, 각각의 치명적인 부재, 그것의 가장 치명적인 적재 조건, 각각의 부재에 대한 안전여유, 그리고 각각의 계산이 수행된 분석의 참조가 되는 참고문헌의 페이지 등을 정리한 요약과 테이블을 포함하여야 한다.

4.2.2.1.2 안전 여유는 단순한 응력인 조건에서 다음과 같이 계산될 수 있다.

$$M.S. = \frac{\text{허용가능한응력}}{\text{실제응력}} - 1$$

다른 조건에 대해서는, 단락 4.2.2.10의 상호작용 관계식(interaction formula)를 사용하라.

4.2.2.2 구조에 가해지는 설계 하중은 단락 4,1에서 정의된 하중에 아래 정의되는 각각의 하중 요소들을 곱한 것이어야 한다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.2.2.3 허용 가능한 설계 응력은 국가적으로 또는 국제적으로 인정되는 표준이나, 성능을 증명하기 위한 비슷하게 인정되는 시험 방법에 기초하여야 한다. 4.2.2.4 고정 하중(단락 4.1.2), 활하중(단락 4.1.3)과 buff 또는 draft 하중(4.1.8절)이 단독으로 또는 조합으로 적용되는 모든 조건에서, 각각에 대한 부하율(load factor)은 1.8이어야 하고, 허용 가능한 설계 응력은 항복 또는 극치값(ultimate)의 80% 중 낮은 것이나 또는 임계 좌굴(critical buckling) 응력이어야 한다. 4.2.2.5 고정 하중(4.1.2절), 압축 말단 하중(4.1.9절)과 조합된 활하중(4.1.3절), 트레일러 적재를 위한 트랙터(4.1.3.5.1.2절), life 트럭 차륜 하중(4.1.4절), 연결기에 가해지는 수직 하중(4.1.5절), 재킹 하중(4.1.6절) 또는 지붕 하중(4.1.7절)에서 기인하는 모든 조건들에 대해, 각각의 부하에 적용되는 부하율(load factor)는 1.0이어야 하고 허용 가능한 설계 응력은 항복 또는 극치값의 80% 중 낮은 것이나 또는 임계 좌굴 응력이어야 한다. 4.2.2.6 충돌 하중(4.1.10절), 수직력(4.1.11절)과 조합된 고정 하중(4.1.2절), 활하중(4.1.3절)에서 기인하는 모든 조건들에 대해, 충돌 하중에 적용되는 부하율는 1.0이어야 하고, 그러한 적재(loading)는 조사 대상인 부재의 최대 하중 부담 용량으로 전개될지도 모른다. 4.2.2.7 횡력에 대한 하중 계수와 허용 설계 응력 4.2.2.7.2 4.1.14.1절 또는 4.1.14.2절의 횡력이 고정 하중(4.1.2절), 압축 말단 하중(4.1.9절)과 조합된 활하중(4.1.3절)과 조합되었을 때, 횡력과 다른 하중에 대한 하중 계수는 1.0이어야 한다. 허용 가능한 설계 응력은 항복나 극치값 중에 낮은 것이거나, 임계 좌굴 응력이어야 한다. 4.2.2.7.3 4.1.14.1절 또는 4.1.114.2절의 횡력이 고정 하중(4.1.2절), 활하중(4.1.3절)과 충돌 하중(4.1.1절)과 조합되었을 때, 횡력과 다른 하중에 대한 하중 계수는 1.0이어야 하고, 그러한 적재는 조사 대상인 부재의 극치 하중 부담 용량으로 전개될지도 모른다. 4.2.2.8 안정성이 특별히 중요하지 않은 곳에서는, 다음 허용 응력이 사용될 수 있다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

σ_y	=	항복 응력
σ_t	=	σ_y 또는 .80 σ_u 중 낮은 것
σ_c	=	σ_y 또는 .80 σ_u 중 낮은 것
σ_b	=	σ_y 또는 .80 σ_u 중 낮은 것
σ_{br}	=	1.40 σ_y
τ	=	0.58 σ_y

4.2.2.9 사각판에 대해서는, 다음 좌굴(비틀림)에 대한 식이 사용될 수 있다.

ɣ = 푸아송 비 = 강철에 대해서는 .303

$$\sigma_{cr} = K\left(\frac{E}{1-\gamma^2}\right)\left(\frac{t}{b}\right)^2$$

좀더 일반적인 하중과 에지(edge) 조건에 대한 K의 값들이 아래 표로 주어져있다. 다른 모양과 하중 조건의 판의 좌굴(비틀림)에 대해서는, 안정성과 좌굴(비틀림)에 대한 일반적인 연구를 참조하라.

표 생략

4.2.2.10 4.2.2.9절에 정의되지 않은 조합된 부하 조건 하의 좌굴인 경우, 다음 상호작용 기준이 유효하다고 가정될 것이다.

압축과 굽힘 $R_b^{1.75}+R_c=1$

압축과 전단 $R_s^{1.5}+R_c=1$

굽힘과 전단 $R_b^{1.75}+R_s^{1.75}=1$

$R_b=\left(\frac{\sigma}{\sigma_{cr}}\right)_b$인 경우에, $R_c=\left(\frac{\sigma}{\sigma_{cr}}\right)_c$와 $R_c=\left(\frac{\tau}{\tau_{cr}}\right)_s$ 은 각각의 조건에 대해서 개별적으로 계산된다.

복합 하중에 대한 안전율은 다음과 같이 계산될 수 있을 것이다.

4.2.2.10.1 그림 4.1에 좌표 Rb와 Rc, Rb와 Rs, 또는 Rc와 Rs를 입력하라.

4.2.2.10.2 원점에서 앞 단락에서 정의된 좌표를 향하는 직선을 그리고, 적절한 상호작용 식을 정의하는 곡선으로 연장해라.

4.2.2.10.3 위에 정의된 교차점의 좌표를 기록해라. 예. Rb'와/또는 Rc'와/또는 Rs' .

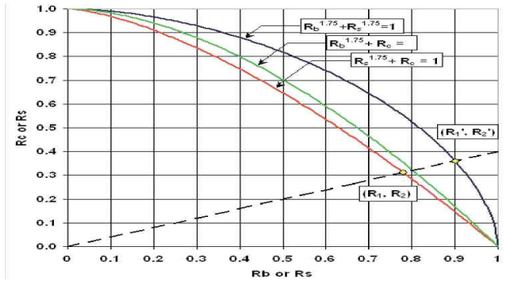


그림 4.1 상호작용 곡선 - 임계 좌굴

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.2.2.10.4 안전율은 그럼 다음과 같이 정의된다. $M.S. = \frac{R_b'}{R_b} - 1$ $M.S. = \frac{R_c'}{R_c} - 1$ 또는 $M.S. = \frac{R_s'}{R_s} - 1$ 4.2.2.10.5 만약 4.2.2.10.4절의 좌표가 적절한 상호작용 곡선의 위 그리고/또는 오른쪽에 있다면, 설계는 조사 상 안전하지 않다는 것을 나타낸다. 4.2.2.11 동심으로 적재된 기둥모양 물건에 대해서, 허용 가능한 좌굴(buckling) 응력은 다음 식으로부터 계산될 수도 있다. 긴 기둥: $\sigma_{cr} = \frac{C\pi^2 E}{\left(\frac{L}{r}\right)^2}$ 짧은 기둥: $\sigma_{cr} = \sigma_1 - \frac{\sigma_1^2}{4C\pi^2 E}\left(\frac{L}{r}\right)^2$ C의 값은 말단 고정성(fixity)에 달려있으며 다음과 같이 간주될 수 있다. 한쪽 끝은 구속되어있고 다른 쪽 끝은 자유로운 경우 .25 양쪽 끝이 단순히 지지되어 있는 경우 1.0 한쪽 끝은 구속되어있고 다른 쪽 끝은 단순히 지지되어 있는 경우 2.0 양쪽 끝이 구속되어 있는 경우 4.0 양쪽 끝이 구속되어있고, 한쪽 끝이 자유롭게 이동할 수 있는 경우 1.0 σ_1은 기둥 단면에서 가장 치명적인 부재의 재료 항복 또는 임계 좌굴(critical buckling) 힘이어야 한다. 짧은 기둥 식은 $\sqrt{\frac{2C\pi^2 E}{\sigma_1}}$ 의 L/r 값까지 적용될 것이다. 긴 기둥 식은 다른 모든 값에 대해 적용될 것이다. 4.2.2.12 이심으로 적재된 기둥 주축에 대해 이심으로 적재된 기둥에 대해서는, 응력은 다음에서 계산될 수 있을 것이다. $\sigma = \frac{P}{A}\left\{1 + \frac{e_x c_x}{r_x^2} sec\left[\sqrt{\frac{P}{4EA}}\left(\frac{L'}{r_x}\right)\right] + \frac{e_y c_y}{r_y^2} sec\left[\sqrt{\frac{P}{4EA}}\left(\frac{L'}{r_y}\right)\right]\right.$ P = 하중 계수로 곱해진 가해지는 하중 (단락 4.2.2.3에서 4.2.2.8 전체를 보라) e_x, e_y = 해당하는 축에 대한 이심률 C_x, C_y = 중심 축으로부터 압축에서 가장 응력을 많이 받은 섬유 까지의 거리				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	R_x, R_y = 아래에 보여진 것 같은 기둥의 유효 길이 [a/] L' = 0.75 L 리벳으로 마무리된 끝에 대해 [a/] L' = 0.85 L 핀으로 마무리된 끝에 대해 L ‘ = 2 L 한쪽 끝이 자유롭고 다른 끝이 고정된 경우 L ‘ = 0.7 L 한쪽 끝이 둥글고 다른 끝이 고정된 경우 L ‘ = L 양쪽 끝이 둥근 경우 L ‘ = 0.5 L 양쪽 끝이 고정된 경우 여기서 L = 기둥의 총 길이 [a/] 강철 기둥 연구에 대한 ASCE 특별 위원회 이심이 주 축의 하나에서만 일어나는 경우, 적용되지 않는 식 ec/r은 0이 된다. 위의 등식에서 σ는 단면의 모든 구성요소의 재료의 항복점이나 임계 압축 좌굴 응력을 넘지 않아야 한다. (4.2.2.9절 참조) 4.2.2.13 축 방향으로 적재된 빔 탄성한계 내에서, 횡하중에 더해 동시에 축중의 영향을 받는 빔의 extreme fiber의 최대 응력은 다음에 의해 표현된다. $최대\sigma = \frac{P}{A} \pm \frac{M}{S}$ 여 P = 축중 기 A = 빔의 단면 면적 서 S = 빔의 단면 계수 M = 축과 횡하중 양쪽에 의해 생긴 최대 굽힘 모멘트 횡하중으로 인한 빔 휘어짐이 낮은 강도이거나, 차량의 사전캠버량(precambering)이 빔의 휘어짐에 의해 생긴 축중의 이심률을 최소화할 경우, 빔 기둥 분석은 필요하지 않다. 그러나, 위의 조건에 맞지 않는 축방향 압축과 횡하중의 대상이 되는 길고 가는 부재에 대해서는, 빔 기둥 분석이 수행되어야만 한다. 조합 하중으로부터 최대 굽힘 모멘트를 구하는 빔 기둥 식은 어떠한 공학 참조서적에서 사용할 수도 있다. 4.2.2.14 플레이트 거더 - 전단 저항 거더 웨브(web) 또는 거더 웨브 기능을 하는 차량 측면 표피는 단락 4.2.2.2의 설계 하중의 적용을 받았을 때 좌굴(비틀림) 없이 그 기능을 수행할 수 있을 때, 그 빔은 전단 저항으로 간주되어야 하고, 다음 절차에 따라서 설계될 수도 있을 것이다. 4.2.2.14.1 최대 플랜지 응력은 통상의 flexural 식을 사용해 계산될 수 있을 것이다. $\sigma = Mc \div I$ 여기서 I가 모든 웨브 물질을 포함할 수 있다. 4.2.2.14.2 web에서의 최대 전단 흐름은 다음 식에서 계산될 수 있다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	$q = \frac{VQ}{I}$ 여기서 V = girder 최대 shear Q = 중립축 위의 전체 횡단면 면적의 초기 모멘트 I = 단락 4.2.2.14.1에 정의된 대로 그러면 최대 전단 응력은 τ = q÷t 이다. 4.2.2.14.3 web 좌굴 응력은 web 좌굴(비틀림)에 대한 가장 가혹한 조건(예. 4.1.2절에서 언급된 조건에 대한 전단 또는 굽힘 또는 전단과 굽힘의 조합)에서 4.2.2.9절과 4.2.2.10절의 절차에 의해 계산될 수 있다. 4.2.2.14.4 웨브(web) 보강제(stiffener)는 4.2.2.7.1절에 명시된 하중에 대해서 계산되어야 하나, 어떤 경우에도 보강제(stiffener) 관성 모멘트는 다음보다 작아야 한다. $\frac{2.29d}{t}\left(\frac{Vh}{33E}\right)^{4/3}$ 여기서 d = stiffener 간격 h = web 높이 4.2.2.14.5 플랜지에서 웨브로의 연결은 Q가 전체 거더의 중립 축에 대한 플랜지의 초기 모멘트일 때 같은 크기의 전단 flow에 저항할 수 있어야 한다. 전단 flow는 인치 당 파운드의 용접 한계와 직접 비교될 수 있거나 리벳 간격을 곱해서 리벳 당 하중으로 변환될 수 있다. 4.2.2.14.6 Web splice는 joint를 넘어 전단과 모멘트를 전달할 수 있도록 설계되어야 한다. joint 하중의 수직성분은 joint 말단에 따른 상수 Q의 값을 이용해 4,2,2,14,5절에 서술된 방법에 의해 계산될 수 있다. 수평 성분은 joint 말단에서의 web 안의 최대 굽힘 응력으로부터 계산될 수 있을 것이다. joint에 가해지는 합성 하중은 위 성분의 합으로 구해진다. 4.2.2.14.7 여러 조각의 플랜지나 보강물이 사용되었을 때, Q가 중립 축에 대한 joint 너머의 단면적의 최초 모맨트여야 할 때를 제외하고, 이러한 구성요소들의 부착은 단락 4.2.2.14.5의 방법으로 조사될 필요가 있다. 4.2.2.15 판 거더-부분 장력장 거더 웨브 또는 거더 웨브로 기능하는 차량 측면 표피는 단락 4.2.2.2에 명시된 설계 하중보다 작은 하중에서 좌굴(비틀릴)될 때, 그 빔은 semi-tension field로 간주될 수 있고 다음 과정에 맞추어 설계될 수 있다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

$V_{cr} = \tau_{cr} ht$ 여기서 τ_{cr} = 전단 좌굴 응력. 단순히 지지된 경우와 고정된 모서리 조건의 가운데인 k의 값을 이용하여 단락 4.2.2.9에서 계산될 수 있다.

4.2.2.15.2 웨브 임계 좌굴(비틀림) 응력에서 웨브에 의해 전개된 전단 하중 저항력은 다음과 같다.

$V_{cr} = \tau_{cr} ht$

4.2.2.15.3 웨브 장력장 각도를 계산하라.

여기서 $a = \dfrac{1 + \dfrac{ht}{A_u + A_1}}{\dfrac{dt}{A_s} - \dfrac{ht}{A_u + A_1}}$

$\sin^2\alpha = \sqrt{a^2 + a} - a$

A_u, A_1, A_s = 위와 아래 chord와 각자 어떠한 유효 웨브 면적도 무시하는 보강재(stiffener)의 면적

h = centroid to centroid distance between chords

d = an analogous distance between web stiffeners

t = web thickness

4.2.2.15.4 다음 값을 계산하라.

$wd = 1.25 d \sin\alpha \sqrt[4]{\dfrac{t}{(I_u + I_l)h}}$

여기서 I_u와 I_l = web 평면에 수직인 축에 각각에 대한 위와 아래 chord의 관성모멘트

중간 값에 대해서는 직선보간법을 사용하여 오른쪽의 표로부터 R을 구하라.

wd	R
0	1.00
1	.99
2	.93
3	.72
4	.52

wd	R
5	.40
6	.32
7	.27
8	.23

4.2.2.15.5 리벳으로 된 구조에 대해서는 다음을 구하라.

$K_t = \dfrac{\text{리벳 간격} - \text{리벳 직경}}{\text{리벳 간격}}$

용접된 구조에 대해서는 K는 1.0이다.

4.2.2.15.6 인장(장력) 항복점 응력일 때 인장(장력) 필드로서 웨브에 작용하는 전단강을 계산

$V_{ty} = \left(\sigma_{ty} - \dfrac{\tau_{cr}}{K_r}\right) K_t R h t \sin\alpha \cos\alpha$

4.2.2.15.7 항복하기 위한 총 웨브 전단 저항은

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

$$V_y = \frac{I}{Q_f h}(V_{cr} + V_{ty})$$

여기서 I = web 물질을 포함하지 않은 거더 관성모멘트
Q_f = 플랜지만의 초기 모멘트. web 안전율은 다음에서 계산될 수 있다.

$$M.S. = \frac{V_y}{V} - 1$$

4.2.2.15.8 인치당 파운드 단위의 웨브에서 플랜지에 부착 하중은 다음에서 계산될 수 있다.

$$P_r = \left[\left(\frac{V_{cr}}{h}\frac{I_f}{I} + \frac{V_{ty}}{h}\right)^2 + \left(\frac{V_{ty}}{h}tan\alpha\right)^2\right]^{1/2}$$

여기서 I_f는 플랜지만으로 계산된 관성모멘트이다. 리벳별로 리벳 하중은 위의 P_r값을 리벳 간격으로 곱하는 것으로 계산될 수 있다.

4.2.2.15.9 플랜지 응력을 계산할 때에, 전체 web은 조사중인 부분 안에서의 임계 비틀림 응력까지 유효할 것이라고 가정할 수 있다. 비틀림 후 힘은 플랜지 면적만을 사용하여 계산되어야 한다. 플랜지 일차적 응력은 다음에서 계산될 수 있을 것이다.

$$\sigma = \pm\frac{M_{cr}Y}{I} \pm \frac{(M - M_{cr})\gamma}{I_f}$$

여기서 M_{cr} = web의 비틀림을 유발하는 하중에 대한 굽힘 모멘트
M = 부분에 가해지는 총 급힘 모멘트
ɣ = c

4.2.2.15.10 비스듬한 장력장은 플랜지에 수직인 하중을 가함에 의해 플랜지에 이차적인 비틀림 응력을 만든다. 이 이차 비틀림 모멘트는 다음에서 계산될 수 있다.

$$M = \frac{C}{12}\frac{V_t}{h}d^2\tan\alpha$$

여기서 V_T = 장력장 작용에 의한 전단의 해당 성분

C의 값은 값들 사이에서는 직선보간법을 사용하여 오른쪽 표로부터 취해질 수 있다,

wh	C
0	1.00
1	1.00
2	.96
3	.87
4	.73

wh	C
5	.60
6	.49
7	.41
8	.35

4.2.2.15.11 다음에서 보강재(stiffener) 하중을 계산하라.

$$F = (-V)^d \tan a$$

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>C_s의 값을 값들 사이에서는 직선보간법을 사용하여 오른쪽 표에서부터 구하여라.
<table><tr><th>$\frac{d}{h\tan\alpha}$</th><th>C_s</th></tr><tr><td>0</td><td>.38</td></tr><tr><td>.2</td><td>.39</td></tr><tr><td>.4</td><td>.42</td></tr><tr><td>.6</td><td>.50</td></tr><tr><td>.8</td><td>.63</td></tr><tr><td>1.0</td><td>.72</td></tr></table><table><tr><th>$\frac{d}{h\tan\alpha}$</th><th>C_s</th></tr><tr><td>1.2</td><td>.77</td></tr><tr><td>1.4</td><td>.82</td></tr><tr><td>1.6</td><td>.85</td></tr><tr><td>1.8</td><td>.88</td></tr><tr><td>2.0</td><td>.91</td></tr></table>보강재(stiffener)를 C_s × L과 같은 유효길이를 가진 핀으로 끝나는 기둥으로 체크해라.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.6.2 보건
1) 화차에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령 제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안 된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.
2) 화차에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하는 방향으로 선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.</td><td>Section C-Part II

- 재료의 유해물질 함유에 대한 특별한 규정은 없음</td><td>- 재료의 유해물질 함유에 대한 특별한 규정은 없음</td><td>국내기술기준
-유해물질을 함유한 재료 사용의 금지를 규정

미국AAR기술기준
- 재료의 유해물질 함유에 대한 특별한 규정은 없음

일본기술기준
- 재료의 유해물질 함유에 대한 특별한 규정은 없음</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준
- 재료의 유해물질 함유에 대한 특별한 규정은 없음

일본기술기준
- 재료의 유해물질 함유에 대한 특별한 규정은 없음</td></tr>
<tr><td>3.6.4 소음

3.6.4.1 평가범위
소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다.
1) 배경소음
한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다.
2) 주행소음
주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다.
3) 제동소음
제동소음은 차량이 30㎞/h 주행상태에서 상용제동을 통해 정지 시까지 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다.
4) 환경소음
대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다.</td><td>Section C-Part II

-소음에 대한 특별한 규정은 없음
Section C-Part II</td><td>제6조 현저한 소음의 방지
철도사업자는 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 방지하도록 노력해야 한다.

제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조
신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다.</td><td>국내기술기준
-배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음으로 구분하여 평가조건 및 방법을 규정

미국AAR기술기준
-소음에 대한 특별한 규정은 없음

일본기술기준
-신간선 철도에 대해서만 소음기준이 규정하고 있으며, 선로변 소음을 70dB(주택가)이하로 규정하고, 이를 실현하기 위한 경감대책 위주로 규정

JIS E4021
철도차량의 차내 소음 시험방법</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준
-소음에 대한 특별한 규정은 없음
일본기술기준
[해석기준]
1. 신간선 철도
소음에 대해서는 신간선 철도에 관련된 환경기준(환경성(구 환경청 고시)에 따르기로 하는데, 음원대책이 소음의 방지 또는 경감을 도모하는 데에 있어서 가장 기본적인 시책이고, 조기에 그 달성이 곤란하기 때문에 환경성(구 환경청)으로부터의 요청에 의해 토카이도 산요 토우후쿠 야마코시의 각 신간선에 대해서는 당분간 연선주택의 집합밀도에 따라 음원대책에 의해 차례로 75dB 이하로 하는 것을 목표로 한다.
그 측정시에는 연선 옥외의 지상 1. 2m의 높이에서 소음의 피크 레벨의 파워 평균치에 의해 실시하고, 그 위치는 지역의 소음을 대표하는 지점 ‘으로서 근접측 궤도 중심선으로부터 25m 의 위</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
3.6.4.2 평가조건 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다. 단, 실외소음측정을 위한 운행여건이 불가피한 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 유럽연합(EU) 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.2.3.2.1(EMU, DMUs, locomotives and coaches) 등을 참고하여 평가할 수 있다. 2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다.					치를 원칙으로 한다. 단, 주택의 건축이 긍지되어 있는 공업전용지역, 현재 거의 사람이 살고 있지 않는 산림, 벌판, 농경지는 위의 규칙을 적용하지 않는다. **[해설]** 열차의 주행에 따라 발생하는 소음은 철도의 구조상 피할 수 없는 것으로, 철도가 연선 거주자의 이해를 얻으면서 발전해 가기 위해서는 현저한 소음의 방지에도 배려해 갈 필요 가 있다. 이번에 제정된 현저한 소음의 방지에 관한 기술기준은 각각의 구체적인 설비에 관하여 그 구조나 강구해야 할 조치 등에 대해 규정화하는 것을 취지로 한 것은 아니며, 채용해야 휠 기술적 방책의 선택에 대해서는 각각의 철도의 종류나 선구의 상황 등에 따라 관계 철 도사업자의 기술적 판단에 맡기기로 하고 있다. 따라서 본 해설에서는 구체적인 목표가 지도되고 있는 신간선 철도 및 보통철도의 신설 또는 대규모 개량에 대해서는 목표가 지도되기에 이른 경위 및 그 당시의 검토내용을 명확 하게 하고 있다. 또한 구체적 목표가 지도되고 있지 않은 기존에 설치된 보통철도나 특수 철도에 대해서는 현저한 소음에 대해 배려하는 사례 등에 대해 기재함으로써 각각의 철도 사업자가 현저한 소음에 배려하기 위한 참고자료로 하는 것을 목적으로 한 것이다. 한편 현저한 소음의 방지에 대한 배려에 대해서는 도시계획 등의 철도 연선지역의 토지 이용의 적정화도 중요하므로, 국가 및 지방공공단체 등의 관계 기관과의 연대도 도모해 갈 필요가 있다. 2. 신간선 철도에 있어서의 현저한 소음에 대한 배려 신간선 철도의 주행에 따라 발생하는 소음에 대해서는 「신간선 철도 소음에 관련된 환경기준에 대해 (1975 년 7 월)」 (이하 「환경기준」 이라고 한다.)가 * 환경정으로부터 고시된 이후,
3.6.3.3 평가기준 1) 주행소음, 제동소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부 고시 제2010-142호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 11, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 3) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다.					
3.6.4.4 평가방법 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다.					

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.					환경기준 달성을 위한 다양한 노력이 거듭되어 왔는데, 토카이도, 산요, 토우후쿠, 야마코시의 각 신간선에 대해서는 조기에 그 달성이 곤란하다는 이유에서 1985 년 10 월에 환경청 및 * 운수성으로부터 응원대책이 가장 기본적인 시책이라는 것을 감안하여, 연선의 주택의 집합도에 따라 당분간 음원대책으로서는 「75 폰 대책」 으로 하는 것이 목표로 되 어 있다. 따라서 여기에서는 신간선 철도 소음의 당분간의 음원대책으로 되어 있는 「75폰 대책」 의 이해를 갚게 하기 위해 「75폰 대책」 에 이르는 경위. 신간선 철도 소음 환경기준치, 소음 측정방법 및 평가 등에 관한 참고 문헌을 기재한다. **[해석기준]** 〔신간선) 신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개 량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다. 단, 일반적인 차량과 구조가 다른 검사·보수용 등의 차량 및 사고의 복구 등 긴급 시에 사용하는 차량에 대해서는 그 작업성의 확보 및 정상적으로 주행하는 일이 없는 사용 살태 등으로 인해 본 규정에서 제외되어 있다. 그러나 영업 시간대에 영업 열차와 동등한 속도로 주행하는 궤도 시험차, 전기시험차는 시험항목에 영향을 주지 않는 범위 내에서 소음경감 대책에 대해 배려하도록 힘쓰기로 한다 **해설참조** JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법 (1) 신간선 철도소음에 관련된 환경기준에 대해 (환경청고시 제46호 1975년 7월) 공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강보호에 이바지하기 위해 유지하는	

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					것이 바람직한 신간선 철도소 음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.) 및 그 달성목표기간 등은 다음과 같이 한다. 제1 환경기준 1 환경기준은 지역의 유형마다 다음 표의 기준치란에 게재하는 대로 하고, 각 유형을 적용시키는 지역은 도도부현 지사가 지정한다. 지역의 유형 기준치 I 70 데시벨 이하 II 75 데시벨 이하 (I)을 적용시키는 지역은 주로 주거용으로 이용되는 지역으로 하고, II 를 적용시키는 지역은 상공업용으로 이용되는 지역 등 I 이외의 지역으 로 통상의 생활을 보전할 필요가 있는 지역으로 한다. 2 1의 환경기준의 기준치는 다음 방법에 의해 측정·평가한 경우의 값으로 한다. (1) 측정은 신간선 철도의 상행 및 하행 열차에 맞추어 원칙적으로 연속하여 통과 하는 20개의 열차에 대해 해당 통과 열차마다의 소음의 피크 레벨을 판독하여 하 기로 한다. (2) 측정은 실외에서 원칙적으로 지상 1.2m의 높이에서 하기로 하고, 그 측정점으 로서는 해당 지역의 신간선 철도소음을 대표한다고 인정되는 지점 이외에 신간선 철도소음이 문제가 되는 지점을 선정하기로 한다. (3) 측정 시기는 특수한 기상조건에 있는 시기 및 열차속도가 평소보다 느리다고 인정되는 시기를 피하여 선정하기로 한다. (4) 평가는 (1)의 피크 레벨 중 레벨의 크기가 상위 반수인 것을 파워 평균하여 하 기로 한다. (5) 측정은 계량법 (1992년 법률 제51호) 제71조의 조건에 합격한 소음계를 이용 하여 하기로 한다. 이 경우에 주파수 보정회로는 A특성을, 동특성은 느린 동특성 (SLOW)을 이용하기로 한다. 3 1의 환경기준은 오전 6시부터 오후 12시까지 사이의 신간선 철

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					도소음에 적용하기 로 한다. 제2 달성 목표기간 환경기준은 관계 행정기관 및 관계 지방공공단체의 협력 하에 신간선 철도의 연선 구역의 구분마다 다음 표의 달성 목표기간란에 게재하는 기간을 목표로서 또는 유지 되도록 노력하기로 한다. 이 경우에 신간선 철도소음 방지시책을 종합적으로 강구해 도 해당 달성 목표기간에 환경기준을 달성하는 것이 곤란하다고 생각되는 구역에서 는 가옥의 방음 공사 등을 실시함으로써 환경기준이 달성된 경우와 동등한 실내환경 이 보유되도록 하기로 한다. 제3 소음대책의 실시방침 1 신간선 철도에 관련된 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 신간선 철도 연선구역 중 a구역에 대한 소음대책을 우선하고, 또한 중점적으로 실시하기로 한다. 2 기설 신간선 철도의 연선구역 중 b 구역 및 c 구역에 대한 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 연선구역 중 a 구역에 있어서의 음원대책의 기술개발 및 실시 상황 과 실시 체제의 정비 및 재원조치 등과의 관련에 있어서의 장해방지대책의 추진 상 황 등을 감안하여 차례로 그 구체적 실시 방법을 개정하기로 한다.
제4장 주요장치별 기준 **4.1 일반사항** 1) 화차를 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계 · 제작 · 사용되어야 한다. (1) 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계 · 제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 화차의 운행환경과의 적합성을 고려할 것 (4) 시설물과의 간격 · 강도 · 하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 (5) 누수방지가 요구되는 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (6) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강	Section C-Part II -화물 운송의 안전성 확보를 위하여 화차의 설계, 제작 및 조립에 관한 상세 내용을 규정 -화차 설계시 차량한계의 준수을 규정 -주요장치의 기국학적 한계, 하중 분포 등을 상세하게 규정 -화차 종별로 세분화하여 규정	-열차 운행의 안전성 확보를 위한 기술기준을 규정 -모든 차종에 공통적으로 적용할 수 있는 사항을 규정	국내기술기준 -화차의 주요장치에 대한 일반사항을 규정 미국AAR기술기준 -화물 운송의 안전성 확보를 위하여 화차의 설계, 제작 및 조립에 관한 상세 내용을 규정 -화차 설계시 차량한계의 준수을 규정 -주요장치의 기구학적 한계, 하중 분포 등을 상세하게 규정 -화차 종별로 세분화하여 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 -화물 운송의 안전성 확보를 위하여 화차의 설계, 제작 및 조립에 관한 상세 내용을 규정 -화차 설계시 차량한계의 준수을 규정 -주요장치의 기국학적 한계, 하중 분포 등을 상세하게 규정 -화차 종별로 세분화하여 규정 일본기술기준 -열차 운행의 안전성 확보를 위한 기술기준을 규정 -모든 차종에 공통적으로 적용할 수 있는 사항을 규정

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 화차의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도에 가해지는 하중의 한계 값들) (2) 축중 (3) 기구학적 한계 (4) 최소 제동성능 (5) 기계적 특성 (6) 소음한계 (7) 경량화 (8) 인터페이스 한계 (9) 최대 경사도(구배) (10) 유지보수 3) 최소 성능 요건 (1) 일반철도 차량(화차)은 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서는 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업(back-up) 용량을 갖춰야 한다. (2) 화차 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146, KS R 9151, KS R 9202, KS R 9213, KS R 9222, KS R 9229, KS R 9233 등을 참고할 수 있다. 4) 최고속도 : 200㎞/h 미만 5) 차량의 설계 (1) 연접식(articulated) 및/또는 비연접식 (2) 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반 (3) 단층 및/또는 2층 화차 포함			**일본기술기준** -열차 운행의 안전성 확보를 위한 기술기준을 규정 -모든 차종에 공통적으로 적용할 수 있는 사항을 규정		
4.2 차체 및 설비 **4.2.1 구조체 설계** 1) 구조체는 철도차량의 기대수명까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 안된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식·노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000 이하로 하며, 이때 출입문이 있는 경우 동작이 원활해야 한다. 5) 공차시 캠버량은 공차시부터 최대하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측문이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 측문 및 하화를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다.	Section C-Part II **3장. 재료 - 차체 구조** **3.1 일반** **3.1.1** 화차 제작에 사용되는 재료는 이후에 제시되는 사양에 일반적으로 정의한 구조적 그리고/또는 차량 제작 품질을 만족하여야 한다. **3.1.2** 화차 제작에 사용되는 모든 금속, 폴리머, 목공품, 체결구, 그리고 용접 재료들은 AAR이나 다른 명세서 같은 일반적으로 받아들여지는 표준이나 등급에 맞추기 위하여 차량 제작자 또는/그리고 구매자에 의해 명시되어야 한다. **3.1.3** 단락 4.2의 허용 응력은 사용된 재료의 기계적인 특성과 호환되어야 한다. **3.1.4** 여기에서 사용되는 "기타 사양"이란 용어는 미국 시험과 재료 학회 (ASTM), 미국 철도 협회 (AAR)의 사양, 다른 알려진 기관들, 제작사와 차량 제작자의 proprietary 등급을 위한 사양을 포함하여야 한다. **3.1.5** 재료가 AAR, ASTM, 또는 기타 사양에 특정된 경우, 그것의 최신판이 적용되어야 한다. **3.1.6** 재료가 용접되어야 할 경우, 제안된 방법과	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**국내기술기준** -구조체 설계의 일반적인 사항을 규정 **미국AAR기술기준** -차체 구조의 재료에 대한 세부적인 사항을 규정 -구조체 부재들의 절단, 모서리마감, 리벳, 볼트, 용접, 천공 등 세부적인 제작 및 조립 기준을 규정 -포지티브 캠버를 규정 -차종별 측문의 강도를 규정 **일본기술기준** -차체의 일반적인 강도를 규정	기준안유지	**미국AAR기술기준** -차체 구조의 재료에 대한 세부적인 사항을 규정 -구조체의 부재들의 절단, 모서리마감, 리벳, 볼트, 용접, 천공 등 세부적인 제작 및 조립 기준을 규정 -포지티브 캠버를 규정 -차종별 측문의 강도를 규정 **일본기술기준** **[해석기준]** 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것. **[해설]** 차체에는 안전상 필요한 강도나 구조가 요구될 뿐만 아니라, 그 용도에 따른 편리성 이나 보수성이 요구된다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	절차에 따른 용접에 대한 적합성은 구매자에게 받아들여질 수 있는 자료에 기초하여야 한다. **3.1.7** 이후에 제시될 사양들에 의해 정이되는 모든 철강은 다음 과정 중 하나 또는 그 이상에 의해 가공되어야 한다: Open hearth, 전기로, 기초 산소. Bessemer 철강은 사용 가능하지 않다. **3.1.8** 탄소강에서 개선된 부식 저항성이 필요한 경우, 구리를 함유하고 있는 철강이 정의될 것이다. 구리 함유량은 최소 0.20%이어야 하고, 용접 적합성이 고려되는 경우, 구리 함유량이 0.30%를 넘지 않는 것이 바람직하다. **3.1.9** 다음 차체 구조 요소들은 heat lot basis 위의 0 ° F에서 20 ft-lb인 조건의 ASTM A673 사양에서 구해진 최소한의 Charpy V-notch 값을 가진 철강으로 만들어져야 한다. ●조립된 바디 볼스터 top cover plates, (유개차와 plate steel deck이 top cover plate를 구성하는 차량을 제외하고) ●판이나 bar steels로 만들어진 볼스터에서 차량 끝까지 쳐진 Center sill ●연속적인 center sill 장착되지 않은 차량의 Shear plates 3.1.10 보호 도장 초벌칠, 마감, 그리고 표시용 스텐실간의 호환되지 않음이 도장 시스템의 때 이른 손상을 초래할 수 있기 때문에, 개별 공급자로부터의 완전한 도장 시스템이 가능한 경우 명시되어야 한다. 초벌칠, 마감, 그리고 스텐실 도장이 다른 공급자들로부터 지정된 경우. 시스템의 호환성이 만족스럽게 확보되어야 한다. **5장. 제조 및 조립** **5.1 기술/기량(workmanship)** **5.1.2 절단(Cutting)** **5.1.2.1** 불꽃 절단은 가능하면 기계에 의해 이루어져야 한다. 실질적인 응력 작용을 받는 불꽃으로 절단된 모서리는 흠이나 깨진 곳이 없어야 한다. 모든 절단 후에 남아있는 흠이나 깨진 곳은 응력 상승 현상을 제거하기 위해 매끄럽게 연마되어야 한다. 차량 제작자는 이러한 높은 응력을 부담하는 모서리를 도면에 명시해야 하고, 그것들이 흠이나 깨진 곳이 어떻게 발생했는지에 관계없이 가지지 않고 있다는 것을 명시해야 한다. **5.1.2.2** 용착 금속을 가지고 있는 불꽃 절단된 모서리는 판의 ½인치 두께보다 깊은 타흔이나 흠집을 가지지 않아야 한다. 판의 ⅛인치 두께보다 깊은 모든 타흔이나 흡집은, 용접 중에 융착해서는 안돼고, 용접 이전에 연마되어야 한다. 모든 연마는 가로방향이 아니라 부재의 길이 방향으로 이루어져야 한다.				(1) 차체의 기본적 특징 철도차량의 차체는 차량을 구성하는 가장 중요한 부분이다. 철도차량의 차체는 일반 건축구조물과 달리 동요나 변동하는 하중에 견디는 것이 요구된다. . 차체는 주행 중 끊임없이 전후의 차량으로부터 차 끝을 통해 인장, 압 축 등의 하중을 받는다. (2) 차체에 요구되는 조건 철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도 충분히 견디어내는 것 이외에, 쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다. ① 안전성 ② 쾌적성과 편리성 ③ 경제성 보수성 2 설계사상 (1) 하중 조건 차체에 요구되는 강도는 사용조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행 하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환 방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	5.1.3 모서리의 마감 판이나 도형의 전단 혹은 불꽃 절단된 모서리는 도면에서 특별히 요구하거나, 용접을 위해 지정된 모서리 전처리를 포함하거나, 5.1.2절에 따라 불꽃 절단 후에 남은 타흔이나 흠집이 있지 않는 한 수리되지 않을 것이다. **5.1.4 리벳, 볼트, 그리고 고정 핀을 위한 구멍** **5.1.4.1** 리벳이나 볼트를 위한 구멍은 ½인치 또는 그 이상인 리벳이나 볼트의 공칭 직경보다 $^{1}/_{16}$인치 커야 한다. 직경이 ½인치보다 작은 리벳나 볼트에 대해서는, 구멍은 리벳이나 볼트의 공칭 직경보다 $^{1}/_{32}$인치 커야 한다. **5.1.4.2** 두께가 리벳이나 볼트의 직경에 ⅛인치를 더한 것 보다 크지 않은 물질에서의 구멍은 천공으로 만들 수도 있다. 더 두꺼운 물질의 구멍은 드릴로 뚫어져야 한다. **5.1.4.3** 서브펀칭(subpunching)이 명시된 경우, 구멍은 천공되거나 드릴로 뚫어져야 하고, 필요한 직경으로 넓혀져야 한다. 볼스터 센터 filler casting과 striker casting을 위한 센터실의 구멍은 서브펀칭되어야 한다. **5.1.4.4** 고정핀을 위한 구멍은 드릴로 뚫어져야 한다. 열간 펀치(Hot-punch)된 구멍은 핸드 브레이크 체인의 클레비스(clevis)와 슬랙(slack) 조절기의 양 끝의 클레비스에만 허용된다. 드릴링은 선택사항이다. **5.1.5 상용규격 체결구를 위한 구**멍 상용규격 체결구를 위한 구멍의 직경은 체결구 제조자의 권장사양에 부합해야 한다. **5.1.6 가늘고 긴(Slotted) 구멍** 용접이나 기타 다른 목적을 위한 가늘고 긴 구멍은 천공되거나 또는 불꽃 절단되어야 한다. 불꽃 절단된 구멍의 모서리는 단락 5.1.2의 요구사항에 따라야 한다. **5.1.7 리벳** **5.1.7.1** 모든 리벳은 도면에 다르게 명시되지 않은 이상 둥근머리(button head)를 가지고 있어야 한다. **5.1.7.2** 모든 부품은 리벳작업을 할 때 볼트나 기타 다른 방법으로 안전하게 같이 고정되어야 한다. 여러 부품을 같이 끌기 위하여 리벳에게 의지하는 일은 없어야 한다. **5.1.7.3** 리벳팅 이전에, 구멍들은 서로 맞아야 하고, 리벳에 대한 완전한 방향을 가지고 있어야 한다. 리벳을 위해 확대되어야 하는 구멍은 리머(ream)되어야 한다. 구멍을 넓이기 위해 드리프트 핀(drift pin)을 사용하는 것은 허용되지 않는다. **5.1.7.4** 리벳은 압축이나 수동으로 작동되는 타입의				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	파워 리벳터(power riveter)에 의해 조정할 수 있어야 한다. 조정할 때, 리벳은 꼭 끼고 동심인 머리가 표면과 완전히 접촉해야 한다. 리벳 머리는 같은 크기의 리벳에 대한 작업 전반에서 같은 크기여야 한다. 리벳은 일반적으로 차가운 상태이어야 한다. **5.1.7.5** 느슨하거나, 타거나, 또는 기타 다른 결함이 있는 리벳은 교체되어야 한다. 리벳을 제거할 때에, 인접한 금속에 손상을 주지 않게 주의해야 한다. **5.1.8 용접** **5.1.8.1** 서론 **5.1.8.1.1** 본 사양들은 AWS(미국용접학회, American Welding Society) D15.1을 따라야 하는 화차 제작에 관련된 일반적인 용접 실무에 대해 다루는 가이드 목적이다. 본 사양에 명시적으로 나열된 용접 요구사항들은 특정한 설계와 제조 및 서비스 조건이 용접 과정과 기술의 적용을 강요하지 않는 이상 의무사항으로 간주되어야 한다. **5.1.8.1.2** 여기에 나열된 용접 과정, 기술 및 절차는 다음 사항이 만족된다면 다른 과정, 기술과 절차를 미리 배제할 의도가 있는 것은 아니다. 1) 확립된 용접 표준 또는 차량 제작자의 독점 사양을 준수하는 경우. 2) 설계 요구사항 및 좋은 제조 기술에 부합하는 용접 품질을 생산하는 경우. 5.1.8.1.3 본 사양들은 다음 과정에 의한 아크 용접에만 적용된다. ●전극을 쓰는 수동 용접 ●잠호용접(submerged arc) 과정에 의한 완전 및 반자동 용접 ●이산화탄소, 아르곤, 헬륨, 산소 또는 이들의 혼합물을 사용하는 가스 금속 아크 용접 과정에 의한 완전 및 반자동 용접 ●자속과 비활성기체 과정에 의한 완전 및 반자동 용접 ●비활성기체가 있거나 없는, cored wire 과정에 의한 완전 및 반자동 용접 **5.1.8.2** 시행자 인증 차량 및 부속의 제작에 관련된 모든 용접공과 용접 시행자는 AWS D15.1(최신판)에 따라 그들이 작업할 모든 위치에서 적합한 와이어 및 기초 금속으로 용접할 수 있는 자격을 갖추어야 한다. 5.1.8.3 용접 부호 용접 부호는 AWS 표준에 따라야 한다. **5.1.8.4** 용접 크기 용접 크기는 AWS에 의해 정의된 것을 따라야 한다. 필릿(fillet) 용접은 이론적인 목의 단면적(throat section)과 용접치수(leg size)를 결정하기 위해 표준 측량기 (일반 전기 유형 또는 동등한 것)로 측정되어야 한다. **5.1.8.5** 재료 준비 모든 용접은 AWS D15.1에 따라야 한다. 굽힘 작업이 완료된 후 재료에 금이 없어야 한다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	5.1.9 상온굽힘(Cold Bending) - 최소 내측 반경 굽힘 작업이 완료된 후 재료에 금이 없어야 한다. **5.1.10 손잡이와 사다리 답면** **5.1.10.1** 모든 손잡이와 사다리 답면은 열간 성형(hot-forming)되어야 한다. 리벳이나 볼트 구멍은 hot-punch되거나 드릴로 뚫어져야 한다. **5.1.10.2** 성형작업 시에 재료가 적절한 온도에 있게 하도록 주의가 기울여져야 하고, 완성된 물품은 어떠한 결함도 없어야 한다. **5.1.14 캠버** **5.1.14.1** 일반 캠버의 목적은 하중에 의해 생성된 바람직하지 않은 편향 상태를 방지하기 위한 것이다. **5.1.14.1.1** 허용 하중 하에서 최대 편향이 단면의 중립 축의 buff 또는 draft 선으로부터의 편심을 증가시키고, 허용 한계를 넘어서는 응력을 생성하는 경우, 응력을 허용 한계 이내로 유지하기 위해 포지티브 캠버가 제공되어야한다. **5.1.14.1.2** 허용 하중 하에서의 최대 편향이 여유공간을 잠식할 때, 2.1.4.3절에서 요구하는 수직 여유공간을 유지하기 위해 충분한 포지티브 캠버를 제공하여야 한다. **5.1.14.1.3** 캠버가 구매자에 의해 지정되지 않은 경우, 캠버의 양은 차량 제작자가 판단하여야 한다. **4.5.4 측면, 유개차 - 거더 타입** **4.5.4.8** 사이드 실과 출입구의 사이드 플레이트에서의 응력과 모멘트 계산 **4.5.4.8.1** 기호 M_a = 볼스터에서의 반동에 의한 왼쪽 문 기둥의 굽힘 모멘트(한 쪽 전체를 거더로 해서) M_b = 볼스터에서의 반동에 의한 오른쪽 문 기둥의 굽힘 모멘트(한 쪽 전체를 거더로 해서) M_{fa} = 출입구에서의 국부 하중으로 인한 왼쪽 문기둥에서의 사이드실의 굽힘 모멘트 M_{fb} = 출입구에서의 국부 하중으로 인한 오른쪽 문기둥에서의 사이드실의 굽힘 모멘트 M_s = 총 전단 모멘트 M_{st} = 위쪽 chord에 의해 저항되는 Shear 모멘트 M_{sb} = 아래쪽 chord에 의해 저항되는 Shear 모멘트 H = 위와 아래 chord에서의 수평 축방향 힘 h = 위와 아래 chord의 무게중심 간 거리 A = 단면의 면적 I_t = 위쪽 chord의 관성 모멘트 I_b = 아래쪽 chord의 관성 모멘트 S_t = 단면의 위쪽 extreme fiber의 단면 계수 S_b = 단면의 아래쪽 extreme fiber의 단면 계수 σ_t = section-bending의 위쪽 extreme fiber에서의 단위 응력 σ_b = section-bending의 아래쪽 extreme fiber에서의 단위 응력				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

σ_c = 위쪽과 아래쪽 chord에서의 직접 압축 단위
+ 인장 응력을 나타낸다
- 압축 응력을 나타낸다

4.5.4.8.2 출입구의 사이드실에서의 국부 굽힘
아래쪽 chord나 사이드실은 문 기둥 사이에 가해지는 하중에 의해 유도되는 국부 굽힘의 작용을 받는다. 이런 굽힘 모멘트는 고정된 끝을 가진 빔에 대한 식으로 계산된다.

4.5.4.8.3 출입구에서의 전단 모멘트, 사이드실, 그리고 사이드 플레이트
출입구의 한계 내에서 웨브의 부재로 인해, 굽힘 모멘트는 출입구를 가로지르는 거더의 수직 전단으로부터 사이드 플레이트와 사이드 실에 유도된다. 이런 모멘트는 문 기둥에서 최고이며 그림. 4.6에 나타난 값과 반대 부호의 같은 값을 가지며, 식 1에서 결정될 것이다.

$$M_s = \frac{(M_b + M_{fb}) - (M_a + M_{fa})}{2} \quad (1)$$

$$M_{st} = M_s \frac{I_t}{(I_t + I_b)} \quad (2)$$

$$M_{sb} = M_s \frac{I_b}{(I_t + I_b)} \quad (3)$$

4.5.4.8.4 출입구의 전단 모멘트로부터의 최대 단위 응력, 사이트 플레이트와 사이드실

Side Plate-Left End		Side Plate-Right End	
$\sigma_t = +\frac{M_{st}}{S_t}$	(4)	$\sigma_t = -\frac{M_{st}}{S_t}$	(6)
$\sigma_b = -\frac{M_{st}}{S_b}$	(5)	$\sigma_b = +\frac{M_{st}}{S_b}$	(7)
Side Sill-Left End		**Side Sill-Right End**	
$\sigma_t = +\frac{M_{sb}}{S_t}$	(8)	$\sigma_t = -\frac{M_{sb}}{S_t}$	(10)
$\sigma_b = -\frac{M_{sb}}{S_b}$	(9)	$\sigma_b = +\frac{M_{sb}}{S_b}$	(11)

4.5.4.8.5 출입구에서 축방향 힘으로 부터 직접 응력, 사이트 플레이트와 사이드 실
위와 아래 chord (사이드 플레이트와 사이드 실)은 또한 각각 수평 축방향 힘 H에 기인하여, 식 12에 의해 결정되는 직접 압축과 인장 응력의 작용을 받는다.

$$H = \frac{(M_b + M_{fb}) + (M_a + M_{fa})}{2h} \quad (12)$$

$$\sigma_c = \pm \frac{H}{A} \quad (13)$$

4.5.4.8.6 말단 하중의 증가로 인한 직접 압축 응력, 사이드실
사이드실은 또한 압축 말단 하중의 증가에 따라 유도된 직접 축방향 압축 응력의 작용을 받는다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.5.4.8.7 총 최대 응력, 사이드실과 사이드 플레이트 문 기둥과 중간 옆 기둥은 횡력과 조합된 고정 하중과 임계 활하중에 대응하여 설계되어야 하고, 단락 4.2.2.7의 요구사항에 따라야 한다.				
4.2.2 구조체 안전 1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 안된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 6]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 화차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	Section C-Part II **4.3 일반 상세** **4.3.1 총 단면적과 순 단면적** **4.3.1.1 정의** 임의의 점에서의 부재의 총 단면적은, 부재 축에서 수직하게 측정된 각 부재의 두께와 총 너비의 곱을 더하는 것으로 결정되어야 한다. 순단면(net section)은 총 너비를 4.3.1.2, 4.3.1.3, 4.3.1.4절에 따라 계산된 순(net) 너비로 치환하는 것으로 결정되어야 한다. **4.3.1.2** 순(Net) 너비 **4.3.1.2.1** 한 부분이 응력 방향에 수직인 선에 하나 또는 그 이상의 구멍을 가지고 있을 때, 순(net) 너비는 총 너비에서 구멍들의 직경의 합을 빼는 것으로 결정되어야 한다. **4.3.1.2.2** 어떤 부분에 연속적인 구멍이 어떠한 대각선이나 지그재그 선으로 있는 경우, 한 구멍 이상이 응력의 방향에 수직인 선에 있지 않을 때, 부분의 순 너비는 총(gross) 너비에서 chain의 모든 구멍들의 직경들의 합을 빼고, chain에서의 각각의 사이 공간의 거리를 더하는 것으로 구해져야 한다. $\frac{S^2}{4g}$ 여기서 S = 어떠한 두 연속적인 구멍의 길이방향 간격 (인치) g = 같은 두 구멍의 가로 간격 (거리) (인치) **4.3.1.3** 구멍의 크기 총 면적을 계산하는데 있어서, 구멍의 직경은 리벳이나 볼트의 공칭 직경보다 $^{1}/_{16}$ in. 크게 계산되어야 한다. **4.3.1.4** 모서리 모서리에 대해서는, gross 너비는 leg의 너비들의 합에 두께를 뺀 것이어야 한다. net 너비(단락 4.3.1.2)를 정하는 것에 대해서는, 반대쪽 leg의 구멍의 간격은 모서리 뒤로부터의 gauge의 합에서 두께를 뺀 것이어야 한다. **4.3.1.5** splice(꼬아진) 부재들 이런 부재에 대해서는, 부재의 강도를 확보하기 위해서, 고려되고 있는 가닥의 양면에 충분한 리벳이나 용접이 있어야 한다. 4.3.1.6 적용 ●장력을 받는 부재들은 순 단면에 기초하여 설계되어야 한다. ●압축을 받는 부재들은 총 단면에 기초하여 설계되어야 한다. **4.3.2 리벳과 볼트** **4.3.2.1** 직경 리벳의 크기와 위치를 정할 때는, 박히지 않은 리	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**국내기술기준** -구조체 안전을 위해 구조체에서 발생하는 응력, 처짐량 등을 고려한 일반적인 사항을 규정 **미국AAR기술기준** -구조체 안전을 위하여 화차 종별 각 구성요소의 세부 설계사양을 규정 :일반상세 :언더프레임부재 :상부구조 부재 :안전장치(기구) 사양 및 적용 **일본기술기준** -차체의 일반적인 강도를 규정	**기준안 유지** (향후연구에서 차체 부재에 대한 세분화가 필요)	**미국AAR기술기준** -구조체 안전을 위하여 화차 종별 각 구성요소의 세부 설계사양을 규정 :일반상세 :언더프레임부재 :상부구조 부재 :안전장치(기구) 사양 및 적용 **일본기술기준** [해설] 차체에는 안전상 필요한 강도나 구조가 요구될 뿐만 아니라, 그 용도에 따른 편리성 이나 보수성이 요구된다. (1) 차체의 기본적 특징 철도차량의 차체는 차량을 구성하는 가장 중요한 부분이다. 철도차량의 차체는 일반 건축구조물과 달리 동요나 변동하는 하중에 견디는 것이 요구된다. . 차체는 주행 중 끊임없이 전후의 차량으로부터 차 끝을 통해 인장, 압 축 등의 하중을 받는다. (2) 차체에 요구되는 조건 철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도 충분히 견디어내는 것 이외에, 쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다. ① 안전성 차체는 여객 및 화물 등을 안전하게 수송하기 위해 충분한 강도를 확보할 필요가 있다. 따라서 강도의 조건설정은 중요해진다. (또한 신간선 등의 고속차량에서는 터널 내의 출입에 따르는 내압변화 등에 대응할 수 있는 기밀구조가 필요가 된다) 이밖에 장대터널, 지하선 등을 주행하는 차량에서는 열차화재 등과 같은 불의의 사고에도 대응할 수 있도록 차체는 관통 구조, 사용 재료는 불연성, 난연성 재료를 사용하는 것 등도 배려된다. ② 쾌적성과 편리성 ③ 경제성 보수성 철도차량의 차체는 일반적으로

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>벳의 공칭 직경이 사용되어야 한다.
4.3.2.2 유효 베어링 면적
리벳과 볼트의 유효 베어링 면적은 공칭 직경을 베어링의 길이로 곱한 것이어야 한다. 입구를 넓힌 구멍에 박혀진 리벳과 볼트의 경우 넓어진 입구의 깊이의 절반이 빼져야 한다.
4.3.2.3 이중(Double) 및 단일(Single) 전단(Shear) 베어링
리벳이나 볼트 부분은 그것으로부터 반응을 공유하는 두 부분 사이에 있는 이중-전단(double-shear) 베어링에서 고려될 것이다.
4.3.2.4 리벳과 볼트의 최대 그립
리벳과 볼트의 최대 그립은 리벳 직경의 5을 넘지 않아야 한다.
4.3.3 리벳의 간격
4.3.3.1 최소 간격
리벳 구멍 중심 간의 최소 거리는 리벳의 공칭 직경의 3배보다 작아서는 안된다; 권장하기로는 ⅞인치 리벳에 대해서는 3인치, ¾인치 리벳에 대해서는 2 ½인치, 그리고 인치 리벳에 대해서는 2인치.
4.3.3.2 최대 간격
판과 도형으로 구성된 압축 부재의 응력선에서의 최대 간격은 다음을 초과하지 않아야 한다.
$1.814t\sqrt{\frac{E}{\sigma_y}}$
여기서 t는 판이나 도형의 가장 얇은 바깥면의 두께이다. 탱크 앵커(anchor)를 위한 리벳 간격은 AAR Manual of Standards and Recommended Practices, Section C, Specification M-1002, Chapter 5.의 적용을 받아야 한다.
4.3.3.3 최소 모서리 거리
리벳이나 볼트 구멍 중심에서 어떠한 모서리까지의 최소 거리는 표 4.2.에 주어진 대로여야 한다.
표 4.6 최소 모서리 거리
<table><tr><th rowspan="2">리벳 또는 볼트 직경 (in.)</th><th colspan="2">천공된, 넓혀진, 또는 굴착된 구멍에 대한 최소 모서리 거리</th></tr><tr><th>전단된 모서리에서</th><th>판, 도형, 또는 막대 또는 Gas-Cut의 말아올린 모서리에서[a/]</th></tr><tr><td>⅜</td><td>¾</td><td>⅝</td></tr><tr><td>½</td><td>⅞</td><td>¾</td></tr><tr><td>⅝</td><td>1 ⅛</td><td>⅞</td></tr><tr><td>¾</td><td>1 ¼</td><td>1</td></tr><tr><td>⅞</td><td>1 ½</td><td>1 ⅛</td></tr><tr><td>1</td><td>1 ¾</td><td>1 ¼</td></tr><tr><td>1 ⅛</td><td>2</td><td>1 ½</td></tr><tr><td>1 ¼</td><td>2 ¼</td><td>1 ⅝</td></tr></table>[a]이 열에서 모든 모서리 거리는 구멍이 응력이 요소의 최대 허용 응력의 25%를 넘지 않는 점에 있을 때 ⅛인치 줄여질 수도 있다.</td><td></td><td></td><td></td><td>20년 이상에 걸쳐 사용된다. 따라서 차체는 초기 제작비 및 사용기간 중에 소요되는 보수비의 총액을 가능한 한 작게한 비용성능이 높은 차량으로 하지 않으면 안 된다. 이것을 위해서는 동력비, 궤도보수비용의 절감 등을 위한 경량화 구조, 유지관리를 위한 방부식 구조 등에 대한 검토도 필요하게 된다.
2 설계사상
(1) 하중 조건
차체에 요구되는 강도는 사용조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행 하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환 방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다.</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

4.3.3.4 리벳 머리

그림. 4.2는 리벳 머리의 허용 가능한 한계를 나열한다.

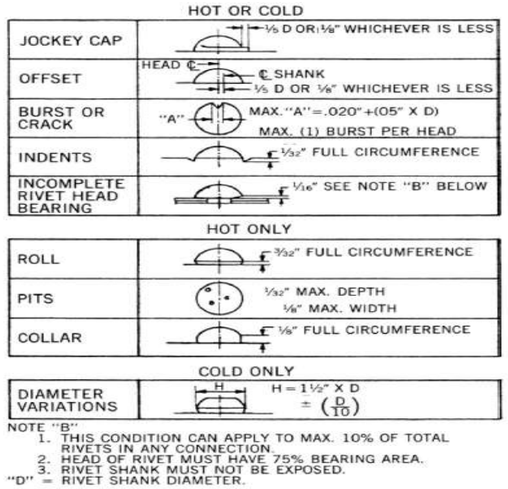


그림. 4.2 리벳 머리의 허용 가능한 한계

4.3.3.5 최대 모서리 거리

어떠한 리벳이나 볼트의 중심으로부터 가까운 모서리까지의 최대 거리는 판의 두께의 12배어야 하나, 6인치를 넘어서는 안된다.

4.3.3.6 허용 가능한 볼트 응력

두 부재간의 연결에 한정하여, ASTM A325와 A490 볼트에 대한 허용 가능한 설계 응력은 표 4.7.에 주어진 것이어야 한다. 단락 4.2.2에 명시된 대로의 적절한 부하율은 joint 분석에서 고려된 부하와 힘에 적용되어야 한다. 장력 연결은 prying 효과(지레대 효과)를 고려하여야 한다. 부하 반전이나 심한 부하 변동의 대상이 되는 전단 연결은 마찰 유형 관절로 설계되어야 한다.

표 4.7 허용 가능한 볼트 응력 (ksi)

	ASTM A325 <1 ⅛	ASTM A325 ≥1 ⅛	ASTM A490
Ultimate 인장 응력 (주석 1과 5를 보라)	120	105	150
허용 가능한 인장 응력 (주석 1과 5를 보라)	92	81	127
Ultimate shear 응력 (주석 2와 5를 보라)	72	63	90
허용 가능한 shear 응력 (베어링 - 주석 2와 5를 보라)	54	47	67
허용 가능한 shear 응력 - 마찰 (주석1, 3, 4, 그리고 5를 보라)	$95K_s$	$83K_s$	$113K_s$
연결된 물질에서 허용 가능한 베어링 응력 (주석 6을 보라)	$0.85\frac{L}{d}\sigma_u$ 또는 $2.5\sigma_u$ 중 작은 것		

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>주석 :
응력은 THREAD에 걸쳐 볼트의 면적에 계산된다. 허용 인장 응력은 항복 응력 또는 극한(ULTIMATE) 응력의 0.85배 중 작은 것이다.
2. 응력은 전단(SHEAR) 면에서 볼트의 면적에 계산된다.
3. K_s는 슬립 계수이다. 밀 스케일(MILL SCALE) 표면 조건에 대해서는 0.26을 사용하라.
4. 체결구 장력은 명시된 볼트의 최소 인장 강도의 70%와 같거나 초과해야 한다. 토크 제어 또는 직접 장력 표시기의 사용은 필요한 장력을 만들기 위해 받아들여질 수 있는 방법이다. TURN-OF-THE-NUT 방법은 모든 조립 부재가 체결구의 직접적인 접촉 하에 있는 점으로 정의된 SNUG-TIGHT JOINT에 적용될 때 허용 가능하다.
5. 공칭 구멍 크기는 응력이 다음과 같이 감소되지 않는 한 공칭 볼트 직경의 + $^1/_{16}$를 초과하지 않아야 한다.1) AISC SPECIFICATION FOR STRUCTURAL JOINTS, ASTM A-325 OR A490 BOLTS에 정해진 대로의 SHORT-SLOTTED 구멍에 대해서는 85%를 사용하라. LONG-SLOTTED 구멍에 대해서는 70%를 사용하라.
6. L = 구멍의 중심으로부터 응력선 안에 있는 가장 가까운 모서리 까지의 거리.
d = 볼트의 직경.

4.3.4 용접
4.3.4.1 용접 금속의 유효 면적
모든 용접의 유효 면적은 AWS D15.1.에 정의된 대로여야 한다.
4.3.4.1.1 허용 가능한 용접 응력
필렛(fillet) 용접에 대한 허용 가능한 설계 응력은 전극이나 선의 최소 항복 강도에 0.58을 곱한 것이어야 한다. 표 4.8은 특정한 전극과 짝지어지는 기본 금속에 대한 허용 가능한 설계 응력을 나타낸다. 단락 4.2.2에 명시된 대로의 적절한 부하율은 joint 분석에서 고려되는 부하와 힘에 적용되어야 한다.
조차에 대한 허용 가능한 용접 응력에 대해서는 MSRP, Section C, Specification M-1002, Appendix E를 보라.
4.3.4.1.2 피로 부하의 적용을 받는 연결(connections)에 대해서는 7장을 보라.
4.3.4.1.3 용접에서의 허용 가능한 설계 응력

표 4.8 용접에서의 허용 가능한 설계 응력
<table>
<tr><th>응력의 종류</th><th>허용 가능한 설계 응력</th><th>금속과 필러 요구사항</th></tr>
<tr><td>어떠한 완전 관통 홈 용접의 축에 평행한 인장과 압축</td><td>기본 금속과 같다</td><td>AWS D15.1, Table C4에 따라</td></tr>
</table>
</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

완전 관통 홈 용접의 축과 수직인 인장	기본 금속의 허용 가능한 인장 응력과 같다	
완전 또는 부분 관통 홈 용접의 축에 수직인 압축	허용 가능한 기본 금속에 대한 압축 응력과 같다	
완전 관통 홈 용접과 부분 관통 홈 용접의 유효 throat에 가해지는 Shear	허용 가능한 기본 금속에 대한 shear 응력과 같다	
하중의 작용 방향에 관계없이 fillet 용접의 유효 throat에 가해지는 Shear 응력; 부분 관통 홈 용접의 유효 throat 위의 축에 수직인 인장력; 그리고 플러그 또는 슬롯 용접의 유효면적에 가해지는 shear 응력. 주어진 응력은 또한 항복 응력이 “짝지어지는” 기본 금속보다 큰 철강 위의 특정한 전극으로 이루어진 그런 용접에 적용되어야 한다. 사용된 전극 분류에 관계없이, 허용 가능한 응력은 합쳐지는 약한 “짝지어지는” 기본 금속에 대해 표에서 주어진 것을 초과하지 않아야 한다.	29.0 ksi	AWS D15.1, Table C4 Class I에 따라
	33.06 ksi	AWS D15.1, Table C4 Class II
	38.86 ksi	AWS D15.1, Table C4 Class III
	50.46 ksi	AWS D15.1, Table C4 Class IV
	56.84 ksi	AWS D15.1, Table C4 Class V

[a/] 필렛(fillet) 용접과 부분 관통 홈 용접의 유효 throat의 정의에 대해선 단락 4.3.4.1을 보라.

[b/] 플랜지와 web 연결 같은 완성된 구성요소의 부분 요소를 연결하는 Fillet 용접과 부분 관통 홈 용접은, 이런 요소에서 이들 용접의 축에 평행한 인장이나 압축 응력을 고려하지 않고 설계될 수도 있다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.3.4.1.4 용접 접합과 접합 용접 과정의 인증 AWS D15.1(최신판) Sections B 와 C를 만족하는 완전 및 부분 관통 용접, fillet 용접, 플러그 용접, 그리고 슬롯 용접을 위한 용접 접합과 접합 용접 과정은 미리 인증된 것으로 간주한다. 다른 접합과 접합 용접 과정은 AWS D15.1.에 맞춰서 검증받았으면 사용될 수 있다. **4.3.4.1.5** 차폐된 금속, 수중 아크, 가스 메탈, Flux-Cored 아크 용접 Filler 금속, 그리고 기술 사용되는 용접 전극, filler 금속 요구사항, 그리고 기술은 AWS D15.1.의 적용 가능한 요구사항들을 만족해야 한다. **4.3.5 연결(Connection)** **4.3.5.1** 연결의 강도 모든 연결은 설계 하중에 의해 유도된 받은 힘을 전달하기에 충분한 강도여야 한다. **4.3.5.2** 특이한 연결 특이한 연결은 가능하면 피해야 하나, 피할 수 없을 경우 특이함으로 인한 영향에 대한 규정이 만들어져야 한다. **4.3.5.3** 충전재 연결에서 충전재의 사용은 가능한 경우 항상 피해져야 한다. **4.3.5.4** 용접과 조합하여 쓰인 리벳과 볼트 베어링 유형의 연결에 사용된 리벳이나 볼트는 용접과 조합되어 응력을 공유하는 것으로 간주되어서는 안된다.; 용접은 전체 하중을 부담하는 것으로 간주되어야 한다. **4.3.6 전기적 접속 - 차량 접지** 차량 설계는 차륜을 통한 전기적 접지를 확보하기 위해서 모든 부품의 전기 접속을 제공하여야 한다. 전기적 절연이 가능한 경우, 차량이나 부품의 설계에서 접속선이나 적절한 대용물이 제공되어야 한다. **4.4 언더프레임 부재** **4.4.1 일반** 다음 설계의 세부사항들은, 전형적인 설계 차량에서 주요한 언더프레임의 하중 전달 부재들을 다룬다. 모든 언더프레임 부재는 단락 4.1, 4.2와 4.3의 요구사항을 만족하게 설계되어야 한다. 이 뒤로 명시된 적재물의 특정한 조건은, 일반적으로 설명되는 구성요소의 설계를 좌우하는 것들이다; 그러나, 적재물의 다른 조건이 특정한 차량 배치에서 더 치명적일수도 있다. 이 뒤로 명시된 적재물의 조건은 단락 4.1, 4.2와 4.3의 모든 요구사항들을 만족할 책임을 경감한다고 해석되어서는 안 된다. 여기에 나타낸 분석 기법은 허용 가능하다고 간주된다. 그러나 다른 합리적인 분석 기법도 배제되진 않는다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.4.2 갑판 또는 바닥 갑판 또는 바닥은 AAR 표준 나무 갑판, 금속, MDF 우드 패널, 합성 목재-금속, 또는 다른 특허 유형일 수 있고, 허용 가능한 단위 응력을 초과하지 않고 여기에서 명시된 하중을 지탱할 수 있어야 한다. 합성 목재-금속. MDF 우드 패널, 또는 다른 특허 유형의 바닥을 사용할 때, 그런 바닥재의 제작자는 바닥재가 강도 요구사항을 만족할 능력을 증명하기 위하여 시험 자료나 응력 분석 중 하나를 제출하여야 한다. (못을 박을 수 있는 강철 바닥에는 AAR MSRP Section C, 사양 M-964, 평평한 강철 바닥에는 사양 M-908을 참조) 시도되지 않은 재료가 바닥에 쓰였을 경우, 의도된 용도에 대한 적합성을 증명하기 위해 자료가 제출되어야 한다. **4.4.2.1** 유개차와 일반 영업용 평판차 유개차와 일반 영업용 평판차의 바닥은 단락 4.2.2.5의 요구사항을 따르는 최대 응력에 맞는 lift truck 차륜 하중(단락 4.1.4)에 대응하여 설계되어야 한다. 윤중은 critical loading을 얻기 위해 그렇게 위치되어야 한다. **4.4.2.2** 무개차 무개차의 바닥은, 차량 전체 너비에 분산되는 활하중의 87%와 차량 중심(단락 4.1.3.3.b)에서 18ft의 길이에 걸쳐 단락 4.2.2.4의 요구사항에 따르는 최대 응력에서 구해지는 균일하게 분산된 하중에 대응하여 설계되어야 한다. **4.4.2.3** 호퍼차 호퍼차의 바닥은 최대 응력이 단락 4.2.2.4의 요구사항에 따르면서 하중이 차량의 내부 배차에 따라 분산된 만재된 차량에 대응하여 설계되어야 한다. **4.4.2.4** 트레일러 수송 평판차 roll-on/roll-off 서비스를 위해 설계된 차량에서, 차량 갑판은 응력이 단락 4.2.2.5의 요구사항에 따르면서, 단락 4.1.3.5에 명시된 대로 트레일러의 타이어가 부과하는 하중과 응력이 단락 4.2.2.5의 요구사항에 따르면서, 단락 4.1.3.5.1.2의 적재에 사용되는 트랙터의 타이어에 의해 부과되는 하중을 지탱하도록 설계되어야 한다.; **4.4.2.5** 센터 빔 차량 Transverse riser는 최대 응력이 단락 4.2.2.4의 요구사항에 따르면서, 단락 4.1.3.4에 보여진 하중 분산에 대응하여 설계되어야 한다. riser가 없는 차량은 센터실에서 사이드실까지 차량 너비의 절반을 가로지르는 가로방향으로 놓여있는 목재 2 x 4s 위의 하중 분산을 지탱하게 설계되어야 한다. 이 2 x 4s는 화물과 바닥 사이에 8ft가 넘지 않는 거리로 균일하게 놓여있어야 한다. **4.4.3 바닥 Stringer** **4.4.3.1** 유개차 바닥 stringer는 다음 하중에 대해 설계되어야 한다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.4.3.1.1 최대 응력이 단락 4.2.2.5의 요구사항에 따르는, 지게차 윤중과 조합된 고정 하중(적용 가능하다면 단락 4.1.4). 윤중은 critical loading을 얻기 위해 그렇게 위치되어야 한다. **4.4.3.1.2** 최대 응력이 단락 4.2.2.5 또는 적용 가능하다면 단락 4.2.2.6의 요구사항에 따르는 critical 말단 하중과 조합된, 단락 4.1.3.1(e)에 부합하는 고정 하중과 균일하게 분산된 활하중. 각각의 stringer에 가해지는 활하중의 부분은, panel area 기법으로 계산될 수 있다. 말단 하중의 임계값은 단락 4.1.9.5 또는 단락 4.1.10.3에서 결정되어야 한다. **4.4.3.2** 평판차 - 일반 영업용 바닥 stringer는 다음 하중에 대응하여 설계되어야 한다. **4.4.3.2.1** 단락 4.2.2.5의 요구사항에 따르는 최대 응력을 가진 지게차 윤중(적용 가능한 경우단락 4.1.4)과 조합된 고정하중. **4.4.3.2.2** 단락 4.2.2.5나 적용 가능한 경우 단락 4.2.2.6의 요구사항에 따르는 최대 응력을 가진 임계 말단 하중과 조합된, 단락 4.1.3.2에 따른 고정하중과 균일하게 분산된 활하중. 각각의 stringer에 가해지는 활하중의 부분은 panel area 기법으로 계산될 수 있다. 말단 하중의 임계값은 단락 4.1.9.5 또는 단락 4.1.10.3에서 결정되어야 한다. **4.4.3.3** 무개차 바닥 stringer는 다음 하중들에 대응하여 설계되어야 한다. **4.4.3.3.1** 최대 응력이 단락 4.2.2.4의 요구사항에 따르는, 단락 4.1.3.3(b)에 따른 고정하중과 균일하게 분산된 활하중. 각각의 stringer에 가해지는 활하중의 부분은 panel area 기법으로 계산될 수 있다. **4.4.3.3.2** 단락 4.2.2.5나 적용 가능한 경우 단락 4.2.2.6의 요구사항에 따르는 최대 응력을 가진 임계 말단 하중과 조합된, 단락 4.1.3.3(b)에 따른 고정하중과 균일하게 분산된 활하중. 각각의 stringer에 가해지는 활하중의 부분은, panel area 기법으로 계산될 수 있다. 말단 하중의 최대값은 단락 4.1.9.5 또는 단락 4.1.10.3에서 계산되어야 한다. **4.4.4 크로스타이** **4.4.4.1** 유개와 평판차 크로스타이는 다음 하중과 하중 조합에 대응하여 설계되어야 한다. **4.4.4.1.1** 최대 하중이 단락 4.2.2.5의 요구사항에 따르는, 적용 가능한 경우 지게차 윤중(단락 4.1.4)과 조합된 고정 하중. 윤중은 critical 적재를 얻기 위해서 그렇게 위치되어야 한다. **4.4.4.1.2** 수평 충돌 하중에 의해 유도된 수직 가속력과 조합된 고정 하중과 임계 활하중. 최대 응력은 단락 4.2.2.6의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.4.2** 무개차 크로스타이는 다음 하중과 하중 조합에 대응하여 설계되어야 한다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.4.4.2.1 센터실과 사이드실 사이에 stringer가 있는 차량에 대해서는, 크로스 타이 하중은 고정하중으로부터의 stringer reaction으로부터의 집중된 하중으로 간주되어야 한다. 최대 응력은 단락 4.2.2.4의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.4.2.2** 센터실과 사이드실 사이에 stringer가 없는 차량에 대해서는, 크로스 타이 하중은 균일하게 분산된 하중으로 간주되어야 하고, 고정하중과 단락 4.1.3.3(b)의 활하중 분산으로부터 panel area 기법으로 계산될 수 있다. 최대 응력은 단락 4.2.2.4의 요구사항에 따라야 한다. 4.4.4.2.3 위에서 특정된 하중은 수평 충돌 하중에 의해 유도된 수직 가속력과 조합되어야 한다. 최대 응력은 단락 4.2.2.6의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.5 크로스베어러** **4.4.5.1** 유개차 크로스베어러는 다음 하중과 하중 조합에 대응하여 설계되어야 한다. **4.4.5.1.1** 고정 하중과 임계 균일하게 분산된 활하중으로부터 발생하는 센터실과 바닥 stringer로부터의 반동. 최대 응력은 단락 4.2.2.4의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.5.1.2** 임계하중을 얻기 위해 축의 중심선이 크로스베어러의 중심선에 있고, 대차의 중심이 마찬가지로 크로스베어러에 위치해있는, 적용 가능한 경우 단락 4.1.4에서의 지게차 윤중과 조합된 고정하중에서 발생하는 센터실과 바닥 stringer로부터의 반동. 최대 응력은 단락 4.2.2.5의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.5.1.3** 수평 충돌 하중에 의해 유도된 수직 가속력과 조합된 단락 4.4.5.1.1에 명시된 하중들. 최대 응력은 단락 4.2.2.6의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.5.2** 평판차 크로스베어러는 다음 하중과 하중 조합에 대응하여 설계되어야 한다. **4.4.5.2.1** 크로스베어러는 하중 제한의 75%에 양쪽 사이드실 모두에 의해 전달되는 하중의 퍼센트를 곱한 것과 같은 크기의 중앙에 집중된 하중으로 적재되어야 한다. 최대 응력은 단락 4.2.2.4의 요구사항에 따라야 한다. 트레일러/컨테이너 또는 auto rack 영업에 사용되는 평판차의 Crossbearer는 이 단락의 요구사항에서 제외된다. **4.4.5.2.2** 크로스베어러는 하중 제한의 75%에 센터실에 의해 전달되는 하중의 퍼센트의 1.5배를 곱한 것과 같은 크기의 중앙에 집중된 하중으로 적재되어야 한다. 최대 응력은 단락 4.2.2.4의 요구사항에 따라야 한다. 트레일러/컨테이너 또는 auto rack 영업에 사용되는 평판차의 Crossbearer는 이 단락의 요구사항에서 제외된다. **4.4.5.2.3** 수평 충돌 하중에 의해 유도된 수직 가				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	속력과 조합된 위에 특정된 하중. 최대 응력은 단락 4.2.2.6의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.5.2.4** 트레일러/컨테이너 또는 auto rack 영업에 사용되는 평판차를 위한 크로스베어러는 응력이 단락 4.2를 따르면서, 이 영업에 적용될 수 있는 단락 4.1의 적재물에 대응하여 설계되어야 한다. **4.4.5.3** 무개차 **4.4.5.3.1** 크로스베어러는 고정 하중과, 단락 4.1.3.3 그림(d)의 하중 제한의 75%와 같은 크기의, 차량 전체 너비에 걸쳐 베어링 piece에 작용하는 하중에서 기인하는 반동에 대응하여 설계되어야 한다. 최대 응력은 단락 4.2.2.4의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.5.3.2** 크로스베어러는 또한 임계 횡력(단락 4.1.14.1 또는 단락 4.1.14.2)에 의해 생기는 하중에 대응하여서도 설계되어야 한다. 이런 하중에 의해 유도되는 응력은 수직 하중에 의해 유도되는 응력과 조합될 것이며, 단락 4.2.2.7.1의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.5.3.3** 크로스베어러는 또한 수평 충돌 하중에 의해 유도된 수직 가속력과 조합된 단락 4.4.5.3.1에 명시된 하중에 대응하여서도 설계되어야 한다, 최대 응력은 단락 4.2.2.6의 요구사항을 따라야 한다. **4.4.5.4** 호퍼차 **4.4.5.4.1** 크로스베어러(크로스릿지)는 고정하중과 활하중 센터실 반동과 센터실에 의해 직접 전달되는 이러한 하중의 증가와 크로스베어러에 의해 직접 전달되는 하중의 부분에 대응하여 설계되어야 한다. 하중의 분산은 차량의 형태와 일치하여야 한다. 최대 응력은 단락 4.2.2.4의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.5.4.2** 크로스베어러는 또한 횡하중(단락 4.1.14.1)에 대응하여 설계되어야 한다. 이러한 힘에 의해 유도된 응력은 수직 하중으로부터 유도된 응력과 조합될 것이다. 최대 합성 응력은 단락 4.2.2.7.1의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.5.4.3** 크로스베어러는 또한 수평 충돌 하중에 의해 유도된 수직 가속력과 조합된 단락 4.4.5.4.1에 명시된 하중에 대응하여 설계되어야 한다. 최대 응력은 단락 4.2.2.6의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.6 전형적인 언더프레임을 가진 차량의 센터실** **4.4.6.1** 센터실은 언더프레임 부재들에 의해 지지되는 연속적인 빔으로 간주할 수 있다. 중심에 가해지는 하중의 분산은, 모든 영향을 받는 차량 구조물에 대해 고려되어야 한다. 수직 고정 및 활하중과 말단 하중의 중심에서 벗어난 작용에 의해 유도되는 센터 실의 합성 굽힘 모멘트는, 설계 분석에서 고려되어야만 한다. **4.4.6.2** 센터실은 다음 하중에 대응하여 설계되어야 한다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.4.6.2.1 buff 또는 draft 하중(단락 4.1.8)과 조합된 고정 하중 (단락 4.1.2), 활하중 (단락 4.1.3). 그리고 단락 4.2.2.4의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.6.2.2** 압축 말단 하중(단락 4.1.9)과 조합된 고정 하중(단락 4.1.2), 활하중 (단락 4.1.3). 그리고 단락 4.2.2.5의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.6.2.3** 충돌 하중 (단락 4.1.10)과 수직력(단락 4.1.11)과 조합된 고정 하중 (단락 4.1.2), 활하중 (단락 4.1.3). 그리고 단락 4.2.2.6의 요구사항을 만족해야 한다. 수직 고정 및 활하중에 의해 유도된 센터실의 합성 굽힘 모멘트와, 말단 하중의 중심에서 벗어난 작용은 설계 분석에서 고려되어야 한다. **4.4.7 완충 언더프레임 차량** **4.4.7.1** 고정된 센터실은 buff 또는 draft 하중과 조합된 고정 하중(단락 4.1.2), 활하중 (단락 4.1.3)에 대응하여 설계되어야 하고, 단락 4.2.2.4의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.7.2** 슬라이딩 센터실은 압축 말단 하중(단락 4.1.9)과 조합된 고정 하중(단락 4.1.2), 활하중 (단락 4.1.3)에 대응하여 설계되어야 하고, 단락 4.2.2.5의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.7.3** 고정된 센터실은 충돌 하중(단락 4.1.10.2)과 수직력 (단락 4.1.11)과 조합된 고정 하중(단락 4.1.2), 활하중 (단락 4.1.3)에 대응하여 설계되어야 하고, 단락 4.2.2.6의 요구사항에 따라야 한다. 수직 고정 및 활하중과 말단 하중의 중심에서 벗어난 작용에 의해 유도된 센터실의 합성 굽힘 모멘트는 설계 분석에서 고려되어야 한다. **4.4.8 차체 볼스터** 차체 볼스터는 다음 하중 조건에 대응하여 설계되어야 한다. **4.4.8,1** 차량이 만재되어있고, 적용 가능한 경우 350,000-lb draft 하중 또는 1,000,000-lb 압축 말단 하중일 때의 고정 하중과 활하중. 고정 및 활하중이 단독으로 또는 draft나 압축 하중과 조합으로 작용할 때, 최대 응력은 단락 4.2.2.4의 요구사항에 따라야 한다. 고정 및 활하중이 압축 말단 하중과 조합으로 작용될 때에, 최대 응력은 단락 4.2.2.5의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.8.2** 볼스터 끝단 아래의 잭 위에 차량 구체(차체)가 있을 만재된 차량. 최대 응력은 단락 4.2.2.5의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.8.3** 만재되고 단일 끝단(single-ended) 충돌 하중 (단락 4.1.10)의 적용을 받는 차량. 최대 응력은 단락 4.2.2.6의 요구사항에 따라야 한다. **4.4.8.4** 튕기고 흔들리는 조건 하의 만재된 차량. 최대 응력은 yield에 대한 응력 제한을 초과해선 안된다. center plate와 side bearing 하중은 다음과 같다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

	70 ton	100 ton		125 ton
		263K	286K	
Center plate 하중	230,000 lb	275,000 lb	299,000	325,000 lb
Side bearing 하중	144,000 lb	172,500 lb	187,500	207,000 lb

센터 플레이트 하중은 다음 위치에 적용되어야 한다.
4.4.8.4.1 센터 플레이트의 베어링 면에 균일하게 분산
4.4.8.4.2 Edge-of-bowl 하중

	Bowl의 직경 (in.)	중심으로부터의 거리 (in.)
70 ton	13 ¾	6
100 and 125 ton	15 ¾	7

4.4.8.4.3 측면 베어링 하중은 한 쪽 베어링에 적용되어야 한다.

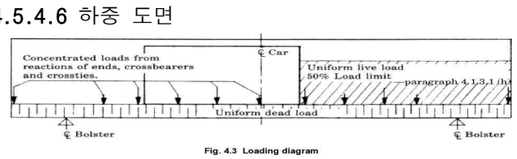
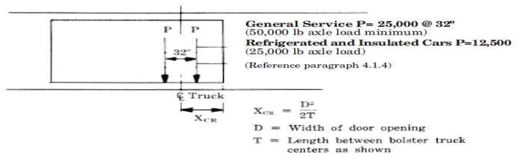
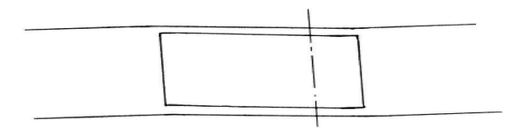
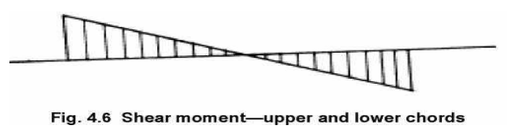
4.4.9 차체(구체) 센터 플레이트
자체(구체) 센터 플레이트 첨부서류(부착물)은 하중계수 1.0과 허용 가능한 응력이 항복(수율)을 초과하지 않는 200,000 lb의 종방향 힘으로 하여야 한다.

4.5 상부구조 부재
4.5.1 일반
다음 설계의 상세사항들은 전형적인 설계 차량의 주요한 하중을 부담하는 부재들을 다룰 것이다.
모든 상부구조 부재들은 4.1, 4.2와 4.3절의 요구사항을 만족하게 설계되어야 한다. 여기에서 규정된 하중의 특정한 조건은, 일반적으로 서술된 부재들의 설계에 적용되는 것들이다. 그러나, 하중의 다른 조건들은 특정한 차량 구성에서 더 위험할 수도 있다. 여기서 규정된 하중의 조건은 설계자에게 단락 4.1, 4.2와 4.3의 모든 요구조건을 만족할 책임을 경감하는 것으로 해석되어서는 안된다.
언급된 분석 방법은 허용 가능한 것으로 간주되지만, 다른 합리적인 분석 방법도 배제되지 않는다.

4.5.2 지붕
지붕은 투영 면적(projected area)의 15 lb/ft^{2}에 균일하게 분산된 하중에 더하여 300 lb의 집중된 하중을 견딜 수 있어야 하고 4.2.2.5절의 요구사항에 따라야 한다.

4.5.3 말단
말단은 4.1.12절의 종방향 힘을 견딜 수 있어야 한다.

4.5.4 측면, 유개차 - 거더 타입
측면은 다음 하중과 하중 조합에 대하여 볼스터에서 지지되는 오버행 말단과 함께 거더로 설계되어야 한다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.5.4.1 4.2.2.4절을 따르는 최대 응력을 갖는 고정 하중과 임계 활하중 **4.5.4.2** 4.2.2.5절에 따르는 최대 응력을 갖는 고정 하중, 임계 활하중, 그리고 적용 가능한 경우 lift truck의 윤중(단락 4.1.4) **4.5.4.3** 4.2.2.5절 따르는 최대 응력을 갖는 압축 말단 하중과 조합된 고정 하중과 임계 활하중. **4.5.4.4** 하중 도면(Loading Diagrams) 그림. 4.3은 50 피트 차량에 대한 하중 도면을 나타낸다. 나타내어진 활하중은 50-피트 차량에 대한 임계 활하중이다. 그림. 4.4는 응력을 계산하기(단락 4.5.4.2) 위해서 활하중(그림. 4.3)과 조합될 양력 대차의 위치를 나타낸다. **4.5.4.5** 전단의 영향 다음 분석에서, 문 기둥과 위 혹은 아래 chord 같의 모든 연결은 고정된 것으로 간주된다. 그림. 4.5는 위와 아래 chord에 가해지는 수직 전단의 영향을 나타낸다. 이 조건은 그림. 4.3과 그림. 4.4에 나타난대로 적재된 차량에 대한 것이다. 활하중이 차량의 반대편 끝에 위치할 때, 전단의 역할은 보여진 것과 반대일 것이다. **4.5.4.6** 하중 도면  Fig. 4.3 Loading diagram 그림. 4.3. 하중 도면  그림. 4.4. 하중 - lift truck **4.5.4.7** 전단의 영향  그림. 4.5. 전단의 영향  **Fig. 4.6 Shear moment—upper and lower chords** 그림. 4.6 전단 모멘트 - 위와 아래 chords **4.5.4.8** 사이드 실과 출입구의 사이드 플레이트에서의 응력과 모멘트 계산				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.5.4.8.1 기호 M_a = 볼스터에서의 반동에 의한 왼쪽 문 기둥의 굽힘 모멘트(한 쪽 전체를 거더로 해서) M_b = 볼스터에서의 반동에 의한 오른쪽 문 기둥의 굽힘 모멘트(한 쪽 전체를 거더로 해서) M_{fa} = 출입구에서의 국부 하중으로 인한 왼쪽 문기둥에서의 사이드실의 굽힘 모멘트 M_{fb} = 출입구에서의 국부 하중으로 인한 오른쪽 문기둥에서의 사이드실의 굽힘 모멘트 M_s = 총 전단 모멘트 M_{st} = 위쪽 chord에 의해 저항되는 Shear 모멘트 M_{sb} = 아래쪽 chord에 의해 저항되는 Shear 모멘트 H = 위와 아래 chord에서의 수평 축방향 힘 h = 위와 아래 chord의 무게중심 간 거리 A = 단면의 면적 I_t = 위쪽 chord의 관성 모멘트 I_b = 아래쪽 chord의 관성 모멘트 S_t = 단면의 위쪽 extreme fiber의 단면 계수 S_b = 단면의 아래쪽 extreme fiber의 단면 계수 σ_t = section-bending의 위쪽 extreme fiber에서의 단위 응력 σ_b = section-bending의 아래쪽 extreme fiber에서의 단위 응력 σ_c = 위쪽과 아래쪽 chord에서의 직접 압축 단위 + 인장 응력을 나타낸다 - 압축 응력을 나타낸다 **4.5.4.8.2** 출입구의 사이드실에서의 국부 굽힘 아래쪽 chord나 사이드실은 문 기둥 사이에 가해지는 하중에 의해 유도되는 국부 굽힘의 작용을 받는다. 이런 굽힘 모멘트는 고정된 끝을 가진 빔에 대한 식으로 계산된다. **4.5.4.8.3** 출입구에서의 전단 모멘트, 사이드실, 그리고 사이드 플레이트 출입구의 한계 내에서 웨브의 부재로 인해, 굽힘 모멘트는 출입구를 가로지르는 거더의 수직 전단으로부터 사이드 플레이트와 사이드 실에 유도된다. 이런 모멘트는 문 기둥에서 최고이며 그림. 4.6에 나타난 값과 반대 부호의 같은 값을 가지며, 식 1에서 결정될 것이다. $M_s = \frac{(M_b + M_{fb}) - (M_a + M_{fa})}{2}$ (1) $M_{st} = M_s \frac{I_t}{(I_t + I_b)}$ (2) $M_{sb} = M_s \frac{I_b}{(I_t + I_b)}$ (3) **4.5.4.8.4** 출입구의 전단 모멘트로부터의 최대 단위 응력, 사이트 플레이트와 사이드실				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

Side Plate-Left End		Side Plate-Right End	
$\sigma_t = +\frac{M_{st}}{S_t}$	(4)	$\sigma_t = -\frac{M_{st}}{S_t}$	(6)
$\sigma_b = -\frac{M_{st}}{S_b}$	(5)	$\sigma_b = +\frac{M_{st}}{S_b}$	(7)
Side Sill-Left End		Side Sill-Right End	
$\sigma_t = +\frac{M_{sb}}{S_t}$	(8)	$\sigma_t = -\frac{M_{sb}}{S_t}$	(10)
$\sigma_b = -\frac{M_{sb}}{S_b}$	(9)	$\sigma_b = +\frac{M_{sb}}{S_b}$	(11)

4.5.4.8.5 출입구에서 축방향 힘으로 부터 직접 응력, 사이트 플레이트와 사이드 실
위와 아래 chord (사이드 플레이트와 사이드 실)은 또한 각각 수평 축방향 힘 H에 기인하여, 식 12에 의해 결정되는 직접 압축과 인장 응력의 작용을 받는다.

$$H = \frac{(M_b + M_{fb}) + (M_a + M_{fa})}{2h} \quad (12)$$

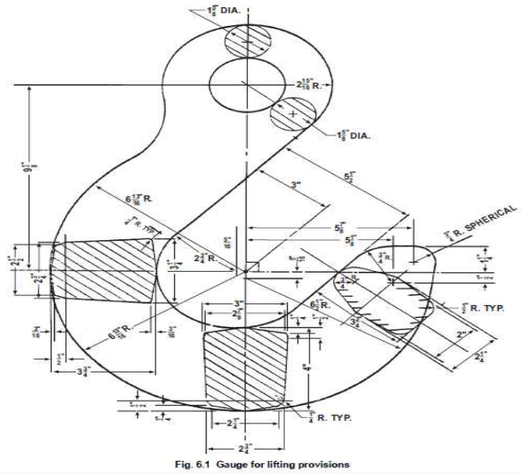
$$\sigma_c = \pm \frac{H}{A} \quad (13)$$

4.5.4.8.6 말단 하중의 증가로 인한 직접 압축 응력, 사이드실
사이드실은 또한 압축 말단 하중의 증가에 따라 유도된 직접 축방향 압축 응력의 작용을 받는다.
4.5.4.8.7 총 최대 응력, 사이드실과 사이드 플레이트
문 기둥과 중간 옆 기둥은 횡력과 조합된 고정 하중과 임계 활하중에 대응하여 설계되어야 하고, 단락 4.2.2.7의 요구사항에 따라야 한다.
4.5.4.8.8 문 기둥과 중간 옆 기둥
문 기둥과 중간 옆 기둥은 횡력과 조합된 고정 하중과 임계 활하중에 대응하여 설계되어야 하고, 단락 4.2.2.7의 요구사항에 따라야 한다.
4.5.5 측면, 무개차
측면은 다음 하중과 하중 조합에 대해 볼스터에서 지지되는 거더로 설계되어야 한다.
●고정 하중(단락 4.1.2), 활하중(단락 4.1.3), buff 또는 draft 하중(단락 4.1.8), 횡압 하중(단락 4.1.14.1) 또는 기대기 하중(leaning load)(단락 4.1.14.2)과 원심 하중(단락 4.1.14.3)의 모든 조건. 최대 응력은 단락 4.2.2.7.1의 요구사항에 따라야 한다.
●고정 하중(단락 4.1.2), 활하중(단락 4.1.3), 압축 말단 하중(단락 4.1.9)와 횡압 하중(단락 4.1.14.1) 또는 기대기 하중(leaning load)(단락 4.1.14.2)의 모든 조건. 최대 응력은 단락 4.2.2.7.2의 요구사항에 따라야 한다.
●고정 하중(단락 4.1.2), 활하중(단락 4.1.3), 충돌 하중(단락 4.1.10), 횡압 하중(단락 4.1.14.1) 또는 기대기 하중(leaning load)(단락 4.1.14.2)의 모든 조건. 최대 응력은 단락 4.2.2.7.3의 요구사항에 따라야 한다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.5.5.1 side stake side stake와 지지하는 구조물은 전체 임계 횡하중에 대응하여 설계되어야 한다. 최대 응력은 단락 4.2.2.7의 요구사항에 따라야 한다. **4.5.5.2** 모서리 기둥, Drop End 무개차 drop end 무개차를 위한 모서리 기둥은 엔드실에 고정된 캔틸레버 빔(외팔보, cantilever beam), 한 끝만 지지된 돌출한 보)으로 간주되어야 하고, 엔드실의 강도는 이 조건을 지지하기에 적합해야 한다. 차량의 측면에 대해 평행한 축에 대한 각각의 모서리 기둥의 단면 계수는 차량의 한쪽 면의 요구되는 모든 볼스터와 크로스베어러 stake의 단면 계수의 50%와 같아야 한다. **4.5.5.3** 위쪽 chord, 높은 측면(high side)의 무개차 전체 길이에 걸친 위쪽 chord의 일직선으로부터의 ¾인치 편위를 설명하기 위한 분석 **4.5.6 측면, 무개 호퍼차** 측면은 다음 하중과 하중 조합에 대해 볼스터에서 지지되는 거더로 설계되어야 한다. ●고정 하중(단락 4.1.2), 활하중(단락 4.1.3), buff 또는 draft 하중(단락 4.1.8), 횡압 하중(단락 4.1.14.1)과 원심 하중(단락 4.1.14.3)의 모든 조건. 최대 응력은 단락 4.2.2.7.1의 요구사항에 따라야 한다. ●고정 하중(단락 4.1.2), 활하중(단락 4.1.3), 압축 말단 하중(단락 4.1.9), 그리고 횡압 하중(단락 4.1.14.1)의 모든 조건. 최대 응력은 단락 4.2.2.7.2의 요구사항에 따라야 한다. ●고정 하중(단락 4.1.2), 활하중(단락 4.1.3), 충돌 하중(단락 4.1.10), 그리고 횡압 하중(단락 4.1.14.1)의 모든 조건. 최대 응력은 단락 4.2.2.7.3의 요구사항에 따라야 한다. **4.5.6.1** 위쪽 chord 전체 길이에 걸친 위쪽 chord의 일직선으로부터의 ¾인치 편위를 설명하기 위한 분석 **4.5.6.2 측면 stakes** 단락 4.5.5.1의 요구사항이 적용되어야 한다. **4.5.7 측면, 유개 호퍼차** 단락 4.5.5의 요구사항이 적용 가능한 경우 적용된다. **4.5.7.1** 측면 플레이트 유개호퍼차를 위한 측면 판은 다음 하중 조합에 대응하여 설계되어야 한다. **4.5.7.1.1** 고정 하중과 임계 활하중. 최대 응력은 단락 4.2.2.4의 요구사항에 따라야 한다. **4.5.7.1.2** 고정하중, 임계 활하중, 횡하중, 그리고 draft 하중. 횡력에 대한 하중 계수는 1.5이어야 하고, 다른 하중에 대해서는 1.8이어야 한다. 허용 설계 응력은 항복 또는 최고(극치, ultimate)의 80% 중 낮은 것이나, 또는 임계 굽힘 하중이어야 한다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.5.7.1.2 고정하중, 임계 활하중, 횡하중, 그리고 충돌 하중. 충돌 하중에 대한 하중 계수는 1.0이어야 하고, 고정 및 활하중에 대한 하중 계수는 단락 4.1.11.2에 따른 동적 증폭 계수여야 한다. 그러한 하중은 조사되고 있는 부재의 최종 하중 부담 능력을 나타낼 수도 있다. **4.6 안전장치 사양 및 적용** 안전장치는 FRA와 AAR 요구사항, 특별히 Manual of Standards and Recommended Practices, Section C, Standards S-2042 and S-2044; and Section C Part III, Standards S-224 and S-2035를 만족해야 한다.				
4.2.3 리프팅 1) 차량에는 차체를 정상적으로 들어올릴 수 있도록 들어올림용 받침대(Pad)가 설치되어야 하며 필요한 경우 케이블을 사용할 수 있는 고리(Bracket) 등을 설치하여야 한다. 이 경우 차체를 들어올리는 위치는 유지보수·사고시 조치 등의 용도별로 명확히 표시되어야 한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상 없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	Section C-Part II **2.1.5.19 잭킹 패드** <table><tr><td>재킹 패드의 높이-모든 차량</td><td>최소 29 in. 에서 최대 45 in.</td></tr></table> **4.1.6 재킹 하중** 차량 구조는 항복 강도를 초과하지 않는 응력으로 각 재킹 패드에 가해지는 총 레일 하중의 40%를 견딜 수 있도록 설계되어야 한다. 잭은 레일 밖으로 이어지는 차량 부분의 아래에 위치하야 한다. 바람직하게는 바디 볼스터에 있는 사이드 실 아래나 바디 볼스터 끝 아래에 위치되어야 한다. 필요한 경우에, 적합한 재킹 패드가 잭에 제공될 것이다. 앞에 지정된 위치에 재킹을 제외하여야 하는 차량의 설계가 이루어져야만 한다면, 다른 위치에 대한 승인 신청은 차량 제작자 또는 차량 제작자가 아니라면 설계 기관이 차량 공학 위원회에게 하여야만 한다. 차량 리프팅을 위한 규정으로 MSRP Section C, Standard S-234에 참조가 만들어져 있다. 리프팅 규정은 S-234 요구사항에 맞아야만 한다. **6.1.4 잭킹 패드(탱크차)** 차량 설계에 필요한 경우, 볼스타 아래 또는 승인받은 다른 위치에 재킹에 위한 규정이 만들어져야 한다. **6.2.2 재킹 하중(탱크차)** **6.2.2.1** 차량 구조는 항복 강도 혹은 좌굴 강도를 초과하지 않는 응력과 함께 각 재킹 패드에 인가된 레일 총 하중의 40 %를 유지하도록 설계되어야한다. 잭은 레일 외부로 확장된 차량 부분의 아래에 위치하여야 한다. 바람직한 것은 차체 볼스터에 있는 사이드 실 아래 혹은 차체 볼스타 끝부분의 아랫니다. 필요한 경우, 적당한 재킹 패드는 잭을 위해 제공되어야 한다. **6.2.2.2** 스텁 실(stub sill) 차량 구조는 휠 세트를 포함하여 완전히 적제된 차체와 가까운 대차를 들어올리기위해 요구되는 상방향 힘의 125% 나타내는 하중을 견딜 수 있도록 설계되어야한다. 하중은	**제70조 차체구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**국내기술기준** -차량 유지보수 및 사고시 조치 등을 위한 리프팅 설치를 규정 **미국AAR기술기준** -차량 사고시 신속한 복구를 위하여 규정 -4개 개소에 설치를 규정하고 있으며, 설치 장소로는 바디 볼스터에 있는 사이드 실 아래 혹은 볼스터 끝 아래에 위치하도록 규정 -선로합당성 평가에서 재킹 시험을 규정 **일본기술기준** -리프팅에 관한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지** (설치 장소 및 개수 지정이 필요)	**미국AAR기술기준** -차량 사고시 신속한 복구를 위하여 규정 -4개 개소에 설치를 규정하고 있으며, 설치 장소로는 바디 볼스터에 있는 사이드 실 아래 혹은 볼스터 끝 아래에 위치하도록 규정 -차량 리프팅을 위한 규정으로 MSRP Section C, Standard S-234가 제정되어 있음 -선로합당성 평가에서 재킹 시험을 규정 **일본기술기준** -리프팅에 관한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	striker face 혹은 완충 장치 본체의 표면에 바로 인접한 연결기 생크에 적용하여야 한다. 최대 허용 응력은 4.2.2.5절에 정의된 것이어야 한다. **6.3.3 재킹 시험(탱크차)** **6.3.3.1** 시험 차량은 적어도 레일 하중 한계로 적재되어야 한고, 차량은 한쪽 끝은 차체 볼스터의 끝에서 혹은 기타 승인된 재킹 위치에서 차륜이 레일에서 떨어질때 까지 잭으로 들어올려야 한다. **6.3.3.2** 수직 상방향 하중은 차륜이 레일에서 떨어지고 60초 동안 유지될때까지 부가된 하중에 가까운 대차와 함께 완전히 적재된 차량을 들어올리기에 충분한 크기가 차량의 한쪽 끝에 있는 커플로 혼과 스트라이커 사이의 연결기 생크에 적용되어야 한다. **11.3.3.4 재킹** 완전히 적재된 차량/유닛을 들어 올릴 수 있는 수직 하중은 유닛을 들어올리기에 충분하게 설계된 재킹 위치에 적용하여야 하고, 그리고 하중 인가점에 가장 가까운 대차 혹은 지지장치의 제거를 허용한다. 차량/유닛 구조의 영구적인 변형은 이 시험에 의해 발생해서는 안 된다. Section C **LIFTING FREIGHT CARS** **Standard** S-234 **1.0** 이 표준은 1978년 7월 1일 이후에 새로 주문된 차량에 적용한다. **2.0** 이 규정의 목적은 수직 리프트를 위한 방법을 제공하기 위함이다. 이 규정은 신규 차량에서 rerailing 작업을 용이하게 하고, 탈선 차량의 처리 방법을 개선하기 위함이다. **3.0** 가능하면 사이드 실에 있는 바디 볼스터 내 혹은 근처의 4개 개소에 제공하여야 한다. **4.0** 각 규정에서 설계 력(force)은 upright 차량의 종축의 15° 이내에서 인가된 레일 총 하중의 40% 이어야 한다. 후크 지지 영역을 달성하기 위해 허용된 국부적 변형을 제외하고, 각 connection zone은 재료의 항복강도를 초과하지 않는 상기 부하를 지원할 수 있도록 설계되어야 한다. **5.0** 규정은 둥근 끝을 가지고 있는 hole 또는 slot 일 수 있다. 규정은 4.0절에 따라 후크를 유지하는 구성이어야 한다. **6.0** 리프팅 규정과 그 주변 구조는 그림 6.1에 나타낸 게이지의 사용을 허용하여야 한다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	 Fig. 6.1 Gauge for lifting provisions				
4.2.4 **부식억제** 1) 차체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속 간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 각종 부식을 억제하기 위한 예방조치가 강구되어야 한다.	Section C-Part II **3.1.8** 탄소강에서 개선된 부식 저항성이 필요한 경우, 구리를 함유하고 있는 철강이 정의될 것이다. 구리 함유량은 최소 0.20%이어야 하고, 용접 적합성이 고려되는 경우, 구리 함유량이 0.30%를 넘지 않는 것이 바람직하다. **3.1.10 보호 도장** 초벌칠, 마감, 그리고 표시용 스텐실간의 호환되지 않음이 도장 시스템의 때 이른 손상을 초래할 수 있기 때문에, 개별 공급자로부터의 완전한 도장 시스템이 가능한 경우 명시되어야 한다. 초벌칠, 마감, 그리고 스텐실 도장이 다른 공급자들로부터 지정된 경우. 시스템의 호환성이 만족스럽게 확보되어야 한다. **5.2 도색** **5.2.1 일반** 도색과 도장은 FRA와 AAR 요구사항에 맞춰야 하며, 구매자에 의해 승인받은 사양에 따라야 한다. AAR 요구사항은 Manual of Standards and Recommended Practices, Section L에서 찾을 수 있다. **5.2.2 도색을 위한 표면 준비** **5.2.2.1** 모든 도색될 철제 표면은 도색이 시작되기 전에 흑피(loose mill scale), 녹, 기름때, 그리고 외부 물질을 제거하기 위해 완전히 세척되어야 한다. 이것은 권장하기로는 분사-연마 세척으로 이루어질 수 있다. 만약 차량이 분사-연마될 것이라면, 대차는 분사 이전에 제거되거나 보호피복을 씌워야 하고, 다음 부품들은 분사되는 연마제로부터 완전히 보호되어야 한다. ●공기제동 장치 ●수제동	**제70조 차체구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**국내기술기준** -부식억제를 위한 일반적 규정에 제시 **미국AAR기술기준** -부식 저항성의 개선을 위하여 구리 함유량을 제한하고 있음 -부식 억제를 위한 보호 도장을 규정하고 있음 **일본기술기준** -부식억제를 위한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	**미국AAR기술기준** -부식 저항성의 개선을 위하여 구리 함유량을 제한하고 있음 -부식 억제를 위한 보호 도장을 규정하고 있음 **일본기술기준** **[해석기준]** 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	●슬랙 조절기 ●연결기 ●Draft gear ●완충장치 ●연결기 yoke ●플러그 도어 장치 **5.2.2.2** 대차를 대체하거나 보호 피복을 제거하기 전에, 분사한 연마제는 완전히 차량에서 불어 떨어트려야 한다. **5.2.2.3** 차량은 녹을 방지하기 위해 분사와 세척 후 가능한 빨리 초벌되거나 도색되어야 한다. **5.2.2.4** 차량이 분사-연마 세척되지 않은 경우, 철 표면은 용매나 다른 승인받은 화학적인 방법으로 완전히 세척되어야 한다. 용매나 다른 승인받은 화학적인 방법으로 제거될 수 없는 흙이나 녹은 철수세미나 emery disc buffer를 사용하여 제거되어야 한다. **5.2.3 차륜 보호** 차륜은 페인트가 외륜과 답면에 피복되는 것을 피하기 위해 도색 중에 적절하게 보호되어야 한다.				
4.2.5 고압가스 운송차량 특수장치 고압가스 운송용 차량에는 다음 각 호의 특수 장치가 설치되어야 한다. 1) 외열차단장치 2) 2개 이상의 액주입 및 배출관(액세스플로우밸브가 부착된 것을 말한다) 3) 2개 이상의 통기관(액세스플로우밸브가 부착된 것을 말한다) 4) 2개 이상의 안전밸브 5) 1개 이상의 압력계밸브 6) 1개 이상의 잔액시험밸브 7) 주입 및 배출시의 정전기 제거장치 8) KS R 9227, KS R 9242 등을 참고할 수 있다.	Section C-Part II -AAR MSRP Section C-Part III "Specification for Tank Cars" 추가확인이 필요 **6장. 일반설계와 시험 요구사항 - 조차** **6.1 일반 설계 - 차량 구조** **6.1.1 일반** AAR 사양 M-1001의 5, 6과 7장은 조차의 모든 구성요소들의 설계, 제작, 조립에서 지침서로 쓰여야 한다. 비구조용 부착물들은, 조차 위원회의 승인하에, 7장으로부터 면제될 수 있다. 차량 구조에 탱크가 부착되는 방법은 승인받아야만 한다. **6.1.2 센터 실 또는 드리프트 실(draft sill)** **6.1.2.1** 구조용 강재는 3.1절에 나열된 ASTM 사양의 최신판을 따라야 한다. **6.1.2.2** 센터실 또는 드리프트 실은 주철이나 단조강 센터 플레이트가 사용되어야 한다. 철강의 주조는 MSRP, Section B, 사양 M-201의 최신판에 따라야 한다. **6.1.2.3** 충돌점 사이의 최소 센터실 면적은 6.2절에 명시된 설계 요구사항을 충족한다면, 24.24 $in.^2$ (15.639 mm^2)이어야 한다. **6.1.2.4** 연속적인 센터실이 없는 모든 조차의 드리프트 실은 탱크에 부착된 플레이트를 보강하여 부착하여야 하고, 다음과 같이 설계되어야 한다. **6.1.2.4.1** 실을 보강판에 고정시키는 용접은, 보강판 shell 용접의 총 throat 면적의 85%를 넘지 않는 총 throat 면적을 가져야 한다. 이 면적은 만약 용접 과정이 고려되는 각각의 용접 영역에 따라 다를	**제78조 특수한 화물을 운송하는 차량의 구조** 가연성 액체, 자동차나 그 밖의 특수한 화물을 운송하는 화물차는 해당화물에 기인하는 재해를 방지할 수 있는 구조 및 설비를 갖춘 것이어야 한다.	국내기술기준 -조차의 특수장치를 규정 -주입 및 배출, 밸브 중심으로 규정 미국AAR기술기준 -조차의 모든 구성요소들의 설계,제작, 조립에 관한 상세 내용을 규정 -AAR MSRP Section C-Part III "Specification for Tank Cars" 추가확인이 필요 일본기술기준 -특수화물 수송용 차량의 구조을 규정 -주로 탱크차 중심으로 규정	기준안 유지 (AAR MSRP Section C, Part III-Specifications for Tank Cars 추가확인 필요)	미국AAR기술기준 -조차의 모든 구성요소들의 설계,제작, 조립에 관한 규정 :6.1절은 차량구조 설계의 일반사항을 규정 :6.2절은 설계 하중 및 응력을 규정 :6.3절은 시험 요구사항을 규정 -내부 하역 압력이 14.7Psig 이하의 유개 호퍼차에 대한 세부사양이 Section C, Specification M-801, Specification M-802에 규정 -내부 하역 압력이 15psig 이상인 경우 조차로 분류되며, 조차의 상세 사양은 AAR MSRP Section C, Part III- Specifications for Tank Cars을 별도로 규정 일본기술기준 [해석기준] 1 탱크차의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 탱크는 이동 또는 손상이 발생하지 않도록 대틀에 확실히 장착되고, 그 전후단 은 대틀의 전후단으로부터 튀어나오지 않을 것. (2) 액체위험물(국토교통대신이 고시로 규정하는 물품 중 화약류 단속법 제20조제2 항의 적용을 받지 않는 위험물(가연성 액체, 산류, 산화 부식제 및 휘발성 독

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	경우 상응하는 영역 값을 사용하게 변경될 수 있고, 또한 모체 금속 강도를 고려하여 수정될 수 있다. 상대적인 최종 인장 강도는 동등한 면적의 계산에 사용되어야 한다. 드리프트 실의 보강 패드 대한 부착 최소 강도는 6.2절의 요구사항에 따라야 한다. **6.1.2.4.2** 보강 판은 드리프트 실 부착물의 양측에 폭 방향으로 최소한 1인치(25.4 ㎜) 연장하여야 한다. **6.1.2.4.3** 드리프트 실I 보강 판의 종단은 헤드 종단이 3인치(76.2 ㎜)이상 코너(모서리) 반경을 가지는 것을 제외하고는 1인치(25.4 ㎜)이상의 코너 반경을 가져야 한다. **6.1.2.5** 센터실은 원 단면에 상응하는 관성 모멘트, 단면 계수와 회전 반경을 가지기 위해서 모든 앵커 영역(anchor area) 밖의 잘려진 곳에서 강화되어야 하고, 국부 굽힘에 대해 보강되어야 한다. 센터 앵커 영역 안에서 실은 잘려진 곳의 횡단면 면적을 대체하기 위해 보강되거나, 6.1.2.3절에 따라 복원되어야 한다. 보강재와 그 부착물은 센터실의 전체 요구 강도를 나타내야 한다. 보강재의 중간 용접은 허용되지 않는다. 또한 센터실에서의 응력 집중을 최소화하기 위해 anchor end와 보강재에도 주의를 기울여져야 한다. 앵커 연결판은 잘려진 영역에서 적절한 크기의 연속적인 용접으로 적절하게 부착되었을 때 실에 대한 사용 가능한 보강물로 간주될 수 있다. 앵커 요구사항에 대해서는 6.2절와 MSRP Section C-III, Appendix E를 참조하라. **6.1.2.6** 불꽃 또는 아크 절단인 센터실에서의 모든 절단은 둥글게 되어야 하고, 금이 없이 매끈하게 마감되거나, 용접 림 보강(welded rim reinforcement)이 적용되어야 한다. 5.1.2절을 참조하라. **6.1.3 차체 볼스터** **6.1.3.1** 차체 볼스터는 주물이건 조립이건 철제이여야 한다. 차체 볼스터는 6.2.2,절 6.2.3,절 및 4.4.8.4절에 포함된 하중 조건과 최대 응력에 대응하여 설계되어야 한다. **6.1.3.2** 새들 플레이트(saddle plate)를 제외하고 볼스터 구조에 대한 최소 접촉각은 120° 보다 작아서는 안된다. 적용 가능한 경우 볼스터 새들 영역에 가해지는 압축 하중에 대해 고려해야만 한다. **6.1.3.3** 볼스터의 배치는 볼스터 새들 horn과 정적 하중 하의 새들 플레이트의 종단에서의 탱크 외피의 응력이 MSRP Section C-III, Appendix M에 주어진 탱크 재료의 최소 인장 강도의 6분의1을 넘지 않도록 하는 것이어야 한다. 이 응력 값은 시험이나 다른 허용 가능한 분석적인 기법으로 결정되어야 한다. **6.1.3.4** 연속적인 센터실을 가지지 않은 모든 조차의 볼스터는 탱크에 부착된 보강판에 부착되어야 하고, 다음과 같이 설계되어야 한다. **6.1.3.4.1** 볼스터를 보강판에 고정시키는 용접은,				물에 한한다.) 중 액체 상태의 물품을 말한다.)을 운송하는 탱크는 다음과 같이 한다. ① 동판(嗣板)은 두께 9㎜이상, 경판(鏡板)은 두께 12㎜이상 및 맨홀 및 주입구의 뚜껑은 두께 이상의 강판 또는 이와 동등 이상의 강도 및 내구력을 가질 것. 한편 r강판」이란JIS G 3101 일반구조용 압연 강재 또는 JIS G 3114 용접 구조용 내후성 열간 압연강재를 말한다. ② 돌출되어 있는 밸브, 주입구 등의 부속장치에는 손상을 방지하기 위한 장치를 설치할 것. ③ 정전기에 의한 재해가 발생할 우려가 있는 액체위험물을 운송하는 탱크에는 접지하기 위한 장치를 설치할 것. **[해설]** (1) 해석기준〔기본항목〕 1에서는 탱크 차의 탱크의 구조에 대해 기술하고 있다. ③ 한편 고압 가스를 운반하는 탱크차의 탱크에 있어서는 이 성령 이외에 고압 가스 보안법(1951 년 6월 7일 법률 제204호)의 적용을 받는다. 「고압 가스」란 가스 보안법 제2조에 규정된 것을 말한다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	보강판 shell 용접의 총 throat 면적의 85%를 넘지 않는 총 throat 면적을 가져야 한다. 만약 용접 절차가 고려중인 각각의 용접에 따라 다를 경우, 이 면적은 상응하는 면적 값을 사용할 수 있도록 변경될 수 있고, 또한 모체 금속 강도를 고려하기 위해 수정될 수 있다. 상대적인 인장 강도는 상응하는 면적 계산을 위해 사용되어야 한다. 볼스터의 설계는 6.1.3절과 6.3.3.1절 요구사항에 준수하여야 한다. **6.1.4 잭킹 패드** 차량 설계에서 필요할 때, 볼스터 아래 또는 승인받은 다른 위치에 재킹에 대한 규정을 만들어져야 한다. **6.1.5 인장장치(Draft Gear), Draft Attachment와 완충장치** 인장장치, draft attachment와 완충장치는 본 사양 M-1001이 우선하는 경우를 제외하고는 MSRP Section B에 따라야 한다. **6.1.6 연결기** **6.1.6.1** 연결기는 본 사양 M-1001 또는 Field Manual of the AAR Interchange Rules이 우선하는 경우를 제외하고는 MSRP Section B에 따라야 한다. **6.1.6.2** DOT(Department of Transportation)-사양 차량에서의 연결기는 DOT 179.14(Coupler vertical restraint system)에 따라야 한다. 모든 조차는 위-아래 shelf 연결기를 장착해야 한다. **6.1.7 제동** 배지 플레이트(badge plate)를 포함하는 제동은 본 사양 M-1001이 우선하는 경우를 제외하고는 MSRP Section E에 따라야 한다. **6.1.8 대차** **6.1.8.1** 대차는 MSRP Section D에 따라야 한다. **6.1.8.2** 블록타입(Block-type) 사이드 베어링은 2001.12.31. 이후로 주문되고 만들어진 조차에는 금지되어있다. 2001.12.31 이후에 주문되고 민들어지는 조차의 사이드 베어링은, AAR MSRP Section D, 사양 M-948에 의해 사이드 베어링의 공칭높이 5와1/16인치를 따라야 한다. **6.1.9 무게중심** **6.1.9.1** 적재된 차량의 무게중심은 제작 검정서에 보고되어야 하며, 98인치(2489 mm)를 넘지 않아야 한다. **6.1.9.2** 무게중심을 계산하는데 있어서, 모멘트 암에 대한 계수는 다음과 같아야 한다. **6.1.9,2.1 대차** 레일 상부로부터 차축의 중심선까지의 거리와 같은 모멘트 암에 기초한 대차. **6.1.9.2.2 언더프레임**				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

레일 상부로부터 드리프트 중심선까지의 거리에서 표 6.1에 나타난 스프링 처짐(변형) 양을 뺀 것과 같은 모멘트 암에 기초한 언더프레임. 스프링 처짐이 나타나지 않은 대차에 대해서는, 총 레일 부하에 의해 유발된 것에 상응하는 처짐량을 사용하라,

표 6.1 스프링 처짐량

스프링	스프링 Travel (in.)	스프링 처짐량 (in.)
D-5	3 11/16	1 5/8
D-7	4 1/4	1 7/8

- 중 략 -

Section C

HOPPER CAR, COVERED-FOR TRANSPORT OF OXIDIZING COMMODITIES
Specification
M-800

1.0 일반
1.1 본 사양서는 2013년 1월 1일 이후 모든 차종의 주문에 적용된다.
1.2 본 사양서는 습기에 노출되었거나 기타 화학반응에 의한 결과로 환경이 변했을 때 압력을 발생시킬 수 있는 물자를 수송할 유개 호퍼차의 설계 및 시험 요구사항을 제공한다.
1.3 차량은 49 CRF 172.102 의 요구사항에 의한 “sift-proof “구조여야 한다.
1.4 차량은 사양서 M-801의 설계 요구사항을 충족해야한다.
1.5 차량은 본 사양서의 요구사항은 물론이며 유개 호퍼자에 대한 MSRP Section C-II 사양 M-1001의 기타 적용가능한 설계, 응력 및 서비스 적합성(service-worthiness) 요구사항 모두를 충족하여야 한다.
1.6 차체는 적어도 2개의 압력완화장치(pressure-relief devices)를 갖추어야하며, 이는 물품에 의해 제한되지 않는 장소에 있어야 한다.
1.7 주압력완화장치는 밸브이어야 하고 차체의 최대 하역 압력 1.1배의 최대 압력에서 동작하도록 설계하여야 한다.
1.8 보조압력완화장치는 파열 디스크이어야 하고, 차체 최대 하역 압력의 1.5배인 최대 압력에서 작동하도록 설계되어야한다. 파열디스크 혹은 디스크들은 상품의 산화도 이상의 배출용량을 가져야 한다.
1.9 차량의 구조는 보수용 출입구(manway hatches) 대신 차량 상판에 설치되어 대형 파열 디스크를 수용할 수 있는 것이어야 한다.
참고 :이 파열 디스크의 수와 크기는 제품 화주에 의해 결정되어야한다

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	2.0 스텐실 **2.1** 차량은 사양서 M-801의 스텐실 요구 사항을 충족해야 한다. **2.2** 압력 조절장치의 배출 능력은 분당 입방 피트(cubic feet per minute)로 차량의 양쪽에 적어도 2인치 높이의 글자로 스텐실되어야 한다. **2.3** 차량의 양쪽에 흰바탕에 적어도 4인치높이의 빨간색 글씨로 상품의 이름과 압력을 생성할 수 있음을 명기하여 스텐실 해야 한다. (상품명) 경고 : 이 상품은 압력을 생성 할 수 있습니다 HOPPER CAR, COVERED-PRESSURIZED DURING UNLOADING AND IN-TRANSIT Specification M-801 **1.0 일반** **1.1** 본 사양서는 2013년 1월 1일 이후 주문한 모든 차량에 적용된다. **1.2** 본 사양서는 내부 하역 압력이 15psig미만(14.7 psig을 권장)이고 수송 압력이 12.5psig를 초과하지 않는 유개호퍼자의 설계 및 시험 요구사항을 제공한다. 언급했듯이, 본 사양서는 14.7Psig이하의 운영에 관한 것이다. 15psig 이상을 운영하는 차량은 AAR 207 탱크차량으로 분류되며 M-1002의 요구사항이 적용됨을 유의해야 한다. (AAR MSRP Section C-III, Specification M-1002, Chapter 3을 참고하라) **1.3** 차량은 본 사양서의 요구사항 외에도 MSRP Section C-II, 사양서 M-1001의 유개 호퍼차의 모든 다른 적용 가능한 설계, 하중 및 서비스 적합성(service-worthiness) 요구사항을 충족해야 한다. **2.0 부가적인 차체 설계 요구사항** **2.1** 적용 가능한 경우, 차체는 항복이나 좌굴없이 정적상태에서의 정하중과 활하중에 차량의 최대 하역압력의 합에 1.5배의 압력을 견딜 수 있도록 설계되어야한다. **2.2** 적용 가능한 경우, 차체는 항복이나 좌굴없이 MSRP 사양 M-1001에 정의된 모든 운행 상태에서의 차량의 압력과 정하중과 활하중의 합에 1.5배의 압력을 견딜 수 있도록 설계되어야한다. **3.0 차체 밸브와 게이지** **3.1** 차체는 하역 작업동안에 차체 압력을 완화하는 수동식 동작 밸브가 설치되어 있어야 한다. 밸브는 물품에 제한받지 않는 방식이어야 한다. 밸브는 지상에서 동작시킬수 있고 담당자가 쉽게 접근 할 수 있도록 설치되어야 한다.				

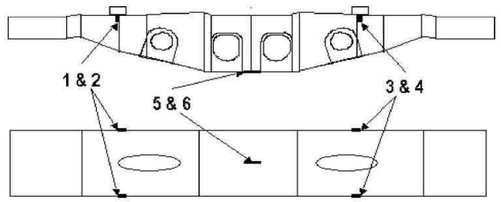
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	3.2 차체에는 하역할 때 쓰이는 밸브와 동일면에, 잘 보이는 곳에, 레일로부터 6피트 이하에 압력계를 장착해야 한다. 압력계는 충격 방지가 되어야하며 최대증가분이 0.5 psi로 표시되어 매겨져야 하고, 운송중 차량의 최대압력과 최대 하역 압력의 1~2배 값 중 큰 값의 눈금범위를 가져야 한다. **3.3** 차체에는 내부 최대압력을 제한하는 안전 압력 완화밸브(a safety pressure-relief device)가 장착되어 있어야 한다. 부수적으로 하역압력이나 운송압력을 제한하는 압력완화장치를 차체에 장착할 수도 있다. 이러한 장치들은 물품에 제한을 받지 않는 방식으로 설치되어 있어야 한다. **3.4** 안전 압력 완화 밸브는 밸브 혹은 파열 디스크의 형태로 차체의 최대 하역 압력이나 최대 운송 압력 중 더 높은 값의 1.5배에서 작동하도록 설계되어야 한다. **3.5** 압력 완화장치의 작동은 선택적이며 밸브 형태이어야 하고, 차체 최대 하역 압력 혹은 최대 운송 압력 중 더 높은 값의 1.1배에서 작동하도록 설계되어야 한다. **3.6** 차체는 진공 완화 밸브를 구비할 수도 있다. 밸브는 대기 및 온도 변동으로 인한 압력변화로부터 차체를 보호하기에 충분한 압력에서 동작해야한다. **4.0 운송 압력 유지 장치** **4.1** 압축 가스 컨테이너와 압력조절 시스템과 같이, 차량에 운송 중 압력을 유지하는 장치가 장착된 경우, MSRP Section C-III, 사양서 M-1002 5.4절의 요구사항을 충족하도록 설계되어야 한다. **5.0 해치 커버와 아웃렛(HATCH COVERS AND OUTLETS)** **5.1** 모든 해치 커버와 아웃렛뿐만 아니라 차체 내부의 압력을 받는 차체에 부착된 모든 구성 요소는 최대 하역 또는 최대 운송중인 압력 중 더 높은 값의 1.5배에서 작동하도록 설계되어야한다. **5.2** 해치커버는 차체 내부에 압력이 존재하는 경우 열림 감지 안전장치가 있어야 한다. **5.3** 해치커버와 거치대 사이의 연결부(joint)는 적절한 재료의 가스켓(틈막이)으로 타이트하게 만들어져야 한다. **6.0 제품 배출관(토출관)** **6.1** 제품 배출관이 사용될 때, 이것은 차체 압력으로부터 분리시킬 수 있는 적절한 밸브가 설계되어야 한다. **6.2** 사용시, 제품 배출관은 모든 가동부가 안전한 위치에 있을 때 플레이트 안전여유 요구사항이 모두 충족되도록 설계되어야 한다. **6.3** 사용시, 제품 배출관에는 하역할 때 쓰이는 밸브와 동일면에, 잘 보이는 곳에, 레일로부터 6피트 이하에 압력계를 장착해야 한다. 압력계는 충격 방지가 되어야하며 증가분이 1 psi로 표시되어 매				

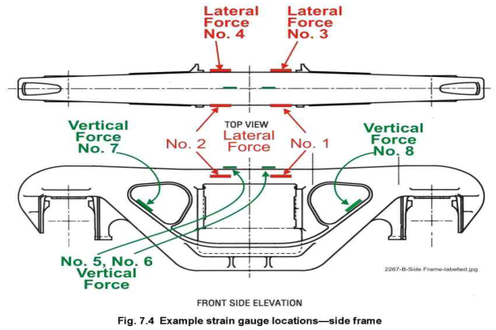
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	겨져야 하고, 최대 하역 압력의 1~2배의 눈금범위를 가져야 한다. **6.4** 매니폴드(Manifold)에는 차체 최대 하역 압력의 1.1배의 최대 값에서 작동되도록 설계된 압력 완화장치가 설치될 수 있다. 압력 완화장치는 수동 압력 완화 형태로 설계해야 된다. **7.0 스텐실** **7.1** 적용 가능한 최대 하역 압력이나 운송 중 압력은 차량 양쪽에 적어도 2인치 이상의 글자로 스텐실해야 한다. **7.2** 4.0절에서 정의된 수송 중 압력을 유지하기 위한 차량과 장비는 MSRP 섹션 C-III, 사양서 M-1002의 5.4절에 따라 5.4.3.2.6절과 5.4.4.3절에 정의된 비액화 압축 가스 "Auxiliary Compressed Gas Containers on Tank Cars"라고 스텐실하여야 한다. **8.0 제작 시 시험(TESTING AT TIME OF MANUFACTURE)** **8.1** 각각의 차체는 최대 하역 압력 혹은 최대 운송 압력 중 높은 쪽의 1.5배를 최소한 30초 이상을 충분히 유지하는 것을 보증하는 시험을 하여야 한다. 해치 커버의 검사나 배출구(아웃렛) 커버 검사, 밸브 검사는 이 검사를 위해 사용될 수 있다. **8.2** 단락 8.1의 검사가 성공적으로 완료되면, 차체는 최대 하역압력 혹은 최대 운송 압력 중 높은 값을 가져와야 한다. 최소 15분 동안 시간당 1psig를 초과하지 않아야 한다. **8.3** 사용될 때, 적재 배출 시스템은 아무런 문제가 없는 차량의 하역압력의 최대치에서 테스트되어야 한다. **8.4** 해치 커버와 배출구는 사용된다면, 하역압력 혹은 최대 운송 압력 중 더 높은 값의 1.5배로 공급사에 의해 시험되고 증명되어야 한다. 표준화된 품질 샘플링 계획은 이 시험에 사용될 수 있다. **8.5** 압력 게이지는 교정된 게이지(calibrated gauge)에 대한 시험을 받아야 한다. 이 시험은 계기 동작범위에 걸쳐 수행되어야 하며, 게이지의 차이는 $\frac{1}{2}$psi를 초과해서는 안된다.				
4.3 주행장치 **4.3.1 주행장치 설계** 1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전)의 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행 중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.	Section C-Part II -주행장치(차체를 지지하는 장치로서 차량의 주행을 직접 담당하는 부분의 총칭) 설계에 대한 특별한 규정이 없음	**제67조 주행 장치 등** 주행장치 등은 다음의 기준에 적합해야 한다. 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것. 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장 없이 통과할 수 있는 것일 것. 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것.	국내기술기준 -주행장치는 주행안전기준에 적합하도록 규정 미국AAR 기술기준 -총칭의미의 주행장치 설계 규정이 없음 -주행장치를 구성하는 구성요소별 설계 및 시험 규정이 있음 일본기술기준 -주행장치는 주행안전성에 적합하도록 규정	기준안유지	미국AAR기술기준 -총칭의미의 주행장치 설계 규정이 없음 -주행장치를 구성하는 구성요소별 설계 및 시험 규정이 있음 일본기술기준 [해석기준] 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것. 제66조 안정성 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.			확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다. 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 주행하는 선구의 최소반경의 곡선을 통과할 수 있을 것 (2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다. [해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.
4.3.2 주행장치틀 1) 신청자는 해당 화차의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도에 대한 입증은 해석적인 강도평가,	Section C-Part II - 주행장치틀에 대한 특별한 언급이 없음	**제90조 시설 및 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방	국내기술기준 -주행장치틀의 설계 기준을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 주행장치틀에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
정하중시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 수행되어야 한다. 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다. 5) 주행장치틀은 제작 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 6) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표가 표시되어야 한다. 7) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 8) 주행장치틀의 설계에 대해 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN 13979, KS R 9224, KS R 9210 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.		법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	**미국AAR 기술기준** - 주행장치 설계에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** -대차틀은 주행안전성에 적합하도록 규정		일본기술기준 [고시 해석기준] 6 대차틀의 검사방법에 대해 대차틀의 검사에 대해서는 별지 제3의 「대차틀 검사 매뉴얼」에 따르기로 한다. (2) 대차틀의 검사방법 중점 검사개소에 있어서의 대차틀 균열의 검사방법은 기본적으로는 탐상검사에 의해 하기로 한다. 단, 도장이나 오염을 제거함으로써 육안으로 확실한 확인이 가능한 개소나 다음 항에 나타내는 것과 같은 특별한 대책이 마련된 대차틀의 검사에 대해서는 육 안에 의한 검사를 해도 무방한 것으로 한다. 한편 대차는 설계 제조시기의 차이에 의해 신뢰성이나 내구성이 다른 것이나 속도향상 등에 의한 하중조건의 변화에 대한 영향이 고려되므로, 균열의 검사방법은 대차형식 마다 정할 필요가 있음에 주의해야 한다. (3) 특별한 대책이 마련된 대차 최근에 설계·제조된 대차에 대해서는 ① 용접 접합부의 용해 상황의 확인(예: 초음파 탐상 또는 X선 투과검사 등의 실시) ② 용접 표면형상 불량에 의한 응력 집중제거(예: 글라인더 마무리 등의 실시) ③ 용접 표면의 확인(예: 자분탐상, 침투 탐상 등의 실시) ④ 정밀도가 높은 강도평가(예: 다수점 측정에 의한 정하중시험)
4.3.3 윤축 및 차륜특성 1) 철도차량 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 윤축 및 차륜의 설계에 대해 신청자는 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13261, KS R 9220, KS R 9221, KS R 9218, AAR M-101 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	**Section C-Part II** -윤축 및 차륜특성에 관한 특별한 규정이 없음 -AAR MSRP Section G "Wheels and Axles (600 Series)" 규정이 별도로 있음 -AAR MSRP Section G Part II "Wheels and Axles (Shop) Manual(600 Series)" 규정이 별도로 있음	**제90조 시설 및 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. 고시 제5조 (차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기	**국내기술기준** -윤축 및 차륜설계에 대한 규정을 갖고 있음 **미국AAR기술기준** -윤축 및 차륜에 대한 규정을 별도로 갖고 있음 :AAR MSRP Section G "Wheels and Axles (600 Series)" :AAR MSRP Section G Part II "Wheels and Axles (Shop) Manual(600 Series)"	**기준안 유지** (추후 AAR MSRP Section G, Section G Part II 추가 검토가 필요)	**미국AAR기술기준** -윤축 및 차륜특성에 관한 특별한 규정이 없음 -AAR MSRP Section G "Wheels and Axles (600 Series)" 규정이 별도로 있음 -AAR MSRP Section G Part II "Wheels and Axles (Shop) Manual(600 Series)"규정이 별도로 있음 **일본기술기준** **[고시 해석기준]** 4 차축의 검사방법에 대해 정기검사시에 차축을 탐상하는

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다. 제67조 주행 장치 등 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장없이 통과할 수 있는 것일 것	일본기술기준 -윤축 및 차륜에 대한 특별한 규정은 없음		경우, 차축의 검사방법에 대해서는 별지 제1의 「차량 탐상검사기준」에 따르기로 한다. **[고시 해설]** 초음파 탐상에 대해서는 차축 초음파 수직 탐상검사기준 또는 JIS Z 2344(금속재료 필스 반사법에 의한 초음파 탐상시험방법 통칙)를 참고할 것. 또한 자분(磁粉) 탐상에 대해서는 JIS G 0565(철강재료의 자분 탐상 시험방법 및 자분 모양의 분류)를 참고할 것. (정기검사의 항목 및 방법) 차륜 답면의 손상 2. 차륜의형상(차륜의 직경, 플랜지의 두께 및 높이, 백게이지) 3. 차축의 손상 **[해석기준]** 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대한 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안전성을 확보할 수 있을 것
4.3.4 축상조립장치 1) 축상조립장치는 운행 중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. 4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 정상온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 액슬박스는 베어링으로 차축을 지지하는 구조이며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입방지를 최소화할 수 있는 구조로 한다. 7) 축상조립장치의 설계에 대해 신청자는 AAR M-924, EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813, KS R 9238 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	Section C-Part II -축상조립장치 관한 특별한 규정이 없음 -AAR MSRP Section H “Journal Bearing and Lubrication” 규정이 별도로 있음	**제67조 주행 장치 등** 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것 **제90조 시설 및 차량의 정기 검사** 고시 제5조 (차량의 정기검사)	국내기술기준 미국AAR기술기준 -축상조립장치 관한 특별한 규정이 없음 -AAR MSRP Section H “Journal Bearing and Lubrication” 규정이 별도로 있음 일본기술기준 -축상조립장치 관한 특별한 규정이 없음	기준안유지 (향후 AAR M S R P Section H “Journal Bearing and Lubrication” 추가검토가 필요)	미국AAR기술기준 -축상조립장치 관한 특별한 규정이 없음 -AAR MSRP Section H “Journal Bearing and Lubrication” 규정이 별도로 있음 일본기술기준 [해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정 (정기검사의 항목 및 방법) 축함 및 축함지지장치 1. 베어링 등이 손상, 마모, 변색 및 간격 2. 윤활제의 오손 및 양 3. 축함 지지와 축함의 간격
4.3.5 현가장치 1) 현가장치는 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행 중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하여야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선·윤중 감소·전복 등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다.	Section C-Part II **1.2.2 승인절차** **1.2.3.1** 장비 기술위원회에게 ●스프링(용수철)과 완충장치 유형을 포함하는 차량에 대한 일반적인 설명	**제67조 주행 장치 등** 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. **제90조 시설 및 차량의 정기검사**	국내기술기준 -현가장치에 설계기준을 제시 미국AAR기술기준 -차량 승인시 현가장치에 대한 자료 제출을 규정	기준안유지	미국AAR기술기준 -차량 승인시 현가장치에 대한 자료 제출을 규정 -차체지지장치에 대한 규정이 있음

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
3) 현가장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14363, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	**7.6.2.1 차체 하중 범위 측정** 전형적인 게이지 설치의 예는 그림 7.3에 나타내었다. 각 볼스터 설계에서 유한 요소 분석법은 설계상 게이지의 최상의 위치를 결정하도록 완료되어야 한다. 게이지는 의도된 하중 측정을 위해 높은 민감도를 보이는 영역에 위치해야한다. 그러나 기타 다른 액션 하중(acting load)에 대해서는 상대적으로 낮은 민감도 나타내는 영역에 위치해야 한다. 게이지는 또한 상대적으로 균일하게 응력이 분산되는 영역에 위치해야 한다.  Fig. 7.3 Example strain gauge locations—bolsters 그림 7.3에 나타낸 예로, 볼스터 상의 위치 1과 2에 있는 스트레인 게이지는 볼스터의 한쪽 끝부분 상에서 사이드 베어링 힘을 측정하는 하프 브리지 회로로 묶인 단일 요소 게이지여야 한다. 볼스터 위치 3과 4에 있는 게이지는 볼스터의 반대쪽 끝부분 상의 사이드 베어링 힘을 측정하기 위하여 유사한 방법으로 연결되어야 한다. 볼스터 위치 5에 있는 두 개의 게이지는 센터 보울 하중을 측정하기 위하여 하프 브리지 구성으로 회로가 구성되어야 한다. 표시된 모든 볼스터 위치에는 여분의 부착된 스트레인 게이지가 있을 것이다. 이 게이지들은 주(primary) 유닛에 문제가 발생할 경우에 백업 유닛으로서 작동한다. 보정되고, 계장된 연결기는 종방향 연결기 힘 데이터를 제공하기 위하여 차량의 한쪽 끝부분에 장착될 것이다. 이 연결기는 압축과 장력상태에서의 축방향 힘을 측정하기 위해 스트레인 게이지를 사용한다. 이 연결기는 또한 주 회로가 비작동상태가 된다면 힘을 측정하기 위해 사용될 수 있는 여분의 회로를 가지고 있다. 차량 속도와 위치(위도와 경도) 자료는 GPS 온보드에 의해 주어질 것이다. 차량 위치에 덧붙여, 이 시스템은 2mph 이상의 속도에서 시간당 최소 0.5 마일의 해상도를 갖는 차량 속도 자료를 제공할 수 있어야 한다. **7.6.2.2 추가적인 측정** 중요 위치의 동적 변형의 6개의 채널도 또한 기록되어야 한다. 이 게이지의 배치 위치는 현장 실험 또는 차량 제조자에 의한 응력 분석에 근거하여 각 차량 설계를 위해 결정되어야 한다. 만약 용량이 추가적인 기록 채널 용량을 허용한다면, 동일 사이드 프레임 내에서 일어나는 스프링 편향뿐만 아니라 한쪽 사이드 프레임에 걸리는 수	정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)	-차체지지장치에 대한 규정이 있음 **일본기술기준** -현가장치 설계에 대한 특별한 규정이 없음		**일본기술기준** [해석기준] 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량 및 안정성을 가진 것으로 하고, 공기 스프링을 가진 현가장치를 이용한 경우에는 다음과 같이 한다. (1) 충분한 용량을 가진 공기실을 설치할 것. (2) 스프링 특성에 현저한 영향을 미치는 공기 유출이 발생해도 차체를 안전하게 지탱할 수 있을 것. [해설] (3) 해석기준［기본항목］ 3에서는 현가장치가 갖추어야 할 기능에 대해 기술되어 있다. ① 「차체를 안전하게 지탱할 수 있을 것」이란 공기 스프링 속에 스토퍼 등을 설치하여 공기 유출이 발생해도 일정한 높이를 유지할 수 있는 것을 포함한다. ② 공기 스프링을 사용하는 경우에는 만차시에도 스프링으로서의 역할을 다할 필요가 있다. ③ 공기 스프링을 사용하는 경우에는 주행 중에 3점 지지와 같은 상태에 빠져도 안전하게 차량을 지탱할 수 있도록 검토해 둘 필요가 있다. 스프링등 완충장치 스프링의 손상, 마모 및 변형 오일댐퍼의 기능 및 기름 유출 3. 공기 스프링의 높이 조정밸브, 차압동작밸브등 1) 밸브와 밸브시트의 접촉 및 스프링의 손상 2) 막판 및 패킹의 손상, 변질 및 변형 3) 기능	

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	직 및 측면 하중을 기록하는 것은 하중 환경을 이해하는데 유리하다. 수직 및 측면 사이드 프레임 하중 환경은 스트레인 게이지로부터의 전압 출력을 사용하여 각각을 측정할 수 있다. 각각의 하중 요소에는, 4개의 스트레인 게이지가 주물에 고정되어야 하고, 풀 브릿지 회로로 구성되어야 한다. 수직 게이지의 배치는 횡력에 상대적으로 덜 민간감 반면 수직 하중에 대해서는 최대 전압 출력을 얻기위해 설계될 것이다. 측면 게이지의 배치는 비슷한 원리를 따른다. 전형적인 게이지 설치의 예는 그림 7.4에 나타내었다. 볼스터와 함께, 각 설계의 유한요소 분석법은 설계상에서 게이지의 최적의 위치를 결정하기위해 완료되어야 한다. 스프링 변위는 압력 전위차계(string potentiometers), 초음파 갭 측정장치(ultrasonic gap measurement devices) 또는 유사한 시간 대 변위 응답이 가능한 유사한 장치에 의해 측정될 것이다.  Fig. 7.4 Example strain gauge locations—side frame 그림 71 그림 7.4 압력 게이지 위치의 예 - 사이드 프레임				
4.3.6 차체지지장치 1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행 중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 차체지지장치는 운행 중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 완화시킬 수 있는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하여야 한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 일반철도 차량(화차)의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 7]을 참고할 수 있다.	Section C-Part II 1.2.2 승인절차 1.2.3.1 장비 기술위원회에게 ●모든 주요 내하중 부재에 관한 응력 계산이 포함되어야만 한다. 단락 4.1 “Loads and Forces,” 에 나열된 부하와 힘으로부터 파생된 차량의 모든 주요 내하중 부재에 관한 응력 계산 요약도 또한 포함되어야 한다. 4장에 포함되지 않은 항목(즉 지지자치, 특수한 화물 체결구, 인장장치(완충기) 등)의 설계에 사용된 가정과 결과 응력도 포함되어야한다. **8장. 트레일러/컨테이너 수송 차량을 위한 설계 및 시험 요구사항** **8.2 시험** **8.2.4 충격 시험** **8.2.4.4.1** 트레일러 서비스 **8.2.4.4.1.3** 연결기 힘은 속도를 증가하여 10mph	**제67조 주행 장치 등** 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것 **제90조 시설 및 차량의 정기 검사** 정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)	국내기술기준 -차체지지장치에 대한 규정을 갖고 있음 미국AAR기술기준 -승인 신청시 차체지지장치에 대한 설계 및 응력 결과값을 제출을 규정 -차량의 정적/동적 시험에서 차체지지장치의 접합성을 간접적으로 확인하고 있음 일본기술기준	기준안유지	미국AAR기술기준 -승인 신청시 차체지지장치에 대한 설계 및 응력 결과값을 제출을 규정 -차량의 정적/동적 시험에서 차체지지장치의 접합성을 간접적으로 확인하고 있음 일본기술기준 [해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정 센터피벗 및 측수 마모면의 손상 및 마모 윤활제의 양

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	속도까지 1,250,000 파운드를 초과할 수 없다. 모든 속도시험에서 차륜 리프트 현상 또는 차체 지지장치 이탈은 허용되지 않는다. **8.2.4.4.4** 부분 적재 차량 **8.2.4.4.4.2** 차량은 공차 상태의 선두 유닛(들)을 가지고 standing string에 충격을 가해야 한다. 차체 지지장치의 결합해제 혹은 차륜 리프트는 허용되지 않는다. 킹 핀, 컨테이너 구속 및 연결기 힘은 영차된 차량 시험을 대해 주어진 값을 초과할 수 없다. **8.5 구성요소 및 구조적 구성** **8.5.2** 시험 차량 구성에 사용되는 주요 구조적 구성요소(센터 실, 지지장치 지지, 대차 중심, 차량 길이, 차량 높이, 등.)들은 장비 기술위원회의 동의 없이 차량의 제작생산에서 변경해서는 안된다. **11 장. 새로운 화차에 대한 서비스 적합성 (WORTHINESS) 시험 및 분석** **11.1 목적과 범위** **11.1.1** 이 장에서는 화차의 교환-서비스 적합성을 확인하기 위한 시험과 분석에 대한 지침을 제공한다. 검사할 차량의 성능 체계(regimes)는 구조, 정적, 충격, 동적 요구사항으로 구분된다. 동적 요구사항은 다음과 같은 조사되어야할 차량 성능 체계를 포함한다: 헌팅(hunting), 차체의 비틀림과 롤링, 피치 및 바운스, 요잉 및 동요(sway), 곡선과 나선형 협상(spiral negotiation), 종방향 열차 거동. **11.1.3** 본 사양서는 철도 차량의 분석 및 측정을 위한 방법을 명문화 하였다. 다른 합리적 방법들은 설계승인을 위해 제출 할 때에 제안 될 수 있다. 그것들의 사용 및 적용성은 장비 기술위원회에 의해 동의되어야 한다. **11.3 정적 및 충격 시험** **11.3.3.3. 곡선 안정성** **11.3.3.3.1** 시험의 구성은 차체-지지장치의 분리 없이 혹은 차륜 양력(wheel lift) 없이 200,000파운드의 압착 및 인장 하중을 받아야하는 것이다. 적용 하중은 정적 하중 조건에서 모의 실험하여야 하며, 그리고 최소 20초 이상 지속적으로 유지되어야 한다. **11.3.3.4** 재킹 완전히 적재된 차량/유닛을 들어 올릴 수 있는 수직 하중은 유닛을 들어올리기에 충분하게 설계된 재킹 위치에 적용하여야 하고, 그리고 하중 인가점에 가장 가까운 대차 혹은 지지장치의 제거를 허용한다. 차량/유닛 구조의 영구적인 변형은 이 시험에 의해 발생해서는 안 된다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	11.5 선로 합당성(worthiness) 평가 11.5.1.4 각 관리체제(regime)에서 차량 성능을 예측하기 위한 검증된 컴퓨터 모델은 장비 기술위원회 (EEC)의 요구사항에 합당하게 만들어져야 한다. 모델 분석 결과는 EEC의 고려사항이 포함 되어야 한다. 분석을 위해 요구되는 차체 및 지지장치의 특성 속성은 유효성의 근거를 가지고 있어야 한다. 부록 A에 정의된 것과 같은 특성 시험은 분석에 사용된 값의 검증을 요구한다.				
4.4 제동장치 **4.4.1 제동장치 설계** 1) 제동장치는 제동거리를 일정하게 유지하고 원활하게 작동하여야 하며, 동일형식 화차와의 편성 시에도 제동성능이 유지되어야 한다. 2) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 신청자가 제시하여 입증하고, 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 제동관 압력의 비상 감압 조건 시에는 열차가 자동 정지되어야 하고, 비상 감압조건은 발주자의 요구사항에 따른다. 4) 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능(수용제동)을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 다만, 만차상태에서의 주차제동기능은 발주자의 요구사항에 따른다. 5) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치를 갖추어야 한다.	Section C-Part II **-제동장치 설계에 대한 특별한 규정은 없음** **-기초제동장치와 수제동(핸드브레이크)에 대해서만 규정하고 있으며, 대차와 차체와의 간섭이 없어야 됨을 규정** **-AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토가 필요** **1.2.3 승인 신청을 위해 구비될 자료** **1.2.3.2** 제동장치 위원회와 장치 기술위원회에게 ●제동통의 수와 크기, ABD 또는 이에 상응하는 밸브, 공기통, 차단코크, 제동통 완해 밸브, 유지 밸브, 앵글코크와 수제동을 포함하는 제동장치의 모든 부속의 유형과 위치를 나타내는 제동 배치 도면 ●레일에 가해지는 총 중량 ●MSRP, Section E, Standard S-473에 따른 AAR 양식 600 ●다음을 나타내는 제동력 도면 ●제동률 ●제동배율 ●총 공기제동력 ●총 수제동력 ●기초제동장치(brake rigging)에서의 힘 ●기초제동장치(brake rigging)에서의 응력이 AAR Manual, Section E에 명시된 허용 응력을 초과하지 않는 것을 나타내는 명세서 ●간극조정기(slack adjuster)의 위치와 그룹 유형 ●제륜자의 유형 **2.1.4.2 수평 곡선과 구배** 차량은 각자 정해진 수평 곡선에서 대차(trucks), 차체와 기초제동장치(brake rigging)간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 추가적으로, 차량은 동일 차량이나 AAR 기반 차량과 연결될 경우 13피트 선로 중심을 가진 7번 분기기를 통과할 수 있게 설계되어야 한다. buff와 draft 및 bolster offset의 모든 조합이 조사되어야 한다. 모든 경우에 계산된 너클(자동연결기에서 상호 연결 및 해방에 사용되는 부품) contour angling은 2.1.4.4절의 표 2.1과 2.2에 나타난 값을 초과하지 않아야 한다.	**제69조 제동 장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.	**국내기술기준** -제동장치 설계는 속도 110km/h에서 제동거리 600m 이내를 규정 **미국AAR기술기준** -제동장치 설계에 대한 특별한 규정은 없음 -기초제동장치와 수제동(핸드브레이크)에 대해서만 규정하고 있으며, 대차와 차체와의 간섭이 없어야 됨을 규정 -AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토가 필요 **일본기술기준** -제동장치 설계에 대한 규정은 없음 -제동 장치의 종류 및 기능에 대해 규정	**기준안유지** (추후 AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토가 필요)	**미국AAR기술기준** -제동장치 설계에 대한 특별한 규정은 없음 -기초제동장치와 수제동(핸드브레이크)에 대해서만 규정하고 있으며, 대차와 차체와의 간섭이 없어야 됨을 규정 -AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토가 필요 **일본기술기준** **[해석기준]** 1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. **동력원으로서 공기를 이용하는 경우** ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	2.1.4.3 종곡선 차량은 각각 정해진 종곡선에, (a) 부착물을 포함한 차체와 대차 (b) 부착물을 포함한 차체와 선로구조 또는 리타드(retarder) (c) 대차와 선로 구조 또는 retarder, 서로간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 설계는 대차 스프링이 총 행정의 75% 기울어진 것과, 가능한 경우 2인치의 최대 마모에 더해, 축과 센터 실 부착물 사이에 사용될 ¾인치 마모 여유를 제외한 차체 기울어짐에 대한 여유를 포함해야 한다.				이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것.
4.4.2 제동 요구사항 1) 화차에는 상용제동, 비상제동, 주차제동(수용제동)의 기능을 갖추어야 한다. 2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다. (1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규, 절반 마모, 그리고 완전 마모된 차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다. 다만, 차륜의 절반마모 및 완전마모 시의 제동성능은 해석 또는 계산서를 이용하여 입증할 수 있다. (2) 제동성능의 입증은 설계적합성검사 또는 형식동등성검사 단계에서 수행되어야 하며, 형식시험 또는 주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다. 3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다. (2) 제동 열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. 4) 압축공기의 공급이 중지되는 경우에도 마찰제동만을 사용해서 최급경사 상에서 정상적인 하중이 실린 열차를 최소 2시간 동안 정지시키고 유지하는 것이 가능해야 한다. 5) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. 6) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, EN 15663, UIC 544-1, EN 14198, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, UIC 540, KS R 9225, 등을 참고	Section C-Part II **-제동장치 요구사항에 대한 특별한 규정은 없음** **-기초제동장치와 수제동(핸드브레이크)에 대해서만 규정하고 있으며, 대차와 차체와의 간섭이 없어야 됨을 규정** **-AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토가 필요** **1.2.3 승인 신청을 위해 구비될 자료** **1.2.3.2** 제동장치 위원회와 장치 기술위원회에게 ●제동통의 수와 크기, ABD 또는 이에 상응하는 밸브, 공기통, 차단코크, 제동통 완해 밸브, 유지 밸브, 앵글코크와 수제동을 포함하는 제동장치의 모든 부속의 유형과 위치를 나타내는 제동 배치 도면 ●레일에 가해지는 총 중량 ●MSRP, Section E, Standard S-473에 따른 AAR 양식 600 ●다음을 나타내는 제동력 도면 ●제동률 ●제동배율 ●총 공기제동력 ●총 수제동력 ●기초제동장치(brake rigging)에서의 힘 ●기초제동장치(brake rigging)에서의 응력이 AAR Manual, Section E에 명시된 허용 응력을 초과하지 않는 것을 나타내는 명세서 ●간극조정기(slack adjuster)의 위치와 그룹 유형 ●제륜자의 유형 **2.1.4.2 수평 곡선과 구배** 차량은 각자 정해진 수평 곡선에서 대차(trucks), 차체와 기초제동장치(brake rigging)간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 추가적으로, 차량은 동일 차량이나 AAR 기반 차량과 연결될 경우 13피트 선로 중심을 가진 7번 분기기를 통과할 수 있게 설계되어야 한다. buff와 draft 및 bolster offset의 모든 조합이 조사되어야 한다. 모든 경우에 계산된 너클(자동연결기에서 상호 연	**제69조 제동 장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수	**국내기술기준** -상용제동, 비상제동, 주차제동에 대하여 규정 **미국AAR기술기준** -제동장치 요구사항에 대한 특별한 규정은 없음 -기초제동장치와 수제동(핸드브레이크)에 대해서만 규정하고 있으며, 대차와 차체와의 간섭이 없어야 됨을 규정 -AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토가 필요 **일본기술기준** -상용제동, 유지제동, 보안제동을 규정 -제동 장치의 종류 및 기능에 대해 규정	**기준안유지** (추후 AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토가 필요)	**미국AAR기술기준** -제동장치 요구사항에 대한 특별한 규정은 없음 -기초제동장치와 수제동(핸드브레이크)에 대해서만 규정하고 있으며, 대차와 차체와의 간섭이 없어야 됨을 규정 -AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토가 필요 **일본기술기준** **[해석기준]** 1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. 동력원으로서 공기를 이용하는 경우 ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	결 및 해방에 사용되는 부품) contour angling은 2.1.4.4절의 표 2.1과 2.2에 나타난 값을 초과하지 않아야 한다. **2.1.4.3 종곡선** 차량은 각각 정해진 종곡선에, (a) 부착물을 포함한 차체와 대차 (b) 부착물을 포함한 차체와 선로 구조 또는 리타드(retarder) (c) 대차와 선로 구조 또는 retarder, 서로간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 설계는 대차 스프링이 총 행정의 75% 기울어진 것과, 가능한 경우 2인치의 최대 마모에 더해, 축과 센터 실 부착물 사이에 사용될 ¾인치 마모 여유를 제외한 차체 기울어짐에 대한 여유를 포함해야 한다. **5장 제조 및 조립** **5.1.12 공기제동** 공기제동은 MSRP Section E에 개괄된 대로 설계되고 시험되어야 한다. **5.4 안전거리 시험(Clearance Test) - 대차, 차체, 그리고 기초제동장치(Brake Rigging)** **5.4.1** 비결합 차량(uncoupled car)(단락 2.1.4.2.2)에 요구되는 최소 곡선반경에 상응하도록 대차가 angle되어 있고, 강체 대차 스프링이 시뮬레이션된 조건에서, 대차와 차체 구성요소간의 간섭이 없어야 한다. **5.4.2** 비결합 차량(uncoupled car)(단락 2.1.4.2.2)에 요구되는 최소 곡선반경에 상응하도록 대차가 angle되어 있고, 스프링이 만차 상태인 시뮬레이션된 조건에서, 제동의 작용과 해방을 제한하는 부착물의 접촉이 없어야 한다. 이 시험은 새로운 제륜자가 장착된 상태 및 모든 제륜자가 제거된 상태 모두에서 제동을 적용해보는 것으로 수행될 수 있다. **8장. 트레일러/컨테이너 수송 차량을 위한 설계 및 시험 요구사항** **8.4 브레이크** **8.4.1** 차량은 승인된 AAR 부품들을 사용한 공기 작동식 시스템(air-actuated system)을 구비하여야 하고, MSRP Section E 표준-401에 적합하여야 한다. **8.4.2** 핸드 브레이크는 차축의 1/2 이상에 효과가 있어야 하고, 대차의 B-end 혹은 현가장치에 연결되어야 한다. **9장 레일 호환 차량을 위한 설계 및 시험 요구사항** **9.6.2 제동** **9.6.2.1** 제동 신호의 전파와 감속력(retardation	차는 제외한다.			에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	force)의 적용은 기존 화차 시스템의 동작 및 성능 요구 사항과 호환되어야 한다. 순제동력은 반드시 최근 수정된 MSRP 표준 S-401과 일치하여야 한다. 만약 브레이크 슈가 사용된 경우, 그것은 반드시 최근 수정된 AAR MSRP Section E 사양 M-926의 요구사항을 만족하여야 한다. **9.6.2.2** 제작자는 열차의 중간과 끝부분에서 제동 완해를 위한 허용가능한 치수를 포함하여 브레이크 피스톤 이동 거리(travel)을 어떻게 측정하고 어떻게 조정하는지를 명시하여야 한다. 이러한 지시는 피스톤 이동거리가 측정되는 각 장치 인근에 눈에 쉽게 띄게 표시하여야 한다. 일반적인 화물 운송 서비스에서 볼 수 있듯이 시스템이 피스톤 이동거리(travel)를 포함하지 않는 경우(예를 들어, 회전 피스톤), 기능을 확인하기 위한 정보가 표시되어야 하고, FRA에 통보하여야 한다. **9.6.2.3** 규정은 최종 유닛에 적용할 수 있도록 만들어져야 한다. **9.6.2.4** 전자식 브레이크 제어를 활용한 설계는 가능한 한 최근의 AAR 사양을 따라 설계되고 적용된 시스템들을 가진다. **9.6.2.5** 설계는 적재물 지지 혹은 고정을 위한 바닥에 사용되는 결박장치로부터 인통선, 공기관, 그리고 기타 브레이크 전송관에 대한 보호를 제공하여야 한다. **9.6.3** 주차 제동력은 반드시 핸드 브레이크에 대한 MSRP 표준 S-401과 일치하여야 하고 또한 차륜의 감속력(retardation force)의 인가를 통하여 완벽하게 이루어져야 한다. **11 장. 새로운 화차에 대한 서비스 적합성 (WORTHINESS) 시험 및 분석** **11.4 리타더(Retarder) 와 "핫 박스"감지** 재래식의 three-piece 대차 이외의 차량은 험프(hump-화차 조차장의 방향별 구분선의 한족에 설치된 작은 언덕) 이상 및 리타더를 통해 완전히 적재된 상태로 작동되어야 합니다. 리타더는 시험 차량의 제동 능력을 결정하기위해 동작되어야 한다. 이러한 차량은 또한 AAR MSRP 섹션 D, 표준 S-3007, 최신 버전에 따라 핫박스 검지 시스템과의 호환성을 입증하여야 하고, 또는 내장 핫박스 검지 시스템을 갖추어야 한다.				
4.4.3 비상제동 1) 기관사에 의한 비상제동지령, 열차분리 및 제동관 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서 비상제동기능이 자동적으로 작동되어야 한다. 2) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용	Section C-Part II **-비상제동에 대한 특별한 규정은 없음** **-기초제동장치와 수제동(핸드브레이크)에 대해서만 규정하고 있으며, 대차와 차체와의 간섭이 없어야 됨을 규정** **-AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토**	**제69조 제동 장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오	**국내기술기준** -비상제동의 성능입증을 규정 **미국AAR기술기준** -비상제동에 대한 특별한 규정은 없음 -기초제동장치와 수제동	**기준안 유지** (추후 AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(3	**미국AAR기술기준** -비상제동에 대한 특별한 규정은 없음 -기초제동장치와 수제동(핸드브레이크)에 대해서만 규정하고 있으며, 대차와 차체와의 간섭이 없어야 됨을 규정 -AAR MSRP Section E, "Brakes

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다.(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 3) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차중량(W0) 또는 정비중량(W1) (2) 만차중량(W2) 또는 초과중량(W3) 4) 비상제동 시 에는 기계제동을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다.	가 필요	로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.	(핸드브레이크)에 대해서만 규정하고 있으며, 대차와 차체와의 간섭이 없어야 됨을 규정 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 **일본기술기준** -상용제동장치의 기능에 비상제동을 포함하고 있음 -상용제동장치의 기본적인 기능을 규정	00, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요)	and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 **일본기술기준** [해설] ① 상용 브레이크 장치는 모든 차량에 설치하는 브레이크 장치이다. 이 기능 요건 중에는 비상시의 정지기능(일반적으로 「비상 브레이크」라고 칭하고 있는 것)까지 포함한다.
4.4.4 상용제동 1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 EN 14531-6 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동 보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	Section C-Part II **-상용제동에 대한 특별한 규정은 없음** **-기초제동장치와 수제동(핸드브레이크)에 대해서만 규정하고 있으며, 대차와 차체와의 간섭이 없어야 됨을 규정** **-AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요**	**제69조 제동 장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가	**국내기술기준** -상용제동의 성능입증을 규정 **미국AAR기술기준** -상용제동에 대한 특별한 규정은 없음 -기초제동장치와 수제동(핸드브레이크)에 대해서만 규정하고 있으며, 대차와 차체와의 간섭이 없어야 됨을 규정 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 **일본기술기준** -상용제동장치의 기능과 성능을 규정	**기준안 유지** (추후 AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요)	**미국AAR기술기준** **일본기술기준** [해석기준] 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것. (2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. (기관차, 여객차는 적차 제동율 70/100이상, *브레이크 비율 70

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다.			/ 100은 최고 속도 95km/h 정도에서 감속하고 600m 이내에서 정지 할 것으로 예상.) (4) 전후에 운전실(승무원실 중 주로 동력차를 조종하는 승무원이 승무하여 역행제어 등을 하는 것을 말한다. 이하같다)을 설비한 기관차에 있어서는 운전하는 혹의 운전실에서 제동력을 얻을 수 없을 경우에는 발차할 수 없는 구조일 것.
4.4.5 주차제동(수용제동) 1) 차량 단부에서 인력으로 제동, 완해 조작이 가능한 수용제동기를 설치하여야 한다. 2) 수용제동기의 제륜자에 작용하는 제동력은 발주자의 요구사항에 따른다.	Section C-Part II **-수제동(핸드브레이크)에 대한 규정은 있으나, 대차와 차체와의 간섭이 없어야 됨을 규정** **-AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토가 필요** **8장. 트레일러/컨테이너 수송 차량을 위한 설계 및 시험 요구사항** **8.4 브레이크** **8.4.1** 차량은 승인된 AAR 부품들을 사용한 공기 작동식 시스템(air-actuated system)을 구비하여야 하고, MSRP Section E 표준-401에 적합하여야 한다. **8.4.2** 핸드 브레이크는 차축의 1/2 이상에 효과가 있어야 하고, 대차의 B-end 혹은 현가장치에 연결되어야 한다.	**제69조 제동 장치** 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다.	**국내기술기준** -주차제동(수용제동)의 설치을 규정 **미국AAR기술기준** -수제동(핸드브레이크)의 설치를 규정 -수제동(핸드브레이크) 장치는 대차와 차체와의 간섭이 없어야 됨을 규정 -AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토가 필요 **일본기술기준** -유치 브레이크장치의 기능과 성능을 규정	**기준안 유지** (추후 AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토가 필요)	**미국AAR기술기준** -수제동(핸드브레이크)의 설치를 규정 -수제동(핸드브레이크) 장치는 대차와 차체와의 간섭이 없어야 됨을 규정 -AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토가 필요 **일본기술기준** [해석기준] 4 유치 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 유치 브레이크 장치는 유치중인 차량의 전동을 방지하기 위해 핸드 브레이크 장치, 차측 브레이크 장치나 기타 이것들과 동등이상의 성능을 가진 것일 것. (2) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 브레이크의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것.
4.4.6 기초제동 1) 제동마찰재는 불꽃·먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 안된다. 다만, 유해물질 별로 허용기준이 있는 경우에는 이에 따른다. 2) 제동장치의 각종 레버 및 제동 빔 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. 3) 제동 마찰재와 차륜 또는 디스크(Disk) 간 간격을 조정할 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 4) 최대제동력이 작용하는 경우에도 차륜 혹은 디스크에 과열에 의한 허용기준을 초과하는 손상이 없도록 설계되어야 한다. 다만, 허용기준은 발주자의 요구사항에 따른다. 5) 기초제동장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14198, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	Section C-Part II **-기초제동장치에 대한 규정이 있으나, 대차와 차체와의 간섭이 없어야 됨을 규정** **-AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토가 필요** **1.2.3 승인 신청을 위해 구비될 자료** **1.2.3.2** 제동장치 위원회와 장치 기술위원회에게 ●제동통의 수와 크기, ABD 또는 이에 상응하는 밸브, 공기통, 차단코크, 제동통 완해 밸브, 유지 밸브, 앵글코크와 수제동을 포함하는 제동장치의 모든 부속의 유형과 위치를 나타내는 제동 배치 도면 ●레일에 가해지는 총 중량 ●MSRP, Section E, Standard S-473에 따른 AAR 양식 600 ●다음을 나타내는 제동력 도면 ●제동률 ●제동배율	**제69조 제동 장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것 (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것	**국내기술기준** -기초제동 설계기준을 규정 **미국AAR기술기준** -기초제동의 설치를 규정 -기초제동장치는 대차와 차체와의 간섭이 없어야 됨을 규정 -AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토가 필요 **일본기술기준** -상용 브레이크장치의 기능과 성능을 규정	**기준안 유지** (추후 AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토가 필요)	**미국AAR기술기준** -기초제동장치에 대한 규정이 있으나, 대차와 차체와의 간섭이 없어야 됨을 규정 -AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토가 필요 **일본기술기준** **[해석기준]** 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것. (2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	●총 공기제동력 ●총 수제동력 ●기초제동장치(brake rigging)에서의 힘 ●기초제동장치(brake rigging)에서의 응력이 AAR Manual, Section E에 명시된 허용 응력을 초과하지 않는 것을 나타내는 명세서 ●간극조정기(slack adjuster)의 위치와 그룹 유형 ●제륜자의 유형 **2.1.4.2 수평 곡선과 구배** 차량은 각자 정해진 수평 곡선에서 대차(trucks), 차체와 기초제동장치(brake rigging)간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 추가적으로, 차량은 동일 차량이나 AAR 기반 차량과 연결될 경우 13피트 선로 중심을 가진 7번 분기기를 통과할 수 있게 설계되어야 한다. buff와 draft 및 bolster offset의 모든 조합이 조사되어야 한다. 모든 경우에 계산된 너클(자동연결기에서 상호 연결 및 해방에 사용되는 부품) contour angling은 2.1.4.4절의 표 2.1과 2.2에 나타난 값을 초과하지 않아야 한다. **2.1.4.3 종곡선** 차량은 각각 정해진 종곡선에, (a) 부착물을 포함한 차체와 대차 (b) 부착물을 포함한 차체와 선로 구조 또는 리타드(retarder) (c) 대차와 선로 구조 또는 retarder, 서로간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 설계는 대차 스프링이 총 행정의 75% 기울어진 것과, 가능한 경우 2인치의 최대 마모에 더해, 축과 센터 실 부착물 사이에 사용될 ¾인치 마모 여유를 제외한 차체 기울어짐에 대한 여유를 포함해야 한다. **5장 제조 및 조립** **5.1.12 공기제동** 공기제동은 MSRP Section E에 개괄된 대로 설계되고 시험되어야 한다. **5.4 안전거리 시험(Clearance Test) - 대차, 차체, 그리고 기초제동장치(Brake Rigging)** **5.4.1** 비결합 차량(uncoupled car)(단락 2.1.4.2.2)에 요구되는 최소 곡선반경에 상응하도록 대차가 angle되어 있고, 강체 대차 스프링이 시뮬레이션된 조건에서, 대차와 차체 구성요소간의 간섭이 없어야 한다. **5.4.2** 비결합 차량(uncoupled car)(단락 2.1.4.2.2)에 요구되는 최소 곡선반경에 상응하도록 대차가 angle되어 있고, 스프링이 만차 상태인 시뮬레이션된 조건에서, 제동의 작용과 해방을 제한하는 부착물의 접촉이 없어야 한다. 이 시험은 새로운 제륜자가 장착된 상태 및 모든 제륜자가 제				것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. [해설] (3) 해석기준〔기본항목〕 3은 상용하는 브레이크의 기본적 요건인 감속, 정지, 정지유 지, 전차륜 작용, 브레이크의 강도 등과 함께 동력원으로서의 필요한 요건에 대해 기 술하고 있다. ① 상기 중 「전차륜에 작용」이라고 되어 있는데, 예외적으로 「도륜 및 종륜, 특수 차의 일부 차륜 등」을 제외하고 있다. 이 경우의 「도륜 및 종륜」에는 축중 경감 만을 목적으로 하는 차륜을 포함한다. 또한 「특수차의 일부 차륜」이란 브레이크 를 작용시킹으로써 원래의 기능이 발휘되지 않는 등의 차륜(PQ축 등)을 말한다. ② 브레이크의 강도를 「제동율」로 정의하고 있는데, 표 중 「제동율 70/100」이란 최고속도 95km/h정도부터 감속하여 600m이내에 정지할 수 있는 것을 상정하고 있다. 따라서 70/100을 달성하지 못하는 증기기관차 등은 600m로 정지할 수 있는 최고속도를 설정함으로써 예외적으로 50/100으로 하고 있다. 그 밖의 차량의 25/100도 동일한 사고방식이다. 또한 영업운전 중을 상정하고 있기 때문에 정원 승차를 원칙으로 하고, 상용 브레이크 장치는 제동율을 「적차 제동율」로 정의하고 있다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	거된 상태 모두에서 제동을 적용해보는 것으로 수행될 수 있다. **8장. 트레일러/컨테이너 수송 차량을 위한 설계 및 시험 요구사항** **8.4 브레이크** **8.4.1** 차량은 승인된 AAR 부품들을 사용한 공기 작동식 시스템(air-actuated system)을 구비하여야 하고, MSRP Section E 표준-401에 적합하여야 한다. **9장 레일 호환 차량을 위한 설계 및 시험 요구사항** **9.6.2 제동** **9.6.2.1** 제동 신호의 전파와 감속력(retardation force)의 적용은 기존 화차 시스템의 동작 및 성능 요구 사항과 호환되어야 한다. 순제동력은 반드시 최근 수정된 MSRP 표준 S-401과 일치하여야 한다. 만약 브레이크 슈가 사용된 경우, 그것은 반드시 최근 수정된 AAR MSRP Section E 사양 M-926의 요구사항을 만족하여야 한다. **9.6.2.2** 제작자는 열차의 중간과 끝부분에서 제동 완해를 위한 허용가능한 치수를 포함하여 브레이크 피스톤 이동 거리(travel)을 어떻게 측정하고 어떻게 조정하는지를 명시하여야 한다. 이러한 지시는 피스톤 이동거리가 측정되는 각 장치 인근에 눈에 쉽게 띄게 표시하여야 한다. 일반적인 화물 운송 서비스에서 볼 수 있듯이 시스템이 피스톤 이동거리(travel)를 포함하지 않는 경우(예를 들어, 회전 피스톤), 기능을 확인하기 위한 정보가 표시되어야 하고, FRA에 통보하여야 한다. **9.6.2.3** 규정은 최종 유닛에 적용할 수 있도록 만들어져야 한다. **9.6.2.5** 설계는 적재물 지지 혹은 고정을 위한 바닥에 사용되는 결박장치로부터 인통선, 공기관, 그리고 기타 브레이크 전송관에 대한 보호를 제공하여야 한다. **11 장. 새로운 화차에 대한 서비스 적합성 (WORTHINESS) 시험 및 분석** **11.4 리타더(Retarder) 와 "핫 박스"감지** 재래식의 three-piece 대차 이외의 차량은 험프(hump-화차 조차장의 방향별 구분선의 한족에 설치된 작은 언덕) 이상 및 리타더를 통해 완전히 적재된 상태로 작동되어야 합니다. 리타더는 시험 차량의 제동 능력을 결정하기위해 동작되어야 한다. 이러한 차량은 또한 AAR MSRP 섹션 D, 표준 S-3007, 최신 버전에 따라 핫박스 검지 시스템과의 호환성을 입증하여야 하고, 또는 내장 핫박스 검지 시스템을 갖추어야 한다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
4.9 연결장치 **4.9.1 연결기** 1) 화차의 양단에는 연결기가 설치되어야 한다. 2) 연결기는 화차를 동일형식의 화차와 연결하는 경우, 열차 운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다. 3) 연결기는 화차를 동일형식의 화차와 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 다만, 운전실에서의 원격분리 적용여부는 발주자의 요구사항에 따른다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행 중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 6) 연결기에는 EN 15566 등의 요건들을 충족할 수 있는 완충기 등을 장착해야 한다. 7) 연결기는 정상운행에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. 8) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 527-1, AAR M-211 등을 참고할 수 있다.	Section C-Part II -AAR MSRP Section B "Coupler and Freight Car Draft Components (100 Series) 추가검토가 필요 **1.2.3 승인 신청을 위해 구비될 자료** **1.2.3.1 장비 기술위원회에게** ●연결기, 인장장치(완충기), 봉연결기(draw bar), 관절, 그리고/또는 다른 적절한 자료를 포함하는 배치도면 **2장 일반 자료** **2.1.4.1** 일반 **2.1.4.1.1** 차량은 표준 또는 대안 표준 연결기, 연결기 틀(yoke)와 strikers의 활용에 의해 가능한 최소한의 곡선을 통과할 수 있어야 한다. 그러나 어떠한 경우에도 차량은 단락 2.1.4.2절와 2.1.4.3절에 명시된 최소 반경 곡선을 초과하지 않아야 한다. 차량이 단락 2.1.4.2절와 2.1.4.3절에 주어진 반경보다 작은 곡선에서 운영될 필요가 있을 때에는, 구매자가 차량 제작사에게 요구사항을 밝힐 책임이 있다. **2.1.4.2.3** 기본 차량 기본 차량은 MSRP Section C, Standard S-239에 따라 적용된 SBE60C 설계 연결기와 Y40A 설계 연결기틀(yokes)이 장착되어 있고 다음 치수를 가지고 있다. **2.1.4.2.4** 곡선 통과-최소 곡선반경을 계산하는 표준 방법 이 방법은 두 개의 연결된 차량이 통과할 수 있는 최소 수평 곡선과 구배를 결정하는데 사용될 수 있다. 완충기가 정상 위치에 있는 경우의 표준 연결기를 적용했을 때의 치수를 나타내는 표가 포함되어있다. 제시된 공식은 정확한 방법과 실제 차량 영업 자료에 대한 연구에서 얻어진 단순화된 실험식이다. **2.1.4.2.5** 차량이 놓인 상태(배치) 가장 위험한 설계 조건은 완화가 없는 곡선과 구배이다. 이 조건에서, 한 차량은 구배 상에 있고 다른 차량은 곡선 상에 있다. 만약 다른 길이의 차량이 관계된다면, 짧은 차량이 구배에 있을 때 가장 위험한 조건이 보통 생기지만, 긴 차량이 구배에 있을 때도 분석되어야 한다. 각각 Type F 연결기를 장착한 같은 길이의 두 차량이 연결된 것은, Type F 연결기를 장착한 하나의 긴 차량이 기본 차량과 연결된 경우보다 제한을 더 많이 받을 수 있다. 식 (1)이 사용되었을 때 차량은 구배 지점에서 차량의 연결선이 놓이게 된다. 일반적으로 이것은 E와 E/F 연결기 같은 큰 contour angling이 사용된 연결기일 때의 위험한 위치이다. 식 (2)가 사용되었을 때 차량은 구배 지점에서 구배 상에 있는 차량의 연결기 피봇 포인트에 놓이게 된다. 이것이 일반적으로 F 연결기 같은 적은	**제77조 연결 장치** 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 진동, 충격 등에 견디고 또한 차량 등을 서로 확실하게 결합할 수 있는 것이어야 한다. 참고규격 (1) JIS E 4201 자동연결기 (2) JIS E 4203 철도차량용 밀착 연결기 (3) JIS E 4202 점퍼 연결기 (4) JIS E 4204 철도차량용 고무 완충기	**국내기술기준** -연결기 설계기준을 규정 **미국AAR기술기준** -연결기의 상세 설계 기준을 규정 -선로상태(곡선,구배)와 연결기의 종류에 따른 상세 설계 기준을 규정 -AAR MSRP Section B "Coupler and Freight Car Draft Components (100 Series) 추가검토가 필요 **일본기술기준** -연결기의 기본 기능만을 규정	**기준안 유지** - 추 후 AAR MSRP Section B "Coupler and Freight Car Draft Components (100 Series) 추가검토가 필요	**미국AAR기술기준** -연결기의 상세 설계 기준을 규정 -선로상태(곡선,구배)와 연결기의 종류에 따른 상세 설계 기준을 규정 -AAR MSRP Section B "Coupler and Freight Car Draft Components (100 Series) 추가검토가 필요 **일본기술기준** **[해석기준]** 1 차량의 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 다음과 같이 한다. (1) 운전에 견딜 수 있는 견고하고 충분한 강도를 가질 것. (2) 진동, 충격에 의해 풀리지 않을 것. (3) 차량과 차량을 밀착시킴으로써 자동적으로 연결될 것. 단, 기관차 및 고정 연결 된 차량에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용하는 연결 장치에 대해서는 예외 이다. 2 공기관의 연결 장치는 진동, 충격에 의한 공기 유출이 발생하지 않을 것. 3 전선의 연결 장치는 빗물의 침입, 진동, 충격에 의한 혼촉 또는 단락이 발생하지 않을 것. [해설] (1) 해석기준1에서는 기계연결장치의 강도, 내구성 및 완충 기능에 대해 기술하고 있다. ① 곡선이나 경사 등의 선로조건이나 차량의 운용에 의해 고려할 수 있는 최악의 조건하에서 파탄, 좌굴 등이 발생하지 않도록 기계 연결장치의 강도에 대해 기술하고 있다. ② 연결 상태를 유지하는 장치의 이상동작, 손상 등에 의한 열차분리가 발생하지 않 도록 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. ③ 기계 연결 장치는 연결 작업에 있어서의 안전성을 확보하기 위해 자동적으로 연결 할 수 있는 것으로 하고 있다. 단, 특

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	contour angling이 사용된 연결기일 때의 위험한 위치이다. 식 (2)가 사용되었을 때 차량은 구배 지점에서 구배 상에 있는 차량의 연결기 피봇 포인트에 놓이게 된다. 이것이 일반적으로 F 연결기 같은 적은 contour angling이 사용된 연결기일 때의 위험한 위치이다. 모든 경우에서, 같은 차량끼리와 조사 대상인 차량이 기본차량에 연결된 경우 모두 확인되어야만 한다. **식 (1)** 식 (1)부터 시작한다. 만약 식 (1)에서 계산된 수평 contour angle이 표 2.2의 제한을 초과할 경우, 식 (2)가 사용되어야만 한다. 수평 contour angle (a)는 식 (1.4)를 이용해 계산된다. $R=\frac{(B_2)^2-(D_2)^2-E^2}{2E}$ 식 1 $E=\frac{Y_1+C_1+Y_2+C_2}{12}$ 식 1.1 $Y=0.625\frac{B}{D}+0.625$ (올바른 첨자를 사용해라) 식 1.2 $\beta=asin\left(\frac{B_2}{R+E}\right)$ 식 1.3 $\alpha=\theta_1+\beta-\theta_2$ 식 1.4 그림. 2.1에서, R = 최소 곡선반경 (ft) B = 연결선(coupling lines) 위 길이의 ½ (ft) D = 대차 중심 위 길이의 ½ (ft) E = 구배점에서 차량 중심선 간의 총 측면 편위 (ft) C = 차량 중심선에 상대적인 coupling line에서 최대 허용 측면 연결기 변위 (인치). 표 2,1 참조 Y = coupling line에서 차량 중심선 측면 변위 (in.) α = 연결기 중심선 간의 수평 contour angle (도). 최대값에 대해선 표 2.2를 참조. Θ = 차량 중심선에 상대적인 최대 허용 측면 연결기 각도 (도). 표 2.1 참조. β = 차량 중심선 간의 수평 각도 (도) 주석: 1. 첨자 (1)은 구배상의 차량에 적용되고 첨자 (2)는 곡선상의 차량에 적용된다. 그림. 2.1을 참조 2. 상수 0.625는 경험값이며, 대차 측면과 슬랙과 캔트의 효과 같은 다른 곡선 요소들을 나타낸다. 3. R을 구하는 식에서 E^2항은 수학적으로 매우 작아 무시될 수 있다. **Equation (2)** 만약 식 (1)에서 계산된 수평 contour angle이 표 2.2의 한도를 넘을 경우, 식 (2)가 사용되어야만 한다. $R=\frac{(B_2+L_1)^2-(D_2)^2-E^2}{2E}$ 식 2 $E=L_2\sin\theta_2+L_1\sin(\theta_2+\alpha)+X_1+X_2$ 식 2.1				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

$$X_1 = Y_1\left(\frac{D_1 + B_1 - L_1}{D_1 + B_1}\right) \quad \text{식 2.2}$$

$$X_2 = Y_2\left(\frac{D_2 + B_2 - L_1}{D_2 + B_2}\right) \quad \text{식 2.3}$$

$$Y = \frac{1}{12}\left(0.625\frac{B}{D} + 0.625\right) \quad \text{식 2.4}$$

(올바른 첨자를 사용해라)

$$\beta = asin\left(\frac{B_2 + L_1}{R + E}\right) \quad \text{식 2.5}$$

$$\theta_1 = \theta_2 + \alpha - \beta \quad \text{식 2.6}$$

그림. 2.2에서,

R = 최소 곡선반경 (ft)
L = 유효 연결기 길이 (ft). 표 2.1 참조.
B = coupling lines 위 길이의 ½ (ft)
D = 대차 중심 위 길이의 ½ (ft)
E = 구배 지점에서 차량 중심선 간의 총 측면 편위 (ft)
X = 구배 지점에서 차량 중심선 측면 변위 (ft)
Y = coupling line에서 측면 차량 중심선 변위 (ft)
Θ = 차량 중심선에 상대적인 최대 허용 측면 연결기 각도 (도). 표 2.1 참조.
α = 연결기 중심선 간의 수평 contour angle (도). 표 2.2참조
β = 차량 중심선 간의 수평 각도 (도)

주석:
1. 첨자 (1)은 구배상의 차량에 적용되고 첨자 (2)는 곡선상의 차량에 적용된다. 그림. 2.2를 참조
2. 상수 0.625는 경험값이며, 대차 측면과 슬랙과 캔트의 효과 같은 다른 곡선 요소들을 나타낸다.
3. R을 구하는 식에서 E^2항은 수학적으로 매우 작아 무시될 수 있다.
구배상의 차량에서 차량 중심선에 따른 측면 연결기 각도는 표 2.1에 나타낸 값을 초과하지 않아야 하며, 식 (2.6)을 이용해 계산된다.

2.1.4.4 곡선 추종성을 계산하기 위한 표와 그림들
2.1.4.4.1 표준 연결기 배열에 대한 수평 곡선 데이터
이 도표에 있는 데이터는 표준 완충기를 가진 차량에 대한 것이다. EOCC units를 가진 차량에 대해서는, 기술자는 의도된 연결기와 완충장치(cushioning unit)에 대한 적용 도면을 제출하여야 한다. 이 적용 도면으로부터 full draft와 full buff 위치 모두에서, 최대 연결기 측면 각도는 곡선 계산에 사용하여야 한다. 연결선에서 최대 연결기 측면 변위는 최대 연결기 측면 각도에 기초해 최대 인장(full draft)와 최대 완충(full buff) 조건 모두에서 계산되어야만 한다.

연결기 설계 연결기를(Yoke) 설계	최대 연	연결선 C에서 최대 연결기 측면 변위	유효 연결기 길이	Shank의 길이[d/]

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

협정(배열) 표준[a/]	결기측면각도[b/]	(in.)[b/]	L[c/](in.)	(in.)
E60C, Y40A, S-239	7°	3.47	28.46	21.50
E61B, Y30A, Striker S-2018	9°	4.53	28.94	16.94
E67B, Y41A, S-241	8°	4.63	33.28	25.00
E68B, Y45A, S-243	13°	9.67	43.00	31.00
E68B, Y49A, S-244	13°	9.67	43.00	31.00
E69A, Y45A, 15° Striker	15°	15.53	60.00	48.00
F70C, Y45A, Striker S1C (이전)	10°	5.08	29.25	17.25
F70C, Y45A, S-245	13°	6.58	29.25	17.25
F79C, Y45A, S-247	13°	9.67	43.00	31.00
F79C, Y49A, 13° Striker	13°	9.67	43.00	31.00
F73A, Y45A, 15° Striker	15°	15.53	60.00	48.00

2.1.4.4.2 연결기 중심선간의 AAR 표준 연결기 최대 Contour Angle

표 2.2 AAR 표준 연결기
연결기 중심선간의 최대 Contour Angle

연결기 조합	Contour Angle a	
	수평	수직
E and E	13.50°	4.75°
E and F	8.00°	3.25°
E and H	6.50°	2.00°
F and F	3.75°	2.00°
F and H	1.75°	0.75°
H and H	0°	0°

2.1.4.4.3 표준 연결기 협정(배열)에 위한 수직 곡선 데이터

이 표에 있는 데이터는 표준 완충기(draft gears)를 장착하고, 연결기 horn이 striker 반대편으로 밀린 차량에 대한 것이다. EOCC units을 장착한 차량에 대해서는 기술자는 θ와 최대 인장(full draft)와 최대 완충(full buff) 위치에서의 최대 연결기 수직 변위를 계산해야만 한다. 이런 값들은

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

곡선 계산에서 사용되어야만 한다.

표 2.3 표준 연결기 배열에 대한 종곡선 데이터

연결기 설계 연결기틀(Yoke) 설계 연결기 Shank 사이의 여유	유효 연결기 길이[b/] (in.)	최대 연결기 수직각 θ° [c',d']		연결선에서의 최대 연결기 수직 변위 (in.)[c/]	
		위쪽	아래쪽	위쪽	아래쪽
E60C, Y40A, 1/2 in.	28.46	1.77°	0°	0.88	0
E61B, Y30A, 1/2 in.	28.94	1.74°	0°	0.88	0
E67B, Y41A, 1/2 in.	33.28	1.52°	0°	0.88	0
E68B, Y45A, 58 in.	43.00	1.17°	0°	0.88	0
E68B, Y49A, 58 in.	43.00	1.17°	0°	0.88	0
E69A, Y45A, 1/16 in.	60.00	0.84°	0°	0.88	0
F70C, Y45A, 1 5/6 in.	29.25	5.50°	7.00°	2.81	3.56
F79C, Y45A, 2 9/a in.	43.00	5.50°	7.50°	4.00	5.50
F79C, Y49A, 2 9/a in.	43.00	5.50°	7.50°	4.00	5.50
F73A, Y45A, 4 1/4 in.	60.00	5.50°	7.50°	5.75	7.83

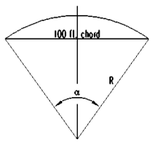
표 2.4 연결된 연결기 간의 연결선에서의 허용 가능한 수직 변위

연결기 조합		Maximum Vertical Displacement Zc/	
연결기 1	연결기 2	Coupler 1 Higher than Coupler 2	Coupler 2 Higher than Coupler 1
E, SE, 또는 SBE	E, SE, 또는 SBE	0.531 ft (6⅜ in.)	0.531 ft (6⅜ in.)
E, SE, 또는 SBE	F	0.531 ft (6⅜ in.)	0.292 ft (3½ in.)
F	E, SE, 또는 SBE	0.292 ft (3½ in.)	0.531 ft (6⅜ in.)
E, SE, 또는 SBE	SF	0.375 ft (4½ in.)	0.292 ft (3½ in.)
SF	E, SE, 또는 SBE	0.292 ft (3½ in.)	0.375 ft (4½ in.)
F 또는 SF	F 또는 SF	0	0

표 2.5 곡선의 각도와 반경 (100피트 원의 현을 기준으로)

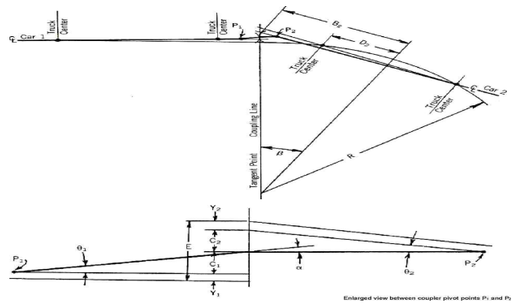
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

각도	반경	각도	반경	각도	반경	각도	반경
10	574	16	359	22	262	28	207
11	522	17	338	23	251	29	200
12	478	18	320	24	240	30	193
13	442	19	303	25	231	31	187
14	410	20	288	26	222	32	181
15	383	21	274	27	214	33	176

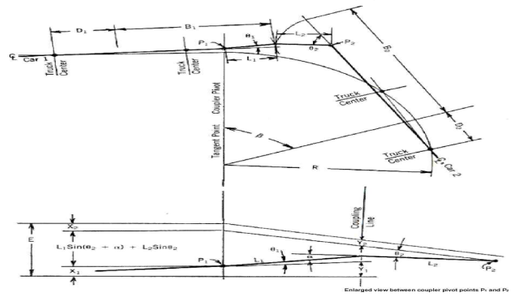


$$R = \frac{50}{\sin\frac{1}{2}\alpha}$$

근사적으로 $R = \frac{5730}{\alpha}$

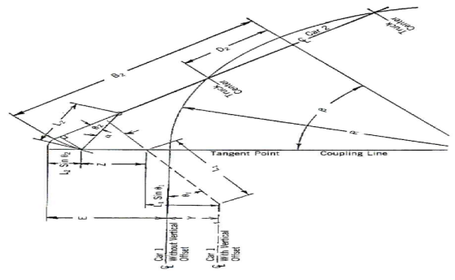


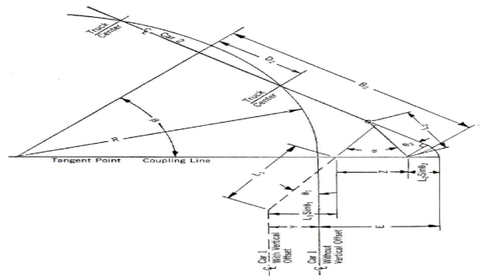
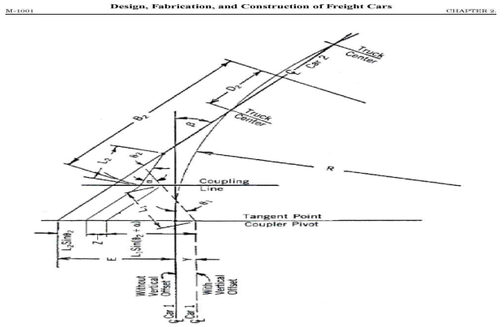
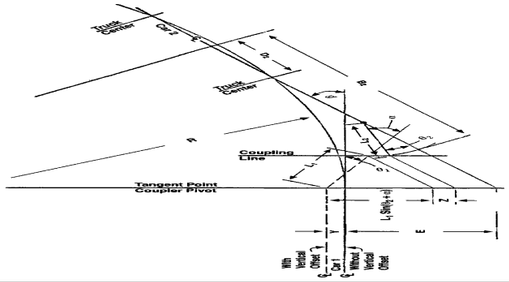
연결기의 최대 수평 변위에 의해 결정된 곡선의 최소 반경. 연결선은 구배 지점(접촉점, 접하는 지점)에 있다. 용어의 정의에 대해서는 식(1)을 보라.



최대 수평 contour angle에 의해 결정된 곡선의 최소 반경. 연결기 pivot은 구배 지점(접촉점)에 있다. 용어의 정의에 대해서는 식(2)을 보라.

그림. 2.2 수평 곡선과 구배 - 식(2)



일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	연결기의 최대 수직 변위에 의해 결정된 곡선의 최소 반경. 연결선은 구배 지점(접촉점)에 있다. 용어의 정의에 대해서는 식(3)을 보라. 곡선 상에 있는 차량의 연결기는 angles down하는 반면, 구배 상에 있는 차량의 연결기는 angles up한다는 것에 주의하라. 그림. 2.3 수직 볼록한 곡선과 구배 - 식(3)  연결기의 최대 수직 변위에 의해 결정된 곡선의 최소 반경. 연결선은 접촉점(접하는 지점)에 있다. 용어의 정의에 대해서는 식(3)을 보라. 곡선 상에 있는 차량의 연결기는 angles down하는 반면, 구배 상에 있는 차량의 연결기는 angles up한다는 것에 주의하라. 그림 2.4 수직 오목한 곡선과 구배 - 식(3)  최대 수직 contour angle에 의해 결정된 곡선의 최소 반경. 연결기 pivot은 접촉점에 있다. 용어의 정의에 대해서는 식(4)를 보라. 곡선 상에 있는 차량의 연결기는 angles down하는 반면, 구배 상에 있는 차량의 연결기는 angles up한다는 것에 주의하라. 그림 2.5 수직 볼록한 곡선과 구배 - 식(4)  			

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

최대 수직 contour angle에 의해 결정된 곡선의 최소 반경. 연결기 pivot은 접촉점에 있다. 용어의 정의에 대해서는 식(4)를 보라. 곡선 상에 있는 차량의 연결기는 angles up하는 반면, 구배 상에 있는 차량의 연결기는 angles down한다는 것에 주의하라.
그림. 2.6 수직 오목한 곡선과 구배 - 식(4)

2.1.5.2 레일의 위에서부터 연결기의 중심까지의 높이
레일의 위에서부터 연결기의 중심까지 높이, 신차(공차) 34½ 인치(87.63㎝).
주석: 대차, 트레일러, 컨테이너 또는 multi-level rack 차량만을 수송하도록 설계된 평판차에서는, 레일 위에서부터 공차시의 연결기 중심까지의 높이는 33½ 인치일 수 있다. 연결기의 중심과 완충기(draft gear)는 센터실 중심에서부터 같은 거리에 있어야 한다. 이 연결기 높이의 차이는 이런 유형의 차량이 적재되었을 때 유연성 때문에 생기는 끝 부분의 상승을 보상하기 위해서 또는 구조적인 한계가 34½ 인치의 연결기 높이를 허용하지 않기 때문이다.

2.1.5.8 연결기 Shank 상부와 Striker 사이의 수직 여유

E60C, E61B, E67B 설계 연결기	최대 ⅞인치, 최소 ½인치
E68B, E69A 설계 연결기	최대 ⅞인치, 최소 $^{11}/_{16}$인치
F70C 설계 연결기	$1^{5}/_{16}$인치.
F79C 설계 연결기	$2^{9}/_{16}$인치.
F73A 설계 연결기	최대 4¼인치

2.1.5.9 Striker 개구 폭

E 연결기	E60C 설계, AAR S-2017-91 striker	11½ in.
	E67B 설계, AAR S-2019-86 수리를 위한 striker (리벳 접합) or S-2021-91 (용접)	11½ in.
	E68B 설계, 13° 최대 측면 striker	20¾ in.
	E69A 설계, 15° 최대 측면 striker	30¾ in.
F 연결기, 13° 측면, S-236 striker	F70C	$13^{7}/_{16}$ in. (주석: S-236 striker는 14¼ in. 개구을 가지고 있다.)
F 연결기, 13° 최대 측면 striker	F79C	$31^{15}/_{16}$ in.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

F 연결기, 15° 최대 측면 Striker	F73A	$19^{13}/_{16}$ in.

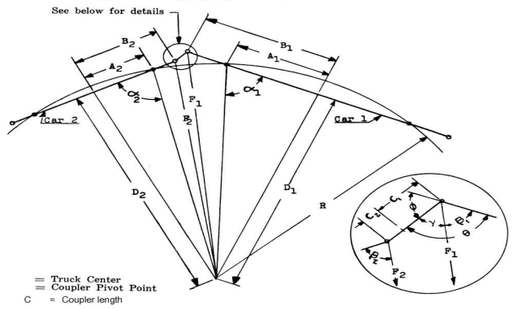
2.1.5.10 연결기 Horn 여유

$24^{5}/_{8}$in. 완충기(draft gear) 포켓(pockets)을 가진 차량	$3^{3}/_{4}$ in.
10-in. 차량 끝 완충재를 가진 차량	11 in.
15-in. 차량 끝 완충재를 가진 차량	16 in.

2.1.6 연결기의 길이-긴 차량
곡선 위의 가벼운 차량은 draft forces(견인봉 견인력)와 조합되어 연결기 각도가, 잠재적으로 외측 레일 위로 차륜이 부상하거나, 차륜 플랜지가 내측 레일을 타고오르게 할 수 있는 레일에 횡력을 가하는 일을 겪을 수 있다. 이런 탈선 유형으로부터 안전 여유를 두기 위해서는, 차량 설계에서 대차 합력의 L/V 비율을 최소화해야 한다.
2.1.6.1 연결기의 길이-설계 원칙
한계는 공차 상태에서 대차 수직합력에 대한 대차 횡합력의 비에서 구해진다.
$\left(\frac{track\ sum\ lateral}{track\ sum\ vertical\,(lightweight)}\right)$
최대 허용 L/V비는 0.82이다.
2.1.6.2 연결기의 길이-분석 환경
분석은 200,000파운드의 draft force를 받는 한편 10° 의 곡선에서 있는 차량에 대해 실행되어야 한다. 시험 차량은 E60연결기를 장착하고 strikers 위로 42 ft ⅜ in.의 길이를 가진 옆 차량에 양쪽 모두 연결되어 있어야 한다.
2.1.6.3 연결기의 길이-특별 지시
end sills 이상의 85피트 차량 (strikers 이상의 85 ft 8 in.) 또는 그보다 긴 차량은 Office Manual of the AAR Interchange Rules, Rule 88C에 따라 60인치 E69 또는 F73 유형 연결기를 장착해야 한다.
2.1.6.3.1 Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 것 이외의 차량에 대해
●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.4에 부합해야 한다.
●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.5에 부합해야 한다.
2.1.6.3.2 Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해
●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.6에 부합해야 한다.
●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.7에 부합해야 한다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

2.1.6.4 곡선에서 연결된 차량의 기하



● = 대차 중심

○ = 연결기 선회축점

C = 연결기 길이

$$A = \frac{\text{대차중심거리}}{2}$$

$$R = \text{곡선반경} = \frac{50}{\sin\frac{\text{각도단위의 선로 곡률}}{2}}$$

$$\alpha = acos\frac{A}{R}$$

$$D = Rsin\alpha$$

R-D = 차량 중심과 선로 중심 간의 거리

$$B = \text{연결기의 } pulling\ faces \text{ 사이의 길이} - 2 \times \frac{\text{연결기 길이}}{2}$$

$$\gamma = acos\frac{(C_1 + C_2)^2 + F_1^2 - F_2^2}{2(C_1 + C_2)F_1}$$

$$F = (B^2 + D^2)^{1/2} \text{ or } F = \frac{B}{\cos\beta}$$

$$\beta = acot\frac{B}{D}$$

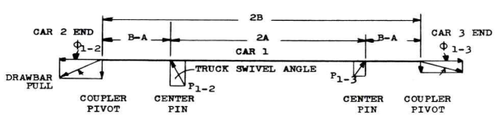
$$\theta = \beta_1 + \gamma$$

$$\phi = Couplerangle = 180^\circ - \theta$$

[견인봉의 angularity 때문에 발생하는 차량1의 연결기에 작용하는 횡력 = (견인봉 인장력)$\sin\phi$]

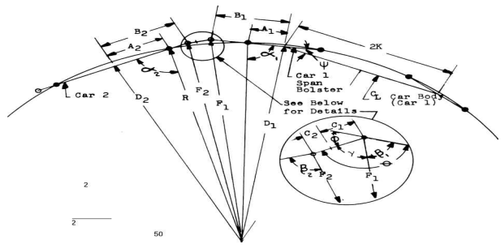
Car 2 = 기본 차량 (단락 2.1.4.2.3을 보라)

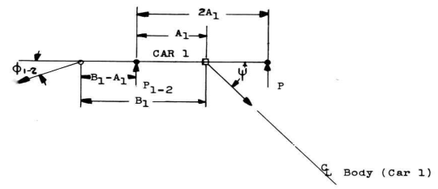
2.1.6.5 연결기의 Angularity 때문에 발생하는 연결기에 작용하는 횡력



비균형 상승과 대차 회전 각도를 무시하면, 모멘트 밸런스는 다음과 같이 된다.

$$P_{1-2} = \frac{\text{견인봉 인장력}\cos\phi_{1-2}[\tan\phi_{1-2}(A+B) - \tan\phi_{1-3}(B-A)}{2A}$$

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	$P_{1-3} = \frac{\text{견인봉 인장력} \cos\phi_{1-2}[\tan\phi_{1-3}(A+B) - \tan\phi_{1-2}(B-A)}{2A}$ 주석 : P_{1-2}는 ϕ_{1-2}가 크고 ϕ_{1-3}이 작을 때 가장 크다. 이것은 차량 2가 짧고 차량 3이 다른 긴 차량일 때의 긴 차량에서 일어날 것이다. 2.1.6.6 곡선에서 연결된 차량의 기하 (Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해) ● = 대차 중심 ○ = 연결기 선회축점  C = 연결기 길이 $K = \frac{\text{바디 볼스터 중심 거리}}{2}$ $A_1 = \frac{span bolster\text{의 대차 중심}}{2}$ $A_2 = \frac{\text{대차중심거리}}{2}$ $R = \text{곡선반경} = \frac{50}{\sin\frac{\text{각도 단위의 선로 곡률}}{2}}$ $\alpha = acos\frac{A}{R}$ $D = Rsin\alpha$ $B_1 = \frac{(\text{연결기의 } pulling faces \text{ 사이의 길이} - 2K) - 2(\text{연결기 길이})}{2}$ $B_1 = \frac{(\text{연결기의 } pulling faces \text{ 사이의 길이}) - 2(\text{연결기 길이})}{2}$ $\beta = acot\frac{B}{D}$ $F = (B^2 + D^2)^{1/2}$ $\gamma_{1-2} = acos\frac{(C_1 + C_2)^2 + F_1^2 - F_2^2}{2(C_1 + C_2)F_1}$ $\theta_{1-2} = \beta_1 + \gamma_{1-2}$ $\phi_{1-2} = \text{연결기 각도} = 180^\circ - \theta_{1-2}$ Ψ = span bolster와 차체 중심선간의 각도 (단락 2.1.6.4의 ϕ_{1-2}와 같다.) $\Psi = 90^\circ - acos\frac{K}{D_1}$ [견인봉의 angularity 때문에 발생하는 차량1의 연결기에 작용하는 횡력 = (견인봉 인장력)$\sin\phi$]				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	2.1.6.7 연결기의 Angularity 때문에 발생하는 차량에 작용하는 횡력 (Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해)  비균형 상승과 대차 회전 각도를 무시하면 $P_{1-2} = \frac{(\text{견인봉인장력})[(A_1)(\cos\psi_{1-2})(\tan\Psi)+(B_1+A_1)(\sin\phi_{1-2})]}{2A_1}$ $P_{1-3} = \frac{(\text{견인봉인장력})[(A_1)(\cos\psi_{1-2})(\tan\Psi)+(B_1+A_1)(\sin\phi_{1-2})]}{2A_1}$ 주석 : P_{1-2}는 항상 최대의 횡력일 것이다. **4장 설계** **4.1.5** 연결기에 가해지는 수직 하중 차량 구조는 다음 하중들에 견딜 수 있게 설계되어야 한다. **4.1.5.1** 차량은 단락 4.1.3의 가장 가혹한 적재 조건 하에서도 그 하중이 정상 레일 총 하중의 125% 이내 적재된 것으로 간주되어야 한다. 힘이 스트라이크 페이스(striker face)나 대차나 윤축을 포함한 차량의 그쪽 끝을 들어올리기에 충분한 완충장치 본체의 face에 바로 인접한 연결기 shank에 작용하여야 한다. 차량의 반대쪽 끝은 센터 플레이트에서 지지되어야 한다. 최대 허용 가능한 응력은 단락 4.2.2.4에서 정의된 대로여야 한다. 슬라이딩 실을 가지고 있는 스판 볼스타 차량 또는 완충 언더 프레임 차량은 이 단락의 요구사항에서 제외되어야 한다. **4.1.5.2** 슬라이딩 실을 가지고 있는 완충 언더 프레임 차량에 대해서는, 만재된 차체와 가장 가까운 윤축을 포함한 대차를 들어올리기 위해 필요한 상승력 125%를 나타내는 하중이 고정된 센터 실 끝에 있는 평면 안의 슬라이딩 센터 실에 적용되어야 한다. 최대 허용 응력은 단락 4.2.2.5에 정의된 대로여야 한다. **4.1.5.3** 모든 차량은 연결기의 pulling face에서 50,000파운드의 수직 위와 아래 하중을 견딜 능력을 가져야 한다. **4.1.8** Buff와 Draft 하중 차량 구조는 draft(인장) 또는 buff(압축) 봉연결기(drawbar)와/또는 연결기의 공칭 중심선을 따라 차량의 양쪽 끝의 앞 또는 뒤 draft lugs에 가해지는 350,000파운드의 열차 동적 하중을 견디도록 설계되어야 한다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.1.9 압축 말단 하중 (Compressive End Load) **4.1.9.1** 차량 구조는 연결기의 공칭 중심선에 있는 차량의 양 끝에 있는 rear draft lug에 가해지는 1,000,000파운드의 압축 columnar 하중을 견디게 설계되어야 한다. 차량 구조는 압축 columnar 하중으로 인해 유도되는 응력이 단락 4.2에 주어진 허용 가능한 단위 응력을 초과하지 않을 정도로 균형잡혀야 한다. **4.1.9.2** 이 요구사항에 대한 준수는 분석적 또는 시험으로 증명 될 수 있다. **4.1.9.5** 압축 말단 하중 분산 **4.1.9.5.1** 기존의 인장장치(Draft Gear)와 차량 말단 완충을 가진 차량에서의 압축 말단 하중 분산 이 그룹의 차량에 대한 압축 말단 하중은 볼스터들 사이의 모든 길이 방향의 언더프레임 구성요소에 볼스터와 모든 종방향의 언더프레임 구성요소간의 상대적인 유연성에 기초하여 분배되어야 한다. 그런 구성요소들의 언더프레임의 모든 가로방향 구성요소에의 부착은 필수적인 구속력을 제공하고, 각각의 구성요소에 분산되는 buff 또는 draft 하중의 증가에 필요한 힘을 develop시키기에 충분해야만 한다. **4.1.10.1** 기존의 인장장치(Draft Gear)를 가진 차량에서의 충돌 하중 이 그룹의 차량은 차량 한쪽 끝에 가해지는 1,250,000파운드의 연결기 힘을 버틸 수 있는 구조적 성능을 보여줘야만 한다. **4.1.10.2** 특별한 완충 장치를 가진 차량에 대한 충돌 하중 **4.1.10.2.1** 슬라이딩 실을 가지고 있는 이 그룹의 차량에 대해서는, 차량 언더프레임(슬라이딩 실을 제외)는 차량 한쪽 끝에 가해지는 500,000파운드의 연결기 힘을 버틸 수 있는 구조적 성능을 가져야 한다. 슬라이딩 실, 후부 드레프트 스톱(draft stop)과 그들 간의 연결은 1,000,000파운드의 정적 압축 말단 하중을 견딜 수 있는 구조적인 성능을 가져야 한다. **4.1.10.2.2** 차량 끝부분에 완충재를 사용하는 이 그룹의 차량에 대해서는, 차량은 차량 한쪽 끝에 가해지는 다음 연결기 힘을 버틸 수 있는 구조적 성능을 가져야 한다. 표 4.3 EOC 장착 차량에 대한 구조적 요구사항 Buff 안에서의 행정 길이 (in.) / 연결기 힘 (lb) 6이하 / 1,250,000 6이상 9이하 / 1,000,000 9이상 14이하 / 750,000 14이상 / 600,000 **4.1.10.3** 충돌 하중 분산 단락 4.1.10.1과 4.1.10.2에 정해진 설계 연결기				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	힘 하중은 rear draft lug의 센터 실에 적용된 정해진 값의 100%의 언더프레임 하중을 초래하는 것으로 간주되어야 한다. 위의 언더프레임 하중은 다음과 같이 언더프레임 구조에 분산되어야 한다. **5장 제조 및 제작** **5.5 계량 및 최종 점검** **5.5.3** 연결기 높이와 사이드 베어링 설치 높이는 차량이 구배 혹은 평탄선에 있을 때 최종 검사를 받아야 한다. **11장. 선로 합당성 평가** **11.3 정적 및 충격 시험** **11.3.1.1** 연결기 힘은 AAR MSRP section B, 사양 M-901F에 부합하는 트랜스듀서(transducer) 또는 기타 승인된 방법에 의해 측정되어야 한다. 다른 데이터의 기록을 위해 사용되는 계측기기는 일반적으로 허용되는 형식, 적절한 조정 및 정확성에 대하여 인증되어야 한다. **11.3.3.2** 연결기 수직 하중 모든 차량들에 대해, 50,000파운드의 하중은 실행가능한 한 pulling face 근처의 연결기 헤드 양방향으로 적용하고 60초 동안 유지되어야 한다.				
5. 시험규격서 1) 신청자는 해당 철도차량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 각종 시험을 검사기관의 승인하에 시행하여야 한다. 2) 신청자는 각종 시험의 세부항목, 절차, 방법 등을 사전에 검사기관에 제출하여 승인받아 시행하여야 한다. 3) 검사기관은 지침 제15조제1항 또는 제39조제1항의 규정에 따라 다음 각 호를 포함한 각종 시험을 신청자에게 요구할 수 있다. (1) 구성품시험의 대상항목은 [별표 8]을 참고할 수 있다. (2) 완성차시험의 대상항목은 [별표 9]를 참고할 수 있다. (3) 예비주행시험 (4) 시운전시험의 대상항목은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 4) 본 시험규격서는 차량형식시험절차서 또는 차량주행시험절차서 작성을 위한 최소한의 요구사항을 규정한 것이며, 철도차량의 설계특성 등에 따라 그 세부내용은 추가 또는 삭제하여 적용될 수 있다.	Section C-Part II **11 장. 새로운 화차에 대한 서비스 적합성 (WORTHINESS) 시험 및 분석** **11.1 목적과 범위** **11.1.1** 이 장에서는 화차의 교환-서비스 적합성을 확인하기 위한 시험과 분석에 대한 지침을 제공한다. 검사할 차량의 성능 체계(regimes)는 구조, 정적, 충격, 동적 요구사항으로 구분된다. 동적 요구사항은 다음과 같은 조사되어야할 차량 성능 체계를 포함한다: 헌팅(hunting), 차체의 비틀림과 롤링, 피치 및 바운스, 요잉 및 동요(sway), 곡선과 나선형 협상(spiral negotiation), 종방향 열차 거동. **11.1.2** 제동 성능, 구조 피로 수명, 차량 핸들링 및 기타 설계 고려 사항들은 앞 장에서 설명하였다. **11.1.3** 본 사양서는 철도 차량의 분석 및 측정을 위한 방법을 명문화 하였다. 다른 합리적 방법들은 설계승인을 제출 할 때에 제안 될 수 있다. 그것들의 사용 및 적용성은 장비 기술위원회에 의해 동의되어야 한다. **11.2 일반 요구 사항** **11.2.1** 새롭거나 시도하지 않은 유형의 차량 승인	-시험규격서에 대한 언급이 없음	국내기술기준 -설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 각종 시험을 검사기관의 승인 하에 시행 -신청자는 각종 시험의 세부항목, 절차, 방법 등을 사전에 검사기관에 제출하여 승인받아 시행 미국AAR기술기준 -화차의 성능확인을 위한 시험과 분석의 절차 및 측정 방법을 규정 -화차의 성능을 구조, 정적, 충격, 동적 요구사항으로 구분하여 규정 -철도 차량의 분석 및 측정을 위한 방법을 명문화하여 규정 -기타 다른 합리적 방법들은 설계승인을 제출 할 때에 제안 될 수 있으며, 그것들의 사용 및 적용성은 장비 기술위원회에 의해 결정	기준안 유지	미국AAR기술기준 -화차의 성능확인을 위한 시험과 분석의 절차 및 측정 방법을 규정 -화차의 성능을 구조, 정적, 충격, 동적 요구사항으로 구분하여 규정 -철도 차량의 분석 및 측정을 위한 방법을 명문화하여 규정 -기타 다른 합리적 방법들은 설계승인을 제출 할 때에 제안 될 수 있으며, 그것들의 사용 및 적용성은 장비 기술위원회에 의해 결정 일본기술기준 시험규격서에 대한 특별한 규정이 없음

<table>
<tr><th rowspan="2">일반철도 - 화차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>을 위한 신청은, 1.2.3절에 규정된 데이터 함께, 공식적인 AAR 시험 개시 이전에 AAR 기술 기준의 대표자에게 제출되어야 한다. 제안된 시험 일정과 시험 절차는 제안의 검토 및 승인을 허락하고 시험 관찰을 위한 AAR 관계자를 할당하기 위해서는 시험 이전 충분한 시간전에 제출되어야 한다. 시험은 다음과 같은 요구 사항을 준수하며, 관찰자를 포함한, 모든 비용은 신청인의 부담으로 한다.

11.2.2 교환 서비스를 위해 구성된 제안된 차량들은 모든 시험에 이용되어야 한다. 목적된 구성으로부터의 모든 이탈(deviations)은 장비 기술위원회의 허가를 획득해야 한다.

11.2.3 벌크화물을 적재하기 위해 설계된 차량은 총 적재 총량의 최소한 85 %이상 채워야 한다.

11.2.4 벌크화물 적재 이외, 모든 실행 가능한 방법으로 적재 할 수 있는 일반적인 서비스용 평판차을 제외하고, 일반 서비스를 위해 설계된 차량들은 차량과 적재화물이 조합된 무게중심이 2장의 요구사항에 따라 계산된 무게의 중심에 가능한 한 가깝게 되도록 적재하여야 한다. 필요한 경우, 하중은 엄격하게 보강되어야 하고, 장비 기술위원회에서 지정한대로 혹은 시험 차량의 전체에 균일하게 분포되어야 한다.

11.2.5 시험 차량은 AAR이 승인한 인장장치(draft gear) 또는 차량 설계를 위해 AAR이 승인한 완충장치가 장착되어야 한다.</td><td></td><td>일본기술기준
-시험규격서에 대한 언급이 없음</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.2 구성품시험

5.2.1 구조체 하중시험
1) 적용범위
해당 화차에 적용되는 구조체에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
가. EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies
나. EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons)
다. EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons
라. EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General
마. EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding</td><td>Section C-Part II

2.2 정의
<table><tr><td>2.2.1
레일에 가해지는 최대 총 중량</td><td>차량의 정비중량 (단락 2.2.5)에 화물의 최대 중량을 더한 것</td></tr><tr><td>2.2.2
고정 하중</td><td>차체 구조, 거기에 영구적으로 부착된 모든 설비들, 그리고 차량의 일부로 간주되는 모든 부속품들의 중량. 응력 분석을 위해서는, 대차의 무게를 제외한 전체 차량의 추정 정비중량의 사용이 허용된다.</td></tr><tr><td>2.2.3
하중 제한</td><td>화물의 최대 중량; 그리고 표기된 차량의 정비중량과 레일에 가해지는 최대 중량의 차이</td></tr><tr><td>2.2.4
활하중</td><td>하중 제한과 같거나, 이에 대한 설계 하중에 명시된 어떤 퍼센트.</td></tr><tr><td>2.2.5
정비중량</td><td>대차와 차량의 일부로 간주되는 모든 부속품들을 포함한 공차의 총 중량</td></tr></table>3장. 재료 - 차체 구조
3.1 일반
3.1.3 단락 4.2의 허용 응력은 사용된 재료의 기계적인 특성과 호환되어야 한다.</td><td>제70조 차체의 구조

차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.</td><td>국내기술기준
-차량구조체에 대한 하중시험을 상세하게 규정

미국AAR기술기준
-차체구조 설계시 고려되는 하중과 힘, 그리고 각 조압에 대한 상세 설계 기준을 규정
-차량 구조의 각각의 부재는 가장 가혹한 하중 조건에서 설계되어야 한다.
-구조에 가해지는 설계 하중은 4,1절에서 정의된 하중에 각각의 하중 요소들을 곱한 여 적용하여야한다.

일본기술기준
-구조체 하중시험에 대한 규정이 없음</td><td>기준안유지</td><td>미국AAR기술기준
-차체구조 설계시 고려되는 하중과 힘, 그리고 각 조압에 대한 상세 설계 기준을 규정
-차량 구조의 각각의 부재는 가장 가혹한 하중 조건에서 설계되어야 한다.
- 응력 분석은 각각의 가장 위험한 적재 상황에 대해서 각각의 중요한 하중 전달 부재의 분석을 포함한 완전한 계산을 포함하여야 하고, 각각의 치명적인 부재, 그것의 가장 치명적인 적재 조건, 각각의 부재에 대한 안전여유, 그리고 각각의 계산이 수행된 분석의 참조가 되는 참고문헌의 페이지 등을 정리한 요약과 테이블을 포함하여야 한다.
-구조에 가해지는 설계 하중은 단락 4,1절에서 정의된 하중에 각각의 하중 요소들을 곱한 여</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

manufacturer
바. EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements
사. EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements
아. EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation

3) 시험 방법

(1) 시험체 조건

시험체는 차량의 의장을 제외한 골격을 갖춘 구조체를 대상으로 한다.

(2) 시험종류 및 측정항목

가. 구조체하중시험의 세부시험으로는 수직하중시험, 압축하중시험, 인장하중시험, 조합하중시험, 운행하중시험, 3점지지하중시험시험, 리프팅/잭킹, 고유진동수시험(x,y,z)으로 구성된다.

나. 제 가항에도 불구하고, 철도차량의 설계특성에 따라 별표 6 및 EN 12663-2의 제9장(Validation programme)을 참고하여 세부시험 항목은 신청자(제작자)와 협의하여 조정할 수 있다.

다. 제 가항에 따라 시험을 수행할 경우 시험별 측정항목을 표 1과 같다. 제 2)항에 따라 세부시험이 조정되는 경우에는 측정항목을 조정해야 한다.

표 1. 시험종류별 측정항목

시험종류	측정항목			
	응력	변위량	진동수	시험하중
수직하중시험	○	○		○
압축하중시험	○	○		○
인장하중시험	○	○		○
조합하중시험	○	○		○
운행하중시험	○	○		○
리프팅/잭킹	○	○		○
3점지지시험	○	○		○
고유진동수 측정시험(x,y.z)			○	

※ 수직방향 고유진동수(굽힘, 비틀림)는 시험으로 입증하고, 횡방향 및 진행방향 고유진동수는 해석으로 입증할 수 있다.

(3) 측정 장비

측정장비는 응력과 변위량, 진동수를 측정하기에 적합한 장비로 대표적인 계측기는 스트레인게이지, 다이얼게이지, 가속도계, 로드셀 등이 있으며 각 계측기는 측정특성을 충분히 반영할 수 있어야 한다.

(4) 측정점의 선정방법

가. 응력의 측정점

가) 강도계산의 결과 높은응력 발생이 예측되는 부분

4장. 설계

4.1 하중과 힘

4.1.1 일반

차량 구조는 다음 하중과 힘 그리고 각각 조합으로서 적절하게 설계되어야 한다.

●고정하중 (단락 4,1,2)
●활하중 (단락 4.1.3)
●Lift 대차 차륜 하중 (단락 4.1.4)
●연결기에 가해지는 수직 하중 (단락 4.1.5)
●재킹 하중 (단락 4.1.6)
●지붕 하중 (단락 4.1.7)
●Buff와 draft 하중 (단락 4.1.8)
●말단 압축 하중(Compressive end load) (단락 4.1.9)
●충격 하중 (단락 4.1.10)
●수평 충격에 의해 유도된 수직력 (단락 4.1.11)
●유개 및 무개차의 끝에 가해지는 길이 방향의 힘 (단락 4.1.12)
●평판차의 격벽에 가해지는 길이 방향의 힘 (단락 4.1.13)
●횡력 (단락 4.1.14)
●차의 양 측면에 가해지는 벌크 물질의 팽창 압력 (단락 4.1.14.1)
●무개차 옆면에 기댄 하물에 의한 횡압 (단락 4.1.14.2)
●원심력에 대한 효과 (단락 4.1.14.3)
●조정 가능한 격벽 - 유개차 (단락 4.1.15)
●고정된 측벽 충전재에 가해지는 횡방향과 길이방향 힘 - 유개차 (단락 4.1.16)
●Roping staples (단락 4.1.17)

4.2 허용 가능한 응력

4.2.2 하중 요소들과 허용 가능한 설계 응력

4.2.2.1 차량 구조의 각각의 부재는 가장 가혹한 하중 조건에서 조사되어야 한다. 그런 가혹한 하중 조건은 그런 조건이 이성적으로 일어날 수 있다고 할 때 단독 또는 조합으로 적용되는 하중에서 기인할 수 있다.

4.2.2.1.1 응력 분석의 제출이 1.1절의 규정에 따라 필요할 때, 그것은 각각의 가장 위험한 적재 상황에 대해서 각각의 중요한 하중 전달 부재의 분석을 포함한 완전한 계산을 포함하여야 하고, 각각의 치명적인 부재, 그것의 가장 치명적인 적재 조건, 각각의 부재에 대한 안전여유, 그리고 각각의 계산이 수행된 분석의 참조가 되는 참고문헌의 페이지 등을 정리한 요약과 테이블을 포함하여야 한다.

4.2.2.1.2 안전 여유는 단순한 응력인 조건에서 다음과 같이 계산될 수 있다.

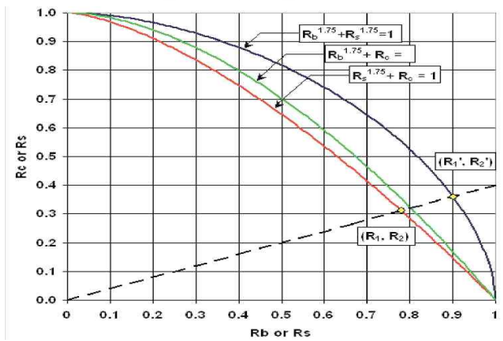
$$M.S. = \frac{\text{허용가능한응력}}{\text{실제응력}} - 1$$

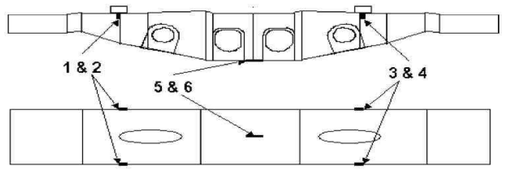
다른 조건에 대해서는, 단락 **4.2.2.10**의 상호작용 관계식(interaction formula)를 사용하라.

적용하여야한다.
-피로설계 시험에서 차체 하중를 측정하도록 규정

일본기술기준
[해석기준]
차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것.
[해설]
차체에는 안전상 필요한 강도나 구조가 요구될 뿐만 아니라, 그 용도에 따른 편리성 이나 보수성이 요구된다.
(1) 차체의 기본적 특징
철도차량의 차체는 차량을 구성하는 가장 중요한 부분이다. 철도차량의 차체는 일반 건축구조물과 달리 동요나 변동하는 하중에 견디는 것이 요구된다. . 차체는 주행 중 끊임없이 전후의 차량으로부터 차 끝을 통해 인장, 압 축 등의 하중을 받는다.
(2) 차체에 요구되는 조건
철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도 충분히 견디어내는 것 이외에, 쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다.
① 안전성
차체는 여객 및 화물 등을 안전하게 수송하기 위해 충분한 강도를 확보할 필요가 있다. 따라서 강도의 조건설정은 중요해진다. (또한 신간선 등의 고속차량에서는 터널 내의 출입에 따르는 내압변화 등에 대응할 수 있는 기밀구조가 필요가 된다) 이 밖에 장대터널, 지하선 등을 주행하는 차량에서는 열차화재 등과 같은 불의의 사고에도 대응할 수 있도록 차체는 관통 구조, 사용 재료는 불연성, 난연성 재료를 사용하는 것 등도 배려된다.
② 쾌적성과 편리성
③ 경제성 보수성
철도차량의 차체는 일반적으로 20년 이상에 걸쳐 사용된다. 따라서 차체는 초기 제작비 및 사

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
나) 형상 및 단면의 급변화부분, 용접비드의 끝단부 등 응력집중이 예측되는 부분 다) 구조체 제작시 용접, 가공 등 주의를 요하는 부분 나. 변위량의 측정점 가) 차량의 길이방향으로 수직방향의 변위량 (가) 구조체의 지지점 (나) 출입구의 개구부 양단 (다) 변형상태가 관측 가능한 위치로 대략 등간격이 되는 점 나) 차량단면내의 변위량 형상 및 단면의 급변화부분등, 구조체의 성능에 영향을 미치는 점으로 한다. 다. 진동수의 측정점 진동수의 측정점은 고유모드가 가장 명확하게 나타나는 점으로 한다. (5) 시험하중 가) 수직하중시험 수직하중, 동하중계수는 별표 6, EN 12663-1, EN 12663-2 등을 참고할 수 있다. 나) 표 1의 수직하중시험을 제외한 나머지 세부시험의 하중조건은 별표 6, EN 12663-2 등을 참고할 수 있다. (6) 측정방법 가. 구조체의 지지방법 구조체의 지지방법은 대차에 의한 지지방식과 동일하게 지지하며, 차량의 구조에 따라 KS R 9228을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 시험하중의 부하방법 가) 시험하중은 물탱크, 주물블록, 유압 등을 사용하여 수직하중을 부하한다. 나) 부하는 바닥면적 등분포부하이다. 4) 평가 기준 (1) 각각의 시험은 총 2회를 실시하며 각 시험의 결과는 아래의 기준에 만족해야 한다. (2) 각각의 시험항목(하중조건)에서 측정된 응력값이 별표 6의 평가기준을 만족하여야 한다. (3) 3점지지시험은 3점지지상태에서 영구변형이 생기지 않아야 한다. (4) 굽힘 고유진동수 측정시험에서 측정된 고유진동수는 대차와의 공진을 피하기 위하여 10Hz 이상이어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨) (2) 시험하중 확인을 위한 주요 제원 및 시험하중 환산표 (3) 하중인가지점 표시도 (4) 구성품의 재질 및 강도 (항복, 인장, 압축강도) (5) 측정게이지 부착 지점표시도 (6) 측정지점 선정을 위한 수치해석 결과도 (7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도	**4.2.2.2** 구조에 가해지는 설계 하중은 단락 4,1에서 정의된 하중에 아래 정의되는 각각의 하중 요소들을 곱한 것이어야 한다. **4.2.2.3** 허용 가능한 설계 응력은 국가적으로 또는 국제적으로 인정되는 표준이나, 성능을 증명하기 위한 비슷하게 인정되는 시험 방법에 기초하여야 한다. **4.2.2.4** 고정 하중(단락 4.1.2), 활하중(단락 4.1.3)과 buff 또는 draft 하중(4.1.8절)이 단독으로 또는 조합으로 적용되는 모든 조건에서, 각각에 대한 부하율(load factor)은 1.8이어야 하고, 허용 가능한 설계 응력은 항복 또는 극치값(ultimate)의 80% 중 낮은 것이나 또는 임계 좌굴(critical buckling) 응력이어야 한다. **4.2.2.5** 고정 하중(4.1.2절), 압축 말단 하중(4.1.9절)과 조합된 활하중(4.1.3절), 트레일러 적재를 위한 트랙터(4.1.3.5.1.2절), life 트럭 차륜 하중(4.1.4절), 연결기에 가해지는 수직 하중(4.1.5절), 재킹 하중(4.1.6절) 또는 지붕 하중(4.1.7절)에서 기인하는 모든 조건들에 대해, 각각의 부하에 적용되는 부하율(load factor)는 1.0이어야 하고 허용 가능한 설계 응력은 항복 또는 극치값의 80% 중 낮은 것이나 또는 임계 좌굴 응력이어야 한다. **4.2.2.6** 충돌 하중(4.1.10절), 수직력(4.1.11절)과 조합된 고정 하중(4.1.2절), 활하중(4.1.3절)에서 기인하는 모든 조건들에 대해, 충돌 하중에 적용되는 부하율는 1.0이어야 하고, 그러한 적재(loading)는 조사 대상인 부재의 최대 하중 부담 용량으로 전개될지도 모른다. **4.2.2.7** 횡력에 대한 하중 계수와 허용 설계 응력 **4.2.2.7.1** 한가지 부재의 설계가 4.1.14.1절, 4.1.14.2절과 4.1.14.3절 단독으로 또는 고정 하중(4.1.2절), 활하중(4.1.3절), 그리고 buff와 draft 하중(4.1.8절)의 조합에 의해 좌우될 때, 횡력에 대한 하중 계수는 1.5이어야 하고, 다른 하중에 대해서는 1.8이어야 한다. 허용 설계 하중은 항복나 극치값 중에 낮은 것이거나, 임계 좌굴 응력이어야 한다. **4.2.2.7.2** 4.1.14.1절 또는 4.1.14.2절의 횡력이 고정 하중(4.1.2절), 압축 말단 하중(4.1.9절)과 조합된 활하중(4.1.3절)과 조합되었을 때, 횡력과 다른 하중에 대한 하중 계수는 1.0이어야 한다. 허용 가능한 설계 응력은 항복나 극치값 중에 낮은 것이거나, 임계 좌굴 응력이어야 한다. **4.2.2.7.3** 4.1.14.1절 또는 4.1.114.2절의 횡력이 고정 하중(4.1.2절), 활하중(4.1.3절)과 충돌 하중(4.1.1절)과 조합되었을 때, 횡력과 다른 하중에 대한 하중 계수는 1.0이어야 하고, 그러한 적재는 조사 대상인 부재의 극치 하중 부담 용량으로 전개될지도 모른다. **4.2.2.8** 안정성이 특별히 중요하지 않은 곳에서는,				용기간 중에 소요되는 보수비의 총액을 가능한 한 작게한 비용성능이 높은 차량으로 하지 않으면 안 된다. 이것을 위해서는 동력비, 궤도보수비용의 절감 등을 위한 경량화 구조, 유지관리를 위한 방부식 구조 등에 대한 검토도 필요하게 된다. 2 설계사상 (1) 하중 조건 차체에 요구되는 강도는 사용조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행 하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환 방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(8) 측정항목별 결과 (9) 기타 특이사항	다음 허용 응력이 사용될 수 있다. σ_y = 항복 응력 σ_t = σ_y 또는 .80σ_u 중 낮은 것 σ_c = σ_y 또는 .80σ_u 중 낮은 것 σ_b = σ_y 또는 .80σ_u 중 낮은 것 σ_{br} = 1.40 σ_y τ = 0.58 σ_y **4.2.2.9** 사각판에 대해서는, 다음 좌굴(비틀림)에 대한 식이 사용될 수 있다. ɣ = 푸아송 비 = 강철에 대해서는 .303 $$\sigma_{cr} = K\left(\frac{E}{1-\gamma^2}\right)\left(\frac{t}{b}\right)^2$$ 좀더 일반적인 하중과 에지(edge) 조건에 대한 K의 값들이 아래 표로 주어져있다. 다른 모양과 하중 조건의 판의 좌굴(비틀림)에 대해서는, 안정성과 좌굴(비틀림)에 대한 일반적인 연구를 참조하라. **4.2.2.10** 4.2.2.9절에 정의되지 않은 조합된 부하 조건 하의 좌굴인 경우, 다음 상호작용 기준이 유효하다고 가정될 것이다. 압축과 굽힘 $R_b^{1.75}+R_c=1$ 압축과 전단 $R_s^{1.5}+R_c=1$ 굽힘과 전단 $R_b^{1.75}+R_s^{1.75}=1$ $R_b=\left(\frac{\sigma}{\sigma_{cr}}\right)_b$인 경우에, $R_c=\left(\frac{\sigma}{\sigma_{cr}}\right)_c$와 $R_c=\left(\frac{\tau}{\tau_{cr}}\right)_s$은 각각의 조건에 대해서 개별적으로 계산된다. 복합 하중에 대한 안전율은 다음과 같이 계산될 수 있을 것이다. **4.2.2.10.1** 그림 4.1에 좌표 Rb와 Rc, Rb와 Rs, 또는 Rc와 Rs를 입력하라. **4.2.2.10.2** 원점에서 앞 단락에서 정의된 좌표를 향하는 직선을 그리고, 적절한 상호작용 식을 정의하는 곡선으로 연장해라. 4.2.2.10.3 위에 정의된 교차점의 좌표를 기록해라. 예. Rb'와/또는 Rc'와/또는 Rs' .  그림 4.1 상호작용 곡선 - 임계 좌굴(critical buckling)				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.2.2.10.4 안전율은 그럼 다음과 같이 정의된다. $M.S. = \frac{R_b'}{R_b} - 1$ $M.S. = \frac{R_c'}{R_c} - 1$ 또는 $M.S. = \frac{R_s'}{R_s} - 1$ **4.2.2.10.5** 만약 4.2.2.10.4절의 좌표가 적절한 상호작용 곡선의 위 그리고/또는 오른쪽에 있다면, 설계는 조사 상 안전하지 않다는 것을 나타낸다. - 중략 - **7.6.2.1 차체 하중 범위 측정** 전형적인 게이지 설치의 예는 그림 7.3에 나타내었다. 각 볼스터 설계에서 유한 요소 분석법은 설계상 게이지의 최상의 위치를 결정하도록 완료되어야 한다. 게이지는 의도된 하중 측정을 위해 높은 민감도를 보이는 영역에 위치해야한다. 그러나 기타 다른 액션 하중(acting load)에 대해서는 상대적으로 낮은 민감도 나타내는 영역에 위치해야 한다. 게이지는 또한 상대적으로 균일하게 응력이 분산되는 영역에 위치해야 한다.  Fig. 7.3 Example strain gauge locations—bolsters 그림 7.3에 나타낸 예로, 볼스터 상의 위치 1과 2에 있는 스트레인 게이지는 볼스터의 한쪽 끝부분 상에서 사이드 베어링 힘을 측정하는 하프 브리지 회로로 묶인 단일 요소 게이지여야 한다. 볼스터 위치 3과 4에 있는 게이지는 볼스터의 반대쪽 끝부분 상의 사이드 베어링 힘을 측정하기 위하여 유사한 방법으로 연결되어야 한다. 볼스터 위치 5에 있는 두 개의 게이지는 센터 보울 하중을 측정하기 위하여 하프 브리지 구성으로 회로가 구성되어야 한다 표시된 모든 볼스터 위치에는 여분의 부착된 스트레인 게이지가 있을 것이다. 이 게이지들은 주(primary) 유닛에 문제가 발생할 경우에 백업 유닛으로서 작동한다. 보정되고, 계장된 연결기는 종방향 연결기 힘 데이터를 제공하기 위하여 차량의 한쪽 끝부분에 장착될 것이다. 이 연결기는 압축과 장력상태에서의 축방향 힘을 측정하기 위해 스트레인 게이지를 사용한다. 이 연결기는 또한 주 회로가 비작동상태가 된다면 힘을 측정하기 위해 사용될 수 있는 여분의 회로를 가지고 있다. 차량 속도와 위치(위도와 경도) 자료는 GPS 온보드에 의해 주어질 것이다. 차량 위치에 덧붙여, 이 시스템은 2mph 이상의 속도에서 시간당 최소 0.5 마일의 해상도를 갖는 차량 속도 자료를 제공할 수 있어야 한다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

7.6.2.3 Transducer List

Measurement	Install and Calibrate	Record	Transducer Type, Comment	Data Type, Analysis
Car Fatigue Load Spectra Measurements				
Center Plate Vert Load - One End Only	2	1	Strain gauge, calibrated in load frame,	Time History, Rainflow Post Processing
Side-Bearing Load Bridge - One End Only	4	2	Strain gauge, calibrated in load frame,	Time History, Rainflow Post Processing
Longitudinal Coupler Load - One End Only	2	1	Instrumented Coupler (strain gauge), calibrated in load frame, 20kip Bins	Time History, Rainflow Post Processing
System Measurements				
Power	n/a	1	System	Time History
GPS Train Speed	1		GPS, may not count against channel count	Time History
GPS Train Location	1		GPS, may not count against channel count	Time History
Car Body Structural Measurements				
Car Body Strain Locations (Key locations, twist,	6	6	Strain gauge, locations based on car type (history, analysis)	Time History, Rainflow Post Processing)

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>etc.)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">Bolster and Side Frame Load Spectra</td></tr>
<tr><td>Bolster Load Vector Long Location - One End Only</td><td>1</td><td>1</td><td>Strain gauge, calibrated in load frame</td><td>Time History, Rainflow Post Processing</td></tr>
<tr><td>SF Load Vertical Load Magnitude - One End Only</td><td>1</td><td>1</td><td>Strain gauge, calibrated in load frame</td><td>Time History, Rainflow Post Processing</td></tr>
<tr><td>SF Load Vertical Load Magnitude - One End Only</td><td>1</td><td>1</td><td>Strain gauge, calibrated in load frame</td><td>Time History, Rainflow Post Processing</td></tr>
</table>
</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.2 대차시험

5.1.2.1 완성대차검사
1) 적용범위
해당 화차에 적용되는 대차의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우의 조립품체결검사 및 축상고 확인시험에 적용된다.
2) 시험방법
(1) 사전 확인 사항
가. 주요 부품 및 대차프레임 품질 확인
대차 조립에 사용되는 주요부품 및 대차프레임에 대해서는 품질입증 확인을 위해 철도안전법에 의거 실시/확인한 성적서를 확인하고 발행번호를 기록한다.
나. 대차 조립상태 검사 및 기능 확인
가) 대차에 장착되는 모든 부품들이 장착되어 있는지를 확인한다.
나) 대차 기능이 정상적으로 작동하는지를 확인한다. 다만, 대차상태에서 확인할 수 있는 항목으로 한정한다.
(2) 조립품 체결검사
가. 부품체결 볼트 및 너트는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 와셔, 분할핀 등을 사용하여야 하고, 볼트, 너트에는 이완표시가 되어 있어야 한다.
나. 제동장치의 취부 볼트가 진동 및 충격에 의하여 파손될 경우에도 주행장치에서 분리되지 않도록 제동장치용 안전 링크가 취부되어 있어야 한다.
다. 고무 부품의 경우 찢어짐이 없어야 한다.</td><td>Section C-Part II

-대차하중시험에 대한 특별한 규정이 없음
-AAR MSRP Section D,“Trucks and Truck Details” 추가검토가 필요

2.2 정의
<table>
<tr><td>2.2.1
레일에 가해지는 최대 총 중량</td><td>차량의 정비중량 (단락 2.2.5)에 화물의 최대 중량을 더한 것</td></tr>
<tr><td>2.2.2
고정 하중</td><td>차체 구조, 거기에 영구적으로 부착된 모든 설비들, 그리고 차량의 일부로 간주되는 모든 부속품들의 중량. 응력 분석을 위해서는, 대차의 무게를 제외한 전체 차량의 추정 정비중량의 사용이 허용된다.</td></tr>
<tr><td>2.2.3
하중 제한</td><td>화물의 최대 중량; 그리고 표기된 차량의 정비중량과 레일에 가해지는 최대 중량의 차이</td></tr>
<tr><td>2.2.4
활하중</td><td>하중 제한과 같거나, 이에 대한 설계 하중에 명시된 어떤 퍼센트.</td></tr>
<tr><td>2.2.5
정비중량</td><td>대차와 차량의 일부로 간주되는 모든 부속품들을 포함한 공차의 총 중량</td></tr>
<tr><td>2.2.6
공칭 용량</td><td>차량의 정비중량, 축 크기, 그리고 레일에 가해지는 총 중량에 기초한, 1000 파운드의 배수인 어떠한 용량.
어떠한 경우에도 차량 등록에 나타난 공칭 용량이 하중 제한을 넘어서는 안된다. 문단 2.1.5.17을 보라.</td></tr>
<tr><td>2.2.7
입방 용적</td><td>가능한 차량의 적재 공간. 입방 용적은 설계 도면에 나타난 내부 치수에 기초해 입방피트로 계산되어야 한다.
유개, 냉장, 가축차에 대해서는, 입방</td></tr>
</table></td><td>제67조 주행 장치 등
주행장치 등은 다음의 기준에 적합해야 한다.
1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것.
2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장 없이 통과할 수 있는 것일 것.
3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것.
4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것.
5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것.

제66조 안정성
1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.
2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.</td><td>국내기술기준
-대차 프레임의 강도특성 입증을 규정
-대차하중시험을 위한 상세한 시험 시험방법을 규정

미국AAR기술기준
-대차안정성 시험에 대한 특별한 규정은 없음
-선로 합당성 시험 및 분석에서 간접적으로 수행하고 있는 것으로 판단됨
-대차에 관한 별도의 기술기준이 존재
:AAR MSRP Section D,“Trucks and Truck Details” 추가검토가 필요

일본기술기준
-대차안전성 시험에 대한 특별한 규정은 없음</td><td>기준안유지
(향후 AAR MSRP Section D,“Trucks and Truck Details” 추가검토가 필요)</td><td>미국AAR기술기준
-대차안정성 시험에 대한 특별한 규정은 없음
-선로 합당성 시험 및 분석에서 차량 동적거동 특성을 입증하고 있어 일부 간접적인 대차하중시험을 수행하고 있음
-AAR MSRP Section D,“Trucks and Truck Details” 추가검토가 필요

일본기술기준
[해석기준]
1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다.
2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다.
(1) 주행하는 선구의 최소반경의 곡선을 통과할 수 있을 것</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

라. 댐퍼의 경우 누유가 없어야 한다.

(3) 축상고 확인검사

대차 축상고 검사는 아래와 같은 절차로 실시하며, 규정된 하중을 적용하여 1차 현가장치의 간극이 규정치를 만족하면 양호로 한다.

가. 검사를 원하는 대차를 정적 하중시험 장비에 위치시킨다.

나. 센터피봇 상면에 규정된 축중이 되도록 하중을 적용한 상태로 유지시킨다.

다. 대차의 지정된 축상고를 4개소에 대하여 측정한다.

3) 평가기준

조립품 체결 및 축상고 확인 검사 결과 규정조건을 만족시켜야 한다.

5.1.2.2 대차하중시험

1) 적용범위

해당 화차차량에 적용되는 대차프레임의 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

2) 용어정의

(1) 정하중 (Static force) : 시간에 따라 일정한 하중

(2) 준정적하중 (Quasi-static force) : 동적인 외력에 의하지 않고 시간에 따라 변화하는 하중

(3) 동적하중 (Dynamic force) : 동적인 외력에 의하여 시간에 따라 변화하는 하중

(4) 극한하중조건(Exceptional load case) : 정적인 강도특성을 평가하기 위한 최대하중 조건에 해당하는 극한하중조건

(5) 피로하중조건(Fatigue load case) : 피로강도특성을 평가하기 위한 반복적인 하중조건

(6) 하중 종류

하중(N)	위치	기호		
		정적하중	준정적하중	동적하중
수직하중	대차에 작용하는 하중	F_z		
	사이드프레임 1 혹은 사이드베아라 1 작용하중	F_{z1}	F_{z1qs}	F_{z1d}
	사이드프레임 2 혹은 사이드베아라 2 작용하중	F_{z2}	F_{z2qs}	F_{z2d}
	센터피봇 작용하중	F_{zp}	F_{zpqs}	F_{zpd}
	차량 하중	F_{zc}		
좌우하중	대차에 작용하는 하중	F_y		
	차축 1 작용하중	F_{y1}	F_{y1qs}	F_{y1d}
	차축 2 작용하중	F_{y2}	F_{y2qs}	F_{y2d}
	차량 하중	F_{yc}		
	풍 하중	F_{w1}		
전후하중	각각의 차륜에서 하중	F_{x1}		
	차량 하중	F_{xc}		
	대차 하중	F_x		

(7) 가속도 종류

	용적은 end wall 사이의 길이와, 바닥윗면 또는 바닥선반에서 carline의 최저점, 천장, side plate, 또는 더 낮은 다른 구조물까지의 거리와 같은 내부 높이에 기초해야 한다. 내부 너비는 가장 좁은 곳에서 재어야 한다. 무개 호퍼차와 무개차에 대해서는, 입방 용적은 측면의 맨 위 아래의 부피로 계산되어야 한다. 유개 호퍼차에 대해서는, 입방 용적은 hatch frame의 가장 낮은 부분 밑의 부피로 계산되어야 한다.

11.3.3. 정적 시험

11.3.3.1 압축 단부 하중(Compressive End Load)

11.3.3.1.1 1,000,000파운드의 수평 압축 정하중은 차량/유닛 구조 인터페이스 영역의 견인시스템으로 드리프트 중심선에 적용되어야 하며, 최소 60 초 이상 유지되어야 한다. 시험 차량/유닛 구조는 rotation-free translation-fixed 단부 구속을 갖고 있는 축방향으로 적재된 빔으로 시뮬레이션 하여야 한다. (그림 11.1 참조)

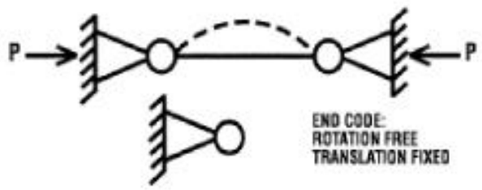


Fig. 11.1 Draft system end conditions

11.3.3.1.2 정상 주행 상태에서 지지 장치에 의해 제공되는 경우를 제외하고, 다른 구속(restraints)은 허용되지 않는다. 멀티 유닛 차량은 각각 시험에 부여된 구조적으로 다른 유닛이 가지고 있어야 하고, 또한 그들이 커넥터에 의해 결합된 2개의 빈 유닛은 커넥터의 압축 적정성과 안티-잭나이프 특성(anti-jackknifing properties)을 확인하기 위하여 이 시험을 거쳐야 한다.

11.3.3.1.3 시험은 가장 불리한 응력 또는 안정성 조건(공차 및/또는 영차)을 적용한 차량에서 수행하여야 한다.

11.3.3.2 연결기 수직 하중

모든 차량들에 대해, 50,000파운드의 하중은 실행 가능한 한 pulling face 근처의 연결기 헤드 양방향으로 적용하고 60초 동안 유지되어야 한다.

11.3.3.5 비틀림 하중(Twist Load)

적재된 차량/장치는 차량의 한쪽 끝에 있는 한 대차의 한쪽 면에서 차륜 아래에서 3인치까지 잭으로 들어 올려야 한다. 차량/장치 구조의 영구적인 변형은 이 시험에 의해 발생해서는 안 된다.

제90조 시설 및 차량의 정기검사

1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다.

2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다.

고시

제5조 (차량의 정기검사)

차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.

(2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것.

(3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것

(4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다.

[해석기준]

1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것.

(1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지)

(2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등)

(3) 차륜의 마모 등

(4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다)

2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것.

3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.

[고시 해석기준]

6 대차틀의 검사방법에 대해

대차틀의 검사에 대해서는 별지 제3의 「대차틀 검사 매뉴얼」에 따르기로 한다.

(2) 대차틀의 검사방법

중점 검사개소에 있어서의 대차틀 균열의 검사방법은 기본적으로는 탐상검사에 의해 하기로 한다. 단, 도장이나 오염을 제거함으로써 육안으로 확실한 확인이 가능한 개소나 다음 항에 나

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

가속도(m/s²)	기호	
	차체	대차 (1차 현가장치)
수직	a_{zc}	a_{zb}
좌우(동적)	a_{yc}	a_{yb}
중앙 (준정적)	a_{ycc}	a_{ycb}
전후	a_{xc}	a_{xb}

(8) 질량

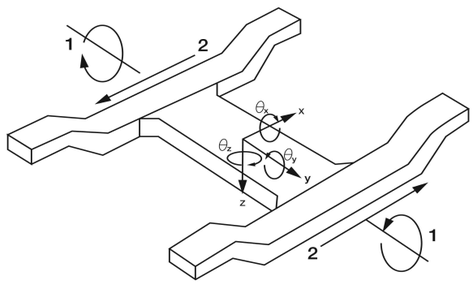
질량(kg)	기호
차량 질량	M_v
차체 질량	m_1
2차 현가장치를 제외한 대차질량	m^+
대차 1차 현가장치 질량	m_2
극한 적재 하중	P_1
정상 운행 하중	P_2

(9) 기호 및 단위

종류	기호	단위
중력가속도	g	$9.80665\ m/s^2$
풍속 압력	q	N/m^2
응력	σ	N/mm^2
허용응력	σ_c	N/mm^2
항복응력	R_{eH}	N/mm^2
항복응력(0.2%옵셋)	$R_{p0.2}$	N/mm^2
인장응력	R_m	N/mm^2
안전계수	S_1	
차량 표면적	A_w	m^2
롤 계수	α	
바운싱 계수	β	
점착 계수	μ	

(10) 좌표계

본 시험규격서에서 사용하는 좌표계는 다음과 같다.



1. 비틀림, 2. 전단

11.3.4 충격 시험

이러한 요구 사항들은 다른 사양서의 요구사항에 의해 면제되는 경우를 제외한 모든 차량에 적용된다. 충격 시험 중, 시험 차량은 스트라이킹(striking) 차량이 될 것이고, 차량에 사용된 차축의 크기 및 수에 대한 AAR 최대 총 레일 하중으로 적재하여 한다.(2.1.5.17절 참조). 이 절차에 대한 예외는 신청자에 의해 정당화될 때 장비 기술위원회에 의해 고려될 것이다.

11.3.4.1 단일 차량 충격

11.3.4.1.1 적재된 후보(candidate) 차량은, 적어도 70톤 용량(바람직하게는 100톤)의 완전히 적재된 차량, 일련의 3가지 스텐딩(standing)으로 충격을 받을 것이다. 일련의 충격은 스트라이크 단부에 M-901E 인장장치가 장착 되어야 하고, 그리고 마지막 차량(반대쪽 끝)에 온전한 핸드 브레이크를 가지고 있어야 한다.

11.3.4.1.2 차량 사이의 여유 공간은 제거 되어야 한다; 그러나, 인장장치가 압축되는 것은 아니다. 마지막 차량의 핸드 브레이크 이외 구속(restraint)이 사용될 수 없다.

11.3.4.1.3 일련의 충격들은 스트라이킹(striking) 차량에 의해 철도 선로 직선구간에서 이루어져야 한다. 연속적인 충격들은 시속 6mph에 시작하여 2mph씩 증가 되어야 한다. 또는 4.1.10절에 명시된 것과 같이 차량 설계 연결기 힘 이하이거나 또는 처음 발생부터 14mph의 속도에 도달 되어야 한다. 연결기 힘은 6마일 또는 이하의 속도에서 충격 동안 1백25만 파운드를 초과하지 않아야 한다.

11.3.4.1.4 두 개 또는 이상의 유닛으로 구성된 차량은 두 개 유닛 차량에 대해서는 공차상태인 시험 차량의 선두 유닛으로, 또는 3개(또는 그 이상) 유닛차량에 대해서는 처음 두 개 유닛의 공차을 가지고 위에서 언급한 바와 같이 충격 시험이 수행되어야 한다.

11.3.4.2 동적 압착(Dynamic Squeeze)

선택 -이 시험은 장비 기술위원회의 자유 결정에 따라 수행된다.

11.3.4.2.1 이 시험은 직선 선로, 곡선과 전철기(crossovers) 구간 동안 압축력을 받는 후보(candidate) 차량의 응답을 결정하기 위해 수행된다. 이 시험 과정동안에 차륜과 레일의 접촉을 유지하고 있다면 후보 차량(candidate car)은 성공적이다.

11.3.4.2.2 시험의 실행은 하중 저항으로 충분한 결합 시 5mph 이상의 속도로 100, 200, 및 300 kips의 압축 하중으로 후보차량(candidate car)에 부과하기 위해 충분한 기관차 추진력으로 구성되어야 한다. 후보(candidate car) 차량은 직선구간에서 30mph의 속도로 전철기 구간을 통과하여야 하고, 직선구간에서 최소 5도 곡선구간으로 통과하

타내는 것과 같은 특별한 대책이 마련된 대차틀의 검사에 대해서는 육 안에 의한 검사를 해도 무방한 것으로 한다.

한편 대차는 설계 제조시기의 차이에 의해 신뢰성이나 내구성이 다른 것이나 속도향상 등에 의한 하중조건의 변화에 대한 영향이 고려되므로, 균열의 검사방법은 대차형식 마다 정할 필요가 있음에 주의해야 한다.

(3) 특별한 대책이 마련된 대차

최근에 설계·제조된 대차에 대해서는

① 용접 접합부의 용해 상황의 확인(예: 초음파 탐상 또는 X선 투과검사 등의 실시)

② 용접 표면형상 불량에 의한 응력 집중제거(예: 글라인더 마무리 등의 실시)

③ 용접 표면의 확인(예: 자분탐상, 침투 탐상 등의 실시)

④ 정밀도가 높은 강도평가(예: 다수점 측정에 의한 정하중시험)

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

방향	기호	설명
전후방향	x	차량 운행 방향
좌우방향	y	차량 운행 방향에 수직이고 궤도평면에 평행한 방향
수직방향	z	궤도평면에 수직 방향
롤 방향	θ_x	전후 방향 축에 회전
피치 방향	θ_y	좌우 방향 축에 회전
요잉 방향	θ_z	수직 방향 축에 회전
비틀림 방향	-	사이드 프레임의 상대적인 회전에 기인한 면외(x-y) 운동
전단 방향	-	사이드 프레임의 상대적인 전후방향 움직임에 기인한 전단

3) 참고규격

(1) EN 13749:Railway applications - Wheelsets and bogies - Method of specifying the structural requirements of bogie frames

(2) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General

(3) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer

(4) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements

(5) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements

(6) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation

(7) KS R 9224:철도차량용 대차의 하중시험방법

(8) KS R 9210 :철도차량용 대차스톡 - 설계통칙

4) 정하중 시험

- 정하중시험을 실시하기 위해서는 대차프레임에 높은 응력이 발생하는 부위에 스트레인 게이지를 부착하여 변형율을 측정하여야 한다. 이때 하나의 방향으로 응력이 발생시에는 단축 게이지를 부착하고 그렇지 않는 경우에는 3축 게이지를 부착한다.
- 대차의 정하중시험 방법 및 기준 등은 EN 13749에 따르며, 주요내용은 다음과 같다.

(1) 극한하중 시험

가. 극한 하중조건

극한 하중조건은 차량의 종류마다 다르게 설정되며 다음과 같다.

- 다음의 하중조건은 2 축대차에 해당되며, 3축 대차는 일반적으로 동일한 하중이 적용된다.
- 일반적으로 수직하중은 3축에 균등하게 분포되며, 좌우 및 전후 하중은 바깥쪽 축에 37.5%, 중간 축에 25%가 분포된다.

여야 한다.

11.5 선로 합당성(worthiness) 평가

11.5.1 방법론

11.5.2 선로 합당성 기준

Table 11.1 Criteria for assessing the requirements for field service

Regime	Paragraph	Criterion	Limiting Value
Hunting (empty)	11.7.2	maximum lateral acceleration (g)	1.5a/
		standard deviation of lateral acceleration (G)	0.13
Constant curving (empty and loaded)	11.7.3	95th percentile maximum wheel L/V	0.8
		95th percentile maximum axle sum L/V	1.5
Spiral (empty and loaded)	11.7.4	minimum vertical load (%)	10[b/]
		maximum wheel L/V	1.0[c/]
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
Twist, roll (empty and loaded)	11.8.2	maximum roll (deg)a	6
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
		minimum vertical load (%)	10[b/]
		dynamic augment acceleration (G)	1.0
		loaded spring capacity maximum (%)	95
Pitch, bounce (loaded) (empty at EEC discretion)	11.8.3	minimum vertical load (%)	10[b/]
		dynamic augment acceleration (G)	1.0
		loaded spring capacity maximum (%)	95
Yaw, sway (loaded)	11.8.4	maximum L/V truck side	0.6[d/]
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
Dynamic curving (empty and loaded)	11.8.5	maximum wheel L/V	1.0[c/]
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
		maximum roll (deg)a/	6
		minimum vertical load (%)	10[c/]

a/ Peak-to-peak.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

가) 수직하중

(가) 두 가지 종류가 고려될 수 있다.

- 하중이 센타 피봇에만 작용하는 경우

$F_{zpmax} = 2F_z$ (하중 계수 = 2)

- 하중이 센타 피봇과 사이드 베아라 두 곳에 작용하는 경우

$F_{z1\max}(F_{z2\max}) = 1.5 \times F_z\alpha$

$F_{zpmax} = 1.5 \times F_z(1-\alpha)$

(하중 계수 = 1.5)

Fz : 대차에 작용하는 총 수직하중, Fzp : 센타 피봇에 작용하는 수직하중

Fz1, Fz2 : 각각의 사이드 베아라에 작용하는 하중

② α 는 사이베아라 중심선 거리와 운영조건에 의존하며, 중심거리가 1.7m인 경우에는 UIC에서는 α = 0.3이다.

③ 중심거리가 1.7m와 다른 경우에는 다음과 같다.

$$\alpha = 0.3 \times (\frac{1.7}{2b_g})$$

(나) 좌우하중

① 각각의 차축에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{y1\max} = F_{y2\max} = \frac{F_{ymax}}{2} = 10^4 + \frac{F_z + m^+}{6}$$

② 3축 대차인 경우에는 다음과 같다.

$$F_{ymax} = \frac{8}{3}(10^4 + \frac{F_z + m^+}{6})$$

(다) 전후 전단하중

① 각각의 차륜에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{x1\max} = 0.1 \times (F_z + m^+ g)$$

(라) 전후 션트 하중

차량이 운영 중에 입환된다면, 80ton 화차로 15km/h의 속도로 충격시험을 수행하여야 한다. 이러한 시험이 수행되지 못 한다면, 최대 차량 가속도을 고려한 대차 중량과 동일한 정적 전후 하중을 부과하여야 한다.

(마) 비틀림 하중

다음의 두 가지 경우를 고려하여야 하며, 2 번째 종류는 저속 탈선 효과를 모사한 것며, 대차프레임의 영구변형이 허용된다.

① 수직과 좌우의 극한 하중상태의 차량의 대차 프레임은 궤도 비틀림 1 %에 해당하는 하중을 견디어야 한다.

b/ Not to fall below indicated value for a period greater than 50 milliseconds and for a distance greater than 3 ft per instance as illustrated in Fig. 11.2.

c/ Not to exceed indicated value for a period greater than 50 milliseconds and for a distance greater than 3 ft per instance as illustrated in Fig. 11.2.

d/ Not to exceed indicated value for a duration equivalent to 6 ft of track per instance.

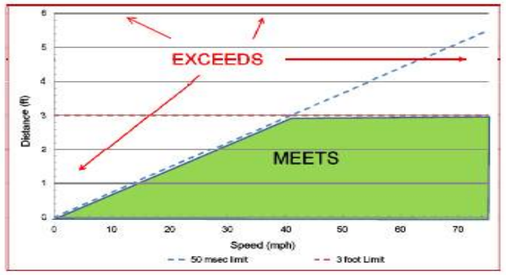


Fig. 11.2 Time and distance to climb limits

Table 11.2 Track geometry tolerances

Test Zone	Tolerances
Twist and roll	± 1/8 in. cross level
	± 1/4 in. gauge
Pitch and bounce	± 1/8 in. amplitude
	± 1/8 in. cross level
	± 1/4 in. gauge
Yaw and sway	± 1/8 in. alignment
	± 1/8 in. gauge
	± 1/8 in. cross level
Hunting	+ 1/2 in. gauge
	- 3/16 in. gauge
Curving (for 7.5° , 10° , and 12° WRM curves)	± 1/4 in. gauge
	± 1/4 in. superelevation
	± 1/4 in. vertical profile
Dynamic curving	± 1/8 in. gauge
	± 1/8 in. cross level
	± 1/8 superelevation
Limiting spiral	± 1/4 in. gauge
	± 1/4 in. alignment
	± 1/8 in. cross level

11.7 비교란 선로(Unperturbed Track)상 단일 차량

11.7.1 비교란 선로 - 일반

11.7.1.1 이 절에서 설명하는 관리체제는 프리미엄(할증) 선로상 차량의 동적 성능을 확립하기 위한 것이다. 하위절에서는 직선선로(접선선로) 상에서 높은 속도 성능을 결정하는 방법와 선택된 곡률상에서 곡선 성능을 결정하는 방법을 설명한다. 이러한 관리체제는 인접한 차량 혹은 좋지 못한 선로에 의

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

② 수직하중 만이 존재하는 공차 차량의 대차 프레임은 레일 높이에 해당하는 차륜의 수직변위 만큼 하나의 차륜이 완전히 하중이 제거되어야 한다.

나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건

- 극한 수직하중(Fzmax)이 부가된 상태에서 다양한 부품의 하중은 운행조건에 적합한 상태로써 조합되거나 독립적으로 부가되어야 한다.

가) 부품 관성 하중

(가) 부품 관성 하중은 진동가속도를 기초로 하며, 대차에 부착된 방향, 무게 및 위치, 대차 동적특성, 구조물의 고유진동수, 장착된 부품의 강성, 선로조건, 속도 등에 의존한다.

(나) 정확한 정보가 없다면 아래에 주어진 데이터를 이용한다. 사용되는 진동가속도는 상호 협의에 따른다.

① 대차프레임에 부착된 장치의 가속도
안테나, 라이프 가아드, 플랜지 윤활 장치, 모재함 등이 해당 될 수 있다.

방향	극한하중 가속도
수직방향	± 20g (g=9.81m/ s^2)
좌우방향	± 10g
전후방향	± 3g 또는 ± 5g

② 액슬박스에 부착된 장치의 가속도
제동 부품, 배장기, 속도센서 등 다양한 부품이 해당 될 수 있다.

방향	극한하중 가속도
수직방향	± 70g (g=9.81m/ s^2)
좌우방향	± 10g
전후방향	± 10g

나) 제동 하중

(가) 제동하중은 요구되는 제동 감속도로부터 결정된다. 시스템의 오차와 운영 변수를 고려하여 극한하중 조건은 비상제동 시의 하중이며 상용제동의 1.3배에 해당한다. 여기서, 시스템 오차에 기인한 변수가 상용하중에 이미 포함되어 있으면 1.2배로 감소 시킬 수 있다.

(2) 정상하중 시험

가. 정상 하중조건

- 정상 하중은 다음의 하중으로 구성되며, 준정적 및 동적 롤링과 바운싱에 대한 하중조건은 계수 α와 β에 의하여 결정된다. 일반적으로 계수 α=0.1과 β=0.2가 적용되며 운행조건에 따라서 변경될 수 있다.

가) 수직하중

(가) 사이드 프레임에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{z1} = F_{z2} = \frac{F_z}{2} = \frac{(M_V + 1.2P_2 - 2m^+)g}{4}$$

나) 좌우하중

(가) 각각의 차축에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{y1} = F_{y2} = \frac{F_y}{2} = \frac{F_z + m^+ g}{8}$$

다) 전후 전단하중

해 야기되는 큰 섭동에 기인한 동적 변화의 영향을 제거하는 반면, 정상적인 서비스에서 발견된 것과 유사한 운전 조건에서 차량의 성능으로 한정한다.

11.7.1.2 모든 시험 절차 및 레일 조건은 11장 시험의 적용 가능한 검사 동안 적용되어야 한다.; 다음은 준수하여야 한다.:

11.7.1.3 사전에 선로 조절을 실행 후, 레일의 마찰계수는 레일 헤드의 접촉 영역과 각 레일의 측정 면(gauge face)에서 측정되어야 한다. 두 개의 트라이보미터(tribometer- 철도에서는 특히 레일 두정면의 마찰 계수를 측정하여, 차륜·레일 사이의 점착상태를 추정하기 위한 가반식(可搬式)의 도구를 말한다)의 판독은 각 시험 선로 구간의 지정된 총 길이의 첫 번째 3점에서 첫 번째 판독을 취해야 한다. 첫 번째 트라이보미터 판독은 레일을 따라 적어도 15 피트의 롤링 이후에 측정기구 의해 등록된 값으로 한다. 두 번째 판독이 첫 번재 판독이 끝에후에 적어도 50 피트에서 시작하여야 한다. 레일의 각 상단과 게이지 면에 대한 두개의 값은 평균화될 것이고, 그리고 각 레일에 대한 평균은 최소 0.4이거나 혹은 시험을 더 많이 실시하여야 한다.

11.7.1.4 마찰계수 판독은 적용 가능한 관리체제 대한 일련의 시험을 시작하기 전에 수행해야 하고, 트라이보미터 판독의 기록은 장비 기술위원회에 공식적인 11장 보고서의 일부로 만들어 져야 한다. 판독의 불일치를 표시하는 경우, 레일의 육안 검사는 유출(spills), 그리스 또는 기타의 오염 물질의 존재에 대해 이루어져야한다. 만약 육안 검사 시 윤활 흔적이 보여지지 않는 경우 반복적인 판독이 이루어져야 한다. 그렇지 않으면, 모든 시도는 0.4 이하의 마찰 계수에 기여하는 임의의 물질의 존재를 제거하여 만들어져야 한다. 트라이보미터 운영 매뉴얼에 따라 적절한 측정 기술이 사용되어야 한다.

11.7.2 직선구간 선로에서 측면 안정성(헌팅)

이 요구사항은 헌팅 제어 시험이다. 헌팅은 전진 운동으로부터 지속적인 휠 플랜지 사이의 차축의 측면 진동으로의 에너지의 전달이다.

11.7.2.1 모델링 절차 및 조건 (헌팅)

11.7.2.1.1 분석은 검증된 수학적 모델을 사용하여 연속적인 풀 플랜지 접촉이 예상되는 임계 속도를 만들어야 한다. 성공을 위한 기준 (모델링 및 시험)은 표 11.1에 나열되어 있다.

11.7.2.1.2 분석적 요구 사항은 다음과 같이 주어진 조건에서 헌팅 (지속적인 ± 0.2 인치 측면 차축 변위)을 예측할 수 없는 경우이다.

- 공차
- 70mph의 최대 속도
- 0.5의 마찰 계수
- 새로운 AREA 136 파운드 레일 상에서 KR 휠 프로필

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

(가) 각각의 차륜에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

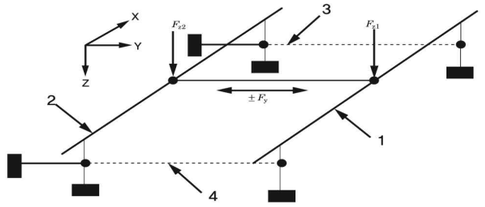
$$F_{x1} = 0.05 \times (F_z + m^+ g)$$

라) 비틀림 하중

(가) 비틀림 하중은 궤도 비틀림 0.5%에 해당하는 하중이다.

(나) 수직과 좌우 하중조합에 대한 정적시험은 다음의 9가지 경우로 정의 된다. 그림 1은 대차하중조건을 보여준다.

하중 조건	F_{z1}	F_{z2}	F_y
1	$F_z/2$	$F_z/2$	0
2	$(1+\alpha-\beta)F_z/2$	$(1-\alpha-\beta)F_z/2$	0
3	$(1+\alpha-\beta)F_z/2$	$(1-\alpha-\beta)F_z/2$	$+F_y$
4	$(1+\alpha+\beta)F_z/2$	$(1-\alpha+\beta)F_z/2$	0
5	$(1+\alpha+\beta)F_z/2$	$(1-\alpha+\beta)F_z/2$	$+F_y$
6	$(1-\alpha-\beta)F_z/2$	$(1+\alpha-\beta)F_z/2$	0
7	$(1-\alpha-\beta)F_z/2$	$(1+\alpha-\beta)F_z/2$	$-F_y$
8	$(1-\alpha+\beta)F_z/2$	$(1+\alpha+\beta)F_z/2$	0
9	$(1-\alpha+\beta)F_z/2$	$(1+\alpha+\beta)F_z/2$	$-F_y$



1. 사이드1 2. 사이드2 3. 차축1 4. 차축2

그림 1 대차 프레임 하중 조건

(다) 정하중 시험은 하중조건 3, 5, 7, 9에 비틀림 하중이 양쪽방향으로 중첩되어야 한다.

(라) 전후 하중은 수직하중 F_{z1}과 F_{z2}와 같이 부가되어야 하며, 각각의 방향은 다음과 같다.

하중조건	F_{z1}	F_{z2}	F_x
1	$F_z/2$	$F_z/2$	0
2	$F_z/2$	$F_z/2$	$+F_{x1}$
3	$F_z/2$	$F_z/2$	$+F_{x2}$

나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건

- 대차프레임에 장착된 부품의 하중시험은 다음의 하중조건을 고려하여야 한다.
- 부품의 하중은 2 개의 수직하중 F_{z1}과 F_{z2}와 같이 부가되어야 한다.
- 댐퍼, 장착된 중량, 제동에 기인한 하중은 반대방향으로도 부가되어야 한다.

가) 부품 관성 하중

(가) 부품 관성 하중은 진동가속도를 기초로 하며, 대차에 부착된 방향, 무게 및 위치, 대차 동적특성, 구조물의 고유진동수, 장착된 부품의 강성, 선로조

- 표준 게이지
- 직선구간 선로에서 1°, 2° 곡선.

11.7.2.2 시험 절차 및 조건 (헌팅)

헌팅 시험은 다음 조건으로 실시하여야 한다. :

- 공차
- 안정적인 버퍼 차량 (계측 차량일 수 있다) 이후 차량의 끝
- 70mph의 최대 속도
- FRA 클래스 6 또는 그 이상 지정된 선로
- 레일 프로파일은 AREA 136파운드 또는 동일으로 한다.
- 56 5/16 인치. < 선로 게이지 < 57인치
- 차륜은 모두 KR 프로파일을 가져야한다. (100,000마일 평균 마모 프로파일)
- 0.4의 최소 마찰 계수
- 헌팅이 모델링 분석으로부터 예측 되거나 또는 시험 동안 관찰되는 경우, 얕은 곡선(shallow curves)에서 헌팅 시험은 관찰자에 의해 요청 될 수 있다.

11.7.2.3 계측 및 시험 실시 (헌팅)

11.7.2.3.1 유닛 혹은 차량의 끝에 위치한 각 대차는 대차 중심 위의 데스크상에서 횡 가속도 센서를 갖추어야 한다.

11.7.2.3.2 지속적인 대차 헌팅은 최소 4000피트 길이의 직선 선로에 걸쳐 매 10피트 마다 2000피트 슬라이딩 윈도우에서 차체의 횡 가속도를 사용하여 측정하여야 한다. 차량 구매자 또는 운영자는 선적에서 이송 손상을 예방하기 위한 낮은 수준의 가속을 지정할 수도 있습니다.

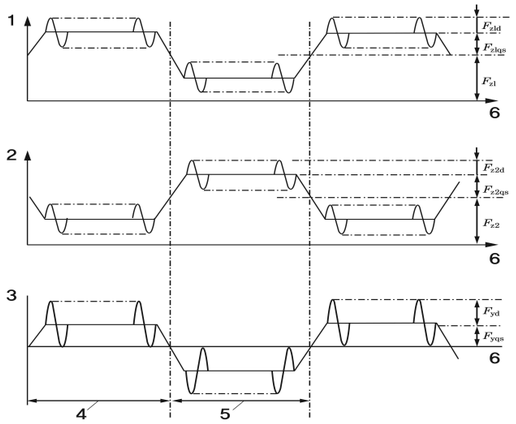
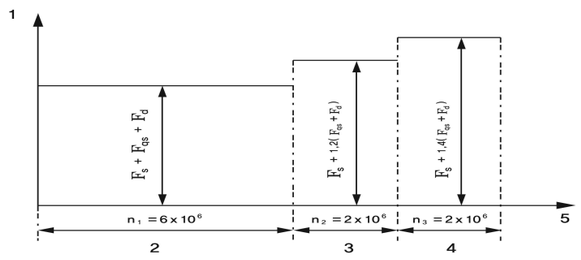
11.7.2.3.3 불합리한 휠 세트 동작에 기한한 잠재적 탈선이 가능하고 그리고 이러한 운동은 차체 가속도 데이터에 의해 검출하지 않은 수 있다고 위원회가 판단할 경우, 계장된 휠 세트의 사용은 장비 기술위원회의 의해 요구될 수 있다. 만약 계장된 휠 세트가 사용되는 경우, 이들은 유닛 혹은 챠량의 양쪽 대차의 선두 차축에 인가되어야 하고, 또는 단일 차축 대차에 대해 유닛 혹의 차량의 끝에 있는 각 축에 인가되어야 한다. 계장된 휠 세트가 필요할 땐 표준 AAR 1B 프로파일은 수용 가능하다. 계장된 휠 세트 기준은 L/V 비율의 절대 값의 합이 임의의 차축 상에서 1.5를 초과하지 않아야 한다.

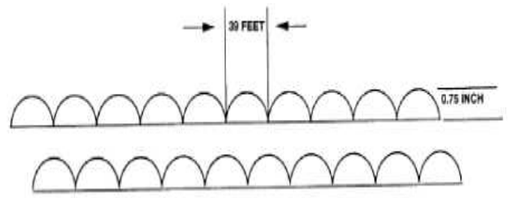
11.7.2.3.4 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출 하여야 한다.

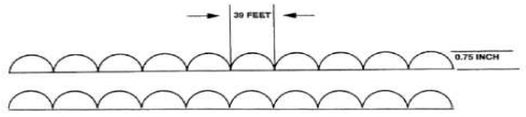
11.7.3 일정한 곡선에서 운영

이 요구 사항은 선로 곡선의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이의 결과적인 힘이 탈선으로의 경향으로부터 안전하고, 차량 지침에 관한 차량 거동의 다른 예측을 확인할 수 있고, 그리고 간섭의 부재를 나타내기 위해 요구된다.

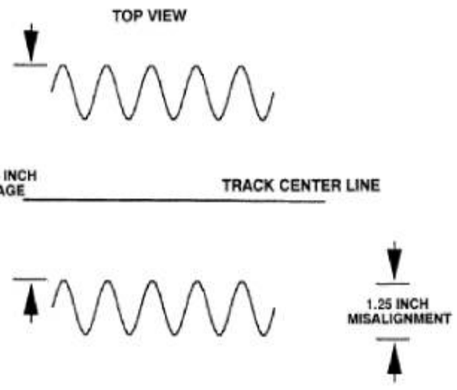
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
건, 속도 등에 의존한다. (나) 정확한 정보가 없다면 아래에 주어진 데이터를 이용한다. 사용되는 진동가속도는 상호 협의에 따른다. ① 대차프레임에 부착된 장치의 가속도 안테나, 라이프 가아드, 플랜지 윤활 장치, 모재함 등이 해당 될 수 있다. 방향 | 피로 가속도 수직방향 | ± 6g (g=9.81m/ s^2) 좌우방향 | ± 5g 전후방향 | ± 2.5g ② 액슬박스에 부착된 장치의 가속도 제동 부품, 배장기, 속도센서 등 다양한 부품이 해당 될 수 있다. 방향 | 피로 가속도 수직방향 | ± 25g (g=9.81m/ s^2) 좌우방향 | ± 5g 전후방향 | ± 5g 나) 제동 하중 (가) 제동하중은 요구되는 제동 감속도로부터 결정된다. 시스템의 오차와 운영 변수를 고려하여 정상하중 조건은 비상제동 시의 하중이며 상용제동의 1.1배에 해당한다. 여기서, 시스템 오차에 기인한 변수가 상용하중에 이미 포함되어 있으면 1.0배로 감소시킬 수 있다. 5) 피로하중 시험 (1) 피로하중 시험은 주 시험과 가능하다면 추가적인 특정 시험으로 구성된다. (2) 주 시험은 수직하중, 좌우하중 및 비틀림 효과를 고려한 하중에 대하여 전체 대차 프레임의 피로강도를 평가하는 것이다. (3) 추가적인 특정 시험은 해석이나 정하중 시험결과로부터 지시된 특정 부위에 적용된다. 대차 프레임에 장착된 댐퍼, 제동, 전후하중 및 중량에 대한 하중을 부가하여 대차프레임의 특정 부위를 평가한다. (4) 일반적으로 피로시험은 하나의 대차 프레임으로 시험한다. 가. 피로하중 조건 가) 수직하중 (가) 정적 하중 : $F_{z1} = F_{z2} = F_z/2$ (나) 준정적 하중 : $F_{z1qs} = F_{z2qs} = \pm \alpha F_z/2$ (다) 동적 하중 : $F_{z1d} = F_{z2d} = \pm \beta F_z/2$ 나) 좌우하중 (가) 준정적 하중 : $F_{y1qs} = F_{y2qs} = \pm 0.063(F_z + m^+ g)$ (나) 동적 하중 : $F_{y1d} = F_{y2d} = \pm 0.063(F_z + m^+ g)$ 다) 비틀림 하중 (가) 비틀림 하중은 궤도 비틀림 0.5%에 해당하는 하중. 나. 피로시험 방법 가) 수직하중 및 좌우하중의 시간에 따른 변화는 그림 2와 같다. 나) 준정적하중은 10 - 20 동적 하중 싸이클 마다 역전되어야 하며, 싸이클 수는 동적 싸이클 보다 작아야 한다. 다) 비틀림에 대한 하중 싸이클은 1 차 현가장치에 부가되며	**11.7.3.1** 모델링 절차 및 조건 (커브) **11.7.3.1.1** 분석은 유효한 수학적 모델을 이용하여 차륜의 힘, 차축 횡방향 변위, 요잉 각도 로 만들어져야 한다. 이 모델은 부록 A에 기술된 측정 장치부터 차량 파라메타, 차륜와 레일 프로파일의 가하학적 형상을 사용하여 구름 접촉 힘의 기본적인 표현을 포함해야 한다 **11.7.3.1.2** 성공의 기준 (모델링 및 시험) 표 11.1에 나열되어 있다. **11.7.3.1.3** 분석은 다음 조건하에서 수행 될 것이다: • 단일 차량 사용 • 영차 및 공차 모델 • 15 ° 또는 이하의 곡선 • -3인치에서 +3인치의 불균형 범위 • 마찰 계수는 0.5이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 **11.7.3.2 시험 절차 및 조건 (커브)** 커브 시험은 다음과 같은 조건 하에서 수행한다: • -3, 0, 및 +3인치의 불균형 속도. • 영차 및 공차 조건 모두에서 시험 • 선행 및 후행 버퍼 차량의 사용(그것 중 하나 계측 자동차가 될 수 있다) • 양방향 시험 (구성 회전) • 마찰의 최소 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 레일 헤드 폭은 5 % 이상 마모되지 않음 • 최소 곡률은 20~30mph의 균형 속도에서 7 ° 이다 • 클래스 5 선로 또는 그 이상 • 곡선의 길이는 최소 500 피트 이상이어야 한다. **11,7,3,3** 계측 및 시험 실시 (커브) **11.7.3.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차의 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 휠 세트 계측 장치를 장착해야 한다. 측면 및 수직 힘과 그들의 비율 L/V는, 곡선부 차체의 길이에 대하여 측정한다. 15 Hz의 이상 주파수를 갖는 힘 성분 및 비율은 여과 되어야 한다. **11.7.3.3.2** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서에 제출해야 한다. **11.7.4 나선형 협상(Spiral Negotiation)** 이 요구 사항은 곡선 내에서 그리로 멀리 떨어진 곳에서 spirals leading의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜와 레일 사이의 생성된 힘이 차량 거동의 다른 예측을 확인하기 위해, 특히 차륜 하중이 감소한 경우 탈선하려는 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.7.4.1.** 모델링 절차 및 조건 (나선형 협상) **11.7.4.1.1** 분석은 최대 차륜 무부하 상태를 제공			

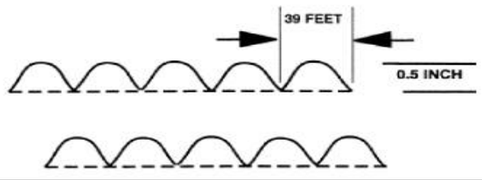
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
대차 프레임에 대각선으로 +θy 작용시킨 후 -θy를 작용시킨다. 또한 준정적 하중 순서와 같이 역전되어야 한다. 라) 피로시험은 그림 3과 같이 3 단계로 구성된다. (가) 1단계 : 수직 하중과 수평 하중 $6X10^6$ 싸이클, 비틀림 하중 $0.6X10^6$ 싸이클 (나) 2단계 : 수직 하중과 수평 하중은 정적인 부분은 1단계와 동일하고, 준정적 및 동적하중 크기는 1단계하중에 1.2 배하여 $2X10^6$ 싸이클, 비틀림 하중 크기는 1단계 하중에 1.2 배하여 $0.2X10^6$ 싸이클 (다) 3단계 : 2단계 조건과 동일하고, 계수 1.2를 1.4로 증가시킴.  1. 사이드 프레임 1에 작용하는 하중, Fz1, 2. 사이드 프레임 2에 작용하는 하중, Fz2 3. 좌우 하중, Fy, 4. 오른쪽 곡선, n 싸이클, 5. 왼쪽 곡선, n 싸이클 그림 2 시간에 따른 수직 및 수평하중의 변화  1. 하중 크기 2. 1단계 하중 3. 2단계 하중, 4. 3단계 하중 5. 싸이클 그림 3 피로시험 동안에 수직 및 수평하중의 크기변화 6) 평가기준 (1) 정하중 시험	하기 위해 AAR 적재 규칙과 일치하면서 차량에 비대칭적으로 적재된 단일 차량의 횡방향 및 수직방향의 차륜 힘에서 수행되어야 한다. **11.7.4.1.2** 성공 (모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 나열되어 있다. **11.7.4.1.3** 모델링 분석을 다음 조건하에 수행하여야 한다. • +3~ -3인치의 불균형 상태. • 마찰 계수는 0.5이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 나선(Spiral) 형상은 62피트에서 3인치의 경사률(캔트) 및 최소 89피트의 길이를 가진다. **11.7.4.2** 시험 절차 및 조건 (나선형 협상) 이 시험은 11.7.3.2절의 이전 시험과 함께 동시에 수행 될 수 있다. 곡선 시험은 다음 조건 하에서 수행 한다 : • -3, 0, 및 3인치의 불균형 속도. • 영차 및 공차 상태에서 시험. • 선행 및 후행 버퍼 차량의 사용(그 중 하나는 계측 차량이 될 수 있다) • 양방향 테스트 (구성 회전) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 5% 이상 마모되지 않은 레일 헤드의 폭 • 최소 곡률이 20~30mph의 균형 속도에서 7 ° 이다 • 클래스 5 또는 이상 선로. • 나선(Spiral) 형상은 62피트에서 3인치의 경사도(켄트) 비율 및 최소 89피트의 길이를 가져야 한다. **11.7.4.3** 계측 및 실행 (Spiral Negotiation) **11.7.4.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에서 양쪽 대차의 선두 차축 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. **11.7.4.3.2** 수평 및 수직 힘과 그들의 비율, L/V는 양 방향으로 정규화 나선(Spiral)을 통해 연속적으로 측정하고, 그 최대값과 최소값을 계산하여야 한다. 15 Hz의 이상 주파수를 갖는 측정된 힘 성분과 비율은 여과되어야 한다. **11.7.4.3.3** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출되어야 한다. **11.8 교란 선로(Perturbed Track)상 단일 차량.** **11.8.1 교란 선로 - 일반** 이 절에서 기술된 분석 및 테스트는 심각성을 제공하기 위해 의도되었다. 그러나 이상적인 조건 이하에서 선로 합당성 성능의 평가를 위한 현실적이며 기초 근거이다. 각 하위 절은 특히 교란 선로 형상의 도입을 통해 성능 저하와 관련된 차량 동적 모드를 자극하는 방법을 설명한다. 성공적인 차량 설계는 탈선으로의 어떤 경향으로부터 혹은 어떤				

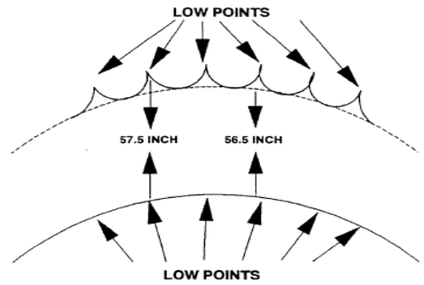
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가. 극한하중 시험 가) 모든 하중 조건에 대하여 다음의 사항이 만족되어야 한다. (가) 측정된 응력이 재료의 항복강도 이하이어야 한다. (나) 하중 제거 후 영구변형이 없어야 한다. 나. 정상하중 시험 가) 각각의 하중조건에 따른 응력이 재료의 피로한도 이내이어야 한다. (2) 피로 시험 가. 대차 프레임은 다음의 조건을 만족하도록 충분한 강성을 갖어야 한다. 가) 1, 2 단계 : 균열이 발견되어서는 안 된다. 나) 3 단계 : 운행 중에 발생한다면 즉각적인 보수가 필요하지 않은 미소 균열은 허용된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항이 포함되어야 한다. (1) 정하중 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치를 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그(jig), 액튜에이터(actuator), 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀, 변위센서 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 측정된 변형률 및 응력, 허용 값 등의 해석 및 평가 방법 마. 각각의 측정위치에서 평가기준 및 결과 (2) 피로 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치, 반복 싸이클를 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그(jig), 액튜에이터(actuator), 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 비파괴검사 방법 및 스케줄을 포함한 평가 기준 마. 비파괴검사 시험결과 바. 평가기준에 대한 분석 결과	구조적 손상으로부터 적절한 안전 여유가 이러한 입력 결과에 동적 반응을 제어 할 수 있는 능력을 입증한다. 이 절에서 설명하는 상황은 중요한 동적 성능 모드에서 차량을 실습(exercise)하기 위한 의도이다. 이들은 최악의 시나리오를 표현하거나 특정 수익 선로 조건을 복제하기 위해 의도되지 않았다. 이 조사는 인접한 차량의 연결에 기인하는 동적 응답의 고려는 배제한다. **11.8.2 궤도 수준 변화에 대한 반응(Twist and Roll)** 이 요구 사항은 대형 차량의 롤과 트위스트 진폭으로 이어질 수 있는 지그재그(staggered) 접합 레일에 발생하는 것과 같은 차량의 궤도 수준의 진동에 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이의 생성된 힘이 탈선으로의 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 나타낸다는 것을 보여주기 **11.8.2.1** 모델링 절차 및 조건 (트위스트 및 롤) **11.8.2.1.1** 성공에 대한 기준은 (모델링 및 테스트) 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.2.1.2** 분석은 주어진 다음 조건에서 롤(roll) 및 비틀림(twist) 모드에서 수행되어야 한다: • 공차 및 영차 • AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 상부 및 하부 센터 롤 모드를 추정 • 직선 선로 • 39 피트 파장과 0.75인치의 궤도 수준의 10가지 지그재그 섭동(Ten staggered perturbations) (그림11.3 참조)  Fig. 11.3 Cross-level variation for twist and roll **11.8.2.2** 시험 절차 및 조건 (트위스트 및 롤) 트위스트 및 롤 시험은 주어진 다음의 조건에 의해 실시해야 한다: • 시험 차량은 각각의 끝에서 안정적인 버퍼 차를 가진다(그것은 계측 차량일 수 있다) • AAR 1B 휠 프로필 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다. • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 좋고, 그리고 공진이 통과될 때 까지 2mph 단위(그러나 이것으로 제한하지 않음)로 증가한다. 그것은 더 높은 속도에서 공진 상태에 접근 할 수 있도록 허용된다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	• 최소 마찰 계수는 0.4이다. • 직선구간 선로 • 39 피트 파장과 0.75인치의 궤도 수준의 10가지 지그재그 섭동(Ten staggered perturbations) (그림11.3 참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 또는 이상 선로 **11.8.2.3** 계측 및 실행 (트위스트와 롤) **11.8.2.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 양쪽 대차의 선두 차축, 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 차체 롤 각도는 단부 유닛의 각 단부의 최소지점에서 측정되어야 한다. **11.8.2.3.2** 각 계장 유닛에 대해 각 단부에서 차륜 힘과 롤 각도는 시험 영역을 통해 연속적으로 측정되어야 한다. 계측된 힘 성분과 비율은 15 Hz 이상의 주파수가 여과되어야 한다. **11.8.2.3.3** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.3 표면 변화 응답 (피치 및 바운스)** 이 요구 사항은 피치와 바운스에서 진동 자극을 제공하여 선로을 통해 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 이러한 자극은 수직한 선로 강성의 변화가 검사 동안 측정된 것 이외의 적재된 선로 프로파일에 급격한 변화를 발생할 수 있는 병렬 이음 및/또는 궤도 구조로 구성된 궤도 협상(negotiating track)의 결과이다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이에 생성된 힘이 차량 탈선에 대한 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.8.3.1** 모델링 절차 및 조건 (피치 및 바운스) **11.8.3.1.1** 성공(모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.3.1.2** 분석은 주어진 다음 조건에서 피치 및 바운스 모드에서 수행되어야한다 : • 영차 • EEC의 재량에 따라 공차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 직선 선로(접선 선로) • 39 피트 파장과 최대 0.75인치의 수직 진폭의 10가지 병렬 섭동(Ten parallel perturbations) (그림11.4 참조)  Fig. 11.4 Track surface variation for pitch and bounce				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	11.8.3.2 시험 절차 및 조건 (피치 및 바운스) 피치 및 바운스 시험은 주어진 다음의 조건에서 실시하여야 한다 : • 영차 • EEC의 재량에 따라 공차 • 시험 차량은 최소 45 피트 대차 센터를 갖는 각 끝에 안정적인 버퍼 차량을 가지고 있다. (하나는 계측 차량일 수 있다) • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다 • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 좋고, 그리고 공진, 불안전한 생태 혹은 70mph에 도달할 때까지 5mph 단위(그러나 이것으로 제한하지 않음)로 증가한다. 또는 그것은 더 높은 속도에서 공진 상태에 접근 할 수 있도록 허용된다. • 직선 선로(접선 선로) • 39 피트 파장과 최대 0.75인치의 수직 진폭의 10가지 병렬 섭동(Ten parallel perturbations) (그림11.4 참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 혹은 이상 선로 **11.8.3.3** 계측 및 실행 (피치 및 바운스) **11.8.3.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에서 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에서 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 수직 차륜 힘은 시험 영역을 통해 지속적으로 측정되어야한다. 측정된 힘 성분은 15 Hz 이상의 주파수가 여과되어야 한다. **11.8.3.3.2** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.4 직선 선로에서 얼라이먼(Alignment) 변화에 대한 응답 (요잉와 스웨이)** 이 요구 사항은 요잉와 스웨이에 자극을 제공하여 오정렬(misalignments) 궤도를 통해 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일간에 생성된 힘이 차량이 탈선하거나 선로 또는 레일을 이동하기 위한 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.8.4.1** 모델링 절차 및 조건 (요잉과 스웨이) **11.8.4.1.1** 성공 (모델링 및 시험)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.4.1.2** 모델은 공진 모드와 관련된 속도를 추정하여야 한다. 분석은 주어진 다음 조건의 요잉 및 스웨이 모드에서 수행되어야한다 : • 영차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 직선 선로(접선 선로)				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	• 57.5인치의 일정한 광궤 • 39 피트 파장과 최대 1.25인치 측면 진폭(lateral amplitude)의 다섯가지 병렬 섭동(그림 11.5참조) **11.8.4.2** 시험 절차 및 조건 (요잉와 스웨이) 요잉과 스웨이 시험은 주어진 다음 조건에서 실시하여야 한다.: • 오직 적재 상태만 • 시험 차량은 45피트의 최소 대차 센터와 선두에 안정한 버퍼을 가지고 있다. (계측 차량일 수 있다) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다 • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 바람직하고, , 공진, 불안전 상태혹은 70mph 까지 5mph씩 증가시킨다. (그러나 이에 제한되지 않는다) • 직선 선로(접선 선로) • 57.5인치의 일정한 광궤 • 39 피트 파장과 최대 1.25인치 측면 진폭의 5가지 병렬 섭동(그림11.5참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 궤도 혹은 그 이상  Fig. 11.5 Track alignment variation for yaw and sway **11.8.4.3** 계측 및 실행 (요잉와 스웨이) 최악의 총 대차 측면 L/V를 제공하기 위하여 추정된 대차의 모든 차축 또는 단일 차축 대차의 유닛 또는 차량의 끝에서 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 차륜 힘은 시험 영역을 통해 연속적으로 측정하여야 한다. 측정된 힘 성분과 비율은 15Hz 이상의 주파수를 여과하여야한다. **11.8.4.3.2** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.5 곡선에서 정렬(Alignment), 궤간 및 궤도 수준의 변화 (동적 곡선)** 이 요구 사항은 낮은 속도에서 지그재그(staggered) 레일의 낮은 이음매에 기인하여 레일				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	이음매 외측과 궤도 수준에서 오정렬(misalignments) 조합을 갖는 이음매 선로 위에서 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일간에 생성된 힘이 차륜이 레일을 타고오르거나 또는 레일 혹은 궤도를 이동하게 하는 차량의 힘에 대한 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.8.5.1** 모델링 절차 및 조건 (동적 커브) **11.8.5.1.1** 성공(모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.5.1.2** 모델은 공진 모드와 관련된 속도를 추정하여야 한다. 동적 곡선의 모델링 분석은 주어진 다음 조건에서 수행한다 : • 영차 및 공차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 **11.8.5.1.3** 예측은 15 ~ 25 mph의 균형 속도에서 10 ° ~ 15 ° 사이의 곡선에 대하여 수행하여야 한다. 궤도 수준(Cross-level) 및 궤간/정렬(alignment) 변동은 그림11.5 및 그림11.6에 나타내었다. 차체 롤 각도의 최대 진폭, 임의의 축 상에서 차륜 L/V의 비의 절대값의 합이 최대 순간, 그리고 최소 수직 차륜 하중이 예측되어야 한다. **11.8.5.2** 시험 절차 및 조건 (동적 곡선) **11.8.5.2.1** 동적 곡선 시험은 주어진 다음 조건에서 수행되어야한다 : • 영차 및 공차 • 두 개의 안정적인 버퍼 사이에 시험 차량 (하나는 계측 차량일 수 있다) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5 % 이상이다 • 곡률은 15과 25 사이의 균형 속도에서 10° ~ 15 ° 이다. • 시험 시작 속도는 -3 인치 언더 밸런스(이에 제한되지 않음)에서 2mph씩 증가하며, 최대 +3인치 오버 밸런스까지이다. 공진 점은 보다 높은 속도에서 접근 될 수 있다. • 39 피트 파장과 0.5인치 궤도 수준(cross-level)의 다섯가지 지그재그(staggered) 섭동. (그림11.6참조) • 5가지 정렬 커습(alignment cusps)는 레일 외측 낮은 지점과 일치하는 57.5 인치 최대 궤간을 가지고 있고, 레일 내측 낮은 지점에 관련된 56.5인치 궤간 지점을 갖고 있다.(그림 11.7 참조)  				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	Fig. 11.6 Cross-level variation for dynamic curving  Fig. 11.7 Gauge and alignment variation in dynamic curving **11.8.5.2.2** 이는 가드 레일이 예상치 못한 탈선을 막기 위해 사용되는 것이 권장한다.; 그러나, 정상적인 시험을 실행하는 동안 차륜과 접촉하지 않아야한다. **11.8.5.3** 계측 및 실행 (동적 곡선) **11.8.5.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에서 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차를 갖는 차량의 유닛 혹은 차량은 끝에 있는 각 차축은 휠 세트 검측장치를 장착해야한다. 차체 롤 각은 선두 유닛의 한쪽 끝에서 측정되어야 한다. 수평 및 수직 차륜 힘과 롤 각도는 시험 영역을 통해 연속적으로 측정되어야 한다. 측정된 힘 성분 및 비율은 15Hz 이상의 주파수를 여과하여야 한다. **11.8.5.3.2** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다.				
5.1.3 대차안정성시험 1) 적용범위 해당 화차에 적용되는 대차의 동적특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 구성품시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 3축대차 등은 해석을 통해 입증할 수 있다. 2) 용어정의 (1) 대차동특성주행시험기: 실제 차량(대차)의 주행을 회전하는 궤조륜을 통해 모사할 수 있으며 실궤도 틀림 주행모사 등 대차를 인위적으로 가진할 수 있는 장치가 구비된 주행시험대 (2) 비가진 주행안정성 시험: 인위적인 가진 없이 궤조륜의 속도를 시험최고속도까지 증가시키면서 시험속도 구간내에 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 헌팅(hunting) 발생여부 확인 시험 (3) 가진 주행안정성 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 인위적인 정현파 가진을 통해 대차에 외란을 가한 후 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 시간이 지남에 따라 수렴하는지를 확인하는 시험 (4) 궤도틀림 적용 주행안전 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 궤도틀림을 준용한 외란에 대하여 대차프레임의 가속도가 평가기준 내에 있는지 판별하는 시험	Section C-Part II -대차안정성시험에 대한 특별한 규정이 없음 -AAR MSRP Section D, "Trucks and Truck Details" 추가검토가 필요 **11.5 선로 합당성(worthiness) 평가** **11.5.1 방법론** **11.5.2 선로 합당성 기준** Table 11.1 Criteria for assessing the requirements for field service | Regime	Paragraph	Criterion	Limiting Value | |---|---|---|---| | Hunting (empty) | 11.7.2 | maximum lateral acceleration (g) | 1.5a/ | | | | standard deviation of lateral acceleration (G) | 0.13 | | Constant curving (empty and loaded) | 11.7.3 | 95th percentile maximum wheel L/V | 0.8 | | | | 95th percentile maximum axle sum | 1.5 |	**제67조 주행 장치 등** 주행장치 등은 다음의 기준에 적합해야 한다. 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것. 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장 없이 통과할 수 있는 것일 것. 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것.	**국내기술기준** -대차의 동적특성 입증을 규정 -대차안정성시험을 위한 상세한 시험 조건, 시험방법, 측정장비 등을 규정 **미국AAR기술기준** -대차안정성 시험에 대한 특별한 규정은 없음 -선로 합당성 시험 및 분석에서 간접적으로 수행하고 있는 것으로 판단됨 -대차에 관한 별도의 기술기준이 존재 :AAR MSRP Section D, "Trucks and Truck Details" 추가검토가 필요 **일본기술기준** -대차안전성 시험에 대한 특별한 규정은 없음	**기준안 유지** (향후 AAR MSRP Section D, "Trucks and Truck Details" 추가검토가 필요)	**미국AAR기술기준** -대차안정성 시험에 대한 특별한 규정은 없음 -선로 합당성 시험 및 분석에서 차량 동적거동 특성을 입증하고 있어 일부 간접적인 대차안정성 시험을 수행하고 있음 -AAR MSRP Section D, "Trucks and Truck Details" 추가검토가 필요 **일본기술기준** **[해석기준]** 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

(5) 선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 선형화된 수학모델에서 차량이 불안정해져서 헌팅이 발생하기 시작하는 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작하는 속도

(6) 비선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 비선형 수학모델이 주기해(periodical solutions)를 갖는 주행속도 중 가장 낮은 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작한 이후, 속도를 서서히 낮추어 갈 때 흔들림이 사라지는 주행 속도. 또는 인위적인 가진을 주었을 때 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 수렴하지 않고 지속적으로 흔들리는 주행 속도 중 가장 낮은 속도

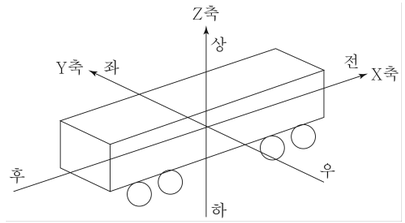


그림 1. 좌표축

3) 참고규격

(1) UIC518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality

(2) EN 12082:Railway applications. Axleboxes. Performance testing

(3) EN 13260:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheelsets. Product requirements

(4) EN 15313:Railway applications. In-service wheelset operation requirements. In-service and off-vehicle wheelset maintenance

(5) EN 13103:Railway applications. Wheelsets and bogies. Non powered axles. Design method

(6) EN 13261:Railway applications. Wheelsets and bogies. Axles. Product requirements

(7) EN 13262:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Product requirements

(8) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile

(9) EN 13979-1:Railway applications. Wheelsets and bogies. Monobloc wheels. Technical approval procedure. Forged and rolled wheels

(10) UIC 510-2:Trailing stock: wheels and wheelsets. Conditions concerning the use of wheels of various diameters

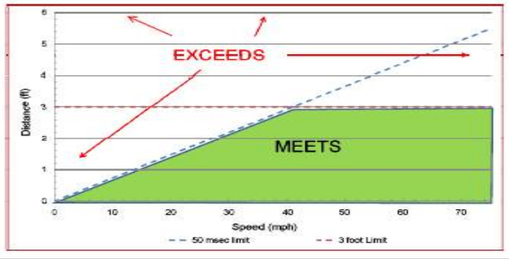
		L/V	
Spiral (empty and loaded)	11.7.4	minimum vertical load (%)	10[b/]
		maximum wheel L/V	1.0[c/]
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
Twist, roll (empty and loaded)	11.8.2	maximum roll (deg)a	6
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
		minimum vertical load (%)	10[b/]
		dynamic augment acceleration (G)	1.0
		loaded spring capacity maximum (%)	95
Pitch, bounce (loaded) (empty at EEC discretion)	11.8.3	minimum vertical load (%)	10[b/]
		dynamic augment acceleration (G)	1.0
		loaded spring capacity maximum (%)	95
Yaw, sway (loaded)	11.8.4	maximum L/V truck side	0.6[d/]
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
Dynamic curving (empty and loaded)	11.8.5	maximum wheel L/V	1.0[c/]
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
		maximum roll (deg)a/	6
		minimum vertical load (%)	10[c/]

a/ Peak-to-peak.

b/ Not to fall below indicated value for a period greater than 50 milliseconds and for a distance greater than 3 ft per instance as illustrated in Fig. 11.2.

c/ Not to exceed indicated value for a period greater than 50 milliseconds and for a distance greater than 3 ft per instance as illustrated in Fig. 11.2.

d/ Not to exceed indicated value for a duration equivalent to 6 ft of track per instance.



제66조 안정성

1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.

2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.

제90조 시설 및 차량의 정기검사

1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다.

2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다.

고시

제5조 (차량의 정기검사)

차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.

이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다.

2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다.

(1) 주행하는 선구의 최소반경의 곡선을 통과할 수 있을 것

(2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것.

(3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것

(4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다.

[해석기준]

1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것.

(1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지)

(2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등)

(3) 차륜의 마모 등

(4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다)

2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것.

3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.

[고시 해석기준]

6 대차틀의 검사방법에 대해

대차틀의 검사에 대해서는 별지 제3의 「대차틀 검사 매뉴얼」에 따르기로 한다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

(11) UIC 510-5:Technical approval of monobloc wheels - Application document for standard EN 13979-1
(12) UIC 810-1:Technical specification for the supply of rough rolled non-alloy steel tyres for tractive and trailing stock
(13) EN 15437-1:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Track side equipment and rolling stock axlebox
(14) EN ISO 2813:Paints and varnishes. Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20° , 60° and 85°
(15) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests

4) 시험

(1) 대차 조건

가. 시험대차는 실제 운행편성에 조립될 대차로 한다.

나. 시험하중은 공차상태 및 만차상태로 하며, 하중조건은 시험용 차체에 웨이트 블록을 적재하여 맞춘다.

다. 대차는 주행이 가능하도록 충분히 정비되어 있어야 한다.

라. 제동장치의 패드 등, 시험과정에서 발생할 수 있는 간섭물은 필요한 경우 철거한다.

(2) 시험체 구성

가. 차체의 구성은 시험체 1량을 구성하되 그림 2와 같이 더미(dummy) 차체와 경계조건 설정장치로 구성한다.

나. 시험대차와 더미 차체의 조립을 위하여 별도로 인터페이스 지그를 설치할 수 있다.

다. 궤조륜의 프로파일(profile)은 실제 운영될 선로의 레일 프로파일로 궤조륜을 삭정하여 적용하되 변형되지 않은 레일 프로파일로 가정한다.

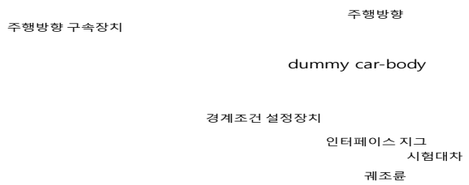


그림 2. 시험체 구성 개략도

(3) 시험 최고속도

- 설계최고속도 또는 합의된 시험속도까지 시험한다.

(4) 측정항목 및 측정위치

가. 측정항목별 측정위치는 그림 1의 좌표축을 기준으로 표 1과 그림 3에 나타내었다.

Fig. 11.2 Time and distance to climb limits

Table 11.2 Track geometry tolerances

Test Zone	Tolerances
Twist and roll	± 1/8 in. cross level
	± 1/4 in. gauge
Pitch and bounce	± 1/8 in. amplitude
	± 1/8 in. cross level
	± 1/4 in. gauge
Yaw and sway	± 1/8 in. alignment
	± 1/8 in. gauge
	± 1/8 in. cross level
Hunting	+ 1/2 in. gauge
	- 3/16 in. gauge
Curving (for 7.5° , 10° , and 12° WRM curves)	± 1/4 in. gauge
	± 1/4 in. superelevation
	± 1/4 in. vertical profile
Dynamic curving	± 1/8 in. gauge
	± 1/8 in. cross level
	± 1/8 superelevation
Limiting spiral	± 1/4 in. gauge
	± 1/4 in. alignment
	± 1/8 in. cross level

11.7 비교란 선로(Unperturbed Track)상 단일 차량

11.7.1 비교란 선로 - 일반

11.7.1.1 이 절에서 설명하는 관리체제는 프리미엄(할증) 선로상 차량의 동적 성능을 확립하기 위한 것이다. 하위절에서는 직선선로(접선선로) 상에서 높은 속도 성능을 결정하는 방법와 선택된 곡률상에서 곡선 성능을 결정하는 방법을 설명한다. 이러한 관리체제는 인접한 차량 혹은 좋지 못한 선로에 의해 야기되는 큰 섭동에 기인한 동적 변화의 영향을 제거하는 반면, 정상적인 서비스에서 발견된 것과 유사한 운전 조건에서 차량의 성능으로 한정한다.

11.7.1.2 모든 시험 절차 및 레일 조건은 11장 시험의 적용 가능한 검사 동안 적용되어야 한다.; 다음은 준수하여야 한다.:

11.7.1.3 사전에 선로 조절을 실행 후, 레일의 마찰계수는 레일 헤드의 접촉 영역과 각 레일의 측정 면(gauge face)에서 측정되어야 한다. 두 개의 트라이보미터(tribometer- 철도에서는 특히 레일 두정면의 마찰 계수를 측정하여, 차륜·레일 사이의 점착상태를 추정하기 위한 가반식(可搬式)의 도구를 말한다)의 판독은 각 시험 선로 구간의 지정된 총 길이의 첫 번째 3점에서 첫 번째 판독을 취해야 한다. 첫 번째 트라이보미터 판독은 레일을 따라 적어도 15 피트의 롤링 이후에 측정기구 의해 등록된 값으로 한다. 두 번째 판독이 첫 번재 판독이 끝에후에 적어도 50 피트에서 시작하여야 한다. 레일의 각 상단과 게이지 면에 대한 두개의 값은 평균화될 것이고, 그리고 각 레일에 대한 평균은 최소 0.4이거

(2) 대차틀의 검사방법

중점 검사개소에 있어서의 대차틀 균열의 검사방법은 기본적으로는 탐상검사에 의해 하기로 한다. 단, 도장이나 오염을 제거함으로써 육안으로 확실한 확인이 가능한 개소나 다음 항에 나타내는 것과 같은 특별한 대책이 마련된 대차틀의 검사에 대해서는 육 안에 의한 검사를 해도 무방한 것으로 한다.

한편 대차는 설계 제조시기의 차이에 의해 신뢰성이나 내구성이 다른 것이나 속도향상 등에 의한 하중조건의 변화에 대한 영향이 고려되므로, 균열의 검사방법은 대차형식 마다 정할 필요가 있음에 주의해야 한다.

(3) 특별한 대책이 마련된 대차

최근에 설계·제조된 대차에 대해서는

① 용접 접합부의 용해 상황의 확인(예: 초음파 탐상 또는 X선 투과검사 등의 실시)

② 용접 표면형상 불량에 의한 응력 집중제거(예: 글라인더 마무리 등의 실시)

③ 용접 표면의 확인(예: 자분탐상, 침투 탐상 등의 실시)

④ 정밀도가 높은 강도평가(예: 다수점 측정에 의한 정하중시험)

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

표 1 측정항목 및 측정위치

연번	측정 항목	측정 위치	측정 개수
1	전륜축 좌우변위	전륜축 액슬박스	1
2	후륜축 좌우변위	후륜축 액슬박스	1
3	전륜축 좌우 가속도	전륜축 액슬박스	1
4	후륜축 좌우 가속도	후륜축 액슬박스	1
5	전륜축상 대차프레임 좌우 변위	전륜축상 대차프레임	1
6	후륜축상 대차프레임 좌우 변위	후륜축상 대차프레임	1
7	전륜축상 대차프레임 좌우 가속도	전륜축상 대차프레임	2
8	전륜축상 대차프레임 상하 가속도	전륜축상 대차프레임	2
9	후륜축상 대차프레임 좌우 가속도	후륜축상 대차프레임	2
10	후륜축상 대차프레임 상하 가속도	후륜축상 대차프레임	2

나. 표 1의 측정항목 중 연번 7, 8, 9, 10은 합의 하에 측정 개수를 2개에서 1개로 줄일 수 있다. 또한 8, 10은 합의하에 생략할 수 있다.

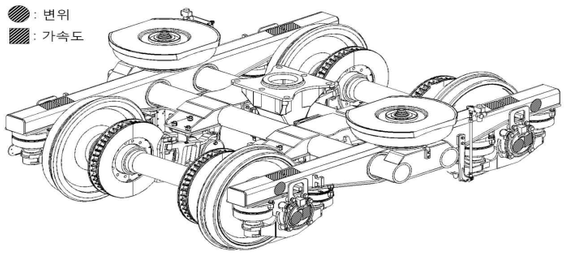


그림 3. 측정위치

(5) 시험 횟수
- 시험은 2회 반복을 원칙으로 한다.

(6) 시험 항목
가. 비 가진 주행안정성 시험
나. 가진 주행안정성 시험
다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험
라. 상기 3개의 시험항목 중 가), 나)항은 필수 시험 항목이며 다)항은 필요시 합의하에 수행한다.

(7) 시험 방법
가. 비 가진 주행안정성 시험은 궤조륜이 정지상태에서 시험 최고속도까지 분당 24km/h이내의 가속도로 서서히 증가시키면서 윤축 및 대차프레임의 좌우 변위에서 급격한 거동이 발생하는지 확인하고, 시험 최고속도 내에서 급격한 거동이 발생할 경우 거동이 사라질 때 까지 시험 속도를 분당 10km/h이내의 가속도로 서서히 감소시킨다.

나 혹은 시험을 더 많이 실시하여야 한다.

11.7.1.4 마찰계수 판독은 적용 가능한 관리체제 대한 일련의 시험을 시작하기 전에 수행해야 하고, 트라이보미터 판독의 기록은 장비 기술위원회에 공식적인 11장 보고서의 일부로 만들어 져야 한다. 판독의 불일치를 표시하는 경우, 레일의 육안 검사는 유출(spills), 그리스 또는 기타의 오염 물질의 존재에 대해 이루어져야한다. 만약 육안 검사 시 윤활 흔적이 보여지지 않는 경우 반복적인 판독이 이루어져야 한다. 그렇지 않으면, 모든 시도는 0.4 이하의 마찰 계수에 기여하는 임의의 물질의 존재를 제거하여 만들어져야 한다. 트라이보미터 운영 매뉴얼에 따라 적절한 측정 기술이 사용되어야 한다.

11.7.2 직선구간 선로에서 측면 안정성(헌팅)

이 요구사항은 헌팅 제어 시험이다. 헌팅은 전진 운동으로부터 지속적인 휠 플랜지 사이의 차축의 측면 진동으로의 에너지의 전달이다.

11.7.2.1 모델링 절차 및 조건 (헌팅)

11.7.2.1.1 분석은 검증된 수학적 모델을 사용하여 연속적인 풀 플랜지 접촉이 예상되는 임계 속도를 만들어야 한다. 성공을 위한 기준 (모델링 및 시험)은 표 11.1에 나열되어 있다.

11.7.2.1.2 분석적 요구 사항은 다음과 같이 주어진 조건에서 헌팅 (지속적인 ± 0.2 인치 측면 차축 변위)을 예측할 수 없는 경우이다.

• 공차
• 70mph의 최대 속도
• 0.5의 마찰 계수
• 새로운 AREA 136 파운드 레일 상에서 KR 휠 프로필
• 표준 게이지
• 직선구간 선로에서 1°, 2° 곡선.

11.7.2.2 시험 절차 및 조건 (헌팅)

헌팅 시험은 다음 조건으로 실시하여야 한다. :

• 공차
• 안정적인 버퍼 차량 (계측 차량일 수 있다) 이후 차량의 끝
• 70mph의 최대 속도
• FRA 클래스 6 또는 그 이상 지정된 선로
• 레일 프로파일은 AREA 136파운드 또는 동일으로 한다.
• 56 5/16 인치. < 선로 게이지 < 57인치
• 차륜은 모두 KR 프로파일을 가져야한다. (100,000마일 평균 마모 프로파일)
• 0.4의 최소 마찰 계수
• 헌팅이 모델링 분석으로부터 예측 되거나 또는 시험 동안 관찰되는 경우, 얕은 곡선(shallow curves)에서 헌팅 시험은 관찰자에 의해 요청 될 수 있다.

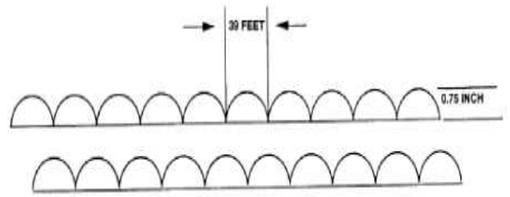
11.7.2.3 계측 및 시험 실시 (헌팅)

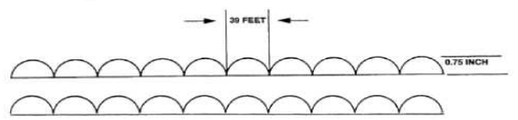
11.7.2.3.1 유닛 혹은 차량의 끝에 위치한 각 대차

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
나. 가진 주행안정성 시험은 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 두 쌍의 궤조륜이 정현파 운동을 하도록 하여 대차에 외란을 가하고 외란에 대한 응답이 수렴하는지를 확인한다. 이 때 정현파의 방향은 시험대차의 z축 회전방향(그림 1 참조)으로서, 즉 전륜축 아래의 궤조륜과 후륜축 아래의 궤조륜이 서로 반대방향으로 움직이도록 가진한다. 가진 주파수 및 진폭은 차륜이 궤조륜에서 탈선이 일어나지 않는 범위내로 당일 시험상태에 따라 결정하되 진폭은 최대 0.2°, 주파수는 최대 5Hz를 넘지 않도록 한다. 최소 5초 이상 가진하고 10초 이상 수렴여부를 확인한 후에 다음단계로 주행속도를 증속한다. 다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험은 가진 주행안정성 시험과 마찬가지로 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 시험하되, 실제 운행될 선로의 궤도틀림데이터나 설계 및 해석시 사용한 궤도틀림 샘플(sample)을 대차동특성주행시험기가 모사하도록 한다. 이때 최소 2km이상 주행을 하고 다음단계로 주행속도를 증속한다. 라. 모든 시험에 있어서 대차(대차프레임 및 윤축)에 급격한 거동이 발생할 경우에는 속도를 0으로 서서히 감소시키고 시험을 종료한다. (8) 측정 장비 측정 장비는 대차동특성주행시험기의 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다. 가. 센서는 측정방향에 올바르게 설치한다. 나. 센서는 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다. 다. 필터는 측정 데이터를 왜곡시키지 않는 범위에서 사용한다. 라. 변위계 및 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하여야 한다. 마. 시험당일까지 유효한 교정성적서를 가진 변위계 및 진동가속도계를 사용한다. (9) 측정 방법 시험 항목 별로 궤조륜의 정지상태에서 시험 후 감속하여 다시 정지상태가 될 때 까지 1kHz의 샘플링속도(sampling rate)로 연속적으로 측정 및 저장한다. 5) 결과의 분석 (1) 변위 및 진동가속도 파형을 읽을 때는 피크 투 피크(Peak to Peak)로 하고, 변위의 단위는 mm, 진동 가속도의 단위는 m/s^2로 한다. (2) 시험항목 가)에서는 헌팅현상이 나타나는 주행속도와 헌팅현상이 사라지는 주행속도를 분석한다. (3) 시험항목 나)에서 가진 후 대차가 수렴하지 않는 거동이 지속되는 가장 낮은 주행속도를 분석한다. (4) 시험항목 다)항의 경우 UIC-518 OR에 따른 분석방법을 따른다. 6) 평가 기준 (1) 시험항목 4)-(6)-가 및 4)-(6)-나의 경우, 최고속도까지 헌팅현상이 없어야 한다. (2) 시험항목 4)-(6)-다의 경우 평가기준이 UIC 518	는 대차 중심 위의 데스크상에서 횡 가속도 센서를 갖추어야 한다. **11.7.2.3.2** 지속적인 대차 헌팅은 최소 4000피트 길이의 직선 선로에 걸쳐 매 10피트 마다 2000피트 슬라이딩 윈도우에서 차체의 횡 가속도를 사용하여 측정하여야 한다. 차량 구매자 또는 운영자는 선적에서 이송 손상을 예방하기 위한 낮은 수준의 가속을 지정할 수도 있습니다. **11.7.2.3.3** 불합리한 휠 세트 동작에 기한한 잠재적 탈선이 가능하고 그리고 이러한 운동은 차체 가속도 데이터에 의해 검출하지 않은 수 있다고 위원회가 판단할 경우, 계장된 휠 세트의 사용은 장비기술위원회의 의해 요구될 수 있다. 만약 계장된 휠 세트가 사용되는 경우, 이들은 유닛 혹은 챠량의 양쪽 대차의 선두 차축에 인가되어야 하고, 또는 단일 차축 대차에 대해 유닛 혹의 차량의 끝에 있는 각 축에 인가되어야 한다. 계장된 휠 세트가 필요할 땐 표준 AAR 1B 프로파일은 수용 가능하다. 계장된 휠 세트 기준은 L/V 비율의 절대 값의 합이 임의의 차축 상에서 1.5를 초과하지 않아야 한다. **11.7.2.3.4** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출 하여야 한다. **11.7.3 일정한 곡선에서 운영** 이 요구 사항은 선로 곡선의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이의 결과적인 힘이 탈선으로의 경향으로부터 안전하고, 차량 지침에 관한 차량 거동의 다른 예측을 확인할 수 있고, 그리고 간섭의 부재를 나타내기 위해 요구된다. **11.7.3.1** 모델링 절차 및 조건 (커브) **11.7.3.1.1** 분석은 유효한 수학적 모델을 이용하여 차륜의 힘, 차축 횡방향 변위, 요잉 각도 로 만들어져야 한다. 이 모델은 부록 A에 기술된 측정 장치부터 차량 파라메타, 차륜와 레일 프로파일의 가하학적 형상을 사용하여 구름 접촉 힘의 기본적인 표현을 포함해야 한다 **11.7.3.1.2** 성공의 기준 (모델링 및 시험) 표 11.1에 나열되어 있다. **11.7.3.1.3** 분석은 다음 조건하에서 수행 될 것이다: • 단일 차량 사용 • 영차 및 공차 모델 • 15° 또는 이하의 곡선 • -3인치에서 +3인치의 불균형 범위 • 마찰 계수는 0.5이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 **11.7.3.2 시험 절차 및 조건 (커브)** 커브 시험은 다음과 같은 조건 하에서 수행한다: • -3, 0, 및 +3인치의 불균형 속도. • 영차 및 공차 조건 모두에서 시험				

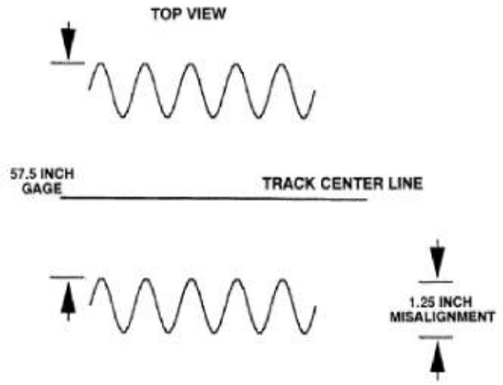
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
OR에 따라 제시된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 (2) 시험자 및 입회자 (3) 시험대차 제조사 및 식별번호 (4) 측정 위치별 센서 품명 및 식별번호 (5) 센서 실제 설치위치 (6) 공차 및 만차 윤중 실측값 (7) 시험 항목별 결과 (8) 기타 특이사항	• 선행 및 후행 버퍼 차량의 사용(그것 중 하나 계측 자동차가 될 수 있다) • 양방향 시험 (구성 회전) • 마찰의 최소 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 레일 헤드 폭은 5 % 이상 마모되지 않음 • 최소 곡률은 20~30mph의 균형 속도에서 7 ° 이다 • 클래스 5 선로 또는 그 이상 • 곡선의 길이는 최소 500 피트 이상이어야 한다. **11,7,3,3** 계측 및 시험 실시 (커브) **11.7.3.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차의 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 휠 세트 계측 장치를 장착해야 한다. 측면 및 수직 힘과 그들의 비율 L/V는, 곡선부 차체의 길이에 대하여 측정한다. 15 Hz의 이상 주파수를 갖는 힘 성분 및 비율은 여과 되어야 한다. **11.7.3.3.2** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서에 제출해야 한다. **11.7.4 나선형 협상(Spiral Negotiation)** 이 요구 사항은 곡선 내에서 그리로 멀리 떨어진 곳에서 spirals leading의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜와 레일 사이의 생성된 힘이 차량 거동의 다른 예측을 확인하기 위해, 특히 차륜 하중이 감소한 경우 탈선하려는 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.7.4.1.** 모델링 절차 및 조건 (나선형 협상) **11.7.4.1.1** 분석은 최대 차륜 무부하 상태를 제공하기 위해 AAR 적재 규칙과 일치하면서 차량에 비대칭적으로 적재된 단일 차량의 횡방향 및 수직방향의 차륜 힘에서 수행되어야 한다. **11.7.4.1.2** 성공 (모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 나열되어 있다. **11.7.4.1.3** 모델링 분석을 다음 조건하에 수행하여야 한다. • +3~ -3인치의 불균형 상태. • 마찰 계수는 0.5이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 나선(Spiral) 형상은 62피트에서 3인치의 경사률(캔트) 및 최소 89피트의 길이를 가진다. **11.7.4.2** 시험 절차 및 조건 (나선형 협상) 이 시험은 11.7.3.2절의 이전 시험과 함께 동시에 수행 될 수 있다. 곡선 시험은 다음 조건 하에서 수행 한다 : • -3, 0, 및 3인치의 불균형 속도. • 영차 및 공차 상태에서 시험. • 선행 및 후행 버퍼 차량의 사용(그 중 하나는 계측 차량이 될 수 있다)				

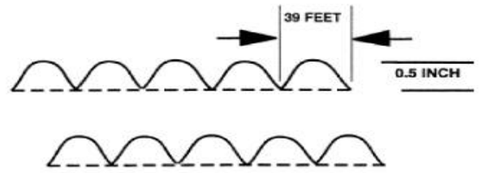
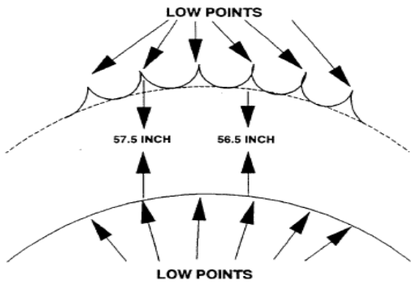
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	• 양방향 테스트 (구성 회전) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 5% 이상 마모되지 않은 레일 헤드의 폭 • 최소 곡률이 20~30mph의 균형 속도에서 7 ° 이다 • 클래스 5 또는 이상 선로. • 나선(Spiral) 형상은 62피트에서 3인치의 경사도(켄트) 비율 및 최소 89피트의 길이를 가져야 한다. **11.7.4.3** 계측 및 실행 (Spiral Negotiation) **11.7.4.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에서 양쪽 대차의 선두 차축 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. **11.7.4.3.2** 수평 및 수직 힘과 그들의 비율, L/V는 양 방향으로 정규화 나선(Spiral)을 통해 연속적으로 측정하고, 그 최대값과 최소값을 계산하여야 한다. 15 Hz의 이상 주파수를 갖는 측정된 힘 성분과 비율은 여과되어야 한다. **11.7.4.3.3** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출되어야 한다. **11.8 교란 선로(Perturbed Track)상 단일 차량.** **11.8.1 교란 선로 - 일반** 이 절에서 기술된 분석 및 테스트는 심각성을 제공하기 위해 의도되었다. 그러나 이상적인 조건 이하에서 선로 합당성 성능의 평가를 위한 현실적이며 기초 근거이다. 각 하위 절은 특히 교란 선로 형상의 도입을 통해 성능 저하와 관련된 차량 동적 모드를 자극하는 방법을 설명한다. 성공적인 차량 설계는 탈선으로의 어떤 경향으로부터 혹은 어떤 구조적 손상으로부터 적절한 안전 여유가 이러한 입력 결과에 동적 반응을 제어 할 수 있는 능력을 입증한다. 이 절에서 설명하는 상황은 중요한 동적 성능 모드에서 차량을 실습(exercise)하기 위한 의도이다. 이들은 최악의 시나리오를 표현하거나 특정 수익 선로 조건을 복제하기 위해 의도되지 않았다. 이 조사는 인접한 차량의 연결에 기인하는 동적 응답의 고려는 배제한다. **11.8.2 궤도 수준 변화에 대한 반응(Twist and Roll)** 이 요구 사항은 대형 차량의 롤과 트위스트 진폭으로 이어질 수 있는 지그재그(staggered) 접합 레일에 발생하는 것과 같은 차량의 궤도 수준의 진동에 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이의 생성된 힘이 탈선으로의 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 나타낸다는 것을 보여주기 **11.8.2.1** 모델링 절차 및 조건 (트위스트 및 롤) **11.8.2.1.1** 성공에 대한 기준은 (모델링 및 테스트) 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.2.1.2** 분석은 주어진 다음 조건에서 롤(roll)				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	및 비틀림(twist) 모드에서 수행되어야 한다: • 공차 및 영차 • AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 상부 및 하부 센터 롤 모드를 추정 • 직선 선로 • 39 피트 파장과 0.75인치의 궤도 수준의 10가지 지그재그 섭동(Ten staggered perturbations) (그림11.3 참조)  Fig. 11.3 Cross-level variation for twist and roll **11.8.2.2** 시험 절차 및 조건 (트위스트 및 롤) 트위스트 및 롤 시험은 주어진 다음의 조건에 의해 실시해야 한다: • 시험 차량은 각각의 끝에서 안정적인 버퍼 차를 가진다(그것은 계측 차량일 수 있다) • AAR 1B 휠 프로필 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다. • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 좋고, 그리고 공진이 통과될 때 까지 2mph 단위(그러나 이것으로 제한하지 않음)로 증가한다. 그것은 더 높은 속도에서 공진 상태에 접근 할 수 있도록 허용된다. • 최소 마찰 계수는 0.4이다. • 직선구간 선로 • 39 피트 파장과 0.75인치의 궤도 수준의 10가지 지그재그 섭동(Ten staggered perturbations) (그림11.3 참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 또는 이상 선로 **11.8.2.3** 계측 및 실행 (트위스트와 롤) **11.8.2.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 양쪽 대차의 선두 차축, 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 차체 롤 각도는 단부 유닛의 각 단부의 최소지점에서 측정되어야 한다. **11.8.2.3.2** 각 계장 유닛에 대해 각 단부에서 차륜 힘과 롤 각도는 시험 영역을 통해 연속적으로 측정되어야 한다. 계측된 힘 성분과 비율은 15 Hz 이상의 주파수가 여과되어야 한다. **11.8.2.3.3** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.3 표면 변화 응답 (피치 및 바운스)** 이 요구 사항은 피치와 바운스에서 진동 자극을 제				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	공하여 선로을 통해 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 이러한 자극은 수직한 선로 강성의 변화가 검사 동안 측정된 것 이외의 적재된 선로 프로파일에 급격한 변화를 발생할 수 있는 병렬 이음 및/또는 궤도 구조로 구성된 궤도 협상(negotiating track)의 결과이다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이에 생성된 힘이 차량 탈선에 대한 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.8.3.1** 모델링 절차 및 조건 (피치 및 바운스) **11.8.3.1.1** 성공(모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.3.1.2** 분석은 주어진 다음 조건에서 피치 및 바운스 모드에서 수행되어야한다 : • 영차 • EEC의 재량에 따라 공차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 직선 선로(접선 선로) • 39 피트 파장과 최대 0.75인치의 수직 진폭의 10가지 병렬 섭동(Ten parallel perturbations) (그림11.4 참조)  Fig. 11.4 Track surface variation for pitch and bounce **11.8.3.2** 시험 절차 및 조건 (피치 및 바운스) 피치 및 바운스 시험은 주어진 다음의 조건에서 실시하여야 한다 : • 영차 • EEC의 재량에 따라 공차 • 시험 차량은 최소 45 피트 대차 센터를 갖는 각 끝에 안정적인 버퍼 차량을 가지고 있다. (하나는 계측 차량일 수 있다) • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다 • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 좋고, 그리고 공진, 불안전한 생태 혹은 70mph에 도달할 때까지 5mph 단위(그러나 이것으로 제한하지 않음)로 증가한다. 또는 그것은 더 높은 속도에서 공진 상태에 접근 할 수 있도록 허용된다. • 직선 선로(접선 선로) • 39 피트 파장과 최대 0.75인치의 수직 진폭의 10가지 병렬 섭동(Ten parallel perturbations) (그림11.4 참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 혹은 이상 선로 **11.8.3.3** 계측 및 실행 (피치 및 바운스) **11.8.3.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에서 양 대차의 선				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	도 차축 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에서 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 수직 차륜 힘은 시험 영역을 통해 지속적으로 측정되어야한다. 측정된 힘 성분은 15 Hz 이상의 주파수가 여과되어야 한다. **11.8.3.3.2** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.4 직선 선로에서 얼라이먼(Alignment) 변화에 대한 응답 (요잉와 스웨이)** 이 요구 사항은 요잉와 스웨이에 자극을 제공하여 오정렬(misalignments) 궤도를 통해 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일간에 생성된 힘이 차량이 탈선하거나 선로 또는 레일을 이동하기 위한 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.8.4.1** 모델링 절차 및 조건 (요잉과 스웨이) **11.8.4.1.1** 성공 (모델링 및 시험)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.4.1.2** 모델은 공진 모드와 관련된 속도를 추정하여야 한다. 분석은 주어진 다음 조건의 요잉 및 스웨이 모드에서 수행되어야한다 : • 영차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 직선 선로(접선 선로) • 57.5인치의 일정한 광궤 • 39 피트 파장과 최대 1.25인치 측면 진폭(lateral amplitude)의 다섯가지 병렬 섭동(그림 11.5참조) **11.8.4.2** 시험 절차 및 조건 (요잉와 스웨이) 요잉과 스웨이 시험은 주어진 다음 조건에서 실시하여야 한다.: • 오직 적재 상태만 • 시험 차량은 45피트의 최소 대차 센터와 선두에 안정한 버퍼을 가지고 있다. (계측 차량일 수 있다) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다 • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 바람직하고, , 공진, 불안전 상태혹은 70mph 까지 5mph씩 증가시킨다. (그러나 이에 제한되지 않는다) • 직선 선로(접선 선로) • 57.5인치의 일정한 광궤 • 39 피트 파장과 최대 1.25인치 측면 진폭의 5가지 병렬 섭동(그림11.5참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 궤도 혹은 그 이상				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	 Fig. 11.5 Track alignment variation for yaw and sway **11.8.4.3** 계측 및 실행 (요잉와 스웨이) 최악의 총 대차 측면 L/V를 제공하기 위하여 추정된 대차의 모든 차축 또는 단일 차축 대차의 유닛 또는 차량의 끝에서 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 차륜 힘은 시험 영역을 통해 연속적으로 측정하여야 한다. 측정된 힘 성분과 비율은 15Hz 이상의 주파수를 여과하여야한다. **11.8.4.3.2** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.5 곡선에서 정렬(Alignment), 궤간 및 궤도 수준의 변화 (동적 곡선)** 이 요구 사항은 낮은 속도에서 지그재그(staggered) 레일의 낮은 이음매에 기인하여 레일 이음매 외측과 궤도 수준에서 오정렬(misalignments) 조합을 갖는 이음매 선로 위에서 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일간에 생성된 힘이 차륜이 레일을 타고오르거나 또는 레일 혹은 궤도를 이동하게 하는 차량의 힘에 대한 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.8.5.1** 모델링 절차 및 조건 (동적 커브) **11.8.5.1.1** 성공(모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.5.1.2** 모델은 공진 모드와 관련된 속도를 추정하여야 한다. 동적 곡선의 모델링 분석은 주어진 다음 조건에서 수행한다 : • 영차 및 공차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 **11.8.5.1.3** 예측은 15 ~ 25 mph의 균형 속도에서 10 ° ~ 15 ° 사이의 곡선에 대하여 수행하여야 한다. 궤도 수준(Cross-level) 및 궤간/정렬				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	(alignment) 변동은 그림11.5 및 그림11.6에 나타내었다. 차체 롤 각도의 최대 진폭, 임의의 축 상에서 차륜 L/V의 비의 절대값의 합이 최대 순간, 그리고 최소 수직 차륜 하중이 예측되어야 한다. **11.8.5.2** 시험 절차 및 조건 (동적 곡선) **11.8.5.2.1** 동적 곡선 시험은 주어진 다음 조건에서 수행되어야한다 : • 영차 및 공차 • 두 개의 안정적인 버퍼 사이에 시험 차량 (하나는 계측 차량일 수 있다) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5 % 이상이다 • 곡률은 15과 25 사이의 균형 속도에서 10° ~ 15 ° 이다. • 시험 시작 속도는 -3 인치 언더 밸런스(이에 제한되지 않음)에서 2mph씩 증가하며, 최대 +3인치 오버 밸런스까지이다. 공진 점은 보다 높은 속도에서 접근 될 수 있다. • 39 피트 파장과 0.5인치 궤도 수준(cross-level)의 다섯가지 지그재그(staggered) 섭동. (그림11.6참조) • 5가지 정렬 커습(alignment cusps)는 레일 외측 낮은 지점과 일치하는 57.5 인치 최대 궤간을 가지고 있고, 레일 내측 낮은 지점에 관련된 56.5인치 궤간 지점을 갖고 있다.(그림 11.7 참조)  Fig. 11.6 Cross-level variation for dynamic curving  Fig. 11.7 Gauge and alignment variation in dynamic curving **11.8.5.2.2** 이는 가드 레일이 예상치 못한 탈선을 막기 위해 사용되는 것이 권장한다.; 그러나, 정상적인 시험을 실행하는 동안 차륜과 접촉하지 않아야한다. **11.8.5.3** 계측 및 실행 (동적 곡선) **11.8.5.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에서 양 대차의 선				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	도 차축 혹은 단일 차축 대차를 갖는 차량의 유닛 혹은 차량은 끝에 있는 각 차축은 휠 세트 검측장치를 장착해야한다. 차체 롤 각은 선두 유닛의 한 쪽 끝에서 측정되어야 한다. 수평 및 수직 차륜 힘과 롤 각도는 시험 영역을 통해 연속적으로 측정되어야 한다. 측정된 힘 성분 및 비율은 15Hz 이상의 주파수를 여과하여야 한다. **11.8.5.3.2** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다.				
5.1.4 차체지지장치시험 1) 적용범위 신청자(제작자)는 차체지지장치(주행장치와 차체 연결부 지지장치)의 설계적합성 또는 형식동등성 입증을 해석서(계산서) 또는 시험으로 선택할 수 있다. 신청자가 차체지지장치에 대해 시험으로 입증하는 경우에 본 시험규격서를 적용한다. 2) 참고규격 가. EN 12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) 나. EN 12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons 다. EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General 라. EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer 마. EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements 바. EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements 사. EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation 아. UIC 566:Loadings of coach bodies and their components 자. KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법 3) 시험방법 (1) 하중조건 가. 화차 ~~고속철도 차량~~의 차체지지장치 강도시험을 위한 하중조건은 EN 12663-1~~(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)~~ 및 EN 12663-2을 참고할 수 있다. (가) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural	Section C-Part II **8장. 트레일러/컨테이너 수송 차량을 위한 설계 및 시험 요구사항** **8.2 시험** **8.2.4 충격 시험** **8.2.4.4.1** 트레일러 서비스 **8.2.4.4.1.3** 연결기 힘은 속도를 증가하여 10mph 속도까지 1,250,000 파운드를 초과할 수 없다. 모든 속도시험에서 차륜 리프트 현상 또는 차체 지지장치 이탈은 허용되지 않는다. **8.2.4.4.4** 부분 적재 차량 **8.2.4.4.4.2** 차량은 공차 상태의 선두 유닛(들)을 가지고 standing string에 충격을 가해야 한다. 차체 지지장치의 결합해제 혹은 차륜 리프트는 허용되지 않는다. 킹 핀, 컨테이너 구속 및 연결기 힘은 영차된 차량 시험을 대해 주어진 값을 초과할 수 없다. **8.5 구성요소 및 구조적 구성** **8.5.2** 시험 차량 구성에 사용되는 주요 구조적 구성요소(센터 실, 지지장치 지지, 대차 중심, 차량 길이, 차량 높이, 등.)들은 장비 기술위원회의 동의 없이 차량의 제작생산에서 변경해서는 안된다. **11 장. 새로운 화차에 대한 서비스 적합성 (WORTHINESS) 시험 및 분석** **11.1 목적과 범위** **11.1.1** 이 장에서는 화차의 교환-서비스 적합성을 확인하기 위한 시험과 분석에 대한 지침을 제공한다. 검사할 차량의 성능 체계(regimes)는 구조, 정적, 충격, 동적 요구사항으로 구분된다. 동적 요구사항은 다음과 같은 조사되어야할 차량 성능 체계를 포함한다: 헌팅(hunting), 차체의 비틀림과 롤링, 피치 및 바운스, 요잉 및 동요(sway), 곡선과 나선형 협상(spiral negotiation), 종방향 열차 거동. **11.1.3** 본 사양서는 철도 차량의 분석 및 측정을 위한 방법을 명문화 하였다. 다른 합리적 방법들은 설계승인을 위해 제출 할 때에 제안 될 수 있다. 그것들의 사용 및 적용성은 장비 기술위원회에 의해 동의되어야 한다. **11.3 정적 및 충격 시험** **11.3.3.3. 곡선 안정성** 11.3.3.3.1 시험의 구성은 차체-지지장치의 분리 없	**제67조 주행 장치 등** 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것 **제90조 시설 및 차량의 정기 검사** 정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)	국내기술기준 -해석 또는 시험에 의한 차체지지장치 시험을 규정 미국AAR기술기준 -차체지지장치시험을 규정하고 있음 : 1,250,000파운드 충격시험 :200,000파운드의 압착 및 인장 하중의 선로 합당성 시험 -선로 합당성 분석을 위해 요구되는 차체와 그 지지장치의 특성 속성은 유효성에 대한 증거를 제공하기 위해 시험 결과에 의해 입증하도록 규정 -지지장치 구성요소와 차량의 차체 모달 주파수 사이의 힘과 움직임(motion)은, 조립체로서, 계산된 값 혹은 설계에서 지정한 값과 상당히 다를 수 있고, 차량의 안전성 성능에 중요할 수 있다. 일본기술기준 -차체지지장치시험에 대한 특별한 규정은 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 -1,250,000파운드 충격시험에서 차체지지장치의 이탈을 허용하지 않음 -시험 차량 구성에 사용된 지지장치은 장비 기술위원회의 동의 없이 차량의 제작생산에서 변경해서는 안됨. -선로합당성 시험에서 차체-지지장치의 분리 없이 혹은 차륜 양력(wheel lift) 없이 200,000파운드의 압착 및 인장 하중에 견디어야 한다. -부록 B :선로 합당성 분석을 위해 요구되는 차체와 그 지지장치의 특성 속성은 유효성에 대한 증거를 제공하기 위해 시험 결과에 의해 입증되어야 한다. :지지장치 구성요소와 차량의 차체 모달 주파수 사이의 힘과 움직임(motion)은, 조립체로서, 계산된 값 혹은 설계에서 지정한 값과 상당히 다를 수 있고, 차량의 안전성 성능에 중요할 수 있다. 일본기술기준 [해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정 [정기검사의 검사항목 및 방법] 센터피벗 및 측수 마모면의 손상 및 마모 윤활제의 양	

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
requirements) (나) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) (다) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) (라) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) (마) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 2) 화차 ~~고속철도 차량~~의 설계특성에 따라 EN 12663-1 또는 EN 12663-2 외에도 ~~KS R 9223~~, KS R 9228, ~~EN 12663, EN 12663-2~~, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, ~~EN 15085-3,~~ EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다. (2) 사전 시험준비 가. 시험대상인 차체지지장치에 대한 구조해석을 수행하여 고응력이 작용하는 부위에 스트레인게이지를 장착한다. 나. 시험 차체는 하중이력이 없는 상태이므로 차체의 안정화를 위하여 예비 하중시험을 실시한다. 또한, 예비 하중시험 상태에서 구조해석 결과와 일치하도록 스트레인게이지를 조정한다. (3) 하중시험 주행장치를 바닥에 고정한 상태에서 열차진행방향(Fx), 열차 횡방향(Fy), 수직방향(Fz)에 대해 시험하중을 각각 가한 후 주행장치와 차체연결부 지지장치에 영구변형이나 파손이 발생되지 않는지를 육안으로 확인하면서 각 하중조건에서 각종 계측량을 측정한다. 4) 평가기준 주행장치와 차체의 연결부위는 "3)-(1)." 항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다. 또한, 각 하중조건에서 측정한 응력값이 사용 재질의 항복강도 이하인가를 확인한다.	이 혹은 차륜 양력(wheel lift) 없이 200,000파운드의 압착 및 인장 하중을 받아야하는 것이다. 적용 하중은 정적 하중 조건에서 모의 실험하여야 하며, 그리고 최소 20초 이상 지속적으로 유지되어야 한다. **11.3.3.4** 재킹 완전히 적재된 차량/유닛을 들어 올릴 수 있는 수직 하중은 유닛을 들어올리기에 충분하게 설계된 재킹 위치에 적용하여야 하고, 그리고 하중 인가점에 가장 가까운 대차 혹은 지지장치의 제거를 허용한다. 차량/유닛 구조의 영구적인 변형은 이 시험에 의해 발생해서는 안 된다. **11.5 선로 합당성(worthiness) 평가** 11.5.1.4 각 관리체제(regime)에서 차량 성능을 예측하기 위한 검증된 컴퓨터 모델은 장비 기술위원회 (EEC)의 요구사항에 합당하게 만들어져야 한다. 모델 분석 결과는 EEC의 고려사항이 포함 되어야 한다. 분석을 위해 요구되는 차체 및 지지장치의 특성 속성은 유효성의 근거를 가지고 있어야 한다. 부록 A에 정의된 것과 같은 특성 시험은 분석에 사용된 값의 검증을 요구한다. **부록 B** **차량 특성 분석** **1.0 차량 특성 분석** 선로 합당성 분석을 위해 요구되는 차체와 그 지지장치의 특성 속성은 유효성에 대한 증거를 제공하기 위해 시험 결과에 의해 입증되어야 한다. 지지장치 구성요소와 차량의 차체 모달 주파수 사이의 힘과 움직임(motion)은, 조립체로서, 계산된 값 혹은 설계에서 지정한 값과 상당히 다를 수 있고, 차량의 안전성 성능에 중요할 수 있다. **1.1 시험 차량** **1.1.1** 차량 성능의 정확한 예측이 이루어질 수 있도록 차량을 선로에서 시험하는 것과 같은 조건으로 특정 차량에 대해 특성 분석을 수행되는 것이 중요하다. 하나 이상의 지지장치 유형을 가진 차량에 대해, 각 유형 중에서 적어도 하나는 시험하여야 한다. **1.1.2** 시험은 사전에 시험되지 않은 축간 연결, 사이드 프레임 교차 버팀대(cross-bracing) 및 추가적인 지지장치 구성요소 등의 장치를 개량한 대차를 포함하여 모든 새로운 차량의 지지장치에 적용된다. **1.1.3** 적어도 두 개의 축을 갖고 있는 대차의 지지장치(현가장치)의 수평 특성 시험은 차체로부터 분리된 대차를 가지고 수행 될 수 있다. 이 경우, 정적 수직 하중은 차체 중량을 시뮬레이션에 적용하여야 하고, 대차와 차체 사이의 회전 및 횡방향 특성을 각각 측정되어야한다. **1.1.4** 차체 링크를 통한 대차 조향, 단일 차축 대차를 갖고 있는 모든 차량에서처럼 대차 특성에 영향을 미칠 수 있는 대차와 차체 사이에 연결이 존재하는 경우, 지지장치 특성은 본체에 연결되어있는 동안 시험되어야 한다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	1.1.5 관절대차의 경우, 두 개의 차체는 모두 시뮬레이션되어야 하고, 지정된 지지장치 특성 시험에 사용되어야 한다. **1.2 시험 하중** 모달 시험과 수평 및 수직 지지장치 특성에 대한 시험은 시험 결과가 사용될 분석에 필요한 하중 조건에서 차량에 상응하는 수직 하중을 요구한다. 시스템 내의 기타 다른 구성 요소의 차축 정렬을 측정하기 위한 시험이 포함된다. **1.3 General Procedure** **1.3.1** In tests for the suspension characteristics, the recommended procedure is to load the suspension and to measure the load and displacement, or velocity, across the particular suspension element in the required direction. These measurements should be recorded up to the required maximum and down to the required minimum identified. **1.3.2** The loads may be applied, either through automatic cycling at an appropriate frequency or through manual increase and decrease of load, through at least two complete cycles. If manual loading is used, delays and intermediate load reversals between measurements should be avoided. For the determination of stiffness and frictional energy dissipation, the frequency of cycling must be between 0.2 and 0.5 Hz. **1.3.**3 Graphs of load versus displacement or velocity are desirable for the determination of the required stiffness or damping. **2.0 TESTS WITH THE WHEELS RESTRAINED** **2.1 General** **2.1.1** In the tests described in this section, the wheels are rigidly attached to the rails or supporting structure and the frame is moved relative to them. **2.1.2** The methods described are not suitable for trucks having steering links, which couple the lateral or roll motion of the body or truck frame to the yaw motion of the axles. In such a case, provision must be made for unrestrained longitudinal movement of the wheels, discussed in paragraph 3.0. The steering links may be disconnected to measure the characteristics of suspension elements in the unsteered condition. **2.1.3** All tests require that the actuators and restraining links, other than those at the wheels, have the equivalent of ball joints at both ends to allow for motion perpendicular to their axis.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	2.2 Vertical Suspension Stiffness **2.2.1** For this test, equal measured vertical loads are applied across the spring groups in the range from 0 to 1.5 times the static load, if possible, and at least to the static load of the fully loaded car. Vertical actuators are attached to each side of the body or the structure simulating it. The load may also be applied by adding dead load or a combination of both the dead and actuator loads. **2.2.2** Vertical deflections are required across all significant spring elements under load. It is important to report any differences in the measurements taken between each axle and frame or side frame. **2.3 Total Roll Stiffness** **2.3.1** A roll test is required if the roll characteristic between the body and axle includes movement at or forces due to elements other than the vertical suspension, such as clearances at side bearings, or anti-roll bars. **2.3.2** For the roll test, two vertical actuators are required as in the vertical test, but with the loads in the actuators in opposite directions. The range of roll moments, in inch-pounds, applied to the truck should be between ±30 times its static load, in pounds, or until the wheels lift. The roll angle across all suspension elements may be measured directly or deduced from displacements. **2.4 Total Lateral Stiffness** **2.4.1** The lateral stiffness characteristic may be found by attaching an actuator to apply loads laterally to the body or bodies, which should be positioned as if on tangent track. If the lateral motion of the truck frame is coupled to its yaw through a steering mechanism, it should be disconnected to prevent the yaw resistance of the frame from affecting the measurement of lateral stiffness. **2.4.2** The minimum and maximum lateral loads applied per truck should be ±20% of the static load carried. Measurements are required of the lateral displacements across all suspension elements. **2.5 Inter-Axle Twist and Equalization** This test is carried out with only one axle fixed to the track. One wheel of the other axle in the car or truck is jacked up to a height of				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	3 in., and the vertical load and displacement are measured. The stiffness between the axles in twist is the ratio of the load to the displacement multiplied by the square of the gauge. It is a measure of the truck equalization. **3.0 TESTS WITH UNRESTRAINED WHEELS** **3.1 General** **3.1.1** These tests involve movements in the suspension system and axles relative to other elements of the system or to other axles, without restraint between the wheel and rail, but with the normal static vertical load. **3.1.2** The shear resistance between the rail and the wheel must be eliminated by the provision of a device having very low resistance, such as an air bearing, under each axle. **3.2 Axle Alignment** **3.2.1** Both radial and lateral misalignments may be deduced from measurements of the yaw angle of each axle from a common datum. The radial misalignment between axles is half the difference in their yaw angles, taken in the same sense, and the lateral misalignment is their mean yaw angle. **3.2.2** In the case of trucks that have significant clearance between the axle and frame, it may be necessary to establish the axle in the center of the clearance for the purpose of identifying the mean axle misalignments. **3.3 Longitudinal Stiffness** **3.3.1** A longitudinal load must be applied to the axle, equivalent to a single load at its center, and cycled between tension and compression up to half the static load on the axle. **3.3.2** The load may be applied directly between axles, or between the test axle and ground through an appropriate structure, with the body or truck frame restrained. The load may also be applied directly between the axle and frame, or in the case of a car with single axle trucks, between the axle and the body. **3.3.3** The longitudinal deflection across each spring element must be measured and the results plotted. **3.3.4** Where the load is applied directly between the axles of a truck or car, this measurement may be combined with the inter-axle				

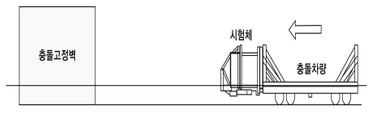
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	shear test in paragraph 3.4, or the inter-axle bending stiffness test in paragraph 3.5. **3.4 Axle Lateral and Inter-Axle Shear Stiffness** **3.4.1** The inter-axle shear stiffness may be found by shearing the axles, or moving them in opposite directions along their axes, and measuring the shear or lateral deflection between them. The shear force on each axle must be at least one tenth of the static vertical axle load. **3.4.2** This test may be combined with the inter-axle longitudinal test of paragraph 3.3, where the required load can be achieved. **3.4.3** In the case of direct inter-axle loading, the locations of the applied force and restraint are such that they are equal and opposite, diagonally across the truck or car. **3.4.4** The actuator and restraint each provide two components of force on the axle to which they are attached. One component lies along the direction of the track and provides tension and compression, as in paragraph 3.3, for the longitudinal stiffness. The other component lies along the axle and applies the required shear force between axles. This component may be applied separately with a suitable arrangement of actuators and restraints. **3.4.5** Measurements are made of the lateral misalignment of the axles during the load cycle. The shear stiffness is the ratio of shear force to the lateral misalignment. **3.4.6** For single axle trucks, a test similar to that described above may be used to determine the lateral stiffness, with force applied laterally between ground and the axle with the body restrained, or with the truck frame restrained in the case of trucks having more than one axle. For trucks that also provide steering through coupling axle lateral motion to its yaw angle, this test may be preferred over the lateral test of paragraph 2.4 for finding the lateral stiffness, because the axles are free to yaw. **3.5 Axle Yaw and Inter-Axle Bending Stiffness** **3.5.1** The inter-axle bending stiffness may be found by yawing the axles in the opposite directions and measuring the yaw angle between them. The yaw moment applied, in inch-pounds, must be at least equal to the axle load in pounds. **3.5.2** This test may be combined with the				

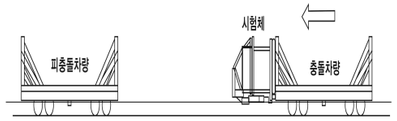
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	inter-axle longitudinal test of paragraph 3.3. If combined, the test is carried out by applying an effective force on the axle a known distance laterally from the truck centerline. **3.5.3** In the case of direct inter-axle loading, the restraint must be applied to the axle, at the other end of the car or truck, on the same side as the applied force. The applied and restraining forces each provide a longitudinal force and a yaw moment on the axle to which they are attached. The force provides the tension and compression as in paragraph 3.3 for the longitudinal stiffness, and the moment is applied between the truck axles in yaw. This moment may be applied independently of the longitudinal force. **3.5.4** Measurements are made of the resulting radial misalignment of the axles during the load cycle. The bending stiffness is the ratio of applied bending moment to the radial misalignment. **3.5.5** A similar test of the axle yaw stiffness may be arranged with forces applied in yaw between a single axle and ground, with the body restrained, or with the truck frame restrained in the case of trucks having more than one axle. **3.6 Yaw Moment Between the Suspension and Body** **3.6.1** The required yaw stiffness and breakout torque between the car body and truck must be measured by applying a yaw moment using actuators in equal and opposite directions at diagonally opposite corners of the truck to rotate the truck in yaw. The car body must be restrained. **3.6.2** The applied yaw moment must be increased until gross rotation is observed, representing the breakout torque, or to the limit recommended for the yaw of the secondary suspension. **3.6.3** The angle in yaw between the car body and truck bolster or frame must be measured. **4.0 RIGID AND FLEXIBLE BODY MODAL CHARACTERISTICS** **4.1 General** Tests are required to identify the rigid and flexible body modal frequencies and damping. The rigid body modal frequencies may be compared to predictions using estimated or measured body masses and inertias, and the suspension parameters measured according to the requirements of paragraphs 2.0 and 3.0. Tests and estimates should be made with the car in the empty and fully loaded state.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	4.2 Test Car Body **4.2.1** For cars consisting of more than one coupled unit, tests for body modes are required on one of each of the unit bodies having a different structural design. Dead loads may be added to give the required additional loading to any shared suspensions. **4.2.2** Where coupling exists between the modes of adjacent bodies, such as in roll or torsion, the condition may be examined in a dynamic analysis, validated for the case of tests without coupling. **4.2.3** The frequency and modal damping are only required for the flexible body modes that are predicted to have a natural frequency below 12 Hz. **4.3 General Procedure** **4.3.1** Transient or continuous excitation may be applied, using one or more actuators or dropping the car in a manner to suit the required mode of excitation. **4.3.2** The modal frequency and damping are required for an amplitude typical of the car running on Class 2 track. **4.3.3** In the case of the rigid body modes, the actuators must be located at the rail level or the level of the truck frame with the body free to oscillate on its suspension. In the case of the flexible body modes, the excitation may be applied directly to the body. **4.3.4** The frequency in hertz may be determined from the wavelength in the transient test, or from the peak response, or from the 90° phase shift between the response and excitation where continuous excitation is used. **4.3.5** The percentage modal damping may be determined using the logarithmic decrement in transient tests or the bandwidth of the response from a range of frequencies. **4.4 Rigid Body Modes** **4.4.1** The rigid body modes for the car are · Body bounce · Body pitch · Body yaw and sway · Lower center roll · Upper center roll **4.4.2** In the case where the normal load on the body is not centered between the suspensions, the body bounce mode may be coupled to the body pitch. The required measurement of bounce and				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	pitch may be achieved by two vertical measurements at the ends of the car. Their weighted sum provides bounce and their weighted difference pitch. The weighting is dependent on their position relative to the center of mass. **4.4.3** Yaw and sway are deduced from lateral measurements made at each end of the body, a known distance from its mass center, similar to the determination of pitch. **4.4.4** Measurement of the upper and lower center roll modes are determined from lateral displacements taken at two heights or by a single lateral displacement and a roll angle measurement. **4.5 Flexible Body Modes** **4.5.1** The flexible body modes for the car are · Torsion · Vertical bending · Lateral bending **4.5.2** Determination of the frequency and damping in the torsion mode require excitation and measurement of roll at one end of the car. **4.5.3** The excitation for the torsion mode is similar to that for roll but resonance occurs at a higher frequency. The response between the ends of the car is out of phase for the first fundamental mode. **4.5.4** Vertical or lateral bending modes are measured as a response to the vertical or lateral excitation at one end or both ends of the car. The first bending mode has a maximum amplitude at or near the car center. The second bending mode has a node or a point of minimum response at the center.				
5.1.5 제동장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치 특성에 대한 설계적 합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (2) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. - 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다. (3) KS B 5305:브르돈관 압력계 (4) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (5) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (6) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (7) KS R 9236:호스연결기 패킹 고무 (8) KS R 9244:공기호스연결기	Section C-Part II **-제동장치시험에 대한 특별한 규정은 없음** **-AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토가 필요** 1.2.3.2 제동장치 위원회와 장치 기술위원회에게 ●제동통의 수와 크기, ABD 또는 이에 상응하는 밸브, 공기통, 차단코크, 제동통 완해 밸브, 유지 밸브, 앵글코크와 수제동을 포함하는 제동장치의 모든 부속의 유형과 위치를 나타내는 제동 배치 도면 ●레일에 가해지는 총 중량 ●MSRP, Section E, Standard S-473에 따른 AAR 양식 600 ●다음을 나타내는 제동력 도면	**제69조 제동장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자	**국내기술기준** -공기누설시험, 성능시험, 진동시험, 충격시험, 온도시험 등 구체적인 제동장치 시험 방법을 규정 **미국AAR기술기준** -제동장치 시험에 대한 특별한 규정은 없음 -제동장치에 관련해서는 별도의 기술기준을 갖고 있음 : AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)"	**기준안 유지** (AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" 추가검토가 필요)	**미국AAR기술기준** -제동장치 시험에 대한 특별한 규정은 없음 -제동장치에 관련해서는 별도의 기술기준을 갖고 있음 AAR MSRP Section E, "Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)" **일본기술기준** [해석기준] 1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」 란 운

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(9) KS R 9245:공기호스연결기 마개 (10) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (11) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles (12) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (13) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (14) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (15) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (16) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (17) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (18) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (19) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (20) UIC 544-1:Brakes - Braking power (21) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains 3) 시험 방법 (1) 시험종류(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) 가. 공기누설시험 나. 성능시험 다. 진동시험 라. 충격시험 마. 온도시험 (2)시험방법 가. 공기누설시험 가) 공기공급 시 누설시험 : 공기제동장치에 공급압력을 공급하고 누설이 있는지 확인한다. 나) 동작 시 누설시험 : 공기제동장치에 최대상용제동,비상제동을 인가하고 누설이 있는지 확인한다. 나. 성능시험 공기제동장치에 포함되어 있는 모든 구성부품은 적용되는 규격서에 규정된 필요조건이 확인되어야 한다. 공기제동장치의 필요조건에 만족하게 될 때까지 시험대에서 다음의 상호관련 작용시	●제동률 ●제동배율 ●총 공기제동력 ●총 수제동력 ●기초제동장치(brake rigging)에서의 힘 ●기초제동장치(brake rigging)에서의 응력이 AAR Manual, Section E에 명시된 허용 응력을 초과하지 않는 것을 나타내는 명세서 ●간극조정기(slack adjuster)의 위치와 그룹 유형 ●제륜자의 유형 **5장 제조 및 조립** **5.1.12** 공기제동 공기제동은 MSRP Section E에 개괄된 대로 설계되고 시험되어야 한다. **8장. 트레일러/컨테이너 수송 차량을 위한 설계 및 시험 요구사항** **8.4 브레이크** **8.4.1** 차량은 승인된 AAR 부품들을 사용한 공기 작동식 시스템(air-actuated system)을 구비하여야 하고, MSRP Section E 표준-401에 적합하여야 한다. **8.4.2** 핸드 브레이크는 차축의 1/2 이상에 효과가 있어야 하고, 대차의 B-end 혹은 현가장치에 연결되어야 한다. **9장 레일 호환 차량을 위한 설계 및 시험 요구사항** **9.6.2 제동** **9.6.2.1** 제동 신호의 전파와 감속력(retardation force)의 적용은 기존 화차 시스템의 동작 및 성능 요구 사항과 호환되어야 한다. 순제동력은 반드시 최근 수정된 MSRP 표준 S-401과 일치하여야 한다. 만약 브레이크 슈가 사용된 경우, 그것은 반드시 최근 수정된 AAR MSRP Section E 사양 M-926의 요구사항을 만족하여야 한다. **9.6.2.2** 제작자는 열차의 중간과 끝부분에서 제동 완해를 위한 허용가능한 치수를 포함하여 브레이크 피스톤 이동 거리(travel)을 어떻게 측정하고 어떻게 조정하는지를 명시하여야 한다. 이러한 지시는 피스톤 이동거리가 측정되는 각 장치 인근에 눈에 쉽게 띄게 표시하여야 한다. 일반적인 화물 운송 서비스에서 볼 수 있듯이 시스템이 피스톤 이동거리(travel)를 포함하지 않는 경우(예를 들어, 회전 피스톤), 기능을 확인하기 위한 정보가 표시되어야 하고, FRA에 통보하여야 한다. **9.6.2.3** 규정은 최종 유닛에 적용할 수 있도록 만들어져야 한다. **9.6.2.4** 전자식 브레이크 제어를 활용한 설계는 가능한 한 최근의 AAR 사양을 따라 설계되고 적용된 시스템들을 가진다. **9.6.2.5** 설계는 적재물 지지 혹은 고정을 위한 바	동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.	**일본기술기준** -관통제동을 기본으로하고 있으며, 각 제동장치의 기능을 규정하고 있음 -제동장치의 시험방법에 대한 특별한 규정이 없음		전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. 동력원으로서 공기를 이용하는 경우 ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것.

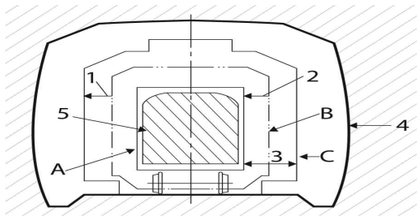
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
험을 행한다. 가) 상용제동시험 : 공기제동장치에 상용제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. 그리고 이때의 BC 압력을 측정한다. 나) 비상제동시험 : 공기제동장치에 비상제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. 다. 진동시험 : KS R 9144 철도차량부품의 진동시험방법(2B)에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 라. 충격시험 : KS R 9146 철도차량부품의 충격시험방법에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 마. 온도시험 : KS R 9213 고온 및 저온 시험방법의 제H8종 고온시험, 제L9종 저온시험에 준하여 방치 후 항온조에서 꺼내어 상온에서 방치시험을 하였을 때 이상이 없어야 하며, 제 H8종 고온시험, 제 L9종 저온시험에 준하여 방치 상태에서 동작시험을 하였을 때 이상이 없어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 공기누설시험 결과 (3) 성능시험 결과 (4) 진동시험 결과 (5) 충격시험 결과 (6) 온도시험 결과 (7) 기타 특이사항	닥에 사용되는 결박장치로부터 인통선, 공기관, 그리고 기타 브레이크 전송관에 대한 보호를 제공하여야 한다. **9.6.3** 주차 제동력은 반드시 핸드 브레이크에 대한 MSRP 표준 S-401과 일치하여야 하고 또한 차륜의 감속력(retardation force)의 인가를 통하여 완벽하게 이루어져야 한다.				
~~**5.2.12 충돌안전시험**~~ ~~1) 적용범위~~ ~~해당 철도차량에 적용되는 충돌안전성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.~~ ~~2) 용어정의~~ ~~(1) 충돌차량 : 시험체를 장착한 차량으로 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 돌방하여 충격을 가하는 차량~~ ~~(2) 피충돌차량 : 시험체를 장착한 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 차량~~ ~~(3) 충돌고정벽 : 고정된 구조물로 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 벽~~ ~~(4) 충돌속도 : 충돌차량이 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 부딪치기 직전의 속도~~  ~~그림 1 고정벽 충돌시험 개략도~~	Section C-Part II **11.3.4 충격 시험** 이러한 요구 사항들은 다른 사양서의 요구사항에 의해 면제되는 경우를 제외한 모든 차량에 적용된다. 충격 시험 중, 시험 차량은 스트라이킹(striking) 차량이 될 것이고, 차량에 사용된 차축의 크기 및 수에 대한 AAR 최대 총 레일 하중으로 적재하여 한다.(2.1.5.17절 참조). 이 절차에 대한 예외는 신청자에 의해 정당화될 때 장비 기술위원회에 의해 고려될 것이다. **11.3.4.1 단일 차량 충격** **11.3.4.1.1** 적재된 후보(candidate) 차량은, 적어도 70톤 용량(바람직하게는 100톤)의 완전히 적재된 차량, 일련의 3가지 스텐딩(standing)으로 충격을 받을 것이다. 일련의 충격은 스트라이크 단부에 M-901E 인장장치가 장착 되어야 하고, 그리고 마지막 차량(반대쪽 끝)에 온전한 핸드 브레이크를 가지고 있어야 한다. **11.3.4.1.2** 차량 사이의 여유 공간은 제거 되어야 한다; 그러나, 인장장치가 압축되는 것은 아니다. 마지막 차량의 핸드 브레이크 이외 구속(restraint)이 사용될 수 없다. **11.3.4.1.3** 일련의 충격들은 스트라이킹(striking)	제70조 차체의구조 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 -화차에서는 충돌안전성 시험 규정을 적용하고 있지 않음 미국AAR기술기준 -화차의 충격시험을 규정하고 있음 일본기술기준 -통상의 운전상황을 상정하여 차체의 구조를 규정(정면충돌이나 외부충격에 대한 강도까지 규정하지 않음) -충돌안전시험을 규정하고 있지 않음	기준안 보완 필요 (충돌안전시험의 추가적인 검토가 필요)	미국AAR 기술기준 -화차의 충격시험을 규정하고 있음 일본 기술기준 [해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것 일것. [해설] 성령중의「견고하고 충분한 강도를 갖고 ,운전에 견디는것」에 대해 고려하는 범위 및 요소에 대해 기술한 것이 해석기준이다. 차체에 요구되는 강도는 통상의 운전을 상정한 것으로, 열차의 정면충돌사고나 낙석에 대한 충격 등에 있어서의 강도까지 요구한 것은 아님을 기술하고 있다. <최종검토결과-철도연> 국내기술기준 일반철도 기술기준의 충돌안전시험

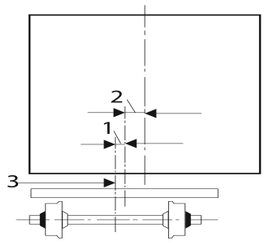
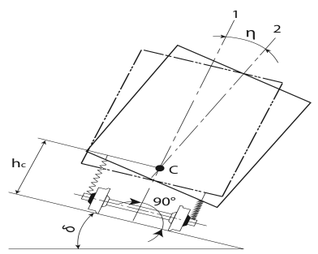
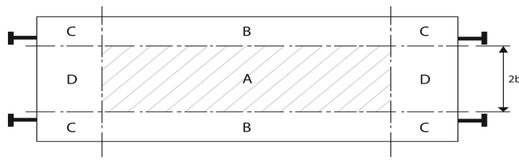
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
 ~~크림 2 차대차 충돌시험 개략도~~ ~~3) 참고규격~~ ~~(1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies~~ ~~(2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons)~~ ~~(3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons~~ ~~(4) EN15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses~~ ~~4) 시험 방법~~ ~~(1) 차량 조건~~ ~~가. 충돌차량과 피충돌차량 중량은 시험체의 에너지흡수용량, 최대하중, 길이, 중량 등을 고려하여 결정한다.~~ ~~나. 충돌차량, 피충돌차량, 시험체의 중량을 측정하여 기록한다.~~ ~~(2) 충돌속도~~ ~~가. 충돌속도는 시험체의 에너지흡수용량과 충돌안전도 평가기준을 고려하여 결정한다.~~ ~~나. 기관차 또는 어타 다른 방법으로 충돌차량을 가속하여 정해진 충돌속도를 달성할 수 있는 돌방속도를 결정한다.~~ ~~다. 측정항목 및 측정위치~~ ~~측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.~~ ~~표 1 측정항목 및 측정위치~~ ~~측정 항목~~ / ~~측정 위치~~ ~~충돌하중~~ / ~~시험체를 장착한 지그와 충돌차량 사이~~ ~~충돌속도~~ / ~~충돌 발생지점 직전 3m 이내~~ ~~차량변위~~ / ~~강체운동을 하는 차량 측면~~ ~~고속카메라 영상~~ / ~~시험체 전체 거동을 볼 수 있는 위치 주요 에너지흡수부재의 거동을 볼 수 있는 위치~~ ~~차체 종방향 충돌가속도~~ / ~~충돌차량 및 피충돌차량의 무게 중심~~ ~~차체 상하방향 충돌가속도~~ ~~차체 좌우방향 충돌가속도~~	차량에 의해 철도 선로 직선구간에서 이루어져야 한다. 연속적인 충격들은 시속 6mph에 시작하여 2mph씩 증가 되어야 한다. 또는 4.1.10절에 명시된 것과 같이 차량 설계 연결기 힘 이하이거나 또는 처음 발생부터 14mph의 속도에 도달 되어야 한다. 연결기 힘은 6마일 또는 이하의 속도에서 충격 동안 1백25만 파운드를 초과하지 않아야 한다. **11.3.4.1.4** 두 개 또는 이상의 유닛으로 구성된 차량은 두 개 유닛 차량에 대해서는 공차상태인 시험차량의 선두 유닛으로, 또는 3개(또는 그 이상) 유닛차량에 대해서는 처음 두 개 유닛의 공차을 가지고 위에서 언급한 바와 같이 충격 시험이 수행되어야 한다. **11.3.4.2 동적 압착(Dynamic Squeeze)** 선택 -이 시험은 장비 기술위원회의 자유 결정에 따라 수행된다. **11.3.4.2.1** 이 시험은 직선 선로, 곡선과 전철기(crossovers) 구간 동안 압축력을 받는 후보(candidate) 차량의 응답을 결정하기 위해 수행된다. 이 시험 과정동안에 차륜과 레일의 접촉을 유지하고 있다면 후보 차량(candidate car)은 성공적이다. **11.3.4.2.2** 시험의 실행은 하중 저항으로 충분한 결합 시 5mph 이상의 속도로 100, 200, 및 300 kips의 압축 하중으로 후보차량(candidate car)에 부과하기 위해 충분한 기관차 추진력으로 구성되어야 한다. 후보(candidate car) 차량은 직선구간에서 30mph의 속도로 전철기 구간을 통과하여야 하고, 직선구간에서 최소 5도 곡선구간으로 통과하여야 한다.			**유럽기술기준** 화차의 충돌안전도를 평가하는 별도의 기준은 없으며, 유럽화차 차량 간 연결부 완충에 사용되는 사이드버퍼에 대한 표준규격(EN15551)이 제시되어 있음 **일본기술기준** 차체의 강도에 대한 원칙적인 가이드라인이 제시되어 있으며, 충돌안전 및 관련 시험에 대해 규정한 내용은 없음 **미국AAR기술기준** 화차에 대한 충돌안전시험규정이 제시되어 있으나, 미국과 국내 화차의 축중, 차체강도, 완충기 용량 등의 차이로 인해 미국의 기술기준을 국내에 그대로 적용하는 것은 불합리함 **결론** 화차에 대한 충돌안전규정은 장기적인 관점에서 필요할 것으로 판단되나, 미국과 국내 화차의 차이점을 고려하면 미국AAR기술기준을 바로 적용하는 것은 여러 가지 부작용이 우려됨 국내에 화차 충돌안전규정을 도입하기 위해서는 화차의 충돌안전에 대한 연구개발, 화차용 완충기에 대한 국내 기술력 확보 등이 선행되어야 할 것으로 판단됨	항목은 기관차, 객차 등 승객 또는 승무원이 탑승한 차량의 충돌안전도를 유럽규격 EN15227에 따라 평가하기 위한 시험절차를 규정하고 있으며 화차에 대해서는 충돌안전규정 및 충돌안전시험을 적용하지 않고 있음

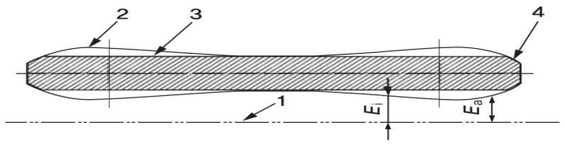
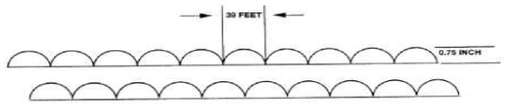
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
~~라. 측정 장비~~ ~~측정장비는 DAS(Data Acquisition System), 로드셀, 가속도계, 속도계, 고속카메라 등 시험목적에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.~~ ~~가) 측정장비는 직접적인 충돌이 예상되는 지점에서 계측할 경우 내충격성이 보장되어야 한다.~~ ~~나) 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.~~ ~~다) 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.~~ ~~라) 충돌하중 및 충돌가속도는 예상되는 최대치의 2배 이상의 값을 측정할 수 있는 범위를 가진 장비를 이용하여 측정한다.~~ ~~마) DAS는 샘플링속도 10kHz 이상, 고속카메라는 최소 0.5kHz 이상의 성능을 가져야 한다.~~ ~~마. 측정방법~~ ~~가) 충돌하중~~ ~~(가) 동적하중이 측정 가능한 로드셀과 적절한 DAS로 계측한다.~~ ~~(나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다.~~ ~~나) 충돌속도~~ ~~(가) 레이저속도계 또는 동급의 속도계를 이용하여 충돌 전 3m이내에서 측정한다.~~ ~~(나) 레이저속도계가 작동하지 않았을 경우 차량 변위를 이용하여 충돌속도를 환산할 수 있다.~~ ~~다) 차량변위~~ ~~(가) 충돌차량 측면에 부착된 스케일바를 고속촬영하여 영상분석을 통해 차량변위를 계측할 수 있다.~~ ~~(나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다.~~ ~~라) 고속카메라영상~~ ~~(가) 시험체 전체거동 및 에너지흡수부재의 거동을 확인할 수 있는 위치에서 촬영한다.~~ ~~(나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다~~ ~~마) 충돌가속도~~ ~~(가) 충돌차량 또는 피충돌차량의 무게중심에서 측정한다.~~ ~~(나) 3축가속도계 또는 3축 블록을 이용할 수 있다.~~ ~~(다) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다.~~ ~~5) 결과의 분석~~ ~~(1) 충돌하중 및 충돌가속도는 시험조건에 적합한 방법으로 필터링한다.~~ ~~(2) 차량변위와 충돌하중 샘플링주파수 동기화를 위하여 변위를 고차항으로 근사할 수 있다.~~ ~~6) 평가 기준~~ ~~[별표6] 의 평가기준에 따른다.~~ ~~7) 시험기록~~ ~~기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.~~ ~~(1) 측정일시 및 기후~~ ~~(2) 충돌차량 중량~~					

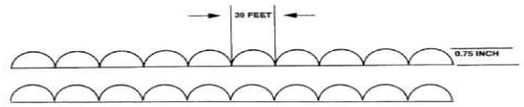
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
~~(3) (차대차 충돌시험 시) 피충돌차량 중량~~ ~~(4) 시험체 중량~~ ~~(5) 계측장비의 종류·형식·설치위치 및 구성도~~ ~~(6) 측정항목별 결과~~ ~~(7) 기타 특이사항~~					
5.2 완성차시험 **5.2.1 중량측정시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 중량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) 유럽연합(EU) Commission Regulation No 1302/2014 4.2.3.2(Axle load and wheel load) (2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (3) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (4) KS R 9142 철도차량의 무게 측정 방법 3) 용어 정의 (1) 공차중량(W0) : 화물이 없는 차량중량으로서 주행에 필요한 추가중량(물, 모래 등)은 제외된다. (2) 정비중량(W1) : 운행준비 시의 차량중량으로서 공차중량(W0)에 추가중량(모래, 물 등의 최대용량 기준)을 모두 포함한 상태를 말한다. (3) 만차중량(W2) : 주행이 가능한 정비중량(W1)에 화물이 모두 적재된 상태를 말한다. (4) 초과중량(W3) : 다른 열차가 고장난 경우 고장차량의 모든 화물을 적재한 최대 열차중량을 말한다. 다만, 초과중량은 발주자가 요구하는 경우에 한한다. 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차종별 1량씩 측정한다. 나. 시험은 정지/단차 상태에서 시행한다 다. 모든 서스펜션의 작동상태는 정상적이어야 한다. 라. 운행중 발생하는 모든 하중이 고려된 상태를 고려한다. (2) 시험 방법 가. 계근대를 이용하여 ton 단위로 측정하며, 소수점 2자리까지 측정하고 이를 반올림 한다. 나. 축중은 각축의 윤중을 측정한다 다. 측정 회수는 동일차량에 대해서 3회 시행하여 산술 평균값을 사용한다. (3) 측정항목 및 측정위치 측정항목별 측정위치는 그림 1의 RF, LF, RR, LR과 같다.  그림 1 윤중 및 축중 측정위치	Section C-Part II **2.2 정의** 2.2.1 레일에 가해지는 최대 총 중량 : 차량의 정비중량 (단락 2.2.5)에 화물의 최대 중량을 더한 것 2.2.2 고정 하중 : 차체 구조, 거기에 영구적으로 부착된 모든 설비들, 그리고 차량의 일부로 간주되는 모든 부속품들의 중량. 응력 분석을 위해서는, 대차의 무게를 제외한 전체 차량의 추정 정비중량의 사용이 허용된다. 2.2.3 하중 제한 : 화물의 최대 중량; 그리고 표기된 차량의 정비중량과 레일에 가해지는 최대 중량의 차이 2.2.4 활하중 : 하중 제한과 같거나, 이에 대한 설계 하중에 명시된 어떤 퍼센트. 2.2.5 정비중량 : 대차와 차량의 일부로 간주되는 모든 부속품들을 포함한 공차의 총 중량 2.2.6 공칭 용량 : 차량의 정비중량, 축 크기, 그리고 레일에 가해지는 총 중량에 기초한, 1000 파운드의 배수인 어떠한 용량. 어떠한 경우에도 차량 등록에 나타난 공칭 용량이 하중 제한을 넘어서는 안된다. 문단 2.1.5.17을 보라. 2.2.7 입방 용적 : 가능한 차량의 적재 공간. 입방 용적은 설계 도면에 나타난 내부 치수에 기초해 입방피트로 계산되어야 한다. 유개, 냉장, 가축차에 대해서는, 입방 용적은 end wall 사이의 길이와, 바닥 윗면 또는 바닥선반에서 carline의 최저점, 천장, side plate, 또는 더 낮은 다른 구조물까지의 거리와 같은 내부 높이에 기초해야 한다. 내부 너비는 가장 좁은 곳에서 재어야 한다. 무개 호퍼차와 무개차에 대해서는, 입방 용적은 측면의 맨 위 아래의 부피로 계산되어야 한다. 유개 호퍼차에 대해서는, 입방 용적은 hatch frame의 가장 낮은 부분 밑의 부피로 계산되어야 한다. **4.1 하중과 힘** **4.1.1 일반** 차량 구조는 다음 하중과 힘 그리고 각각 조합으로서 적절하게 설계되어야 한다. ●고정하중 (단락 4,1,2) ●활하중 (단락 4.1.3) ●Lift 대차 차륜 하중 (단락 4.1.4)	**제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. **제90조 차량의 정기검사** 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야한다. [고시] 제5조(차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	**국내기술기준** -완성차시험에서 차량의 중량측정을 위한 시험방법 및 평가기준을 규정 -평가기준으로 좌우측 차륜하중 평균치와 편차가 4%이내일 것을 규정 **미국AAR기술기준** -다양한 하중을 정의 -다양한 하중 및 조합을 차량 설계 시 반영하도록 규정 -부가된 고정 하중 및 활하중의 적절한 분산을 규정 -완성차 시험 시 차량 중량 측정을 규정 -평가기준으로 좌우측 차륜하중 평균치와 편차가 4%이내일 것을 특별하게 규정하고 있지는 않음 **일본기술기준** - 공차 중량 상태에서 신조차량에 대해 정지윤중비를 10% 이내로 할 것을 표준으로 하고 있음.(강제규정은 아님) - 주행 안전성을 위해 운영 중 지속적인 정지윤중비 관리를 시행하고, 20%이상의 편차 시 즉시 시정을 수행하고 있음.	기준안 유지	**미국AAR기술기준** -다양한 하중을 정의 -다양한 하중 및 조합을 차량 설계 시 반영하도록 규정하고 있으며, 부가된 고정 하중 및 활하중의 적절한 분산을 규정 -활하중 분산에 대한 화차 종별에 대한 활하중 분산규정 : 유개차 : 평판차 -활하중분산-트레일러수송차 -활하중분산-컨테이너수송차 : 곤돌라 -센터빔 차량 -트레일러/컨테이너 차량 -완성차 시험 시 차량 중량 측정을 규정 **일본기술기준** [해석기준] 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것. [해설] 주행 안정성을 고려하여 곡선궤도상에서의 전복이나 탈선방지라는 관점에서 정지윤중비를 관리할것을규정하고있으며, 적절한 정지윤중비란 신조차량에 있어서 10% 이내로 할것을 표준으로 하고 있다. [고시해석기준] (차량의 정기검사) 2 차량의 정지윤중의 관리 성령 제66조 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반 검사 시에 있어서 윤중을 직접측정 함으로써 할 것

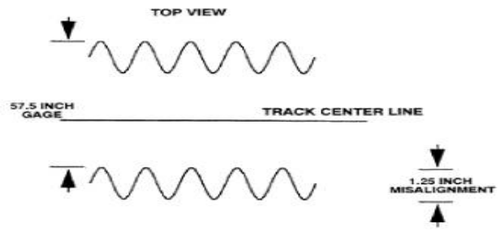
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(4) 측정 장비 가. 측정장비의 최대 측정범위는 차량의 설계 최대 하중보다 10% 높은 값을 측정할 수 있어야 한다. 나. 측정장비의 최소 측정단위는 0.01ton(10kg) 단위 이하이어야 한다. 5) 결과의 분석 (1) 축중은 각 축의 윤중을 측정하여 합산하고, [별표 3]의 기준을 만족하는지 확인한다. (2) 동일차량에서의 좌우 윤중 합 편차 전위 대차와 후위 대차를 모두 포함한 좌우 윤중 합 편차는 ±4%를 적용해야 한다 6) 평가 기준 (1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측 차륜하중 평균치와 편차가 4% 이내이어야 한다 (2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로 차륜하중의 합은 그 동일 철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중 합의 평균치와 편차가 4% 이내이어야 한다. (3) 축중량의 합이 다음의 조건을 만족하여야 한다. - 축중 24ton 이하 - 1m당 평균중량 7ton 이하 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정 항목별 위치 (4) 측정 항목별 하중 (5) 축간 거리 (6) 기타 특이사항	●연결기에 가해지는 수직 하중 (단락 4.1.5) ●재킹 하중 (단락 4.1.6) ●지붕 하중 (단락 4.1.7) ●Buff와 draft 하중 (단락 4.1.8) ●말단 압축 하중(Compressive end load) (단락 4.1.9) ●충격 하중 (단락 4.1.10) ●수평 충격에 의해 유도된 수직력 (단락 4.1.11) ●유개 및 무개차의 끝에 가해지는 길이 방향의 힘 (단락 4.1.12) ●평판차의 격벽에 가해지는 길이 방향의 힘 (단락 4.1.13) ●횡력 (단락 4.1.14) ●차의 양 측면에 가해지는 벌크 물질의 팽창 압력 (단락 4.1.14.1) ●무개차 옆면에 기댄 하물에 의한 횡압 (단락 4.1.14.2) ●원심력에 대한 효과 (단락 4.1.14.3) ●조정 가능한 격벽 - 유개차 (단락 4.1.15) ●고정된 측벽 충전재에 가해지는 횡방향과 길이방향 힘 - 유개차 (단락 4.1.16) ●Roping staples (단락 4.1.17) **4.1.2 고정 하중** 2.2절에 정의된 고정 하중은 다음 방법들 중 어느 것에 의해 언더 프레임 구성요소들로 분산되어야 한다. **4.1.2.1** 사이드 실과 엔드 실에 의해 구획되어진 언더 프레임 영역에 동일하게 분산 **4.1.2.2** 각 부품은 각 부재에 중첩되는 고정 하중으로 간주하여, 부품의 추정 고정 중량에 따라 배분 **4.1.2.3** 벌크 화물을 적재할 목적의 차량에 대해서는, 고정 하중은 활하중에 더해지고지지 구조물의 형태에 맞춰 지지 구성요소들에 배분 **4.1.3 활하중** 벌크 화물을 적재할 목적의 차량은, 전체 입방 용적까지 적재된 것으로 간주되어야 하고, 하중을 지지 구성요소들에 배분하는 것은 지지 구조물과 하중의 형태에 맞춰야 한다. 단락 2.2.4에 정의된 활하중은 단락 4.1.3.1, 4.1.3.2, 4.1.3.3, 4.1.3.4와 4.1.3.5에 맞춰 유개, 평판, 무개, 센터빔 차량에 분산되어야 한다. 단락 2.2.4에서 정의된 활하중이 단락 4.1.3.1, 4.1.3.2, 4.1.3.3, 4.1.3.4와 4.1.3.5에 따라 맞춰 분산되지 않는, 정해진 상품만을 위해 설계된 특수한 차량은, AAR M SRP, Section L에 맞춰 스텐실(표기)되어야 한다. 차량의 일반적인 설명, 취급할 수 있는 화물과 활하중의 분산에 대한 지시를 나타내는 적절한 주석이 차량 등록에 포함되어야 한다. 하중이 일차 구조체(예를 들면 센터 실 또는 사이드 실)에 집중된 것으로 나타난 경우는, 하중의 지지 구성요소들에 대한 분산은 지지 구성요소와 하중의 형태에 부합해야 한다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	활하중 분산에 대한 화차 종별에 대한 활하중 분산은 다음과 같은 각 절에 기술하고 있음(중략) 4.1.3.1 유개차 4.1.3.2 평판차 4.1.3.2.1활하중분산-트레일러수송차 4.1.3.2.2활하중분산-컨테이너수송차 4.1.3.3 곤돌라 4.1.3.4 센터빔 차량 4.1.3.5 트레일러/컨테이너 차량 **5.5 계량 및 최종 점검** **5.5.1** 완성차에 대해서, 각각의 차량은 무게를 측정하여야 하며, Field Manual of the AAR Interchange Rules, Rule 70에 따라 표시(stenciled)하여야 한다. **5.5.1.1** 일관수송(Intermodal) 및 multi-level 차량의 공차중량은 매 100대 혹은 일부 중 5대의 차량의 공차 무게를 측정함으로서 결정될 수 있다. 결정된 평균 중량은 처음 100대에 대하여 UMLER에 입력될 수 있다. 이 과정은 추가적인 100대 또는 그 일부에 대하여 같은 방법으로 주문에서 남아있는 차량에 대하여 반복될 것이다. **5.5.2** 궤도 스케일(track scales)의 정확도는 공인된 스케일 검사자에게 인증받아야 한다. **5.5.3** 연결기 높이와 사이드 베어링 설치 높이는 차량이 구배 혹은 평탄선에 있을 때 최종 검사를 받아야 한다.				
5.2.2 차량한계측정 1) 적용범위 해당 철도차량의 차량한계에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 차량의 정적한계는 차량한계 측정으로 입증하고, 동적한계는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증할 수 있다. 2) 용어정의 (1) 차량과 구조물의 간격의 명칭 및 설명은 그림 1과 같다  그림 1. 차량 단면과 구조물의 간격에 대한 설명 여기서 A : 차량의 최대 단면적 B : 차량의 동적거동을 고려한 단면적 C : 차량과 구조물의 간섭을 고려한 단면적	Section C-Part II **2.1 설계 자료** **2.1.2.1 차량 한계 윤곽** 차량이 무제한(unrestricted) 교환 서비스를 의도하고 만들어지는 경우, 그 차량은 MSRP Section C에 나오는 Plates B(차량한계)와 B-1(최대폭)에 대한 요구사항을 만족하여야 한다. 제한된 범위내에서 Plate B의 외부 치수를 초과하는 차량은 이러한 외부 치수 중 어떤 것도 승인 plates에 그려진 것을 넘지 않는다는 것이 보장되면, 제한적인 교환 서비스를 위해 만들어질 수 있다. **2.1.4.3 종곡선** 차량은 각각 정해진 종곡선에, (a) 부착물을 포함한 차체와 대차 (b) 부착물을 포함한 차체와 선로 구조 또는 리타드(retarder-차량을 감속하기 위한 브레이크, 다이나믹 브레이크의 한 방식으로 콘버터 브레이크, 와전류 제동 등을 가리킨다), (c) 대차와 선로 구조 또는 retarder, 서로간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 설계는 대차 스프링이 총 행정의 75% 기울어진 것과, 가능한	**제64조 차량 한계** 차량은 차량한계를 초과해서는 안 된다. 단. 구조상의 이유에 의해 차량한계를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배장기, 크레인이나 그밖에 이와 유사한 것은 차량의 안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를 초과할 수 있다.	국내기술기준 -차량한계 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증할 경우, 시험방법 및 평가기준에 대하여 규정 미국AAR기술기준 -차량한계를 표준 S-2026과 S-2027으로 규정하고 있음 -차량은 각각 정해진 종곡선에 차체, 대차, 선로 구조, 차체 기울어짐에 대하여 상호간에 간섭이 없어야 함을 규정 -섭동이 없는 선로 뿐만 아니라 선로상에 발생할 수 있는 여러 가지 악조건을 갖고 있는 섭동 선로에 대한 시험 절차 및 조건을 규정	기준안 유지 (추후 연구를 통하여 일반철도차량(화차)의 대상차종을 명확히 구분할 필요가 있으며, 다양한 조건에서의 차량과 선로구조물 간의 간섭에 대한 기준 제시가 필요)	미국AAR기술기준 -차량한계와 최대폭에 대한 표준으로 S-2026과 S-2027을 규정하고 있음 -수직무게중심 : 영차(대차 중량과 스프링 편향(기울어짐)을 포함해서)의 무게중심 높이는 레일 위 98인치(2.4384M)를 초과하지 않도록 규정하고 있으며, 차종별 영차의 무게중심을 계산하기위한 주석을 제공 -수형과 수직곡선 : 차량은 각자 정해진 수평 곡선에서 대차(trucks), 차체와 기초제동장치(brake rigging)간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 추가적으로, 차량은 동일 차량이나 AAR 기반 차량과 연결될 경우 13피트 선로 중심을 가진 7번 분기기를 통과할 수 있게 설계되어야 한다. buff와 draft 및 bolster offset의 모든 조합이

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
1 : 시설물과 간섭을 고려한 간격 2 : 차량의 동적거동을 고려한 간격 3 : 차량의 변위, 변형, 시설물과 상호작용을 고려한 간격 4 : 철도 구조물 5 : 실제 철도 차량의 단면적 (2) 차량단면 수평변위의 명칭 및 설명은 그림 2와 같다  그림 2. 차량 단면의 수평변위에 대한 설명 여기서 1: 축의 중심과 대차프레임 혹은 차륜과 차체 중심의 변위 2: 차체와 대차의 변위 3: 차축의 중심 (3) 차량단면 회전변위의 명칭 및 설명은 그림 3과 같다  그림 3. 차량 서스펜션으로 인한 단면의 회전에 대한 설명 여기서 1 : 주행선로의 직각축 2 : 캔트에 의해 기울어진 중심축 C : 차량 단면의 회전중심 δ : 캔트에 의한 중심축의 회전각 hc: 회전 중심의 높이 η : 주행선로의 직각축 대비 차량의 회전각 라. 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 다음과 같다  그림 4. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명	경우 2인치의 최대 마모에 더해, 축과 센터 실 부착물 사이에 사용될 ¾인치 마모 여유를 제외한 차체 기울어짐에 대한 여유를 포함해야 한다. **5.4 안전거리 시험(Clearance Test) - 대차, 차체, 그리고 기초제동장치** 5.4.1 비결합 차량(uncoupled car)(2.1.4.2.2절)에 요구되는 최소 곡선반경에 상응하도록 대차가 angle되어 있고, 강체 대차 스프링이 시뮬레이션된 조건에서, 대차와 차체 구성요소간의 간섭이 없어야 한다. 5.4.2 비결합 차량(uncoupled car)(단락 2.1.4.2.2)에 요구되는 최소 곡선반경에 상응하도록 대차가 angle되어 있고, 스프링이 만차 상태인 시뮬레이션된 조건에서, 제동의 작용과 해방을 제한하는 부착물의 접촉이 없어야 한다. 이 시험은 새로운 제륜자가 장착된 상태 및 모든 제륜자가 제거된 상태 모두에서 제동을 적용해보는 것으로 수행될 수 있다. **11.8 섭동 선로(Perturbed Track)상 단일 차량.** **11.8.1 섭동 선로 - 일반** 이 절에서 기술된 분석 및 테스트는 심각성을 제공하기 위해 의도되었다. 그러나 이상적인 조건 이하에서 선로 합당성 성능의 평가를 위한 현실적이며 기초 근거이다. 각 하위 절은 특히 섭동 선로 형상의 도입을 통해 성능 저하와 관련된 차량 동적 모드를 자극하는 방법을 설명한다. 성공적인 차량 설계는 탈선으로의 어떤 경향으로부터 혹은 어떤 구조적 손상으로부터 적절한 안전 여유가 이러한 입력 결과에 동적 반응을 제어 할 수 있는 능력을 입증한다. 이 절에서 설명하는 상황은 중요한 동적 성능 모드에서 차량을 실습(exercise)하기 위한 의도이다. 이들은 최악의 시나리오를 표현하거나 특정 수익 선로 조건을 복제하기 위해 의도되지 않았다. 이 조사는 인접한 차량의 연결에 기인하는 동적 응답의 고려는 배제한다. **11.8.2 궤도 수준 변화에 대한 반응(Twist and Roll)** 이 요구 사항은 대형 차량의 롤과 트위스트 진폭으로 이어질 수 있는 지그재그(staggered) 접합 레일에 발생하는 것과 같은 차량의 궤도 수준의 진동에 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이의 생성된 힘이 탈선으로의 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 나타낸다는 것을 보여주기 위해 요구된다. **11.8.2.1** 모델링 절차 및 조건 (트위스트 및 롤) **11.8.2.1.1** 성공에 대한 기준은 (모델링 및 테스트) 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.2.1.2** 분석은 주어진 다음 조건에서 롤(roll) 및 비틀림(twist) 모드에서 수행되어야 한다: • 공차 및 영차		-직접적인 차량한계측정에 대한 규정은 없으나 상기와 같은 방법으로 간접적인 차량한계측정 시험을 수행하고 있음 **일본기술기준** -차량설계시의 차량한계(최대치수)에 대해서는 선구 상태에 따라 건축한계와의 관계에 의해 결정하고 차량한계의 측정조건을 제시 차량한계와 건축한계와의 간격은 곡선에서의 건축한계의 광폭량 산출방법을 이용하고 있으며, 기울기가 충분히 작은 경우는 예외로 하고 있음.		조사되어야 한다. 모든 경우에 계산된 너클(자동연결기에서 상호 연결 및 해방에 사용되는 부품) contour angling은 2.1.4.4절의 표 2.1과 2.2에 나타난 값을 초과하지 않아야 한다. -Uncoupled 차량의 최소 곡선반경 : ●46피트 3인치 또는 이하의 대차 중심을 가진 차량 - 반경 150피트 ●46피트 3인치 초과의 대차 중심을 가진 차량 - 반경 180피트 ●동차의 경우, 가장 긴 개별 유닛의 대차 중심이 사용될 것이다. -비섭동 선로뿐만 아니라 섭동선로에 대한 차량의 동적 성능 모드 입증을 통하여 차량한계 측정을 간접적으로 수행함 :Twist and Roll :Pitch and Bounce :Yaw and Sway :동적곡선 **일본기술기준** [해석기준] 1. 철도사업자는 차량한계를 정하고, 차량은 차량한계를 초과하지 말것. 또한 직선에서의 차량한계의 표준을 그림3, 그림4에 나타낸다. 단, 특수철도에서는 그 용도에 따른 형상이 일의적으로 정해지도록 필요한 치수를 명확하게 할 것.(강제성은 없으며, 참고자료로 활용) 2. 차량한계의 측정조건을 제시 (1) 평탄한 직선궤도상에서 차량(차륜등이 마모된 경우를 포함한다.)이 차체 및 대차의 중심선이 궤도중심선과 일치한 상태로 정지한 상태 (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 (3) 승객 또는 적재물의 치우침에 의해차체 및 대차가 기울어져 있지 않은 상태 (2) 곡선에 있어서의 건축한계의 광폭량 산출방법은 ① 곡선 안쪽으로의 기울기 W1 $W_1 = R - \sqrt{(R-d)^2 - (L_1/2)^2}$ $d = R - \sqrt{R^2 - (L_0/2)^2}$ ② 곡선 바깥쪽으로의 기울기 W2	

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
여기서 b1 : 1차 서스펜션 스프링 폭의 1/2 b2 : 2차 서스펜션 스프링 폭의 1/2 (4) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 다음과 같다  그림 5. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명 여기서 1 : 차량의 길이방향에 설치된 구조물의 기준선 2 : 차체의 최대 한계 3 : 차체의 유효 한계(빗금친 영역) 4 : 종단부 구배 Ei: 대차 사이의 변위로 인한 횡방향 변위 Ea: 대차와 차체의 변위로 인한 횡방향 변위 3) 참고규격 (1) EN 15273-1:Railway Applications-Gauges, Part1-Generals (2) EN 15273-2:Railway Applications-Gauges, Part2 Rolling stock gauge (3) EN 15273-3:Railway Applications-Gauges, Part3 Structural gauge (4) UIC 505-1:Railway Transport stock, Rolling stock construction gauge (5) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running (6) characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests (7) KS R 9113:철도 차량 및 철도 차량 부품의 문자 삽입 기호 4) 시험 방법 (1) 차체를 대차와 편성 조립 후 차량한계 게이지 와 줄자를 이용하여 측정한다 (2) 구내 주행시험 후 공차상태에서 한다. (3) 기준선상에 설치된 소정의 측정 게이지를 이용한다. (4) 차량한계 측정용 게이지는 차량한계 측정 전 치수 검사를 실시하여 합격한 것 이어야 한다. (5) 시험 측정 차량이 차량 한계 게이지에 간섭이 되는지 한계 게이지를 3회 왕복 통과한다. (6) 차량한계 측정용 게이지는 다음을 고려하여 제작한다. 다만, 동적한계에 해당항는 항목은 계산서(또는 해석서)로 대체할 수 있다. 가. 차량한계 계산은 차량의 최대 변위가 발생하는 최악의 조건을 고려한다. 가) 최대의 변위가 발생하는 속도조건	• AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 상부 및 하부 센터 롤 모드를 추정 • 직선 선로 • 39 피트 파장과 0.75인치의 궤도 수준의 10가지 지그재그 섭동(Ten staggered perturbations) (그림11.3 참조)  Fig. 11.3 Cross-level variation for twist and roll **11.8.2.2** 시험 절차 및 조건 (트위스트 및 롤) 트위스트 및 롤 시험은 주어진 다음의 조건에 의해 실시해야 한다: • 시험 차량은 각각의 끝에서 안정적인 버퍼 차를 가진다(그것은 계측 차량일 수 있다) • AAR 1B 휠 프로필 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다. • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 좋고, 그리고 공진이 통과될 때 까지 2mph 단위(그러나 이것으로 제한하지 않음)로 증가한다. 그것은 더 높은 속도에서 공진 상태에 접근 할 수 있도록 허용된다. • 최소 마찰 계수는 0.4이다. • 직선구간 선로 • 39 피트 파장과 0.75인치의 궤도 수준의 10가지 지그재그 섭동(Ten staggered perturbations) (그림11.3 참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 또는 이상 선로 **11.8.2.3** 계측 및 실행 (트위스트t and 롤) **11.8.2.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 양쪽 대차의 선두 차축, 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 차체 롤 각도는 단부 유닛의 각 단부의 최소지점에서 측정되어야 한다. **11.8.2.3.2** 각 계장 유닛에 대해 각 단부에서 차륜 힘과 롤 각도는 시험 영역을 통해 연속적으로 측정되어야 한다. 계측된 힘 성분과 비율은 15 Hz 이상의 주파수가 여과되어야 한다. **11.8.2.3.3** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.3 표면 변화 응답 (피치 및 바운스)** 이 요구 사항은 피치와 바운스에서 진동 자극을 제공하여 선로을 통해 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 이러한 자극은 수직한 선로 강성의 변화가 검사 동안 측정된 것 이외의 적재된 선로 프로파일에 급격한 변화를 발생할 수 있는 병렬 이음 및/또는 궤도 구조로 구성된 궤도 협상(negotiating track)의 결과이다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이에 생성된 힘이 차량 탈선에 대한 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다.			$W_2 = \sqrt{(R+B/2-W_1)^2+(L_2/2)^2} - R - B^2$ 이 식에서 L0, L1, L2, B, R, W1, W2는 각각 다음의 값을 나타내기로 한다. L0:고정축거(m), L1:대차 고정축간 거리(m), L2:차체 길이(m), B: 차체 폭(m), R: 곡선반경(m), W1: 곡선 안쪽으로의 기울기(m), W2: 곡선 바깥쪽으로의 기울기(m)

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
나) 최대의 변위가 발생하는 하중조건 다) 최대의 변위가 발생하는 선로조건 (캔트 및 곡선반경) 라) 차량의 수명기간 동안 발생가능한 마모, 변형을 고려 마) 차륜의 마모, 유지보수 조건을 고려하여 최악의 상황을 고려 바) 기타 차량의 특수조건(하화장치 작동 등) 나. 차량의 최대 변위에는 다음을 고려하여 계산한다 가) 차량의 형상(길이, 폭, 높이) 나) 발주자가 제시한 단면방향 및 길이방향의 최소 구간 다) 차량과 건축한계와의 여유간격 및 유지보수 조건 라) 차량의 기울어짐에 따른 비대칭 마) 하중 및 자중에 의한 처짐 바) 서스펜션 변위 및 마모 사) 차륜의 반경 및 마모, 이를 보정하기 위한 장치 다. 차량의 변위 계산은 수학적 계산, 컴퓨터 시뮬레이션을 활용할 수 있다 가) 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 변위 계산을 활용할 수 있다 나) 수치 계산은 EN15273-2:2013의 내용을 활용할 수 있다 다) 수치 계산이 어려운 항목에 대해서는 실험자료를 활용할 수 있다 라. 돌방입환을 하는 철도차량의 경우 해당입환장소의 수평구배를 고려해서 차량하부의 단면을 보정하여야 한다 5) 결과의 분석 (1) 차량 한계 측정 시험을 실시하여 설계 및 제작의 적합성 및 궤도 시설에 대한 안전성 및 차체 와 차체 차체와 대차간의 장치간 간섭유무를 확인한다. (2) 차량한계 측정게이지 통과시 차량 어느 부위라도 차량 한계 측정게이지에 접촉하거나 벗어나서는 안된다. (3) 차량의 변위 계산의 세부적인 사항은 EN15273-1~~:2013~~, EN15273-2~~:2013~~, EN15273-3~~:2013~~에 제시된 수학적 방법을 활용할 수 있다. 6) 평가 기준 차량 한계 측정게이지와 차량의 접촉이 없어야 한다. 차량한계 측정게이지의 치수결정에 사용된 다음의 자료를 제시하여야 한다. (1) 차축스프링 상단부에서 중력중심 계산값 (2) 차량단면의 중력중심 계산값 (3) 차축스프링 상단부의 높이 (4) 스프링의 강도 (5) 스프링의 높이 (6) 스프링의 폭 (7) 스프링의 작동범위	**11.8.3.1** 모델링 절차 및 조건 (피치 및 바운스) **11.8.3.1.1** 성공(모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.3.1.2** 분석은 주어진 다음 조건에서 피치 및 바운스 모드에서 수행되어야한다 : • 영차 • EEC의 재량에 따라 공차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 직선 선로(접선 선로) • 39 피트 파장과 최대 0.75인치의 수직 진폭의 10가지 병렬 섭동(Ten parallel perturbations) (그림11.4 참조)  Fig. 11.4 Track surface variation for pitch and bounce **11.8.3.2** 시험 절차 및 조건 (피치 및 바운스) 피치 및 바운스 시험은 주어진 다음의 조건에서 실시하여야 한다 : • 영차 • EEC의 재량에 따라 공차 • 시험 차량은 최소 45 피트 대차 센터를 갖는 각 끝에 안정적인 버퍼 차량을 가지고 있다. (하나는 계측 차량일 수 있다) • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다 • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 좋고, 그리고 공진, 불안전한 생태 혹은 70mph에 도달할 때까지 5mph 단위(그러나 이것으로 제한하지 않음)로 증가한다. 또는 그것은 더 높은 속도에서 공진 상태에 접근 할 수 있도록 허용된다. • 직선 선로(접선 선로) • 39 피트 파장과 최대 0.75인치의 수직 진폭의 10가지 병렬 섭동(Ten parallel perturbations) (그림11.4 참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 혹은 이상 선로 **11.8.3.3** 계측 및 실행 (피치 및 바운스) **11.8.3.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에서 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에서 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 수직 차륜 힘은 시험 영역을 통해 지속적으로 측정되어야한다. 측정된 힘 성분은 15 Hz 이상의 주파수가 여과되어야 한다. **11.8.3.3.2** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(8) 스프링 제외 하중 (9) 전체 하중 계산값 (10) 차륜 및 차축의 하중 계산값 (11) 차량의 치수 (12) 차량한계 계산에 사용된 최대 구배값 (13) 회전중심의 높이 (14) 대차내 축간거리 (15) 최대속도 (16) 운행구간의 최소 곡선반경 등 (17) 기타 계산에 사용된 기초자료로 EN15273-2 Annex R(Static and Kinematic gauges : list of documents for a vehicle gauge conformance certification)에 기술된 항목 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (4) 차량한계 게이지의 부위치 치수 (5) 차량한계 측정게이지의 치수결정을 위한 계산자료 (시뮬레이션자료, 실험자료, 계산자료 등) (6) 기타 특이사항	**11.8.4 직선 선로에서 얼라이먼(Alignment) 변화에 대한 응답 (요잉와 스웨이)** 이 요구 사항은 요잉와 스웨이에 자극을 제공하여 오정렬(misalignments) 궤도를 통해 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일간에 생성된 힘이 차량이 탈선하거나 선로 또는 레일을 이동하기 위한 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.8.4.1** 모델링 절차 및 조건 (요잉과 스웨이) **11.8.4.1.1** 성공 (모델링 및 시험)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.4.1.2** 모델은 공진 모드와 관련된 속도를 추정하여야 한다. 분석은 주어진 다음 조건의 요잉 및 스웨이 모드에서 수행되어야한다 : • 영차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 직선 선로(접선 선로) • 57.5인치의 일정한 광궤 • 39 피트 파장과 최대 1.25인치 측면 진폭(lateral amplitude)의 다섯가지 병렬 섭동(그림 11.5참조) **11.8.4.2** 시험 절차 및 조건 (요잉와 스웨이) 요잉과 스웨이 시험은 주어진 다음 조건에서 실시하여야 한다.: • 오직 적재 상태만 • 시험 차량은 45피트의 최소 대차 센터와 선두에 안정한 버퍼을 가지고 있다. (계측 차량일 수 있다) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다 • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 바람직하고, , 공진, 불안전 상태혹은 70mph 까지 5mph씩 증가시킨다. (그러나 이에 제한되지 않는다) • 직선 선로(접선 선로) • 57.5인치의 일정한 광궤 • 39 피트 파장과 최대 1.25인치 측면 진폭의 5가지 병렬 섭동(그림11.5참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 궤도 혹은 그 이상  Fig. 11.5 Track alignment variation for yaw and sway				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	11.8.4.3 계측 및 실행 (요잉와 스웨이) 최악의 총 대차 측면 L/V를 제공하기 위하여 추정된 대차의 모든 차축 또는 단일 차축 대차의 유닛 또는 차량의 끝에서 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 차륜 힘은 시험 영역을 통해 연속적으로 측정하여야 한다. 측정된 힘 성분과 비율은 15Hz 이상의 주파수를 여과하여야한다. 11.8.4.3.2 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.5 곡선에서 정렬(Alignment), 궤간 및 궤도 수준의 변화 (동적 곡선)** 이 요구 사항은 낮은 속도에서 지그재그(staggered) 레일의 낮은 이음매에 기인하여 레일 이음매 외측과 궤도 수준에서 오정렬(misalignments) 조합을 갖는 이음매 선로 위에서 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일간에 생성된 힘이 차륜이 레일을 타고오르거나 또는 레일 혹은 궤도를 이동하게 하는 차량의 힘에 대한 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.8.5.1** 모델링 절차 및 조건 (동적 커브) **11.8.5.1.1** 성공(모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.5.1.2** 모델은 공진 모드와 관련된 속도를 추정하여야 한다. 동적 곡선의 모델링 분석은 주어진 다음 조건에서 수행한다 : • 영차 및 공차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 **11.8.5.1.3** 예측은 15 ~ 25 mph의 균형 속도에서 10 ° ~ 15 ° 사이의 곡선에 대하여 수행하여야 한다. 궤도 수준(Cross-level) 및 궤간/정렬(alignment) 변동은 그림11.5 및 그림11.6에 나타내었다. 차체 롤 각도의 최대 진폭, 임의의 축 상에서 차륜 L/V의 비의 절대값의 합이 최대 순간, 그리고 최소 수직 차륜 하중이 예측되어야 한다. **11.8.5.2 시험 절차 및 조건 (동적 곡선)** **11.8.5.2.1** 동적 곡선 시험은 주어진 다음 조건에서 수행되어야한다 : • 영차 및 공차 • 두 개의 안정적인 버퍼 사이에 시험 차량 (하나는 계측 차량일 수 있다) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다 • 곡률은 15과 25 사이의 균형 속도에서 10° ~ 15 ° 이다. • 시험 시작 속도는 -3 인치 언더 밸런스(이에 제한되지 않음)에서 2mph씩 증가하며, 최대 +3인치 오버 밸런스까지이다. 공진 점은 보다 높은 속도에				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

서 접근 될 수 있다.
• 39 피트 파장과 0.5인치 궤도 수준(cross-level)의 다섯가지 지그재그(staggered) 섭동. (그림11.6참조)
• 5가지 정렬 커습(alignment cusps)는 레일 외측 낮은 지점과 일치하는 57.5 인치 최대 궤간을 가지고 있고, 레일 내측 낮은 지점에 관련된 56.5인치 궤간 지점을 갖고 있다.(그림 11.7 참조)

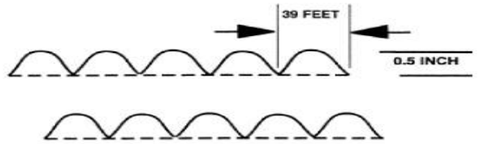


Fig. 11.6 Cross-level variation for dynamic curving

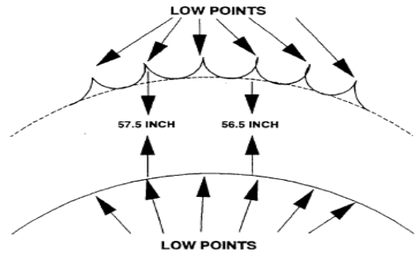


Fig. 11.7 Gauge and alignment variation in dynamic curving

11.8.5.2.2 이는 가드 레일이 예상치 못한 탈선을 막기 위해 사용되는 것이 권장한다.; 그러나, 정상적인 시험을 실행하는 동안 차륜과 접촉하지 않아야한다.

11.8.5.3 계측 및 실행 (동적 곡선)

11.8.5.3.1 유닛 혹은 차량의 끝에서 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차를 갖는 차량의 유닛 혹은 차량은 끝에 있는 각 차축은 휠 세트 검측장치를 장착해야한다. 차체 롤 각은 선두 유닛의 한쪽 끝에서 측정되어야 한다. 수평 및 수직 차륜 힘과 롤 각도는 시험 영역을 통해 연속적으로 측정되어야 한다. 측정된 힘 성분 및 비율은 15Hz 이상의 주파수를 여과하여야 한다.

11.8.5.3.2 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다.

Table 11.1 Criteria for assessing the requirements for field service

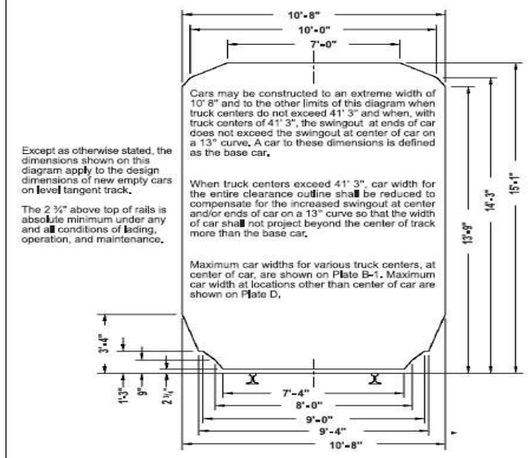
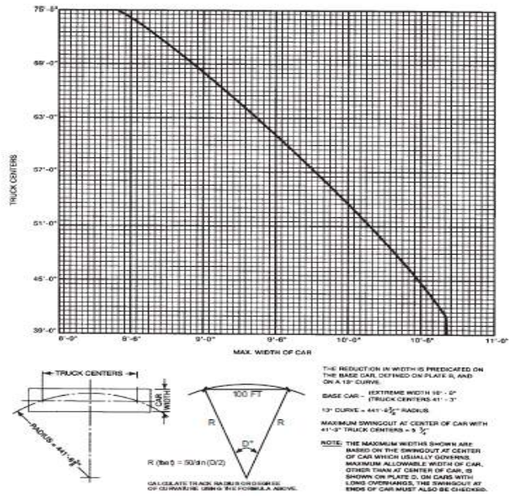
Regime	Paragraph	Criterion	Limiting Value
Hunting (empty)	11.7.2	maximum lateral acceleration (g)	1.5a/
		standard deviation of lateral acceleration (G)	0.13

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

Constant curving (empty and loaded)	11.7.3	95th percentile maximum wheel L/V	0.8
		95th percentile maximum axle sum L/V	1.5
Spiral (empty and loaded)	11.7.4	minimum vertical load (%)	10[b/]
		maximum wheel L/V	1.0[c/]
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
Twist, roll (empty and loaded)	11.8.2	maximum roll (deg)a	6
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
		minimum vertical load (%)	10[b/]
		dynamic augment acceleration (G)	1.0
		loaded spring capacity maximum (%)	95
Pitch, bounce (loaded) (empty at EEC discretion)	11.8.3	minimum vertical load (%)	10[b/]
		dynamic augment acceleration (G)	1.0
		loaded spring capacity maximum (%)	95
Yaw, sway (loaded)	11.8.4	maximum L/V truck side	0.6[d/]
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
Dynamic curving (empty and loaded)	11.8.5	maximum wheel L/V	1.0[c/]
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
		maximum roll (deg)a/	6
		minimum vertical load (%)	10[c/]

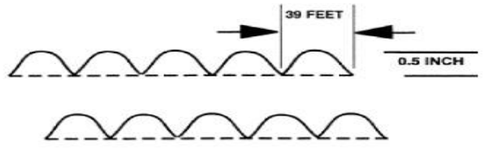
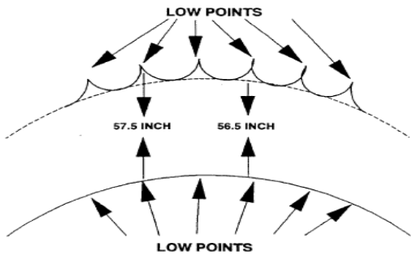
a/ Peak-to-peak.
b/ Not to fall below indicated value for a period greater than 50 milliseconds and for a distance greater than 3 ft per instance as illustrated in Fig. 11.2.
c/ Not to exceed indicated value for a period greater than 50 milliseconds and for a distance greater than 3 ft per instance as illustrated in Fig. 11.2.
d/ Not to exceed indicated value for a duration equivalent to 6 ft of track per instance.

Section C
PLATE B-EQUIPMENT DIAGRAM FOR UNRESTRICTED INTERCHANGE SERVICE
Standard
S-2026

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	본 표준은 무제한 교환서비스를 위한 차량의 Plate B 차량 한계 요구사항을 제공한다.  PLATE B-1-MAXIMUM WIDTH OF CARS WITH VARIOUS TRUCK CENTERS Standard S-2027 본 표준은 plate-B의 무제한 교환서비스를 위해 다양한 대차 중심을 갖는 차량의 최대폭에 대한 요구사항을 제공한다.  				
5.2.3 곡선통과시험 1) 적용범위 해당 철도차량이 최소곡선반경을 통과할 때 연결장치 및 차체와 대차 등 각 부위의 간섭 여부를 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 곡선반경(Radius of Curvature) : 곡선 선로에 있어서	Section C-Part II 5.4 안전거리 시험(Clearance Test) - 대차, 차체, 그리고 기초제동장치(Brake Rigging) 5.4.1 비결합 차량(uncoupled car) (2.1.4.2.2절)에 요구되는 최소 곡선반경에 상응하도록 대차가 angle되어 있고, 강체 대차 스프링이 시뮬레이션된	제14조 곡선반경 1 곡선 반경은, 차량의 곡선 통과 성능, 운전 속도 등을 고려해, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없는 것으로 않으면 안 된다. 2 플랫폼을 따르는 본선의 곡선 반	국내기술기준 -완성차 곡선통과시험을 규정 :차체와 차체사이의 간섭여부 :연결기장치상태 :차체와 대차 부품간의 간섭 :대차 부품간의 간섭	기준안 유지 (향후 연구에서 간섭여부뿐만 아니라 선로 조건의 변화에 의한 주행	미국AAR기술기준 -비결합 차량에서 대차와 차체의 간섭, 기초제동장치의 간섭이 없어야 됨을 규정 -정적시험과 동적시험에서 곡선 주행우 안정성 규정 -정적시험에서 200,000파운드의

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
곡선의 크기를 표시하는 단위 3) 참고규격 (1) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests (2) UIC 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (3) EN 13674-1:Railway applications. Track. Rail. Vignole railway rails 46 kg/m and above (4) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (5) EN 15302:Railway applications. Method for determining the equivalent conicity (6) EN 15427:Railway applications. Wheel/rail friction management. Flange lubrication 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차량별로 실시한다. 다. 시험은 공차상태로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 나. 측정구간 가. 측정구간은 최소곡선반경 구현이 가능한 적정한 선로를 협의하여 선정한다. 나. 측정구간의 선정은 차량발주자 또는 운영자와 협의할 수 있다. (3) 주행 속도 가. 최소곡선반경에서 주행 가능한 최고속도 또는 합의된 주행속도에서 측정한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지 상태에서 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 간섭여부를 정밀하게 확인할 수 있다. (4) 시험항목 가. 차체와 차체 사이의 간섭 여부 나. 연결기장치 상태 다. 차체와 대차 부품간의 간섭 라. 대차 부품간의 간섭 (5) 시험 횟수 측정구간을 상·하행으로 구분하여 각각 2회 이상 측정한다. (6) 시험방법 가. 차량이 최소곡선반경을 통과한 후, 차량을 정지시킨 상태에서 간섭에 따른 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 마모, 손상 여부를 검사한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지 상태에서 차체, 대차, 연결기 등 각부의 간섭 여부를 검사한다. 다. 현가장치(코일스프링 등)는 수축된 상태에서 실시한다.	조건에서, 대차와 차체 구성요소간의 간섭이 없어야 한다. **5.4.2** 비결합 차량(uncoupled car) (2.1.4.2.2절)에 요구되는 최소 곡선반경에 상응하도록 대차가 angle되어 있고, 스프링이 만차 상태인 시뮬레이션된 조건에서, 제동의 작용과 해방을 제한하는 부착물의 접촉이 없어야 한다. 이 시험은 새로운 제륜자가 장착된 상태 및 모든 제륜자가 제거된 상태 모두에서 제동을 적용해보는 것으로 수행될 수 있다. **11.3.3 정적 시험** **11.3.3.3. 곡선 안정성** **11.3.3.3.1** 시험의 구성은 차체-현가장치의 분리 없이 혹은 차륜 양력(wheel lift) 없이 200,000파운드의 압착 및 인장 하중을 받아야하는 것이다. 적용 하중은 정적 하중 조건에서 모의 실험하여야 하며, 그리고 최소 20초 이상 지속적으로 유지되어야 한다. **11.3.3.3.2** 두 개 이상의 유닛으로 구성된 차량은 시험 구성에 있어 최소 3개의 유닛을 가지고 시험되어야 한다. 사용된 유닛의 수는 차량의 임계 L/V 위치에서 최대 하중을 발생하여야 한다. **11.3.3.3.3** 이 시험의 목적을 위해, 차륜 양력(wheel lift)은 buff에 대한 곡선의 내부 그리고 draft에 대한 곡선의 외부에서 림 페이스로부터 2와 5/8인치가 측정될 때 1/8인치를 초과하는 차륜과 레일의 분리로 정의된다. **11.3.3.3.4** 공차(Empty car)는 10° 이상의 곡선에서 압착 및 인장 하중이 부과 되어야 한다. 곡선은 최대 1/2인치 편경사(super elevation)를 가지고 있다. 시험 차량은 2.1.6.1절에 정의된 베이스 차량 혹은 유사차량, 그리고 90피트 이상의 스트라이커, 66피트 대차 중심, 60인치 연결기, 기존의 인장장치을 가지고 있는 긴 차량(long car) 중 가장 심각한 것에 연결된다. **11.3.3.3.5** 시험 구성은 연결기 힘을 기록하고 측정하기 위한 방법을 가지고 있어야 한다. **11.7 비섭동 선로(Unperturbed Track)상 단일 차량** **11.7.3 일정한 곡선에서 운영** 이 요구 사항은 선로 곡선의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이의 결과적인 힘이 탈선으로의 경향으로부터 안전하고, 차량 지침에 관한 차량 거동의 다른 예측을 확인할 수 있고, 그리고 간섭의 부재를 나타내기 위해 요구된다. **11.7.3.1** 모델링 절차 및 조건 (커브) **11.7.3.1.1** 분석은 유효한 수학적 모델을 이용하여 차륜의 힘, 차축 횡방향 변위, 요잉 각도 로 만들어져야 한다. 이 모델은 부록 A에 기술된 측정 장치부터 차량 파라메타, 차륜와 레일 프로파일의 가하학적 형상을 사용하여 구름 접촉 힘의 기본적인 표현을 포함해야 한다	경은, 할 수 있는 한 큰 것으로 하지 않으면 안 된다.	**미국AAR기술기준** -비결합 차량에서 대차와 차체의 간섭, 기초제동장치의 간섭이 없어야 됨을 규정 -정적시험과 동적시험에서 곡선안정성 규정 -모델링절치 및 조건, 성공조건,시험절차 및 조건, 계측 및 실행 등을 상세하게 규정 -곡선에서 정렬(Alignment), 궤간 및 궤도 수준의 변화 등을 고려한 곡선주행 안전성을 규정	안전성 부분의 검토가 필요)	압착 및 인장하중을 인가하여 모의 실험, 차량양력(wheel lift)을 규정 -동적시험에서 일반선로와 섭동선로로 구분하여 규정 -일반선로 :시험 방법의 모델링 절차 및 조건을 규정 : 성공 기준 :시험 조건 및 절차 -섭동선로(동적곡선) : 곡선에서 정렬(Alignment), 궤간 및 궤도 수준의 변화 · 모델링 절차 및 조건 · 성공기준 · 공진 모드와 관련된 속도를 추정 :시험 절차 및 조건 :계측 및 실행 **일본기술기준** **[해석기준]** (1) 보통철도의 곡선반경은, 다음과 같이 할 것 [1] 보통철도(신간선 및 궤간 0.762m의 철도는 제외)의 곡선반경(분기부대곡선은 제외. [2]에서 동일)은 160m이상으로 할 것. 또한, 분기부대곡선의 곡선반경은, 100m이상으로 할 것. [2] 보통철도(궤간 0.762m의 철도에 한한다.)의 곡선반경은, 100m이상으로 할 것. 또한, 분기부대곡선의 곡선반경은, 40m이상으로 할 것. [3] 신간선의 곡선반경은, 400m이상으로 할 것. (회송열차의 운전에만 사용되는 선로의 분기부대곡선의 곡선반경은, 200m이상으로 할 것.) (2) 특수철도의 곡선반경은, 다음과 같아야 한다. [1] 특수철도(무궤조전차 및 강삭철도를 제외)의 곡선반경은, 100m이상으로 할 것. 그러나, 지형상등 부득이한 경우는, 이것을 적용하지 않는다. [2] 강삭철도의 곡선반경은, 300m이상으로 할 것 [3] 부상식(전자기 유도식) 철도의 곡선반경은 15m이상을 표준으로 한다. 그러나, 지형상등 부득	

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
5) 평가 기준 (1) 차체와 차체 끝단 부위 간섭 없어야 함 (2) 연결기 상태 이상 없어야 함 (3) 차체와 대차부품간의 간섭 없어야 함 (4) 대차부품간 간섭 없어야 함 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 및 측정구간 곡선반경 (4) 주행속도 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	**11.7.3.1.2** 성공의 기준 (모델링 및 시험) 표 11.1에 나열되어 있다. **11.7.3.1.3** 분석은 다음 조건하에서 수행 될 것이다: • 단일 차량 사용 • 영차 및 공차 모델 • 15 ° 또는 이하의 곡선 • -3인치에서 +3인치의 불균형 범위 • 마찰 계수는 0.5이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 **11.7.3.2 시험 절차 및 조건 (커브)** 커브 시험은 다음과 같은 조건 하에서 수행한다: • -3, 0, 및 +3인치의 불균형 속도. • 영차 및 공차 조건 모두에서 시험 • 선행 및 후행 버퍼 차량의 사용(그것 중 하나 계측 자동차가 될 수 있다) • 양방향 시험 (구성 회전) • 마찰의 최소 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 레일 헤드 폭은 5 % 이상 마모되지 않음 • 최소 곡률은 20~30mph의 균형 속도에서 7 ° 이다 • 클래스 5 선로 또는 그 이상 • 곡선의 길이는 최소 500 피트 이상이어야 한다. 11,7,3,3 계측 및 시험 실시 (커브) 11.7.3.3.1 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차의 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 휠 세트 계측 장치를 장착해야 한다. 측면 및 수직 힘과 그들의 비율 L/V는, 곡선부 차체의 길이에 대하여 측정한다. 15 Hz의 이상 주파수를 갖는 힘 성분 및 비율은 여과 되어야 한다. 11.7.3.3.2 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서에 제출해야 한다. **11.8 섭동 선로(Perturbed Track)상 단일 차량.** **11.8.5 곡선에서 정렬(Alignment), 궤간 및 궤도 수준의 변화 (동적 곡선)** 이 요구 사항은 낮은 속도에서 지그재그(staggered) 레일의 낮은 이음매에 기인하여 레일 이음매 외측과 궤도 수준에서 오정렬(misalignments) 조합을 갖는 이음매 선로 위에서 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일간에 생성된 힘이 차륜이 레일을 타고오르거나 또는 레일 혹은 궤도를 이동하게 하는 차량의 힘에 대한 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.8.5.1** 모델링 절차 및 조건 (동적 커브) **11.8.5.1.1** 성공(모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.5.1.2** 모델은 공진 모드와 관련된 속도를 추정하여야 한다. 동적 곡선의 모델링 분석은 주어진				이한 경우는, 이것을 적용하지 않는다. (3) (1)의 규정에도 불구하고, 급곡선의 통과를 고려한 구조를 갖고있는 차량만 주행하는 구간에 대해서는, 최소곡선반경은, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 수치로 할 수 있다. (4) 보통철도(화물열차를 제외)의 곡선반경은, (1)의 규정에도 불구하고, 지형상등 부득이한 경우에는, 다음 식에 의해 계산된 값이 1.2를 초과하는 경우 또는 1.2를 하회하는 당해곡선에 탈선방지 가드 등을 설치하는 경우에는, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 곡선반경으로 할 수 있다. 추정탈선계수비=한계탈선계수/추정탈선계수 (5) 신간선 철도의 플랫폼 곡선의 최소곡선반경은 1,000m이상으로 할 것

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	다음 조건에서 수행한다 : • 영차 및 공차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 **11.8.5.1.3** 예측은 15 ~ 25 mph의 균형 속도에서 10 ° ~ 15 ° 사이의 곡선에 대하여 수행하여야 한다. 궤도 수준(Cross-level) 및 궤간/정렬(alignment) 변동은 그림11.5 및 그림11.6에 나타내었다. 차체 롤 각도의 최대 진폭, 임의의 축 상에서 차륜 L/V의 비의 절대값의 합이 최대 순간, 그리고 최소 수직 차륜 하중이 예측되어야 한다. **11.8.5.2 시험 절차 및 조건 (동적 곡선)** **11.8.5.2.1** 동적 곡선 시험은 주어진 다음 조건에서 수행되어야한다 : • 영차 및 공차 • 두 개의 안정적인 버퍼 사이에 시험 차량 (하나는 계측 차량일 수 있다) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다 • 곡률은 15과 25 사이의 균형 속도에서 10° ~ 15 °이다. • 시험 시작 속도는 -3 인치 언더 밸런스(이에 제한되지 않음)에서 2mph씩 증가하며, 최대 +3인치 오버 밸런스까지이다. 공진 점은 보다 높은 속도에서 접근 될 수 있다. • 39 피트 파장과 0.5인치 궤도 수준(cross-level)의 다섯가지 지그재그(staggered) 섭동. (그림11.6참조) • 5가지 정렬 커습(alignment cusps)는 레일 외측 낮은 지점과 일치하는 57.5 인치 최대 궤간을 가지고 있고, 레일 내측 낮은 지점에 관련된 56.5인치 궤간 지점을 갖고 있다.(그림 11.7 참조)  Fig. 11.6 Cross-level variation for dynamic curving  Fig. 11.7 Gauge and alignment variation in dynamic curving				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

11.8.5.2.2 이는 가드 레일이 예상치 못한 탈선을 막기 위해 사용되는 것이 권장한다.; 그러나, 정상적인 시험을 실행하는 동안 차륜과 접촉하지 않아야한다.

11.8.5.3 계측 및 실행 (동적 곡선)

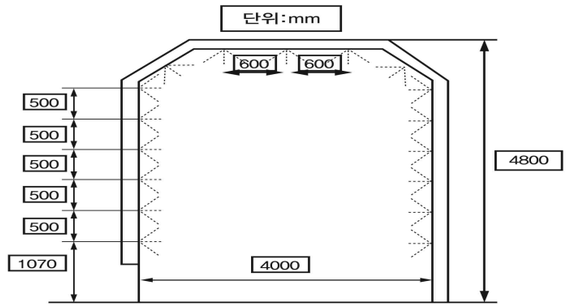
11.8.5.3.1 유닛 혹은 차량의 끝에서 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차를 갖는 차량의 유닛 혹은 차량은 끝에 있는 각 차축은 휠 세트 검측장치를 장착해야한다. 차체 롤 각은 선두 유닛의 한쪽 끝에서 측정되어야 한다. 수평 및 수직 차륜 힘과 롤 각도는 시험 영역을 통해 연속적으로 측정되어야 한다. 측정된 힘 성분 및 비율은 15Hz 이상의 주파수를 여과하여야 한다.

11.8.5.3.2 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다.

Table 11.1 Criteria for assessing the requirements for field service

Regime	Paragraph	Criterion	Limiting Value
Hunting (empty)	11.7.2	maximum lateral acceleration (g)	1.5a/
		standard deviation of lateral acceleration (G)	0.13
Constant curving (empty and loaded)	11.7.3	95th percentile maximum wheel L/V	0.8
		95th percentile maximum axle sum L/V	1.5
Spiral (empty and loaded)	11.7.4	minimum vertical load (%)	10[b/]
		maximum wheel L/V	1.0[c/]
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
Twist, roll (empty and loaded)	11.8.2	maximum roll (deg)a	6
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
		minimum vertical load (%)	10[b/]
		dynamic augment acceleration (G)	1.0
		loaded spring capacity maximum (%)	95
Pitch, bounce (loaded) (empty at EEC discretion)	11.8.3	minimum vertical load (%)	10[b/]
		dynamic augment acceleration (G)	1.0
		loaded spring capacity maximum (%)	95
Yaw, sway	11.8.4	maximum L/V truck	0.6[d/]

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	<table><tr><td rowspan="2">(loaded)</td><td></td><td>side</td><td></td></tr><tr><td></td><td>maximum axle sum L/V</td><td>1.5[c/]</td></tr><tr><td rowspan="4">Dynamic curving (empty and loaded)</td><td rowspan="4">11.8.5</td><td>maximum wheel L/V</td><td>1.0[c/]</td></tr><tr><td>maximum axle sum L/V</td><td>1.5[c/]</td></tr><tr><td>maximum roll (deg)a/</td><td>6</td></tr><tr><td>minimum vertical load (%)</td><td>10[c/]</td></tr></table> a/ Peak-to-peak. b/ Not to fall below indicated value for a period greater than 50 milliseconds and for a distance greater than 3 ft per instance as illustrated in Fig. 11.2. c/ Not to exceed indicated value for a period greater than 50 milliseconds and for a distance greater than 3 ft per instance as illustrated in Fig. 11.2. d/ Not to exceed indicated value for a duration equivalent to 6 ft of track per instance.				
5.2.4 누수시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 차체 및 차체외부에 장착된 기기의 누수에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 누수시험은 차량발주자가 요구하는 경우에만 실시한다. 2) 참고규격 KS R 9145:철도차량의 방수시험 방법 3) 시험 방법 (1) 시험 조건 시험장소의 온도는 0℃ 이상으로 하고, 풍속은 10m/s이하로 한다. (2) 차량조건 가. 차량은 완성 후의 것으로 한다. 나. 차체 외면의 창 및 문은 닫은 상태로 한다. 다. 지붕의 통풍기는 통기의 상태로 한다. 라. 그 밖에 차체 바깥면의 점검 구멍마개, 통풍구 등의 개구부는 우천에서의 평상 주행시와 같은 상태로 한다. (3) 측정시점 살수시험은 차체와 연결부에 연속 1시간 이상 살수하고 살수가 실시된 10~20분 경과 후 내부에서 누설 유무를 확인한다. 다만, 완성시험의 경우 살수시간을 30분 이상으로 조정할 수 있다. (4) 측정 장비 누수시험 장비는 물분사 노즐을 갖춘 살수장치에서 시험하며, 물분사구의 모든 노즐은 동시에 물을 분사한다. 가. 물분사량 : 150mm/hr 이상 나. 분사 노즐부의 수압 : 100kPa 이상 다. 살수노즐은 원칙적으로 2m 이내의 거리에서 차	Section C-Part II -누수시험에 대한 특별한 규정은 없음	-누수시험에 대한 특별한 규정은 없음	**국내기술기준** -차체 및 차체외부에 장착된 기기의 누수 시험을 규정 **미국AAR기술기준** -누수시험에 대한 특별한 규정이 없음 **일본기술기준** -누수시험에 대한 특별한 규정이 없음	기준안 유지	**미국AAR기술기준** -누수시험에 대한 특별한 규정이 없음 **일본기술기준** -누수시험에 대한 특별한 규정이 없음

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
량의 각 면에 살수할 수 있는 것으로 한다. 라. 정지상태에서의 누수시험이 어려운 경우 이와 동일한 조건으로 차량이 균등한 속도로 서행 통과하면서 시험 할 수 있다.  그림 1. 살수장치의 예시 4) 결과의 분석 - 누수의 확인은 육안으로 하며 다음 3가지 판정기준에 따른다. (1) 고인물이 없음(Non retention of water) : 간접적인 방수능력을 나타내며 차량이 악천후에 노출되었을 때 다량의 수분이 침투하는 것을 방지하고 침투한 수분은 자연스럽게 외부로 배출되어 내부에 잔존하는 고인물이 없어야 하는 상태를 나타낸다. (2) 수분 침투가 없음 (Non infiltration of water) : 본 방수능력은 침투한 수분이 흘러내려 고이는 현상이 없어야 하며 방수 씰(Seal)의 내부표면에 물기가 보이거나 물방울이 맺히는 정도의 수분 침투는 허용한다. (3) 완전방수(Perfect tightness) : 본 방수능력은 어떠한 수분침투 및 침투흔적이 없어야 한다. 5. 평가 기준 (1) 부득이하게 물 침투가 발생되는 출입문 부위를 제외하고 각각의 경우 물의 침투는 없어야 한다. (2) 결선부위와 전기장치 또는 차량의 안전운행 및 유지보수에 필요한 다른 장치들에 영향을 주어서는 안된다. 6. 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 시험대상 (3) 시험장치 (4) 시험방법 (5) 시험결과 (6) 기타 특이사항				
5.2.5 차체리프팅시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 대차와 차체의 분리 및 조립작업의 원활성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 방법	Section C-Part II **2.1.5.19 재킹 패드** 재킹 패드의 높이-모든 차량: 최소 29 in. 에서 최대 45 in.	제70조 차체구조 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 -대차와 차체의 분리 및 조립작업의 원활성 확보를 위한 리프팅 시험 규격을 제시하고 있음	기준안유지 (향후 재킹에 관한 규정 검토가 필요)	미국AAR기술기준 -차량 합당성 시험 및 분석방법에서 정적시험의 하나로 재킹 시험을 규정하고 있음

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(1) 차량 조건 가. 차량은 완성차종별 실시한다. 나. 각종 공압장치의 압력을 배기하여 대기압으로 한다. 다. 평탄 선로에서 한다. 라.시험은 대차분리시험과 차량운반시험으로 실시한다. (2) 측정 장비 완성차량을 충분히 들어올리고 운반이 가능한 시험지그(Jig) 및 크레인 설비로 한다. (3) 측정방법 가. 대차분리시험 가) 차체와 대차의 분리에 필요한 각종 연결장치를 공차상태에서 해체한다. 나) 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정한다. 다) 리프팅 작업 후 차체와 대차를 조립한다. 라) 언더프레임에 설치된 잭패드로부터 리프팅 장비를 해체한다. 마) 차체와 대차사이에 분리된 각종 연결장치를 공차상태에서 다시 조립한다. 나. 차량운반시험 가) 차체와 대차가 조립된 차량을 공차상태에서 인양한다. 나) 차량을 인양 후 서서히 안착시킨다. 3) 평가 기준 (1) 대차분리시험 가. 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정할 때 간섭이 없고 양호하게 고정되어야 한다. 나. 차체와 대차를 연결하는 연결장치의 해체, 결합시 작동상태가 간섭이 없고 양호하여야 한다. 다. 리프팅작업에 의하여 차량과 대차가 분리 또는 결합될 때 작동상태가 간섭이 없이 원활하여야 한다. (2) 차량운반시험 가. 전체적인 리프팅 작업이 간섭없이 원활하여야 한다. 나. 리프팅 작업 후 차체의 내외표면, 내부기기, 상하기기, 옥상기기의 조립 및 장착상태에 이상, 변형이 없이 양호하여야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 차량상태 및 측정차량 (3) 기타 특이사항	**6.1.4 재킹 패드(탱크차)** 차량 설계에 필요한 경우, 볼스타 아래 또는 승인받은 다른 위치에 재킹에 위한 규정이 만들어져야 한다. **6.2.2 재킹 하중(탱크차)** **6.2.2.1** 차량 구조는 항복 강도 혹은 좌굴 강도를 초과하지 않는 응력과 함께 각 재킹 패드에 인가된 레일 총 하중의 40 %를 유지하도록 설계되어야한다. 잭은 레일 외부로 확장된 차량 부분의 아래에 위치하여야 한다. 바람직한 것은 차체 볼스터에 있는 사이드 실 아래 혹은 차체 볼스타 끝부분의 아랫니다. 필요한 경우, 적당한 재킹 패드는 잭을 위해 제공되어야 한다. **6.2.2.2** 스텁 실(stub sill) 차량 구조는 휠 세트를 포함하여 완전히 적제된 차체와 가까운 대차를 들어올리기위해 요구되는 상방향 힘의 125% 나타내는 하중을 견딜 수 있도록 설계되어야한다. 하중은 striker face 혹은 완충 장치 본체의 표면에 바로 인접한 연결기 생크에 적용하여야 한다. 최대 허용 응력은 4.2.2.5절에 정의된 것이어야 한다. **6.3.3 재킹 시험(탱크차)** **6.3.3.1** 시험 차량은 적어도 레일 하중 한계로 적재되어야 한고, 차량은 한쪽 끝은 차체 볼스터의 끝에서 혹은 기타 승인된 재킹 위치에서 차륜이 레일에서 떨어질때 까지 잭으로 들어올려야 한다. **6.3.3.2** 수직 상방향 하중은 차륜이 레일에서 떨어지고 60초 동안 유지될때까지 부가된 하중에 가까운 대차와 함께 완전히 적재된 차량을 들어올리기에 충분한 크기가 차량의 한쪽 끝에 있는 커플로 혼과 스트라이커 사이의 연결기 생크에 적용되어야 한다. **11.3.3. 정적 시험** **11.3.3.4 재킹** 완전히 적재된 차량/유닛을 들어 올릴 수 있는 수직 하중은 유닛을 들어올리기에 충분하게 설계된 재킹 위치에 적용하여야 하고, 그리고 하중 인가점에 가장 가까운 대차 혹은 현가장치의 제거를 허용한다. 차량/유닛 구조의 영구적인 변형은 이 시험에 의해 발생해서는 안 된다.		**미국AAR기술기준** -유지보수를 위한 리프팅 규정보다는 사고복구에 필요한 재킹 시험을 규정 -정적시험에서 재킹 시험에 대하여 규정하고 있음 **일본기술기준** -리프팅에 관한 특별한 규정이 없음 -차체구조에서 유지관리를 위한 방부[防腐]식 구조 에 대한 검토만 언급		**일본기술기준** **[해석기준]** 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것. [해설] (2) 차체에 요구되는 조건 철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도 충분히 견디어내는 것 이외에, 쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다. ① 안전성 차체는 여객 및 화물 등을 안전하게 수송하기 위해 충분한 강도를 확보할 필요가 있다. 따라서 강도의 조건설정은 중요해진다. (또한 신간선 등의 고속차량에서는 터널 내의 출입에 따르는 내압변화 등에 대응할 수 있는 기밀구조가 필요가 된다) 이밖에 장대터널, 지하선 등을 주행하는 차량에서는 열차화재 등과 같은 불의의 사고에도 대응할 수 있도록 차체는 관통 구조, 사용 재료는 불연성, 난연성 재료를 사용하는 것 등도 배려된다. ② 쾌적성과 편리성 ③ 경제성 보수성 철도차량의 차체는 일반적으로 20년 이상에 걸쳐 사용된다. 따라서 차체는 초기 제작비 및 사용기간 중에 소요되는 보수비의 총액을 가능한 한 작게한 비용성능이 높은 차량으로 하지 않으면 안 된다. 이것을 위해서는 동력비, 궤도보수비용의 절감 등을 위한 경량화 구조, 유지관리를 위한 방부식 구조 등에 대한 검토도 필요하게 된다.
5.2.6 제동시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용가능한 최대상용제동. (2) 제동 충기시간 : 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95 %가 되는 순간까지의 시간	**Section C-Part II** -제동시험에 관한 특별한 규정이 없음 -AAR MSRP Section E “Brakes and Brake Equipment(300, 400 and 4000 Series)”의 추가 검토가 필요	**제69조 제동 장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.)	**국내기술기준** -완성차에 대한 제동시험에 대한 상세 내용을 규정 **미국AAR기술기준** 제동시험에 관한 특별한 규정이 없음 -AAR MSRP Section E “Brakes and Brake	**기준안유지**	**미국AAR기술기준** -제동시험에 관한 특별한 규정이 없음 -AAR MSRP Section E “Brakes and Brake Equipment(300, 400 and 4000 Series)”의 추가 검토가 필요 **일본기술기준** **[해석기준]**

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(3) 제동 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49kPa(0.5kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간 3) 참고규격 (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 - 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다. (4) KS B 5305:브르돈관 압력계 (5) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (6) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (7) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (8) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (9) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles (10) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (11) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (12) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (13) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (14) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (15) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (16) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (17) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (18) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (19) UIC 544-1:Brakes - Braking power (20) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains 4) 시험차량의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 완성차량별로 제동시험을 실시하여야 한다. 시험에		(3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.	Equipment(300, 400 and 4000 Series)”의 추가 검토가 필요 **일본기술기준** -관통제동을 기본으로 규정 -완성차에 대한 시험방법에 대한 상세규정은 없음		1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것. (2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. (기관차, 여객차는 적차 제동율 70/100이상, *브레이크 비율 70 / 100은 최고 속도 95km/h 정도에서 감속하고 600m 이내에서 정지 할 것으로 예상.) (4) 전후에 운전실(승무원실 중 주로 동력차를 조종하는 승무원이 승무하여 역행제어 등을 하는 것을 말한다. 이하같다)을 설비한 기관차에 있어서는 운전하는 혹의 운전실에서 제동력을 얻을 수 없을 경우에는 발차할 수 없는 구조일 것. 4 유치 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 유치 브레이크 장치는 유치중인 차량의 전동을 방지하기 위해 핸드 브레이크 장치, 차측 브

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
서 사용되는 각각의 기능품들은 단품 및 구성품 상태에서 각각의 기술기준에서 요구하는 성능을 만족하는 제품을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 완성차의 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 조합 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하는 제동력을 모의로 지령하거나 시험선에서 운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) (1) 시험조건 가. 시험차량은 정차시험과 운행시험(50km/h 이상)으로 구분하여 실시하되 모의시험이 가능한 경우에는 모의지령이 충분한지를 검증한 후에 실시한다. 나. 시험하중은 정비중량(W1) 상태로 실시한다. (2) 완성차량 시험 가. 제동장치 동작시험 가) 상용제동시험 제동지령에 반응하여 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 나) 비상제동시험 비상제동지령에 반응하여 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 다. 제동시험 가) 제동제어장치 시험 (가) 상용제동시험 (나) 비상제동시험 나) 기초제동장치 (가) 주차제동 시험 (나) 압부력 시험 (다) 대차차단장치 성능시험(설치되는 경우에 한한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (3) 사용한 필터특성 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					레이크 장치나 기타 이것들과 동등이상의 성능을 가진 것일 것. (2) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 브레이크의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. 동력원으로서 공기를 이용하는 경우 ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. **[해설]** ① 상용 브레이크 장치는 모든 차량에 설치하는 브레이크 장치이다. 이 기능 요건 중에는 비상시의 정지기능(일반적으로 「비상 브레이크」라고 칭하고 있는 것)까지 포함한다. (3) 해석기준〔기본항목〕 3은 상용하는 브레이크의 기본적 요건인 감속, 정지, 정지유 지, 전차륜 작용, 브레이크의 강도 등과 함께 동력원으로서의 필요한 요건에 대해 기 술하고 있다. ① 상기 중 「전차륜에 작용」이라고 되어 있는데, 예외적으로 「도륜 및 종륜, 특수 차의 일부 차륜 등」을 제외하고 있다. 이 경우의 「도륜 및 종륜」에는 축중 경감 만을 목적으로 하는 차륜을 포함한다. 또한 「특수차의 일부 차륜」이란 브레이크 를 작용시킴으로써 원래의 기능이 발

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					휘되지 않는 등의 차륜(PQ축 등)을 말한다. ② 브레이크의 강도를 「제동율」로 정의하고 있는데, 표 중 「제동율 70/100」이란 최고속도 95km/h정도부터 감속하여 600m이내에 정지할 수 있는 것을 상정하고 있다. 따라서 70/100을 달성하지 못하는 증기기관차 등은 600m로 정지할 수 있는 최고속도를 설정함으로써 예외적으로 50/100으로 하고 있다. 그 밖의 차량의 25/100도 동일한 사고방식이다. 또한 영업운전 중을 상정하고 있기 때문에 정원 승차를 원칙으로 하고, 상용 브레이크 장치는 제동율을 「적차 제동율」로 정의하고 있다.
5.3 시운전시험 5.3.1 제동시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동 (2) 비상제동 : 열차가 비상상황이 발생 시에 제동을 체결하여 급히 정차하는 제동 (3) 공주시간 : 제동지령이 발생한 순간부터 제동작용이 효과적으로 이루어지는 순간까지의 시간을 측정하여 유효제동이 신속히 이루어지는 시간 (4) 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49.0KPa(또는 0.5kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간 3) 참고규격 (1) KS A 0006 : 시험장소의 표준상태 (2) KS C IEC 61133, 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. - 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험" (3) KS B 5305 : 브르돈관 압력계 (4) KS R 9144 : 철도차량부품의 진동시험 방법 (5) KS R 9146 : 철도차량부품의 충격시험 방법 (6) KS R 9213 : 철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (7) EN 14531-1:2005 Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (8) EN 14531-6:2009 Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles	Section C-Part II -제동시험에 관한 특별한 규정이 없음 -AAR MSRP Section E "Brakes and Brake Equipment(300, 400 and 4000 Series)"의 추가 검토가 필요	제69조 제동 장치 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다.	국내기술기준 -시운전 제동시험에 대한 상세 내용을 규정 미국AAR기술기준 제동시험에 관한 특별한 규정이 없음 -AAR MSRP Section E "Brakes and Brake Equipment(300, 400 and 4000 Series)"의 추가 검토가 필요 일본기술기준 -관통제동을 기본으로 규정 -시운전 제동 시험방법에 대한 상세규정은 없음	기준안유지	미국AAR기술기준 -제동시험에 관한 특별한 규정이 없음 -AAR MSRP Section E "Brakes and Brake Equipment(300, 400 and 4000 Series)"의 추가 검토가 필요 일본기술기준 [해석기준] 1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(9) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (10) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (11) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (12) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (13) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (14) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (15) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (16) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (17) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (18) UIC 544-1:Brakes - Braking power (19) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains 4) 시험열차의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 시운전차량은 영업편성 단위로 편성되어야 한다. 시험에서 사용되는 기능품들은 단품 및 구성품 상태와 완성차량 제동시험의 각각의 규격서에서 요구하는 성능을 만족하는 시험차량을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 영업 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하고 영업운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1)시험 및 분석 조건 가. 시험조건 가) 선로는 평탄하고 직선인 선로에서 실시한다. (가) 경사(gradient):±4mm/m 이내 (나) 휘어짐(twist):없음 (다) 곡선반경: 20,000m 이상 (다만, 시험노선 조건에 따라 조정할 수 있다) (라) 터널:없음 (마) 선로 점착 상태:건조/습윤(젖은 레일조건) ※ 선로는 기름이나 기타 이물질에 노출되지 않아야하며, 활주방지장치가 없는 경우 습윤 조건 시험은 제외할 수 있다. 나) 선로조건이 적절치 않을 경우 동일구간에서		(2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.			(2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. (기관차, 여객차는 적차 제동율 70/100이상, *브레이크 비율 70 / 100은 최고 속도 95km/h 정도에서 감속하고 600m 이내에서 정지 할 것으로 예상.) (4) 전후에 운전실(승무원실 중 주로 동력차를 조종하는 승무원이 승무하여 역행제어 등을 하는 것을 말한다. 이하같다)을 설비한 기관차에 있어서는 운전하는 혹의 운전실에서 제동력을 얻을 수 없을 경우에는 발차할 수 없는 구조일 것. 4 유치 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 유치 브레이크 장치는 유치중인 차량의 전동을 방지하기 위해 핸드 브레이크 장치, 차측 브레이크 장치나 기타 이것들과 동등이상의 성능을 가진 것일 것. (2) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 브레이크의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. 동력원으로서 공기를 이용하는 경우 ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
각 방향으로 운행하여 측정한 값의 평균치를 결과 값으로 하거나, 측정된 감속도의 구배조건에 해당하는 보상치를 적용한다. 다) 시험횟수는 동일 속도에서 최소 2회 이상 실시하는 것을 원칙으로 하며 필요 시 또는 발주자의 요구 시에 따라 다르게 적용할 수 있다. 라) 시험차량은 영업운영 열차편성으로 구성한다. 마) 하중조건은 공차(과제동 및 활주발생) 및 만차조건(최대제동)에서 실시한다. 다만, 활주방지장치가 없는 활주방생 조건은 제외할 수 있다. 바) 기후조건은 건조 및 습윤 상태로 실시하되 여건이 어려울 경우는 모의로 습윤 조건을 제공하여 모의시험으로 실시한다.(습기조건 <Wet Rail>은 젖은 레일 상태를 위하여 Ethylene Glycogen과 물의 혼합액을 사용할 수 있다. 습기조건시험은 첫 번째 휠셋의 바로 앞 두 레일 면에 각각 15L/h(리터/시간)의 혼합액을 뿌리면서 시험을 수행한다.) 나. 분석 조건 가) 본 시험은 KS C IEC 61133에 의거하여 편성된 열차를 각기 다른 선로 점착조건에 제동성능을 측정하는데 있다. 나) 시험결과 보고서에는 중량과 차륜의 지름, 정보가 표시되어야 한다. 다) 제동을 체결하기 전에 차량의 속도는 시험할 속도에 가능한 근접하도록 한다. 제동체결 시의 열차 속도(V km/h)는 일정하여야 하며, 시험하고자 하는 속도 V0 에 대하여 ±3 km/h (KS C IEC 61133) 이하이어야 한다. 제동의 체결 신호에 따라 시험에 필요한 제동이 작용되도록 한다. 라) 측정된 제동거리는 미터(meter)로 표시하며, 매 시험마다 기록되어야 한다. 마) 제동 작용시 시간에 따른 속도변화 곡선이 기록되어야 한다. 바) 시험시 제동압력의 충기와 완해가 정상적으로 작동하는지 확인한다. 사) 제동거리 측정이 실제적으로 평탄선이 아닌 경우, 직선구간의 구배변화가 ±4 mm/m (KS C IEC 61133) 이하 이어야 한다. 다만, 평탄선의 조건을 충족하기 어려울 경우는 신청자(제작자)와 협의하여 시험하되 선로구배 조건에 따른 보정과 속도에 대한 제동거리 편차는 보정되어야 한다. 아) 활주 시험은 젖은 레일(Wet Rail) 조건의 비상제동시험 과정에서 함께 수행하며, 차축 속도를 측정하여 차륜활주가 발생하는 경우 활주방지장치의 작동 및 재점착이 이루어 짐을 확인한다. 다만, 활주시험은 활					차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. **[해설]** ① 상용 브레이크 장치는 모든 차량에 설치하는 브레이크 장치이다. 이 기능 요건 중에는 비상시의 정지기능(일반적으로 「비상 브레이크」라고 칭하고 있는 것)까지 포함한다. (3) 해석기준 [기본항목] 3은 상용하는 브레이크의 기본적 요건인 감속, 정지, 정지유 지, 전차륜 작용, 브레이크의 강도 등과 함께 동력원으로서의 필요한 요건에 대해 기 술하고 있다. ① 상기 중 「전차륜에 작용」이라고 되어 있는데, 예외적으로 「도륜 및 종륜, 특수 차의 일부 차륜 등」을 제외하고 있다. 이 경우의 「도륜 및 종륜」에는 축중 경감 만을 목적으로 하는 차륜을 포함한다. 또한 「특수차의 일부 차륜」이란 브레이크 를 작용시킹으로써 원래의 기능이 발휘되지 않는 등의 차륜(PQ축 등)을 말한다. ② 브레이크의 강도를 「제동율」로 정의하고 있는데, 표 중 「제동율 70/100」이란 최고속도 95km/h정도부터 감속하여 600m이내에 정지할 수 있는 것을 상정하고 있다. 따라서 70/100을 달성하지 못하는 증기기관차 등은 600m로 정지할 수 있는 최고속도를 설정함으로써 예외적으로 50/100으로 하고 있다. 그 밖의 차량의 25/100도 동일한 사고방식이다. 또한 영업운전 중을 상정하고 있기 때문에 정원승차를 원칙으로 하고, 상용 브레이크 장치는 제동율을 「적차 제동율」로 정의하고 있다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
주방지장치가 설치되는 경우에 한한다. (2) 시험의 분류(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) 가. 제동성능시험 가) 상용제동시험 나) 비상제동시험 (3) 시험방법 가. 제동성능시험 가) 상용 제동시험 (가) 제동거리 측정 (나) 감속도 측정 (다) 공주시간 측정 나. 비상제동시험 (가) 비상제동거리 측정 (나) 공주시간 측정 9) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 열차번호 및 열차편성 차호 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.3.3 소음시험 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 소음특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 음압레벨(Sound pressure level) : 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로서 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 단위는 데시벨(dB)로 나타낸다. $L_p = 10\log_{10}\left(\frac{P}{P_0}\right)^2$ (1) 여기서 P : 실효치 음압(Pa) P0 : 기준음압(20μPa) (2) 소음레벨(A-weighted sound pressure level) : A가중 음압레벨이라고 하며 A 주파수 가중(KS C 1502 또는 KS C 1505 참고)을 사용하여 측정된 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. $L_{pA} = 10\log_{10}\left(\frac{P_A}{P_0}\right)^2$ (2) 여기서 PA : 대상으로 하는 A가중 음압(Pa) P0 : 기준음압(20μPa) (3) 등가소음레벨(Equivalent continuous A-weighted	Section C-Part II -소음 시험에 대한 특별한 규정은 없음 -소음 시험에 대한 특별한 규정은 없음	**제6조 현저한 소음의 방지** 철도사업자는 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 방지하도록 노력해야 한다. **제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조** 신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다.	**국내기술기준** -정차소음, 주행소음, 출발소음, 제동소음, 환경소음으로 구분하여 평가조건 및 방법을 규정 **미국AAR기술기준** -소음 시험에 대한 특별한 규정은 없음 **일본기술기준** -신간선 철도에 대해서만 소음기준이 규정하고 있으며, 선로변 소음을 70dB(주택가)이하로 규정하고, 이를 실현하기 위한 경감대책 위주로 규정 JIS E4021 철도차량의 차내 소음 시험방법	**기준안유지**	**미국AAR기술기준** -소음 시험에 대한 특별한 규정은 없음 **일본기술기준** **[해석기준]** 1. 신간선 철도 소음에 대해서는 신간선 철도에 관련된 환경기준(환경성(구 환경청 고시)에 따르기로 하는데, 음원대책이 소음의 방지 또는 경감을 도모하는 데에 있어서 가장 기본적인 시책이고, 조기에 그 달성이 곤란하기 때문에 환경성(구 환경청)으로부터의 요청에 의해 토카이도 산요 토우후쿠 야마코시의 각 신간선에 대해서는 당분간 연선주택의 집합밀도에 따라 음원대책에 의해 차례로 75dB 이하로 하는 것을 목표로 한다. 그 측정시에는 연선 옥외의 지상 1. 2m의 높이에서 소음의 피크레벨의 파워 평균치에 의해 실시하고, 그 위치는 지역의 소음을 대표하는 지점 ‘으로서 근접측궤도 중심선으로부터 25m 의 위치를 원칙으로 한다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
sound pressure level) : 등가 A가중 음압레벨이라고 하며 어떤 시간 범위 T에 대하여 시간에 따라 변동하는 음의 A가중 음압레벨을 에너지적인 평균값으로 나타낸 양으로 다음 식으로 주어진다. $$L_{Aeq,T} = 10\log_{10}\left[\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{P_A^2(t)}{P_0^2}dt\right] \quad (3)$$ 여기서 LAeq, T : 시각 t1에여기서 시각 t2까지의 시간 T(s) 동안의 등가 A가중 음압레벨(dB) PA(t) : 대상으로 하는 음의 순시 A가중 음압(Pa) P0 : 기준음압(20μPa) (4) 배경소음(Background sound pressure level) : 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 한다. (5) 직선평탄로 : 얼지 않은 마른상태의 정상적인 선로로써, 구배는 3:1000 이하여야 하며, 곡선반경은 5,000m 이상을 직선평탄로라 한다. 3) 참고규격 (1) EN ISO 3095:Acoustics-Railway applications-Measurement of noise emitted by railbound vehicles (ISO 3095:2013) (2) KS I ISO 1996-1:음향 - 환경소음의 표현 측정 및 평가방법 - 제1부 : 기본량 및 평가절차 (3) 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 (4) 환경부고시 제2010-142호 소음·진동 공정시험기준 (5) EN 15461:Railway applications. Noise emission. Characterization of the dynamic properties of track selections for pass by noise measurements (6) EN 15610:Railway applications. Noise emission. Rail roughness measurement related to rolling noise generation 4) 시험방법 (1) 차량 및 시험조건 가. 시험차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 단, 시험조건이 불가피한 경우 공차상태의 10% 초과 중량을 허용하여 시험할 수 있다. 다. 각 시험은 차량의 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. 단, 배경소음측정 시는 제외한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 레일의 조도(rail roughness level)상태는 “철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 <부록 1>” 시험 부분의 승인에서 정한 요구사항을 만족해야한다. 바. 건물 및 장애물 등으로 인한 반사소음으로 측					단, 주택의 건축이 긍지되어 있는 공업전용지역, 현재 거의 사람이 살고 있지 않는 산림, 벌판, 농경지는 위의 규칙을 적용하지 않는다. **[해설]** 열차의 주행에 따라 발생하는 소음은 철도의 구조상 피할 수 없는 것으로, 철도가 연선 거주자의 이해를 얻으면서 발전해 가기 위해서는 현저한 소음의 방지에도 배려해 갈 필요 가 있다. 이번에 제정된 현저한 소음의 방지에 관한 기술기준은 각각의 구체적인 설비에 관하여 그 구조나 강구해야 할 조치 등에 대해 규정화하는 것을 취지로 한 것은 아니며, 채용해야 휠 기술적 방책의 선택에 대해서는 각각의 철도의 종류나 선구의 상황 등에 따라 관계 철 도사업자의 기술적 판단에 맡기기로 하고 있다. 따라서 본 해설에서는 구체적인 목표가 지도되고 있는 신간선 철도 및 보통철도의 신설 또는 대규모 개량에 대해서는 목표가 지도되기에 이른 경위 및 그 당시의 검토내용을 명확 하게 하고 있다. 또한 구체적 목표가 지도되고 있지 않은 기존에 설치된 보통철도나 특수 철도에 대해서는 현저한 소음에 대해 배려하는 사례 등에 대해 기재함으로써 각각의 철도 사업자가 현저한 소음에 배려하기 위한 참고자료로 하는 것을 목적으로 한 것이다. 한편 현저한 소음의 방지에 대한 배려에 대해서는 도시계획 등의 철도 연선지역의 토지 이용의 적정화도 중요하므로, 국가 및 지방공공단체 등의 관계 기관과의 연대도 도모해 갈 필요가 있다. 2. 신간선 철도에 있어서의 현저한 소음에 대한 배려 신간선 철도의 주행에 따라 발생하는 소음에 대해서는 「신간선 철도 소음에 관련된 환경기준에 대해 (1975 년 7 월)」 (이하 「환경기준」 이라고 한다.)가 *

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

정에 영향을 주지 않는 지점을 선정한다.

사. 풍속이 5m/s를 초과하거나 우천 시에는 측정하여서는 안 된다.

(2) 측정구간

측정구간은 시험대상 열차의 운행구간을 선정하는 것을 원칙으로 하며, 시험에 적정한 구간은 신청자(제작자)와 협의하여 선정할 수 있다. 단, 차량 발주자 또는 운영자 협의는 관련법규 및 발주사양에 근거하여 협의가 진행되어야 한다.

(3) 운행속도

설계최고속도±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)로 주행하여 측정한다. 단, 환경소음시험의 경우는 해당 운영선로에서의 정상운행속도에서 측정한다.

(4) 측정항목 및 측정위치

가. 측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치

측정 항목		측정 위치
주행 소음 시험	실외소음시험	4)-(6)-나)의 내용 및 그림 1 참조
제동소음시험		4)-(6)-다의 내용 및 그림 2 참조
환경소음시험		- 시험대상차량의 실제운행선로에서 발생되는 철도소음을 대표 할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소로서 3개소 이상 위치 측정. ※ 자세한 사항은 소음·진동 공정시험기준 철도소음한도 측정방법에 따른다.

(5) 측정장비

측정장비는 KS C IEC 61672-1에 정한 클래스 2의 소음계 또는 동등 이상의 성능을 가진 것이어야 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 교정기(Calibrator, Pistonphone)는 주기적으로 검증된 기관으로부터 교정이 이루어져야한다.

나. 소음계 또는 마이크로폰은 협의된 상황을 제외하고 고정대(삼각대, 높이 또는 길이조절이 가능하며 고정할 수 있는 장치 등)에 고정하여 측정하는 것을 원칙으로 한다.

다. 측정하는 소음데이터는 로깅(Logging)되어야 하며, 재분석이 가능해야 한다.

(6) 측정방법

가. 공통사항

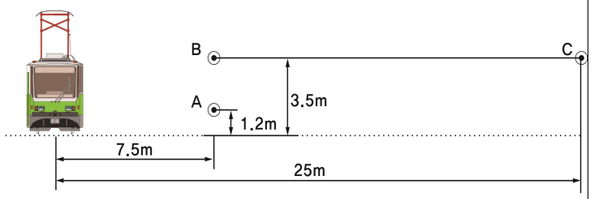
가) 마이크로폰은 각 측정항목 별 측정시작 전 교정기 발생음의 오차 ±1dB 이내로 매회

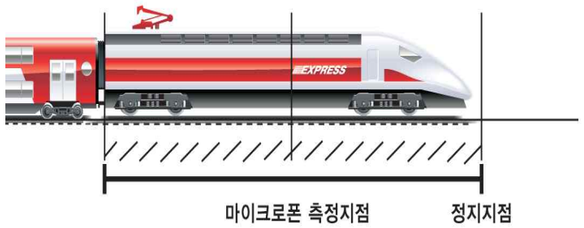
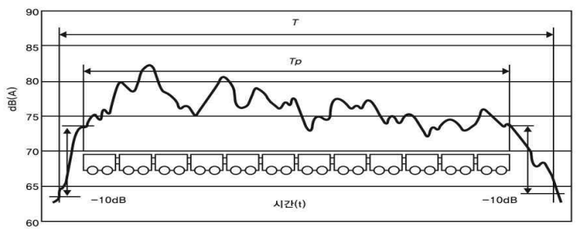
환경정으로부터 고시된 이후, 환경기준 달성을 위한 다양한 노력이 거듭되어 왔는데, 토카이도, 산요, 토우후쿠, 야마코시의 각 신간선에 대해서는 조기에 그 달성이 곤란하다는 이유에서 1985 년 10 월에 환경청 및 * 운수성으로부터 응원대책이 가장 기본적인 시책이라는 것을 감안하여, 연선의 주택의 집합도에 따라 당분간 음원대책으로서는 「75 폰 대책」 으로 하는 것이 목표로 되 어 있다.
따라서 여기에서는 신간선 철도 소음의 당분간의 음원대책으로 되어 있는 「75폰 대책」 의 이해를 갚게 하기 위해 「75폰 대책」 에 이르는 경위. 신간선 철도 소음 환경기준치, 소음 측정방법 및 평가 등에 관한 참고 문헌을 기재한다.

[해석기준]
(신간선)
신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개 량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다.
단, 일반적인 차량과 구조가 다른 검사·보수용 등의 차량 및 사고의 복구 등 긴급 시에 사용하는 차량에 대해서는 그 작업성의 확보 및 정상적으로 주행하는 일이 없는 사용 살태 등으로 인해 본 규정에서 제외되어 있다. 그러나 영업 시간대에 영업 열차와 동등한 속도로 주행하는 궤도 시험차, 전기시험차는 시험항목에 영향을 주지 않는 범위 내에서 소음경감 대책에 대해 배려하도록 힘쓰기로 한다

해설참조
JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법

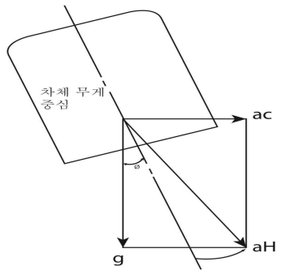
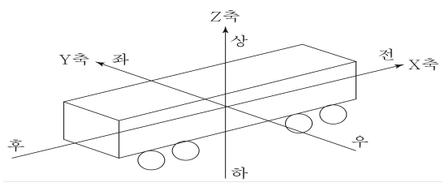
(1) 신간선 철도소음에 관련된 환경기준에 대해 (환경청고시 제46호 1975년 7월)

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
교정을 실시한다. 나) 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 다) 배경소음 측정은 각 시험항목별 측정 전 동일지점에서 3분 이상 3회 측정한다. 라) 모든 측정지점은 평면도로써 정확히 명기되어야 하며, 측정사진이 첨부되어야 한다. 나. 주행중 실외소음시험 가) 열차운행속도를 80km/h 및 최고속도 주행시 측정하며, 마이크로폰의 일반위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 선로방향으로 고정되어야 한다. 단, 열차의 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 마이크로폰의 일반위치와 동일거리, 레일면으로부터 3.5m 높이에서 추가 측정을 하여야 한다. 자세한 사항은 그림 1에 나타내었다.  A : 최고속도가 200km/h 미만인 경우의 마이크로폰의 위치 B : A와 같은 열차속도이나 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 추가 마이크로폰의 위치 C : 최고속도가 200km/h 이상인 경우의 마이크로폰의 위치 그림 1. 주행 시 실외소음시험 측정지점 나) 차량의 전면부를 중심으로 좌우의 특성 및 타입이 다른 경우는 위와 같은 위치에서 좌·우 대칭으로 마이크로폰을 설치하여 측정한다. 다) 차량은 직선평탄 개활지 주행상태에서 측정한다. 라) 측정시간은 열차전체가 설치된 마이크로폰을 지나 20m이상 통과 시까지 측정한다. 마) 측정횟수는 각 측정지점별 3회 이상 측정한다. 다. 제동소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에 선로를 중심으로 양쪽에 위치시키는 것을 기준으로하며, 측정지점은 열차 선두 차량의					공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소 음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.) 및 그 달성목표기간 등은 다음과 같이 한다. 제1 환경기준 1 환경기준은 지역의 유형마다 다음 표의 기준치란에 게재하는 대로 하고, 각 유형을 적용시키는 지역은 도도부현 지사가 지정한다. 지역의 유형 기준치 I 70 데시벨 이하 II 75 데시벨 이하 (I)을 적용시키는 지역은 주로 주거용으로 이용되는 지역으로 하고, II 를 적용시키는 지역은 상공업용으로 이용되는 지역 등 I 이외의 지역으 로 통상의 생활을 보전할 필요가 있는 지역으로 한다. 2 1의 환경기준의 기준치는 다음 방법에 의해 측정·평가한 경우의 값으로 한다. (1) 측정은 신간선 철도의 상행 및 하행 열차에 맞추어 원칙적으로 연속하여 통과 하는 20개의 열차에 대해 해당 통과 열차마다의 소음의 피크 레벨을 판독하여 하 기로 한다. (2) 측정은 실외에서 원칙적으로 지상 1.2m의 높이에서 하기로 하고, 그 측정점으 로서는 해당 지역의 신간선 철도소음을 대표한다고 인정되는 지점 이외에 신간선 철도소음이 문제가 되는 지점을 선정하기로 한다. (3) 측정 시기는 특수한 기상조건에 있는 시기 및 열차속도가 평소보다 느리다고 인정되는 시기를 피하여 선정하기로 한다. (4) 평가는 (1)의 피크 레벨 중 레벨의 크기가 상위 반수인 것을 파워 평균하여 하 기로 한다. (5) 측정은 계량법 (1992년 법를 제51호) 제71조의 조건에 합

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
정지지점을 기준으로 그림 2에 표시된 범위 안에서 측정해야 한다.  그림 2. 제동소음시험의 측정지점 위 그림 2에서 나타난 정지지점을 기준으로 디스크제동이나 답면제동을 포함한 기초제동장치가 설치된 차량이 있는 경우는 위와 같은 방법으로 해당 차량 중앙부를 중심으로 선로 양쪽에 추가 마이크로폰을 설치하여 측정해야 한다. 나) 측정시간은 열차가 30km/h를 유지하면서 주행하여 일반제동(normal service braking)을 통해 정지지점에서 정지하는 순간까지 측정하며, 이러한 방법으로 각 측정지점별 총 3회 이상 측정한다.  그림 3. 전체 철도차량에 대한 측정시간(T)의 예 바. 환경소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 옥외로 선정하는 것을 원칙으로 하며, 지면 위 1.2 ~ 1.5m 높이에서 소음원 방향으로 고정한다. 나) 측정점에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때에는 건축물로부터 철도방향으로 1.0m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5m 높이로 한다. 다) 철도소음을 대표하는 장소가 2층 이상의 건물인 경우는 소음레벨이 더 높은 지점에서 선로방향으로 창문 · 출입문 또는 건물벽 밖의 0.5 ~ 1.0m 떨어진 지점으로 한다. 라) 환경부고시 소음·진동공정시험기준 내 철도소음한도 측정방법에서 정한 2시간 간격을 두고 1시간 씩 주간 2회, 야간 1회 측정하는 것을 원칙으로한다. 단, 기존선에 제					격한 소음계를 이용 하여 하기로 한다. 이 경우에 주파수 보정회로는 A특성을, 동특성은 느린 동특성 (SLOW)을 이용하기로 한다. 3 1의 환경기준은 오전 6시부터 오후 12시까지 사이의 신간선 철도소음에 적용하기 로 한다. 제2 달성 목표기간 환경기준은 관계 행정기관 및 관계 지방공공단체의 협력 하에 신간선 철도의 연선 구역의 구분마다 다음 표의 달성 목표기간란에 게재하는 기간을 목표로서 또는 유지 되도록 노력하기로 한다. 이 경우에 신간선 철도소음 방지시책을 종합적으로 강구해 도 해당 달성 목표기간에 환경기준을 달성하는 것이 곤란하다고 생각되는 구역에서 는 가옥의 방음 공사 등을 실시함으로써 환경기준이 달성된 경우와 동등한 실내환경 이 보유되도록 하기로 한다. 제3 소음대책의 실시방침 1 신간선 철도에 관련된 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 신간선 철도 연선구역 중 a구역에 대한 소음대책을 우선하고, 또한 중점적으로 실시하기로 한다. 2 기설 신간선 철도의 연선구역 중 b 구역 및 c 구역에 대한 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 연선구역 중 a 구역에 있어서의 음원대책의 기술개발 및 실시 상황 과 실시 체제의 정비 및 재원조치 등과의 관련에 있어서의 장해방지대책의 추진 상 황 등을 감안하여 차례로 그 구체적 실시 방법을 개정하기로 한다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
작차가 추가되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상 차량 주행 시 발생되는 소음을 그림 3와 같이 열차전체통과시간(T) 시간 동안을 각 3회 이상 측정한다. 5) 결과의 분석 (1) 주파수가중은 KS C IEC 61672-1의 5.4의 주파수가중 A를 사용하며, 시간가중은 KS C IEC 61672-1의 5.7의 시간 가중 F(Fast)을 사용하여 분석한다. (2) 측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨 분석을 수행한다. 단, 출발 및 정지소음측정결과와 환경소음측정결과는 측정시간 동안의 최고소음레벨(LpAFmax)을 분석한다. 실외소음시험의 경우는 각 측정지점의 등가소음레벨을 다음 식 (4)에 의해 평균등가소음레벨을 분석한 것을 1회 측정분석으로 한 후 각 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. $\overline{L_{pAeq}} = 10\log_{10}\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{pAeq,i}}\right)$ (4) 여기서 LPAeq,i : i번째 마이크로폰의 등가소음레벨 (3) 주행소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실외소음시험의 경우는 그림 3에 나타낸 Tp시간동안의 등가소음레벨 분석을 수행하여 표시한 후 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. (4) 제동소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 최고소음레벨분석을 수행하며, 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. (5) 환경소음측정결과의 분석은 1시간 동안의 등가소음레벨분석을 수행한 경우, 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고, 주간 2회의 기록한 결과를 산술평균한 것은 주간시험결과로 야간 1회의 기록한 결과를 야간시험의 결과로 표시한다. 각 측정시간(T)동안의 최고소음레벨을 분석한 경우 파워평균한 값을 다음 해당 선로의 식에 적용하여 소수점 첫째자리에서 반올림하여 기록한 값을 결과값으로 표시한다. 가. 경부 · 호남선 등 복선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{2.4n}{T}\right)$ (5) 나. 경부선 복복선구간(서울~구로) $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{5n}{T}\right)$ (6)					

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
다. 중앙, 태백, 영동선 등 단선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{8n}{T}\right)$ (7) 라. 전철 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{6n}{T}\right)$ (8) 여기서 LpAFmax : 열차 개별 통과시의 파워(Power) 평균치 n : T시간 동안의 열차 통과대수(대) d : 선로중앙으로부터의 거리(m) l : 평균 열차 길이(m) v : 열차통과속력(km/h) 6) 평가 기준 (1) 주행시험평가는 발주자의 요구사항 또는 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 별표[2]를 통해 평가한다. (2) 제동소음평가는 제동소음시험 결과값이 최고속도에서의 피크치를 넘지 않아야 한다. (3) 환경소음평가는 발주자의 요구사항 또는 소음·진동관리법 시행규칙 별표 12 교통소음·진동의 관리기준(제25조관련) 2. 철도의 규제기준을 통해 평가한다. 단, 기존선 운행의 경우 추가 또는 대체차종은 기존차량의 운행결과(철도소음을 대표할 수 있는 장소[1])에서 측정한 결과)를 기준으로 동등이하임을 입증할 수 있어야 한다. <주석> 1) 철도소음을 대표할 수 있는 장소는 해당 선로구간의 환경영향평가를 통해 소음으로 인해 환경적으로 문제가 될 수 있는 지점 또는 소음으로 인한 민원발생 지역을 위주로 선정 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성 (9) 측정항목별 결과 (10) 기타 특이사항					
5.3.2 진동시험 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 진동특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.	Section C-Part II **11.7 비섭동 선로(Unperturbed Track)상 단일 차량** **11.7.1 비교란 선로 - 일반** **11.7.1.1** 이 절에서 설명하는 관리체제는 프리미엄	**제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있	**국내기술기준** -차량의 주행안전성에 대한 설계 적합성 또는 형식동등성을 규정 -차량 형식시험은 직접	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** -차량의 직선 선로 및 곡선선로에서 동적성능을 평가하기 위하여 선로합당성을 규정 -선로 합당성 평가기준을 규정

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
2) 용어정의 (1) 좌우방향의 정상가속도 : 차량이 곡선구간을 통과할 때, 원곡선 부분에서 정상적으로 발생하는 좌우방향 가속도의 차체바닥면에 평행하는 성분으로 차체의 경사각도가 작은 경우 그림 1에서 근사적으로 식(1)으로 표시할 수 있다. $a_H = a_C - g\phi$ 여기서 a_H : 좌우방향의 정상 가속도 (㎨) a_C : 원심력의 가속도 (㎨) g : 중력의 가속도 (㎨) φ : 차체의 경사각도 (rad)  그림 1. 좌우방향의 정상가속도 (화살표는 정방향을 표시함)  그림 2. 좌표축 (2) 좌우방향 진동 : 좌우축[4]방향의 직선진동 (3) 상하방향 진동 : 상하축[5]방향의 직선진동 (4) 전후방향 진동 : 전후축[6]방향의 직선진동 <주석> 1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥 면에 평행한 그림 2에 표시하는 Y축 2) 차체 바닥 면에 수직인 그림 2에 표시하는 Z축 3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 그림 2에 표시하는 X축 3) 참고규격 (1) EN 61373:Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles - Test of running behaviour	(할증) 선로상 차량의 동적 성능을 확립하기 위한 것이다. 하위절에서는 직선선로(접선선로) 상에서 높은 속도 성능을 결정하는 방법와 선택된 곡률상에서 곡선 성능을 결정하는 방법을 설명한다. 이러한 관리체제는 인접한 차량 혹은 좋지 못한 선로에 의해 야기되는 큰 섭동에 기인한 동적 변화의 영향을 제거하는 반면, 정상적인 서비스에서 발견된 것과 유사한 운전 조건에서 차량의 성능으로 한정한다. **11.7.1.2** 모든 시험 절차 및 레일 조건은 11장 시험의 적용 가능한 검사 동안 적용되어야 한다.; 다음은 준수하여야 한다.: **11.7.1.3** 사전에 선로 조절을 실행 후, 레일의 마찰계수는 레일 헤드의 접촉 영역과 각 레일의 측정 면(gauge face)에서 측정되어야 한다. 두 개의 트라이보미터(tribometer- 철도에서는 특히 레일 두정면의 마찰 계수를 측정하여, 차륜·레일 사이의 점착상태를 추정하기 위한 가반식(可搬式)의 도구를 말한다)의 판독은 각 시험 선로 구간의 지정된 총 길이의 첫 번째 3점에서 첫 번째 판독을 취해야 한다. 첫 번째 트라이보미터 판독은 레일을 따라 적어도 15 피트의 롤링 이후에 측정기구 의해 등록된 값으로 한다. 두 번째 판독이 첫 번재 판독이 끝에후에 적어도 50 피트에서 시작하여야 한다. 레일의 각 상단과 게이지 면에 대한 두개의 값은 평균화될 것이고, 그리고 각 레일에 대한 평균은 최소 0.4이거나 혹은 시험을 더 많이 실시하여야 한다. **11.7.1.4** 마찰계수 판독은 적용 가능한 관리체제 대한 일련의 시험을 시작하기 전에 수행해야 하고, 트라이보미터 판독의 기록은 장비 기술위원회에 공식적인 11장 보고서의 일부로 만들어 져야 한다. 판독의 불일치를 표시하는 경우, 레일의 육안 검사는 유출(spills), 그리스 또는 기타의 오염 물질의 존재에 대해 이루어져야한다. 만약 육안 검사 시 윤활 흔적이 보여지지 않는 경우 반복적인 판독이 이루어져야 한다. 그렇지 않으면, 모든 시도는 0.4 이하의 마찰 계수에 기여하는 임의의 물질의 존재를 제거하여 만들어져야 한다. 트라이보미터 운영 매뉴얼에 따라 적절한 측정 기술이 사용되어야 한다. **11.7.2 직선구간 선로에서 측면 안정성(헌팅)** 이 요구사항은 헌팅 제어 시험이다. 헌팅은 전진 운동으로부터 지속적인 휠 플랜지 사이의 차축의 측면 진동으로의 에너지의 전달이다. **11.7.2.1** 모델링 절차 및 조건 (헌팅) **11.7.2.1.1** 분석은 검증된 수학적 모델을 사용하여 연속적인 풀 플랜지 접촉이 예상되는 임계 속도를 만들어야 한다. 성공을 위한 기준 (모델링 및 시험)은 표 11.1에 나열되어 있다. **11.7.2.1.2** 분석적 요구 사항은 다음과 같이 주어진 조건에서 헌팅 (지속적인 ± 0.2 인치 측면 차축 변위)을 예측할 수 없는 경우이다.	는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. **제67조 주행 장치 등** 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장없이 통과할 수 있는 것일 것 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것	적인 시험방법을 적용하고 차량주행시험은 단순화 방법의 적용을 규정 -탈선계수, 횡압와 윤중 감소량을 기준으로 주행 안전성을 규정 **미국AAR기술기준** -차량의 직선 선로 및 곡선선로에서 동적성능을 평가하기 위하여 선로합당성을 규정 -선로 합당성 평가기준을 규정 (전형적인 것들은 횡력 및 수직력, 수직력에 대한 횡력의 (L/V) 비율, 동적 변위, 질량 가속도이다. 이 기준은 차륜 타오르기(wheel climb,), 레일 및 선로 전환(shift), 차륜 부력(wheel lift), 연결기 및 부품 분리, 구조적 무결성 과정의 고려 사항) -일반선로 및 교란 선로(Unperturbed Track)상에서 단일 차량 및 연결 차량을 대상으로 선로 합당성 평가을 위한 모델링절차 및 조건, 계측 및 시험 방법, 판별기준을 규정 **일본기술기준** -하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지), 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등), 차륜의 마모, 기후조건에서 차량의 안정적인 주행확보를 규정 -윤중비 조정을 통한 안전성 확보를 규정 -곡선주행 안전성을 규정		(전형적인 것들은 횡력 및 수직력, 수직력에 대한 횡력의 (L/V) 비율, 동적 변위, 질량 가속도이다. 이 기준은 차륜 타오르기(wheel climb,), 레일 및 선로 전환(shift), 차륜 부력(wheel lift), 연결기 및 부품 분리, 구조적 무결성 과정의 고려 사항) Regime / Paragraph / Criterion / Limiting Value Hunting (empty) / 11.7.2 / maximum lateral acceleration (g) / 1.5a/ Hunting (empty) / 11.7.2 / standard deviation of lateral acceleration (G) / 0.13 Constant curving (empty and loaded) / 11.7.3 / 95th percentile maximum wheel L/V / 0.8 Constant curving (empty and loaded) / 11.7.3 / 95th percentile maximum axle sum L/V / 1.5 Spiral (empty and loaded) / 11.7.4 / minimum vertical load (%) / 10b/ Spiral (empty and loaded) / 11.7.4 / maximum wheel L/V / 1.0c/ Spiral (empty and loaded) / 11.7.4 / maximum axle sum L/V / 1.5c/ Twist, roll (empty and / 11.8.2 / maximum roll (deg)a / 6 Twist, roll (empty and / 11.8.2 / maximum axle sum / 1.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

and stationary test
(2) UIC 518 OR:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality
(3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법

4) 시험의 종류 및 목적
(1) 상하·좌우방향 진동시험
일반철도차량 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다.
(2) 좌우방향 정상가속도 시험
일반철도차량의 곡선선로 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다.

5) 시험방법
(1) 차량조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 진동시험의 측정차량은 발생 진동이 최고로 예상되는 차량을 선정하며, 측정위치는 표 1과 같다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 차량주행속도는 최고속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
(2) 측정구간
협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 10㎞ 이상 최고속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
(3) 측정항목 및 측정위치
측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치

측정항목	측정위치
상하방향진동의 진동가속도	전·후위 대차중심상의 차체 바닥
좌우방향진동의 진동가속도	전·후위 대차중심상의 차체 바닥
좌우방향의 정상가속도	전·후위 대차중심상의 차체 바닥

(4) 측정횟수
진동시험은 2회 이상 동일조건에서 반복 측정한다.

• 공차
• 70mph의 최대 속도
• 0.5의 마찰 계수
• 새로운 AREA 136 파운드 레일 상에서 KR 휠 프로필
• 표준 게이지
• 직선구간 선로에서 1°, 2° 곡선.

11.7.2.2 시험 절차 및 조건 (헌팅)
헌팅 시험은 다음 조건으로 실시하여야 한다. :
• 공차
• 안정적인 버퍼 차량 (계측 차량일 수 있다) 이후 차량의 끝
• 70mph의 최대 속도
• FRA 클래스 6 또는 그 이상 지정된 선로
• 레일 프로파일은 AREA 136파운드 또는 동일으로 한다.
• 56 5/16 인치. < 선로 게이지 < 57인치
• 차륜은 모두 KR 프로파일을 가져야한다. (100,000마일 평균 마모 프로파일)
• 0.4의 최소 마찰 계수
• 헌팅이 모델링 분석으로부터 예측 되거나 또는 시험 동안 관찰되는 경우, 얕은 곡선(shallow curves)에서 헌팅 시험은 관찰자에 의해 요청 될 수 있다.

11.7.2.3 계측 및 시험 실시 (헌팅)
11.7.2.3.1 유닛 혹은 차량의 끝에 위치한 각 대차는 대차 중심 위의 데스크상에서 횡 가속도 센서를 갖추어야 한다.
11.7.2.3.2 지속적인 대차 헌팅은 최소 4000피트 길이의 직선 선로에 걸쳐 매 10피트 마다 2000피트 슬라이딩 윈도우에서 차체의 횡 가속도를 사용하여 측정하여야 한다. 차량 구매자 또는 운영자는 선적에서 이송 손상을 예방하기 위한 낮은 수준의 가속을 지정할 수도 있습니다.
11.7.2.3.3 불합리한 휠 세트 동작에 기한한 잠재적 탈선이 가능하고 그리고 이러한 운동은 차체 가속도 데이터에 의해 검출하지 않은 수 있다고 위원회가 판단할 경우, 계장된 휠 세트의 사용은 장비기술위원회의 의해 요구될 수 있다. 만약 계장된 휠 세트가 사용되는 경우, 이들은 유닛 혹은 챠량의 양쪽 대차의 선두 차축에 인가되어야 하고, 또는 단일 차축 대차에 대해 유닛 혹의 차량의 끝에 있는 각 축에 인가되어야 한다. 계장된 휠 세트가 필요할 땐 표준 AAR 1B 프로파일은 수용 가능하다. 계장된 휠 세트 기준은 L/V 비율의 절대 값의 합이 임의의 차축 상에서 1.5를 초과하지 않아야 한다.
11.7.2.3.4 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출 하여야 한다.

11.7.3 일정한 곡선에서 운영
이 요구 사항은 선로 곡선의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이의 결과적인 힘이 탈선으로의 경향으로부터

loaded)		L/V	5 c/	
		minimum vertical load (%)	10 b/	
		dynamic augment acceleration (G)	1.0	
		loaded spring capacity maximum (%)	95	
Pitch, bounce (loaded) (empty at EEC discretion)	11.8.3	minimum vertical load (%)	10 b/	
		dynamic augment acceleration (G)	1.0	
		loaded spring capacity maximum (%)	95	
Yaw, sway (loaded)	11.8.4	maximum L/V truck side	0.6 d/	
		maximum axle sum L/V	1.5 c/	
Dynamic curving (empty and loaded)	11.8.5	maximum wheel L/V	1.0 c/	
		maximum axle sum L/V	1.5 c/	
		maximum roll (deg)a/	6	
		minimum vertical load (%)	10 c/	

-일반선로 및 교란 선로(Unperturbed Track)상에서 단일 차량 및 연결차량을 대상으로 선로 합당성 평가을 위한 모델링절차 및 조건, 계측 및 시험 방법, 판별기준을 규정
1) 일반선로
:직선구간 선로에서 측면 안정성

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(5) 측정 장비
측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.
가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.
나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.
다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.
라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.
마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.
바. 진동가속도계는 측정범위가 ±50m/s2(5.1g) 이내인 것으로 한다.
(6) 측정방법
가. 상하·좌우방향 진동
가) 선정된 선로를 최고속도로 주행하며, 주행속도와 상하·좌우방향 진동가속도를 저장한다.
나) 차량의 주행속도는 EN 14363 또는 UIC 518을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 추가할 수 있다.
나. 좌우방향 정상가속도
가) 선정된 곡선선로를 협의된 속도로 주행시킨다.
나) 주행속도와 좌우방향 진동가속도를 저장한다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(8) 사용한 필터특성
(9) 측정항목
(10) 기타 특이사항
7) 결과분석방법
(1) 상하·좌우방향 진동
가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다.

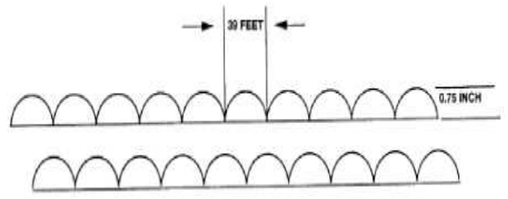
<table><tr><th>측정 항목</th><th>적용필터</th></tr><tr><td>차체 좌우방향 진동</td><td rowspan="2">0.4~10 Hz 밴드패스 필터</td></tr><tr><td>차체 상하방향 진동</td></tr></table>
나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 단위구간(EN 14363 참조)으로 구분하고, 각 구</td><td>안전하고, 차량 지침에 관한 차량 거동의 다른 예측을 확인할 수 있고, 그리고 간섭의 부재를 나타내기 위해 요구된다.
11.7.3.1 모델링 절차 및 조건 (커브)
11.7.3.1.1 분석은 유효한 수학적 모델을 이용하여 차륜의 힘, 차축 횡방향 변위, 요잉 각도 로 만들어져야 한다. 이 모델은 부록 A에 기술된 측정 장치부터 차량 파라메타, 차륜와 레일 프로파일의 가하학적 형상을 사용하여 구름 접촉 힘의 기본적인 표현을 포함해야 한다
11.7.3.1.2 성공의 기준 (모델링 및 시험) 표 11.1에 나열되어 있다.
11.7.3.1.3 분석은 다음 조건하에서 수행 될 것이다:
• 단일 차량 사용
• 영차 및 공차 모델
• 15 ° 또는 이하의 곡선
• -3인치에서 +3인치의 불균형 범위
• 마찰 계수는 0.5이다
• AAR 1B 휠 프로필
• 새로운 AREA 136 파운드 레일
11.7.3.2 시험 절차 및 조건 (커브)
커브 시험은 다음과 같은 조건 하에서 수행한다:
• -3, 0, 및 +3인치의 불균형 속도.
• 영차 및 공차 조건 모두에서 시험
• 선행 및 후행 버퍼 차량의 사용(그것 중 하나 계측 자동차가 될 수 있다)
• 양방향 시험 (구성 회전)
• 마찰의 최소 계수는 0.4이다
• AAR 1B 휠 프로필
• 레일 헤드 폭은 5 % 이상 마모되지 않음
• 최소 곡률은 20~30mph의 균형 속도에서 7 ° 이다
• 클래스 5 선로 또는 그 이상
• 곡선의 길이는 최소 500 피트 이상이어야 한다.
11,7,3,3 계측 및 시험 실시 (커브)
11.7.3.3.1 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차의 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 휠 세트 계측 장치를 장착해야 한다. 측면 및 수직 힘과 그들의 비율 L/V는, 곡선부 차체의 길이에 대하여 측정한다. 15 Hz의 이상 주파수를 갖는 힘 성분 및 비율은 여과 되어야 한다.
11.7.3.3.2 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서에 제출해야 한다.

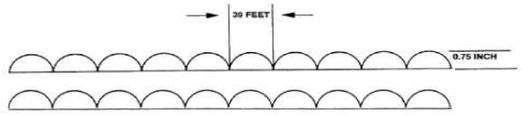
11.7.4 나선형 협상(Spiral Negotiation)
이 요구 사항은 곡선 내에서 그리로 멀리 떨어진 곳에서 spirals leading의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜와 레일 사이의 생성된 힘이 차량 거동의 다른 예측을 확인하기 위해, 특히 차륜 하중이 감소한 경우 탈선하려는 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다.</td><td></td><td></td><td></td><td>(헌팅)
:일정한 곡선에서 운영
:나선형 협상(Spiral Negotiation)
2) 섭동선로
: 궤도 수준 변화에 대한 반응 (Twist and Roll)
:표면 변화 응답 (피치 및 바운스)
:직선 선로에서 얼라이먼(Alignment) 변화에 대한 응답 (요잉와 스웨이)
:곡선에서 정렬(Alignment), 궤간 및 궤도 수준의 변화 (동적 곡선)

일본기술기준
[해석기준]
1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것.
(1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지)
(2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등)
(3) 차륜의 마모 등
(4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다)
2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것.
3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.

[해석기준]
1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는</td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
간에 대해 진동 실효값, |h1|(0.15%의 진동값의 절대치)와 h2(99.85%의 진동값)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 각 방향에 대한 실효값과 최대값의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다. 최대값의 Estimated maximum value(X)은 |h1|과 h2의 합한 데이터를 사용한다. X=Xm+S · k 여기서 Xm과 S는 Estimated maximum value 계산에 사용한 데이터의 산술평균과 표준편차를 의미한다. (2) 좌우방향 정상가속도 가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다. **측정 항목** | **적용필터** 좌우방향 정상가속도 | 20 Hz 저주파패스 필터 나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 단위구간(EN 14363 참고)으로 구분하고, 각 구간에 대해 |h0|(50%의 진동값의 절대치)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 좌우방향 정상가속도의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다. X=Xm+S · k 여기서 Xm과 S는 전체 시험구간에서의 산술평균과 표준편차를 의미한다.	**11.7.4.1.** 모델링 절차 및 조건 (나선형 협상) **11.7.4.1.1** 분석은 최대 차륜 무부하 상태를 제공하기 위해 AAR 적재 규칙과 일치하면서 차량에 비대칭적으로 적재된 단일 차량의 횡방향 및 수직방향의 차륜 힘에서 수행되어야 한다. **11.7.4.1.2** 성공 (모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 나열되어 있다. **11.7.4.1.3** 모델링 분석을 다음 조건하에 수행하여야 한다. • +3~ -3인치의 불균형 상태. • 마찰 계수는 0.5이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 나선(Spiral) 형상은 62피트에서 3인치의 경사률(캔트) 및 최소 89피트의 길이를 가진다. **11.7.4.2** 시험 절차 및 조건 (나선형 협상) 이 시험은 11.7.3.2절의 이전 시험과 함께 동시에 수행될 수 있다. 곡선 시험은 다음 조건 하에서 수행 한다 : • -3, 0, 및 3인치의 불균형 속도. • 영차 및 공차 상태에서 시험. • 선행 및 후행 버퍼 차량의 사용(그 중 하나는 계측 차량이 될 수 있다) • 양방향 테스트 (구성 회전) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 5% 이상 마모되지 않은 레일 헤드의 폭 • 최소 곡률이 20~30mph의 균형 속도에서 7 ° 이다 • 클래스 5 또는 이상 선로. • 나선(Spiral) 형상은 62피트에서 3인치의 경사도(켄트) 비율 및 최소 89피트의 길이를 가져야 한다. **11.7.4.3** 계측 및 실행 (Spiral Negotiation) **11.7.4.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에서 양쪽 대차의 선두 차축 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. **11.7.4.3.2** 수평 및 수직 힘과 그들의 비율, L/V는 양 방향으로 정규화 나선(Spiral)을 통해 연속적으로 측정하고, 그 최대값과 최소값을 계산하여야 한다. 15 Hz의 이상 주파수를 갖는 측정된 힘 성분과 비율은 여과되어야 한다. **11.7.4.3.3** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출되어야 한다. **11.8 섭동 선로(Perturbed Track)상 단일 차량.** **11.8.1 섭동 선로 - 일반** 이 절에서 기술된 분석 및 테스트는 심각성을 제공하기 위해 의도되었다. 그러나 이상적인 조건 이하에서 선로 합당성 성능의 평가를 위한 현실적이며 기초 근거이다. 각 하위 절은 특히 교란 선로 형상의 도입을 통해 성능 저하와 관련된 차량 동적 모드를 자극하는 방법을 설명한다. 성공적인 차량				것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다. 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 주행하는 선구의 최소반경의 곡선을 통과할 수 있을 것 (2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	설계는 탈선으로의 어떤 경향으로부터 혹은 어떤 구조적 손상으로부터 적절한 안전 여유가 이러한 입력 결과에 동적 반응을 제어 할 수 있는 능력을 입증한다. 이 절에서 설명하는 상황은 중요한 동적 성능 모드에서 차량을 실습(exercise)하기 위한 의도이다. 이들은 최악의 시나리오를 표현하거나 특정 수익 선로 조건을 복제하기 위해 의도되지 않았다. 이 조사는 인접한 차량의 연결에 기인하는 동적 응답의 고려는 배제한다. **11.8.2 궤도 수준 변화에 대한 반응(Twist and Roll)** 이 요구 사항은 대형 차량의 롤과 트위스트 진폭으로 이어질 수 있는 지그재그(staggered) 접합 레일에 발생하는 것과 같은 차량의 궤도 수준의 진동에 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이의 생성된 힘이 탈선으로의 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 나타낸다는 것을 보여주기 **11.8.2.1** 모델링 절차 및 조건 (트위스트 및 롤) **11.8.2.1.1** 성공에 대한 기준은 (모델링 및 테스트) 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.2.1.2** 분석은 주어진 다음 조건에서 롤(roll) 및 비틀림(twist) 모드에서 수행되어야 한다: • 공차 및 영차 • AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 상부 및 하부 센터 롤 모드를 추정 • 직선 선로 • 39 피트 파장과 0.75인치의 궤도 수준의 10가지 지그재그 섭동(Ten staggered perturbations) (그림11.3 참조)  Fig. 11.3 Cross-level variation for twist and roll **11.8.2.2** 시험 절차 및 조건 (트위스트 및 롤) 트위스트 및 롤 시험은 주어진 다음의 조건에 의해 실시해야 한다: • 시험 차량은 각각의 끝에서 안정적인 버퍼 차를 가진다(그것은 계측 차량일 수 있다) • AAR 1B 휠 프로필 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다. • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 좋고, 그리고 공진이 통과될 때 까지 2mph 단위(그러나 이것으로 제한하지 않음)로 증가한다. 그것은 더 높은 속도에서 공진 상태에 접근 할 수 있도록 허용된다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	• 최소 마찰 계수는 0.4이다. • 직선구간 선로 • 39 피트 파장과 0.75인치의 궤도 수준의 10가지 지그재그 섭동(Ten staggered perturbations) (그림11.3 참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 또는 이상 선로 **11.8.2.3** 계측 및 실행 (트위스트와 롤) **11.8.2.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 양쪽 대차의 선두 차축, 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 차체 롤 각도는 단부 유닛의 각 단부의 최소지점에서 측정되어야 한다. **11.8.2.3.2** 각 계장 유닛에 대해 각 단부에서 차륜힘과 롤 각도는 시험 영역을 통해 연속적으로 측정되어야 한다. 계측된 힘 성분과 비율은 15 Hz 이상의 주파수가 여과되어야 한다. **11.8.2.3.3** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.3 표면 변화 응답 (피치 및 바운스)** 이 요구 사항은 피치와 바운스에서 진동 자극을 제공하여 선로을 통해 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 이러한 자극은 수직한 선로 강성의 변화가 검사 동안 측정된 것 이외의 적재된 선로 프로파일에 급격한 변화를 발생할 수 있는 병렬 이음 및/또는 궤도 구조로 구성된 궤도 협상(negotiating track)의 결과이다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이에 생성된 힘이 차량 탈선에 대한 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.8.3.1** 모델링 절차 및 조건 (피치 및 바운스) **11.8.3.1.1** 성공(모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.3.1.2** 분석은 주어진 다음 조건에서 피치 및 바운스 모드에서 수행되어야한다 : • 영차 • EEC의 재량에 따라 공차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 직선 선로(접선 선로) • 39 피트 파장과 최대 0.75인치의 수직 진폭의 10가지 병렬 섭동(Ten parallel perturbations) (그림11.4 참조)  Fig. 11.4 Track surface variation for pitch and bounce **11.8.3.2** 시험 절차 및 조건 (피치 및 바운스) 피치 및 바운스 시험은 주어진 다음의 조건에서 실시하여야 한다 : • 영차				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	• EEC의 재량에 따라 공차 • 시험 차량은 최소 45 피트 대차 센터를 갖는 각 끝에 안정적인 버퍼 차량을 가지고 있다. (하나는 계측 차량일 수 있다) • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다 • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 좋고, 그리고 공진, 불안전한 생태 혹은 70mph에 도달할 때까지 5mph 단위(그러나 이것으로 제한하지 않음)로 증가한다. 또는 그것은 더 높은 속도에서 공진 상태에 접근 할 수 있도록 허용된다. • 직선 선로(접선 선로) • 39 피트 파장과 최대 0.75인치의 수직 진폭의 10가지 병렬 섭동(Ten parallel perturbations) (그림11.4 참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 혹은 이상 선로 **11.8.3.3** 계측 및 실행 (피치 및 바운스) **11.8.3.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에서 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에서 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 수직 차륜 힘은 시험 영역을 통해 지속적으로 측정되어야한다. 측정된 힘 성분은 15 Hz 이상의 주파수가 여과되어야 한다. **11.8.3.3.2** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.4 직선 선로에서 얼라이먼(Alignment) 변화에 대한 응답 (요잉와 스웨이)** 이 요구 사항은 요잉와 스웨이에 자극을 제공하여 오정렬(misalignments) 궤도를 통해 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일간에 생성된 힘이 차량이 탈선하거나 선로 또는 레일을 이동하기 위한 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.8.4.1** 모델링 절차 및 조건 (요잉과 스웨이) **11.8.4.1.1** 성공 (모델링 및 시험)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.4.1.2** 모델은 공진 모드와 관련된 속도를 추정하여야 한다. 분석은 주어진 다음 조건의 요잉 및 스웨이 모드에서 수행되어야한다 : • 영차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 직선 선로(접선 선로) • 57.5인치의 일정한 광궤 • 39 피트 파장과 최대 1.25인치 측면 진폭(lateral amplitude)의 다섯가지 병렬 섭동(그림11.5참조) **11.8.4.2** 시험 절차 및 조건 (요잉와 스웨이) 요잉과 스웨이 시험은 주어진 다음 조건에서 실시				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	하여야 한다.: • 오직 적재 상태만 • 시험 차량은 45피트의 최소 대차 센터와 선두에 안정한 버퍼을 가지고 있다. (계측 차량일 수 있다) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다 • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 바람직하고, , 공진, 불안전 상태혹은 70mph 까지 5mph씩 증가시킨다. (그러나 이에 제한되지 않는다) • 직선 선로(접선 선로) • 57.5인치의 일정한 광궤 • 39 피트 파장과 최대 1.25인치 측면 진폭의 5가지 병렬 섭동(그림11.5참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 궤도 혹은 그 이상				
5.3.3 주요기기온도시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 주요기기 온도 에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 목적 (1) 온도시험 주행중 주요기기의 온도를 측정하여 안전한 범위 이하로 제한되는지 여부의 확인을 목적으로 한다. 3) 참고규격 IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 출발시 시험노선 전구간을 왕복운행하며 반복 실시한다. 나. 가속은 가능한한 최대견인력을 발휘하도록 하며 정차시 감속은 최대 제동력을 발휘하도록 한다. 다. 허용 최고속도로 운행한다. (2) 하중조건 가. 형식승인 : 만차상태 나. 완성검사 : 공차상태 (3) 온도시험 가. 측정항목 가) 외기 온도 나) 축상 온도 다) 기타 필요한 부위 나. 시험방법 및 판정기준 가) 측정항목 온도를 시험운행동안 기록하여 규정된 온도범위 이내이어야 한다. 나) 축상온도는 운행 전·후에 측정하여 기록한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량	Section C-Part II **11.4 리타더(Retarder) 와 "핫 박스"검지** 재래식의 three-piece 대차 이외의 차량은 험프(hump-화차 조차장의 방향별 구분선의 한족에 설치된 작은 언덕) 이상 및 리타더를 통해 완전히 적재된 상태로 작동되어야 합니다. 리타더는 시험 차량의 제동 능력을 결정하기위해 동작되어야 한다. 이러한 차량은 또한 AAR MSRP 섹션 D, 표준 S-3007, 최신 버전에 따라 핫박스 검지 시스템과의 호환성을 입증하여야 하고, 또는 내장 핫박스 검지 시스템을 갖추어야 한다.	-주요기기 온도시험에 대한 특별한 규정이 없음	**국내기술기준** -운행 중 주요기기의 온도측정을 규정 **미국AAR기술기준** -핫박스 검지를 규정하고 있음 -AAR MSRP Section D "Trucks and Truck Details" S-3007호환성 입증을 규정 **일본기술기준** -주요기기 온도시험에 대한 특별한 규정이 없음	**기준안 유지** (추후 AAR MSRP Section -D 표준 -3007 검토가 필요)	**미국AAR기술기준** -핫박스 검지를 규정 -AAR MSRP Section D "Trucks and Truck Details" S-3007호환성 입증을 규정 추후 AAR MSRP Section -D 표준 -3007 검토가 필요 **일본기술기준** -주요기기 온도시험에 대한 특별한 규정이 없음

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성 (9) 측정항목별 결과 (10) 기타 특이사항					
5.3.4 주행안전성시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 주행안전성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 차량 형식시험은 최초 개발된 철도차량 또는 새로 설계된 주행장치를 포함하는 철도차량에 대해 직접적인 시험방법을 적용하고, 이미 개발된 차량 중 주행안전성에 영향을 미치지 않는 정도의 설계변경이 이루어진 철도차량에 대해서는 단순화 방법을 적용한다. 차량주행시험은 단순화 방법을 적용한다. 2) 용어정의 (1) 약어 설명 L/V : 탈선계수 L : 횡압(Lateral Force), 수평방향의 힘 V : 윤중(Vertical Force), 수직방향의 힘 ΔV : 윤중감소치 Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 플랜지 접촉각 μ : 마찰계수 (2) 수직방향 하중(윤중, V) 차량이 선로를 주행하면서 레일에 작용시키는 수직방향의 하중을 말한다. (3) 수평방향 하중(횡압, L) 정적윤중이 차량의 자중만큼만 검출된다면 횡압은 0이라고 볼 수 있다. 그러나 차량이 주행하게 되면 윤중감소가 발생하고 아울러 차륜 플랜지와 레일의 접촉으로 횡방향 하중이 발생하는데 이것을 횡압이라고 부른다. 어떠한 경우에라도 횡압이 윤중보다 커지게 되면 탈선의 위험성은 그만큼 높아지는 것이다. (4) 탈선계수(L/V) 차량이 주행할 때 레일과 차륜은 차량의 하중 외에 주행시의 복잡한 운동으로, 차륜은 레일에 수직방향의 힘과 수평방향의 힘을 작용시킨다. 이 수평방향의 힘(횡압 L)에 대한 수직방향의 힘(윤중 V)의 비(L/V)를 탈선계수라 하며 이 값이 일정치를 넘으면 차륜이 레일을 올라타거나 뛰어넘어 탈선을 하게 되므로 주행안전성 검토의 기준이 된다. 탈선계수의 해석은 정적해석과 동적해석으로 구별되고 그림 1과 같은 상태에서의 정적해석은 접촉점에서 힘의 평형을 고려하면 다음과	Section C-Part II **11.5 선로 합당성(worthiness) 평가** **11.5.1 방법론** **11.5.1.1** 선로 합당성 평가는 자유로운 교환 수익 서비스(interchange revenue service) 내에서 운영되므로 차량의 동적 성능을 확립하기 위한 것입니다. 이 평가는 직선 선로 및 곡선에서의 성능 고려를 포함하여 강체 모드(rigid body modes.)를 자극할 수 있는 궤도상의 운영을 고려하여야 한다. 성공적인 차량은 특별히 이들 모드를 유도하도록 설계된 입력 궤도에 동적 응답을 제어하는 능력을 입증하여야 한다. **11.5.1.2** 확인된 관리체제(Regimes)는 서비스에서 차량의 성능을 대표하여야 한다. 시험은 각 관리체제에 대하여 정의되어야 한다. 시험 결과는 차량의 선로 합당성을 표시한다 **11.5.1.3** 여기에 지정된 차량 시험을 위해 사용된 선로 구성은 차량 동적 반응의 특정 부작용 (예를 들어, 공진 고조파 응답)을 가진시키기 위한 의도이지, 알려진 서비스 선로의 형상 기준이나 조건을 모사하기 위한 것은 아니다. 동적 반응에 대해 주어진 제한의 예외는 새로운 화차에 대한 거동의 벤치마킹을 의도한 것이다. 이러한 제한은 보수적인 것으로 간주되어야 하고, 안전 성능의 한계를 대변하지는 않는다. **11.5.1.4** 각 관리체제(regime)에서 차량 성능을 예측하기 위한 검증된 컴퓨터 모델은 장비 기술위원회 (EEC)의 요구사항에 합당하게 만들어져야 한다. 모델 분석 결과는 EEC의 고려사항이 포함 되어야 한다. 분석을 위해 요구되는 차체 및 현가장치의 특성 속성은 유효성의 근거를 가지고 있어야 한다. 부록 A에 정의된 것과 같은 특성 시험은 분석에 사용된 값의 검증을 요구한다. **11.5.1.5** 시험은 AAR 관계자에 의해 완료되어야 한다. 식별 결과는 장비 기술위원회 고려를 위해 요구되는 데이터형태로 제출되어야 한다. **11.5.1.6** 공식적인 시험과정 중 언제든지 발생하는 모든 바람직하지 못한 차량 동적 거동 또는 탈선은 장비 기술위원회에 보고하여야 한다. **11.5.2 선로 합당성 기준** **11.5.2.1** 분석 및 시험에 적용된 기준은 차량이 정	**제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. **제67조 주행 장치 등** 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장없이 통과할 수 있는 것일 것 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것	**국내기술기준** -차량의 주행안전성에 대한 설계 적합성 또는 형식동등성을 규정 -차량 형식시험은 직접적인 시험방법을 적용하고 차량주행시험은 단순화 방법의 적용을 규정 -탈선계수, 횡압와 윤중 감소량을 기준으로 주행안전성을 규정 **미국AAR기술기준** -차량의 직선 선로 및 곡선선로에서 동적성능을 평가하기 위하여 선로합당성을 규정 -선로 합당성 평가기준을 규정 (전형적인 것들은 횡력 및 수직력, 수직력에 대한 횡력의 (L/V) 비율, 동적 변위, 질량 가속도이다. 이 기준은 차륜 타오르기(wheel climb,), 레일 및 선로 전환(shift), 차륜 부력(wheel lift), 연결기 및 부품 분리, 구조적 무결성 과정의 고려 사항) -일반선로 및 교란 선로(Unperturbed Track)상에서 단일 차량 및 연결 차량을 대상으로 선로 합당성 평가을 위한 모델링절차 및 조건, 계측 및 시험 방법, 판별기준을 규정 **일본기술기준** -하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지), 주	기준안 유지	**미국AAR기술기준** -차량의 직선 선로 및 곡선선로에서 동적성능을 평가하기 위하여 선로합당성을 규정 -컴퓨터 모델링은 EEC 요구사항을 모두 포함도 규정 -모든 시험과정 중 발생하는 바람직하지못한 동적 거동 또는 탈선은 ECC에 보고하도록 규정 -선로 합당성 평가기준을 규정 (전형적인 것들은 횡력 및 수직력, 수직력에 대한 횡력의 (L/V) 비율, 동적 변위, 질량 가속도이다. 이 기준은 차륜 타오르기(wheel climb,), 레일 및 선로 전환(shift), 차륜 부력(wheel lift), 연결기 및 부품 분리, 구조적 무결성 과정의 고려 사항) Regime / Paragraph / Criterion / Limiting Value Hunting (empty) / 11.7.2 / maximum lateral acceleration (g) / 1.5a/ Hunting (empty) / 11.7.2 / standard deviation of lateral acceleration (G) / 0.13 Constant curving (empty and / 11.7.3 / 95th percentile maximum wheel L/V / 0.8

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

같은 식이 성립한다.

$$V\sin\alpha = L\cos\alpha + \mu(V\cos\alpha + L\sin\alpha)$$

$$\frac{L}{V} = \frac{\sin\alpha - \mu\cos\alpha}{\cos\alpha + \mu\sin\alpha}$$

$$\left(\frac{L}{V}\right) = \frac{\tan\alpha \mp \mu}{1 \pm \mu\tan\alpha}$$

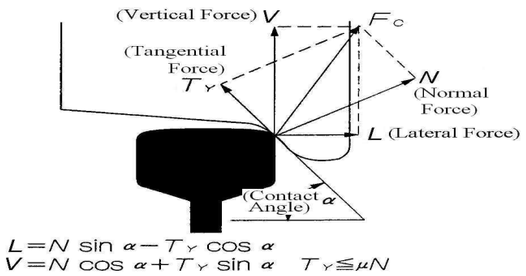


그림 1. Interaction forces between wheel and rail

(5) 윤중감소량

가. 정적윤중(V)

차량의 진동에 의한 영향이 없는 경우의 윤중으로 차량의 자중에 따라 그 크기가 결정되며, 윤중의 기본적인 값은 평탄 직선 구간을 5 km/h 정도의 속도로 주행할 때 윤중을 측정하여 수십개의 평균치를 구한 것으로 한다. 이것은 탈선계수 측정용 윤축의 교정값을 검증할 수 있도록 정확히 구하여야 한다.

나. 윤중감소비(ΔV/V)

차량의 진동이나 중심의 편기, 궤도 및 차량의 평면성 틀림, 곡선에서의 캔트 및 원심력, 풍압 등에 의해 윤중의 감소가 발생한다. 이때 윤중 감소치(ΔV)에 대한 정적인 윤중(V)의 비를 윤중감소비라 하며 이 값이 허용한도를 초과하면 탈선의 위험이 있다.

3) 참고규격

(1) UIC CODE 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behaviour - Safety - Track fatigue - Running behaviour, International Union of Railways

(2) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary test.

4) 시험 방법

곡선추종성을 평가하기 위한 탈선계수 및 윤중감소량

상 및 요구되는 지침으로부터 일탈하는 시험 과정의 고려사항으로 선정된다. 또한 시험에서 쉽게 측정되어야하는 요구 사항이 적용된다. 이들의 전형적인 것들은 횡력 및 수직력, 수직력에 대한 횡력의 (L/V) 비율, 동적 변위, 질량 가속도이다. 이 기준은 차륜 타오르기(wheel climb,), 레일 및 선로 전환(shift), 차륜 부력(wheel lift), 연결기 및 부품 분리, 구조적 무결성 과정의 고려 사항에 기초하고 있다.

11.5.2.2 시험 기준은 리스트 된 모든 항목에 대하여, 그리고 시험 관리체제의 최고 속도의 중간 속도 혹은 최고 속도 이하에서 적용한다. 만약 필요하다면, AAR의 관찰자는 문서화되지 않은 속도에서 시험을 수행 할 수 있는 완전한 권한이 있으며, EEC에 결과를 보고해야한다.

11.5.2.3 선택된 기준에 대해 선택된 값은 현재 서비스 중인 차량의 시험에 사용된 것이어야 한다. 이 장의 본문에 포함된 그러한 것은 표 11.1에 나타내었다. 이보다 더 나쁜 값은 바람직하지 않은 거동을 갖는 것으로 간주된다. 이보다 더 좋은 값은 허용 가능한 차량 성능으로 간주된다.

Table 11.1 Criteria for assessing the requirements for field service

Regime	Paragraph	Criterion	Limiting Value
Hunting (empty)	11.7.2	maximum lateral acceleration (g)	1.5a/
		standard deviation of lateral acceleration (G)	0.13
Constant curving (empty and loaded)	11.7.3	95th percentile maximum wheel L/V	0.8
		95th percentile maximum axle sum L/V	1.5
Spiral (empty and loaded)	11.7.4	minimum vertical load (%)	10[b/]
		maximum wheel L/V	1.0[c/]
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
Twist, roll (empty and loaded)	11.8.2	maximum roll (deg)a	6
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
		minimum vertical load (%)	10[b/]
		dynamic augment acceleration (G)	1.0
		loaded spring capacity maximum (%)	95
Pitch, bounce	11.8.3	minimum vertical	10[b/]

Deviation
행조건(주행속도, 가속, 감속 등), 차륜의 마모, 기후조건에서 차량의 안정적인 주행확보를 규정 -윤중비 조정을 통한 안전성 확보를 규정 -곡선주행 안전성을 규정

검토결과	상세내용			
	loaded)		95th percentile maximum axle sum L/V	1.5
	Spiral (empty and loaded)	11.7.4	minimum vertical load (%)	10[b/]
			maximum wheel L/V	1.0[c/]
			maximum axle sum L/V	1.5[c/]
	Twist, roll (empty and loaded)	11.8.2	maximum roll (deg)a	6
			maximum axle sum L/V	1.5[c/]
			minimum vertical load (%)	10[b/]
			dynamic augment acceleration (G)	1.0
			loaded spring capacity maximum (%)	95
	Pitch, bounce (loaded) (empty at EEC discretion)	11.8.3	minimum vertical load (%)	10[b/]
			dynamic augment acceleration (G)	1.0
			loaded spring capacity maximum (%)	95
	Yaw, sway (loaded)	11.8.4	maximum L/V truck side	0.6[d/]
			maximum axle sum L/V	1.5[c/]
	Dynamic curving (empty and	11.8.5	maximum wheel L/V	1.0[c/]

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

측정은 차량의 운용상태, 주행하는 선로조건, 차량에 적재된 하중조건 등에 따라 다양하게 변화하므로 본선 시운전시 실제 선로에서 차량의 주행중에 측정하는 것을 원칙으로 하며, 횡압 및 윤중의 측정은 차륜에 스트레인 게이지를 부착하여 정비·교정한 윤축을 차량에 장착하여 측정하고, 이 때 시험조건은 다음과 같다.

(1) 차량조건
- 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
- 나. 시험하중은 공차 및 만차상태로 한다.
- 다. 차량은 사양에 맞게 제작되고 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.

(2) 측정위치
- 가. 측정위치는 주행중 궤도나 차량의 특성에 의한 영향이 가장 큰 열차 진행방향의 최전부 차축에서 하는 것을 원칙으로 한다.
- 나. 이론해석이나 외부환경에 따라 주행안전성이 보다 열악한 위치가 발생하게 되면 그 위치에서 측정하도록 한다.

(3) 측정구간
- 가. 측정구간은 본선 운행구간 또는 시험에 적정한 구간을 협의하여 선정한다.
- 나. 측정구간에 따른 운행거리는 별표의 주행안전기준에 따른다.
- 다. 측정구간의 선정은 신청자(제작자)와 협의할 수 있다.

(4) 운행속도
- 가. 시험속도 = {(1.1 × 제한속도) 또는 (제한속도 + 10km/h) 중 큰 값} ± 5km/h
- 나. 요구되는 시험속도의 구현이 불가능한 경우, 해당운행구간에서의 운행최고속도로 한다.

(5) 측정항목
- 가. 윤중 및 윤중 감소량
- 나. 차륜당 횡압 및 축당 횡압
- 다. 차륜당 탈선계수

(6) 측정 횟수

측정구간을 상·하행으로 구분하여 분석에 필요한 충분한 데이터를 확보해야한다.

(7) 측정 장비
- 가. Measuring Wheel set : 차륜과 레일의 작용력을 측정할 수 있도록 차륜의 변형량을 센싱하여 하중으로 환산하는 스트레인 게이지를 부착한 측정용 윤축
- 나. Telemetry system : 회전체 윤축에서 고정체 차체로 신호를 전송하는 장치
  - 가) Telemetry Transmitter
  - 나) Battery Powered Transmitter Carrier
  - 다) Telemetry Receiver
- 다. Speed sensor : 윤축 1회전당 1펄스씩 감지하여 속도와 거리를 연산
- 라. Data Recorder : 계측되는 신호 데이터를 저장하는 장치

(loaded) (empty at EEC discretion)		load (%)	
		dynamic augment acceleration (G)	1.0
		loaded spring capacity maximum (%)	95
Yaw, sway (loaded)	11.8.4	maximum L/V truck side	0.6[d/]
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
Dynamic curving (empty and loaded)	11.8.5	maximum wheel L/V	1.0[c/]
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
		maximum roll (deg)a/	6
		minimum vertical load (%)	10[c/]

a/ Peak-to-peak.
b/ Not to fall below indicated value for a period greater than 50 milliseconds and for a distance greater than 3 ft per instance as illustrated in Fig. 11.2.
c/ Not to exceed indicated value for a period greater than 50 milliseconds and for a distance greater than 3 ft per instance as illustrated in Fig. 11.2.
d/ Not to exceed indicated value for a duration equivalent to 6 ft of track per instance.

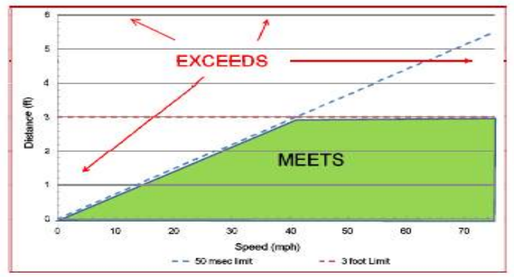


Fig. 11.2 Time and distance to climb limits

11.5.2.4 데이터 샘플링 요구 사항

모든 선로 합당성 데이터는 15Hz의 차단 특성을 갖는 4극 베셀 필터 또는 동등한 필터를 사용하여 최소 초당 200 샘플의 디지털 샘플링비율로 획득되어야 한다.

11.5.2.5 선로 기하학적 표준

차륜과 차축 합 L/V의 기준은 선로의 기하학, 차륜와 레일 프로필, 시험하는 동안의 차륜과 와 레일 사이의 마찰 계수에 민감하다. 시험 조건의 반복적인 설정을 제공하기 위해, 시험 선로 구간은 표 11.2에 명시된 여유거리를 유지하여야 한다.

Table 11.2 Track geometry tolerances

loaded)		maximum axle sum L/V	1.5[c/]
		maximum roll (deg)a/	6
		minimum vertical load (%)	10[c/]

-일반선로 및 교란 선로(Unperturbed Track)상에서 단일 차량 및 연결차량을 대상으로 선로 합당성 평가를 위한 모델링절차 및 조건, 계측 및 시험 방법, 판별기준을 규정
1) 일반선로
:직선구간 선로에서 측면 안정성(헌팅)
:일정한 곡선에서 운영
:나선형 협상(Spiral Negotiation)
2) 교란선로
: 궤도 수준 변화에 대한 반응(Twist and Roll)
:표면 변화 응답 (피치 및 바운스)
:직선 선로에서 얼라이먼(Alignment) 변화에 대한 응답(요잉와 스웨이)
:곡선에서 정렬(Alignment), 궤간 및 궤도 수준의 변화 (동적 곡선)

일본기술기준

[해석기준]

1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것.
(1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지)
(2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등)
(3) 차륜의 마모 등
(4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다)
2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

마. 노트북 : 계측현장에서 신호를 모니터링하고 제어하는 역할

바. Signal Processor : 분석실에서 계측된 데이터를 재생하면서 신호를 처리

5) 결과의 분석

(1) 샘플링 주파수는 최소 200㎐ 이상이어야 한다. 각각의 측정구간별, 시험구간별로 처리하여 측정값 중 최대값을 산정한다.

(2) 측정용 윤축에 부착된 Strain Gauge의 Bridge 회로 출력은 차륜 1회전에 2개의 파형이 그림 2와 같이 V, L 가 대응하여 나타난다. 여기서 기준선을 잡고 적용목적에 따라 나누어진 구간 중에서 V, L 파형의 최대치 또는 최소치를 치수 크기로 읽어 교정치와 비교하여 V, L의 크기를 하중단위로 환산하고 지점, 속도, 선로상태 등을 확인한다.

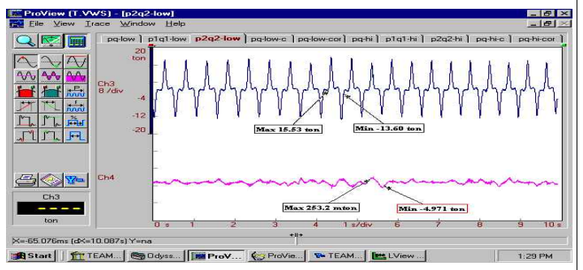


그림 2. Example of pulse (V, L)

6) 평가 기준

(1) 탈선계수

측정 전구간을 차륜 1회전마다 L/V의 최대치를 구하고 0.05 단위로 구분하여 빈도누적확률로 나타내어 기준에 적용한다. 이때 허용한도는 기본적으로 0.8 이하이며 추가적으로 그림 3과 같이 빈도누적확율로 나타내어 100%일 때 0.8, 0.1%일 때 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용된다.

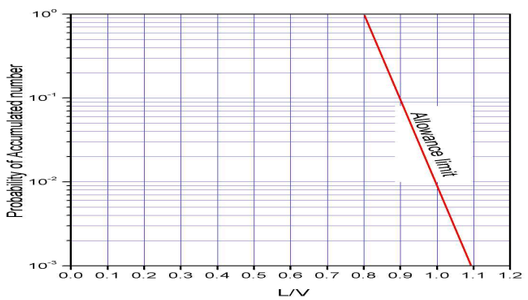


그림 3. 탈선계수 허용한도

(2) 횡압

횡압은 주로 곡선 통과시의 초과원심력에 의한 외

Test Zone	Tolerances
Twist and roll	± 1/8 in. cross level
	± 1/4 in. gauge
Pitch and bounce	± 1/8 in. amplitude
	± 1/8 in. cross level
	± 1/4 in. gauge
Yaw and sway	± 1/8 in. alignment
	± 1/8 in. gauge
	± 1/8 in. cross level
Hunting	+ 1/2 in. gauge
	- 3/16 in. gauge
Curving (for 7.5°, 10°, and 12° WRM curves)	± 1/4 in. gauge
	± 1/4 in. superelevation
	± 1/4 in. vertical profile
Dynamic curving	± 1/8 in. gauge
	± 1/8 in. cross level
	± 1/8 superelevation
Limiting spiral	± 1/4 in. gauge
	± 1/4 in. alignment
	± 1/8 in. cross level

11.6 용어 설명 (페이지 1/2)

Radial misalignment of axles in a truck or car	The difference in yaw angle between the axles in their loaded but otherwise unforced condition. It causes a preference to curving in a given direction.
Lateral misalignment:	The difference in lateral position between axles. It causes both axles to be yawed in the same direction on straight track.
Inter-axle shear stiffness:	Equivalent to the lozenge or trimming stiffness in 3-piece trucks, it is the stiffness between axles in a truck or car found by shearing the axles in opposite directions along their axes and measuring the lateral deflection between them.
Inter-axle bending stiffness:	The stiffness in yaw between axles in a truck or car.
Bounce:	The simple vertical oscillation of the body on its suspensions in which the car body remains horizontal.
Pitch of the body:	The rotation about its transverse axis through the mass center.
Body yaw:	The rotation of the body about a vertical axis through the mass center.
Body roll:	The rotation about a longitudinal axis through the mass center.
Upper and lower center	The coupled lateral motion and roll of the body center of mass. They combine to give an instantaneous

하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것.

3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.

[해석기준]

1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다.

2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다.

(1) 주행하는 선구의 최소반경의 곡선을 통과할 수 있을 것

(2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것.

(3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것

(4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다.

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

궤측에서의 횡압과 차량의 좌우진동(Rolling, Yawing)에 의한 횡압으로 대별되고 보통 측정하는 횡압은 이들이 혼합된 것이다. 횡압의 허용한도는 측정 전구간에서 일정치 이상의 횡압과 일정치 이하의 윤중을 읽고 이것에 대응하는 횡압도 함께 읽어 기준에 적용한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다.

Y = (P/3 + 10) α
Y : 1축 당 횡압(kN)
P : 축중(kN)
α : 동력차·객차의 경우는 1, 화차의 경우는 0.85

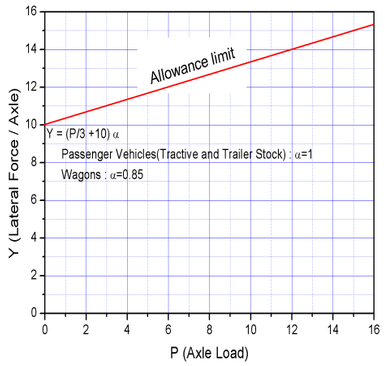


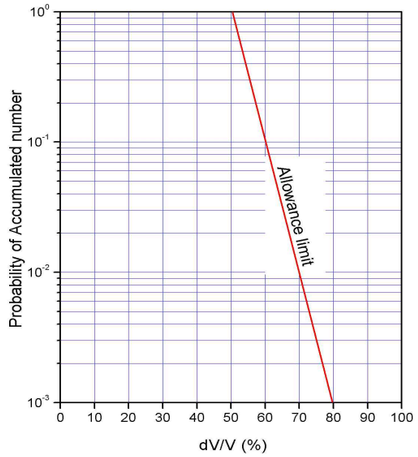
그림 4. 횡압 허용한도

(3) 윤중감소율
공차중량상태의 정적인 윤중감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 동적인 윤중감소량은 측정 전구간을 차륜 1회전마다 최소윤중(Pmin)을 읽고 윤중감소비를 계산하여 10% 단위로 나누어 빈도누적확률로 나타내어 기준에 적용한다. 이때 허용한도는 빈도누적확율로 100%일 때 50%, 0.1%일 때 80% 이하를 기준으로 평가한다.

roll:	center of rotation above or below the center of mass. When below the center of mass, the motion is called lower center roll. When above, the motion is called upper center roll.
Sway:	The coupled body mode in roll and yaw; it occurs where the loading is not symmetrical.
Unbalance:	Unbalance: Used in this chapter to mean the additional height in inches, which if added to the outer rail in a curve, at the designated car speed, would provide a single resultant force, due to the combined effects of weight and centrifugal force on the car, having a direction perpendicular to the plane of the track. Thus, the unbalance (U) is defined as: $Unbalance\ U = \frac{V^2 D}{1480} - H$ Where D = degree of the curve V = vehicle speed (mph) H = height of the outer rail over the inner rail in the curve (in.)

11.6 용어 설명 (페이지 2/2)

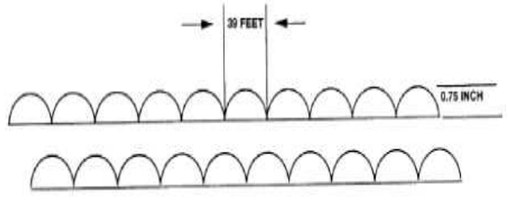
Lateral forces to vertical forces (L/V)	three ratios of lateral (L) to vertical (V) forces are used as criteria in the assessment of car performance: 1. The individual wheel L/V (or wheel L/V). This is defined as the ratio of the lateral force to the vertical force between the wheel and rail on any individual wheel. It is used to assess the proximity of the wheel to climbing the rail. 2. The instantaneous sum of the absolute wheel L/Vs on an axle (or axle sum L/V). This is defined as the sum of the absolute values of the individual wheel L/Vs on the same axle, as given in the following algebraic equation. They must be measured at the same time. $Axle\ sum\ \frac{L}{V} = [\frac{L}{V}(left\ wheel)] + [\frac{L}{V}(righ$ It is used to assess the proximity of the wheel to climbing the rail and is more appropriate where the angle of attack of the flanging wheel to the rail does not result in full slippage at the area of contact. 3. The truck side L/V (or L/V truck side). This is defined as the total sum of the lateral forces between the wheels and rails on one side of a truck divided by the total sum of the

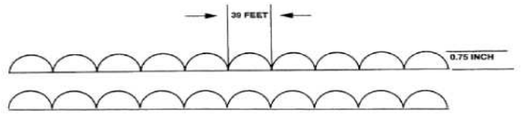
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
 그림 5. 윤중감소율 허용한도 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 곡선, 구배, 교량, 전철기 등 기타 필요한 사항	vertical forces on the same wheels of the truck, as given in the following algebraic equation. $Truck\ side\ \frac{L}{V} = \frac{\sum L(truckside)}{\sum V(truckside)}$ The equation is used to indicate the proximity to moving the rail laterally, i.e., rail rollover. **11.7 비교란 선로(Unperturbed Track)상 단일 차량** **11.7.1 비교란 선로 - 일반** **11.7.1.1** 이 절에서 설명하는 관리체제는 프리미엄(할증) 선로상 차량의 동적 성능을 확립하기 위한 것이다. 하위절에서는 직선선로(접선선로) 상에서 높은 속도 성능을 결정하는 방법와 선택된 곡률상에서 곡선 성능을 결정하는 방법을 설명한다. 이러한 관리체제는 인접한 차량 혹은 좋지 못한 선로에 의해 야기되는 큰 섭동에 기인한 동적 변화의 영향을 제거하는 반면, 정상적인 서비스에서 발견된 것과 유사한 운전 조건에서 차량의 성능으로 한정한다. **11.7.1.2** 모든 시험 절차 및 레일 조건은 11장 시험의 적용 가능한 검사 동안 적용되어야 한다.; 다음은 준수하여야 한다.: **11.7.1.3** 사전에 선로 조절을 실행 후, 레일의 마찰계수는 레일 헤드의 접촉 영역과 각 레일의 측정 면(gauge face)에서 측정되어야 한다. 두 개의 트라이보미터(tribometer- 철도에서는 특히 레일 두정면의 마찰 계수를 측정하여, 차륜·레일 사이의 점착상태를 추정하기 위한 가반식(可搬式)의 도구를 말한다)의 판독은 각 시험 선로 구간의 지정된 총 길이의 첫 번째 3점에서 첫 번째 판독을 취해야 한다. 첫 번째 트라이보미터 판독은 레일을 따라 적어도 15 피트의 롤링 이후에 측정기구 의해 등록된 값으로 한다. 두 번째 판독이 첫 번재 판독이 끝에후에 적어도 50 피트에서 시작하여야 한다. 레일의 각 상단과 게이지 면에 대한 두개의 값은 평균화될 것이고, 그리고 각 레일에 대한 평균은 최소 0.4이거나 혹은 시험을 더 많이 실시하여야 한다. **11.7.1.4** 마찰계수 판독은 적용 가능한 관리체제 대한 일련의 시험을 시작하기 전에 수행해야 하고, 트라이보미터 판독의 기록은 장비 기술위원회에 공식적인 11장 보고서의 일부로 만들어 져야 한다. 판독의 불일치를 표시하는 경우, 레일의 육안 검사는 유출(spills), 그리스 또는 기타의 오염 물질의 존재에 대해 이루어져야한다. 만약 육안 검사 시 윤활흔적이 보여지지 않는 경우 반복적인 판독이 이루어져야 한다. 그렇지 않으면, 모든 시도는 0.4 이하의 마찰 계수에 기여하는 임의의 물질의 존재를 제거하여 만들어져야 한다. 트라이보미터 운영 매뉴얼에 따라 적절한 측정 기술이 사용되어야 한다. **11.7.2 직선구간 선로에서 측면 안정성(헌팅)** 이 요구사항은 헌팅 제어 시험이다. 헌팅은 전진				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	운동으로부터 지속적인 휠 플랜지 사이의 차축의 측면 진동으로의 에너지의 전달이다. **11.7.2.1** 모델링 절차 및 조건 (헌팅) **11.7.2.1.1** 분석은 검증된 수학적 모델을 사용하여 연속적인 풀 플랜지 접촉이 예상되는 임계 속도를 만들어야 한다. 성공을 위한 기준 (모델링 및 시험)은 표 11.1에 나열되어 있다. **11.7.2.1.2** 분석적 요구 사항은 다음과 같이 주어진 조건에서 헌팅 (지속적인 ± 0.2 인치 측면 차축 변위)을 예측할 수 없는 경우이다. • 공차 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 상에서 KR 휠 프로필 • 표준 게이지 • 직선구간 선로에서 1°, 2° 곡선. **11.7.2.2** 시험 절차 및 조건 (헌팅) 헌팅 시험은 다음 조건으로 실시하여야 한다. : • 공차 • 안정적인 버퍼 차량 (계측 차량일 수 있다) 이후 차량의 끝 • 70mph의 최대 속도 • FRA 클래스 6 또는 그 이상 지정된 선로 • 레일 프로파일은 AREA 136파운드 또는 동일으로 한다. • 56 5/16 인치. < 선로 게이지 < 57인치 • 차륜은 모두 KR 프로파일을 가져야한다. (100,000마일 평균 마모 프로파일) • 0.4의 최소 마찰 계수 • 헌팅이 모델링 분석으로부터 예측 되거나 또는 시험 동안 관찰되는 경우, 얕은 곡선(shallow curves)에서 헌팅 시험은 관찰자에 의해 요청 될 수 있다. **11.7.2.3** 계측 및 시험 실시 (헌팅) **11.7.2.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에 위치한 각 대차는 대차 중심 위의 데스크상에서 횡 가속도 센서를 갖추어야 한다. **11.7.2.3.2** 지속적인 대차 헌팅은 최소 4000피트 길이의 직선 선로에 걸쳐 매 10피트 마다 2000피트 슬라이딩 윈도우에서 차체의 횡 가속도를 사용하여 측정하여야 한다. 차량 구매자 또는 운영자는 선적에서 이송 손상을 예방하기 위한 낮은 수준의 가속을 지정할 수도 있습니다. **11.7.2.3.3** 불합리한 휠 세트 동작에 기한한 잠재적 탈선이 가능하고 그리고 이러한 운동은 차체 가속도 데이터에 의해 검출하지 않은 수 있다고 위원회가 판단할 경우, 계장된 휠 세트의 사용은 장비 기술위원회의 의해 요구될 수 있다. 만약 계장된 휠 세트가 사용되는 경우, 이들은 유닛 혹은 챠량의 양쪽 대차의 선두 차축에 인가되어야 하고, 또는 단일 차축 대차에 대해 유닛 혹의 차량의 끝에 있는 각 축에 인가되어야 한다. 계장된 휠 세트가 필요할 땐 표준 AAR 1B 프로파일은 수용 가능하다.				

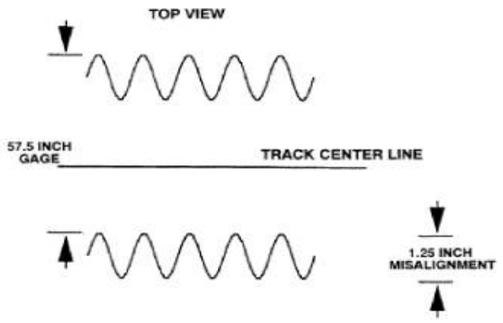
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	계장된 휠 세트 기준은 L/V 비율의 절대 값의 합이 임의의 차축 상에서 1.5를 초과하지 않아야 한다. **11.7.2.3.4** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출 하여야 한다. **11.7.3 일정한 곡선에서 운영** 이 요구 사항은 선로 곡선의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이의 결과적인 힘이 탈선으로의 경향으로부터 안전하고, 차량 지침에 관한 차량 거동의 다른 예측을 확인할 수 있고, 그리고 간섭의 부재를 나타내기 위해 요구된다. **11.7.3.1** 모델링 절차 및 조건 (커브) **11.7.3.1.1** 분석은 유효한 수학적 모델을 이용하여 차륜의 힘, 차축 횡방향 변위, 요잉 각도 로 만들어져야 한다. 이 모델은 부록 A에 기술된 측정 장치부터 차량 파라메타, 차륜와 레일 프로파일의 가하학적 형상을 사용하여 구름 접촉 힘의 기본적인 표현을 포함해야 한다 **11.7.3.1.2** 성공의 기준 (모델링 및 시험) 표 11.1에 나열되어 있다. **11.7.3.1.3** 분석은 다음 조건하에서 수행 될 것이다: • 단일 차량 사용 • 영차 및 공차 모델 • 15 ° 또는 이하의 곡선 • -3인치에서 +3인치의 불균형 범위 • 마찰 계수는 0.5이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 **11.7.3.2 시험 절차 및 조건 (커브)** 커브 시험은 다음과 같은 조건 하에서 수행한다: • -3, 0, 및 +3인치의 불균형 속도. • 영차 및 공차 조건 모두에서 시험 • 선행 및 후행 버퍼 차량의 사용(그것 중 하나 계측 자동차가 될 수 있다) • 양방향 시험 (구성 회전) • 마찰의 최소 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 레일 헤드 폭은 5 % 이상 마모되지 않음 • 최소 곡률은 20~30mph의 균형 속도에서 7 ° 이다 • 클래스 5 선로 또는 그 이상 • 곡선의 길이는 최소 500 피트 이상이어야 한다. **11,7,3,3** 계측 및 시험 실시 (커브) **11.7.3.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차의 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 휠 세트 계측 장치를 장착해야 한다. 측면 및 수직 힘과 그들의 비율 L/V는, 곡선부 차체의 길이에 대하여 측정한다. 15 Hz의 이상 주파수를 갖는 힘 성분 및 비율은 여과 되어야 한다. **11.7.3.3.2** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서에 제출해야 한다. **11.7.4 나선형 협상(Spiral Negotiation)**				

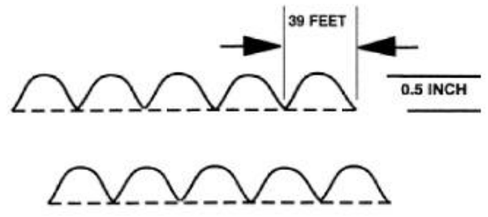
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	이 요구 사항은 곡선 내에서 그리로 멀리 떨어진 곳에서 spirals leading의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜와 레일 사이의 생성된 힘이 차량 거동의 다른 예측을 확인하기 위해, 특히 차륜 하중이 감소한 경우 탈선하려는 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.7.4.1.** 모델링 절차 및 조건 (나선형 협상) **11.7.4.1.1** 분석은 최대 차륜 무부하 상태를 제공하기 위해 AAR 적재 규칙과 일치하면서 차량에 비대칭적으로 적재된 단일 차량의 횡방향 및 수직방향의 차륜 힘에서 수행되어야 한다. **11.7.4.1.2** 성공 (모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 나열되어 있다. **11.7.4.1.3** 모델링 분석을 다음 조건하에 수행하여야 한다. • +3~ -3인치의 불균형 상태. • 마찰 계수는 0.5이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 나선(Spiral) 형상은 62피트에서 3인치의 경사률(캔트) 및 최소 89피트의 길이를 가진다. **11.7.4.2** 시험 절차 및 조건 (나선형 협상) 이 시험은 11.7.3.2절의 이전 시험과 함께 동시에 수행될 수 있다. 곡선 시험은 다음 조건 하에서 수행 한다 : • -3, 0, 및 3인치의 불균형 속도. • 영차 및 공차 상태에서 시험. • 선행 및 후행 버퍼 차량의 사용(그 중 하나는 계측 차량이 될 수 있다) • 양방향 테스트 (구성 회전) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 5% 이상 마모되지 않은 레일 헤드의 폭 • 최소 곡률이 20~30mph의 균형 속도에서 7 ° 이다 • 클래스 5 또는 이상 선로. • 나선(Spiral) 형상은 62피트에서 3인치의 경사도(켄트) 비율 및 최소 89피트의 길이를 가져야 한다. **11.7.4.3** 계측 및 실행 (Spiral Negotiation) **11.7.4.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에서 양쪽 대차의 선두 차축 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. **11.7.4.3.2** 수평 및 수직 힘과 그들의 비율, L/V는 양 방향으로 정규화 나선(Spiral)을 통해 연속적으로 측정하고, 그 최대값과 최소값을 계산하여야 한다. 15 Hz의 이상 주파수를 갖는 측정된 힘 성분과 비율은 여과되어야 한다. **11.7.4.3.3** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출되어야 한다. **11.8 교란 선로(Perturbed Track)상 단일 차량.** **11.8.1 교란 선로 - 일반** 이 절에서 기술된 분석 및 테스트는 심각성을 제공				

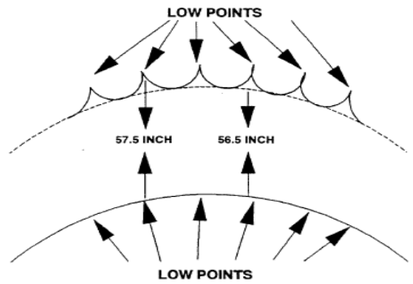
일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	하기 위해 의도되었다. 그러나 이상적인 조건 이하에서 선로 합당성 성능의 평가를 위한 현실적이며 기초 근거이다. 각 하위 절은 특히 교란 선로 형상의 도입을 통해 성능 저하와 관련된 차량 동적 모드를 자극하는 방법을 설명한다. 성공적인 차량 설계는 탈선으로의 어떤 경향으로부터 혹은 어떤 구조적 손상으로부터 적절한 안전 여유가 이러한 입력 결과에 동적 반응을 제어 할 수 있는 능력을 입증한다. 이 절에서 설명하는 상황은 중요한 동적 성능 모드에서 차량을 실습(exercise)하기 위한 의도이다. 이들은 최악의 시나리오를 표현하거나 특정 수익 선로 조건을 복제하기 위해 의도되지 않았다. 이 조사는 인접한 차량의 연결에 기인하는 동적 응답의 고려는 배제한다. **11.8.2 궤도 수준 변화에 대한 반응(Twist and Roll)** 이 요구 사항은 대형 차량의 롤과 트위스트 진폭으로 이어질 수 있는 지그재그(staggered) 접합 레일에 발생하는 것과 같은 차량의 궤도 수준의 진동에 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이의 생성된 힘이 탈선으로의 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 나타낸다는 것을 보여주기 **11.8.2.1** 모델링 절차 및 조건 (트위스트 및 롤) **11.8.2.1.1** 성공에 대한 기준은 (모델링 및 테스트) 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.2.1.2** 분석은 주어진 다음 조건에서 롤(roll) 및 비틀림(twist) 모드에서 수행되어야 한다: • 공차 및 영차 • AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 상부 및 하부 센터 롤 모드를 추정 • 직선 선로 • 39 피트 파장과 0.75인치의 궤도 수준의 10가지 지그재그 섭동(Ten staggered perturbations) (그림11.3 참조)  Fig. 11.3 Cross-level variation for twist and roll **11.8.2.2** 시험 절차 및 조건 (트위스트 및 롤) 트위스트 및 롤 시험은 주어진 다음의 조건에 의해 실시해야 한다: • 시험 차량은 각각의 끝에서 안정적인 버퍼 차를 가진다(그것은 계측 차량일 수 있다) • AAR 1B 휠 프로필 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	• 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 좋고, 그리고 공진이 통과될 때 까지 2mph 단위(그러나 이것으로 제한하지 않음)로 증가한다. 그것은 더 높은 속도에서 공진 상태에 접근 할 수 있도록 허용된다. • 최소 마찰 계수는 0.4이다. • 직선구간 선로 • 39 피트 파장과 0.75인치의 궤도 수준의 10가지 지그재그 섭동(Ten staggered perturbations) (그림11.3 참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 또는 이상 선로 **11.8.2.3** 계측 및 실행 (트위스트와 롤) **11.8.2.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 양쪽 대차의 선두 차축, 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 차체 롤 각도는 단부 유닛의 각 단부의 최소지점에서 측정되어야 한다. **11.8.2.3.2** 각 계장 유닛에 대해 각 단부에서 차륜 힘과 롤 각도는 시험 영역을 통해 연속적으로 측정되어야 한다. 계측된 힘 성분과 비율은 15 Hz 이상의 주파수가 여과되어야 한다. **11.8.2.3.3** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.3 표면 변화 응답 (피치 및 바운스)** 이 요구 사항은 피치와 바운스에서 진동 자극을 제공하여 선로을 통해 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 이러한 자극은 수직한 선로 강성의 변화가 검사 동안 측정된 것 이외의 적재된 선로 프로파일에 급격한 변화를 발생할 수 있는 병렬 이음 및/또는 궤도 구조로 구성된 궤도 협상(negotiating track)의 결과이다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이에 생성된 힘이 차량 탈선에 대한 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.8.3.1** 모델링 절차 및 조건 (피치 및 바운스) **11.8.3.1.1** 성공(모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.3.1.2** 분석은 주어진 다음 조건에서 피치 및 바운스 모드에서 수행되어야한다 : • 영차 • EEC의 재량에 따라 공차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 직선 선로(접선 선로) • 39 피트 파장과 최대 0.75인치의 수직 진폭의 10가지 병렬 섭동(Ten parallel perturbations) (그림11.4 참조)  Fig. 11.4 Track surface variation for pitch and bounce **11.8.3.2** 시험 절차 및 조건 (피치 및 바운스)				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	피치 및 바운스 시험은 주어진 다음의 조건에서 실시하여야 한다 : • 영차 • EEC의 재량에 따라 공차 • 시험 차량은 최소 45 피트 대차 센터를 갖는 각 끝에 안정적인 버퍼 차량을 가지고 있다. (하나는 계측 차량일 수 있다) • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다 • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 좋고, 그리고 공진, 불안전한 생태 혹은 70mph에 도달할 때까지 5mph 단위(그러나 이것으로 제한하지 않음)로 증가한다. 또는 그것은 더 높은 속도에서 공진 상태에 접근 할 수 있도록 허용된다. • 직선 선로(접선 선로) • 39 피트 파장과 최대 0.75인치의 수직 진폭의 10가지 병렬 섭동(Ten parallel perturbations) (그림11.4 참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 혹은 이상 선로 **11.8.3.3** 계측 및 실행 (피치 및 바운스) **11.8.3.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에서 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에서 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 수직 차륜 힘은 시험 영역을 통해 지속적으로 측정되어야한다. 측정된 힘 성분은 15 Hz 이상의 주파수가 여과되어야 한다. **11.8.3.3.2** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.4 직선 선로에서 얼라이먼(Alignment) 변화에 대한 응답 (요잉와 스웨이)** 이 요구 사항은 요잉와 스웨이에 자극을 제공하여 오정렬(misalignments) 궤도를 통해 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일간에 생성된 힘이 차량이 탈선하거나 선로 또는 레일을 이동하기 위한 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.8.4.1** 모델링 절차 및 조건 (요잉과 스웨이) **11.8.4.1.1** 성공 (모델링 및 시험)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.4.1.2** 모델은 공진 모드와 관련된 속도를 추정하여야 한다. 분석은 주어진 다음 조건의 요잉 및 스웨이 모드에서 수행되어야한다 : • 영차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 직선 선로(접선 선로) • 57.5인치의 일정한 광궤 • 39 피트 파장과 최대 1.25인치 측면 진폭(lateral				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	amplitude)의 다섯가지 병렬 섭동(그림11.5참조) **11.8.4.2** 시험 절차 및 조건 (요잉와 스웨이) 요잉과 스웨이 시험은 주어진 다음 조건에서 실시하여야 한다.: • 오직 적재 상태만 • 시험 차량은 45피트의 최소 대차 센터와 선두에 안정한 버퍼을 가지고 있다. (계측 차량일 수 있다) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다 • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 바람직하고, , 공진, 불안전 상태혹은 70mph 까지 5mph씩 증가시킨다. (그러나 이에 제한되지 않는다) • 직선 선로(접선 선로) • 57.5인치의 일정한 광궤 • 39 피트 파장과 최대 1.25인치 측면 진폭의 5가지 병렬 섭동(그림11.5참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 궤도 혹은 그 이상  Fig. 11.5 Track alignment variation for yaw and sway **11.8.4.3** 계측 및 실행 (요잉와 스웨이) 최악의 총 대차 측면 L/V를 제공하기 위하여 추정된 대차의 모든 차축 또는 단일 차축 대차의 유닛 또는 차량의 끝에서 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 차륜 힘은 시험 영역을 통해 연속적으로 측정하여야 한다. 측정된 힘 성분과 비율은 15Hz 이상의 주파수를 여과하여야한다. **11.8.4.3.2** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.5 곡선에서 정렬(Alignment), 궤간 및 궤도 수준의 변화 (동적 곡선)** 이 요구 사항은 낮은 속도에서 지그재그(staggered) 레일의 낮은 이음매에 기인하여 레일 이음매 외측과 궤도 수준에서 오정렬(misalignments) 조합을 갖는 이음매 선로 위에서 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일간에 생성된 힘이 차륜이 레일을 타고오르거나 또는 레일 혹은 궤도를 이동하게 하는 차량의 힘에 대한 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다.				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	11.8.5.1 모델링 절차 및 조건 (동적 커브) **11.8.5.1.1** 성공(모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.5.1.2** 모델은 공진 모드와 관련된 속도를 추정하여야 한다. 동적 곡선의 모델링 분석은 주어진 다음 조건에서 수행한다 : • 영차 및 공차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 **11.8.5.1.3** 예측은 15 ~ 25 mph의 균형 속도에서 10 ° ~ 15 ° 사이의 곡선에 대하여 수행하여야 한다. 궤도 수준(Cross-level) 및 궤간/정렬(alignment) 변동은 그림11.5 및 그림11.6에 나타내었다. 차체 롤 각도의 최대 진폭, 임의의 축 상에서 차륜 L/V의 비의 절대값의 합이 최대 순간, 그리고 최소 수직 차륜 하중이 예측되어야 한다. **11.8.5.2** 시험 절차 및 조건 (동적 곡선) **11.8.5.2.1** 동적 곡선 시험은 주어진 다음 조건에서 수행되어야한다 : • 영차 및 공차 • 두 개의 안정적인 버퍼 사이에 시험 차량 (하나는 계측 차량일 수 있다) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5 % 이상이다 • 곡률은 15과 25 사이의 균형 속도에서 10° ~ 15 ° 이다. • 시험 시작 속도는 -3 인치 언더 밸런스(이에 제한되지 않음)에서 2mph씩 증가하며, 최대 +3인치 오버 밸런스까지이다. 공진 점은 보다 높은 속도에서 접근 될 수 있다. • 39 피트 파장과 0.5인치 궤도 수준(cross-level)의 다섯가지 지그재그(staggered) 섭동. (그림11.6참조) • 5가지 정렬 커습(alignment cusps)는 레일 외측 낮은 지점과 일치하는 57.5 인치 최대 궤간을 가지고 있고, 레일 내측 낮은 지점에 관련된 56.5인치 궤간 지점을 갖고 있다.(그림 11.7 참조)  Fig. 11.6 Cross-level variation for dynamic curving				

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	 Fig. 11.7 Gauge and alignment variation in dynamic curving **11.8.5.2.2** 이는 가드 레일이 예상치 못한 탈선을 막기 위해 사용되는 것이 권장한다.; 그러나, 정상적인 시험을 실행하는 동안 차륜과 접촉하지 않아야한다. **11.8.5.3** 계측 및 실행 (동적 곡선) **11.8.5.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에서 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차를 갖는 차량의 유닛 혹은 차량은 끝에 있는 각 차축은 휠 세트 검측장치를 장착해야한다. 차체 롤 각은 선두 유닛의 한쪽 끝에서 측정되어야 한다. 수평 및 수직 차륜 힘과 롤 각도는 시험 영역을 통해 연속적으로 측정되어야 한다. 측정된 힘 성분 및 비율은 15Hz 이상의 주파수를 여과하여야 한다. **11.8.5.3.2** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다.				
[별표 1] 화차의 적합성평가 **적합성 평가항목** / **설계적합성검사** (기술검토서, 도면, 해석서(계산서)) / **차량형식시험** **제1장 개요** 1.1 목적 1.2 적용범위 1.3 주요내용 **제2장 적합성평가** **제3장 필수요구사항** **3.1 일반사항** **3.2 안전** **3.2.1 차량한계** 1) 차량한계 — 도면 ○ — 차량한계시험 2) 차량중량 — 기술검토서 ○, 해석서(계산서) ○ — 중량측정시험 3) 중량분포 — 기술검토서 ○, 해석서(계산서) ○ — 중량측정시험 4) 차량구조 — 도면 ○ 5) 차량표시 — 도면 ○ **3.2.2 주행안전** 6) 차량-선로 작용력 — 기술검토서 ○ — 주행안전성시					

일반철도 - 화차 기술기준					미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
								검토결과	상세내용
적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시험					
	기술검토서	도면	해석서(계산서)						
				험					
7) 윤중 감소량	○			주행안전성시험					
8) 횡압	○			주행안전성시험					
9) 탈선계수	○			주행안전성시험					
10) 전복방지		○	○						
3.2.4 화재안전									
13) 화재안전설계	○								
19) 화재진압설비	○			자동화재진압설비시험					
3.2.5 전기안전									
21) 전기안전	○	○		내전압시험					
22) 절연거리확보	○	○		절연저항시험					
24) 전류귀환 및 접지	○			접지시험					
25) 전자기유도장애의 억제	○			유도장애시험 전자제어기기 환경시험					
27) 배선 및 전기기기의 배치		○							
3.2.6 위험도분석									
3.3 성능									
3.3.1 운행조건									
36) 기후조건	○			주요기기 온도 및 상태시험					
37) 하중조건	○								
38) 운전조건	○								
3.3.2 운행성능									
39) 최고속도	○			최고속도시험					
40) 역행성능	○			역행시험					
41) 제동성능	○			제동시험					
42) 집전성능	○			집전시험					
43) 열차주행저항	○			주행저항시험					
44) 진동	○			진동시험					
45) 승차감	○			승차감					

일반철도 - 화차 기술기준					미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
								검토결과	상세내용
적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시험					
	기술검토서	도면	해석서(계산서)						
				시험					
3.4 인터페이스									
3.4.4 차량-궤도									
60) 선로조건	○			곡선통과시험					
61) 캔트 부족	○								
62) 레일 좌면부 경사	○								
63) 궤도에 가해지는 하중	○								
3.5 운영 및 유지관리									
3.5.1 유지보수 기준 - 74)	○								
3.5.2 유지보수를 위한 자료									
75) 일반자료	○								
76) 유지보수 자료	○								
77) 운행관련 자료	○								
78) 리프팅 도해 및 지침	○								
79) 구조 관련자료	○								
3.6 운용한계									
3.6.1 안전운행 - 80)	○								
3.6.2 보건 - 81)	○								
3.6.3 소음									
83) 주행소음 측정	○			소음시험					
85) 제동소음 측정	○			소음시험					
86) 환경소음 측정	○			소음시험					
제4장 주요장치별 기준									
4.1 일반사항									
4.2 차체 및 설비									
88) 구조체 설계	○	○		두수시험					
89) 구조체 안전	○		○	구조체하중시험					
91) 리프팅	○	○		차체리프팅시험					
93) 부식억제	○								
106) 고압가스 운송차량 특수장치	○	○							
4.3 주행장치									
107) 주행장치 설계		○		대차안정성시험					
108) 주행장치틀		○	○	대차시험					
109) 윤축 및 차륜특성	○	○		조립시험					
110) 축상조립장치	○	○							

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시험
	기술검토서	도면	해석서(계산서)	
111) 현가장치	○	○		
112) 차체지지장치				차체지지장치시험
4.4 제동장치				
114) 제동장치 설계	○		○	
115) 제동 요구사항	○			제동장치시험
116) 비상제동	○			제동시험
117) 상용제동	◯			제동시험
118) 주차제동(수용제동)	◯			제동시험
119) 기초제동	○	○		제동장치시험
4.9 연결장치				
139) 연결기	○	○		

[별표 2] 기술기준 세부항목과 필수요구사항의 관계

기술기준 항목	필수 요구사항							
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성
3. 필수 요구사항								
3.1 일반사항								
3.2 안전								
3.2.1 차량한계								
1) 차량한계	○		○					
2) 차량중량	○		○					
3) 중량분포	○		○					
4) 차량구조	○		○	○				
5) 차량표시				○				○
3.2.2 주행안전								
1) 차량-선로 작용력	○		○	○				
2) 윤중감소량	○		○	○				
3) 횡압	○		○	○				
4) 탈선계수	○		○	○				
5) 전복방지	○		○	○				
3.2.4 화재안전								
1) 화재 안전설계	○			○		○		
7) 화재진압 설비	○			○		○		
3.2.5 전기안전								
1) 전기 안전설계	○		○	○	○			

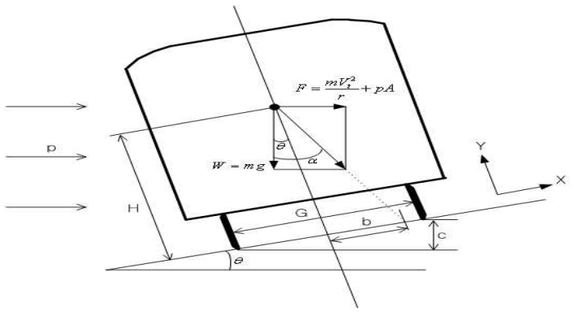
일반철도 - 화차 기술기준									미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
												검토결과	상세내용
기술기준 항목	필수 요구사항												
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성					
2) 절연거리 확보	○		○	○	○								
4) 전류귀환 및 접지	○		○	○	○								
5) 전자기유도 장애의 억제	○		○	○	○		○						
7) 배선 및 전기기기의 배치	○		○	○	○								
3.2.6 위험도 분석													
3.3 성능													
3.3.1 운행조건													
1) 기후조건	○	○			○								
2) 하중조건	○	○						○					
3) 운전조건	○	○			○								
3.3.2 운행성능	○	○	○	○									
3.4 인터페이스													
3.4.1 차량-궤도설비													
1) 선로조건	○		○	○				○					
2) 캔트 부족	○		○					○					
3) 레일 좌면부 경사	○		○					○					
4) 궤도에 가해지는 하중	○		○					○					
3.5 운영 및 유지관리													
3.5.1 유지보수 기준	○			○	○	○							
3.5.2 유지보수를 위한 자료													
1) 일반자료				○	○								
2) 유지보수 자료				○	○								
3) 운행 관련 자료				○	○								
4) 리프팅 도해 및 지침				○	○								
5) 구조 관련자료				○	○								
3.6 운용한계													
3.6.1 안전운행	○			○									
3.6.2 보건						○							
3.6.3 소음													
1) 평가범위		○		○			○						
2) 평가조건		○		○			○						

일반철도 - 화차 기술기준									미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
												검토결과	상세내용
기술기준 항목	필수 요구사항												
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성					
3) 주행소음 측정		○		○			○						
4) 제동소음 측정		○		○			○						
5 환경소음 측정		○		○			○						
8) 평가방법		○		○			○						
4. 주요장치별 기준													
4.1 일반사항	○	○	○	○									
4.2 차체 및 설비													
1) 구조체 설계	○	○											
2) 구조체 안전	○	○											
4) 리프팅	○	○		○									
4) 부식억제	○			○	○								
5) 고압가스 운송차량 특수장치	○	○		○									
4.3 주행장치													
1) 주행장치 설계	○	○											
2) 주행장치틀	○	○											
3) 윤축 및 차륜특성	○	○	○										
4) 축상 조립장치	○	○											
5) 현가장치	○	○											
6) 차체 지지장치	○	○											
4.4 제동장치													
1) 제동장치 설계	○	○											
2) 제동 요구사항	○	○		○	○								
3) 비상제동	○	○											
4) 상용제동	○	○											
5) 주차제동(수용제동)	○	○											
6) 기초제동	○	○			○		○						
4.9 연결장치													
1) 연결기	○		○	○				○					

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
[별표 3] 화차의 총중량 세부기준 1. 화차의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량)으로 하되, 다음의 축중의 기준에 적합하여야 한다. 2. 축중 등 정차상태에서 철도차량의 축중 등은 아래 표의 기준을 만족하여야 한다. 3. 전용철도 구간에서만 운행하는 철도차량의 경우에는 적용하지 않는다. [표] 일반철도 차량의 총중량 세부기준 차량유형 / 축중량 / 총중량 화차 / ≤ 24ton / ≤ 1000ton (1m당 평균중량 ≤ 7ton) 4. 참고규격 1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 2) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses 3) KS R 9142:철도 차량의 무게 측정 방법					
[별표 4] 화차의 제원산정 세부기준 1. 적용범위 철도차량 구조의 치수·면적·용적 및 자중 등 철도차량의 제원산정은 다른 법령에서 정하는 것을 제외하고는 이 기준에서 정하는 바에 의한다. 2. 단위 단위의 표기 및 환산방법은 다음 각 호와 같다. 1) 길이, 폭, 높이는 밀리미터(㎜)로 표시하며 소수점 이하는 반올림한다. 2) 면적은 제곱미터(㎡)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3) 용적은 세제곱미터(㎥)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 4) 중량은 톤(ton)으로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3. 치수의 산정 1) 철도차량의 치수는 잔류적재물이 없고, 기준치수[새로이 제작되는 경우 또는 구조가 변경되어 제작되는 경우(부분품의 개량을 포함) 설계도 또는 제작설명서에 명기된 치수를 말한다. 이하 같다]대로 완전정비(급수는 제외한다)된 상태(이하 “공차상태”라 한다)에서 산정한다. 2) 철도차량 길이(Length, 영문약칭은 "L"로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대길이는 연결기 연결상태(완충기에 하중이 작용하지 아니할 때)에서 전후 양 연결면(넉클 안쪽 면)간의 거리로 한다. (2) 차체외부길이는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 바깥 면 사이의 수평거리로 하며, 양쪽 끝판이 없는 철도차량에서는 양끝 돌출부(end sill) 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 차체내부길이는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 안					

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
쪽 면간의 거리로 한다. 다만, 벽이 굴곡된 구조일 경우 작은 쪽 치수를 적용한다. 3) 철도차량 폭(Width, 영문약칭은 "W"로 표기한 다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대 폭은 옆판(side plate) 바깥 쪽의 최대 돌출부간의 거리로 한다. 다만, 좌·우 돌출부의 거리가 다를 때에는 많이 돌출한 쪽에서 차체중심선까지 측정한 길이의 2배로 한다. (2) 외부 폭은 옆판의 바깥 면간 수평거리로 하며, 옆판이 없는 철도차량은 사이드실(side sill) 쪽 바닥판 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 내부 폭은 옆판 안쪽 면간 거리로 한다. 4) 철도차량 높이(Height, 영문약칭은 “H” 로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대높이는 레일 윗면으로부터 철도차량 최상부까지의 높이로 한다. (2) 차체상면높이는 레일 윗면에서 철도차량의 바닥판 윗면까지의 높이로 한다. (3) 차체내부높이는 바닥판의 윗면으로부터 중앙부 지붕골조 아래쪽 부분까지의 거리로 하며, 천장이 있는 것은 바닥판 윗면에서 천장판의 표면 최고부까지의 높이로 한다. 무개화차의 경우에는 바닥판 윗면에서 옆판 및 끝판 중 낮은 쪽 표면까지의 높이로 하고, 호퍼차의 경우에는 바닥판과 문짝이 접촉하는 지점에서 옆판 및 끝판 중 낮은 쪽 표면까지의 높이로 한다. 5) 고정축거(rigid wheel base)는 중심회전이 가능한 주행장치에 부착된 1군의 고정축 중 맨 앞부분의 차축과 맨 뒷부분의 차축중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 6) 전체 축간거리(total wheel base)는 철도차량 1량의 앞뒤 양 끝에 있는 차축간의 수평 중심거리를 기준으로 산정한다. 7) 대차중심간 거리(distance between centers of bogies)는 철도차량 1량의 앞부분 대차와 뒷부분 대차의 대차 중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 8) 철도차량의 바닥면적은 차체 내부의 길이와 폭을 곱한 것으로 한다. 4. 용적의 산정 용적은 화물적재 장치의 내부 부피를 계산한 값으로 한다. 5.자중의 산정 1) 철도차량 자중의 산정을 위한 계중은 기준치수대로 관리된 공차상태에서 측정한다. 2) 새로이 제작되는 철도차량의 자중은 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중(동일한 설계도 또는 제작설명서에 의하여 제작된 철도차량에서 일정량을 표본조사하여, 그 평균치로 산정한 중량을 말한다. 이하 같다)으로 산정한다. 이 경우 표준자중은 기준치수의 ±5% 이내로 산정되어야 한다. 3) 구조가 변경되어 제작되는(부분품의 개량을 포함)					

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
철도차량 중 정해진 표준자중에서 5% 이상의 차이가 발생될 요인이 있을 때에는 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중을 산정한다. 4) 운행차량 중 파손, 부식, 마모의 정도가 심각한 철도차량을 대보수하는 등 중량의 변동이 예상될 경우에는 대상차를 계중하여 자중을 재산정 한다. 다만, 재산정한 자중과 정해진 표준자중과의 차이가 5% 미만일 때에는 변경하지 아니한다. 5) 철도차량의 자중은 이상 유무를 확인하고 관리되어야 한다. 6. 속도의 산정 열차운전속도는 선로와 차량의 구조, 운전취급조건과 해당운행구간의 선로상황 등을 고려하여 결정하고, 설계최고속도(design maximum speed)는 차량을 설계할 때 추정하는 해당운행구간에서의 최고속도로 한다.					
[별표 5] 화차의 풍력 전복방지 세부기준 1. 적용범위 철도차량이 기후변화에 의한 횡풍과 열차 교행에 의한 열차풍을 받을 경우에 대한 전복방지기준을 규정한다. 2. 철도차량 전복 유형 분류 가. 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 나. 평탄선로 주행중 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 다. 곡선에 내측 열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3. 철도차량 전복 방지 기준 1) 차량에 작용하는 외력의 합력의 작용점은 최소한 차륜-레일 접촉점을 넘지 않아야 한다. 즉, 차량중심선으로부터 합력의 작용점거리(아래 그림에서 b)는 차량중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리보다 작아야 한다. 2) 합력의 작용점 거리는 차량 중량, 차량 중심높이, 차량 측면 면적, 궤간, 곡선 반경, 캔트, 곡선 통과속도, 풍압력으로 구하며, 안전율은 합력의 작용점 거리와 차량 중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리를 고려하여 산정한다. 3) 유형별 합력작용점 산정기준 (1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $$b = H\left\{\frac{\frac{m V_t^2}{r} + (\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg} - \frac{c}{G}\right\}$$ (2) 평탄선로를 주행중에 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $$b = H\left\{\frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$ (3) 곡선에 내측열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교					

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
행 열차풍을 받는 경우 $$b = H\left\{\frac{c}{G} + \frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$  <그림 4> 차량의 중심선과 합력의 작용점 그림에서, A : 차량 측면 면적 (㎡) c : 캔트 높이 (m) C_d : 항력계수 C_w : 돌풍율(선로 및 지형조건에 따름, 일반적으로 $C_w \leq 1.0$) G : 궤간 (m) g : 중력가속도 (㎨) H : 차량 중심 높이 (m) m : 차량 중량 (kg) p : 전(全) 풍압 ($p_s + p_t$) (Pa) p_s : 횡풍에 의한 풍압 (Pa) p_t : 주행에 의한 열차풍압 (Pa) r : 곡선 반경 (m) s : 안전율 (일반적으로 $s = \frac{G}{2b} > 1.0$) V_t : 열차속도 (m/s) U_∞ : 원방의 횡풍 속도 (m/s) ρ : 공기밀도 (㎏/㎥)					
[별표 6] 화차의 구조체 세부기준 1. 적용범위 화차 구조체의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다. 2. 구조체의 설계 및 입증 1) 화차의 구조체 설계 및 입증은 EN 12663-2(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다. (1) 하중조건 : 제5장 (Load cases) (2) 구조체의 설계검증 : 제6장 (Design validation of vehicle body) (3) 특수장치의 설계검증 : 제7장 (Design validation of					

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
associated specific equipment) (4) 충격시험 : 제8장 (Buffing impact testing) (5) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 2) 화차의 설계특성에 따라 EN 12663-1 또는 EN 12663-2 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, KS R 9151, KS R 9152, KS R 9204, KS R 9205 등을 선택적으로 참고할 수 있다. 3. 구조체 하중시험 1) 하중시험을 하기 위해서는 차체를 올려놓고 하중종류별로 하중작용점에 하중을 가할 수 있는 하중시험대(test rig) 및 지그(jig)를 갖추어야 한다. 2) 시험대상 구조체에 1축 및 3축 스트레인게이지(strain gauge)를 응력 집중점과 부하가 많이 걸리는 지점 등에 설치한다. 게이지의 취부위치를 결정하기 위해 반드시 구조해석 등의 과학적 방법을 사용하여야 한다. 3) 시험 전 및 시험 중 아래 값을 측정 기록한다. (1) 개구부 코너 등을 비롯한 과다 변형 예상 지점의 변형율 (2) 차체 중앙부의 처짐 (3) 잔류 처짐량 (4) 개구부를 비롯한 관심 위치의 잔류 변형량 4) 각종 하중시험 전에 구조체 전체의 안정화를 위한 예비하중을 가한다. 5) 하중을 가할 때에는 최대하중의 75%까지 부하를 가한 후, 그 단계에서 최대하중까지 가하는 시험을 최소한 2회 하여야 하고 최종적으로 가한 최대 하중상태에서 측정된 값들로 성능평가를 하여야 한다. 6) 연결기 높이, 창문틀 높이, 캔트레일 높이에 가해지는 압축하중들은 하중을 가할 때 해당되는 구조체 부재에 집중응력이 발생하지 않고 하중을 골고루 분포시키기 위해 필요한 지그 및 장치를 이용하여야 한다. 또한, 압축하중에 대한 반력이 하중작용점과 수평면에 발생하도록 조치하여야 한다. 7) 수직하중 부하 및 운행조건하중 부하 시 전체 하중이 바닥에 골고루 분포되도록 중량물이나 적절한 장치를 이용하여야 하며, 장치의 무게도 부하하중에 포함되도록 계산되어야 한다. 8) 바닥 면에 골고루 분포되는 중량물의 무게는 아래와 같이 결정된다. 하중무게 = 수직하중/g - 구조체의 무게 여기서 g는 9.81m/ s^2 의 중력가속도이다. 9) 수직하중시험 및 운행조건하중시험의 정적응력은 하중 부하 시 측정되는 응력들로부터 아래의 계수를 곱하여 얻어질 수 있다. 1 + (구조체 무게/하중무게) 10) 각 차종별로 연결기 높이에서 가해진 순수 압축하중 시험 시 구조체의 중앙부에 아래쪽 처짐이 발생하는 경우에는, 압축하중과 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중시험을 추가하여야 하며, 그 외에					

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>는 인장하중과 수직하중을 동시에 가하는 조합하중 시험을 추가하여야 한다.
4. 평가기준
1) 판정기준
(1) 압축하중 및 수직하중의 판정기준은 시험대상체가 제한된 허용응력을 초과하지 않는 것이다. 허용응력은 안전계수와 항복응력에 의해 결정된다.
$\sigma_{perm} = \frac{1}{S_1}\sigma_Y$
여기서 σperm는 허용응력, S1는 압축 및 수직하중에 대한 안전계수, σY는 재료의 항복응력이다.
(2) 운행조건 하중에 대한 허용응력은 안전계수와 피로한도에 의해 아래와 같이 결정된다.
$\sigma_{perm} = \frac{1}{S_2}\sigma_d$,
여기서 σd는 재료의 피로한도이며 S2는 운행조건 하중에 대한 안전계수이다.
(3) 진동시험은 합부의 판정 없이 고유진동수를 측정하여 제시하도록 한다.
(4) 강재(Steel)의 경우는 허용응력이 파단한계(breaking limit)에 의하여 결정될 수 있다.
2) 안전계수의 산정 : EN 12663-1의 제5장 (Structural requirements)과 다음 표를 참고한다.
(1) 압축하중 및 수직하중에 대한 안전계수(S1)
<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>파단(fracture)일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_1=1.5로 정한다.</td><td>강재(steel)의 경우</td></tr>
<tr><td rowspan="2">항복응력(yield stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.0</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.1</td></tr>
</table>
(2) 운행조건 하중에 대한 안전계수(S2)
<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>파단(fracture)일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_2=2.2로 정한다.</td><td>강재(steel)의 경우</td></tr>
<tr><td rowspan="2">피로응력(fatigue stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.5</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.65</td></tr>
</table>
</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 7] 화차의 차체지지장치 세부기준
1. 적용범위
일반철도 차량(화차)의 주행장치(대차)와 차체를 연결하여 지지하는 장치(차체지지장치)의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다.
2. 차체지지장치의 설계 및 입증</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>일반철도 - 화차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section C-Part II, Section C</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>1) 화차의 차체지지장치 설계 및 입증은 EN 12663-2(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다.
(1) 하중조건 : 제5장 (Load cases)
(2) 구조체의 설계검증 : 제6장 (Design validation of vehicle body)
(3) 특수장치의 설계검증 : 제7장 (Design validation of associated specific equipment)
2) 일반철도 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 또는 EN 12663-2 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다.
3. 판단기준
주행장치와 차체의 연결부위는 “2” 항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 8] 구성품시험의 대상항목
<table><tr><th>연번</th><th>시험규격</th><th>시험대상</th><th>세 부
시험항목</th><th>비 고</th></tr><tr><td>1</td><td>구조체
하중시험</td><td>차체
구조체</td><td>압축하중시험
인장하중시험
조합하중시험
수직하중시험
운행하중시험
3점지지하중시험
리프팅/잭킹
고유진동수(x,y,z)</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>대차시험</td><td>대차</td><td>완성대차검사
대차하중시험
(정하중시험)
(피로하중시험)</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>대차
안정성시험</td><td>대차</td><td>윤축 좌우변위
윤축 좌우가속도
대차틀 좌우변위
대차틀 좌우가속도
대차틀 상하가속도</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>차체지지장치
시험</td><td>차체지지
장치</td><td>하중시험</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>제동장치시험</td><td>제동장치</td><td>공기누설시험
성능시험
진동 및 충격 시험
온도시험
연계조합시험</td><td></td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 9] 완성차시험의 대상항목
<table><tr><th>연번</th><th>시험규격</th><th>시험대상</th><th>세 부
시험항목</th><th>비 고</th></tr><tr><td>1</td><td>중량측정시험</td><td>완성차</td><td>축중측정</td><td></td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

일반철도 - 화차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section C-Part II, Section C	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

연번	시험규격	시험대상	세 부 시험항목	비 고
		량	동일축 윤중차이 동일차량 좌우윤중차이 차량중량 편성중량	
2	차량한계측정	완성차량	차량한계측정	
3	곡선통과시험	완성차량	곡선통과시험	
4	누수시험	완성차량	차체누수시험	
5	차체리프팅 시험	완성차량	차량운반시험 대차분리시험	
6	제동장치시험	완성차량	제동시험	

[별표 10] 시운전시험의 대상항목

연번	시험규격	시험대상		세 부 시험항목	비 고
1	제동시험	상용제동시험	공주시간 측정	상용제동	
			제동거리 측정 (평탄)	상용제동	
		비상제동시험	공주시간측정	비상제동	
			제동거리 측정 (평탄)	건조레일 젖은레일 순수공기	
2	유도장 애시험	전자파간섭		복사성간섭시험 ~~전도성간섭시험~~ ~~유도성간섭시험~~ ~~인체유해성시험~~	
3	소음시험	편성차량		주행소음 제동소음 환경소음	
4	진동시험	편성차량		진동시험	
5	주요기기 온도시험	온도시험		축상 온도	
6	주행안전 성시험			탈선계수 윤중감소량 축당횡압	

7. 미국·일본 기술기준 대비 기관차 기술기준의 부합화

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
제1장 개요 **1.1 목적** 1) 본 일반철도차량(디젤전기기관차(이하 "기관차"라 한다)) 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 일반철도 차량(기관차)의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자(이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	**제1장 개요** **1.1 목적** 1) 본 일반철도차량(전기기관차(이하 "기관차"라 한다)) 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 일반철도 차량(기관차)의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자(이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	Section M **사용자에게** **Section M-기관차 및 기관차 교환 장비**, 미국 철도 협회 (AAR)의 표준 매뉴얼 및 권장 사례(MSRP)는 화물 기관차에 관한 철도 산업 표준의 해설서이다. 매뉴얼은 서명자(서명국) 사이에서 기관차의 안전하고 효율적인 교환을 용이하게하기 위해 설계되었습니다. **표준 및 권장 사례의 적용** 본 규격의 Part 1에서는 어떤 기관차 소유자 또는 임차인이 서명자(서명국) 될 수있는지에 대한 교환 협정을 포함하고 있습니다. 본 규격의 Part 2에서는 필수 교환 표준과 사양을 포함하고 있으며, 교환 협정 서명자(서명국)는 소유화물 서비스 (별도로 명시하지 않는 한)에서 모든 유형의 기관차에 적용 할 수있다. 일부 기준은 확장 또는 제한적 적용 등 각각의 표준에 명시되어있다. 본 규격의 Part 3에서는 모든 기관차, 적재형 기관차, 또는 스위처(switcher) 기관차에 적용 할 수있는 방법을 권장 사례을 포함되어 있습니다. RELATED SECTIONS Section M-Locomotives and Locomotive Interchange Equipment, should be used in conjunction with the following: • Section B-Couplers and Freight Car Draft Components • Section E-Brakes and Brake Equipment • Section G-Wheels and Axles • Section G, Part II-Wheel and Axle (Shop) Manual • Section H-Journal Bearings and Lubrication	**제1조 목적** 이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설(이하 「시설」이라고 한다.) 및 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의 기준을 규정함으로써, 안전한 수송 및 안정적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	**국내기술기준** - 규격, 사양중심의 규정으로 일반철도 차량(기관차)에 대한 기술기준을 제시 **미국AAR기술기준** - 기관차의 안전하고 효율적인 교환을 용이하게하기 위해 설계 기준을 규정 (상세사양(Specification)은 "M", 표준규격(Standard)은 "S", 권장사례(Recommended Practices)는 "RP"의 접두사로 지정) -사양 중심의 규정으로 기관차의 설계 및 제작에 필요한 최소요구사항을 제시하고 있음 -차량제작자 또는 조립자는 FRA와 AAR의 설계 및 제작요구사항을 충족한다는 것을 보장하여야 한다 -기관차위원회(LOCOMOTIVE COMMITTEE)을 구성하여 규격을 관리 **일본기술기준** -성능규정화에기반하여규정해야할성능요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도 시스템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용.	기 준 안 유지	**미국AAR기술기준** -Section M는 서명자(서명국) 사이에서 기관차의 안전하고 효율적인 교환을 용이하게하기 위해 설계 기준을 규정 (사양은 "M" 접두사로 지정됩니다 (예를 들어, M-900). 표준은 접두어 "S" (예를 들면, S-900). 권장사례는 접두사 "RP"를 붙임.(예를 들어, RP-900)). -차량 제작자 또는 조립자는 차량이 모든 적용 가능한 FRA와 AAR의 설계 및 제작요구 사항을 충족한다고 보장해야 하는 책임을 가짐 - 기관차위원회(LOCOMOTIVE COMMITTEE)의 책임 및 업무는 다음과 같다: 1. 기존 표준, 새로 제안된 표준 및 규제 요구 사항, 기관차에 적용되는 권장 사례를 평가한다. 제안된 개량(변경)뿐만 아니라 새로운 표준, 요구 사항 및 권장 사례를 개발한다. 2. MSRP의 Section M에 게시되 AAR 표준 및 권장 사례를 관리 감독한다. 3. 기관차 교환 규칙과 표준의 해석을 제공한다. 4. 철도 전자분과 T/F에 의한 진보된 표준의 승인 및 구현 5. 산업 전반의 개선을 위한 정보 센터의 역할과 철도 전자 표준의 구성 관리를 보장 6. 기관차 배기 및 에너지 위원회(Committee on Locomotive Emissions and Energy)와의 인터페이스 **일본기술기준** -과거 일본 성령 등에서는 대부분 경우, 특정한 사양, 치수, 방식 등을 규정하고, 이것을 따름으로써 요구되

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		• Section H, Part II-Roller Bearing (Shop) Manual • Section H, Part III-Lubrication (Shop) Manual **기관차위원회(LOCOMOTIVE COMMITTEE)** 1991년, AAR 기계장치 관리위원회는 기관차위원회의 조직을 승인했다. 주요 임무는 (1) 기관차 운전실의 기관사에 대한 안전 위험을 최소화하고, (2) 운전실에 설치된 제어 장치의 효율성을 극대화하는 것이다 - 의도된 동작들의 전체 범위를 통해 열차 조작의 효율성 및 안전성의 높은 수준을 가능하게 하는 것이다. **위원회의 책임 및 업무는 다음과 같다:** 1. 기존 표준, 새로 제안된 표준 및 규제 요구 사항, 기관차에 적용되는 권장 사례를 평가한다. 제안된 개량(변경)뿐만 아니라 새로운 표준, 요구 사항 및 권장 사례를 개발한다. 2. MSRP의 Section M에 게시된 AAR 표준 및 권장 사례를 관리 감독한다. 3. 기관차 교환 규칙과 표준의 해석을 제공한다. 4. 철도 전자분과 T/F에 의한 진보된 표준의 승인 및 구현 5. 산업 전반의 개선을 위한 정보 센터의 역할과 철도 전자 표준의 구성 관리를 보장 6. 기관차 배기 및 에너지 위원회(Committee on Locomotive Emissions and Energy)와의 인터페이스		-열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조		는 성능을 자동적으로 만족시킬 수 있었으나, 신기술의 도입시 등에 장해가되는 경우가 발생하는 문제점이 있었음. -성령 등의 성능규정화를 통하여 안전등을 확보하면서 신기술의 도입시 등에 장애가 되지 않고, 철도사업자의 기술적 자율성 및 책임성(안전성 및 안정성 입증) 향상을 목적으로 하고 있으며, 이를 위해 국가가 요구하는 성능요건만을 규정하고 있음 -추상적인 성능으로 인하여 해석상에서 상이하게 해석할 우려가있어,성령,해석기준,실시기준,해설을 정비해 감으로써 계층적인 기술기준을 구성하고 있음.
1.2 적용범위 **1.2.1 기술적 범위** 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준 ~~(KRTS-VE-2013)~~의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 최고속도 200km/h 미만인 일반철도차량(기관차)에 적용된다. 2) 열(thermal) 및/또는 전기 추진식 철도차량을 포함한다. 3) 승객운송용 및/또는 화물운송용 철도차량을 포	**1.2 적용범위** **1.2.1 기술적 범위** 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준 ~~(KRTS-VE-2013)~~의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 최고속도 200km/h 미만인 일반철도차량(기관차)에 적용된다. 2) 열(thermal) 및/또는 전기 추진식 철도차량을 포함한다. 3) 승객운송용 및/또는 화물운송용 철도차량을 포	**Section M** **Section M-기관차 및 기관차 교환 장비** 미국 철도 협회 (AAR)의 표준 매뉴얼 및 권장 사례(MSRP)는 화물 기관차에 관한 철도 산업 표준의 해설서이다. 매뉴얼은 서명자(서명국) 사이에서 기관차의 안전하고 효율적인 교환을 용이하게하기 위해 설계되었습니다.	**제1조 목적** 이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설(이하 「시설」이라고 한다.) 및 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의 기준을 규정함으로써, 안전한 수송 및 안정적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	**국내기술기준** -일반철도차량(기관차)을 대상 **미국AAR기술기준** - 기관차 교환을 위한 설계 및 제작에 대한 최소 요구사항을 규정(Section M)	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 기관차 교환을 위한 설계 및 제작에 대한 최소 요구사항을 규정(Section M) **일본기술기준** -철도수송용으로 이용되는 시설 및 차량의 구조, 유지관리, 운전취급 등 열차의 운전에 의해 발생하는 사람

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
함한다. 4) 일반철도(기관차)에 포함되는 부수차(화물 또는 우편수송용, 차량운반차, 정비차량 등)를 포함한다. 5) 명백하게 구분되는 도시교통권역에서 운영하는 도시철도 차량 또는 경전철 차량에는 적용되지 않는다. 6) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다.	함한다. 4) 일반철도(기관차)에 포함되는 부수차(화물 또는 우편수송용, 차량운반차, 정비차량 등)를 포함한다. 5) 명백하게 구분되는 도시교통권역에서 운영하는 도시철도 차량 또는 경전철 차량에는 적용되지 않는다. 6) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다.			**일본기술기준** -성능규정화에 기반하여 규정해야할성능요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도시스템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용.		이나 사물에 미칠 수 있는 위험을 기술적 실현성과 경제성을 토대로 현재까지의 기술수준, 기술개발 동향 등을 고려하여 현시점에서 타당하다고 생각 할 수 있는 구체적인 사고방식을 해석기준에 나타냄
1.2.2 지리적 범위 본 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 일반철도차량(기관차)에 적용된다.	**1.2.2 지리적 범위** 본 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 일반철도차량(기관차)에 적용된다.	Section M **Section M-기관차 및 기관차 교환 장비** 미국 철도 협회 (AAR)의 표준 매뉴얼 및 권장 사례(MSRP)는 화물 기관차에 관한 철도 산업 표준의 해설서이다. 매뉴얼은 서명자(서명국) 사이에서 기관차의 안전하고 효율적인 교환을 용이하게하기 위해 설계되었습니다. S-5500 LOCOMOTIVE INTERCHANGE AGREEMENT 1.0 범위 1.1 모든 기관차 소유자, 임차인 또는 철도는 미국 철도 협회의 안전 및 운영부와의 계약에 의해 협정서에 서명할 수 있다.	- 일본 내의 철도 수송용으로 이용되는 시설 및 차량의 구조, 유지관리, 운전취급 등에 대하여 적용	**국내기술기준** - 국내를 대상 **미국AAR기술기준** - 미국철도협회 협정서 서명자(서명국)를 대상 **일본기술기준** - 일본을 대상	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 서명자(서명국)를 대상 **일본기술기준** - 일본을 대상
1.3 주요내용 본 기술기준은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장) 3) 일반철도차량(기관차)의 차량한계, 주행안전, 충돌 및 전복, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 시스템보호 등 안전 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 일반철도차량(기관차)의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항들을 기술한다. (제3장) 5) 일반철도차량(기관차)과 전력계통, 신호제어, 통신, 궤도설비 등과의 인터페이스 요구사항들을 기술한다. (제3장) 6) 일반철도차량(기관차)의 운영 및 유지관리에 대한 요구사항들을 기술한다. (제3장) 7) 일반철도차량(기관차)의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 환경, 호환성 등 운용한계 요구사항들을 기술한다. (제3장)	**1.3 주요내용** 본 기술기준은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장) 3) 일반철도차량(기관차)의 차량한계, 주행안전, 충돌 및 전복, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 시스템보호 등 안전 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 일반철도차량(기관차)의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항들을 기술한다. (제3장) 5) 일반철도차량(기관차)과 전력계통, 신호제어, 통신, 궤도설비 등과의 인터페이스 요구사항들을 기술한다. (제3장) 6) 일반철도차량(기관차)의 운영 및 유지관리에 대한 요구사항들을 기술한다. (제3장) 7) 일반철도차량(기관차)의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 환경, 호환성 등 운용한계 요구사항들을 기술한다. (제3장)	Section M **주요 내용** 7-Point Control Plug and Receptacle Access Doors to Light Boxes for Road Number, Headlight, or Warning Lights-Outside Cab Air Brake Exhaust Piping Air Flow Indicators Automatic Engine Start/Stop System Axle Nomenclature Arrangement-Locomotives Basic Brake Design Data for Freight Locomotives Brake Shoe Unflanged Brake Shoes-High-Friction Composition Type for Locomotives	**제1장 총칙** **제2장 계원** **제3장 선로** 제1절 궤간 제2절 선로선형 제3절 건축한계 제4절 시공기면의 폭 및 궤도중심 간격 제5절 선로구조 제6절 건축물 제7절 안전 설비 제8절 선로표 **제4장 정거장** 제1절 정거장 제2절 차고 등 **제5장 도로와의 교차** **제6장 전기설비** 제1절 전기회로설비 제2절 변전소 등 설비 제3절 변기기기 등 설비	**국내기술기준** -국내기술기준은 안전, 성능, 인터페이스, 유지관리, 운용한계 등의 분류 기준을 가지고 기술하고 있음 **미국AAR기술기준** - 기관차 교환을 위한 설계 및 제작에 대한 최소 요구사항을 규정(Section M) **- 전체적인 기관차 구성 요소에 대한 규정은 다음과 같은 기타 규정과 종합적으로 판단하여야 함**	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 기관차 교환을 위한 설계 및 제작에 대한 최소 요구사항을 규정(Section M) 기타 관련 규격 **Section M**-Locomotives and Locomotive Interchange Equipment, should be used in conjunction with the following: • **Section B**- Couplers and Freight Car Draft Components • **Section E**-Brakes and Brake Equipment • **Section G**-Wheels and Axles • **Section G, Part II**-Wheel and Axle (Shop)

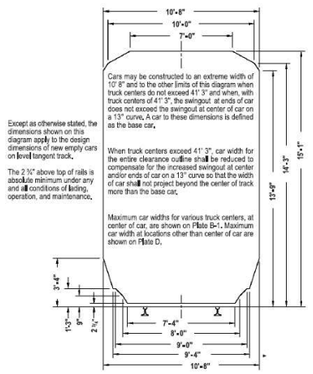
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
8) 일반철도차량(기관차)의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, 추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치, 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다.(제4장) 9) 일반철도차량(기관차)의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 표준화된 시험규격들을 기술한다. (제5장)	8) 일반철도차량(기관차)의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, 추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치, 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다.(제4장) 9) 일반철도차량(기관차)의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 표준화된 시험규격들을 기술한다. (제5장)	Brake Shoes-Metal Type Braking Ratios for Locomotives Calibration Procedure for AFM-Type Air Flow Indicators Color Code for Identifying Fluids on Locomotive Cushion Pad-Locomotive Cab Door Frame Designation of Sides and Ends of Locomotives Diesel Locomotive Control Stand for New Locomotives Door Closure Bar-Locomotive Cab Dynamic Braking Control Flexible Hinge Guard on Locomotive Cab Door Fuel Additive Evaluation Procedure Lead-Acid Batteries and Compartments Locomotive Alerter Requirements Locomotive Cab Seats Locomotive Cab Window Glazing Material Locomotive Crashworthiness Requirements Locomotive Dynamic Brake Status Reporting Locomotive Electronics System Architecture Locomotive Event Recorder Download Standard Locomotive Fueling Interface Locomotive Horn Valve Handle with Soft, Resilient-Type Rubber Cover Locomotive Interchange Agreement Locomotive Rating Train/Track Resistance Locomotive System Integration Operating Display Locomotive-Based Top-of-Rail Friction Control Application Systems Main Reservoir Equalizing End Hose Coupling Minimum Requirements for Main Reservoir System on New and	제4절 잡칙 **제7장 운전보안설비** 제1절 신호보안설비 제2절 보안통신설비 제3절 건널목보안설비 제4절 잡칙 **제8장 차량** 제1절 차량 한계 제2절 차량의 중량 등 제3절 차량의 주행장치 등 제4절 차체의 구조 및 차량의 장치 제5절 차량의 화재 대책 등 제6절 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량 설비 **제8장의2 그 외의 설비** **제9장 시설 및 차량의 보전** **제10장 운전** 제1절 적재제한 등 제2절 열차의 운전 제3절 차량의 운전 제4절 철도신호 **제11장 특수 철도** **부칙**	RELATED SECTIONS **Section M**-Locomotives and Locomotive Interchange Equipment, should be used in conjunction with the following: • **Section B**-Couplers and Freight Car Draft Components • **Section E**-Brakes and Brake Equipment • **Section G**-Wheels and Axles • **Section G, Part II**-Wheel and Axle (Shop) Manual • **Section H**-Journal Bearings and Lubrication • **Section H, Part II**-Roller Bearing (Shop) Manual • **Section H, Part III**-Lubrication (Shop) Manual **일본기술기준** -철도시스템의 구성요소를 중심으로 기술기준을 기술 (선로,정거장,전기설비,기타설비, 시설 및 차량의 유지보수) -열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조		Manual • **Section H**-Journal Bearings and Lubrication • **Section H, Part II**-Roller Bearing (Shop) Manual • **Section H, Part III**-Lubrication (Shop) Manual **일본기술기준** -철도시스템의 구성요소를 중심으로 기술 -열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조

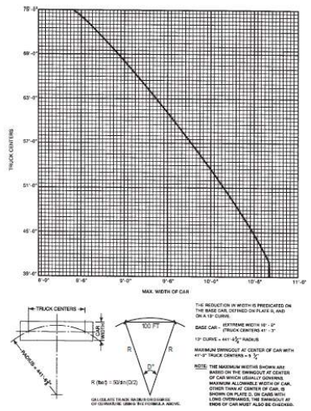
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		Rebuilt Diesel-Electric, Electric, and Gas Turbine Locomotives of 800-hp Capacity and Greater Multiple Unit Pneumatic Brake Equipment for Locomotives Padded Sun Visor in Locomotive Cab-Engineer's Side Only Performance Requirements for Diesel Electric Locomotive Fuel Tanks Plate L-Locomotive Diagram for Interchange Service Rating for Specific Fuel Consumption of Diesel Electric Locomotives Recessed Windshield Wiper Valve, Train-Order Light Switch, and Flush-Mounted Train-Order Light Remote Control Locomotives Rounded Cab Window Latch in Locomotive Cabs Rounding All Possible Exposed Convex Edges and Corners Spark Arrester Testing Electrical Components Typical 26-L Type Brake Equipment Piping Diagrams for Locomotives Windshield Wiper Motor Handle with Soft-Rubber-Type Grip Windshield Wiper Motor Protective Cover Wire and Cable Insulating Material Wire and Cable Insulating Material-Moisture-Resisting Jacketed Wire and Cable Insulating Material-Silicone Rubber Insulated Wiring and Cable Specification				
제2장 적합성평가 **2. 적합성 평가** 1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 일반철도 차량(기관차)에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치	**제2장 적합성평가** 1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 일반철도 차량(기관차)에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사 단계에서	Section M **- 적합성 평가에 대한 특별한 언급은 없음** **Section M-기관차 및 기관차 교**	**제3조 실시기준** 1 철도 사업자(신간선에 있어서는 영업주체 및 건설 주체의 각각. 이하 이 조에 대해 같다.)는 이 성령의 실시에	국내기술기준 - 준수의무의 강제 규정 - 형식승인(설계적합성검사, 합치성검	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 적합성 평가에 대한 특별한 언급은 없음 - 기관차위원회(LOCOMOTIVE COMMITTEE)의 책임 및 업무

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
성검사, 차량형식시험) 및 완성검사 단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가 항목은 일반철도차량(기관차)의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 선택적으로 적용될 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2013년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가 항목은 일반철도차량(기관차)의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 선택적으로 적용될 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2013년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	**환 장비** 미국 철도 협회 (AAR)의 표준 매뉴얼 및 권장 사례(MSRP)는 화물 기관차에 관한 철도 산업 표준의 해설서이다. 매뉴얼은 서명자(서명국) 사이에서 기관차의 안전하고 효율적인 교환을 용이하게하기 위해 설계되었습니다.	관한 기준(이하 「실시 기준」이라고 한다.)을 정하여, 이것을 준수해야 한다. 2 건설 주체(영업주체인 건설 주체를 제외하다.)는, 실시 기준을 정하거나 변경하고자 할 때에는, 미리 영업주체와 협의해야 한다. 3 실시 기준은 국토교통대신이 이 성령의 실시에 관한 세목을 고시로 정했을 때에는, 이것에 따라 정해야 한다. 4 철도사업자는, 실시 기준을 정하거나 변경하고자 할 때에는 미리 해당 실시 기준 또는 변경하고자 하는 사항을 지방운수 국장(신간선과 관련된 것에 있어서는, 국토 교통 대신. 이하 이 조에 있어서 같다.)에게 신고하여야 한다. 5 지방운수국장은 실시기준이 이 성령의 규정에 적합하지 않다고 인정될 때에는, 실시 기준을 변경해야 할 것을 지시할 수가 있다.	사, 차량형식시험) 및 완성검사 단계로 구성 -일반철도차량(화차)의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행 **미국AAR기술기준** - 서명자(서명국) 간의 안전하고 효율적인 기관차 교환을 규정 - 적합성 평가에 대한 특별한 언급은 없으나, 기관차위원회 등 AAR 조직내에 전문위원회를 구성·운영하고 있으며, 기술기준의 평가 및 개발 등 일관성과 전문성을 갖추고 있음 **일본기술기준** - 철도사업자의 실상을 반영한 상세한 실시기준을 제정하고, 철도사업자가 성령에 대한 적합성을 증명하도록 하고 있음.		1. 기존 표준, 새로 제안된 표준 및 규제 요구 사항, 기관차에 적용되는 권장 사례를 평가한다. 제안된 개량(변경)뿐만 아니라 새로운 표준, 요구 사항 및 권장 사례를 개발한다. 2. MSRP의 Section M에 게시되 AAR 표준 및 권장 사례를 관리 감독한다. 3. 기관차 교환 규칙과 표준의 해석을 제공한다. 4. 철도 전자분과 T/F에 의한 진보된 표준의 승인 및 구현 5. 산업 전반의 개선을 위한 정보 센터의 역할과 철도 전자 표준의 구성 관리를 보장 6. 기관차 배기가스 및 에너지 위원회(Committee on Locomotive Emissions and Energy)와의 인터페이스 **일본기술기준** [해석기준] 1 철도 사업자는 시설, 차량의 설계 및 유지관리와 운행을 함에 있어서 성령의 범위 내에서 개개의 철도사업자의 실상을 반영한 상세한 실시기준을 책정하기로 한다. 실시 기준의 항목은 성령 등의 항목에 대응한 것으로 하고, 내용은 해석 기준에 의해 제시된 예시, 설계방법, 검증방법 등에 준하여 수치화하는 등 구체적으로 나타내기로 한다. 2 실시 기준은 본 해석기준을 참고에 정하기로 하는데, 기술적 실적에 따라 실증 데이터에 의한 확인이나 이론해석 등 객관적인 검토방법에 의해 철도사업자가 성령에 대해 적합을 증명한 경우에는 본 해석기준에 따르지 않는 구조 등을 방해하지 않는 것으로, 신고를 할 때에 그 근거 등에 대해 설명을 하기로 한다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
제3장 필수요구사항 **3.1 일반사항** 1) 제3장에서는 일반철도차량(기관차)의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과 같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 충돌안전, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 철도소프트웨어 등 안전요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-통신, 차량-궤도, 차량-기관사 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 소음, 구원운전 등 운용한계 요구사항 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 (5) 신뢰성 및 가용성 (6) 보건 (7) 환경 보호 (8) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	**제3장 필수요구사항** **3.1 일반사항** 1) 제3장에서는 일반철도차량(기관차)의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과 같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 충돌안전, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 철도소프트웨어 등 안전요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-통신, 차량-궤도, 차량-기관사 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 소음, 구원운전 등 운용한계 요구사항 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 (5) 신뢰성 및 가용성 (6) 보건 (7) 환경 보호 (8) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	Section M **- 일반철도차량(기관차)의 설계에 대한 필수 요구 사항이 여러개의 관련 기술기준에 분산되어 있음** Section M-Locomotives and Locomotive Interchange Equipment, should be used in conjunction with the following: • Section B-Couplers and Freight Car Draft Components • Section E-Brakes and Brake Equipment • Section G-Wheels and Axles • Section G, Part II-Wheel and Axle (Shop) Manual • Section H-Journal Bearings and Lubrication • Section H, Part II-Roller Bearing (Shop) Manual • Section H, Part III-Lubrication (Shop) Manual **- 관련 기술기준의 추가적인 검토가 필요** **Section M-기관차 및 기관차 교환 장비** 서명자(서명국) 사이에서 기관차의 안전하고 효율적인 교환을 용이하게하기 위해 설계되었다.	**제1장 총칙** **제2장 계원** **제3장 선로** **제4장 정거장** **제5장 도로와의 교차** **제6장 전기설비** **제7장 운전보안설비** **제8장 차량** **제8장의2 그 외의 설비** **제9장 시설 및 차량의 보전** **제10장 운전** **제11장 특수 철도** **부칙**	국내기술기준 -국내기술기준은 안전, 성능, 인터페이스, 유지관리, 운용한계 등의 분류 기준을 가지고 기술하고 있음 미국AAR기술기준 - 일반철도차량(기관차)의 설계에 대한 필수 요구 사항이 여러개의 관련 기술기준에 분산되어 있음 - 관련 기술기준의 추가적인 검토가 필요 일본기술기준 -철도시스템의 구성요소를 중심으로 기술기준을 기술 (선로,정거장,전기설비,기타설비, 시설 및 차량의 유지보수) -열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 일반철도차량(기관차)의 설계에 대한 필수 요구 사항이 여러개의 관련 기술기준에 분산되어 있음 - 관련 기술기준의 추가적인 검토가 필요 • Section B-Couplers and Freight Car Draft Components • Section E-Brakes and Brake Equipment • Section G-Wheels and Axles • Section G, Part II-Wheel and Axle (Shop) Manual • Section H-Journal Bearings and Lubrication • Section H, Part II-Roller Bearing (Shop) Manual • Section H, Part III-Lubrication (Shop) Manual 일본기술기준 -철도시스템의 구성요소를 중심으로 기술 -열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조
3.2 안전 **3.2.1 차량한계** **3.2.1.1 차량한계** 1) 차량한계는 해당 일반철도 차량(기관차)의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각 등 을 고려한다) 3) 하중 고려 시 각종 부가 하중(승객, 화물, 연료, 모래 등을 고려한다. 4) 해당 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건	**3.2 안전** **3.2.1 차량한계** **3.2.1.1 차량한계** 1) 차량한계는 해당 일반철도 차량(기관차)의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각 등 을 고려한다) 3) 하중 고려 시 각종 부가 하중(승객, 화물, 연료, 모래 등을 고려한다. 4) 해당 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건	Section M - 차량한계에 대한 특별한 언급이 없음 **- 관련 기술기준의 추가적인 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차 관련) **2.1 설계 자료** **2.1.1 범위** 본 장의 기본 설계 자료는 교환 서비스를 위한 모든 차량에 적용된다, **2.1.2.1 차량 한계 윤곽** 차량이 무제한(unrestricted) 교환 서비스를 의도하고 만들어	**제64조 차량 한계** 차량은 차량한계를 초과해서는 안 된다. 단. 구조상의 이유에 의해 차량한계를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배장기, 크레인이나 그밖에 이와 유사한 것은 차량의 안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를 초과할 수 있다.	국내기술기준 -차량한계 설정시에 고려해야할 사항을 제시하고 있으나, 승인시 기준이 되는 측정조건에 대한 기준제시가 없음 미국AAR기술기준 - Section M에서는 차량한계에 대한 특별한 언급이 없음 - 화차의 경우, 차량한계와 최대폭에 대한 표준으로 S-2026과 S-2027을 규정하고 있음	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - Section M에서는 차량한계에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **Section C-Part II (화차 관련)** - 차량한계와 최대폭에 대한 표준으로 S-2026과 S-2027을 규정하고 있음 -수직무게중심 : 영차(대차 중량과 스프링 편향(기울어짐)을 포함해서)의 무게중심 높이는 레일 위 98인치(2.4384M)를 초과하지 않도록 규정하고 있으며, 차종

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다. 5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적한계의 경우는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증할 수 있다.	축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다. 5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적한계의 경우는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증할 수 있다.	지는 경우, 그 차량은 MSRP Section C에 나오는 Plates B (차량한계)와 B-1(최대폭)에 대한 요구사항을 만족하여야 한다. 제한된 범위내에서 Plate B의 외부 치수를 초과하는 차량은 이러한 외부 치수 중 어떤 것도 승인 plates에 그려진 것을 넘지 않는다는 것이 보장되면, 제한적인 교환 서비스를 위해 만들어질 수 있다. **2.1.2.2 중량과 축간 거리 기준** <table><tr><td rowspan="2">대차 유형</td><td colspan="2">최대차량하중(lb)</td><td rowspan="2">차륜 크기 (in.)</td></tr><tr><td>차당</td><td>축당</td></tr><tr><td>4차륜</td><td>286,000(130톤)</td><td>71,500(32톤)</td><td>36 (91.44cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>315,000(143톤)</td><td>52,500(24톤)</td><td>30 (76.2cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>360,000(163톤)</td><td>60,000(27톤)</td><td>33 (83.82cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>394,500(179톤)</td><td>65,750(30톤)</td><td>36 (91.44cm)</td></tr></table>**2.1.4.3 종곡선** 차량은 각각 정해진 종곡선에, (a) 부착물을 포함한 차체와 대차 (b) 부착물을 포함한 차체와 선로 구조 또는 리타드(retarder-차량을 감속하기 위한 브레이크, 다이나믹 브레이크의 한 방식으로 콘버터 브레이크, 와전류 제동 등을 가리킨다), (c) 대차와 선로 구조 또는 retarder, 서로간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 설계는 대차 스프링이 총 행정의 75% 기울어진 것과, 가능한 경우 2인치의 최대 마모에 더해, 축과 센터 실 부착물 사이에 사용될 ¾인치 마모 여유를 제외한 차체 기울어짐에 대한 여유를 포함해야 한다. **5.4 안전거리 시험(Clearance Test) - 대차, 차체, 그리고 기초제동장치** 5.4.1 비결합 차량(uncoupled car)(단락 2.1.4.2.2)에 요구되는 최소 곡선반경에 상응하도록		**참고** **Section C-Part II (화차 관련)** -차량한계를 표준 S-2026과 S-2027으로 규정하고 있음 -수직무게중심, 수평과 수직곡선, 수평곡선과 구배, 기본 차량과 유사 차량의 연결시 최소곡선반경, 최소곡선반경을 계산하는 표준 방법, 완화가 없는 곡선과 구배가 접속하는 지점에서의 차량의 배치(예를 들어, 하나의 차량은 구배상에 있도 다른 차량이 곡선상에 있는 경우 등)에서 최소곡선반경, 구배점에서 차량 중신선간의 총 측면 편위, 커플링 라인에서 차량 중심선 측면 변위 등을 구하는 방법 등을 제시하고 있음 -종곡선 : 차량은 각각 정해진 종곡선에, (a) 부착물을 포함한 차체와 대차 (b) 부착물을 포함한 차체와 선로 구조 또는 리타드(retarder-차량을 감속하기 위한 브레이크, 다이나믹 브레이크의 한 방식으로 콘버터 브레이크, 와전류 제동 등을 가리킨다), (c) 대차와 선로 구조 또는 retarder, 서로간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 설계는 대차 스프링이 총 행정의 75%		별 영차의 무게중심을 계산하기위한 주석을 제공 -수형과 수직곡선 : 차량은 각자 정해진 수평 곡선에서 대차(trucks), 차체와 기초제동장치(brake rigging)간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 추가적으로, 차량은 동일 차량이나 AAR 기반 차량과 연결될 경우 13피트 선로 중심을 가진 7번 분기기를 통과할 수 있게 설계되어야 한다. buff와 draft 및 bolster offset의 모든 조합이 조사되어야 한다. 모든 경우에 계산된 너클(자동연결기에서 상호 연결 및 해방에 사용되는 부품) contour angling은 2.1.4.4절의 표 2.1과 2.2에 나타난 값을 초과하지 않아야 한다. -Uncoupled 차량의 최소 곡선반경 : ●46피트 3인치 또는 이하의 대차 중심을 가진 차량 - 반경 150피트 ●46피트 3인치 초과의 대차 중심을 가진 차량 - 반경 180피트 ●동차의 경우, 가장 긴 개별 유닛의 대차 중심이 사용될 것이다. **일본기술기준** [해석기준] 1. 철도사업자는 차량한계를 정하고, 차량은 차량한계를 초과하지 말것. 또한 직선에서의 차량한계의 표준을 그림3, 그림4 에 나타낸다. 단, 특수철도에서는 그 용도에 따른 형상이 일의적으로 정해지도록 필요한 치수를 명확하게 할 것.(강제성은 없으며, 참고자료로 활용) 2. 차량한계의 측정조건을 제시 (1) 평탄한 직선궤도상에	

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		대차가 angle되어 있고, 강체 대차 스프링이 시뮬레이션된 조건에서, 대차와 차체 구성요소 간의 간섭이 없어야 한다. 5.4.2 비결합 차량(uncoupled car)(단락 2.1.4.2.2)에 요구되는 최소 곡선반경에 상응하도록 대차가 angle되어 있고, 스프링이 만차 상태인 시뮬레이션된 조건에서, 제동의 작용과 해방을 제한하는 부착물의 접촉이 없어야 한다. 이 시험은 새로운 제륜자가 장착된 상태 및 모든 제륜자가 제거된 상태 모두에서 제동을 적용해보는 것으로 수행될 수 있다. Section C PLATE B-EQUIPMENT DIAGRAM FOR UNRESTRICTED INTERCHANGE SERVICE Standard S-2026 본 표준은 무제한 교환서비스를 위한 차량의 Plate B 차량 한계 요구사항을 제공한다.  PLATE B-1-MAXIMUM WIDTH OF CARS WITH VARIOUS TRUCK CENTERS Standard S-2027 본 표준은 plate-B의 무제한 교환서비스를 위해 다양한 대차 중심을 갖는 차량의 최대폭에 대한 요구사항을 제공한다.	기울어진 것과, 가능한 경우 2인치의 최대 마모에 더해, 축과 센터 실 부착물 사이에 사용될 ¾인치 마모 여유를 제외한 차체 기울어짐에 대한 여유를 포함해야 한다. 일본기술기준 -차량설계시의 차량한계(최대치수)에 대해서는 선구 상태에 따라 건축한계와의 관계에 의해 결정하고 차량한계의 측정조건을 제시 차량한계와 건축한계와의 간격은 곡선에서의 건축한계의 광폭량 산출방법을 이용하고 있으며, 기울기가 충분히 작은 경우는 예외로 하고 있음.		서 차량(차륜등이 마모된 경우를 포함한다.)이 차체 및 대차의 중심선이 궤도 중심선과 일치한 상태로 정지한 상태 (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 (3) 승객 또는 적재물의 치우침에 의해차체 및 대차가 기울어져있지 않은 상태 (2) 곡선에 있어서의 건축한계의 광폭량 산출방법은 ① 곡선 안쪽으로의 기울기 W1 $W_1 = R - \sqrt{(R-d)^2 - (L_1/2)^2}$ $d = R - \sqrt{R^2 - (L_0/2)^2}$ ② 곡선 바깥쪽으로의 기울기 W2 $W_2 = \sqrt{(R+B/2-W_1)^2 + (L_2/2)^2} - R - B^2$ 이 식에서 L0, L1, L2, B, R, W1, W2는 각각 다음의 값을 나타내기로 한다. L0:고정축거(m), L1:대차 고정축간 거리(m), L2: 차체 길이(m), B: 차체 폭(m), R: 곡선반경(m), W1: 곡선 안쪽으로의 기울기(m), W2: 곡선 바깥쪽으로의 기울기(m)

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						
3.2.1.2 차량중량 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 일반철도 차량(기관차)의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량(기관차)에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승인·완성검사시행지침(이하 “지침”이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관”이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관”이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 해당 일반철도 차량(기관차)이 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4% 범위에서 초과할 수 있다.	**3.2.1.2 차량중량** 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 일반철도 차량(기관차)의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량(기관차)에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승인·완성검사시행지침(이하 “지침”이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관”이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관”이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 해당 일반철도 차량(기관차)이 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4% 범위에서 초과할 수 있다.	Section M 차량 중량에 대한 특별한 언급이 없음 - 관련 기술기준의 추가적인 검토가 필요 참고 Section C-Part II (화차관련) **2.1.2.2 중량과 축간 거리 기준** 대차유형 / 최대 차량 하중 (lb) 차당 / 최대 차량 하중 (lb) 축당 / 차륜 크기 (in.) 4차륜: 286,000(130톤) / 71,500(32톤) / 36 (91.44cm) 6차륜: 315,000(143톤) / 52,500(24톤) / 30 (76.2cm) 6차륜: 360,000(163톤) / 60,000(27톤) / 33 (83.82cm) 6차륜: 394,500(179톤) / 65,750(30톤) / 36 (91.44cm) **2.2 정의** 2.2.1 레일에 가해지는 최대 총 중량: 차량의 정비중량 (단락 2.2.5)에 화물의 최대 중량을 더한 것 2.2.2: 차체 구조, 거기에 영구	**제65조 궤도 및 구조물에 대한 제한** 차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다. **제66조 안정성** 1.차량은 궤도의 보전상황이나 그 밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	국내기술기준 -정차상태에서 철도차량의 축중 기준 차량유형 : 기관차 축중량 ≤25톤 총중량 ≤1000톤 미국AAR기술기준 - Section M에서는 차량 중량에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -대차유형(축수)별로 차당, 축당, 차륜크기를 별도로 규정하고 있음 -다양한 하중의 정의뿐만아니라 공칭용량을 정의하고, 어떠한 경우에도 공칭용량이 하중제한을 넘지 못하도록 규정 -차량 중량의 결정방법을 규정 (100대 당 5대의 평균 중량으로 결정) 일본기술기준 - 차량의 경량화 등에 따라 축중 규정을 삭제	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - Section M에서는 차량 중량에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -대차유형별 최대 차량 하중과 축당 하중, 차륜의 크기등을 규정하고 있음 -하중에 대한 다양한 정의를 제공하고 있음 -차량의 공차중량은 100대당 5대의 공차중량을 측정함으로서 결정 일본기술기준 [해설] 차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 - 시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과톤 수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려하여 차량중량을 결정

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M		일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
						검토결과	상세내용
		고정 하중	적으로 부착된 모든 설비들, 그리고 차량의 일부로 간주되는 모든 부속품들의 중량. 응력 분석을 위해서는, 대차의 무게를 제외한 전체 차량의 추정 정비중량의 사용이 허용된다.		-과거에는 신간센 철도에 대하여 N표준활하중과 P표준활하중을 정의하였으나, 차량의 고속화, 경량화됨에 따라 삭제		
		2.2.3 하중 제한	화물의 최대 중량; 그리고 표기된 차량의 정비중량과 레일에 가해지는 최대 중량의 차이				
		2.2.4 활하중	하중 제한과 같거나, 이에 대한 설계 하중에 명시된 어떤 퍼센트.				
		2.2.5 정비중량	대차와 차량의 일부로 간주되는 모든 부속품들을 포함한 공차의 총 중량				
		2.2.6 공칭 용량	차량의 정비중량, 축 크기, 그리고 레일에 가해지는 총 중량에 기초한, 1000 파운드의 배수인 어떠한 용량. 어떠한 경우에도 차량 등록에 나타난 공칭 옹량이 하중 제한을 넘어서는 안된다. 문단 2.1.5.17을 보라.				
		2.2.7 입방 용적	가능한 차량의 적재 공간. 입방 용적은 설계 도면에 나타난 내부 치수에 기초해 입방피트로 계산되어야 한다. 유개, 냉장, 가축차에 대해서는, 입방 용적은 end wall 사이의 길이와, 바닥 윗면 또는 바닥선반에서 carline의 최저점, 천장, side plate, 또는 더 낮은 다른 구조물까지의 거리와 같은 내부 높이에 기초해야 한다. 내부 너비는 가장 좁은 곳에서 재어야 한다. 무개 호퍼차와 무개차에 대해서는, 입방 용적은 측면의 맨 위 아래의 부피로 계산되어야 한다. 유개 호퍼차에 대해서는, 입방 용적은 hatch frame의 가장 낮은 부분 밑의 부피로 계산되어야 한다.				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		5.5 중량 및 최종 점검 5.5.1 완성차에 대해서, 각각의 차량은 중량을 측정하여야 하며, Field Manual of the AAR Interchange Rules, Rule 70에 따라 표시(stenciled)하여야 한다. 5.5.1.1 인터모달(Intermodal) 및 멀티레벨(multi-level) 차량의 공차중량은 매 100대 혹은 일부 중 5대의 차량에 대한 공차 중량를 측정함으로서 결정될 수 있다. 결정된 평균 중량은 처음 100대에 대하여 UMLER에 입력될 수 있다. 이 과정은 추가적인 100대 또는 그 일부에 대하여 같은 방법으로 주문에서 남아있는 차량에 대하여 반복될 것이다. 5.5.2 궤도 스케일(track scales)의 정확도는 공인된 스케일 검사자에게 인증받아야 한다. 5.5.3 연결기 높이와 사이드 베어링 설치 높이는 차량이 구배 혹은 평탄선에 있을 때 최종 검사를 받아야 한다.				
3.2.1.3 중량분포 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 3) 기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일 철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2% 이내이어야 한다.	**3.2.1.3 중량분포** 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 3) 기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일 철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2% 이내이어야 한다.	Section M 중량분포에 대한 특별한 언급이 없음 **- 관련 기술기준의 추가적인 검토가 필요** **참고** **Section C-Part II (화차관련)** **2.1.3 수직 무게중심** 영차(대차 중량과 스프링 편향(기울어짐)을 포함해서)의 무게중심 높이는 레일 위 98인치(2.4384M)를 초과하지 않아야 한다.	**제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. **제90조 차량의 정기검사** 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야한다. **[고시]** 제5조(차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로	**국내기술기준** -차륜 하중을 기준으로 공차 중량 상태에서 각 차륜간 편차가 4% 이내로 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 중량분포에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** -공차 중량 상태에서 신조차량에 대해 정지윤중비를 10% 이내로 할 것을 표준으로 하고 있음.(강제규정은 아님) -주행 안전성을 위해 운영 중 지속적인 정지윤중비 관리를 시행하고, 20%이상의 편차 시 즉시 시정을 수행하고 있음.	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 중량분포에 대한 특별한 언급이 없음 **- 관련 기술기준의 추가적인 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것. [해설] 주행 안정성을 고려하여 곡선궤도상에서의 전복이나 탈선방지라는 관점에서 정지윤중비를 관리할것을규정하고있으며, 적절한 정지윤중비란 신조차량에 있어서

<table>
<tr><th rowspan="2">일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th rowspan="2">일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section M</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.</td><td></td><td></td><td>10% 이내로 할것을 표준으로 하고 있다.
[고시해석기준]
(차량의 정기검사)
2 차량의 정지윤중의 관리
성령 제66조 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반 검사 시에 있어서 윤중을 직접측정 함으로써 할 것</td></tr>
<tr><td>3.2.1.4 차량구조
일반철도 차량(기관차)의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.</td><td>3.2.1.4 차량구조
일반철도 차량(기관차)의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.</td><td>Section M
차량(기관차) 구조에 대한 특별한 언급이 없음
- 관련 기술기준의 추가적인 검토가 필요

참고
Section C-Part II (화차관련)
2.1.4.2.3 기본 차량
기본 차량은 MSRP Section C, Standard S-239에 따라 적용된 SBE60C 설계 연결기와 Y40A 설계 연결기틀(yokes)이 장착되어 있고 다음 치수를 가지고 있다.
<table>
<tr><td>연결기의 pulling faces 위의 길이</td><td>44 ft 7⅞ in.</td></tr>
<tr><td>strikers 위의 길이</td><td>42 ft 0⅜ in.</td></tr>
<tr><td>대차 중심 (T.C.)</td><td>31 ft 1⅜ in.</td></tr>
<tr><td>Overhang (볼스터에서 striker face 까지의 중심선)</td><td>5 ft 5½in.</td></tr>
<tr><td>Horn 안전거리 (Horn clearance)</td><td>0 ft 3¾in.</td></tr>
</table>
2.1.5 표준 치수
공칭 치수는 이론적인 설계 포인트이다. 다른 모든 치수들은 평탄선에서 측정되어야 한다.
2.1.5.1 레일의 위에서부터 대차의 가장 낮은 부분까지의 높이
대차 스프링이 고정되어있고 최대 마모 조건일 때, 레일의 위에서부터 대차의 가장 낮은 부분까지의 높이는 2¾인치 (6.985cm) 이하여서는 안된다
2.1.5.2 레일의 위에서부터 연결기의 중심까지의 높이
레일의 위에서부터 연결기의 중심까지 높이, 신차 (공차) 34½ 인치(87.63cm).</td><td>제70조 차체의 구조
차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.</td><td>국내기술기준
-철도차량 구조의 치수, 자중 등 철도차량의 제원산정에 필요한 기준을 규정

미국AAR기술기준
- Section M에는 차량(기관차) 구조에 대한 특별한 언급이 없음

참고
Section C-Part II (화차관련)
-기본차량과 표준치수를 정의하여 차량 구조의 상세 설계를 위한 표준 치수를 제공하고 있음
:레일의 위에서부터 대차의 가장 낮은 부분까지의 높이
:레일의 위에서부터 연결기의 중심까지의 높이
:레일의 상단에서부터 구체 센터 플레이트 Wearing 표면까지의 높이
: 차량의 중심선으로부터 차체 측면 베어링의 중심선까지의 공칭거리
:구체 센터 플레이트 Wearing 표면에서 구체 측면 베어링 Wearing 표면 까지의 높이
:측면 베어링의 높이
: 수직 여유(안전거리)</td><td>기 준 안 유지</td><td>미국AAR기술기준
- Section M에는 차량(기관차) 구조에 대한 특별한 언급이 없음

참고
Section C-Part II (화차관련)
-MSRP Section C, Standard S-239에 따라 적용된 SBE60C 설계 연결기와 Y40A 설계 연결기틀(yokes)이 장착된 기본 차량을 정의하고, 기본차량 간의 연결 및 기본차량과 유사차량간의 연결 등 다양한 형태의 차량들간의 연결을 고려할 때 기준을 제공하고 있음
-모든 화차 유형에 공통으로 적용될 수 있는 차량 구조의 주요부분에 대한 표준 치수를 정의하고 있음
-적재화물의 유동에 의해 발생되는 횡력을 고려하여 차량 적재 용기 설계를 규정

일본기술기준
[해설]
(1)하중조건
차체에 요구되는 강도는 사용 조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다.
(2)차체의형상
차체의 형상에 대해서는</td></tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		주석: 대차, 트레일러, 컨테이너 또는 multi-level rack 차량만을 수송하도록 설계된 평판차에서는, 레일 위에서부터 공차시의 연결기 중심까지의 높이는 33½ 인치일 수 있다. 연결기의 중심과 완충기(draft gear)는 센터실 중심에서부터 같은 거리에 있어야 한다. 이 연결기 높이의 차이는 이런 유형의 차량이 적재되었을 때 유연성 때문에 생기는 끝 부분의 상승을 보상하기 위해서 또는 구조적인 한계가 34½ 인치의 연결기 높이를 허용하지 않기 때문이다. 2.1.5.3 레일의 상단에서부터 구체 센터 플레이트 Wearing 표면까지의 높이 레일의 위에서부터 body center plate wearing surface까지의 공칭높이(공차) ●13¾인치 직경 구체 센터 플레이트를 가진 차량 - 25½인치 ●15¾인치 직경 구체 센터 플레이트를 가진 차량 - $25^{1}/_{16}$인치 2.1.5.4 차량의 중심선으로부터 차체 측면 베어링의 중심선까지의 공칭거리 차량의 중심선으로부터 차체 측면 베어링의 중심선까지의 공칭거리는 25인치여야 한다. 2.1.5.5 구체 센터 플레이트 Wearing 표면에서 구체 측면 베어링 Wearing 표면 까지의 높이 ●70톤 차량-$4^{5}/_{16}$ 인치. ●100톤과 125톤 차량-5 인치. 2.1.5.6 측면 베어링의 높이 사이드 베어링의 높이는 $5^{1}/_{16}$ 인치. ± $^{1}/_{16}$ in.이어야 한다. 2.1.5.7 수직 여유(안전거리) 공차 차체에서 대차의 스프링에 지지되지 않는 부분 가장 위(사이드 프레임 등)와 차량 구조물의 수직으로 인접한 부분(바디 볼스터 등) 간의 공칭 수직 여유와 차륜 플랜지의 상부와 차량 구조물의 수직으로 인접한 부분과의 공칭 수직 여유는 다음과 같아야만 한다. **대차 부분** / **차륜 플랜지**		:연결기 Shank 상부와 Striker 사이의 수직 여유 :연결기 Horn 여유 :Key Slot 앞에서 Strikers의 내측 너비 :후면 Draft Lugs 사이의 공칭 너비 :완충기 Pocket의 치수 :앞쪽 Draft Lugs부터 Striker Face까지의 거리 :4륜 대차를 가지고 있는 차량에서 대차 중심으로부터 Striker Face까지의 공칭 거리 :완충기Follower 두께 :축 크기, 적재 용량, Body Center Plate 직경 :센터 핀 직경 :잭킹 패드 **일본기술기준** -차체의 요구조건을 규정 ① 안전성 : 안전한 수송을 위한 충분한 강도 및 기밀구조 ② 괘적성과 편리성 : 차내 이동성, 정숙성, 창의 형상이나 배치, 조명, 환기나 공기조건 등 ③ 경제성과 보수성 : 20년 이상의 내구연한에 따른 초기비용, 유지보수 등 비용경제성을 고려		그 단면형상은 차량한계로 제한되고, 길이 방향도 편의에 의해 차체 폭을 축소하는 일이 없는 범위로 하는 경우가 많다. 수송력을 확보하기 위해 차체 길이를 길게 하는 것이 고려되지만, 표준적인 차량한계에서는 차체를 20m이상으로 하면 차단이나 차체 중앙의 폭을 좁게 할 필요가 생긴다. 제조 방법을 고려하면 차체측면 및 대틀을 곡면으로 하는 것은 비용의 상승 이외에, 반대로 수송력의 저하를 초래하게도 된다. 또한 지붕형상에 대해서도 표준적인 차량한계에서는 원호형상으로 되어 있기 때문에 이것을 모방한 형상의 차량이 많아지고 있다. 이것에 대해 신간선 철도나 신교통 시스템 등에 있어서는 차량한계의 상부가 평면으로 되어 있기 때문에 지붕형상도 평면에 가까운 형상으로 되어 있다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

2½인치 행정 대차 스프링을 가지고 있는 차량	3½ in.	4 in.
3 1/16인치 행정 대차 스프링을 가지고 있는 차량	4 in.	4½ in.
3 11/16인치 행정 대차 스프링을 가지고 있는 차량	4½ in.	5 in.
4¼인치에서 4½인치 행정 대차 스프링을 가지고 있는 차량	5¼ in.	5½ in.
low conveyance대차와 3 1/16인치 행정 대차 스프링을 사용하는 차량	3⅛ in.	3 7/16 in.
low conveyance대차와 3 11/16인치 행정 대차 스프링을 사용하는 차량	4½ in.	4 3/16 in.

2.1.5.8 연결기 Shank 상부와 Striker 사이의 수직 여유

E60C, E61B, E67B 설계 연결기	최대 ⅞인치, 최소 ½인치
E68B, E69A 설계 연결기	최대 ⅞인치, 최소 11/16인치
F70C 설계 연결기	1 5/16인치.
F79C 설계 연결기	2 9/16인치.
F73A 설계 연결기	최대 4¼인치

2.1.5.10 연결기 Horn 여유

24⅝in. 완충기(draft gear) 포켓(pockets)을 가진 차량	3 ¾ in.
10-in. 차량 끝 완충재를 가진 차량	1 1 in.
15-in. 차량 끝 완충재를 가진 차량	1 6 in.

2.1.5.11 Key Slot 앞에서 Strikers의 내측 너비

Key Slot 전면에서 Strikers의 내측 너비, 최소값	11⅝ in.

2.1.5.12 후면 Draft Lugs 사이의 공칭 너비

후면 Draft Lugs 사이의 공칭 너비	6⅞ in.

2.1.5.13 완충기 Pocket의 치수

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

표준	길이	24⅝ in. ± 1/16 in.
	너비	12⅞ in. + ¼ in. - 0 in.
	깊이	공칭 12½ in.

2.1.5.14 앞쪽 Draft Lugs부터 Striker Face까지의 거리

24 ⅝-in. 완충기 pocket을 가진 차량	Type E 연결기	17¾ in.
	F70C 설계 연결기와 측면으로 10°	18 in.
	F70C 설계 연결기와 측면으로 13°	18 in.
	F79C 설계 연결기와 측면으로 13°	31¾ in.
	F73A 설계 계열 연결기와 측면으로 15°	49 in.

2.1.5.15 4륜 대차를 가지고 있는 차량에서 대차 중심으로부터 Striker Face까지의 공칭 거리

buff와 E 또는 F 연결기에서 24⅝-in. 완충기 pocket과 3¼-in.까지의 공칭 행정을 가지는 경우	호퍼차	4 ft 11½ in. (E 연결기)
	vertical yoke attachments를 가진 다른 차량	5 ft 11½ in. (E 연결기)
		5 ft 11¾ in. (F 연결기)
	end platforms이 없는 유개차나 무개차	5 ft 5½ in. (E 연결기)
		5 ft 5¾ in. (F 연결기)

주석 : 위에 나타난 치수는 특히 긴 차량이 껴있는 경우나 대차 중심을 최소로 유지하고 overhang을 그에 맞게 조정함으로 가능한 차량의 최대 너비를 확보하는 것이 바람직할 때, 환경에 맞추기 위하여 변경될 수도 있다. 그러나, overhang 은 13피트를 넘지 않아야만 한다.

2.1.5.16 완충기Follower 두께

완충기 follower 두께	2¼ in.

2.1.5.17 축 크기, 적재 용량, Body Center Plate 직경

공	축	레일	구체

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

칭용량	배치와 저널 크기 (in.)	위의 최대 총 중량 (lb)[a/]	Center Plate의 직경 (in.)
70 ton	E-6 x 11	220,000	13 ⅞[b/]
	L-6 x 8	220,000	13 ⅞[b/]
100 ton	F-6½ x 12	286,000	15⅞[b/]
	K-6½ x 9	286,000	15⅞[b/]
125 ton[c/]	G-7 x 12	315,000	15⅞[b/]
	M-7 x 9	315,000	15⅞[b/]

[a/] 위의 표에 나온 레일에 가해지는 총 중량은, 4륜 대차, 4축 차량에 대한 것이다. 6륜, 8륜 기타 차량에 대해서는 레일에 가해지는 총 중량은 차량 아래의 축 수에 비례한다.

[b/] +0/ -1/8 in.

[c/] 이 중량의 차량은 Field Manual of the AAR Interchange Rules, Rule 70 for 315K cars의 요구사항을 따를 때, 제한된 교환(limited interchange)에서만 운영될 수 있다.

2.1.5.18 센터 핀 직경

30에서 125톤 차량에 대해, inclusive	1¾ in.

2.1.5.19 잭킹 패드

재킹 패드의 높이-모든 차량	최소 29 in. 에서 최대 45 in.

4장. 설계

4.1 하중과 힘

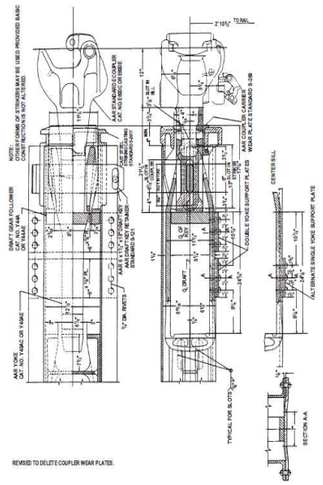
4.1.1 일반

차량 구조는 다음 하중과 힘에 각각 그리고 조합으로서 적절하게 설계되어야 한다.

●고정하중 (단락 4,1,2)
●활하중 (단락 4.1.3)
●Lift 대차 차륜 하중 (단락 4.1.4)
●연결기에 가해지는 수직 하중 (단락 4.1.5)
●재킹 하중 (단락 4.1.6)
●지붕 하중 (단락 4.1.7)

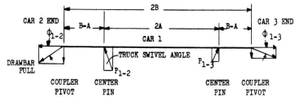
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		●Buff와 draft 하중 (단락 4.1.8) ●Compressive end 하중 (단락 4.1.9) ●충격 하중 (단락 4.1.10) ●수평 충격에 의해 유도된 수직력 (단락 4.1.11) ●유개 및 무개차의 끝에 가해지는 길이 방향의 힘 (단락 4.1.12) ●평판차의 격벽에 가해지는 길이 방향의 힘 (단락 4.1.13) ●횡력 (단락 4.1.14) ●차의 양 측면에 가해지는 벌크 물질의 팽창 압력 (단락 4.1.14.1) ●무개차 옆면에 기댄 하물에 의한 횡압 (단락 4.1.14.2) ●원심력에 대한 효과 (단락 4.1.14.3) ●조정 가능한 격벽 - 유개차 (단락 4.1.15) ●고정된 측벽 충전재에 가해지는 횡방향과 길이방향 힘 - 유개차 (단락 4.1.16) ●Roping staples (단락 4.1.17) 이하 중략 **4.1.14 횡력** **4.1.14.1** 과립, 조각, 가루로 된 벌크 물질의 횡압은 그런 압력이 있을지도 모르는 모든 차량의 용기 구조의 설계에 고려되어야 한다. 예. 유개, 호퍼, 무개차 유개차(close-top car) 대해서는, 횡압은 다음 Rankine 식에 의해 계산될 수 있다. $P=\frac{1}{2}Wh^2\left(\frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi}\right)$ 여기서 P = 횡력 (lb/ft of length) W = 화물의 중량 (완전히 적재된 차량- 2.1.3절 참조) (lb/ft^3) h = 적재 깊이 (쌓아올려진 높이(heap)는 포함하지 않고)(ft) ϕ = repose의 정적 각도 (25°) 유개차 (close-top car) 대해서는: $P=\frac{1}{2}W(h+1)\left(\frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi}\right)$ 횡력은 수직으로 분산되어서 바닥선(floor line)에서 최대이고			

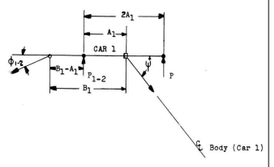
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		적재물의 최상위 표면에서 0으로 감소할 것이다. **4.1.14.2** 무개차의 측면에 기대고 있는 대각선으로 쌓아진 판처럼, 기대고 있는 화물의 효과는 차량 설계에서 제시되어야 한다. 적재 상태는 하중 제한의 75%가 균등하게 분산된 것으로 가정할 수 있다. 총 횡력은 다음 식으로 계산될 수 있다. $F = \frac{WhL}{2(h^2+L^2)}$ $R_L = \frac{WL^2}{2(h^2+L^2)}$ $R_R = \frac{W(2h^2+L^2)}{2(h^2+L^2)}$ 여기서 F = 총 횡력 (lb) W = 하중 제한의 75% (lb) L = 차량의 내측 너비 (ft) h = 차량의 내측 높이 (ft) R_R = 오른쪽의 반작용 R_L = 왼쪽의 반작용 위의 식에 의해 정해진 횡력은 볼스터와 차체의 횡량(crossbearer) 기둥 만으로 견뎌져야 한다. Drop end 무개차에서 각각의 corner post에 의해 견뎌질 총 횡력은 위에서 정해진 총 힘의 50%여야 한다. 4.1.14.3 원심력과/또는 가속의 효과는 고려되어야 한다. 이 계산을 위해서, 0.3G의 횡방향 가속이 사용될 것이다. Section C **DRAFT ARRANGEMENT, E60 COUPLER, 24 5/8 IN. POCKET-STRIKER APPLIED BY WELDING** **Standard** **S-239**				

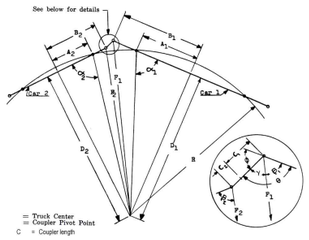
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						
3.2.1.5 차량표시 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	**3.2.1.5 차량표시** 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	Section M - 차량 표시에 대한 특별한 언급이 없음 - AAR MSPR Section L 추후 검토가 필요	**제82조 차량의 표기** 차량에는 차량의 식별등이 가능하도록 필요한 표기를 해야 한다.	국내기술기준 -차량의 식별이나 객체관리에 필요한 내용을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 차량 표시에 대한 특별한 언급이 없음 - 기관차 구성의 주요 장치에 대해서는 개별적인 표준에서 필요에 따라 규정 일본기술기준 - 안전성과 관련이 없는 내용은 삭제 차량의 식별이나 객체관리에 필요한 내용만을 규정	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 차량 표시에 대한 특별한 언급이 없음 - AAR MSPR Section L 추후 검토가 필요 Section L-Lettering and Marking of Cars (900 Series) 일본기술기준 **[해석기준]** 1 차량의 표기는 다음과 같이 한다. (1) 차량에는 각각의 차량의 식별이 가능하도록 기호번호 등을 표기할 것. (2) 화물차에는 최대적재량을 표기할 것. **[해설]** (1) 해석기준 [기본항목] 에서는 표기가 충족해야 할 내용에 대해 기술하고 있다. ① 차량의 표기는 차량의 식별이나 개체관리를 용이하게 하기 위해 「기호번호」(철도사업법시행규칙(1987년 운수성령 제6호) 제20조에서 규정하는 기호번호(차량확인 신청시의 기호번호))와 관련이 있는 것을 표기하는 예가 많다. 또한 그 밖의 표기로서는 공차중량, 여객정원 등이 그 예이다. ② 화물차에 있어서는 과

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						적재를 방지하기 위해 「최대적재량」을 표기하도록 하고 있다.
3.2.2 주행안전 **3.2.2.1 차량-선로 작용력** 1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부간의 접촉지점에서 응력과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적윤중·차륜직경 및 차륜답면형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(mm로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	**3.2.2 주행안전** **3.2.2.1 차량-선로 작용력** 1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부간의 접촉지점에서 응력과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적윤중·차륜직경 및 차륜답면형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(mm로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	Section M - 주행 안전성과 관련하여 차량-선로간의 작용력에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제65조 궤도 및 구조물** 차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다. **제66조 안정성** 1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	국내기술기준 - 차량 주행 안전에 대한 설계 및 입증을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 차량 주행안전성과 관련하여 차량-선로간의 작용력에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 -차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 -정지윤중의 비율을 정하여 관리 -차량의 주행 안전성 측면에서 검증할 필요가 있는 사항을 기술	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - Section M에는 차량 주행안전성과 관련하여 차량-선로간의 작용력에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 **[해설]** 재래선에 있어서도 주로 기관차를 고려한 K값, KS값, 여객전차를 주체로 한 M등의 활하중이 부내 규정으로서 정해져 있다. [해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.
~~1~~3.2.2.2 **윤중 감소량** 1) 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈	13.2.2.2 **윤중 감소량** 1) 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈	Section M - 주행 안전성과 관련하여 윤중 감소량에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적	국내기술기준 -공차중량상태에서 윤중 감소량 60%까지 허용 최대횡압을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 -윤중 감소량에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
도누적확률이 100%인 경우에는 50%까지, 0.1%인 경우에는 최대 80%까지 허용된다.	도누적확률이 100%인 경우에는 50%까지, 0.1%인 경우에는 최대 80%까지 허용된다.		으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다. **제66조 안정성** 1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	미국AAR기술기준 -Section M에서는 윤중 감소량에 대한 특별한 언급은 없음 일본기술기준 -정지윤중비 20%까지 허용 차량의 통상 주행시에 전복이나 탈선등이 발생하지 않고 안정적으로 주행하기 위해 필요한 사항에 대하여 규정 추정탈선계수비를 규정하여 관리		일본기술기준 [해설] 1. 곡선부에서 속도초과에 의한 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선내측차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지(國枝)식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과 원심력, 제2항은 차량의 좌우 진동을 예상한 진동관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D=\frac{2h_{GB}^{*}}{G}\left(\frac{v^2}{Rg}-\frac{c}{G}\right)\pm\frac{2h_{GB}^{*}}{G}\left(1-\frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GT}}{h_{GB}^{*}}\right)\alpha_0\pm\frac{h_{BC}^{*}}{G}\frac{pu^2SC_Y}{W}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선내측차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8. [해석기준] 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. [해설] · 윤중관리를 검토하는 단계에서 정지윤중비 20%를 초과하는 언밸런스가 계측된 경우에는 즉시 조정을 한다.

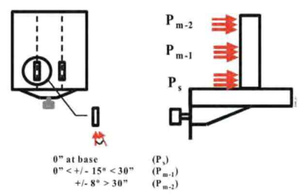
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3.2.2.3 횡압 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다. Y=(P/3 + 10)α Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : ~~동력차·객차·기관차~~의 경우는 1, ~~화차의 경우는 0.85~~	**3.2.2.3 횡압** 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안 된다. Y=(P/3 + 10)α Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : ~~동력기관~~차~~·객차~~의 경우는 1~~, 화차의 경우는 0.85~~	Section M - 주행 안전성과 관련하여 횡압에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차관련) **2.1.6.3.1** Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 것 이외의 차량에 대해 ●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.4에 부합해야 한다. ●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.5에 부합해야 한다. **2.1.6.3.2** Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해 ●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.6에 부합해야 한다. ●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.7에 부합해야 한다. **2.1.6.5** 연결기의 Angularity 때문에 발생하는 연결기에 작용하는 횡력  비균형 상승과 대차 회전 각도를 무시하면, 모멘트 밸런스는 다음과 같이 된다. $P_{1-2}=\frac{\text{견인봉인장력}\cos\phi_{1-2}[\tan\phi_{1-2}(A+B)-\tan\phi_{1-3}(B-A)}{2A}$ $P_{1-3}=\frac{\text{견인봉인장력}\cos\phi_{1-2}[\tan\phi_{1-3}(A+B)-\tan\phi_{1-2}(B-A)}{2A}$ 주석 : P_{1-2}는 ϕ_{1-2}가 크고 ϕ_{1-3}이 작을 때 가장 크다. 이것은 차량 2가 짧고 차량 3이 다른 긴 차량일 때의 긴 차량에서 일어날 것이다. **2.1.6.7** 연결기의 Angularity 때문에 발생하는 차량에 작용하는 횡력 (Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해)	**제66조 안정성** 1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	**국내기술기준** -차량의 정상적인 선로와 운행조건에서 레일과 선로의 구조적 안전을 위협하는 최대 횡압을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에서는 주행 안전성과 관련하여 횡압에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** Section C-Part II (화차관련) -대차 종별에 따른 연결기의 Angularity 때문에 발생하는 대차의 횡력 계산방법을 규정 **일본기술기준** -추정탈선계수비를 규정하여 관리	**기준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - Section M에서는 주행 안전성과 관련하여 횡압에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차관련) -연결기의 구조 및 연결기의 배치가 차량의 주행안전성에 큰 영향을 미치는 요소로 규정하고 있음 **일본기술기준** **[해설]** ③ 추정 탈선계수 비에 관한 사고방식 추정 탈선계수 비에 관한 사고방식은 타고오름 탈선에 대한 여유에 관한 평가 지표로서 추정 탈선계수 비를 채용하고 있다. 이것은 다음 식으로 구해지며, 이 값이 1이상이면 탈선에 대해 일정수준의 여유가 확보되어 있으면 생각된다. $\text{추정탈선계수비}=\frac{\text{한계탈선계수}}{\text{추정탈선계수}}$ 타고오름 탈선에 대한 여유는 차량이나 궤도의 조건에 따라 다른데, 이 방법에 의하면 차량의 제원(축 스프링 정수, 볼스터 스프링 정수, 플랜지 각도 등)이나 궤도의 조건(궤간, 곡선부의 캔트량, 캔트 체감배율 등)에 따라 탈선에 대한 여유도를 추정하고 있다. 한편 타고오름 탈선의 발생 과정을 분석하면 크게 2개의 단계로 나눌 수 있다. (가) 급곡선을 주행 중에 외궤측 차륜의 답면이 레일 두정면으로부터 들떠서 플랜지의 경사부분에서 플랜지 각도에 의해 레일과 접촉한다. (나) 또한 플랜지와 레

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		 비균형 상승과 대차 회전 각도를 무시하면 $P_{1-2} = \frac{(\text{견인봉 인장력})[(A_1)(\cos\psi_{1-2})(\tan\Psi)+(B_1+A_1)(\sin\phi_{1-2})]}{2A_1}$ $P_{1-3} = \frac{(\text{견인봉 인장력})[(A_1)(\cos\psi_{1-2})(\tan\Psi)+(B_1+A_1)(\sin\phi_{1-2})]}{2A_1}$ 주석 : P_{1-2}는 항상 최대의 횡력일 것이다.			일의 접촉점이 서서히 플랜지 선단부를 향해 이동하여, 최정적으로 레일 위로 타고올라 탈선한다.
3.2.2.4 탈선계수 1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250m 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100%인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1%인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다. 탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force)	**3.2.2.4 탈선계수** 1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250m 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100%인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1%인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다. 탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force)	Section M - 주행 안전성과 관련하여 탈선계수에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 참고 Section C-Part II (화차관련) **2.1.6** 연결기의 길이-long cars 곡선 위의 가벼운 차량은 draft forces(견인봉 견인력)와 조합되어 연결기 각도가, 잠재적으로 외측 레일 위로 차륜이 부상하거나, 차륜 플랜지가 내측 레일을 타고오르게 할 수 있는 레일에 횡력을 가하는 일을 겪을 수 있다. 이런 탈선 유형으로부터 안전 여유를 두기 위해서는, 차량 설계에서 대차 합력의 L/V 비율을 최소화해야 한다. **2.1.6.1** 연결기의 길이-설계 원칙 한계는 공차 상태에서 대차 수직합력에 대한 대차 횡합력의 비에서 구해진다. $\left(\frac{track\ sum\ lateral}{track\ sum\ vertical\ (lightweight)}\right)$ 최대 허용 L/V비는 0.82이다. **2.1.6.2** 연결기의 길이-분석 환경 분석은 200,000파운드의 draft force를 받는 한편 10° 의 곡선에서 있는 차량에 대해 실행되어야 한다. 시험 차량은 E60연결기를 장착하고 strikers 위로 42 ft ⅜ in.의 길이를 가진 옆 차량에 양쪽 모두 연결되어 있어야 한다. **2.1.6.3** 연결기의 길이-특별 지시 앤드 실 위로 85피트 (strikers	**제90조 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그밖의 사용상황에 따라 검사주기,대상으로하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한사항은 국토교통대신이 고시로 정했을때에는 이것에 따라 실시해야한다. [고시] 제5조(차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	국내기술기준 -탈선계수를 관리 탈선계수 0.8~ 1.2까지 허용 미국AAR기술기준 - Section M에서 주행 안전성과 관련하여 탈선계수에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -연결기 각도에 따른 탈선 유형에 대하여 안전 여유를 두기위해 탈선계수 0.82를 규정 일본기술기준 -타오름탈선 등을 고려하여 추정탈선계수비를 관리 추정탈선계수비 1.2	기준안 보완필요 (1. 운행안정성 측면에서 추정탈선계수 비도입 검토)	미국AAR기술기준 - Section M에서 주행 안전성과 관련하여 탈선계수에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** **Section C-Part II(화차관련)** -연결기의 구조 및 연결기의 배치가 차량의 주행안전성에 큰 영향을 미치는 요소로 규정하고 있음 일본기술기준 **[고시해석기준]** (차량의 정기검사) 2 차량의 정지윤중의 관리 성령 제66조 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반 검사 시에 있어서 윤중을 직접 측정함으로써 할 것 [해설] 각 철도 사업자는 탈선방지대책에 대해 실시계획을 작성,제출 ① 탈선계수 차륜과 레일사이에는 차륜이 레일을 수직으로 누르는 힘인「윤중(P)」와 차륜이 레일을 가로방향으로 누르는 힘인 「횡압(Q)」이작용한다.이 횡압/윤중의 비를 탈선계수라고 한다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		위로 85 ft 8 in.) 또는 그보다 긴 차량은 Office Manual of the AAR Interchange Rules, Rule 88C에 따라 60인치 E69 또는 F73 유형 연결기를 장착해야 한다. **2.1.6.3.1** Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 것 이외의 차량에 대해 ●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.4에 부합해야 한다. ●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.5에 부합해야 한다. **2.1.6.3.2** Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해 ●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.6에 부합해야 한다. ●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.7에 부합해야 한다. **2.1.6.4** 곡선에서 연결된 차량의 기하  ● = 대차 중심 ○ = 연결기 선회축점 C = 연결기 길이 $A = \frac{\text{대차중심거리}}{2}$ $R = \text{곡선반경} = \frac{50}{\sin\frac{\text{각도 단위의 선로 곡률}}{2}}$ $\alpha = a\cos\frac{A}{R}$ $D = R\sin\alpha$ R-D = 차량 중심과 선로 중심 간의 거리 $B = \text{연결기의 pulling faces 사이의 길이} - 2\times\frac{\text{연결기 길이}}{2}$ $\gamma = a\cos\frac{(C_1+C_2)^2+F_1^2-F_2^2}{2(C_1+C_2)F_1}$ $F = (B^2+D^2)^{1/2} \text{ or } F = \frac{B}{\cos\beta}$ $\beta = a\cot\frac{B}{D}$ $\theta = \beta_1+\gamma$ $\phi = Couplerangle = 180^\circ - \theta$ [견인봉의 angularity 때문에				② 추정 탈선계수비 타고오름 탈선에 대한 여유에 관한 평가지표. 다음 식으로 구해지며, 이 값이 1.0이상이면 탈선에 대해 일정수준의 여유가 확보되어 있다고 생각된다. 추정 탈선계수비=한계탈선계수/윤중 횡압 추정식에 근거하는 탈선계수 (추정탈선계수) ③ 추정탈선계수 윤중·횡압의 발생 매커니즘에 관한 이론과 곡선 통과시의 데이터를 기초로 구성한 식에 의한다. 차량 제원이나 선로조건의 차이로부터의 주행특성에 대한 영향 을 평가하기 위한 식으로, 외궤측 횡압의 최대치에 관한 추정식과 외궤측 윤중의 최소치에 관한 추정식의 비로서 표시된다. ④ 한계탈선계수 차륜의 플랜지가 상승하기 시작하는 탈선계수의 최소치(한계치)로, 이하의 Nadal의 식에 의해 정의된다. 식은 차륜과 레일의 접촉점에서의 탈선한계에 있어서의 힘의 균형으로부터 구해진다. 한계탈선계수=(tana-μ)/(1+μtana) 단,a:차륜의접촉면과수평면의각도(접촉각), μ:레일과 차륜의마찰계수로한다 ⑤ 추정탈선계수비의 경계치 여러 조건의 불확정성을 예상하여 1.0이상 1.2미만의 영역을 포함한 후, 추정탈선계수 비의 판단 경계를 1.2로 한다. 추정 탈선계수비가 1.2미만인 경우에 대해서는 탈선방지가드 등 설치 대책을 실시할 것. <최종검토결과-철도연> 추정탈선계수비는 이론적으로 계산하는 것으로서 실차시험을 통해 주행안전성을

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		발생하는 차량1의 연결기에 작용하는 횡력 = (견인봉 인장력) $\sin\phi$] Car 2 = 기본 차량 (중략)				반드시 확인하여야 함. 주행안전성에 대한 이론해석은 동역학 해석을 통하여 실시하고 있으므로 추가 도입은 불필요.
3.2.2.5 전복방지 1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	**3.2.2.5 전복방지** 1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	Section M - 주행 안전성과 관련하여 전복방지에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다. **제66조 안정성** 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. **제15조 켄트** 1 원곡선에는, 차량이 향하는 원심력, 바람의 영향 등을 고려해, 차량의 전복의 위험이 생기지 않게, 궤간, 곡선 반경, 운전 속도 등에 대한 켄트를 붙여야 한다. 다만, 분기내 곡선, 그 전후의 곡선(이하 「분기 부대 곡선」이라고 한다.), 측선 그 외의 켄트를 붙이는 것이 곤란한 개소에서 운전 속도의 제한 및 그 외의 차량의 전복의 위험이 생길 우려가 없는 조치를 강구했을 경우는, 예외로 한다.	국내기술기준 -차량 전복방지를 위한 세부기준을 제시 미국AAR기술기준 - Section M에서는 주행 안전성과 관련하여 전복 방지에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 주행 안전성 측면에서 성능 기준과 곡선과 분기기에서의 전복방지를 위한 세부기준 및 판정기준을 제시하고 있음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - Section M에서는 주행 안전성과 관련하여 전복 방지에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 **[해설]** 1. 곡선부에서 속도초과에 의한 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선 내측차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지(國枝)식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과 원심력, 제2항은 차량의 좌우 진동을 예상한 진동 관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D = \frac{2h_{GB}^*}{G}\left(\frac{v^2}{Rg} - \frac{c}{G}\right) \pm \frac{2h_{GB}^*}{G}\left(1 - \frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GT}}{h_{GB}^*}\right)\alpha_g$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선 내측차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8. [해석기준] 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. [해설] (3) 곡선 주행시 및 정차시에 차량이 전복되지 않도록 설계하는 것에 대해 기술하고 있다. 궤간에 따라 차량의 중심이 높은 경우, 차량이 경량인 경우에 대해서는 설계시에 측면에서 횡풍 등의 영향에 대해서도 충분히 검토할 필요가 있다. [해석기준] 강삭철도이외의 철도의 원곡선에 붙이는 켄트는, 주행중에 차량에 향하는 원심력을 고려하여, 다음 기준에 적합하여야 한다. 그러나, 궤간에 대해 차량의 무게 중심이 불규형적으로 높은 경우, 차량이 경량인 경우에는, 차량의 정지중 또는 곡선의 제한속도로 주행중의 바람의 영향에 의한 차량전복에 대한 안전성을 검증하여야 한다.
3.2.3 충돌안전 **3.2.3.1 충돌안전설계** 1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사 및 승객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체 구조물 등이 승객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (3) 일반열차에 조성되는 ~~동력차·객차 등은~~ 기관차는 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 승객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 (4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 승객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 2) 철도차량제작자 및 철도운영자등은 일반철도	**3.2.3 충돌안전** **3.2.3.1 충돌안전설계** 1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사~~가 및 승객아~~ 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체 구조물 등이 승객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (3) 일반열차에 조성되는 ~~동력차·객차 등은~~ 기관차는 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 승객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 (4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 승객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것	Section M **S -580 기관차 충돌 안전성 요구 사항** **1.0** 범위 **1.1** 충돌 안전성 향상을 위하여 본 규격은 , 수익 화물 서비스 혹은 통근/승객 서비스을 위해 북미 철도의 표준 궤간 궤도에서 사용하기 위해 2008년 12월 31일 이후에 제작된, 승객 점유 차량을 제외, 모든 새로운 유형의 기관차에 적용된다. **1.2** 다음과 같은 기관차는 이 규격에서 제외되었다. • 운전실 구조가 없는 기관차 • 운전실 내부에 "Trail Only-Do Not Occupy(Except Hostlers) "로 지정되거나 표시된 기관차 **2.0** 목적 이러한 요구 사항의 주요 목적은	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 일반철도차량의 충돌안전성 기준(표준 충돌사고 각본에 의한 안전성)을 제시 미국AAR기술기준 - 승무원의 상해 및 사망 가능성을 최소화하기 위하여 기관차 충돌 안전성 요구사항을 규정 일본기술기준 - 통상의 운전상황을 상정하여 차체의 구조를 규정(정면충돌이나 외부 충격에 대한 강도까지 규정하지 않음)	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 승무원의 상해 및 사망 가능성을 최소화하기 위하여 기관차 충돌 안전성 요구사항을 규정 - WIDE-NOSE 기관차의 요구사항 : AntiClimber, 충돌 기둥(Post), 비상탈출구, 비상 인테리어조명, 연료탱크, 운전실 내부 구성, 대차연결, 언더프레임 강도 등을 규정 일본기술기준 [해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일것.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
차량(기관차)이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1)항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. 3) 제2)항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6]을 참고할 수 있다.	2) 철도차량제작자 및 철도운영자등은 일반철도 차량(기관차)이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1)항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. 3) 제2)항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6]을 참고할 수 있다.	화물 및 여객 수송에 관련된 열차 승무원의 상해 및 사망의 가능성을 최소화하기 위한 것이다. **6.0** WIDE-NOSE 기관차의 요구사항 **6.1** 맞 부 딪 힘 대 (Anti-climbers) (주) 차량이 충돌했을 경우, 올라타고 들어오는 것을 막기 위해 엔드빔에 설치된 바(bar) 또는 빔 6.1.1 Width: Each locomotive must have an anti-climber that extends to the approximate 1/3 points across the width on its cab end. 6.1.2 Depth: The center of the anti-climber must extend to within 4 in. of the pulling face of the coupler with the draft gear fully compressed and be no less than 10 in. from the locomotive front plate for its required width. 6.1.3 Load: The anti-climber must be able to resist an upward or downward vertical force of 100,000 lb applied over a 12-in. width anywhere along the anti-climber perimeter. 6.1.4 Criteria: The load must be applied without exceeding the ultimate strength of the anti¬climber. **6.2** 충돌 기둥 **6.2.1** 각 기관차는 다음과 같  이 배치 된 적어도 2 개의 충돌 기둥 또는 이와 동등한 구조를 장착해야합니다. • 기관차의 너비에 걸쳐 대략 1/3 지점에서 • 모든 승무원의 착석 위치의 전방 그 전체 • 운전실 바닥의 끝부분				[해설] 성령중의「견고하고 충분한 강도를 갖고 ,운전에 견디는것」에 대해 고려하는 범위 및 요소에 대해 기술한 것이 해석기준이다. 차체에 요구되는 강도는 통상의 운전을 상정한 것으로, 열차의 정면충돌사고나 낙석에 대한 충격 등에 있어서의 강도까지 요구한 것은 아님을 기술하고 있다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		위에 24인치 거리의 높이만큼 확장 되어야 함 6.3 비상 탈출구 기관차 운전실은 기관차의 어떠한 방향이든 적어도 하나의 개구부(예를 들어, 엔지니어 사이드 도어, nose 도어, 창문)를 통해 탈출하는 것을 허용하여야 한다. (중략)				
3.2.3.2 철도차량의 연결 공차중량 상태의 철도차량은 10㎞/h 이내의 속도에서 제동이 체결되어 있는 동일한 형식의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다. 다만, 차량발주자가 유사한 철도차량에도 동일한 요구사항을 요구하는 경우에는 이를 만족하여야 한다.	3.2.3.2 철도차량의 연결 공차중량 상태의 철도차량은 10㎞/h 이내의 속도에서 제동이 체결되어 있는 동일한 형식의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다. 다만, 차량발주자가 유사한 철도차량에도 동일한 요구사항을 요구하는 경우에는 이를 만족하여야 한다.	Section M - 철도차량 연결시 충돌(10㎞/h 이내) 안전성에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	제70조 차체의 구조 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다. 제77조 연결장치 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 진동, 충격 등에 견디고 또한 차량 등을 서로 확실하게 결합할 수 있는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 일반철도차량의 충돌안전성 측면에서 차량의 연결을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 철도차량 연결시 충돌(10㎞/h 이내) 안전성에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 통상의 운전상황을 상정하여 차체의 구조 설계시 전후하중에 대한 성능을 규정(정면충돌이나 외부 충격에 대한 강도까지 규정하지 않음)	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 철도차량 연결시 충돌 안전성에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요 일본기술기준 [해석] 차체구조의설계시전후하중에대한조건을제시 1.차단전후력 1) 인장 - 편성열차로 차량에 작용하는 인장력 : 전차, 기동차, 밀착연결기를 갖는 객차는 343kN : 그 밖의 객차는 686kN : 신간선 490kN 2) 압축 - 편성열차로 차량에 작용하는 압축력 : 전차, 기동차, 밀착연결기를 갖는 객차는 490kN : 그 밖의 객차는 980kN : 신간선 980kN 2.충격하중-차단충격에의한하중 : (차량자중+승객하중)*0.3 : 이 값은 연결기, 완충기의 피로설계을 고려할 경우 [해석기준] 1차량의 연결장치(연접대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 다음과 같이 한다 (1) 운전에 견딜 수 있는 견고하고 충분한 강도를 가질 것. (2) 진동, 충격에 의해 풀리지 않을 것. (3) 차량과 차량을 밀착시킴으로써 자동적으로 연결될 것. 단, 기관차 및 고		

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						정 연결 된 차량에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용하는 연결 장치에 대해서는 예외 이다. (4) 완충 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용 하는 연결 장치에는 예외이다. [해설] (1) 해석기준 [기본항목] 1에서는 기계 연결장치의 강도, 내구성 및 완충 기능에 대해 기술하고 있다. ① 곡선이나 경사 등의 선로조건이나 차량의 운용에 의해 고려할 수 있는 최악의 조건하에서 파탄, 좌굴 등이 발생하지 않도록 기계 연결장치의 강도에 대해 기술하고 있다. ② 연결 상태를 유지하는 장치의 이상동작, 손상 등에 의한 열차분리가 발생하지 않 도록 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. ③ 기계 연결 장치는 연결 작업에 있어서의 안전성을 확보하기 위해 자동적으로 연결 할 수 있는 것으로 하고 있다. 단, 특수한 연결 장치(예를 들면 자동 연결기와 밀 착 연결기 양쪽과 연결할 수 있는 연결 장치)를 갖춘 기관차나 통상의 운용에서는 연결 작업을 하지 않는 고정 연결된 차량 및 구원 등에 사용하는 연결 장치는 제외 한다. ④ 완충기능은 승차감의 향상을 목적으로 설비하고 있는데, 기관차나 구원차에서는 승차감을 고려할 필요가 없기 때문에 반드시 완충기능을 갖추지 않아도 됨을 기술 하고 있다.
3.2.4 화재안전 **3.2.4.1 화재안전설계** 1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의	**3.2.4 화재안전** **3.2.4.1 화재안전설계** 1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의	Section M - 철도차량의 화재안전 설계에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제83조 차량의 화재대책** 1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막	국내기술기준 및 -화재대책으로「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 철도차량의 화재안전 설계에 대한 특별한 언급이 없음

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다.
2) ~~기관사·열차승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·객차 등의 철도차량(이하 "객차등"이라 한다)은~~ 기관차는 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다.
3) 기관차는 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인하여 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.</td>
<td>전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다.
2) 기관차는 ~~기관사·열차승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·객차 등의 철도차량(이하 "객차등"이라 한다)은~~ 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다.
3) 기관차는 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인하여 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.</td>
<td></td>
<td>을 수 있는 것이어야 한다.
2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다.
3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다.
4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다</td>
<td>방지대책」, 「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 구성.
미국AAR기술기준
- Section M에는 화재 안전설계에 대한 특별한 언급이 없음
일본기술기준
-화재대책으로「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화방지대책」, 「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 구성.</td>
<td></td>
<td>- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준
차량의 화재대책은 과거의 열차 화재사고를 교훈으로 여러 차례에 걸친 기준의 강화-충실을 거쳐 현재에 이르고 있다. 화재대책의 의도로서는 「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화방지대책」, 「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다.</td>
</tr>
<tr>
<td>3.2.4.2 화재위험등급
1) 기관차는 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다. 작업자 침식차 이외의 특수차의 경우 화재성능시험 적용대상에서 제외할 수 있다.
2) 기관차의 운행유형 분류 기준은 [표 1]과 같다.
[표 1] 기관차의 운행유형에 따른 분류 기준
<table>
<tr><th>운행유형 기호</th><th>승객의 대피 용이성 구분</th><th>객차등의 운행구간 특성</th></tr>
<tr><td>[가]</td><td>즉시 대피 가능</td><td>최장 길이가 1km 이하인 지하구간, 터널 및 고가지역 운행</td></tr>
<tr><td>[나]</td><td>단시간 이동 대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거리가 5km 이하 또는 정상운행 속도로 4분 이내 이동 가능한 지역 운행</td></tr>
<tr><td>[다]</td><td>장시간 이동 대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거리가 20km 이하 또는 정상운행 속도로 15분 이내 이동 가능한 지역 운행</td></tr>
<tr><td>[라]</td><td>대피 곤란 또는 불가능</td><td>상위의 분류유형에 속하지 않는 지역 또는 대피불가능 지역을 운행</td></tr>
</table>
주1) 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다.
주2) 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널</td>
<td>3.2.4.2 화재위험등급
1) 기관차는 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다. 작업자 침식차 이외의 특수차의 경우 화재성능시험 적용대상에서 제외할 수 있다.
2) 기관차의 운행유형 분류 기준은 [표 1]과 같다.
[표 1] 객차등의 운행유형에 따른 분류 기준
<table>
<tr><th>운행유형 기호</th><th>승객의 대피 용이성 구분</th><th>객차등의 운행구간 특성</th></tr>
<tr><td>[가]</td><td>즉시 대피 가능</td><td>최장 길이가 1km 이하인 지하구간, 터널 및 고가지역 운행</td></tr>
<tr><td>[나]</td><td>단시간 이동 대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거리가 5km 이하 또는 정상운행 속도로 4분 이내 이동 가능한 지역 운행</td></tr>
<tr><td>[다]</td><td>장시간 이동 대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거리가 20km 이하 또는 정상운행 속도로 15분 이내 이동 가능한 지역 운행</td></tr>
<tr><td>[라]</td><td>대피 곤란 또는 불가능</td><td>상위의 분류유형에 속하지 않는 지역 또는 대피불가능 지역을 운행</td></tr>
</table>
주1) 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다.
주2) 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널</td>
<td>Section M

- 화재 위험 등급에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td>
<td>- 화재 위험 등급에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>국내기술기준
- 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류하여 규정

미국AAR기술기준
- Section M에는 화재 위험 등급에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 화재 위험 등급에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>기 준 안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준
- 화재 위험 등급에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준
- 화재 위험 등급에 대한 특별한 언급이 없음</td>
</tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
또는 고가지역을 의미한다. 주3) 기관차의 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다. 3) 기관차의 설계유형은 분류기준은 [표2]와 같다. 4) 기관차의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다. [표 2] 기관차의 설계유형에 따른 분류 기준 **설계유형기호** / **적 용 기 준** [A] [B] 내지 [D]의 설계유형에 속하지 아니하는 기관차 [B] ~~고속철도차량~~, 디젤동차, 전기동차, 일반객차 [C] 침대가 설치된 기관차, 이층구조의 기관차 [D] 무인운전의 기관차 [표 3] 기관차의 화재위험등급 분류기준 **운행범위** / **설계범위** [A] [B] [C] [D] [가] 위험등급[1] 위험등급[1] 위험등급[2] 위험등급[2] [나] 위험등급[2] 위험등급[2] 위험등급[3] 위험등급[4] [다] 위험등급[2] 위험등급[3] 위험등급[4] 위험등급[4] [라] 위험등급[3] 위험등급[4] 위험등급[4] 위험등급[4]	또는 고가지역을 의미한다. 주3) 기관차가 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다. 3) 기관차의 설계유형은 분류기준은 [표2]와 같다. 4) 기관차의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다. [표 2] 기관차의 설계유형에 따른 분류 기준 **설계유형기호** / **적 용 기 준** [A] [B] 내지 [D]의 설계유형에 속하지 아니하는 기관차 [B] ~~고속철도차량, 디젤동차, 전기동차, 일반객차,~~ 기관차 [C] 침대가 설치된 철도차량, 이층구조의 철도차량 [D] 무인운전의 철도차량 [표 3] 기관차의 화재위험등급 분류기준 **운행범위** / **설계범위** [A] [B] [C] [D] [가] 위험등급[1] 위험등급[1] 위험등급[2] 위험등급[2] [나] 위험등급[2] 위험등급[2] 위험등급[3] 위험등급[4] [다] 위험등급[2] 위험등급[3] 위험등급[4] 위험등급[4] [라] 위험등급[3] 위험등급[4] 위험등급[4] 위험등급[4]					
3.2.4.3 화재예방 1) 기관차의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다. (1) 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료 (2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료~~(試料)~~의 연소에 의한 추가온도상승이 섭씨 50℃ 이하인 재료 (3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료 2) 기관차의 차체 외장재와 실내설비 중 내장	**3.2.4.3 화재예방** 1) 기관차의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다. (1) 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료 (2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료~~(試料)~~의 연소에 의한 추가온도상승이 섭씨 50℃ 이하인 재료 (3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료 2) 기관차의 차체 외장재와 실내설비 중 내장	Section M - 기관차 차체 및 실내설비에 대한 화재예방에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **RP-585 배선 및 케이블 사양** **1.0** 범위 **1.1** 이 사양은 기관차와 다른 운송 장치에 대한 전력 및 제어 케이블 절연 시스템의 최소 설계 사양 및 시험 요구사항을 다룬다. 이 사양을 만족하는 배선 및 케이블은 그것들의 사용 가능한 온도 범위 내에서 사용하기 적합한 것으로 본다. 최대 온도는 단락 5.0에서 규정한대	**제83조 차량의 화재 대책** 1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다. 3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다. 4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.	**국내기술기준** - 화재등급별 차체 및 실내설비에 대한 합격기준을 규정 - 화재예방을 위한 규격 중심으로 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 기관차 차체 및 실내설비에 대한 화재예방에 대한 특별한 언급이 없음 - RP-585에서 절연 시스템의 난연성만을 규정 **일본기술기준** - 철도차량용 재료	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 기관차 차체 및 실내설비에 대한 화재예방에 대한 특별한 언급이 없음 - RP-585에서 절연 시스템의 난연성만을 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 1 차량의 화재대책은 다음과 같이 한다. (1) 차량의 전선 및 기기 등의 화재대책 (2) 여객차의 화재대책 (3) (1)및(2)의 표 중의 불연성, 극난연성 및 난연성이란 다음 표의 철도차량

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

판 · 의자 · 통로연결막 · 바닥재 · 단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상품목은 [표5]와 같다. 다만, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재의 경우 세부시험 대상품목 [표5]에서 제외할 수 있다.

[표 4] 기관차의 외장재와 실내설비 화재안전 기준

화재성능 요구기준	시험방법	시험항목	합격기준			
	시험규격		위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
내장판	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90	≤60
	ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	≥1.2	≥1.2	≥1.5	≥1.5
	ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥18	≥20	≥20
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤50
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤100
	ASTM E 662	Ds(10min)	-	-	≤300	≤200
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
의자 커버	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤50	≤50	≤50
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤125	≤100	≤100
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤250	≤200	≤200
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
의자 쿠션	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤50	≤50	≤50
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤175	≤125	≤100
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤175
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤3.2	≤3.2
의자 몸체	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	≤90	≤90	≤90	≤60
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤200
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
의자 조립체	ISO/TR 9705-2	MARHE (kW)	≤75	≤55	≤45	≤20
통로연 (A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90	≤60
	ISO	Qasb(MJ/m^2)	-	≥1.	≥1.	≥1.

판 · 의자 · 통로연결막 · 바닥재 · 단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상품목은 [표5]와 같다. 다만, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재의 경우 세부시험 대상품목 [표5]에서 제외할 수 있다.

[표 4] 기관차의 외장재와 실내설비 화재안전 기준

화재성능 요구기준	시험방법	시험항목	합격기준			
	시험규격		위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
내장판	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90	≤60
	ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	≥1.2	≥1.2	≥1.5	≥1.5
	ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥18	≥20	≥20
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤50
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤100
	ASTM E 662	Ds(10min)	-	-	≤300	≤200
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
의자 커버	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤50	≤50	≤50
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤125	≤100	≤100
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤250	≤200	≤200
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
의자 쿠션	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤50	≤50	≤50
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤175	≤125	≤100
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤175
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤3.2	≤3.2
의자 몸체	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	≤90	≤90	≤90	≤60
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤200
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
의자 조립체	ISO/TR 9705-2	MARHE (kW)	≤75	≤55	≤45	≤20
통로 (A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90	≤60

로 제공된 시험 데이터와 노화, 연장 같은 다른 관련된 변수들에서 결정된다. 이 사양은 신재료에도 대응하며, 기존의 AAR 사양에 우선하지 않는다.

1.4 절연 시스템은 난연성이어야 하고, 기름, 기름때, 염분을 머금은 습기, 모래 및 부식성 세척 방법에 저항성을 가지고 있어야 한다. 시험 부분에 나열된 대로, 전기적인 과부하, 마모, 절단, 압축 및 분쇄력에 견딜 수 있어야 한다.

제68조 동력발생장치

3 내연기관 및 증기기관을 갖는 차량의 기관 등에 대해서는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.

(1) 기관은 이상한 과열이 발생하는 일이 없도록 적절한 보호조치가 강구될 것.

(2) 증기기관은 기관에서 배출되는 불똥 및 타고남은 재에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있을 것.

(3) 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있도록 설치될 것.

(4) 연료장치는 연료의 유출 및 인화를 방지할 수 있을 것.

(5) 배기관은 배기가스 및 열에 의한 여객에게 미치는 위험 및 다른 장치의 고장을 방지하는 구조일 것.

의 연소성 (불연성, 극난연성, 난연성) 규격을 기준으로 규정
- 화재예방 및 검지, 전파방지 측면에서 규정

용 재료의 연소성 규격에 의한다.

[해석기준]
3 차량의 기관 등은 다음과 같이 한다.

(1) 윤활유의 압력이 저하된 경우에 기관을 정지시키는 장치를 설치할 것.

(2) 냉각수의 수온이 상승한 경우에 기관을 정지시키거나 또는 기관을 무부하로 하는 장치를 설치할 것.

(3) 연료 탱크 및 그 배관은 가능한 한 배관 등으로부터의 기름 유출을 방지하는 구조(윤활유 펌프를 오일 팬 내에 설치한 구조, 유압 스위치 및 유압센서를 기관에 직접 설치한 구조나 그 밖의 외부배관을 적게하는 구조 등을 말한다.)로 할 것.

(4) 연료 탱크의 주입구 및 가스 배출구는 차량의 동요에 의해 연료가 새지 않는 구조이고, 또한 배기관의 개구부 및 아크를 발생할 우려가 있는 기기로부터 격리되어 차실의 내부에 개구되어 있지 않을 것.

(6) 접촉, 발산하는 배기가스 등에 의해 내연기관차 등 혹은 적재물품 등이 발화되거나 또는 브레이크 장치, 전기장치 등의 장치의 기능을 저해할 우려가 없는 것일 것.

(7) 장기간에 걸쳐 아이들링의 필요가 있고, 또한 경사면이 연속하는 구간에서 사용하는 등 배기관이 과열할 우려가 있는 조건하에서 사용하는 차량은 소음기의 하부에 기름저장기 및 드레인 플러그를 설치할 것.

(8) 앞의 (7)의 차량에 있어서는 배기가스의 온도를 검지하는 장치(배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치를 승무원

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
결막	(B)형	5658-2			2	5	5
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥18	≥20	≥20
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤50
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤100
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
		ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	-	≥1.0	≥1.0
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥7	≥7	≥10	≥10
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤150	≤100	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤2.7	≤2.7
바닥재		ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@25kW/m²)	-	-	-	≤100
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥4.5	≥4.5	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤250	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤5.0	≤4.0	≤3.0	≤3.0
단열재	벽천정부.객실덕트내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	≥7	≥10	≥20
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤300	≤250	≤100
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2.7	≤2.0	≤1.6
	외부공기내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-	≥7	≥10
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤250
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7	≤2.0
	바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	-	-	≤90
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-	≥7	≥7

일반철도 - 전기기관차 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
연결막	(B)형		,@50kW/m²)				
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	≥1.2	≥1.5	≥1.5
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥18	≥20	≥20
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤50
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤100
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
		ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	-	≥1.0	≥1.0
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥7	≥7	≥10	≥10
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤150	≤100	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤2.7	≤2.7
바닥재		ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@25kW/m²)	-	-	-	≤100
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥4.5	≥4.5	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤250	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤5.0	≤4.0	≤3.0	≤3.0
단열재	벽천정부.객실덕트내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	≥7	≥10	≥20
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤300	≤250	≤100
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2.7	≤2.0	≤1.6
	외부공기내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-	≥7	≥10
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤250
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7	≤2.0
	바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	-	-	≤90
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-	≥7	≥7

미국AAR 기술기준 Section M

일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)

Deviation

검토의견

검토결과	상세내용
	실에 설치한 것을 말한다.)를 설치할 것 (9) 연료로 압축 천연 가스를 사용하는 연료 장치는 다음과 같이한다. [1] 가스 용기는(차체 외부에 장착된 것은 제외) 밀폐 격벽에 의해 좌석 또는 입석 승객을 위한 객실과 분리되어야하며, 차체의 외부에 통풍이 잘되는 위치에 설치되어야한다. [2] 이동과 손상을 방지하기 위해 가스 용기 및 배관 안전하게 설치되어야한다; 손상 될 우려가 있는 부분은 적절한 덮개로 보호하여야 한다. [3] 배기관, 소음기 등의 열에 의해 크게 영향을 받을 수 있는 가스 용기 및 배관의 경우, 적절한 방열 장치가 제공되어야한다. [4] 배관은 섬유 강화 수지 파이프, 강관 또는 동관으로 하여야 한다. 그러나 내유성 고무 배관은 저압 부분에 사용할 수 있습니다. [5] 양쪽에 고정된 배관(내유성 고무 배관은 제외)은 적절한 섹션 중간에서 구부려야하며, 1m의 거리마다 지지되어야 한다. [6] 고압 가스 배관은 가스 용기의 가스 충전 압력의 1.5 배을 견딜 수 있어야한다. [7] 주 정지(main stop) 밸브는 승무원이 작동하기 쉬운 위치에 있어야한다; 가스 충전 밸브는 가스 충전 포트 근처에 위치하여야 한다. [8] 첫 번째 감압 밸브의 입력 포트 압력을 나타내는 압력 게이지가 설치되어야 한다.. [9] 저압 측에는 압력 상승을 효과적으로 방지 할 수 있는 안전 장치가 제공되어야한다. 그러나,이 대

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
전선	내부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	≥25	≥50	≥50	≥70
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
	외부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	-	≥25	≥50	≥50
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	-	≤3.6	≤2.7	≤2.7
차체 외장	차체 외벽, 전두부 마스크	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥10	≥10	≥15	≥15
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤100	≤100	≤100
			Ds(4.0min)	≤400	≤200	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤3.2	≤3.0	≤3.0

일반철도 - 전기기관차 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤250
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7	≤2.7
전선	내부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	≥25	≥50	≥50	≥70
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤1.6
	외부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	-	≥25	≥50	≥50
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	-	≤3.6	≤2.7	≤2.7
차체 외장	차체 외벽, 전두부 마스크	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90	≤60
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥10	≥10	≥15	≥15
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤100	≤100	≤100
			Ds(4.0min)	≤400	≤200	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤3.2	≤3.0	≤3.0

미국AAR 기술기준 Section M

일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)

Deviation

검토의견

검토결과	상세내용
	기압으로 해제(방출)하는 저압 측에 있는 최종 감소 밸브에 적용되지 않는다. [10] 안전 장치는 차량 안으로 가스가 살포되지 않도록 설치되어야한다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

주1) 카펫 바닥재는 NF F 16 101 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있다. 이 경우 위험등급[3] 및 위험등급[4]는 A1범주, 위험등급[2]는 A2범주, 위험등급[1]은 B범주로 간주한다.

주2) 전선의 경우 BS 6853 - Category Ia 또는 NF F 16 101- Category A1 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있으며, 해당 국제표준규격과 부합하는 KS 규격을 적용할 수 있으며, 동등 이상의 해외규격 인증품도 사용할 수 있다. 내부와 외부를 관통하는 전선은 내부용 기준을 만족해야 한다.

주3) 차체가 불연재일 경우에는 [표4]의 차체 외장에 대한 화재성능 시험을 면한다. 차체가 불연재가 아닌 경우 차체외장의 화재성능 시험은 실차에서와 같이 페인트나 필름 및 코팅을 포함하여 제작된 시편으로 수행한다.

주4) 방염막으로 포장한 쿠션의 경우에는 방염막으로 포장된 형태로 제작된 시편에 대하여 ISO 5660-1 시험을 수행할 수 있다.

[표 5] 화재시험 대상 세부품목

연번	품 목	세 부 항 목
1	내장판	실내 벽 및 천정판, 실내 덕트, 출입문, 창문틀, 차량간 통로연결부 방염판
2	의 자	커버, 쿠션, 몸체
3	통 로 연결막	(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막에 방염판도 없는 경우
		(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통로막에 방염판이 있는 경우
4	바닥재	바닥부 표면재
5	단열재	벽 및 천정부, 객실 덕트 내부, 외부 공조기 내부, 바닥 하부
6	전 선	철도차량 내외부 전선
7	차체구조	차체의 지붕, 단부, 바닥 구조체
8	차체외장	차체의 외벽과 전두부 마스크

3) 기관차의 실내 · 외에 부착하는 액자형 광고틀 · 광고물 보호덮개 · 광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다.

4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 기관차의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100 kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다.

주1) 카펫 바닥재는 NF F 16 101 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있다. 이 경우 위험등급[3] 및 위험등급[4]는 A1범주, 위험등급[2]는 A2범주, 위험등급[1]은 B범주로 간주한다.

주2) 전선의 경우 BS 6853 - Category Ia 또는 NF F 16 101- Category A1 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있으며, 해당 국제표준규격과 부합하는 KS 규격을 적용할 수 있으며, 동등 이상의 해외규격 인증품도 사용할 수 있다. 내부와 외부를 관통하는 전선은 내부용 기준을 만족해야 한다.

주3) 차체가 불연재일 경우에는 [표4]의 차체 외장에 대한 화재성능 시험을 면한다. 차체가 불연재가 아닌 경우 차체외장의 화재성능 시험은 실차에서와 같이 페인트나 필름 및 코팅을 포함하여 제작된 시편으로 수행한다.

주4) 방염막으로 포장한 쿠션의 경우에는 방염막으로 포장된 형태로 제작된 시편에 대하여 ISO 5660-1 시험을 수행할 수 있다.

[표 5] 화재시험 대상 세부품목

연번	품 목	세 부 항 목
1	내장판	실내 벽 및 천정판, 실내 덕트, 출입문, 창문틀, 차량간 통로연결부 방염판
2	의 자	커버, 쿠션, 몸체
3	통 로 연결막	(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막에 방염판도 없는 경우
		(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통로막에 방염판이 있는 경우
4	바닥재	바닥부 표면재
5	단열재	벽 및 천정부, 객실 덕트 내부, 외부 공조기 내부, 바닥 하부
6	전 선	철도차량 내외부 전선
7	차체구조	차체의 지붕, 단부, 바닥 구조체
8	차체외장	차체의 외벽과 전두부 마스크

3) 기관차의 실내 · 외에 부착하는 액자형 광고틀 · 광고물 보호덮개 · 광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다.

4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 기관차의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100 kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다.

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>5) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(집전장치 고압전선, 데이터버스 케이블(Data Bus Cable)의 경우 제외할 수 있다.
6) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.
7) 동력차·특수차 등의 연료탱크는 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다.
(1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.
가. 충돌 에너지 흡수 지대
나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역
다. 짐칸
라. 운전실
(2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다.

[표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소 두께
<table>
<tr><th colspan="2">용적</th><th>강철[㎜]</th><th>알루미늄[㎜]</th></tr>
<tr><td>≤</td><td>2000L</td><td>2.0 ㎜</td><td>3.0 ㎜</td></tr>
<tr><td>></td><td>2000L</td><td>3.0 ㎜</td><td>4.0 ㎜</td></tr>
</table>
(3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다.
(4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다.
가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감)
나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨
다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨
라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R</td>
<td>5) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(집전장치 고압전선, 데이터버스 케이블(Data Bus Cable)의 경우 제외할 수 있다.
6) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.
7) 동력차·특수차 등의 연료탱크는 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다.
(1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.
가. 충돌 에너지 흡수 지대
나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역
다. 짐칸
라. 운전실
(2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다.

[표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소 두께
<table>
<tr><th colspan="2">용적</th><th>강철[㎜]</th><th>알루미늄[㎜]</th></tr>
<tr><td>≤</td><td>2000 L</td><td>2.0 ㎜</td><td>3.0 ㎜</td></tr>
<tr><td>></td><td>2000 L</td><td>3.0 ㎜</td><td>4.0 ㎜</td></tr>
</table>
(3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다.
(4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다.
가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감)
나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨
다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨
라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>9242을 참고할 수 있다.
(5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건
가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다.
나. 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다.
다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다.
(6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.</td><td>9242을 참고할 수 있다.
(5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건
가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다.
나. 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다.
다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다.
(6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.4.4 화재전파 방지
1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단구조를 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재차단 구조로 활용할 수 있다.
2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 설계되어야 한다.
3) 철도차량은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. ~~철도차량의~~ 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다.

[표7] 철도차량의 차체구조 내화성능 기준
<table><tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr><tr><th>시험규격</th><th>위험등급 [1]</th><th>위험등급 [2]</th><th>위험등급 [3]</th><th>위험등급 [4]</th></tr><tr><td rowspan="2">차체구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5 또는 ISO 834-5</td><td>내화성능 유지시간 (분)</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥20</td><td>≥20</td></tr><tr><td>단부, 지붕</td><td>KS F 2257-1 또는 ISO 834-1</td><td>차염성능 유지시간 (분)</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥20</td><td>≥20</td></tr></table>주1) 차체가 불연재일 경우에는 [표7]의 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.
주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능 시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5㎡ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.

4) 공기조화장치(air conditioning equipment)</td><td>3.2.4.4 화재전파 방지
1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단구조를 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재차단 구조로 활용할 수 있다.
2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 설계되어야 한다.
3) 철도차량은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. 철도차량의 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다.

[표7] 철도차량의 차체구조 내화성능 기준
<table><tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr><tr><th>시험규격</th><th>위험등급 [1]</th><th>위험등급 [2]</th><th>위험등급 [3]</th><th>위험등급 [4]</th></tr><tr><td rowspan="2">차체구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5 또는 ISO 834-5</td><td>내화성능 유지시간 (분)</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥20</td><td>≥20</td></tr><tr><td>단부, 지붕</td><td>KS F 2257-1 또는 ISO 834-1</td><td>차염성능 유지시간 (분)</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥20</td><td>≥20</td></tr></table>주1) 차체가 불연재일 경우에는 [표7]의 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.
주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능 시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5㎡ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.

4) 공기조화장치(air conditioning equipment)</td><td>Section M

- 화재전파방지에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td><td>제75조 관통구 및 관통로의 구조

1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 단일 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다.
2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것 이여야 한다.

제73조 객실의 구조

2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것
3 야간 및 터널 주행시에 필요한 조명 설비를 설치하고, 비상시에도 객실내에 필요한 밝기를 확보할 것
4 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것</td><td>국내기술기준
-화재 전파방지를 규정

미국AAR기술기준
- Section M에는 화재전파방지에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 특별한 화재 전파방지 규정은 없으나, 각 조항에서 이상시의 피난에 관련된 내용을 포함하고 있음</td><td>기 준 안 유지</td><td>미국AAR기술기준
- 화재전파방지에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준
[해석기준]
2 관통구 및 관통로의 구조는 다음과 같이 한다.
(1) 열차의 최전방이 되는 차량 가장자리 끝 또는 최후방이 되는 차량 후단의 관통구에는 항상 확실하게 폐쇄할 수 있는 다음과 같은 문을 설치할 것.
① 앞뒤로 여는 문의 경우에는 연결측이 되었을 때에 개방한 채 유지할 수 있을 것.
[해설]
관통구 및 관통로는 열차 화재 등 비상시에 여객이 다른 차량으로 피난하기 위해 설치되는 것이다. 특히 측부로의 피난이 곤란한 지하철 등에는 관통구 및 관통로가 유일한 피난 경로가 되므로, 안전상 설치할 필요가 있다. 이러한 이유에서 관통구 및 관통로의 구조를 규정한 것

[해설]
② 이상시의 대응으로 자연환기를 「바닥면적의 1/20 이상」한다.
(건축기준법 28조2항 준용)
③ 강제환기는 「1인 1시간당의 환기량을 13㎡」</td></tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.	및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.					(객실내의 환경기준)
3.2.4.5 화재감지 및 경보 1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다. 2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 (2) 먼지 · 습기 · 진동 · 실내온도 · 공기흐름 · 전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것 (3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것 3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것 (2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것	**3.2.4.5 화재감지 및 경보** 1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다. 2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 (2) 먼지 · 습기 · 진동 · 실내온도 · 공기흐름 · 전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것 (3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것 3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것 (2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것	Section M - 화재 감지 및 경보에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제84조 화재 알림 설비** 침대차에는 화재가 발생한 경우에 자동적으로 알리는 설비를 설치해야 한다.	**국내기술기준** - 화재 발생 위험 구역내의 화재감지 및 경보를 규정 **미국 AAR기술기준** - Section M에는 화재 감지 및 경보에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 침대차 등과 같이 여객이 화재발생을 알아차리기 힘든 차량에 대해, 화재 알림설비에 의해 승무원의 피난 유도를 규정	**기 준 안 유지**	**미국 AAR기술기준** - 화재 감지 및 경보에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 화재 알림설비의 설치 및 기능은 다음과 같이 한다. (1) 침대차 및 다리가 없는 의자가 놓여 있는 좌부차량(야행열차로서 이용하는것에 한함.)에는 화재 알림설비를 설치할 것. (2) 화재 알림설비는 화재에 의해 생기는 열 또는 연기를 이용하여 자동적으로 화재의 발생을 감지하는 감지기를 갖추고 있을 것. [해설] 화재 알림설비란 연기나 온도를 감지하여 차량의 차측등을 점등시키거나 승무원실에서 경보 부저를 울림으로써 화재의 발생을 승무원에게 알리는 기능을 가진 장치이다. 성령 및 해석기준에서는 최저한 침대차 및 좌부식 차량에는 화재 알림설비를 설치할 것을 요구하고 있다. 또한 검지 방법에 대해서는 열 또는 연기로 하고 있어서 어느 쪽이든 한 쪽으로 검지하면 조건을 만족하도록 되어 있다. 실제로 차량을 설계하는 경우에는 개별실을 가진 차량이나 야간에 여객이 잠들어 버리는 차량 등과 같이 화재의 발생을 여객이 알아차리기 힘든 차량에는 화재 알림설비를 설치하는 것이 바람직하다. 또한 감지 방식에 대해서는 일반적으로 연기 감지가 열 감지보다 초기에 검지가 가능하다고

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						생각되지만, 열감지기는 터널 진입시의 압력변화 등에 의한 오동작, 연기 감지기는 먼 지 등에 의한 오동작도 고려되므로, 감지기의 성능과 차량의 용도(연료탑재의 유무 등) 에 따라 검지 방법도 선택하게 된다.
3.2.4.6 화재발생시 대피 1) 기관차는 화재가 발생한 경우에 ~~승객와~~ 기관사 등이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700㎜, 높이 550㎜ 이상의 크기를 확보하여야 한다. 3) 기관차에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 4) 기관차의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 5) 기관차에는 축전지(storage battery) 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 6) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 12에 따른다.	**3.2.4.6 화재발생시 대피** 1) 기관차는 화재가 발생한 경우에 ~~승객와~~ 기관사 등이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700㎜, 4) 기관차에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 5) 기관차의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 6) 기관차에는 축전지(storage battery) 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 7) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 12에 따른다.	Section M - 화재발생시 대피에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **S-580 기관차 충돌 안전성 요구사항** **6.3** 비상 탈출구 기관차 운전실은 기관차의 어떠한 방향이든 적어도 하나의 개구부(예를 들어, 엔지니어 사이드 도어, nose 도어, 창문)를 통해 탈출하는 것을 허용하여야 한다. **6.4** 비상 인테리어 조명 **6.4.1** 조명 디자인은 충돌시 기관차 운전실에서 안전한 탈출을 가능하게하기 위해 운전석 영역 내에 충분한 조명을 제공해야한다. **6.4.2** 비상 인테리어 조명은 비상 제동 작동 시 최소 20분 동안 다음의 단계로 활성화 되어야 한다. 각 좌석에서부터 각 탈출구까지의 탈출로는 일반적으로는 0.5럭스, 탈출구로 향하는 비상계단에서는 2.5럭스, 그리고 각 문턱보터 1인치 조금 더 높은 곳에서 2.5럭스의 단계로 자동적으로 점등 되어야 한다. 조명은 바닥 레벨에서, 바닥에 수직하게 측정 되어야 한다. **6.4.4.** 기관차의 메인 축전지 시스템 혹은 분리 축전지 전원은 비상 인테리어 조명을 수동으로 리셋할 수 있어야 한다. (다른 전원이 사용 가능하다면 필요하지 않다.)	**제73조 객실의 구조** 4 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것 **제74조 여객용 승강구의 구조** (4) 비상시에 수동으로 열 수 있는 것일 것. 단, 서드 레일식 전차선의 구간 등을 주 행하는 차량은 예외이다. **제75조 관통구 및 관통로의 구조** 1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 단일 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것 이어야 한다. **제76조 비상구의 구조** 비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐 상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.	국내기술기준 - 화재 발생시 대피 방법(출입문, 비상구, 비상창 등)에 따른 기술기준, 대피용품 등을 규정 미국 AAR기술기준 - 화재발생시 대피에 대한 별도의 규정은 없으나 일부 조문에서 비상시 대응책으로 규정하고 있음. 일본기술기준 - 화재발생시 대피에 대한 별도의 규정은 없으나 여러 조문에서 비상시 대응책으로 규정하고 있음. - 대피용품에 대해서는 소화기를 제외한 별도의 언급이 없음	기 준 안 유지	미국 AAR기술기준 - 화재발생시 대피에 대한 별도의 규정은 없으나 일부 조문에서 비상시 대응책으로 규정하고 있음. **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해설] (4) 해석기준〔기본항목〕 4에서는 객실내의 통로에 대해 기술하고 있다. ① 승강구로부터 좌석에 이르는 통로의 설치에 대해 규정하고 있는데, 이 경우 통로 가 반드시 좌석 전단에 접하고 있어야 하는 것은 아니다. 예를 들어 최전방이 되는 차량(전단에 관통구를 설치하는 경우를 제외한다)의 최전방의 앞을 향하는 좌석으 로, 해당 좌석의 등받이에 통로가 접하고 있는 경우를 말한다. ② 통로는안전하고도 쉽게 통행할 수 있도록 돌기물이나 단차는 최대한 없애는 것이 바람직하다. ③ 통로의 유효폭 및 유효높이를 일반 차량의 경우 각각 550㎜이상, 1800㎜이상으로 한 것은 어른 1인이 편안히 통행할 수 있을 것 및 어른 2인이 마주 지나가는 것을 고려했기 때문이다. 이 치수는 관통로에서도 마찬가지이다. [해석기준] (4) 여객용 승강구의 문이 열려 있을 때에 자동적으로 켜지는 등을 설치하기로 하고, 이 등은 다음에 따른다. ① 차량 양측면의 위쪽에

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						설치할 것. ② 적색일 것. ③ 다른 등과 쉽게 식별이 가능할 것 (5) 수동으로 문을 열 수 있도록 하는 장치를 차량의 안팎에 설치할 것. 이 경우 안쪽에 설비하는 장치는 여객이 쉽게 조작할 수 있을 것.
3.2.4.7 화재 진압설비 1) 철도차량에는 [표8]의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다. [표 8] 기관차 소화기 비치 기준 (표 참조) 주1) 특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다. 객실부는 객실과 서비스룸(Service Room)을 포함한다. 2) 소화기는 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다. (1) 일반화재 · 유류화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것 (2) 소화기의 사용적정압력은 섭씨 20° 에서 784.8kPa (또는 8kgf/㎠)이상 981.0kPa (또는 10kgf/㎠)이하일 것 (3) 방사거리는 3m 이상일 것 3) 소화기는 승무원 또는 승객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야	**3.2.4.7 화재 진압설비** 1) 철도차량에는 [표8]의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다. [표 8] 기관차 소화기 비치 기준 (표 참조) 주1) 특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다. 객실부는 객실과 서비스룸(Service Room)을 포함한다. 2) 소화기는 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다. (1) 일반화재 · 유류화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것 (2) 소화기의 사용적정압력은 20℃에서 784.8kPa (또는 8kgf/㎠)이상 981.0kPa (또는 10kgf/㎠)이하일 것 (3) 방사거리는 3m 이상일 것 3) 소화기는 승무원 또는 승객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야	Section M - 화재 진압설비에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제83조 차량의 화재대책** 4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.	**국내기술기준** -소화기비치를 규정하고 있음 **미국AAR기술기준** - Section M에는 화재 진압설비(소화기)에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** -소화기비치를 규정하고 있음	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 화재 진압설비에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 1. 차량의 화재대책 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 화물차(승무원이 승무하는 것에 한한다.)에는 차량의 용도에 적합한 소화기를 갖출 것. 또한 소화기의 소재 위치를 승객이 보기 쉽게 표시한다. 소화기 본체가 승객이 보기 쉬운 곳에 비치되어있는 경우에는 그러하지 아니하다. 2 지하철 등 여객차, 신칸센 여객차, 현수식 철도 여객차, 과좌식 철도 여객차, 안내 레일 식 철도 여객차(지하식 구조의 철도 및 장대 터널을 갖는 철도에 사용되는 차량에 한한다) 및 부상식 철도 여객차 연결하는 차량 객실 사이에는, 평상시 폐쇄된 구조의 기능을 갖는 관통문등을 설치하여야한다. 그러나 연결부가 승무원실이되는 경우의 관통구 문은 쉽게 닫을 수있는 구조면 좋다. [해설] 화재대책의 의도로서는 「차량이 출화원이 되지 않기 위한 출화 방지대책」, 「만일 출화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보

[표 8] 기관차 소화기 비치 기준

구 분	차 종		규 격	수 량	설치장소
일반철도차량	동력차	디젤기관차	ABC분말 6.5kg이상	2	운전실
		~~전기기관차~~	~~ABC분말 4.5kg이상~~	~~2~~	~~운전실~~
		~~디젤동차~~	~~ABC분말 4.5kg이상~~	~~1~~	~~운전실(설치된 경우)~~
			~~ABC분말 4.5kg이상~~	~~4~~	~~동력실(설치된 경우)~~
			~~ABC분말 3.3kg이상~~	~~1~~	~~객실부~~
		~~전기동차~~	~~ABC분말 4.5kg이상~~	~~1~~	~~운전실(설치된 경우)~~
			~~ABC분말 3.3kg이상~~	~~2~~	~~동력실(설치된 경우)~~
			~~ABC분말 2.5kg이상~~	~~2~~	~~객실부~~
	~~객 차~~		~~ABC분말 3.3kg이상~~	~~1~~	~~객실부~~
	~~화 차~~		~~ABC분말 3.3kg이상~~	~~1~~	~~승무원실(설치된 경우)~~

[표 8] 기관차 소화기 비치 기준

구 분	차 종		규 격	수 량	설치장소
일반철도차량	동력차	~~디젤기관차~~	~~ABC분말 6.5kg이상~~	~~2~~	~~운전실~~
		전기기관차	ABC분말 4.5kg이상	2	운전실
		~~디젤동차~~	~~ABC분말 4.5kg이상~~	~~1~~	~~운전실(설치된 경우)~~
			~~ABC분말 4.5kg이상~~	~~4~~	~~동력실(설치된 경우)~~
			~~ABC분말 3.3kg이상~~	~~1~~	~~객실부~~
		~~전기동차~~	~~ABC분말 4.5kg이상~~	~~1~~	~~운전실(설치된 경우)~~
			~~ABC분말 3.3kg이상~~	~~2~~	~~동력실(설치된 경우)~~
			~~ABC분말 2.5kg이상~~	~~2~~	~~객실부~~
	~~객 차~~		~~ABC분말 3.3kg이상~~	~~1~~	~~객실부~~
	~~화 차~~		~~ABC분말 3.3kg이상~~	~~1~~	~~승무원실(설치된 경우)~~

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
한다. 4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다. 5) 예비위험도분석 및 상세위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 자동으로 화재를 진압하고 이를 운전실에서도 작동시킬 수 있는 자동 화재진압설비가 설치되어야 한다.	한다. 4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다. 5) 예비위험도분석 및 상세위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 자동으로 화재를 진압하고 이를 운전실에서도 작동시킬 수 있는 자동 화재진압설비가 설치되어야 한다.					등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다. 「차량의 용도에 적합한 소화기를 갖춘다」와 같은 구체적인 내용은 다음과 같다. ① 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 승차하는 차실을 가진 화물차에는 소화기를 갖출 것을 말한다. 단, 이산화탄소 또는 할로겐화합물(브로모트리플루오르메탄을 제외한다.)을 방출하는 소화기는 여객차의 객실 또는 통로에 비치하지 말 것. ② 소화기는 구조 및 성능이 소방법 제21조의2제2항에 규정하는 기술상의 규격에 적합할 것. ③ 소화기는 사용시에 쉽게 분리할 수 있도록 갖추어 둘 것. [해설] 관통구 및 관통로는 일반적으로는 관통로라고 불리고 있는 것인데, 성령에서는 차체의 개구부를 관통구, 호로 및 선판 등 통로의 기능을 관통로라고 하고 있다. 관통구 및 관통로는 열차화재 등 비상시에 여객이 다른 차량으로 피난하기 위해 설치되는 것이다. 특히 측부로의 피난이 곤란한 지하철 등에는 관통구 및 관통로가 유일한 피난 경로가 되므로, 안전상 설치할 필요가 있다. 이러한 이유에서 관통구 및 관통로의 구조를 규정한 것이 이 항목이다. [해석기준] 1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400㎜이상, 유효높이는 1200㎜이상으로 한다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						(2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. 3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소 재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
3.2.4.8 화재안전설비의 작동상태 표시 1) 동력차 등 기관사가 탑승하는 철도차량에는 화재감지·경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 기관사가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.	**3.2.4.8 화재안전설비의 작동상태 표시** 1) 동력차 등 기관사가 탑승하는 철도차량에는 화재감지·경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 기관사가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.	Section M - 화재안전설비의 작동상태 표시에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**		**국내기술기준** - 화재안전설비의 작동상태 표시를 규정 **미국 AAR기술기준** - 화재안전설비의 작동상태 표시에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 침대차를 제외하고 객실내 화재감지장치 설치에 대한 규정이 되어있지 않아 화재설비의 작동상태 표시에 대한 규정이 없음	**기 준 안 유지**	**미국 AAR기술기준** - 화재안전설비의 작동상태 표시에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 화재안전설비의 작동상태 표시에 대한 특별한 언급이 없음
3.2.5 전기안전 **3.2.5.1 전기안전설계** 1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 승객인체와 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 보	**3.2.5 전기안전** **3.2.5.1 전기안전설계** 1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 승객인체와 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 보	Section M **RP-585 배선 및 케이블 사양** 1.0 범위 1.1 이 사양은 기관차와 다른 운송 장치에 대한 전력 및 제어 케이블 절연 시스템의 최소 설계 사양 및 시험 요구사항을 다룬다. 이 사양을 만족하는 배선	**제68조 동력발생장**치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것	**국내기술기준** - 화재사고, 감전사고를 방지하기 위해 필요한 사항을 규정 **미국AAR기술기준** - 배선 및 케이블 사양, 절연물질에 대한 사항을 규정	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 배선 및 케이블 사양, 절연물질에 대한 사항을 규정 RP-585 배선 및 케이블 사양 RP-588 배선 및 케이블 절연 물질

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 ~~「자동차안전기준에관한규칙」 제18조의3 제5항의 [별표 5] 기준 등을 참고하여~~ KS S ISO 7010에 따라 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며, 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 필요시 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다.	호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 ~~「자동차안전기준에관한규칙」 제18조의3 제5항의 [별표 5] 기준 등을 참고하여~~ KS S ISO 7010에 따라 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며, 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 필요시 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다.	및 케이블은 그것들의 사용 가능한 온도 범위 내에서 사용하기 적합한 것으로 본다. 최대 온도는 단락 5.0에서 규정한대로 제공된 시험 데이터와 노화, 연장 같은 다른 관련된 변수들에서 결정된다. 이 사양은 신재료에도 대응하며, 기존의 AAR 사양에 우선하지 않는다. **1.2** 이 사양을 만족하는 배선과 케이블은 적절한 듀티 사이클의 기관차 환경 하에서 최소 20년의 가용수명을 가질 것으로 기대된다. Arrhenius 기법에 의한 열적 수명 결정(thermal age determination)은 허용 가능하다. **1.3** 절연 시스템은 cross-link된 폴리올레핀(polyolefin) 또는 최소 2년 동안 기관차 제작사나 다른 회원 철도회사에 의해 기관차 운영상의 적절한 시험에 의해 만족스럽다고 증명된 적합한 특성이 발현되는 어떤 화합물로 이루어져 있어야 한다. 현장시험 표본 크기는 의도된 용도에 적합해야 하며, 적절한 크기로 만들어져야 한다. 이 사양을 따르는 것은 시험을 고려함에 있어서 최소 성능 요구사항으로 간주되어야 한다. **1.4** 절연 시스템은 난연성이어야 하고, 기름, 기름때, 염분을 머금은 습기, 모래 및 부식성 세척 방법에 저항성을 가지고 있어야 한다. 시험 부분에 나열된 대로, 전기적인 과부하, 마모, 절단, 압축 및 분쇄력에 견딜 수 있어야 한다. **RP-588 배선 및 케이블 절연 물질** **1.0** 범위 이 권장 사례는 기관차 및 차량 기기에 사용하기 위한 단일 도체, 열 저항, 절연물질, clean-stripping, 매우 유연한 피복된 케이블을 서술한다. **2.0** STRANDING 만약 명시된 경우, Unilay 구조가 사용될 수 있다. **3.0** 도체 도체 직경은 아래 표 3.1에 주어진 값을 초과하지 않아야 한다.	(5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없을 것 **제83조 차량의 화재 대책** 1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다	일본기술기준 - 화재사고, 감전사고를 방지하기 위해 필요한 사항을 규정		일본기술기준 **[해석기준]** (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. ③ 전선은 다음과 같이 한다. (가) 접동, 진동 등에 의해 장해를 입을 우려가 있는 부분은 이것을 방호할 것. (나) 방호관 및 기기의 인입구 또는 인출구는 빗물이 침입할 우려 등이 없을 것. (다) 전압이 다른 전선은 동일한 방호관에 삽입하지 말 것. 단, 해당 방호관 중의 전선으로서 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용하는 경우는 예외이다. ④ 유도작용에 의한 장해를 다른 전기회로(철도사업용으로 이용되는 시설 및 차량에 설치된 것에 한한다.)에 미치게 할 우려가 없을 것. **[해석기준]** 1.차량의 전선 및 기기 등의 화재대책 (표 참조) [해설] 「발열할 우려가 있는 기기」에는 주회로 내의 저항기에 있어서는 주저항기, 감류 저항기, 유도 분로 저항기 등과 같이 비교적 발열량이 큰 것이 해당 「바닥이나 벽 등으로부터 격리」 「방열판을 설치한다」 및 전선의 방호 등은 바닥밀 기기로부터의 화재를 방지할 것을 요구한 것 화재 대책으로서는 저항기 등의 기기가 이상하게 발열

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

Approx. Area (cm)	Approx. Size AWG	No. and Size Each Wire in Strand	Type of Stranding	Conductor Diameter (in.)	Insulation Thickness (mil)	Jacket Thickness (mil)	Maximum Cable Diameter (in.)
2601	16	19/.0117 in.	Conc.	.060	47	20	.20
3831	14	19/#27	Conc.	.074	47	20	.22
6088	12	19/#25	Conc.	.094	47	20	.24
10910	10	27/#24	Bunch	.128	47	20	.27
14950	8	37/#24	Conc.	.147	47	20	.31
24640	6	61/#24	Conc.	.207	62	31	.40
36760	5	91/#24	Rope	.244	62	31	.44
42420	4	105/#24	Rope	.264	62	31	.46
50500	3	125/#24	Rope	.288	62	31	.49
60600	2	150/#24	Rope	.314	62	31	.53
90900	1	225/#24	Rope	.390	78	47	.68
111100	1/0	275/#24	Rope	.440	78	47	.72
131300	2/0	325/#24	Rope	.477	78	47	.77
181800	3/0	450/#24	Rope	.555	78	47	.85
222200	4/0	550/#24	Rope	.610	78	47	.91
262600		650/#24	Rope	.660	94	47	1.01
313100		775/#24	Rope	.725	94	47	1.07
373700		925/#24	Rope	.795	94	47	1.16
444400		1100/#24	Rope	.870	94	47	1.24
535300		1325/#24	Rope	.950	109	62	1.36
646400		1600/#24	Rope	1.040	109	62	1.47
777700		1925/#24	Rope	1.130	109	62	1.57
929200		2300/#24	Rope	1.239	109	62	1.67
1111000		2750/#24	Rope-	1.370	125	62	1.85

4.0 SEPARATOR

종이 또는 다른 적합한 Separator는 36.760 cm 또는 이상으로 적용되어야 한다.

5.0 보호 피복과 두께

ASTM D 2802, Part 3, Insulation, paragraph 2.b.5에 따른 피복이 절연체에 부착되어야 한다. 피복의 두께는 이 권장절차의 표 3.1에 따라야 한다.

6.0 치수

완성된 케이블은 길이 전체에 걸쳐서 직경이 일정해야 하고,

하는 것을 방지할 것, 발열할 가능성이 있는 기기로부터 전선이나 바닥 등의 격리 거리를 취할 것 혹은 방열판을 설치하는 등의 조치를 하는 것

「아크를 발생 또는 발열할 우려가 있는 기기에 근접하거나 접속하는 전선」이란 해당 기기가 발생하는 아크 및 열에 의해 영향을 받는 전선에 한한다. 또한 「극난연성 재료로 덮여 있는 것」에는 절연 개관에 의해 방호되고 있는 것을 포함

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		전체적인 치수는 이 권장 절차 표 3.1에 주어진 값을 초과하지 않아야 한다. **7.0** 마감 마감은 절연재와 호환되는 고온 및 수분에 저항하는 침투되는 포화제어야 한다. **8.0** 표식 8.0 각각의 케이블은 바깥 면에 제작자 표식, 도체 크기, 정격 전압이 인쇄되어 있어야 한다.				
3.2.5.2 절연거리 확보 1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다.	**3.2.5.2 절연거리 확보** 1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다.	Section M **RP-588 배선 및 케이블 절연 물질** 4.0 SEPARATOR 종이 또는 다른 적합한 Separator는 36.760 cm 또는 이상으로 적용되어야 한다.	- 절연거리 확보에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** -절연거리확보에 대해 규정 **미국AAR기술기준** - 36.76cm 이상의 절연거리확보를 규정 **일본기술기준** -별도의 규정이 없음	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** -절연거리확보을 규정 - 종이 또는 다른 적합한 Separator는 36.760cm 또는 이상으로 적용되어야 한다. **일본기술기준** -별도의 규정이 없음
3.2.5.3 전기차단 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 ~~하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야~~ 한다.	**3.2.5.3 전기차단** 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다.	Section M - 전기차단에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (7) 이상 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것 (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것	**국내기술기준** - 전기차단에 대해 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 전기차단에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 이상 고전압의 침입에 대해 회로의 안전성 확보를 규정	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 전기차단에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 설치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도 전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) 단, 퓨즈를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량을 제외한다. ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기. 단, 개폐기를 설치한 전력 변환장치로부터 전원을 공급받는 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로를 제외한다.
3.2.5.4 전류귀환 및 접지 1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로서써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. ~~4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의~~	**3.2.5.4 전류귀환 및 접지** 1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로서써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. 4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의	Section M - 전류귀환 및 접지에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제68조 동력 발생 장치** (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것	**국내기술기준** - 전류귀환 및 접지에 대하여 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 전류귀환 및 접지에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 전류귀환 및 접지에 대한 특별한 언급이 없음 -보호접지 스위치외 피뢰기 설치만을 를	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 전류귀환 및 접지에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 전기회로에 설치하는 전기설비에 대해 전기회로에 이상이 발생하여 차량의 회로를 개방할 수 없을 때, 긴급하게 변전소의 급전을 정지시키기 위해 가선을 지락시키는 보호 접지 스위치를 설치할 것을 규정

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다.~~ 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 기관차에 설치된 ~~집전장치 및 그 밖의~~ 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 기관차 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다.	철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다. 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 기관차에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 기관차 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다.			규정		판토그래프를 설치한 차량은 피뢰기를 설치할 것
3.2.5.5 전자기유도장애의 억제 1) 기관차에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치·지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 기관차에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 3) 전압 및 전류의 순시변화율이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격 또는 차폐시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다. 4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.	**3.2.5.5 전자기유도장애의 억제** 1) 기관차에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치·지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 기관차에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 3) 전압 및 전류의 순시변화율이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격 또는 차폐시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다. 4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.	Section M **S-590 기관차 전자 시스템 구성** **6.4** 환경 요구 사항 **6.4.1** 환경 조건 이 시스템을 위해 구축된 구성요소는 MSRP 섹션 K 표준 S-5702, “ 철도 전자 환경 요구 사항”의 차량 인테리어 섹션에 기재된 환경 조건을 견딜 수 있는 능력을 가져야 한다. MSRP 표준 S-5702의 차량 인테리어 (비 운전실) 장비 섹션은 기관차 전용의 엔진실의 내부 인테리어 공간 안에 고정된 장비를 위한 모든 필요 조건들을 명시한다. 시스템 설계자와 장비 제조자들은 해당되는 환경적인 한계를 위해 MSRP 표준 S-5702를 참조하여야 한다. **6.4.2** EMI 이 아키텍쳐의 실행은 MSRP 표준 S-5702에 지정된 EMI 한계를 준수해야 한다. 기관차에 설치된 장비가 설치 한계내에서 작동 될 수 있는지를 결정하는 절차를 표준화 하려면 MSRP 표준 S-5702를 참조하라. **6.4.3** 와이어 및 케이블 필요조건	**제68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것	**국내기술기준** - 전자유도장애의 억제에 대하여 규정 **미국AAR기술기준** - 와이어 및 케이블은 MSRP 추천 규격 RP-585에 정의된 안전 표준 및 절연을 만족하도록 규정 - 기관차 전자시스템의의 구성은 MSRP 표준 S-5702에 지정된 EMI 한계 준수를 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** Section K –Railway Electronics (5700 Series) Section K, Part II-Railway Electronics (5800 Series) Section K, Part III-Railway Electronics (5900 Series)	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 기관차 전자시스템의의 구성은 MSRP 표준 S-5702에 지정된 EMI 한계 준수를 규정 - 와이어 및 케이블은 MSRP 추천 규격 RP-585에 정의된 안전 표준 및 절연을 만족하도록 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** Section K –Railway Electronics (5700 Series) Section K, Part II-Railway Electronics (5800 Series) Section K, Part III-Railway Electronics (5900 Series) **일본기술기준** [해설] ⑥ 차량의 전기설비의 동작에 따른 유도작용에 의해 차량의 다른 전기설비, 신호설비, 통신설비 및 건널목 설비에 장해를 미치지 않는 구조로 할 것을 규정하고 있다. 차량측에 있어서의 방호의 예로서는 유도작용에 의한 장해를 줄 우

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>검토결과</td><td>상세내용</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>개별 시스템 구성 요소의 상호 연결에 사용된 와이어와 케이블은 MSRP 추천 규격 RP-585에 정의된 안전 표준 및 절연을 만족해야 한다. 와이어와 케이블은 MSRP RP-585를 토대로한 시험 방식에 따라 시험된다.</td><td></td><td>일본기술기준
- 전자유도장애의 억제에 대하여 규정</td><td></td><td>려가 있는 기기, 전선에 공간 노이즈를 차폐하는 방호 커버를 설치한 구조 등을 들 수 있다. 한편 JR 의 재래선에 있어서 유도작용에 의한 장해의 수준을 확인하고 있는 주요 장치에 관한 사례는 다음과 같다.
(차량이 발생하는 공간 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td rowspan="3">ATS 설비</td><td>속도 조사용 지상자</td><td>105kHz</td></tr>
<tr><td>속도 제한 경보용 지상자</td><td>105, 73, 67Hz</td></tr>
<tr><td>P형용 지상자</td><td>1708±32Hz, 3000±32Hz</td></tr>
<tr><td>건널목 설비</td><td>구형(3형) 건널목 제어자</td><td>무변조 14, 20, 30, 40kHz</td></tr>
</table>
(차량의 귀선전류에 포함되는 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td rowspan="6">신호 설비</td><td>분주·분배주 궤도회로</td><td>25/30Hz</td></tr>
<tr><td>상용 궤도회로</td><td>50/60Hz</td></tr>
<tr><td>MG 궤도회로</td><td>83.3/100 Hz</td></tr>
<tr><td>AF2 주파 궤도회로</td><td>전원비등기 570~920 Hz</td></tr>
<tr><td>ATC</td><td>AM: 2850, 3150, 3450, 3750Hz</td></tr>
<tr><td>ATC-W</td><td>AM: 6750, 7100, 7300, 7600, 8000Hz</td></tr>
<tr><td>건널목 설비</td><td>H형 건널목 제어자</td><td>무변조 8.5~10.5 kHz</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3.2.5.6 오조작방지 오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.	**3.2.5.6 오조작방지** 오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.	Section M - 오동작 방지에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**		**국내기술기준** - 오조작 방지에 관하여 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 오조작 방지에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 오조작 방지에 대한 특별한 언급이 없음	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 오조작 방지에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 오조작 방지에 대한 특별한 언급이 없음
3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치 1) 기관차의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 기관차의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 기관차의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	**3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치** 1) 기관차의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 기관차의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 기관차의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	Section M **RP-585 배선 및 케이블 사양** **1.0** 범위 **1.4** 절연 시스템은 난연성이어야 하고, 기름, 기름때, 염분을 머금은 습기, 모래 및 부식성 세척 방법에 저항성을 가지고 있어야 한다. 시험 부분에 나열된 대로, 전기적인 과부하, 마모, 절단, 압축 및 분쇄력에 견딜 수 있어야 한다. **3.0** 재료와 공정에 대한 요구사항 **3.1** 절연된 배선 및 케이블은 여기에 명시된 모든 요구사항과 특성을 고려하여 기관차와 차량의 사용에 적합하다고 간주될 것이다. 절연된 배선 및 케이블은 내균성이 있어야 하며, MIL-F-13927A(단락 2.8.4.1을 보라)에 따라 시험되어야 한다. **3.2** 절연된 배선 및 케이블은 평균적인 주변 온도를 가진 일반적인 장소에서 제어 및 전력 공급에 대한 성능을 증명하고 난 후에 기관차 운행에 적합하다고 할 수 있다. 또한 여기에 명시된 특성과 요구사항에 따를 것도 요구된다. 특수한 용도인 경우 일반적인 사양보다 더 높은 전압, 온도 및 다른 특성을 가진 절연물질을 요구할 수 있다. **3.11** 충격 (쇼크) 이 사양의 목적을 위해, 충격은 단기적인 인펄스이고 반복되지 않는 힘에 의해 발생하는 것으로 간주되어야 한다. 다음 충격의 최대값이 예상된다 (전형적인 기준 5ms에서 20ms)	**제68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없는 것일 것 (2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것	**국내기술기준** -전기 배선 및 전기기기의 배치에 관한 규정 **미국AAR기술기준** - 배선 및 케이블 사양만을 규정 - 전기기기 배치에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** -전기절연 및 전기배선에 관한 규정	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 배선 및 케이블 사양만을 규정 물리적 특성 인장 및 신장 특성 시험 내유성 시험 전기적 시험 유전시험 생산견본시험 절연저항 저온도 시험-냉연 열시험 전기적과부하시험 125° C 관통시험 수직화염시험 기계적시험 **일본기술기준** **[해석기준]** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. ③ 전선은 다음과 같이 한다. (가) 접동, 진동 등에 의해 장해를 입을 우려가 있는 부분은 이것을 방호할 것. (나) 방호관 및 기기의 인입구 또는 인출구는 빗물이 침입할 우려등이 없을 것. (다) 전압이 다른 전선은 동일한 방호관에 삽입하지 말 것. 단, 해당 방호관 중의 전선으로서 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		• 길이 또는 가로 방향으로 수평으로 2.5 G • 수직으로 ±1.0 G 3.12 진동 이 사양의 목적을 위해, 진동은 반복적으로 시간에 따라 변하는 힘에 의해 발생하는 것으로 간주되어야 한다. 1에서 500Hz의 주파수 범위 안에서 6.0Gs의 최대 진폭이 예상된다. 3.13 가속도 이 사양의 목적을 위해, 가속도는 상대적으로 일정한 시간에 따라 변하지 않는 힘에 의해 발생하는 것으로 간주되어야 한다. 최대로 지속되는 가속도는 길이 또는 가로 수평 방향에서 ±5 mph/s이다.				이상의 절연효력을 가진 전선을 이용하는 경우는 예외이다.
3.2.6 위험도분석 **3.2.6.1 적용범위** 1) 신청자는 해당 일반철도 차량(기관차)의 설계·제작·유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. 2) 철도차량의 위험도분석은 신규로 제작·조립·수입되는 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·객차에 대하여 실시한다. 다만, 위험도분석을 시행한 ~~객차 등과~~ 기관차와 동일한 운영조건에서 동일한 구조, 시스템 및 등가 재질을 갖는 ~~객차 등~~ 기관차에 대해서는 위험도분석을 실시하지 아니할 수 있다.	**3.2.6 위험도분석** **3.2.6.1 적용범위** 1) 신청자는 해당 일반철도 차량(기관차)의 설계·제작·유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. 2) 철도차량의 위험도분석은 신규로 제작·조립·수입되는 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·객차에 대하여 실시한다. 다만, 위험도분석을 시행한 ~~객차 등과~~ 기관차와 동일한 운영조건에서 동일한 구조, 시스템 및 등가 재질을 갖는 ~~객차 등~~ 기관차에 대해서는 위험도분석을 실시하지 아니할 수 있다.	Section M - 위험도분석에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 위험도 분석에 관한 특별한 규정이 없음	**국내기술기준** -일반철도 차량(기관차)의 설계·제작·유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야함 **미국AAR기술기준** -Section M에는 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음 **일본기술기준** - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** -위험도 분석에 관한 기술기준이 없음 **일본기술기준** - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음
3.2.6.2 위험도분석 절차 1) 철도운영자는 도입하려는 철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA: Preliminary Hazard Analysis)을 실시하여 본 기술기준에서 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. 2) 신청자는 예비위험분석 결과를 반영하여 철도차량을 설계하고, 제작, 시험평가, 운영 및 유지관리 전반에 걸친 위험도분석 보고서를 작성하여 검사기관 또는 전문기관에 제출하여야 한다. 3) 검사기관 또는 전문기관은 제출된 위험도분석	**3.2.6.2 위험도분석 절차** 1) 철도운영자는 도입하려는 철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA: Preliminary Hazard Analysis)을 실시하여 본 기술기준에서 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. 2) 신청자는 예비위험분석 결과를 반영하여 철도차량을 설계하고, 제작, 시험평가, 운영 및 유지관리 전반에 걸친 위험도분석 보고서를 작성하여 검사기관 또는 전문기관에 제출하여야 한다. 3) 검사기관 또는 전문기관은 제출된 위험도분	Section M - 위험도분석 절차에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 위험도 분석 절차에 관한 특별한 규정이 없음	**국내기술기준** -철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA: Preliminary Hazard Analysis)을 실시하여 본 기술기준에서 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야함	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 위험도분석 절차에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 위험도 분석절차에 관한 기술기준이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
보고서에 대해 적합성 검토를 수행한 후, 철도차량 설계를 승인하여야 한다. 4) 검사기관 또는 전문기관은 제작된 철도차량을 대상으로 위험도분석 보고서의 안전대책을 확인하는 검사를 수행하여야 한다.	석 보고서에 대해 적합성 검토를 수행한 후, 철도차량 설계를 승인하여야 한다. 4) 검사기관 또는 전문기관은 제작된 철도차량을 대상으로 위험도분석 보고서의 안전대책을 확인하는 검사를 수행하여야 한다.			미국AAR기술기준 - Section M에는 위험도분석 절차에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 위험도 분석절차에 관한 기술기준이 없음		
3.2.6.3 위험도분석 방법 1) ~~객차 등~~ 기관차의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. (1) 사고를 유발할 수 있는 위험사건을 식별하고 위험요인을 분석하여, 분석된 위험요인이 사고로 전개될 수 있는 사고시나리오를 작성한다. (2) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률을 산정한다. (3) 각각의 사고시나리오에서 사고가 피해에 미치는 영향을 분석하여 결과심각도를 산정한다. (4) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률과 결과심각도를 산출하여 위험도평가를 실시한다. (5) 위험도평가 결과가 요구하는 안전수준을 만족하지 못하는 경우에는 그에 대한 원인을 분석하고 요구하는 안전수준에 적합하도록 안전대책을 수립한다. (6) 수립된 안전대책이 요구하는 안전수준에 적합하며, 경제적 측면에서 적정한 것임을 확인하여 안전대책의 검증을 실시한다. 2) ~~객차 등~~ 기관차의 위험도분석을 실시하는 경우에는 다음 각 호를 고려하여야 한다. (1) 위험도분석을 위한 기본 자료는 타당성을 입증할 수 있도록 충분히 조사기술 하여야 한다. (2) 위험도분석은 가능한 한 정량적인 방법으로 실시하되, 정량적인 방법이 곤란한 경우에는 기존의 경험 또는 사례를 이용하거나 정성적인 방법을 적용할 수 있다. (3) 자료의 조사 및 위험도평가는 가능한 한 최근에 확립된 방법 및 기술을 사용하여 실시하며, 적용된 방법 및 기술을 명시하고 인용된 자료 또는 가정은 그 출처를 분명히 하여야 한다. (4) 위험요인을 분석하고 사고시나리오를 작성하는 경우 ~~철도차량에서의 위험요인을 승객탑승구역, 승객접근구역, 접근제한구역 등으로 구획하여~~ 승객, 직원 및 공중에 대한 인명피해 및 중대한 재산상의 손실 우려가 있는 위험요인 및 사고시나리오	**3.2.6.3 위험도분석 방법** 1) 객차 등 기관차의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. (1) 사고를 유발할 수 있는 위험사건을 식별하고 위험요인을 분석하여, 분석된 위험요인이 사고로 전개될 수 있는 사고시나리오를 작성한다. (2) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률을 산정한다. (3) 각각의 사고시나리오에서 사고가 피해에 미치는 영향을 분석하여 결과심각도를 산정한다. (4) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률과 결과심각도를 산출하여 위험도평가를 실시한다. (5) 위험도평가 결과가 요구하는 안전수준을 만족하지 못하는 경우에는 그에 대한 원인을 분석하고 요구하는 안전수준에 적합하도록 안전대책을 수립한다. (6) 수립된 안전대책이 요구하는 안전수준에 적합하며, 경제적 측면에서 적정한 것임을 확인하여 안전대책의 검증을 실시한다. 2) 객차 등 기관차의 위험도분석을 실시하는 경우에는 다음 각 호를 고려하여야 한다. (1) 위험도분석을 위한 기본 자료는 타당성을 입증할 수 있도록 충분히 조사기술 하여야 한다. (2) 위험도분석은 가능한 한 정량적인 방법으로 실시하되, 정량적인 방법이 곤란한 경우에는 기존의 경험 또는 사례를 이용하거나 정성적인 방법을 적용할 수 있다. (3) 자료의 조사 및 위험도평가는 가능한 한 최근에 확립된 방법 및 기술을 사용하여 실시하며, 적용된 방법 및 기술을 명시하고 인용된 자료 또는 가정은 그 출처를 분명히 하여야 한다. (4) 위험요인을 분석하고 사고시나리오를 작성하는 경우 ~~철도차량에서의 위험요인을 승객탑승구역, 승객접근구역, 접근제한구역 등으로 구획하여~~ 승객, 직원 및 공중에 대한 인명피해 및 중대한 재산상의 손실 우려가 있는 위험요인 및 사고시나리오	Section M - 위험도분석 방법에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 위험도 분석 방법에 관한 특별한 규정이 없음	국내기술기준 -위험도 분석 절차 및 방법을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 위험도분석 방법에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 위험도분석 방법에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
를 검토하여야 한다. (5) ~~객차 등~~ 기관차의 위험도 분석은 철도차량 또는 열차의 운행조건과 선로변 또는 승강장의 안전시설 등과의 상호관련성, 비상사태가 발생하는 때에 승객 및 승무원의 구조를 위한 철도운영기관, 소방기관, 의료기관 등의 제반 활동사항을 포함하여야 한다. (6) 위험도분석의 세부기준에 관하여 본 기술기준에서 정하지 아니한 사항은 관련된 국가규격 및 국제규격을 준용할 수 있다. 3) 화재안전 위험도분석 (1) ~~객차 등~~ 기관차의 화재안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. 가. 화재발생 사고시나리오 : 방화, 차량기기의 발열, 전기장치의 화재, 외부에서 발생한 화재의 차량전파, 터널이나 고가구조물 등 대피 및 소화접근이 어려운 장소에서의 화재 발생 등 대상 차량의 운영 시스템으로부터 발생 가능한 화재발생 사고시나리오를 합리적으로 포함하여야 한다. 나. 화재의 규모 : 화재발생 사고시나리오와 철도차량의 차체 및 실내외 설비로부터 발생 가능한 화재의 규모(열·연기·독성가스 발생량 등)에 관한 사항을 고려하여야 한다. 다. 전기화재 안전기능 : 전기장치, 전기회로 및 배선 등의 적절한 절연 확보와 누전이나 합선 등 고장에 대비한 신속한 전력 차단 및 회로 보호 등의 전기화재 안전기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 라. 감지 및 경보체계 : 화재의 예방 검측, 승객·승무원에 의한 비상 연락, 안전설비에 의한 화재 감지 및 경보체계에 관한 사항을 고려하여야 한다. 마. 화재의 진압체계 : 화재가 발생하는 경우 ~~승객,~~ 승무원 또는 안전설비에 의한 신속한 초기대응과 화재진압 등에 관한 사항을 고려하여야 한다. 바. 화재전파의 차단 : 화재 또는 연기 등이 감지된 경우 승객을 보호하고 화재의 성장과 전파를 방지할 수 있는 화재 전파의 차단 능력에 관한 사항을 고려하여야 한다. 필요한 경우 공기조화 및 환기장치를 통한 화재의 전파 및 기능제어 등에 관한 사항을 포함하여야 한다. 사. 탑승자의 대피유도 : 열차에 화재가 발생한 경우 탑승자의 안전한 대피유도	를 검토하여야 한다. (5) ~~객차 등~~ 기관차의 위험도 분석은 철도차량 또는 열차의 운행조건과 선로변 또는 승강장의 안전시설 등과의 상호관련성, 비상사태가 발생하는 때에 승객 및 승무원의 구조를 위한 철도운영기관, 소방기관, 의료기관 등의 제반 활동사항을 포함하여야 한다. (6) 위험도분석의 세부기준에 관하여 본 기술기준에서 정하지 아니한 사항은 관련된 국가규격 및 국제규격을 준용할 수 있다. 3) 화재안전 위험도분석 (1) ~~객차 등~~ 기관차의 화재안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. 가. 화재발생 사고시나리오 : 방화, 차량기기의 발열, 전기장치의 화재, 외부에서 발생한 화재의 차량전파, 터널이나 고가구조물 등 대피 및 소화접근이 어려운 장소에서의 화재 발생 등 대상 차량의 운영 시스템으로부터 발생 가능한 화재발생 사고시나리오를 합리적으로 포함하여야 한다. 나. 화재의 규모 : 화재발생 사고시나리오와 철도차량의 차체 및 실내외 설비로부터 발생 가능한 화재의 규모(열·연기·독성가스 발생량 등)에 관한 사항을 고려하여야 한다. 다. 전기화재 안전기능 : 전기장치, 전기회로 및 배선 등의 적절한 절연 확보와 누전이나 합선 등 고장에 대비한 신속한 전력 차단 및 회로 보호 등의 전기화재 안전기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 라. 감지 및 경보체계 : 화재의 예방 검측, 승객·승무원에 의한 비상 연락, 안전설비에 의한 화재 감지 및 경보체계에 관한 사항을 고려하여야 한다. 마. 화재의 진압체계 : 화재가 발생하는 경우 ~~승객,~~ 승무원 또는 안전설비에 의한 신속한 초기대응과 화재진압 등에 관한 사항을 고려하여야 한다. 바. 화재전파의 차단 : 화재 또는 연기 등이 감지된 경우 승객을 보호하고 화재의 성장과 전파를 방지할 수 있는 화재 전파의 차단 능력에 관한 사항을 고려하여야 한다. 필요한 경우 공기조화 및 환기장치를 통한 화재의 전파 및 기능제어 등에 관한 사항을 포함하여야 한다. 사. 탑승자의 대피유도 : 열차에 화재가 발생한 경우 탑승자의 안전한 대피유도					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
체계를 고려하여야 한다. 대피 유도를 위하여 열차를 안전한 장소로 이동하는 동안의 운행제어 관련 장치의 기능 확보에 관한 사항을 포함하여야 한다. 아. 비상탈출 지원 설비 : ~~승객 또는~~ 승무원 등의 탑승자가 화재(열·연기 및 독성가스 등)로부터 안전하게 보호받으며 탈출하는데 필요한 비상탈출 지원 설비에 관한 사항을 고려하여야 한다. (2) ~~객차 등~~ 기관차의 화재안전을 위한 위험도분석은 철도차량의 위험요인(Hazard)으로부터 발생 가능한 사고시나리오의 발생확률과 결과심각도에 의하여 수행하며, 결과심각도는 통계적 기법을 활용한 사고사례 영향분석 또는 전산 화재·대피모사 또는 실물(모형) 화재시험 등으로 수행하여야 한다. 가. 전산화재모사 및 전산대피모사의 경우 공학적 타당성이 검증된 해석코드를 이용하여야 하며 입력데이터의 유효성은 다음과 같다. 가) 철도차량에 사용된 내·외장 설비에 대한 중형 및 소형 시편시험 결과 또는 이로부터 계산된 화재특성 나) 자동소화설비를 포함한 화재해석의 경우에는 시험결과로 입증된 소화성능을 사용 다) 대피 지원설비를 포함한 대피시간 해석의 경우에는 해당설비에 대한 대피 성능 검증 결과를 사용 나. 전산대피모사의 경우 ~~승객 및~~ 승무원 등의 대피에 요구되는 시간을 해석하여야 하며~~, 이 때 노약자나 장애인의 탑승 비율을 고려하여야~~ 한다. 다. 실물(모형)화재시험의 경우 대상 차량과 동등성이 검토된 구조와 실내설비에 대하여 수행하여야 한다. 4) 충돌안전 위험도분석 : ~~객차 등~~ 기관차의 충돌안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 운행제어장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차간의 충돌사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물 충돌사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 상대적인 충돌속도와 대상물의 중량을 고려한 충돌에너지 분산 흡수, 운전실 및 객실에 대한 침입 및 관통 방지, 생존 공간 및 탈출로 확보, 철도차량 간 타고오름 방지 등 승객 및 승무원의 피해를 최	체계를 고려하여야 한다. 대피 유도를 위하여 열차를 안전한 장소로 이동하는 동안의 운행제어 관련 장치의 기능 확보에 관한 사항을 포함하여야 한다. 아. 비상탈출 지원 설비 : ~~승객 또는~~ 승무원 등의 탑승자가 화재(열·연기 및 독성가스 등)로부터 안전하게 보호받으며 탈출하는데 필요한 비상탈출 지원 설비에 관한 사항을 고려하여야 한다. (2) ~~객차 등~~ 기관차의 화재안전을 위한 위험도분석은 철도차량의 위험요인(Hazard)으로부터 발생 가능한 사고시나리오의 발생확률과 결과심각도에 의하여 수행하며, 결과심각도는 통계적 기법을 활용한 사고사례 영향분석 또는 전산 화재·대피모사 또는 실물(모형) 화재시험 등으로 수행하여야 한다. 가. 전산화재모사 및 전산대피모사의 경우 공학적 타당성이 검증된 해석코드를 이용하여야 하며 입력데이터의 유효성은 다음과 같다. 가) 철도차량에 사용된 내·외장 설비에 대한 중형 및 소형 시편시험 결과 또는 이로부터 계산된 화재특성 나) 자동소화설비를 포함한 화재해석의 경우에는 시험결과로 입증된 소화성능을 사용 다) 대피 지원설비를 포함한 대피시간 해석의 경우에는 해당설비에 대한 대피 성능 검증 결과를 사용 나. 전산대피모사의 경우 ~~승객 및~~ 승무원 등의 대피에 요구되는 시간을 해석하여야 하며~~, 이 때 노약자나 장애인의 탑승 비율을 고려하여야~~ 한다. 다. 실물(모형)화재시험의 경우 대상 차량과 동등성이 검토된 구조와 실내설비에 대하여 수행하여야 한다. 4) 충돌안전 위험도분석 : 객차~~ 등~~ 기관차의 충돌안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 운행제어장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차간의 충돌사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물 충돌사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 상대적인 충돌속도와 대상물의 중량을 고려한 충돌에너지 분산 흡수, 운전실 및 객실에 대한 침입 및 관통 방지, 생존 공간 및 탈출로 확보, 철도차량 간 타고오름 방지 등 승객 및 승무원의 피해를 최					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
소화 할 수 있는 철도차량의 충돌안전설계 구조에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 최고속도로 운행중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치(기관사보안장치와 종합제어장치를 포함하여 철도차량의 운행을 조정하는 장치를 말한다.) 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프(fail-safe) 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (5) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 건널목 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치(MMI: Man-Machine Interface)를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 충돌 전·후의 급격한 가 감속에 대비한 운전실 ~~또는 객실~~ 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 ~~승객 및~~ 승무원이 선반 소화물 혹은 실내설비와 충돌 시 피해를 최소화 할 수 있는 충돌안전 실내설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 최고속도에서 풍압이나 외부물체의 충격 등에 대비한 운전실 전면창, ~~객실~~ 출입문 및 창문 등의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 5) 탈선안전 위험도분석 : ~~객차 등~~ 기관차의 탈선안전을 위한 위험분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 주행장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차탈선사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물에 의한 탈선사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 차량한계의 확보, 중량분포 및 축중에 대한 기준 만족, 최소곡선구간 통과 등 열차	소화 할 수 있는 철도차량의 충돌안전설계 구조에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 최고속도로 운행중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치(기관사보안장치와 종합제어장치를 포함하여 철도차량의 운행을 조정하는 장치를 말한다.) 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프(fail-safe) 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (5) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 건널목 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치(MMI: Man-Machine Interface)를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 충돌 전·후의 급격한 가 감속에 대비한 운전실 ~~또는 객실~~ 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 ~~승객 및~~ 승무원이 선반 소화물 혹은 실내설비와 충돌 시 피해를 최소화 할 수 있는 충돌안전 실내설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 최고속도에서 풍압이나 외부물체의 충격 등에 대비한 운전실 전면창, ~~객실~~ 출입문 및 창문 등의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 5) 탈선안전 위험도분석 : ~~객차 등~~ 기관차의 탈선안전을 위한 위험분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 주행장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차탈선사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물에 의한 탈선사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 차량한계의 확보, 중량분포 및 축중에 대한 기준 만족, 최소곡선구간 통과 등 열차					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
의 정지 및 운행상황에서의 탈선 위험방지 설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 규정된 열차 운행조건에서 차량과 선로 간 작용력을 최소화하여 주행안전성을 확보하고 곡선구간에서의 전복을 방지할 수 있는 구조설계와 장치의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차륜, 차축, 윤축, 축상조립장치, 현가장치, 차체지지장치, 대차틀 등 주행장치에 대하여 규정된 운행조건에서의 하중, 진동 및 충격 등에 의한 손상방지와 보호에 관한 사항을 고려하여야 하며, 필요한 경우 고장검지 및 이상통보에 관한 사항을 포함할 수도 있다. (5) 최고속도로 운행 중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 지장상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있는 운행상태 확인 장치와 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (9) 탈선 전·후의 급격한 가감속에 대비한 운전실 ~~또는 객실~~ 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 ~~승객 및~~ 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 실내설비의 손상방지에 관한 사항을 고려하여야 한다. (10) 선로상의 장애물 충격 등에 대비한 장애물 제거기와 열차 분리나 차량구름을 방지할 수 있는 연결기의 구조 및 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.	의 정지 및 운행상황에서의 탈선 위험방지 설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 규정된 열차 운행조건에서 차량과 선로 간 작용력을 최소화하여 주행안전성을 확보하고 곡선구간에서의 전복을 방지할 수 있는 구조설계와 장치의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차륜, 차축, 윤축, 축상조립장치, 현가장치, 차체지지장치, 대차틀 등 주행장치에 대하여 규정된 운행조건에서의 하중, 진동 및 충격 등에 의한 손상방지와 보호에 관한 사항을 고려하여야 하며, 필요한 경우 고장검지 및 이상통보에 관한 사항을 포함할 수도 있다. (5) 최고속도로 운행 중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 지장상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있는 운행상태 확인 장치와 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (9) 탈선 전·후의 급격한 가감속에 대비한 운전실 ~~또는 객실~~ 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 ~~승객 및~~ 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 실내설비의 손상방지에 관한 사항을 고려하여야 한다. (10) 선로상의 장애물 충격 등에 대비한 장애물 제거기와 열차 분리나 차량구름을 방지할 수 있는 연결기의 구조 및 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3.2.6.4 위험도분석 결과기록 1) 철도운영자는 예비위험도분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (1) 철도운영개요, 기반시설 내용 및 주요특성, 열차운행계획 등 도입되는 열차나 차량운행에 관한 전반적인 개요를 기술한다. (2) 철도운영과 기반시설에 의한 제약사항, 차량 및 열차의 안전요구 특성, 열차운행 및 유지관리 조건 등 철도차량 또는 열차의 전반적인 운행안전에 영향을 미칠 수 있는 위험요인을 확인하고 안전성을 검증할 수 있도록 설계에 관한 요구사항을 상세하게 기술한다. (3) 실시된 위험도분석 결과를 상세하게 기술하고, 이를 바탕으로 철도차량의 안전운행을 위한 안전대책 실행계획 수립에 반영한다. (4) 위험도분석에 활용한 참고자료 및 인용문헌 등을 기술한다. 2) 신청자는 위험도분석 결과를 상기 1)항에 준하여 차량 설계 및 제작에 필요한 항목에 대해 기술하되 관련 항목을 조정하여 기록할 수 있다. 3) 신청자는 위험도분석 결과보고서를 체계적으로 관리하여야 한다.	**3.2.6.4 위험도분석 결과기록** 1) 철도운영자는 예비위험도분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (1) 철도운영개요, 기반시설 내용 및 주요특성, 열차운행계획 등 도입되는 열차나 차량운행에 관한 전반적인 개요를 기술한다. (2) 철도운영과 기반시설에 의한 제약사항, 차량 및 열차의 안전요구 특성, 열차운행 및 유지관리 조건 등 철도차량 또는 열차의 전반적인 운행안전에 영향을 미칠 수 있는 위험요인을 확인하고 안전성을 검증할 수 있도록 설계에 관한 요구사항을 상세하게 기술한다. (3) 실시된 위험도분석 결과를 상세하게 기술하고, 이를 바탕으로 철도차량의 안전운행을 위한 안전대책 실행계획 수립에 반영한다. (4) 위험도분석에 활용한 참고자료 및 인용문헌 등을 기술한다. 2) 신청자는 위험도분석 결과를 상기 1)항에 준하여 차량 설계 및 제작에 필요한 항목에 대해 기술하되 관련 항목을 조정하여 기록할 수 있다. 3) 신청자는 위험도분석 결과보고서를 체계적으로 관리하여야 한다.	Section M - 위험도분석 결과기록에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 위험도분석 결과기록에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** -위험도 분석 결과기록을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 위험도분석 결과기록에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 위험도분석 결과기록에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 위험도분석 결과기록에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 위험도분석 결과기록에 대한 특별한 언급이 없음
3.2.7 철도소프트웨어 **3.2.7.1 소프트웨어 안전** 1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 품질보증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 정기적으로 감사를 실시하여 품질보증계획에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다. 4) 신청자는 소프트웨어가 의도된 기능을 수행할 수 있도록 소프트웨어 개발 요건, 확인 및 검증 요건, 안전성분석 요건 등의 품질보증 요건에 맞추어 소프트웨어에 대한 계획, 설계, 구현, 시험, 설치, 운영 및 유지보수를 하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 소프트웨어 형상관리 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 6) 신청자는 소프트웨어 생명주기동안에 형상관리계획에 따라 형상항목 식별업무, 형상항목 통제업무, 형상상태 기록 및 보고 업무의 형상관리활동을 수행하여야 한다. 7) 신청자는 형상관리계획서에 따라 정기적으로 소프트웨어의 형상감사를 실시하여 소프트웨어 형상관리계획서에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다.	**3.2.7 철도소프트웨어** **3.2.7.1 소프트웨어 안전** 1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 품질보증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 정기적으로 감사를 실시하여 품질보증계획에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다. 4) 신청자는 소프트웨어가 의도된 기능을 수행할 수 있도록 소프트웨어 개발 요건, 확인 및 검증 요건, 안전성분석 요건 등의 품질보증 요건에 맞추어 소프트웨어에 대한 계획, 설계, 구현, 시험, 설치, 운영 및 유지보수를 하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 소프트웨어 형상관리 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 6) 신청자는 소프트웨어 생명주기동안에 형상관리계획에 따라 형상항목 식별업무, 형상항목 통제업무, 형상상태 기록 및 보고 업무의 형상관리활동을 수행하여야 한다. 7) 신청자는 형상관리계획서에 따라 정기적으로 소프트웨어의 형상감사를 실시하여 소프트웨어 형상관리계획서에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다.	Section M - 소프트웨어 안전에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 소프트웨어 안전에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** -소프트웨어 안전을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 소프트웨어 안전에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 소프트웨어 안전에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 소프트웨어 안전에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 소프트웨어 안전에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3.2.7.2 계획수립 1) 신청자는 3.2.6(위험도분석)에 따라 소프트웨어에 대하여 위험도분석을 수행하여야 한다. 2) 신청자는 KS C IEC 62279에서 권고한 조직 구성 및 조직간 독립성을 확보하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어 품질보증 계획, 소프트웨어 형상 관리 계획 및 소프트웨어 검증 및 확인 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 수립된 계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면 소프트웨어 계획을 수정 및 보완하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발계획에 따라 다음 각 호의 사항을 포함한 확인 및 검증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 확인 및 검증 업무에 참여하는 주요 조직, 기능 및 책임사항 (2) 확인 및 검증 업무의 주요일정 및 필요한 자원 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 확인 및 검증의 업무, 절차 및 기법 (4) 확인 및 검증 업무의 보고 6) 신청자는 확인 및 검증계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 확인 및 검증계획을 수정 및 보완하여야 한다. 7) 신청자는 소프트웨어 개발 전에 다음 각 호의 사항을 포함한 소프트웨어 안전계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 안전성 활동에 참여하는 주요조직, 기능 및 책임사항 (2) 안전성 활동의 업무에 필요한 교육 및 훈련에 관한 사항 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 안전성활동 업무 및 업무의 관리내용 8) 신청자는 소프트웨어 안전계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 소프트웨어 안전계획을 수정 및 보완하여야 한다.	**3.2.7.2 계획수립** 1) 신청자는 3.2.6(위험도분석)에 따라 소프트웨어에 대하여 위험도분석을 수행하여야 한다. 2) 신청자는 KS C IEC 62279에서 권고한 조직 구성 및 조직간 독립성을 확보하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어 품질보증 계획, 소프트웨어 형상 관리 계획 및 소프트웨어 검증 및 확인 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 수립된 계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면 소프트웨어 계획을 수정 및 보완하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발계획에 따라 다음 각 호의 사항을 포함한 확인 및 검증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 확인 및 검증 업무에 참여하는 주요 조직, 기능 및 책임사항 (2) 확인 및 검증 업무의 주요일정 및 필요한 자원 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 확인 및 검증의 업무, 절차 및 기법 (4) 확인 및 검증 업무의 보고 6) 신청자는 확인 및 검증계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 확인 및 검증계획을 수정 및 보완하여야 한다. 7) 신청자는 소프트웨어 개발 전에 다음 각 호의 사항을 포함한 소프트웨어 안전계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 안전성 활동에 참여하는 주요조직, 기능 및 책임사항 (2) 안전성 활동의 업무에 필요한 교육 및 훈련에 관한 사항 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 안전성활동 업무 및 업무의 관리내용 8) 신청자는 소프트웨어 안전계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 소프트웨어 안전계획을 수정 및 보완하여야 한다.	Section M - 소프트웨어 위험도 분석 수행 계획 에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 소프트웨어 위험도 분석 수행 계획 에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** -소프트웨어 위험도 분석 수행 계획 수립을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 소프트웨어 위험도 분석 수행 계획 에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 소프트웨어 위험도 분석 수행 계획 에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 소프트웨어 위험도 분석 수행 계획 에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 소프트웨어 위험도 분석 수행 계획 에 대한 특별한 언급이 없음
3.2.7.3 요구사항 정의 1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어의 기능 (2) 소프트웨어의 성능 (3) 소프트웨어의 외부 연계 (4) 소프트웨어의 신뢰성관련 요구사항 (5) 소프트웨어의 안전성관련 요구사항 (6) 소프트웨어의 보안성관련 요구사항 2) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 다음	**3.2.7.3 요구사항 정의** 1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어의 기능 (2) 소프트웨어의 성능 (3) 소프트웨어의 외부 연계 (4) 소프트웨어의 신뢰성관련 요구사항 (5) 소프트웨어의 안전성관련 요구사항 (6) 소프트웨어의 보안성관련 요구사항 2) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 다음	Section M - 소프트웨어 요구사항 정의에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 소프트웨어 요구사항 정의에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** -소프트웨어 안전 요구사항 정의을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 소프트웨어 요구사항 정의에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 소프트웨어 요구사항 정의에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 소프트웨어 요구사항 정의에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
각 호의 소프트웨어 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 발주자의 요구사항과 소프트웨어 요구사항과의 추적성 분석 (2) 요구사항 공정특성의 적합성 확인 (3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계요구사항에 대한 적합성 확인 3) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 다음 각 호의 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 안전요구사항의 적합성 확인 (2) 안전요구사항의 위험분석	각 호의 소프트웨어 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 발주자의 요구사항과 소프트웨어 요구사항과의 추적성 분석 (2) 요구사항 공정특성의 적합성 확인 (3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계요구사항에 대한 적합성 확인 3) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 다음 각 호의 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 안전요구사항의 적합성 확인 (2) 안전요구사항의 위험분석			일본기술기준 - 소프트웨어 요구사항 정의에 대한 특별한 언급이 없음		
3.2.7.4 소프트웨어 설계 1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어의 구조설계 및 상세설계에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 요구사항이 소프트웨어 설계에 정확하게 반영되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 설계요소 공정특성의 적합성 확인 (3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 소프트웨어 연계설계의 적합성 확인 3) 신청자는 설계에 대하여 다음 각 호의 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 설계 적합성확인 (2) 설계 위험분석	**3.2.7.4 소프트웨어 설계** 1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어의 구조설계 및 상세설계에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 요구사항이 소프트웨어 설계에 정확하게 반영되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 설계요소 공정특성의 적합성 확인 (3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 소프트웨어 연계설계의 적합성 확인 3) 신청자는 설계에 대하여 다음 각 호의 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 설계 적합성확인 (2) 설계 위험분석	Section M - 소프트웨어 구조 및 상세 설계에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 소프트웨어 구조 및 상세 설계에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -소프트웨어 설계을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 소프트웨어 구조 및 상세 설계에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 소프트웨어 구조 및 상세 설계에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 소프트웨어 구조 및 상세 설계에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 소프트웨어 구조 및 상세 설계에 대한 특별한 언급이 없음
3.2.7.5 소프트웨어 구현 1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다. 2) 신청자는 수립된 통합계획에 따라 소프트웨어 통합을 수행하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어의 소스코드에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 구조 및 상세설계가 소스코드로 정확하게 구현되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 소스코드 구성요소의 공정특성의 적합성 확인 (3) 소스코드와 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계 적합성 확인 4) 신청자는 소프트웨어 소스코드에 대하여 다음 각 호의 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 코드 적합성확인 (2) 코드 위험분석	**3.2.7.5 소프트웨어 구현** 1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다. 2) 신청자는 수립된 통합계획에 따라 소프트웨어 통합을 수행하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어의 소스코드에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 구조 및 상세설계가 소스코드로 정확하게 구현되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 소스코드 구성요소의 공정특성의 적합성 확인 (3) 소스코드와 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계 적합성 확인 4) 신청자는 소프트웨어 소스코드에 대하여 다음 각 호의 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 코드 적합성확인 (2) 코드 위험분석	Section M - 소프트웨어 구현에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 소프트웨어 구현에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -소프트웨어 구현을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 소프트웨어 구현에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 소프트웨어 구현에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 소프트웨어 구현에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 소프트웨어 구현에 대한 특별한 언급이 없음
3.2.7.6 소프트웨어 시험 1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를	**3.2.7.6 소프트웨어 시험** 1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를	Section M - 소프트웨어 시험에 대한 특별한 언급이 없음	- 소프트웨어 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -소프트웨어 시험을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 소프트웨어 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 시험계획 및 절차에 따라 시험을 수행하고, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 시험에 대한 시험계획서, 절차서 및 보고서 내의 상호관계에 대한 추적성을 분석하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 시험에 대한 시험계획, 절차 및 결과에 대하여 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 5) 안전성분석에는 다음 각 호의 사항을 수행하여야 한다. (1) 모든 안전요구사항이 시험되었는가를 분석 (2) 모든 예상 가능한 정상 및 비정상조건에서 소프트웨어가 의도된 기능을 수행하는지를 확인하기 위한 시험이 수행되었는가를 분석 6) 소프트웨어 입증은 KS C IEC 62279, KS C IEC 60571 등을 참고할 수 있다.	문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 시험계획 및 절차에 따라 시험을 수행하고, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 시험에 대한 시험계획서, 절차서 및 보고서 내의 상호관계에 대한 추적성을 분석하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 시험에 대한 시험계획, 절차 및 결과에 대하여 안전성분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 5) 안전성분석에는 다음 각 호의 사항을 수행하여야 한다. (1) 모든 안전요구사항이 시험되었는가를 분석 (2) 모든 예상 가능한 정상 및 비정상조건에서 소프트웨어가 의도된 기능을 수행하는지를 확인하기 위한 시험이 수행되었는가를 분석 6) 소프트웨어 입증은 KS C IEC 62279, KS C IEC 60571 등을 참고할 수 있다.	- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요		미국AAR기술기준 - Section M에는 소프트웨어 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 소프트웨어 시험에 대한 특별한 언급이 없음		- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요 일본기술기준 - 소프트웨어 시험에 대한 특별한 언급이 없음
3.2.7.7 소프트웨어 설치 1) 신청자는 완성차시험 및 시운전시험을 통하여 소프트웨어가 시스템에 정확히 설치되었고 요구되는 기능을 정확히 수행하는지를 확인하고 관리하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어를 시스템에 설치할 경우에 안전성 분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.	**3.2.7.7 소프트웨어 설치** 1) 신청자는 완성차시험 및 시운전시험을 통하여 소프트웨어가 시스템에 정확히 설치되었고 요구되는 기능을 정확히 수행하는지를 확인하고 관리하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어를 시스템에 설치할 경우에 안전성 분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.	Section M - 소프트웨어 설치에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	- 소프트웨어 설치에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -소프트웨어 설치을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 소프트웨어 설치에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 소프트웨어 설치에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 소프트웨어 설치에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 소프트웨어 설치에 대한 특별한 언급이 없음
3.2.7.8 소프트웨어 유지보수 1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 변경요구의 확인 (2) 문제점 보고 (3) 소프트웨어 생명주기의 개발공정의 재적용 2) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 요구되는 소프트웨어의 변경에 대하여 다음 각 호의 업무를 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 운영시 부적합사항으로 인한 영향을 평가 (2) 소프트웨어의 변경사항에 대한 확인 및 검증업무의 반복 정도를 판단 (3) 승인된 변경사항에 적합하도록 확인 및 검증계획을 개정 (4) 소프트웨어 생명주기에 따라 확인 및 검증업무를 재수행 3) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 발생하는 소프트웨어의 변경에 대하여 안전성 분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.	**3.2.7.8 소프트웨어 유지보수** 1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 변경요구의 확인 (2) 문제점 보고 (3) 소프트웨어 생명주기의 개발공정의 재적용 2) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 요구되는 소프트웨어의 변경에 대하여 다음 각 호의 업무를 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 운영시 부적합사항으로 인한 영향을 평가 (2) 소프트웨어의 변경사항에 대한 확인 및 검증업무의 반복 정도를 판단 (3) 승인된 변경사항에 적합하도록 확인 및 검증계획을 개정 (4) 소프트웨어 생명주기에 따라 확인 및 검증업무를 재수행 3) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 발생하는 소프트웨어의 변경에 대하여 안전성 분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.	Section M - 소프트웨어 유지보수에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	- 소프트웨어 유지보수에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -소프트웨어 유지보수을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 소프트웨어 유지보수에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 소프트웨어 유지보수에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 소프트웨어 유지보수에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요 일본기술기준 - 소프트웨어 유지보수에 대한 특별한 언급이 없음
3.2.7.9 철도소프트웨어 기술기준 시행 1) 철도소프트웨어 기술기준은 안전기능을 수행하는 소프트웨어에 적용한다.	**3.2.7.9 철도소프트웨어 기술기준 시행** 1) 철도소프트웨어 기술기준은 안전기능을 수행하는 소프트웨어에 적용한다.	Section M - 철도소프트웨어 기술기준 시행에 대한 특별한 언급이 없음	- 철도소프트웨어 기술기준 시행에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -철도소프트웨어 기술기준 시행을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 철도소프트웨어 기술기준 시행에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
2) 종전의 성능시험·제작검사로 인증받은 차량에 사용된 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 3) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어 관련 기술기준의 시행을 2016년 11월 30일까지 유예한다.	2) 종전의 성능시험·제작검사로 인증받은 차량에 사용된 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 3) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어 관련 기술기준의 시행을 2016년 11월 30일까지 유예한다.			미국AAR기술기준 - Section M에는 철도소프트웨어 기술기준 시행에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 철도소프트웨어 기술기준 시행에 대한 특별한 언급이 없음		일본기술기준 - 철도소프트웨어 기술기준 시행에 대한 특별한 언급이 없음
3.3 성능 **3.3.1 운행조건** **3.3.1.1 기후조건** 1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 해당 기관차의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며, IEC 62498-1 등을 참고할 수 있다.	**3.3 성능** **3.3.1 운행조건** **3.3.1.1 기후조건** 1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 해당 기관차의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며, IEC 62498-1 등을 참고할 수 있다.	Section M - 철도 차량(기관차) 운행 적합성 입증을 위한 기후조건에 대한 특별한 언급이 없음 참고 Section C TEMPERATURE-FOR CAR STRUCTURES AND COMPONENTS Standard S-2036 차량에 적재하는 고온의 화물 혹은 차량 하역을 용이하게하기 위해 사용되는 임의의 가열장치는 700 °F(약 370 ° c)을 초과하는 지속적인 온도로 철강 구조의 차량에 가해지지 않도록 하여야 한다. 알루미늄 구조의 차량에는 250 °F을 초과하는 지속적인 온도로 가해지지 않도록 하여야 하며, 대차 조립체, 비금속 부품 또는 공기 제동 시스템의 부품에는 140 °F를 초과하지 않아야 한다.	**제66조 안전성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 일반적인 기후조건을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 철도 차량(기관차) 운행 적합성 입증을 위한 기후조건에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** Section C - 화차의 차체 재료에 따라 적재 화물의 온도제한을 규정 일본기술기준 -측풍에 의한 전복사고를 규정	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 철도 차량(기관차) 운행 적합성 입증을 위한 기후조건에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** Section C - 화차의 차체 재료에 따라 적재 화물의 온도제한을 규정 :철강구조는 700°F :알루미늄구조는 250°F :대차조립체,비금속 부품 또는 공기제동 시스템의 부품에는 140°F 일본기술기준 **[해석기준]** 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) **[해설]** ③ 강풍시의 운전규제로서 순간 최대풍속 30m/s로 규정되어 있다(각 사업자 및 선구에 따라 다르다). 차량의 설계시에도 이 풍속으로 전복되지 않도록 고려할 것.
3.3.1.2 하중조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 해당 일반철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. ~~(1) 승객 1인당 하중기준~~ (1) 량 당 최대 ~~승객~~ 하중량(성능/강도기준) (2) 관성질량 보상계수~~: 동력차 / 부수차~~ 2) ~~승객의~~ 하중은 ~~소지품을 포함한 중량으로서~~ 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우, 신청자는 EN 15663, UIC 566 등을 참고할 수 있다.	**3.3.1.2 하중조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 해당 일반철도 차량의 적합성을 입증하여야 한다. ~~(1) 승객 1인당 하중기준~~ (1) 량 당 최대 ~~승객~~ 하중량(성능/강도기준) (2) 관성질량 보상계수~~: 동력차 / 부수차~~ 2) ~~승객의~~ 하중은 ~~소지품을 포함한 중량으로서~~ 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우, 신청자는 EN 15663, UIC 566 등을 참고할 수 있다.	Section M - 철도 차량(기관차) 하중조건에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 참고 Section C-Part II (화차관련) **2.1.2.2 중량과 축간 거리 기준** <table><tr><td rowspan="2">대차 유형</td><td colspan="2">최대차량하중(lb)</td><td rowspan="2">차륜 크기(in.)</td></tr><tr><td>차당</td><td>축당</td></tr><tr><td>4차륜</td><td>286,000(130</td><td>71,500(32</td><td>36(91.44cm)</td></tr></table>	**제64조 차량 한계** 차량은 차량한계를 초과해서는 안된다. 단, 구조상의 이유에 의해 차량한계를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배장기, 크레인이나 그밖에 이와 유사한 것은 차량의 안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를 초과할 수 있다. **제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견	국내기술기준 -화물 중량으로 량당 최대 하중량을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 철도 차량(기관차) 하중조건에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** Section C-Part II (화차관련) -수송화물의 유형에 따라 대차 차축을 구분하고, 각 대차 유형별 량당 최대 하중과 축당 최대하중, 차륜의 직경을 규정하고 있음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 철도 차량(기관차) 하중조건에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차관련) -수송화물의 유형에 따라 대차 차축을 구분하고, 각 대차 유형별 량당 최대 하중과 축당 최대하중, 차륜의 직경을 규정하고 있음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		톤) 톤) 6차 륜 315,000(143 톤) 52,500(24 톤) 30 (76.2cm) 6차 륜 360,000(163 톤) 60,000(27 톤) 33 (83.82cm) 6차 륜 394,500(179 톤) 65,750(30 톤) 36 (91.44cm) 2.2 정의 2.2.1 레일에 가해지는 최대 총 중량: 차량의 정비중량 (단락 2.2.5)에 화물의 최대 중량을 더한 것 2.2.2 고정 하중: 차체 구조, 거기에 영구적으로 부착된 모든 설비들, 그리고 차량의 일부로 간주되는 모든 부속품들의 중량. 응력 분석을 위해서는, 대차의 무게를 제외한 전체 차량의 추정 정비중량의 사용이 허용된다. 2.2.3 하중 제한: 화물의 최대 중량; 그리고 표기된 차량의 정비중량과 레일에 가해지는 최대 중량의 차이 2.2.4 활하중: 하중 제한과 같거나, 이에 대한 설계 하중에 명시된 어떤 퍼센트. 2.2.5 정비중량: 대차와 차량의 일부로 간주되는 모든 부속품들을 포함한 공차의 총 중량 2.2.6 공칭 용량: 차량의 정비중량, 축 크기, 그리고 레일에 가해지는 총 중량에 기초한, 1000 파운드의 배수인 어떠한 용량. 어떠한 경우에도 차량 등록에 나타난 공칭 용량이 하중 제한을 넘어서는 안된다. 문단 2.1.5.17을 보라. 2.2.7 입방 용적: 가능한 차량의 적재 공간. 입방 용적은 설계 도면에 나타난 내부 치수에 기초해 입방피트로 계산되어야 한다. 유개, 냉장, 가축차에 대해서는, 입방 용적은 end wall 사이의 길이와, 바닥 윗면 또는 바닥선반에서 carline의	디는 것이어야 한다.	-대차 유형별 최대 차량 하중 및 축당 하중, 차륜크기를 세분화하여 구분하고 있음 -다양한 하중과 용적을 정의하고 있음 -화차 주요 구성요소에 작용하는 하중과 힘을 규정하고 있음 -정적인 하중뿐만 아니라 동적인 하중조건을 고려하고 있음 **일본기술기준** -차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖을 것을 규정		-화차 주요 구성요소에 작용하는 하중과 힘을 규정하고, 정적 하중뿐만 아니라 동적 하중조건을 고려하여 설계하도록 규정하고 있음 **일본기술기준** [해석기준] 2 1중의 「차량은 차량한계를 초과하지 않는다」란 다음 상태에서 차량이 차량한계를 초과하지 않는 것을 말한다. (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 [해설] 「최대한의 하중」이란 신간선 철도를 제외한 보통철도 등의 여객차에 있어서는 승차할 수 있는 최대 인원(승무원의 수, 좌석정원 및 최대 입석 승차인원(좌석 앞 가장자리로부터 100㎜의 바닥면을 제외한 객실 바닥면 중, 유효 폭 300㎜이상 및 유효높이 1800㎜이상을 확보할 수 있는 바닥면의 면적을 0.10㎡로 나누어 얻은 값으로 한다. 한편 소수점 이하는 절사한다.)의 합계로 한다. 단, 여객정원 이상 승차시키지 않는 취급을 하는 것에 있어서는 승무원의 인원과 여객정원의 합계로 한다.)에 의한 하중을 말하며, 화물차에 있어서는 최대적재량에 의한 하중을 말한다. 한편 1인당 중량은 55kg으로 한다. 단, 강삭철도에 있어서는 1인당 중량을 60kg으로 한다. [해설] 차체에 요구되는 강도는 사용조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행하는 속도나 여객의 다소 등 사용하는

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		최저점, 천장, side plate, 또는 더 낮은 다른 구조물까지의 거리와 같은 내부 높이에 기초해야 한다. 내부 너비는 가장 좁은 곳에서 재어야 한다. 무개 호퍼차와 무개차에 대해서는, 입방 용적은 측면의 맨 위 아래의 부피로 계산되어야 한다. 유개 호퍼차에 대해서는, 입방 용적은 hatch frame의 가장 낮은 부분 밑의 부피로 계산되어야 한다.				선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정의하는 것이 바람직하다.
3.3.1.3 운전조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전조건에 대한 해당 기관차의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다.	**3.3.1.3 운전조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전조건에 대한 해당 기관차의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다.	Section M - 철도 차량(기관차) 운전조건에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제13조 선로 선형** 본선의 곡선 반경 및 구배는, 설계 최고속도, 설계 견인 중량 등을 고려해, 철도 수송의 고속성 및 대량성을 확보할 수가 있어야 한다. 다만, 지형 등의 이유에 의해 어쩔 수 없는 경우는, 예외로 한다. **제18조 구배** 1 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다. 3 차량의 유치 또는 해결(coupling and decoupling)을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다. **제99조 열차의 운전시각** 1 열차의 운전은 필요하게 따라 정거장에 있어서의 출발시각, 통과시각, 도착시각 등을	**국내기술기준** - 노선 및 정차시간 등을 고려한 운전조건에 대한 철도차량(기관차)의 적합성 입증을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 철도 차량(기관차) 운전조건에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** -선로선형, 구배, 운전속도 등을 규정	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 철도 차량(기관차) 운전조건에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** **[해석기준]** 본선의 곡선반경(분기내곡선 및 그 전후의 곡선(이하 "분기부대곡선"이라 한다)) 및 본선의 구배는, 차량의 성능등을 고려하여, 지형상의 이유로 필요한 경우가 아니면, 각각 해당선구의 설계최고속도의 적어도 80% 이상을 달성하도록 결정하여야 한다. 그러나, 기관차 견인선로의 구배는, 기관차의 성능등을 고려하여, 당해선구의 설계 견인 중량을 견인할 수 있는 것으로 할 것. **[해석기준]** 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다. (2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대해 최대구배는, 다음과 같이 한다. (A) 25/1000. (B) 지형상등의 이유로,

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			정해 실시하여야 한다. 2 열차의 운행이 흐트러졌을 때는 소정의 운행으로 복구하도록 노력하지 않으면 안 된다. **제103조 열차의 운전 속도** 열차는 선로 및 전차선 선로 상태, 차량의 성능, 운전방법, 신호의 조건, 열차방호방법 등에 따라 안전한 속도로 운전해야 한다. **제112조 철도 신호와 운전의 관계** 철도신호 현시 또는 표시에 의해 열차 등을 운전하는 경우는, 철도신호가 현시 또는 표시하는 조건에 따라야 한다.			전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다. [2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다. [해석기준] 1. 열차의 운행상황을 파악하고, 또는 운전정리를 실시하는 경우에 있어서, 그 대상으로 하지 않는 정거장은 운전시각을 정하지 않는 것이 가능하다. 2. 운전정리가 필요로 할 때는, 그때마다, 운륜장 또는 운전정리 담당자의 지시에 의할 것 [해석기준] 열차의 운전속도는 선로 및 전차선로의 상태, 차량의 성능, 열차방호방법에 따라 최고속도를 정해두는 한편, 다음의 경우는 각각에 따라 결정된 사항에 따른다. (1) 운전방법에 따라 정하는 경우는, 다음과 같다. (2) 신호의 조건에 따라 정하는 경우는 다음과 같다. (3) 쇄정되어 있지 않은 전철기(할출 전철기는 제외한다.)를 통과하는 경우 (4) 지상 신호기에의한 경우 [해설] 1. 직원과 철도신호와의 관계 「철도신호」는 운전관계설비 등을 제어하기 위한 신호와는 다르게 직원에 대해서, 작업을 실시하는데 빠질 수 없는 조건 등을 현시 또는 표시하는 것이다. 따라서, 열차 등의 운전에 관계가 있는 직원은 철도신호의 현시 또는 표시에 의해서 열차 등을 운전하는 경우는 스스로의 작업에 관계가 있는 그러한 현시 또는 표시에 따라서 해당 작업을 실시하여야 한다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3.3.2 운행성능 1) 신청자는 기관차에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다. (1) 최고속도 (2) 역행성능 (3) 제동성능 (4) 열차 주행저항 (5) 진동 (6) 승차감 2) 해당 기관차에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다. 3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을 참고할 수 있다.	**3.3.2 운행성능** 1) 신청자는 기관차에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다. (1) 최고속도 (2) 역행성능 (3) 제동성능 (4) 집전성능 (5) 열차 주행저항 (6) 진동 (7) 승차감 2) 해당 기관차에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다. 3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을 참고할 수 있다.	**Section M** - 철도 차량(기관차) 운행 성능에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **RP-548 LOCOMOTIVE RATING TRAIN/TRACK RESISTANCE** **1.0** 범위 **1.1** 이 권장 절차는 기관차 평가에서 열차/선로 저항을 결정하는 식을 정의한다. **2.0** 평탄 선로 - 등속도 다음 식은 기관차와 차량의 저항을 계산하는데 사용하기를 권장한다. 기관차: $R = 1.3 + \frac{29}{w} + 0.03V + \frac{0.0024AV^2}{wn}$ (Davis) 화차: $R = 1.3 + \frac{72.5}{wn} + 0.015V + \frac{0.0055V^2}{wn}$ (Modified) 객차: $R = 1.3 + \frac{29}{w} + 0.03V + \frac{0.0034AV^2}{wn}$ (Davis) 동차 선두차: $R = 1.3 + \frac{29}{w} + 0.045V + \frac{0.0024AV^2}{wn}$ (Davis) 동차 부수차: $R = 1.3 + \frac{29}{w} + 0.045V + \frac{0.0034AV^2}{wn}$ (Davis) 탈고식초경량열차 기관차: $R = 1.3 + \frac{29}{w} + 0.03V + \frac{0.0024(0.00034)A'V^2}{wn}$ (Modified Davis). 탈고식초경량열차 차량: $R = 1.3 + \frac{29}{w} + 0.03V + \frac{0.0034A'V^2}{wn}$ **3.0** 구배저항 구배저항(lb/ton)= 20×퍼센트 구배 **4.0** 곡선저항 선로 곡선저항의 단위는 전통적으로 곡선 상에 있는 열차의 부분에 대해 0.8 lb/ton/degree로 확립된 것으로 보인다. **5.0** 바람 저항(WIND RESISTANCE) 바람 저항에 대해 보정하는 것이 바람직한 경우, 위에 나열된 저항 식에서의 마지막 인수 V에 대한 값을 열차 속도 + 상응하는 두부 풍속으로 바꿀 수 있다. 일반적으로 10mph의 직접적인 두부 바람에 상응하는 값을 취하는 것이 운행계획 계산 목적을 위한 현실적인 값으로 알려졌다.	**제69조 제동 장치** 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. **제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조** 신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다. JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법 JIS E4023 철도차량의 진동특성-측정방법 JIS E4031 철도차량 부품의 진동시험	**국내기술기준** -운행성능을 신청자가 제안하고 입증하도록 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에서는 철도 차량(기관차) 운행 성능에 대한 특별한 언급이 없음 - Section M에는 열차 주행저항에 대한 규정만 존재 **일본기술기준** -신간선철도에 대한 소음기준만 규정	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 철도 차량(기관차) 운행 성능에 대한 특별한 언급이 없음 - Section M에는 열차 주행저항에 대한 규정만 존재 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 제동성능 AAR MSRP, Section E-II, Electronically Controlled Brake Systems : Standard S-4200, "Electronically Controlled Pneumatic (ECP) Cable-Based Brake Systems-Performance Requirements" : Standard S-4250, "Performance Requirements for ITC-Controlled Cable-Based Distributed Power Systems" **일본기술기준** **[해석기준]** 신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다. **[해설]** 공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도 소음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.) 지역의 유형 기준치 I 70 데시벨 이하(주거지) II 75 데시벨 이하(상공업용지)

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>6.0 가속저항
가속저항 (lb/ton) = 가속도 (mph/sec) × 100
7.0 모든 특정한 차량의 저항은 차량의 기계적인 상태 또는 운영하는 선로의 특성에 따라 식의 계산과 상당히 오차가 발생할 수 있다.
<table>
<tr><th colspan="2">기호</th><th colspan="2">A의 값</th></tr>
<tr><td rowspan="2">R</td><td rowspan="2">톤 당 파운드(2000lb) 단위의 수평선에서 견인 저항</td><td>기관차 : 50 ton</td><td>105 ft²</td></tr>
<tr><td>기관차 : 70 ton</td><td>110 ft²</td></tr>
<tr><td>A</td><td>기관차 또는 차체 및 대차의 단면의 제곱피트 단위의 면적</td><td>기관차 : 100 ton 및 그 이상</td><td>120 ft²</td></tr>
<tr><td>V</td><td>시간 당 마일 단위의 속도</td><td>화차</td><td>85-90 ft²</td></tr>
<tr><td>n</td><td>차량 당 축의 수</td><td>객차 (승강장 사이 통로가 있는)</td><td>120 ft²</td></tr>
<tr><td>w</td><td>톤 단위의 축 당 평균 중량</td><td>동차</td><td>100-110 ft²</td></tr>
<tr><td>wn</td><td>톤 단위의 기관차 또는 차량의 평균 중량</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>A'</td><td>14.9로 나뉘고 120으로 곱해진 피트 단위의 차량 유닛의 높이</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>n</td><td>80피트 객차에 상응하는 길이의 열차 당 축의 수</td><td colspan="2"></td></tr>
</table></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>3.4 인터페이스

~~3.4.1 차량-전력~~

~~3.4.1.1 전압 및 주파수 범위~~
~~정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.~~</td><td>3.4 인터페이스

3.4.1 차량-전력

3.4.1.1 전압 및 주파수 범위
정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.</td><td>Section M

- 차량-전력 인터페이스에서 전압 및 주파수 범위에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td><td>제41조 전차선로 등의 시설 등

5 전차선의 전압은, 열차의 적정한 운행을 확보하기 위해 충분한 값으로 유지되어야 한다.</td><td>국내기술기준
- 철도차량의 원활한 운행을 위해 전차선 전압과 주파수를 규정

미국 AAR기술기준
- Section M에서는 차량-전력 인터페이스에서 전압 및 주파수 범위에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 최고전압과 최저전압만을 규정(권고)</td><td>기 준 안 유지</td><td>미국 AAR기술기준
- 차량-전력 인터페이스에서 전압 및 주파수 범위에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요
일본기술기준
[해석기준]
30 철도 사업자는, 전차선의 표준전압을 결정할 것.
31 30에서 정한 전차선의 표준 전압은, 열차의 운전을 보장하기 위해 필요한 값을 유지 할 것.
32 철도의 종류에 따른 전차선의 표준 전압을 다음 표에 예시한다.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>철도종류</th><th>가설방식</th><th>전차선의 표준전압</th></tr>
<tr><td rowspan="2">일반철도</td><td>가공단선식</td><td>직류 1,500 V
직류 750 V
직류 600 V
단상교류
20,000 V
(신간선-
단상교류
25,000 V)</td></tr>
<tr><td>서드레일</td><td>직류 750 V
직류 600 V</td></tr>
</table>
[해석]
전차선의 최고최저전압(신간선)
<table>
<tr><th>표준전압</th><th>최고전압</th><th>최저전압</th></tr>
<tr><td>직류 1,500V</td><td>1,800V</td><td>1,000V</td></tr>
<tr><td>직류 750V</td><td>900V</td><td>500V</td></tr>
<tr><td>직류 600V</td><td>720V</td><td>400V</td></tr>
<tr><td>단상교류 25,000V</td><td>30,000V</td><td>22,500V</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td></td><td>3.4.1.2 회생제동
1) 일반철도 차량은 교류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생제동을 허용해야 한다.
2) 일반철도 차량은 직류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다.
3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.</td><td>Section M

- 회생 제동에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요
Section E-Brakes and Brake Equipment</td><td>제69조 제동 장치
차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.

제68조 동력 발생 장치
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.</td><td>국내기술기준
- 교류전력 공급시스템/직규전력 공급시스템에서 회생제동 허용을 규정

미국 AAR기술기준
- Section M에는 회생 제동에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
-관통제동을 기준으로 규정하고 있어, 회생제동에 대한 규정은 없음.
다만, 사업자가 실시기준을 정하여 성능을 입증하도록 하고 있음</td><td>기 준 안 유지</td><td>미국 AAR기술기준
- 회생 제동에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요
Section E-Brakes and Brake Equipment
일본기술기준
[해석기준]
1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것.
(1) 「상용브레이크장치」란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다.
비고 : 신간선에 있어서는 독립적으로 작용하는 2계통 이상의 제동 지령계를 가질 것
[해석기준]
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조</td></tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치
	3.4.1.3 집전장치 정적 접촉력 1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다. 2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 해당 일반철도 차량이 운행되는 전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다.	Section M - 집전장치 정적 접촉력에 대한 특별한 언급이 없음 - 전차선과의 동적거동에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제68조 동력 발생 장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것	**국내기술기준** - 집전정치의 정적, 동적 접촉력을 규정 **미국 AAR기술기준** - Section M에는 집전장치 정적 접촉력에 대한 특별한 언급이 없음 - Section M에는 전차선과의 동적거동에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 갖는 성능으로 규정	**기 준 안 유지**	**미국 AAR기술기준** - 집전장치 정적 접촉력에 대한 특별한 언급이 없음 - 전차선과의 동적거동에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] ⑤ 팬터그래프는 사용 선구의 전차선에 대해 추종성을 가진 것으로, 다음과 같이 한다. (가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 팬터그래프는 승무원실에서 일제히 강하 조작이 가능할 것. (나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프 장착부는 2중 절연할 것. (다) 특별고압(7000V를 넘는 전압. 이하같다)의 교류를 집전하는 차량의 팬터그래프는 스프링 등의 기계력에 의해 상승시킬 수 있을 것. 단, 기계력에는 공기압력에 의해 발생시키는 기계력을 포함한다. [해설] (가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 가선에 이상이 있는 경우에 팬터그래프가 파손, 지락함으로써 발생하는 화재 및 감전사고를 방지하기 위해 승무원실에서 편성된 모든 팬터그래프를 일제히 강하할 수 있는 구조로 할 것을 규정하고 있다. (나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프의 장착부에 대해서는 2중 절연으로 할 것을 규정하고 있다.
	3.4.1.4 전차선과의 동적거동 1) 차량과의 인터페이스를 위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다. 2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318, KS C IEC 60913 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC 62486 등을 참고한 동적거동 성능을 만족하여야 한다. 동적거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						(다) 특별고압의 교류를 집전하는 차량에 있어서는 팬터그래프의 상승을 기계력으로만 한정하고 있다.
	3.4.1.5 집전장치 배열 1) 집전장치는 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한 복수의 집전장치가 설치되는 경우 연속되는 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다. 2) 교류전력 공급시스템 상에서 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다.	Section M - 집전장치 배열에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제68조 동력 발생 장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것 (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**국내기술기준** - 절연구간을 고려한 집전장치 배열을 규정 **미국 AAR기술기준** - Section M에는 집전장치 배열에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 집전장치 배열에 대한 특별한 언급이 없음 - 시설에 적합한 집전장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기설비의 보호측면을 규정	**기 준 안 유지**	**미국 AAR기술기준** - 집전장치 배열에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (4) 집전장치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것 (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것
	3.4.1.6 절연구간 주행 1) 일반철도 차량은 노선 상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로 수신할 수 있어야 한다. 단, 적절한 지상설비가 구축 되어 있는 경우에 한한다. 2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다. 3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가 없도록 동작하여야 한다. 4) 신청자는 KS C IEC 60913, KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	Section M - 절연구간 주행에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	제68조 동력 발생 장치 (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**국내기술기준** - 절연구간 주행에 필요한 집전장치 관련 자동 기능을 규정 **미국 AAR기술기준** - Section M에는 절연구간 주행에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 절연구간 주행에 대한 특별한 언급이 없음 - 시설에 적합한 집	**기준안 유지**	**미국 AAR기술기준** - 절연구간 주행에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
				전장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기설비의 보호측면을 규정		장치를 설치할 것. [해설] ③ 전기방식 또는 표준전압이 다른구간에 잘못 침입한 경우에 주회로의 전기기기가 소손됨으로써 화재사고가 발생하는 것을 방지하기 위해 그러한 사태가 발생한 경우에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것을 규정하고 있다. 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치의 설치 예로서 교직류 전기기관차의 경우를 예로 들면 다음과 같다. (가) 「직류」 인 채 교류구간에 진입(교류모진)하였을 때 직류구간→무가압구간진입→직류전압 계전기낙하→차단기개방→교류구간 진입이 된다. 이 경우 직류전압 계전기가 보호장치가 된다. (나) 「교류」인 채 직류구간에 진입(직류모진)하였을 때 교류구간→무가압구간진입→교류전압계전기 낙하→차단기 개방하지 않음→직류구간 진입→보호 퓨즈용단이 된다. 이 경우, 보호퓨즈가 보호장치가 된다. 교류전압 계전기가 낙하해도 차단기가 개방되지 않도록 하고 있는 것은 교류구간의 교-교섹션에 있어서 차단기의 동작 빈도를 억제하기 위해서이며, 퓨즈 보호방식으로 하고 있다. 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 대해서도 보호하는 장치를 설치하도록 하고 있는데, 전기설비가 전압이 높은 측의 절연사양, 성능 및 기능으로 설계 제작되어 있는 경우, 안전은 확보되고 있으므로 특별히 보호장치를 설치할 필요는 없다. 주파수가 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 있어서도 높은 주파수측에서의 설계제작이 행해져 있으면 마찬가지로 보호장치를 설치할 필요는 없다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~3.4.1.7 집전장치 절연~~ ~~1) 집전장치들은 그 설치된 위치 및 사용전압을 고려하여 차체와의 절연거리 및 연면거리를 확보하여 설치되어야 한다.~~ ~~2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 KS C IEC 60850, 절연 관련 조건은 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.~~	3.4.1.7 집전장치 절연 1) 집전장치들은 그 설치된 위치 및 사용전압을 고려하여 차체와의 절연거리 및 연면거리를 확보하여 설치되어야 한다. 2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 KS C IEC 60850, 절연 관련 조건은 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.	Section M - 집전장치 절연에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 집전장치들간의 절연에 대한 규정은 없음.	**국내기술기준** - 집전장치들간의 절연을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 집전장치 절연에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 집전장치 절연에 대한 특별한 언급이 없음	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 집전장치 절연에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 집전장치 절연에 대한 특별한 언급이 없음
3.4.2 차량-신호 **3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스** 1) 지상신호장치와의 연계동작 (1) 해당 선구에 운행하는 모든 일반철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 지상-차상 열차제어설비 신호장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 열차제어관련 주요한 정보가 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신 및 처리할 수 있어야 한다. (3) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상신호장치와 인터페이스 할 수 있는 차상신호 수신장치가 설치되어야 한다. (4) 차량은 지상신호장치에 의해 제한되는 속도로 주행하여야 한다. 2) 절연구간의 차량 통과 (1) 전기를 동력으로 하는 차량이 절연구간을 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. (2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간~~을~~ 예고 정보를 전송받은 차량은 ~~운전간을 차단하는 등~~ 차량에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다. 3) 운행 중인 차량의 차축이 과열되는지는 지상 또는 차상에서 검지하는 안전설비가 있는 경우, 이 장치와 인터페이스를 통해 차량으로 차축의 과열 검지 정보를 전송하여야 한다.	**3.4.2 차량-신호** **3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스** 1) 지상신호장치와의 연계동작 (1) 해당 선구에 운행하는 모든 일반철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 지상-차상 열차제어설비 신호장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 열차제어관련 주요한 정보가 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신 및 처리할 수 있어야 한다. (3) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상신호장치와 인터페이스 할 수 있는 차상신호 수신장치가 설치되어야 한다. (4) 차량은 지상신호장치에 의해 제한되는 속도로 주행하여야 한다. 2) 절연구간의 차량 통과 (1) 전기를 동력으로 하는 차량이 절연구간을 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. (2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간~~을~~ 예고 정보를 전송받은 차량은 ~~운전간을 차단하는 등~~ 차량에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다. 3) 운행 중인 차량의 차축이 과열되는지는 지상 또는 차상에서 검지하는 안전설비가 있는 경우, 이 장치와 인터페이스를 통해 차량으로 차축의 과열 검지 정보를 전송하여야 한다.	Section M - 지상신호장치와 인터페이스에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**성령 7장 운전보안설비(제54조부터 제63조까지)** **제54조 폐색을 확보하는 장치** **제55조 철도신호의 현시장치등** **제56조 신호 상호간 등을 연쇄시키는 장치 등** **제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치** **제58조 자동운전을 하기 위한 장치** **제60조 보안통신설비** **제61조 가공통신선의 시설** **제62조 건널목 보안설비** **제63조 장애발생시의 안전확보** 제69조 제동장치 제59조 열차등을 검지하는 장치 **제101조 열차간의 안전 확보** 1 열차는 열차간의 안전을 확보할 수 있도록 다음으로 게시하는 몇 개의 방법에 의해 운전하지 않으면 안 된다. ① 폐색에 의한 방법 ② 열차 간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 ③ 동력차를 조종하는 직원이 전방의 전망 그 외 열차의 안전한 운전에 필요한 조건을 고려해 운전하는 방법 **제54조 폐색을 확보하는 장치 등** 1 폐색을 확보하는 장치는, 진로상의 폐색 구간의 조건에 따라 신호를 현시하고, 또는 폐색의 보증을 수행할 수 있는 것이어야 한다. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는, 열차와 진로상의 다른 열차 등과의 간격 및 선로조건에 따라, 연속적으로 제어함으로써, 자동적으로 해당 열차를 감속시키거나, 또는 정지	**국내기술기준** - 차량-신호제어 장치의 인터페이스에 대한 일반적인 기능을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 지상신호장치와 인터페이스에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 운전보안설비와 열차 운전에 관련된 장에서 인터페이스 일반에 대해 일부 내용을 규정	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 지상신호장치와 인터페이스에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 1 제 1 항 제 1 호의 「폐색에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는, 다음과 같이 할 것 2. 제1항 제2호의 「열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 제 54 조 제2항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용할 것. 3. 제1항 제3호의 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 다음과 같이 할 것 4. 고장과 그 외의 이유에 의해 폐색에 상용하고 있는 장치 및 열차간 간격확보장치 등을 사용할 수 없게 되었을 경우 열차의 폐색운전은 다음과 같이 할 것. [해석기준] 1 폐색을 확보하는 장치(이하 "폐쇄 장치"라 한다)은, 다음 각호에 의할 것. (1) 자동폐쇄식의 경우 (2) 차내폐쇄식의 경우 [해석기준] 1. 열차의 제동력은 조성한

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			할 수 있는 것이어야 한다. 3 제1항 또는 제2항에 열거된 장치를 단선 운전을 하는 구간에 사용하는 경우, 상대하는 열차가 동시에 해당 구간에 진입 할 수없는 것이어야 한다. **제96조 열차의 제동력** 열차의 제동력은, 선로의 경사 및 운전속도에 따라 충분한 능력을 가지는 것으로 하여야 한다. **제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.			차량의 차축수에 대한 필요한 제동력이 작용하는 차량의 차축 수의 비율 등 일정한 기준을 정해 판단할 수 있도록 할 것. 2. 1 의 비율은 100을 표준으로 하여 브레이크가 고장난 차량 또는 특수차를 연결하는 경우 등으로, 그 비율을 100미만으로 할 필요가 있을 때는 선로의 표준경사 및 속도에 따라 그 비율을 정해 둘 것. [해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 열차자동정지 장치 또는 열차자동제어 장치를 설치할 것.
3.4.2.2 차상신호장치와 인터페이스 1) 운전실 내부에 설치되는 신호장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치되어야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 삭정 또는 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 차상신호장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 최소한 다음의 사항을 고려하여 설계되어야 한다. (1) 열차의 위치 불확실성 (2) 열차길이 (3) 허용 초과속도 (4) 속도검지 오류 (5) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간 (6) 비상제동 감속도 (7) 선로의 구배 5) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배 및 선로데이터, 선로제한속도 등을 고려하여 설계되어야 한다. 6) 새로 적용되는 차상 신호장치의 경우 해당 선구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다.	**3.4.2.2 차상신호장치와 인터페이스** 1) 운전실 내부에 설치되는 신호장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치되어야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 삭정 또는 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 차상신호장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 최소한 다음의 사항을 고려하여 설계되어야 한다. (1) 열차의 위치 불확실성 (2) 열차길이 (3) 허용 초과속도 (4) 속도검지 오류 (5) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간 (6) 비상제동 감속도 (7) 선로의 구배 5) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배 및 선로데이터, 선로제한속도 등을 고려하여 설계되어야 한다. 6) 새로 적용되는 차상 신호장치의 경우 해당 선구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다.	Section M - 차상신호장치와 인터페이스에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다. **제119조 전호 및 표지** 전호 및 표지는 열차 등의 운전의 안전을 확보할 수 있도록 그 종류 및 표시의 방식을 정하여 이용하여야 한다. **제69조 제동장치** 5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것 **제63조 장애발생시의 안전확보** 운전 보안 설비는, 전기 기기	국내기술기준 - 차상열차제어장치들의 구제적인 기능을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 차상신호장치와 인터페이스에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 구체적인 장치명을 사용하지 않고, 성능을 규정(여러 조문에서 차상열차제어장치들에 관련된 내용을 규정)	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 차상신호장치와 인터페이스에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 운전실에 설치하는 설비 - 제어설비의 조작장치, 차내신호기의 현시설비, 차륜의 회전이상을 알리는 장치 등 [해설] 승무원실의 설비는 사고가 발생되지 않도록 하기 위한 설비, 사고가 발생한 경우에 피해의 확대를 방지하기 위한 설비를 설치할 필요가 있다. 신호보안설비(ATS,ATC)의 차상설비에 대해 구 성령에서는 「자동열차정지장치, 자동열차제어장치」로 기술되어 있었지만, 성능규정화에 따라 구체적인 장치명을 사용하지 않고, 그 기능을 규정하고 있기 때문에 「제

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
7) 차상신호장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량 하부의 장치설치조건 (2) 차량 내 전자기 간섭환경조건 8) 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보는 종합제어장치로 전송한다. 10) 신청자는 KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다	7) 차상신호장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량 하부의 장치설치조건 (2) 차량 내 전자기 간섭환경조건 8) 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보는 종합제어장치로 전송한다. 10) 신청자는 KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다		및 회로의 특성에 따라, 그 기능에 장애가 발생한 경우에도 열차 등의 안전 운전에 지장을 미칠 우려가 없는 기능을 유지하여야 한다. **제106조 열차 방호** 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 경우는, 열차의 비상제동거리를 고려하여, 정지신호의 현시, 그 외의 진행해 오는 열차를 신속하게 정지시키기 위한 조치를 강구하여야 한다. **제81조 차량의 부속장치** (5) 비상통보장치 - 비상시에 여객이 쉽게 승무원등에게 통보할 수 있는 것일 것 (6) 비상정지장치 - 비상시에 여객이 쉽게 차량을 정지시킬 수 있는 것을 것 (7)표식등 - 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것 **제86조 단독으로 승무하는 열차등의 차량설비** (1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 있는 장치를 설치할 것.			54조제2항 또는 제57조의 장치」라고 기술 [해석기준] 1. 전호 및 표지는 그 종류 및 표시의 방식을 정하여 이용할 것. 다만, 다음에 게시하는 전호 및 표지는 각각 정하는 것으로 할 것. [해석기준] 6 차량의 관통브레이크는 연결하여 운전하는 차량의 제동장치에 설치하고, 그 기능은 다음과 같다. (1) 조성한 차량에 승무원 실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것 (2) 조성이 분리되었을 때에 자동적으로 브레이크가 작용할 것 [해설] 제동창치에 요구되는 성능 요건인 차량을 안전하게 정지 및 감속할 수 있을 것에 대해 규정 [해석기준] 1 운전 보안 설비는, 전기 기기 및 회로의 특성에 따라, 그 기능에 장애가 발생한 경우에도 열차 등의 안전 운전에 지장을 미칠 우려가 없는 기능을 유지하여야 한다. [해석기준] 1. 다음의 경우는, 열차방호를 실시할 것. (1) 탈선 등에 의해 열차가 인접하는 선로를 운전하는 열차의 진로를 지장 했을 때. (2) 선로, 전차선로 그 외의 개소에 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 때. 2. 열차방호의 조치는, 지장 개소의 외측의 적당한 거리를 멀리한 지점에 있고, 주신호기, 차내신호기, 임시 수신호 혹은 특수신호에 의한 정지신호의 현시 또는 보호접지스위치의 사용으로 할 것. [해설] 열차의 안전하고 원활한 운행 확보와 여객에 대한 안내	

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						연락에 필요한 차량의 부속장치의 기능 등에 대해 규정 기술기준은 차량의 부속장치에 요구되는 기능을 「신호장치」, 「통화장치」, 「기적」, 「차내방송장치」, 「비상통보장치」, 「비상정지장치」, 「표식등」에 대해 기술 [해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고 가식 구조의 구간을 자동 열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다.
3.4.3 차량-통신 **3.4.3.1 승객정보시스템** 1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차 이용을 위하여, 열차번호표시기, 정면행선표시기, ~~객실안내표시기~~ 등으로 구성될 수 있으며, 신청자는 ISO 3864-1, ISO 3864-2, ISO 3864-3, ISO 3864-4 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다. 2) 열차번호표시기 및 정면행선표시기는 열차의 정면에, ~~객실안내표시기는 객실에 설치한다.~~ 3) 승객안내 정보는 객실 안내표시기와 조화를 이루어 현시 방송되어야 한다. 4) 차내 및 외부에서 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시기의 데이터는 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다.	3.4.3 차량-통신 **3.4.3.1 승객정보시스템** 1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차 이용을 위하여, 열차번호표시기, 정면행선표시기, ~~객실안내표시기~~ 등으로 구성될 수 있으며, 신청자는 ISO 3864-1, ISO 3864-2, ISO 3864-3, ISO 3864-4 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다. 2) 열차번호표시기 및 정면행선표시기는 열차의 정면에, ~~객실안내표시기는 객실에 설치한다.~~ 3) 승객안내 정보는 객실 안내표시기와 조화를 이루어 현시 방송되어야 한다. 4) 차내 및 외부에서 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시기의 데이터는 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다.	Section M - 승객정보시스템에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제7조 이동 원활화를위해 강구해야 할 조치** 철도 사업자가 고령자, 신체장애자 등의 이동상 또는 시설의 이용상의 편리성 및 안전성의 향상을 위해 강구해야 할 조치에 대해서는 고령자, 신체장애자등의 공공교통기관을 이용한 이동의 원활화의 촉진에 관한 법률 (平成 18년 (2006년) 법률 제91호)제8조(이)가 정하는 바에 따른다.	국내기술기준 - 승객정보시스템의 구제적인 규격을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 승객정보시스템에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 이용상의 편의성 및 안전성 향상을 규정	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 승객정보시스템에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해설] 고령자, 신체장애자 등의 공공교통기관을 이용한 이동 원활화에 관한 법률이 제정되어, 이동제약자를 배려한 철도시설 및 차량의 구조에 대해서는 「이동원활화를 위해 필요한 여객시설 및 차량의 구조 및 설비에 관한 기준 (이하 「이동원활화 기준」 이라고 한다.)」 으로서 성령이 제정되었다. 이동원활화 기준은 철도시설 및 차량의 설계시에도 반영되어야 할 것이므로 이것들을 규정 이동원활화 기준 (객실)

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자 등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. (차체) 제32조2 차체의 측면에 철도차량의 행선지 및 종별을 잘 보이게 표시해야 한다. 단, 행선지 또는 종별이 명확한 경우는 예외이다. 이동원활화 기준 관련 통달 (운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를 들면 열차종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기 위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광 게시장치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방송 장치 등이다. (열차의 행선지 및 종별의 표시 설비) 15-4 제32조 제2항에서의 r행선지또는종별이명확한경우」로서 다음과 같은 경우를 그 예로한다. ① 인접하는 차량의 끝부분 부근에 표시설비가 있는 경우 ② 행선지나 종별이 하나인 선구의 경우 ③ 종별이 2이상인 선구에 있어서의 보통(각역 정차) 열차의 경우 ④ 다른 정보설비에 의해 해당열차의 행선지나 종별의 정보가 제공되고 있음으로써 여객이 명확하게 식별할 수 있는 경우

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3.4.3.2 차내방송장치 1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, 출입문 개폐상태/방향 등이 안내방송 되어야한다. 2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원은 폐문경보를 승객들에게 청각적으로 알릴 수 있어야 한다. 3) 수동 및 자동 작동이 가능하여야 한다. 자동으로 작동시 고장이 발생하면, 수동으로 절체하여 동작이 가능하여야한다. 4) ~~객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등 운행조건에 견딜 수 있어야 한다.~~	**3.4.3.2 차내방송장치** 1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, 출입문 개폐상태/방향 등이 안내방송 되어야한다. 2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원의 폐문경보를 승객들에게 청각적으로 폐문 경보를 알려야 한다. (문구 확인 후 수정 필요) 3) 수동 및 자동 작동이 가능하여야 한다. 자동으로 작동시 고장이 발생하면, 수동으로 절체하여 동작이 가능하여야한다. 4) ~~객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등 운행조건에 견딜 수 있어야 한다.~~	Section M - 차내방송장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제81조 차량의 부속 장치** 1 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (4) 차내 방송장치 모든 객실에 방송할 수 있는 것일 것.	**국내기술기준** - 차내방송장치를 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 차내방송장치에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 차내방송장치 설치를 규정	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 차내방송장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 4 여객차에는 모든 객실에 안내 연락이 가능한 차내방송장치를 설치할 것. 단 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 이동원활화 기준 (객실) 제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자 등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. 이동원활화 기준 관련 통달 (운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를 들면 열차종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기 위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광 게시장치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방송 장치 등이다.
3.4.3.3 통신장치 1) 열차통신장치 (1) 열차 안에 설치되는 통신장치는 용도별로 기관사・승무원・승객・철도교통관제시설 간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치 및 방송장치에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 작동대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어	**3.4.3.3 통신장치** 1) 열차통신장치 (1) 열차 안에 설치되는 통신장치는 용도별로 기관사・승무원・승객・철도교통관제시설 간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치 및 방송장치에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 작동대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소30분 이상 연속동작 할 수 있어	Section M - 열차통신장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. **제81조 차량의 부속장치** 1 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하	**국내기술기준** - 열차통신장치의 기능을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 열차통신장치에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 열차통신장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석 기준] 1 승무원실에는 다음 설비를 설치할 것. 또한 이들

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
야 한다. (3) ~~객차 등의 경우~~ 승무원과 승객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 가. 객차 1량 당 2개 이상 설치할 것 나. 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다. 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라. 승무원이 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것 마. 통신장치 주변에는 철도차량번호판 또는 순위표가 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 철도차량을 기관사 또는 승무원에게 신속하게 알릴 수 있을 것 (4) 기관사와 철도교통관제시설 사이의 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. (5) 통신장치는 비상시 승객이 기관사 · 승무원 · 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. (6) 전후운전실이 있는 경우 통신장치가 설치되어야 한다. (7) 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다. 2) 열차무선방호장치 (1) 열차가 운행중 화재 · 탈선 · 추돌 · 충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)가 설치되어야 한다. (2) 열차무선방호장치는 동일선로를 운행 중인 열차들이 일정거리 이내로 접근할 수 없도록 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. (3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 반대선로를 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 가. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근의 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식 나. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 다. 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 (4) 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조치를 취할 수 있어야 한다.	야 한다. (3) ~~객차 등의~~ 경우 ~~승무원과~~ 승객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. ~~가. 객차 1량 당 2개 이상 설치할 것~~ 나. 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다. 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라. 승무원이 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것 마. 통신장치 주변에는 철도차량번호판 또는 순위표가 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 철도차량을 기관사 또는 승무원에게 신속하게 알릴 수 있을 것 (4) 기관사와 철도교통관제시설 사이의 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. (5) 통신장치는 비상시 승객이 기관사 · 승무원 · 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. (6) 전후운전실이 있는 경우 통신장치가 설치되어야 한다. (7) 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다. 2) 열차무선방호장치 (1) 열차가 운행중 화재 · 탈선 · 추돌 · 충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)가 설치되어야 한다. (2) 열차무선방호장치는 동일선로를 운행 중인 열차들이 일정거리 이내로 접근할 수 없도록 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. (3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 반대선로를 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 가. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근의 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식 나. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 다. 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인근에서 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 (4) 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조치를 취할 수 있어야 한다.		는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (2) 통화장치 승무원 상호간에 원활하게 통화가 가능한 것일 것. (5) 비상통보장치 비상시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것일 것. (6) 비상정지장치 비상시에 여객이 쉽게 차량을 정지시킬 수 있는 것일 것. **제60조 보안통신설비** 정거장, 변전소, 운전 지령소, 전력지령소 기타 보안상 또는 운전상 필요한 개소의 상호간에는, 신속하게 연락통보 할 수 있는 보안 통신설비를 설치해야 한다. **제106조 열차방호** 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 경우는 열차의 비상제동거리를 고려 하여, 정지신호의 현시 그 외의 진행해 오는 열차를 신속하게 정지시키기 위한 조치를 강구하지 않으면 안 된다.	일본기술기준 - 통화장치와 비상통보장치에 대하여 규정		설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 운전실 : 전호 및 통화장치의 송수신장치 : 보안통신설비의 송수신장치 여객열차의 운전실 ; 비상통보장치의 송수신장치 차장실 : 전호 및 통화장치의 송수신장치 여객열차의 차장실 : 차내방송장치의 송신장치 : 비상통보장치의 수신장치 또는 비상정지장치의 작동상태를 표시하는 장치 [해석기준] 2 통화장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 통화장치(휴대용 통화장치를 포함한다.)를 설치할 것. 단, 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 송신 및 수신은 승무원 상호간에만 할 수 있을 것. 단, 승무원 상호간의 통화를 우선하는 기능을 갖고, 승무원의 통화에 지장을 주지 않는 것에 있어서는 예외이 (3) 수신자의 판단으로 쉽게 기능을 해제할 수 없는 구조로 할 것. 5 비상통보장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 비상통보장치를 설치할 것. 단, 비상정지장치를 설치한 것 및 차량 2량이하(강삭철도에는 1량)으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상통보장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당 장치의 송신장치를 설비할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실에서 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (3) 비상통보장치 또는 그 부근에 송신장치의 소재장소

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (4) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상통보장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동적으로 켜 지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상통보장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비 상정지장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것. 6 비상정지장치는 다음과 같이 한다. (1) 비상정지장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 조작장치를 설치할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실로, 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상정지장치 또는 그 부근에 조작장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (3) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상정지장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상정지장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비상통화장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것. [해석기준]

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						2 신간선의 운전 지령소와 열차와의 사이에는, 전용의 보안 통신 설비를 설치하여야 한다. 3 주로 지하식 구조 또는 고가식 구조의 철도 및 현수 · 과좌식 철도, 안내궤도식 철도 및 부 상식 철도의 본선에 있어서는, 어떤 열차 등에서도 변전소, 전력 지령소 또는 운전 지령소에 연락 통보 할 수 있는 전용의 보안 통신 설비를 설치하여야 한다. [해석기준] 1. 다음의 경우는, 열차방호를 실시할 것. (1) 탈선 등에 의해 열차가 인접하는 선로를 운전하는 열차의 진로를 지장 했을 때. (2) 선로, 전차선로 그 외의 개소에 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 때.
3.4.3.4 승객경보 1) 해당 기관차의 승객 승차구역(차량간통로, 건널판 및 화장실 제외)에는 승객이 잠재적인 위험을 기관사에게 알릴 수 있는 승객경보장치가 설치되어야 한다. 2) 승객경보장치는 승객들이 쉽게 볼 수 있고, 실내출입문을 통과하지 않고도 승객들이 도달할 수 있어야 한다. 3) 승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 15327-1, 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.4.3(Passenger alarm) 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	3.4.3.4 승객경보 1) 해당 열차의 승객 승차구역(차량간통로, 건널판 및 화장실 제외)에는 승객이 잠재적인 위험을 기관사에게 알릴 수 있는 승객경보장치가 설치되어야 한다. 2) 승객경보장치는 승객들이 쉽게 볼 수 있고, 실내출입문을 통과하지 않고도 승객들이 도달할 수 있어야 한다. 3) 승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 15327-1, 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.4.3(Passenger alarm) 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	Section M - 승객경보 장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제81조 차량의 부속 장치** 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (5) 비상통보장치 비상시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것일 것.	국내기술기준 - 승객경보장치를 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 승객경보 장치에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 비상시 통보장치에 대하여 규정	기준안유지	미국AAR기술기준 - 승객경보 장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 5 비상통보장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 비상통보장치를 설치할 것. 단, 비상정지장치를 설치한 것 및 차량 2량이하(강삭철도에는 1량)으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상통보장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당 장치의 송신장치를 설비할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실에서 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (3) 비상통보장치 또는 그 부근에 송신장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						수 있도록 표시할 것. (4) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상통보장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동적으로 켜 지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상통보장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비 상정지장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
3.4.3.5 열차운행정보 저장장치 1) 열차에는 열차에 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 하고, 철도교통관제시설 또는 차량유지보수시설 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 장치를 갖추어야 한다. 2) 열차운행기록장치는 사고시 발생하는 화재, 충돌, 충격 및 침수로부터 저장된 내용이 보호되도록 하여야 한다. 3) 제1)항의 규정에 의한 운행정보는 동종사고의 재발방지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존 · 관리되어야 한다.	**3.4.3.5 열차운행정보 저장장치** 1) 열차에는 열차에 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 하고, 철도교통관제시설 또는 차량유지보수시설 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 장치를 갖추어야 한다. 2) 열차운행기록장치는 사고시 발생하는 화재, 충돌, 충격 및 침수로부터 저장된 내용이 보호되도록 하여야 한다. 3) 제1)항의 규정에 의한 운행정보는 동종사고의 재발방지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존 · 관리되어야 한다.	**Section M** - 열차운행정보 저장장치에 대한 특별한 언급이 없으나, 기관차 이벤트 기록계의 다운로드 표준을 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **S-5512 LOCOMOTIVE EVENT RECORDER DOWNLOAD STANDARD** **1.0 소개** 화물 철도는 그들의 기관차에서 다양한 형식의 이벤트 기록계간의 비호환성 때문에 기관차 이벤트 기록계 구동에서 유지와 운행에 관한 중요한 문제를 경험해 왔다. 철도 운행 분석은 기록된 데이터에 대한 접근 시간, 편리성, 표준화 등의 비가용성에 의해 방해되어왔다. 공급자는 비용 효율적이고 적절한 설계 기법 및 기술을 이용하여 본 기준의 요구 사항을 목적과 안전을 달성하였다. 공급자 및 본 표준에 부합하는 이벤트 기록계를 구매한 철도는 규제 및 안전 요구 사항이 이행되고 있는지를 확인 할 책임이 있다. **2.0 범위** 기관차 이벤트 기록계 다운로드	**제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치** 열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.	**국내기술기준** - 열차운행정보 저장장치를 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 열차운행정보 저장장치에 대한 특별한 언급이 없으나, 기관차 이벤트 기록계의 다운로드 표준을 규정 **일본기술기준** - 열차 운전 상황을 기록하는 장치의 설치를 규정	**기준안유지**	**미국AAR기술기준** - 열차운행정보 저장장치에 대한 특별한 언급이 없으나, 기관차 이벤트 기록계의 다운로드 표준을 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 1 " 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 "는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태 (3) 자동 열차 정지 장치 또는 자동 열차 제어 장치의 동작 (4) 운전 지령과 기관사 등과의 통화 기록 ① 음성 ② 시간 2 1의 기록은, 최근 1 일분

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		표준은 2005년 7월 1일 이후로 주문된 이벤트 기록계의 모든 교체 및 화물 기관차의 북미 서비스에서 통합 및 비통합 이벤트 기록계에 적용되어야 한다. **3.0** 목적 기관차 이벤트 기록계의 첫 번째 기능은 철도 및 기타 관련 단체에 의해 오프라인 분석을 촉진하기 위하여 열차 운행 데이터를 보존하는 것이다. 이 문서는 운행 및 유지보수의 비호환성을 최소화하기 위하여 기관차 이벤트 기록계를 위한 물리적(전기적)이고 논리적 다운로드 인터페이스를 정의한다. **4.0** 참조 다음 문서는 여기에서 참조된 표준의 한 부분을 형성한다. 참조된 문서와 본 표준의 요구 사항의 충돌이 있을 경우에는, 본 표준의 내용을 우선한다. 본 표준과 충돌하지 않는 참조 문서의 조항은 참조 문서대로 적용되어야 한다. **6.0** 개요 **6.1** 이 표준은 호환되는 이벤트 기록계로부터 자료를 추출하는 과정을 서술한다. 다운로드 절차는 3개 섹션으로 나뉜다: 구형 기록계, 호환 기록계, 비상 데이터 검색. **6.2** 데이터 검색의 목적은 데이터 프로세싱에 적합한 데이터 파일을 다운로드하기 위한 것이다. PC 카드, 네트워크 및 무선 기술을 이용할 수 있음에도 불구하고 최소한 시리얼 데이터 방법이 지원되어야 한다. 프로세싱 호환 데이터 파일은 OEC 특정 압축 파일 형식이어야 한다. **6.3** 사건 기록계를 위한 물리적(전기적)이고 논리적인 다운로드 인터페이스를 위한 요구 사항은 연속된 섹션에서 설명한다. 본 문서는 다양한 다운로드 방법과 시리얼(RS-232) 이벤트 기록계 다운로드를 보조하기 위해 필요한 프로토콜을 서술한다. **7.0** 하드웨어 인터페이스 **7.1** 이벤트 기록계는 외부			이상의 기록이 있는 것일 것.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		장치에 데이터를 다운로드 할 수 있는 능력을 가져야 한다. 기본 방법은 시리얼 포트를 통하여 PC로 다운로드하는 것이다. **7.1.1** 시리얼 포트 이벤트 기록계는 19200bps의 표준 시리얼 데이터 속도을 지원하여야 하고, RS-232 인터페이스를 가져야 한다. 개별적인 이벤트 기록계는 더 높은 데이터 비율을 가질수 있으나, 115.2Kbps를 지원하여야 한다. **7.1.2** PC 카드 다운로드 인터페이스 **7.1.2.1** 추가적인 PC-card 인터페이스(또한 PCMCIA 인터페이스로 알려져 있다.)는 이벤트 기록계로부터 데이터를 검색하는데에 사용될 수 있다. PC 카드 인터페이스는 대용량 저장 PC 카드의 구동을 서술하고 디스크 드라이브를 위해 ANSI AT 첨부 (ATA) 인터페이스를 사용해야 한다. **7.1.2.2** 만약 공존하는 포트 구동이 제공되지 않는다면, 시리얼 포트는 PC 카드 포트에 우선하여 취해야 한다. **7.1.2.3** 오직 FLASH ATA 카드를 수용할 수 있는 PC 카드 인터페이스는 이 요구 사항을 식별할 수 있는 라벨을 가지도록 권장한다. **7.1.3** 무선 다운로드 포트 **7.1.3.1** 시리얼 다운로드 데이터 포트는 무선 다운로드를 위하여 무선으로 이벤트 기록계를 연결할 목적으로 추가적으로 제공 될 수 있다. 케이블 및 무선 다운로드 포트가 동시에 구동될 필요는 없다. **7.1.3.2** 만약 공존하는 포트 구동이 제공되지 않는다면, 시리얼 포트가 무선 포트에 우선하여 취해야 한다. **7.1.4** 물리적 인터페이스 **7.1.4.1** 이벤트 기록계의 RS-232 다운로드 인터페이스는 DB-9 소켓, 박스 또는 패널이 붙어있는 리셉터클 또는 적합한 어댑터여야 한다. 외부 장치로의 다운로드 연결기 케이블 인터페이스는 RS-232 표준 DB-9				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		핀 커넥터, EIA/TIA 574여야 한다. 커넥터를 위한 핀 할당은 표 7.1에 서술되어 있다. 8.0 다운로드 절차 8.1 구형 기록계 8.1 호환 기록계				
3.4.4 차량-궤도 **3.4.4.1 선로조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 일반철도 차량(기관차)의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) : 일반철도 선로를 운행하는 모든 철도 차량은 최대 35 mm/m 경사(상향 및 하향)에서 운행 및 시·제동이 가능하여야 한다. (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선): 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증은 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고할 수 있다.	**3.4.4 차량-궤도** **3.4.4.1 선로조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 일반철도 차량(기관차)의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) : 일반철도 선로를 운행하는 모든 철도 차량은 최대 35 mm/m 경사(상향 및 하향)에서 운행 및 시·제동이 가능하여야 한다. (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선): 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증은 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고할 수 있다.	Section M - 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 선로조건에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차관련) **2.1.2.1 차량 한계 윤곽** 차량이 무제한(unrestricted) 교환 서비스를 의도하고 만들어지는 경우, 그 차량은 MSRP Section C에 나오는 Plates B (차량한계)와 B-1(최대폭)에 대한 요구사항을 만족하여야 한다. 제한된 범위내에서 Plate B의 외부 치수를 초과하는 차량은 이러한 외부 치수 중 어떤 것도 승인 plates에 그려진 것을 넘지 않는다는 것이 보장되면, 제한적인 교환 서비스를 위해 만들어질 수 있다. **2.1.2.2 중량과 축간 거리 기준** <table><tr><th rowspan="2">대차 유형</th><th colspan="2">최대차량하중(lb)</th><th rowspan="2">차륜 크기 (in.)</th></tr><tr><th>차당</th><th>축당</th></tr><tr><td>4차륜</td><td>286,000(130톤)</td><td>71,500(32톤)</td><td>36 (91.44cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>315,000(143톤)</td><td>52,500(24톤)</td><td>30 (76.2cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>360,000(163톤)</td><td>60,000(27톤)</td><td>33 (83.82cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>394,500(179톤)</td><td>65,750(30톤)</td><td>36 (91.44cm)</td></tr></table> **2.1.3 수직 무게중심** 영차(대차 중량과 스프링 편향(기울어짐)을 포함해서)의 무게중심 높이는 레일 위 98인치(2.4384M)를 초과하지 않아야 한다. **2.1.4 수평과 수직 곡선** **2.1.4.1.1** 차량은 표준 또는 대	**제18조 구배** 1 구배는, 차량의 동력 발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다. 3 차량의 유치 또는 해결을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다. **제14조 곡선 반경** 1 곡선 반경은, 차량의 곡선 통과 성능, 운전 속도 등을 고려해, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없는 것으로 않으면 안 된다. 2 플랫폼을 따르는 본선의 곡선 반경은, 할 수 있는 한 큰 것으로 하지 않으면 안 된다.	국내기술기준 -축중,구배,최속곡선반경 등의 선로조건을 고려하여 기관차를 설계하도록 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 선로조건에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** Section C-Part II (화차관련) -차량한계, 대차유형별 최대 축중을 규정 -다양한 구배 및 곡선의 접속점에서 곡선 통과를 위한 최소곡선반경의 계산 방법을 규정 -다양한 차량의 연결 및 연결기 유형에 따른 최소곡선반경을 규정 일본기술기준 -구배와 곡선반경을 규정	기준안유지	미국AAR기술기준 - 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 선로조건에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차관련) -차량한계를 규정하고 있음 -대차유형별 최대차량중량과 축당 중량을 규정 -영차의 무게중심 높이가 레일상면으로부터 98인치를 초과하지 않도록 규정 -다양한 수평과 수직곡선의 접속점에서 곡선통과를 위한 최소곡선반경을 규정하고 있으며, 이를 계산하는 방법을 규정 -다양한 수평과 수직곡선의 접속점에서 차량 분리(해방)을 위한 최소 곡선을 규정 -다양한 수평과 수직곡선상에서 2개 이상의 차량이 곡선상에 놓인 상태에 따른 최소곡선반경을 구하는 방법을 규정 일본기술기준 **[해석기준]** 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대 구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다. (2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>안 표준 연결기, 연결기 틀(yoke)와 strikers의 활용에 의해 가능한 최소한의 곡선을 통과할 수 있어야 한다. 그러나 어떠한 경우에도 차량은 단락 2.1.4.2절와 2.1.4.3절에 명시된 최소 반경 곡선을 초과하지 않아야 한다. 차량이 단락 2.1.4.2절와 2.1.4.3절에 주어진 반경보다 작은 곡선에서 운영될 필요가 있을 때에는, 구매자가 차량 제작사에게 요구사항을 밝힐 책임이 있다.
2.1.4.1.2 계산은 연결기와 언더프레임이 정상 위치에 있고, 차량 끝 완충장치가 buff, normal, 또는 draft 중 어느 것이라도 가장 임계에 있는 상태에서 표준 견인과 슬라이딩 실(수평한 바닥) 차량을 고려해 이루어질 것이다.
2.1.4.2 수평 곡선과 구배
차량은 각자 정해진 수평 곡선에서 대차(trucks), 차체와 기초제동장치(brake rigging)간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 추가적으로, 차량은 동일 차량이나 AAR 기반 차량과 연결될 경우 13피트 선로 중심을 가진 7번 분기기를 통과할 수 있게 설계되어야 한다. buff와 draft 및 bolster offset의 모든 조합이 조사되어야 한다. 모든 경우에 계산된 너클(자동연결기에서 상호 연결 및 해방에 사용되는 부품) contour angling은 2.1.4.4절의 표 2.1과 2.2에 나타난 값을 초과하지 않아야 한다.
<u>2.1.4.2.1 기본 차량과 유사 차량에 연결되었을 경우의 최소 곡선반경</u>
<table><tr><th>연결기의 Pulling Faces에서의 길이</th><th>최소반경
기본 및 유사 차량</th></tr><tr><td>50 ft 이하</td><td>185 ft</td></tr><tr><td>50 ft 에서 56 ft</td><td>215 ft</td></tr><tr><td>56 ft 에서 63 ft</td><td>250 ft</td></tr><tr><td>63 ft 에서 70 ft</td><td>275 ft</td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td><td>해 최대구배는, 다음과 같이 한다.
(A) 25/1000.
(B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다.
[2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다.
[해석기준]
(1) 보통철도의 곡선반경은, 다음과 같이 할것
[3] 신간선의 곡선반경은, 400m이상으로 할 것. (회송열차의 운전에만 사용되는 선로의 분기부대곡선의 곡선반경은, 200m이상으로 할 것.)
(3) (1)의 규정에도 불구하고, 급곡선의 통과를 고려한 구조를 갖고있는 차량만 주행하는 구간에 대해서는, 최소곡선반경은, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 수치로 할 수 있다.
(4) 보통철도(화물열차를 제외)의 곡선반경은, (1)의 규정에도 불구하고, 지형상등 부득이한 경우에는, 다음 식에 의해 계산된 값이 1.2를 초과하는 경우 또는 1.2를 하회하는 당해곡선에 탈선방지 가드 등을 설치하는 경우에는, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 곡선반경으로 할 수 있다.
추정탈선계수비=한계탈선계수/추정탈선계수
(5) 신간선 철도의 플렛폼 곡선의 최소곡선반경은 1,000m이상으로 할 것</td></tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

70 ft 에서 75 ft	300 ft
75 ft 이상	350 ft

2.1.4.2.2 차량 분리를 위한 최소 곡선반경

●46피트 3인치 또는 이하의 대차 중심을 가진 차량 - 반경 150피트

●46피트 3인치 초과의 대차 중심을 가진 차량 - 반경 180피트

●동차의 경우, 가장 긴 개별 유닛의 대차 중심이 사용될 것이다.

2.1.4.2.3 기본 차량

기본 차량은 MSRP Section C, Standard S-239에 따라 적용된 SBE60C 설계 연결기와 Y40A 설계 연결기틀(yokes)이 장착되어 있고 다음 치수를 가지고 있다.

연결기의 pulling faces 위의 길이	44 ft 7⅞ in.
strikers 위의 길이	42 ft 0⅜ in.
대차 중심 (T.C.)	31 ft 1⅜ in.
Overhang (볼스터에서 striker face 까지의 중심선)	5 ft 5½in.
액슬 박스 안전거리 (Horn clearance)	0 ft 3¾in.

2.1.4.2.4 곡선 통과-최소 곡선 반경을 계산하는 표준 방법

이 방법은 두 개의 연결된 차량이 통과할 수 있는 최소 수평 곡선과 구배를 결정하는데 사용될 수 있다. 완충기가 정상 위치에 있는 경우의 표준 연결기를 적용했을 때의 치수를 나타내는 표가 포함되어있다. 제시된 공식은 정확한 방법과 실제 차량 영업 자료에 대한 연구에서 얻어진 단순화된 실험식이다.

2.1.4.2.5 차량이 놓인 상태(배치)

가장 위험한 설계 조건은 완화가 없는 곡선과 구배이다. 이 조건에서, 한 차량은 구배 상에 있고 다른 차량은 곡선 상에 있다. 만약 다른 길이의 차량이 관계된다면, 짧은 차량이 구배에 있을 때 가장 위험한 조건이 보통 생기지만, 긴 차량이 구배

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		에 있을 때도 분석되어야 한다. 각각 Type F 연결기를 장착한 같은 길이의 두 차량이 연결된 것은, Type F 연결기를 장착한 하나의 긴 차량이 기본 차량과 연결된 경우보다 제한을 더 많이 받을 수 있다. 식 (1)이 사용되었을 때 차량은 구배 지점에서 차량의 연결선이 놓이게 된다. 일반적으로 이것은 E와 E/F 연결기 같은 큰 contour angling이 사용된 연결기일 때의 위험한 위치이다. 식 (2)가 사용되었을 때 차량은 구배 지점에서 구배 상에 있는 차량의 연결기 피봇 포인트에 놓이게 된다. 이것이 일반적으로 F 연결기 같은 적은 contour angling이 사용된 연결기일 때의 위험한 위치이다. 모든 경우에서, 같은 차량끼리와 조사 대상인 차량이 기본차량에 연결된 경우 모두 확인되어야만 한다. **식 (1)** 식 (1)부터 시작한다. 만약 식 (1)에서 계산된 수평 contour angle이 표 2.2의 제한을 초과할 경우, 식 (2)가 사용되어야만 한다. 수평 contour angle (a)는 식 (1.4)를 이용해 계산된다. $R=\frac{(B_2)^2-(D_2)^2-E^2}{2E}$ 식 1 $E=\frac{Y_1+C_1+Y_2+C_2}{12}$ 식 1.1 $Y=0.625\frac{B}{D}+0.625$ (올바른 첨자를 사용해라) 식 1.2 $\beta=asin\left(\frac{B_2}{R+E}\right)$ 식 1.3 $\alpha=\theta_1+\beta-\theta_2$ 식 1.4 그림. 2.1에서, R = 최소 곡선반경 (ft) B = 연결선(coupling lines) 위 길이의 ½ (ft) D = 대차 중심 위 길이의 ½ (ft) E = 구배점에서 차량 중심선 간의 총 측면 편위 (ft) C = 차량 중심선에 상대적인 coupling line에서 최대 허용 측면 연결기 변위 (인치). 표 2,1				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		참조 Y = coupling line에서 차량 중심선 측면 변위 (in.) α = 연결기 중심선 간의 수평 contour angle (도). 최대값에 대해선 표 2.2를 참조. Θ = 차량 중심선에 상대적인 최대 허용 측면 연결기 각도 (도). 표 2.1 참조. β = 차량 중심선 간의 수평 각도 (도) 주석: 1. 첨자 (1)은 구배상의 차량에 적용되고 첨자 (2)는 곡선상의 차량에 적용된다. 그림. 2.1을 참조 2. 상수 0.625는 경험값이며, 대차 측면과 슬랙과 캔트의 효과 같은 다른 곡선 요소들을 나타낸다. 3. R을 구하는 식에서 E^2항은 수학적으로 매우 작아 무시될 수 있다. Equation (2) 만약 식 (1)에서 계산된 수평 contour angle이 표 2.2의 한도를 넘을 경우, 식 (2)가 사용되어야만 한다. $R=\frac{(B_2+L_1)^2-(D_2)^2-E^2}{2E}$ 식 2 $E=L_2\sin\theta_2+L_1\sin(\theta_2+\alpha)+$ 식 2.1 $X_1=Y_1\left(\frac{D_1+B_1-L_1}{D_1+B_1}\right)$ 식 2.2 $X_2=Y_2\left(\frac{D_2+B_2-L_1}{D_2+B_2}\right)$ 식 2.3 $Y=\frac{1}{12}\left(0.625\frac{B}{D}+0.625\right)$ 식 2.4 (올바른 첨자를 사용해라) $\beta=asin\left(\frac{B_2+L_1}{R+E}\right)$ 식 2.5 $\theta_1=\theta_2+\alpha-\beta$ 식 2.6 그림. 2.2에서, R = 최소 곡선반경 (ft) L = 유효 연결기 길이 (ft). 표 2.1 참조. B = coupling lines 위 길이의 ½ (ft) D = 대차 중심 위 길이의 ½ (ft) E = 구배 지점에서 차량 중심선 간의 총 측면 편위 (ft) X = 구배 지점에서 차량 중심선				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		측면 변위 (ft) Y = coupling line에서 측면 차량 중심선 변위 (ft) Θ = 차량 중심선에 상대적인 최대 허용 측면 연결기 각도 (도). 표 2.1 참조. α = 연결기 중심선 간의 수평 contour angle (도). 표 2.2참조 β = 차량 중심선 간의 수평 각도 (도) 주석: 1. 첨자 (1)은 구배상의 차량에 적용되고 첨자 (2)는 곡선상의 차량에 적용된다. 그림. 2.2를 참조 2. 상수 0.625는 경험값이며, 대차 측면과 슬랙과 캔트의 효과 같은 다른 곡선 요소들을 나타낸다. 3. R을 구하는 식에서 E^2항은 수학적으로 매우 작아 무시될 수 있다. 구배상의 차량에서 차량 중심선에 따른 측면 연결기 각도는 표 2.1에 나타낸 값을 초과하지 않아야 하며, 식 (2.6)을 이용해 계산된다. **2.1.4.3 종곡선** 차량은 각각 정해진 종곡선에, (a) 부착물을 포함한 차체와 대차 (b) 부착물을 포함한 차체와 선로 구조 또는 리타드 (retarder-차량을 감속하기 위한 브레이크, 다이나믹 브레이크의 한 방식으로 콘버터 브레이크, 와전류 제동 등을 가리킨다), (c) 대차와 선로 구조 또는 retarder, 서로간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 설계는 대차 스프링이 총 행정의 75% 기울어진 것과, 가능한 경우 2인치의 최대 마모에 더해, 축과 센터 실 부착물 사이에 사용될 ¾인치 마모 여유를 제외한 차체 기울어짐에 대한 여유를 포함해야 한다. MSRP Section C, Standards S-2026에서 S-2033의 차량 도해에서 명시된 레일 위의 2¾인치 여유 공간은, 종곡선을 위한 여유 공간을 계산하는데 적용되지 않는다.				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

2.1.4.3.1 기본 차량과 유사 차량 연결되었을 때와 최소 곡선 반경 (오목과 볼록)

대차 중심	최소 곡선반경
41피트 3인치까지, 그리고 5피트 6인치 또는 그 이하의 overhangs	785 ft
63피트 미만의 다른 모든 것	1650 ft
63피트 또는 그 이상	2,000 ft

2.1.4.3.2 차량 분리를 위한 최소 곡선반경

대차 중심	최소 곡선 반경
41피트 3인치까지	500 ft
41피트 3인치에서 54피트 0인치	850 ft
54피트 0인치 이상	1,250 ft

2.1.4.3.3 기본 차량

F70C 설계 연결기와 MSRP Section C, Standard S-245에 나온 대로 차량에 적용된 Y45A 설계 연결기틀(yokes)이 장착된 것을 제외하고는, 수평 곡선에 대하여 동일한 기본 차량이 사용되어야 한다. 치수는 다음과 같다.

연결기의 pulling faces 위의 길이	44 ft 8⅜ in.
strikers 위의 길이	42 ft 0⅞ in.
대차 중심 (T.C.)	31 ft 1⅜ in.
Overhang (대차 중심에서 striker face 까지)	5 ft 5¾in.
Horn clearance	0 ft 3¾in.

2.1.4.3.4 곡선 통과-최소 곡선 반경을 계산하는 표준 방식

2.1.4.3.4.1 이 방법은 어떻한 두개의 연결된 차량이 통과할 수 있는 최소 곡선반경을 결정하는데 쓰인다. 완충기(draft gear)가 정상 위치에 있는 경우의 표준 연결기를 적용했을 때의 치수를 나타내는 표가 포함되어있다. 제시된 공식은 정확한 방법과 실제 차량 영업 자료에 대한 연구에서 얻어진 단순

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>화된 실험식이다.
2.1.4.3.4.2 차량은 공차와 영차 사이에 최대 3인치의 수직 차이가 있는 것으로 간주된다.
2.1.4.3.4.3 모든 경우에, 유사 차량과 연구 중인 차량이 기본 차량에 연결된 경우가 확인되어야만 한다.
2.1.4.3.5 종곡선과 구배 - 차량의 배치(놓인 상태)
2.1.4.3.5.1 일반적으로 두 차량이 모두 F 연결기를 가지고 있을 때, 완화 없는 곡선과 구배가 가장 위험한 상황이다. 여기에서 한 차량은 곡선에 있고 다른 차량은 구배에 있다.
2.1.4.3.5.2 식 (3)이 쓰일 때, 차량은 구배 지점에서 연결선(coupling line)에 오게 놓여지게 된다. 등식 (4)가 사용되었을 때 차량은 구배지점에서 구배 상에 있는 차량의 연결기 피봇 포인트에 오게 위치하게 된다.
<table>
<tr><th>두 개의 동일한 차량</th><th>두 개의 다른 차량</th></tr>
<tr><td>볼록한 곡선에서, 가장 위험한 조건은 곡선 위의 차량이 구배 위의 차량보다 3인치 높을 때이다. 오목한 조건에서는 그 반대의 상황이 위험하다. 만약 허용된 수직 angling이 위쪽과 아래쪽이 같다면, 볼록한 조건과 오목한 조건이 같을 것이므로 단지 한 계산만 필요하다. 위쪽과 아래쪽 수직 angling에 차이가 있는 경우, 비록 위에서 서술한 위험한 조건이 대부분의 경우에 맞지만, 모든 네 조건을</td><td>가장 위험한 조건은 일반적으로 짧은 차량이 구배에 있고 긴 차량이 곡선에 있을 때 발생한다. 볼록한 곡선에서, 가장 위험한 조건은 곡선 위의 차량이 구배 위의 차량보다 3인치 높을 때이다. 오목한 조건에서는 그 반대의 상황이 위험하다. 만약 Type F 연결기가 사용되었을 때, 볼록한 곡선의 긴 차량이 3인치 더 높을 때가 가장 위험하다. 위쪽과 아래쪽 수직 angling에 차이가 있는 경우, 비록 위에서 서술한 위험한 조</td></tr>
</table></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

계산할 필요가 있다. (i.e. ± 3 in. offset을 가진 볼록과 오목)	건이 대부분의 경우에 맞지만, 모든 네 조건을 계산할 필요가 있다. (i.e. ± 3 in. offset을 가진 볼록과 오목)

식 (3)

식 (3)부터 시작한다. 만약 식 (3)에서 계산된 수직 contour angle이 표 2.2의 제한을 초과할 경우, 식 (4)가 사용되어야만 한다. 수직 contour angle (a)는 식 (3.3)를 이용해 계산된다.

$$R = \frac{(B_2)^2 - (D_2)^2 - E^2}{2E}$$ 식 3

$$E = L_2 \sin\theta_2 + L_1 \sin\theta_1 + Z - Y$$ 식 3.1

$$\beta = asin\left(\frac{B_2}{R+E}\right)$$ 식 3.2

$$\alpha = \theta_1 + \beta - \theta_2$$ 식 3.3

그림. 2.3과 2.4에서,
R = 최소 곡선반경 (ft)
B = 연결선 위 길이의 ½ (ft)
D = 대차 중심 위 길이의 ½ (ft)
L = 유효 연결기 길이 (ft). 표 2.3 참조
Z = 연결선에서의 연결기 중심선간의 수직 편위 (ft). 표 2.4 참조.
Y = 공차와 영차간의 차이로 인한 연결선에서 연결기 중심선의 수직 변위 (ft)
E = 곡선에 의한 차량 중심선 간의 수직 편위 (ft)
α = 연결기 중심선 간의 최대 수평 contour angle (도). 표 2.2 참조
θ = 차량 중심선에 상대적인 최대 연결기 수직 각도 (도). 표 2.3 참조
β = 차량 중심선 간의 수직 각도 (도)
주석:
1. 첨자 (1)은 구배상의 차량에 적용되고 첨자 (2)는 곡선상의 차량에 적용된다. 그림. 2.3 또는 그림. 2.4를 참조.
2. R을 구하는 식에서 E^2항은 수학적으로 매우 작아 무시될 수 있다.
3. 곡선 추종성 계산에서는 Y MAX = 0.250 FT (3 IN.). 차량간 수직 Offset이 없는 경우는 Y

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

= 0.
4. α의 절대값이 표 2.2의 최대 허용치를 초과하지 않는다면, 음수의 α 계산 결과값도 허용 가능하다. 음수의 α값은 α가 그림들에 보여진 기준선의 반대편에 있다는 것을 의미한다. 그렇다면 α에 대한 식은 $\alpha = \theta_1 + \theta_2 - \beta$가 된다.

구배 상에 있는 차량에서 차량 중심선에 상대적인 측면 연결기 각도는 표 2.1에 나타난 값을 초과하지 않아야 하며, 식 (2.6)을 이용하여 계산된다.

2.1.4.4 곡선 추종성을 계산하기 위한 표와 그림들

2.1.4.4.1 표준 연결기 배열에 대한 수평 곡선 데이터

이 도표에 있는 데이터는 표준 완충기를 가진 차량에 대한 것이다. EOCC units를 가진 차량에 대해서는, 기술자는 의도된 연결기와 완충장치(cushioning unit)에 대한 적용 도면을 제출하여야 한다. 이 적용 도면으로부터 full draft와 full buff 위치 모두에서, 최대 연결기 측면 각도는 곡선 계산에 사용하여야 한다. 연결선에서 최대 연결기 측면 변위는 최대 연결기 측면 각도에 기초해 최대 인장(full draft)와 최대 완충(full buff) 조건 모두에서 계산되어야만 한다.

표 2.1 표준 연결기 배열에 대한 수평 곡선 데이터

연결기 설계 연결기틀(Yoke) 설계 배열 표준[a]	최대 연결기 측면 각도[b]	연결선 C에서 최대 연결기 측면 변위 (in.)[b]	유효 연결기 길이 L^c (in.)	Shank의 길이 ^{d} (in.)
E60C, Y40A, S-239	7°	3.47	28.46	21.50
E61B, Y30A, Striker S-2018	9°	4.53	28.94	16.94
E67B, Y41A,	8°	4.63	33.28	25.00

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

S-241				
E68B, Y45A, S-243	13°	9.67	43.00	31.00
E68B, Y49A, S-244	13°	9.67	43.00	31.00
E69A, Y45A, 15° Striker	15°	15.53	60.00	48.00
F70C, Y45A, Striker S1C (이전)	10°	5.08	29.25	17.25
F70C, Y45A, S-245	13°	6.58	29.25	17.25
F79C, Y45A, S-247	13°	9.67	43.00	31.00
F79C, Y49A, 13° Striker	13°	9.67	43.00	31.00
F73A, Y45A, 15° Striker	15°	15.53	60.00	48.00

[a/] 협정(배열) 표준이 없는 경우엔, strikers로 나타낸다.
[b/] 표시된 측면 값은 최대 연결기 변위다. 차량이 2.1.4.2.1절에 명시된 요구되는 곡선을 통과할 수 있다고 할 때 측면 값은 감소될 수도 있다.
[c/] 연결선에서 연결기 중심선과 차량 중심선의 교차점까지의 길이
[d/] 연결기 horn에서 butt 또는 연결기의 pivot point까지의 길이

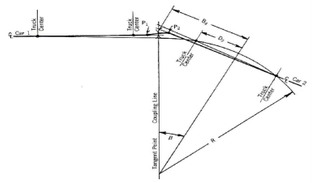


그림. 2.1 수평 곡선과 구배 - 식(1)

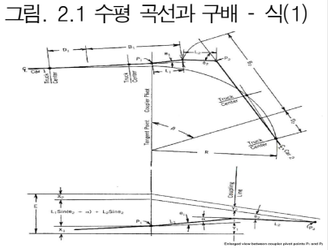
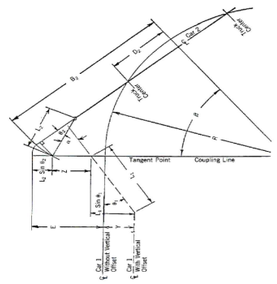
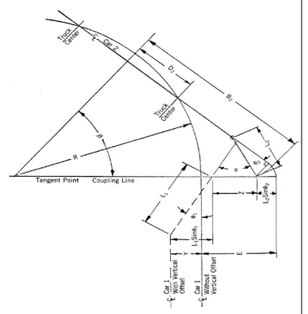
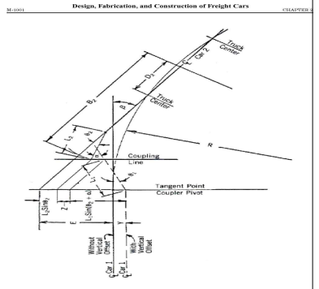
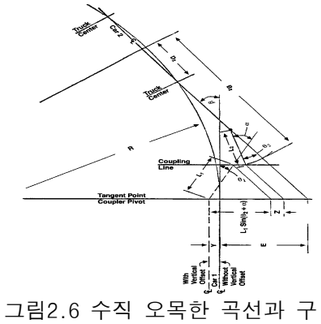
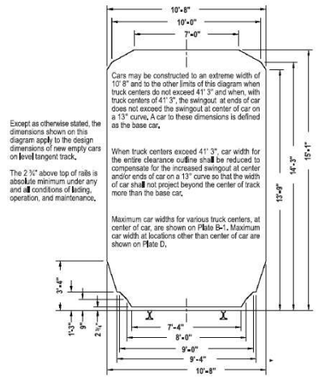
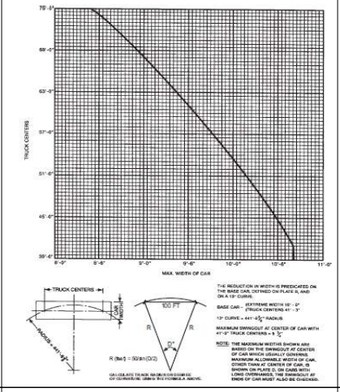


그림. 2.2 수평 곡선과 구배 - 식(2)

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		 그림. 2.3 수직 볼록한 곡선과 구배 - 식(3)				
		 그림 2.4 수직 오목한 곡선과 구배 - 식(3)				
		 그림2.5 수직 볼록한 곡선과 구배 - 식(4)				
		 그림2.6 수직 오목한 곡선과 구배 - 식(4)				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		Section C PLATE B-EQUIPMENT DIAGRAM FOR UNRESTRICTED INTERCHANGE SERVICE Standard S-2026 본 표준은 무제한 교환서비스를 위한 차량의 Plate B 차량 한계 요구사항을 제공한다.  PLATE B-1-MAXIMUM WIDTH OF CARS WITH VARIOUS TRUCK CENTERS Standard S-2027 본 표준은 plate-B의 무제한 교환서비스를 위해 다양한 대차 중심을 갖는 차량의 최대폭에 대한 요구사항을 제공한다.  		
3.4.4.2 캔트 부족 일반철도 선로를 주행하는 모든 철도 차량은 100㎜ 이하의 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다.	**3.4.4.2 캔트 부족** 일반철도 선로를 주행하는 모든 철도 차량은 100 ㎜ 이하의 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다.	Section M - 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 캔트 부족에 대한 특별한 언급이 없음	**제15조 켄트** 1 원곡선에는, 차량이 향하는 원심력, 바람의 영향 등을 고려해, 차량의 전복의 위험이	국내기술기준 - 켄트 부족 한계값을 구제적으로 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 차	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 캔트 부족에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	생기지 않게, 궤간, 곡선 반경, 운전 속도 등에 대한 캔트를 붙이지 않으면 안 된다. 다만, 분기내 곡선, 그 전후의 곡선(이하 「분기 부대 곡선」이라고 한다.), 측선 그 외의 캔트를 붙이는 것이 곤란한 개소에서 운전 속도의 제한 및 그 외의 차량의 전복의 위험이 생길 우려가 없는 조치를 강구했을 경우는, 예외로 한다. 2 캔트는, 원곡선의 캔트량, 운전 속도, 차량의 구조 등을 고려하야, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없게, 상당한 길이를 두어 체감하여야 한다.	량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 캔트 부족에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 성능위주의 규정으로 캔트를 규정		일본기술기준 [해석기준] 강삭철도이외의 철도의 원곡선에 붙이는 캔트는, 주행중에 차량에 향하는 원심력을 고려하여, 다음 기준에 적합하여야 한다. 그러나, 궤간에 대해 차량의 무게 중심이 불규형적으로 높은 경우, 차량이 경량인 경우에는, 차량의 정지중 또는 곡선의 제한속도로 주행중의 바람의 영향에 의한 차량전복에 대한 안전성을 검증하여야 한다. (1) 보통철도의 캔트는, 다음 식에 의한 계산 값을 표준으로 한다. 그러나, 분기부대곡선등의 경우로서, 운전속도를 제한하는 것 등에 의해 차량전복의 위험이 없는 것을 확인한 경우에 있어서는, 그러하지 않는다. $C=GV^2/127R$. C:캔트(unit: mm) G:궤간(unit: mm) V: 해당곡선을 주행하는 열차의 평균속도 (unit: km/h) R: 곡선반경 (unit: m) 이 경우에 있어, 캔트는 다음 식에 의한 계산값 이하로 하여야 한다. $C=G^2/6H$ H: 레일면으로부터 차량의 무게중심까지의 길이
3.4.4.3 레일 좌면부 경사 1) 일반철도 선로는 궤도 중심을 향해 1/40으로 기울어지므로, 일반철도 차량(기관차)용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 일반철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다. (1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 200 km/h 이하인 분기구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다.	**3.4.4.3 레일 좌면부 경사** 1) 일반철도 선로는 궤도 중심을 향해 1/40으로 기울어지므로, 일반철도 차량(기관차)용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 일반철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다. (1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 200 km/h 이하인 분기구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다.	Section M - 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 레일 좌면부 경사에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	- 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 레일 좌면부 경사에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 레일 좌면부 경사 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 레일 좌면부 경사에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 레일 좌면부 경사에 대한 특별한 언급이 없음	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 레일 좌면부 경사에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요 일본기술기준 - 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 레일 좌면부 경사에 대한 특별한 언급이 없음

<table>
<tr>
<th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th>
<th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th>
<th>미국AAR 기술기준
Section M</th>
<th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th>
<th>Deviation</th>
<th colspan="2">검토의견</th>
</tr>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th>검토결과</th>
<th>상세내용</th>
</tr>
<tr>
<td>3.4.4.4 궤도에 가해지는 하중
1) 수직방향의 동적 차륜 하중
차륜에 의해 레일에 가해지는 최대 동적 차륜 하중은 최대축중 미만이어야 한다.
2) 종방향 하중
일반철도 차량(기관차)에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5㎧/s² 미만이어야 한다.</td>
<td>3.4.4.4 궤도에 가해지는 하중
1) 수직방향의 동적 차륜 하중
차륜에 의해 레일에 가해지는 최대 동적 차륜 하중은 최대축중 미만이어야 한다.
2) 종방향 하중
일반철도 차량(기관차)에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5㎧/s² 미만이어야 한다.</td>
<td>Section M
- 차량과 궤도 인터페이스에서 궤도에 가해지는 하중에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

참고
Section C-Part II (화차관련)
2.1.5.17 축 크기, 적재 용량, Body Center Plate 직경
<table>
<tr><th>공칭 용량</th><th>축 배치와 저널 크기 (in.)</th><th>레일 위의 최대 총 중량 (lb)[a/]</th><th>구체 Center Plate 의 직경 (in.)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">70 ton</td><td>E-6 x 11</td><td>220,000 (100톤)</td><td>13 %[b/]</td></tr>
<tr><td>L-6 x 8</td><td>220,000 (100톤)</td><td>13 %[b/]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">100 ton</td><td>F-6½ x 12</td><td>286,000 (130톤)</td><td>15⅞[b/]</td></tr>
<tr><td>K-6½ x 9</td><td>286,000 (130톤)</td><td>15⅞[b/]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">125 ton[c/]</td><td>G-7 x 12</td><td>315,000 (143톤)</td><td>15⅞[b/]</td></tr>
<tr><td>M-7 x 9</td><td>315,000 (143톤)</td><td>15⅞[b/]</td></tr>
</table>
[a/] 위의 표에 나온 레일에 가해지는 총 중량은, 4륜 대차, 4축 차량에 대한 것이다. 6륜, 8륜 기타 차량에 대해서는 레일에 가해지는 총 중량은 차량 아래의 축 수에 비례한다.
2.2.6 공칭 용량
차량의 정비중량, 축 크기, 그리고 레일에 가해지는 총 중량에 기초한, 1000 파운드의 배수인 어떠한 용량.
어떠한 경우에도 차량 등록에 나타난 공칭 용량이 하중 제한을 넘어서는 안된다. 2.1.5.17절 참조
4.1.10 충격 하중
차량 구조는 단일 단부(single-ended) 충돌에 의해 기인하는 반발력과 관성을 버틸 수 있게 설계되어야 한다. 충돌 강성 능력은 차량 공학 위원회의 선택에 따라 분석적으로 그리고/또는 시제차 또는 차량 구성요소의 시험에 의해 증명되어야 한</td>
<td>제23조 궤도
궤도는, 다음의 기준에 적합하여야 한다.
(1) 차량의 구조에 적합하고, 차량을 소정의 방향으로 안내할 수 있을 것.
(2) 예상되는 하중에 견딜 것.
(3) 차량의 안전한 주행에 지장을 미치는 변형의 우려가 없는 것.
(4) 보전에 지장을 미칠 우려가 없는 것.

제65조 궤도 및 구조물에대한 제한
차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.</td>
<td>국내기술기준
-수직방향의 최대 동적 차륜 하중을 최대 축중 미만으로 규정

미국AAR기술기준
- Section M에는 차량과 궤도 인터페이스에서 궤도에 가해지는 하중에 대한 특별한 언급이 없음

참고
Section C-Part II (화차관련)
-공칭 용량이 레일위의 최대 총 중량을 넘지않도록 규정
-차량설계시 활하중에 대한 고려, 하중분산, 충격 하중을 고려, 수평 충돌력에 의한 수직력 등을 규정

일본기술기준
-열차하중을 규정</td>
<td>기 준 안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준
- 차량과 궤도 인터페이스에서 궤도에 가해지는 하중에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

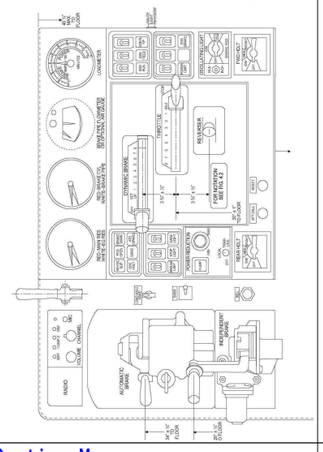
참고
Section C-Part II (화차관련)
-공칭 용량이 레일위의 최대 총 중량을 넘지않도록 규정
-활하중에 대한 설계기준을 규정
-하중 분산에 대한 설계 기준을 규정
-충격 하중에 대한 설계 기준을 규정
-충격 하중의 분산에 대한 설계 기준을 규정
:차량 종별 언더프레임 하중을 종방향 부재로의 분산
-수평 충돌력에 의해 유기된 수직 가속에 기인하는 힘에 대한 설계 기준을 규정

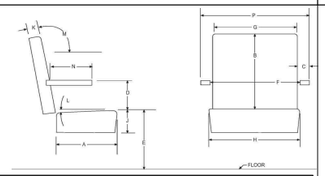
일본기술기준
[해석]
열차의 안전주행에 직접 관련된, 특정 서비스 수준을 전제로 한 궤도의 구조강도, 분기기의 부설조건 및 가드레일의 설치를 정한 것이다.

설계를 위한 하중조건
-열차하중 : 상하방향하중, 좌우방향하중,
온도하중 : 축방향하중

[해설]
차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정
시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과톤 수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려할 것.</td>
</tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		다. 시제차 시험이 성능을 증명하기 위해 시행될 경우, 하중과 변형을 기록하기 위한 적절한 기구들을 사용해 단락 11.3.4.1에 맞춰 수행되어야 한다. **(중략)**				
3.4.5 차량-기관사 **3.4.5.1 운전제어대** 1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다. 2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야범위 안에 있어야 하며, 기관사가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. 3) 운전실의 실내 배치는 기관사의 인체 측정치를 고려해야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다. 5) 운전실 진입 구역을 제외하고 기관사의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다. 6) 실내 배치는 운전실에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다. 7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려하여, 기관사의 이동을 방해하지 않고, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다. 8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표면에 두고 볼 수 있도록, 운전석에는 문서 열람 구역을 적절히 배치하여야 한다. 9) 조작 및 제어장치는 기관사가 식별할 수 있도록 분명하게 마킹되어야 한다. 10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력”은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력”은 레버를 기관사 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다. 11) 기관사가 모든 조종 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다. 12) 기관사가 정상적인 조정 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로부터 열차의 전조등, 후미등 등을 제어하는 것이 가능해야 한다. 13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다.	**3.4.5 차량-기관사** **3.4.5.1 운전제어대** 1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다. 2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야범위 안에 있어야 하며, 기관사가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. 3) 운전실의 실내 배치는 기관사의 인체 측정치를 고려해야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다. 5) 운전실 진입 구역을 제외하고 기관사의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다. 6) 실내 배치는 ~~기관차 그리고 객차 달린 기관차~~ 운전실에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다. 7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려하여, 기관사의 이동을 방해하지 않고, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다. 8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표면에 두고 볼 수 있도록, 운전석에는 문서 열람 구역을 적절히 배치하여야 한다. 9) 조작 및 제어장치는 기관사가 식별할 수 있도록 분명하게 마킹되어야 한다. 10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력”은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력”은 레버를 기관사 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다. 11) 기관사가 모든 조종 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다. 12) 기관사가 정상적인 조정 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로부터 열차의 전조등, 후미등 등을 제어하는 것이 가능해야 한다. 13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다.	Section M - 차량과 기관사 인터페이스에서 운전제어대에 대한 특별한 언급이 없으나, 운전실 출입문 프레임, 출입문 닫힘 바, 경접, 유리창, 선바이져 등에 대해서는 규정하고 있음 RP-5104 Locomotive Cab Seats RP-5115 Cushion Pad-Locomotive Cab Door Frame RP-5117 Door Closure Bar-Locomotive Cab M[RP-5117]341 RP-5120 Flexible Hinge Guard on Locomotive Cab Door RP-5122 Locomotive Horn Valve Handle with Soft, Resilient-Type Rubber Cover RP-5124 Padded Sun Visor in Locomotive Cab-Engineer’s Side Only RP-5126 Recessed Windshield Wiper Valve, Train-Order Light Switch, and Flush-Mounted Train-Order Light RP-5127 Rounded Cab Window Latch in Locomotive Cabs RP-5128 Rounding All Possible Exposed Convex Edges and Corners RP-5136 Windshield Wiper Motor Handle with Soft-Rubber-Type Grip S-5101 Locomotive Cab Window Glazing Material S-5513 Locomotive Alerter Requirements M[S-5513]211 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **S-580 기관차 충돌 안전성 요구 사항** **6.6** 실내 구성 **6.6.1** 운전석 내에 돌출부, 날카로운 부분, 구석은 운전자에 영향을 줄 수 있기 때문에 반드시 둥글고, 패드로 씌어 있어야 한다.	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	**국내기술기준** -운전실 및 제어대에 대하여 규정 **미국AAR기술기준** - 차량과 기관사 인터페이스에서 운전제어대에 대한 특별한 언급이 없으나, 운전실 출입문 프레임, 출입문 닫힘 바, 경접, 유리창, 선바이져 등에 대해서는 규정하고 있음 **일본기술기준** - 운전에 필요한 설비를 설치하도록 규정	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 차량과 기관사 인터페이스에서 운전제어대에 대한 특별한 언급이 없으나, 운전실 출입문 프레임, 출입문 닫힘 바, 경접, 유리창, 선바이져 등에 대해서는 규정하고 있음 **일본기술기준** [해석기준] (1) 해석기준〔기본항목〕1중의 「승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있을 것」이란 운전실의 설비에 대해서는 운전자가 운전자석에서 무리한 자세를 취하지 않고 조작 또는 확인할 수 있는 것을 말한다. (4) 성령3중의 「제54조제2항 또는 제57조의 장치」에 대해 제54조제2항의 장치란 열차간의 간격을 확보하는 장치를 말하며, 구체적으로는 주로 「자동열차제어장치(ATC)」를 가리키고 있다. 또한 제57조의 장치란 열차를 자동적으로 감속 또는 정지 시키는 장치를 말하며, 구체적으로는 주로 「자동열차정지장치(ATS)」을 나타내고 있다. 이러한 설비를 설치한 구간을 주행하는 차량의 설비에 대해 요구되는 요건을 해석기준〔기본항목〕4에서 기술하고 있다. 제58조에 기술되어 있는 「자동열차운전장치(ATO)」에 대해서는 일반적으로는 ATC의 기능을 갖추고 있기 때문에 해석기준 4에 서는 이것을 포함시켜 기술하고 있다. 단, 자동열차운전장치를 탑재한 차량

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		6.6.2 운전실 좌석을 포함 기관차 운전대에 탑재된 모든 부속물은 단단히 고정 되어 영구 변형 하지 않고 다음의 제공된 힘 에 견딜 수 있어야 합니다. • 세로 : 3.0 G • 가로 : 1.5 G • 수직 : 2.0 G **RP-5132 신형 기관차를 위한 디젤 기관차 제어대** 2.4 모든 다른 스위치, 가변저항, 경고 및 지시등은 그림. 2.1에 나타난 것처럼 위치될 것이며, 기능 및 작동 위치에 관해 적절하게 식별되어야 한다. 				
3.4.5.2 운전석 1) 운전석은 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. 3) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. 4) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안 된다. 5) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. 6) 운전실에 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다.	**3.4.5.2 운전석** 1) 운전석은 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. 3) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. 4) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안 된다. 5) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. 6) ~~기관차 그리고 객차 달린 기관차 운전실~~에 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다.	Section M RP-5104 LOCOMOTIVE CAB SEATS 1.0 범위 1.1 이 권장 사례는 본선 기관차에서 기관차 운전실 좌석의 구조를 규제하는 성능 시험뿐만 아니라 성능 및 설계 요구사항을 다룬다. 이것은 1981년 8월 1일 이후에 새로 주문된 본선형 기관차에 적용한다. 1.2 좌석이 들어갈 영역은 너비 24인치, 길이 20 1/4인치의 최대 치수를 포함한다. 1.3 일반적인 기능과 조정 가능한 등 기울이기, 좌석 쿠션 기울이기, 앞뒤 이동, 가변 높이, 회전 가능, 접히는 팔걸이 등 조정 가능한 부분을 포함한다. 2.0 설명	- 운전석에 대한 특별한 규정은 없음	국내기술기준 -운전석에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - 운전석의 일반적인 기능과 조정 가능한 기능, 시험 요구사항 등을 구체적으로 규정 일본기술기준 - 운전석에 대한 특별한 규정은 없음	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 운전석의 일반적인 기능과 조정 가능한 기능, 시험 요구사항 등을 구체적으로 규정 일본기술기준 - 운전석에 대한 특별한 규정은 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		 위치의 설명에 관해서는 이 표준의 본문을 참조하라 A 공칭 16 n . H 공칭 (옆면) 1 7 in. B 최소 18 in. 공칭 (앞면) 1 9 in. 최대 23 n . J 최소 4 in. C 최소 2 in. 최대 7 in. D 최소 7 n . K 공칭 3 in. 최대 8.5 n . L 최소 3° E 최소 17.5 in. 최대 6° 최대 19 in. M 최소 95 in. F 최소 18.5 in. 최대 115 in. G 공칭 17.5 in. N 최소 10.5 in. P 최대 24 in.				
3.4.5.3 운전실 조명 1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. 2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (" 스위치 OFF" 포함) 3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 한다. 4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다. 5) 신청자는 KS R 9159 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	**3.4.5.3 운전실 조명** 1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. 2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (" 스위치 OFF" 포함) 3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 한다. 4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다. 5) 신청자는 KS R 9159 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	**Section M** - 운전실 조명에 대한 특별한 언급이 없음 - 신형 디젤기관차 제어대에서 계기 조명, 바닥등에 대해서만 일부 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **RP-5132 신형 기관차를 위한 디젤 기관차 제어대** **6.1.4** 계기(또는 지시계) 조명은 별도의 스위치와 밝기 조절 가변저항을 가진 6V 백열광이어야 한다. 계기 조명 가변저항은 제어대 선반의 오른쪽에 설치되어야 한다. **6.2.4** 바닥등은 그림. 2.1에 나타난 장소에 별도의 스위치로 있어야 한다.	- 운전실 조명에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** -운전실 조명에 대하여 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 운전실 조명에 대한 특별한 언급이 없음 - 신형 디젤기관차 제어대에서 계기 조명, 바닥등에 대해서만 일부 규정 **일본기술기준** - 운전실 조명에 대한 특별한 언급이 없음	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 운전실 조명에 대한 특별한 언급이 없음 - 신형 디젤기관차 제어대에서 계기 조명, 바닥등에 대해서만 일부 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 운전실 조명에 대한 특별한 규정은 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		6.2.5 운전실등 스위치는 제어대가 아니라 조명설비에 위치해 있어야 한다.				
3.4.5.4 기관사 시야확보 1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 기관사가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 기관사 시야의 세부기준은 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 기관사는 운전실의 양 측면에 머리를 내밀 수 있는 창문이 갖추어야 한다. 3) 기관차의 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록 설계되어야 한다. 4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템.	**3.4.5.4 기관사 시야확보** 1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 기관사가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 기관사 시야의 세부기준은 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 기관사는 운전실의 양 측면에 머리를 내밀 수 있는 창문이 갖추어야 한다. 3) 기관차의 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록 설계되어야 한다. 4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템.	Section M - 기관사 시야확보에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제72조 승무원실의 구조** 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 에외이다. **제86조 동력 차량을 조종하는 직원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비** (4) 여객차에 있어서는 동력차를 조종하는 승무원이 정위치에서 쉽게 여객용 승강구 문의 조작 및 여객에게 방송이 가능할 것.	국내기술기준 - 기관사 시야확보를 위한 운전실 설계 기준을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 기관사 시야확보에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 운전실 창과 출입문 조작, 여객 방송을 규정	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 기관사 시야확보에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 2 승무원실의 창은 다음과 같이 한다. (3) 승무원실의 양측면에는 운전에 필요한 창을 설치할 것. 이 경우, 차장이 이용하 는 양측면 (차량의 한 쪽에 설비된 차장실에는 해당 측면.)의 창은 개폐가 가능할 것. [해석기준] 1 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차에 대해서는 다음과 같이 한다. (5) 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘장치의 조작장치는 승무원이 정위치에서 쉽게 조작이 가능할 것. (6) 자동문 닫힘장치의 조작장치는 차측 미러 등에 의해 역에서의 여객의 상태를 쉽게 확인할 수 있는 위치로 할 것. 단, 측면에 설치한 창에 의해 여객의 상태를 확인하는 경우에는 승무원이 여객의 승강을 확인하는 위치로 할 것.
3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린 디스플레이 장치 또는 스크린은 기관사가 전달받은 명령 또는 정보를 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다.	**3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린** 디스플레이 장치 또는 스크린은 기관사가 전달받은 명령 또는 정보를 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다.	Section M S-591 LOCOMOTIVE SYSTEM INTEGRATION OPERATING DISPLAY 1.0 범위 본 문서는 기관차 운전 정보의 시각적 디스플레이 장치의 산업 표준을 위한 기본적인 요구 사항을 정의한다. 이 디스플레이는 기관사와 통합 운전실 전자 환경 사이의 사용자 인터페이스의 한 부분이다. 본 규격은 이러한 항목의 지정이 혁신을 일으키는데에 충분한 유연성을 허용하고 유일무이의 기관차 요구 사항을 수용하면서	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 디스플레이 장치와 스크린에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - 디스플레이 장치의 기능 및 표시 내용에 대하여 상세하게 규정 일본기술기준 - 운전에 필요한 설비의 설치를 규정	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 디스플레이 장치에 대하여 상세하게 규정 일본기술기준 [해석기준] 1. 승무원실 설치설비 차내신호기의 현시설비 4 자동열차정지장치, 자동열차제어장치 또는 자동열차운전장치를 설치한 구간을 주 행하는 차량은 다음과 같이 한다. (1) 운전에 사용하는 운전실에 해당 장치의 작동 상

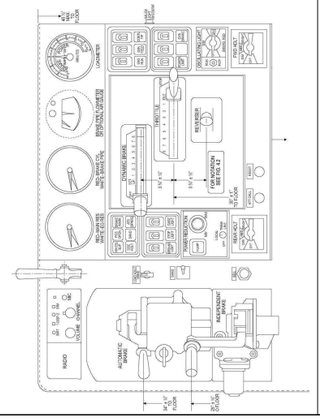
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		표준화 수준을 달성하는 디스플레이의 개념을 정의한다. 이 규격은 2008년 1월 1일 이후에 제작된 AAR 표준 운전실 대신에 기관차 전자 장비를 탑재한 모든 새로운 기관차에 적용된다. **2.0** 참고 다음의 참고 문서는 여기에서 참조된 규격의 일부분을 형성한다. 참조된 문서와 이 규격의 요구 조건이 상충할 경우에는 이 규격의 내용을 우선 취한다. • AAR MSRP Section K, S-5702, "철도 전자 환경 요구사항 " 버전 5.0 • AAR MSRP Section M, S-590, "기관차 전자 시스템 아키텍쳐 " 버전 5.0 • 1995 자동차 엔지니어의 협회 (SAE) 표준 3권 **3.** 요구 조건 **3.1** 시스템 정의 **3.1.1** 사용자 인터페이스는 디스플레이, 디스플레이 제어에 필요한 요소 (기능 키 패드 같은 것) 및 현 AAR 제어 스탠드를 대체할 제어 핸들의 구성을 포함한다. 이 문서는 기관차 운전 디스플레이를 위한 요구 조건에 초점을 맞추고 있다. 기관차 운전 디스플레이를 위한 규격으로서 정의되어야 할 기본적인 요구 조건은 기관차의 운전, 경보, 최소한의 인체 공학적 규격, 디스플레이의 제어 및 디스플레이 스크린 상의 정보의 배치에 대한 최소 정보의 식별을 포함한다. 기관차 운전 디스플레이 상에서 정보의 정확한 그래픽 표현은 표준으로 정의되어 있지 않다. 디스플레이 항목의 모양은 개별 철도에 의해 결정된다. **3.1.2** 최소 한 개의 시각 디스플레이 유닛은 항상 기관차 운전 디스플레이로서 작동해야 한다. 이 디스플레이는 수요에 따라 이용 가능한 선택적 정보뿐 아니라, 열차 운전에 필수적인 보여진 정보를 연속적으로 구성해야 한다. 포함되어야 하는 필수적인 정보와 운전 디스				태를 표시하는 표시장치 및 조 작장치를 설치할 것. (2) 차상설비의 개방 스위치를 설치할 것. (3) 개방 스위치는 승무원이 통상의 운전자세로는 조작할 수 없을 것 혹은 해당 스 위치 커버 등에 의해 덮혀 있을 것.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		플레이의 기능성은 단락 3.1.6에 서술되어 있다. **3.1.3** 두 번째 시각 디스플레이 유닛을 필요로 할 때, 이것은 열차 제어 영역 내부에 있을 때 기관차 사람 장치간 인터페이스 디스플레이로서 작동해야 한다. 운전실 신호 영역 내에서, 이 디스플레이의 기능성은 개별 철도에 의해 결정되어야 한다. **3.1.4** 세 번째 시각 디스플레이 유닛, 기관차 보조 디스플레이는 선택적으로 가능하다. **3.1.5** 기관차 운전실 내의 시각 디스플레이 유닛의 배치 **3.1.5.1** 기관차 운전 디스플레이는 기관사의 작업 영역 내에 위치해 있어야 한다. 이 유닛은 읽기 쉽고 접근성이 좋도록 위치해있어야 한다. 규격은 기관차 운전실을 위한 구성요소를 설계할 때 고려해야 할 환경적인 요소들을 정의하기 위해 ATCS 사양 110내에서 만들어졌고 발행되었다. **3.1.5.2** 시각 디스플레이 유닛은 디스플레이 스크린 아래의 수평 라인내의 유닛위에 위치한 기능 키를 가져야 한다. 기능 키는 충분한 크기여야 하고 한번에 한 키 이상의 급작동으로부터 운전자를 보호하기위한 간격을 두어야 한다.(예를들면 운전자가 두꺼운 장갑을 착용했을 때) 기능 키는 디스플레이를 구동하는 소프트웨어에 접속함에 의해 시각 디스플레이 유닛을 제어하는데에 사용되어야 한다. 기능 키 인터페이스를 통해 시작된 활동은 자체 테스트, 조광/밝기 조정(FRA 규제 49 파트 299 참조) 및 두 개의 시각 디스플레이 유닛 사이의 현 디스플레이의 토글링을 포함해야 한다.				
3.4.5.6 제어장치와 표시장치 1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다.	**3.4.5.6 제어장치와 표시장치** 1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다.	Section M **RP-5132 신형 기관차를 위한 디젤 기관차 제어대** **2.3** 모든 계기는 최대의 가시성을 위해 백라이트가 있는 4-1/2 in.이어야 한다.	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽	국내기술기준 - 운전실의 모든 표시등은 항시 확인 가능하도록 규정 미국AAR기술기준 - 계기등, 전등 및	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 계기등, 전등 및 지시등을 규정 일본기술기준 [해석기준] 표 중의 (4) 속도계는

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값 위 6dB(A) 이상이어야 한다.	3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값 위 6dB(A) 이상이어야 한다.	**2.5** 계기를 위한 전등 및 지시등을 위한 전등 및 베젤은 유지보수를 위해 적절한 접근성을 가지지만, 무단 개봉, 도난 및 파손에 대해 최대한의 보호를 제공하도록 배치되어야 한다. **6.0** 계기, 스위치 및 표시등의 상세 **6.1** 계기 **6.1.3** 계기 또는 지시계는 제어대로부터 쉽게 제거할 수 있어야 하나, 공기 계기의 전면은 계기를 제거하지 않고 조정을 위해 쉽게 접근할 수 있어야 한다. **6.1.4** 계기(또는 지시계) 조명은 별도의 스위치와 밝기 조절 가변저항을 가진 6 V 백열광이어야 한다. 계기 조명 가변저항은 제어대 선반의 오른쪽에 설치되어야 한다. **6.1.5** 모든 계기는 검은 표면에 하얀 숫자를 가져야 한다. **6.1.7** 계기의 이름 표시는 그림. 2.1에 나타난 대로 계기의 표면 대신 판 위에 써져야 한다. **6.1.8** 계기의 시험 조립은 제어대 앞이나 옆에 할 수 있으나, 빠르게 열거나 제거될 수 있는 패널 뒤에서 쉽게 접근할 수 있어야만 한다. **6.2** 스위치 및 지시등과 경고등 **6.2.1** 모든 기관차 제작사는 그림. 2.1에 묘사된 것과 유사한 경고등 및 스위치 모듈을 그 그림에 나타난 것과 같은 위치에 만들어야 한다.	게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	지시등을 규정 **일본기술기준** - 운전에 필요한 설비의 설치를 규정		「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계장치」의 규격에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명 장치를 설치한 것, 자발 광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다. 표 중의 (11) 압력계는 조압기의 입력 압력 및 절단 압력을 표시할 것. 단, 입력 압력 이하가 된 경우 및 절단 압력 이상된 경우에 다른 표시방법을 이용하는 디지털식 압력계(일정한 간격으로 단속적으로 압력을 표시하는 압력계를 말한다.)도 포함한다. 또한 압력계는 조명 장치를 설치한 것, 자발광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다.
3.4.5.7 기관사 감시 1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다. 2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족(움직임 감지의 기준은 저속 역치에 있다)은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다. 3) 운전제어대에는 수동운전시 기관사의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다.	**3.4.5.7 기관사 감시** 1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다. 2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족(움직임 감지의 기준은 저속 역치에 있다)은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다. 3) 운전제어대에는 수동운전시 기관사의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다.	Section M **S-5513 LOCOMOTIVE ALERTER REQUIREMENTS** **1.0** 범위 **1.1** 기관차 경계장치를 위한 이 사양서는 상업 화물 운행 중의 북아메리카의 표준 게이지 트랙에서 사용되는 2009년 1월 1일 이후로 만들어진 모든 새로운 상업용 화물 기관차에 적용되는 요구 사항을 다룬다. **1.2** 다음의 기관차는 이 표준으로부터 예외가 된다. • 운전실 구조가 없는 기관차	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다. **제86조 동력차량을 조종하는 직원이 단독으로 승무하는 열**	**국내기술기준** - 기관사 감시를 위한 장치 설치를 규정 **미국AAR기술기준** - 기관사 감시뿐만 아니라, 기관차 운전 중에 경계 유지를 위한 경계장치 기능을 규정 **일본기술기준** - 기관사 감시를 위한 장치 설치를 규정	기 준 안 유지	**미국AAR기술기준** - 기관사 감시를 위한 경계장치 기능을 규정 - 경계장치 활성화 및 무효화, 기관사 경보 및 디스플레이, 경고활성화, 경고 리셋 등을 규정 **일본기술기준** [해석기준] 2. 상기 이외에, 다음과 같은 장치는 승무원실에 제공되어야한다. (1) 운전 담당 직원이 이상이 있을 때, 열차를 자동적으로 그리고 신속하게 정

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		• “Trail Only-Do Not Occupy” 운전실로 표시되고 설계된 기관차 **2.0** 목적 이 요구 사항의 목적은 기관차 운전자가 운전 중에 경계를 유지하는 것을 보장하기 위함이다. 운전자는 운행 중에 많은 기능을 수행한다. 이 기능들이 수행되지 않는 기간 동안에, 경적이 운전자에게 경고하는 것을 도와주는데, 이 때 이 운전자는 경적을 리셋하고 경고를 취소해야 한다. 다양한 경적 장치가 오랫동안 기관차에 사용되어 왔다. 이 표준은 인터체인지 서비스에 사용되는 새로운 화물 기관차 상의 경계장치를 필요로 하고, 많은 알람 구동의 파라미터를 표준화하기 위한 것이다. **4.0** 공기 제동 기능 규정된 시간 내에 자동적인 이벤트 리셋 또는 수동 리셋이 없으면 공기 제동의 페널티 어플리케이션이 발생되어야 한다. **5.0** 경계장치 활성화 및 무효화 **5.1** 경계장치는 다음의 조건중 하나라도 충족되면 활성화되어야 한다. • 제동 실린더 압력이 25psi 아래로 떨어질 때 • 속도가 감지될 때 **5.2** 경계장치는 0mph 속도에 이르고 제동 실린더 압력이 25psi 이상이 되면 활성화를 유지해야 한다. **5.3** 경계장치는 기관차 공기 제동이 트레일 위치에서 운행되도록 설정될 경우 무효화되어야 한다. **5.4** 경보기는 기관차가 다음의 모드에서 운행된다면 무효화되어야 한다. • 분산 전력 원격 기관차 • 분산 전력 “타워 모드” 기관차 • 원격으로 제어되는 기관차 **5.5** 경계장치는 다음의 조건을 모두 충족하면 무효화되어야 한다. • 리버저 위치가 중앙일 때	**차 등의 차량설비** 1 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차는 제64조부터 전조까지의 규정에 따르는 것 이외에, 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것. (2) 지하식 구조의 구간이나 그 밖의 비상시에 여객의 신속한 피난이 곤란한 구간을 주행하는 여객차에 있어서는 전호의 장치가 작동한 것을 자동적으로 역 또는 운전지령소에 통보하는 기능을 갖추고 있을 것.			지시킬수 있는 장치(이하, 운전자 이상 열차정지장치)를 갖추어야 한다. 그러나, 운전실에 2명 이상의 승무원이 있는 경우, 자동열차운전장치, 자동제동장치 혹은 자동열차정지장치(제한속도 이상의 위험이 없는 장치에 한함)에 의해 열차가 지하 또는 고가 선로를 운행하는 경우는 적용하지 않는다. (2) 운전자 이상 열차정지장치는 수동으로 쉽게 기능이 해제되지 않아야 한다. [해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 자동열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동열차제어장치에 의해 운전하는 차량에 있어서는 예외이다. ② 지하철 등 여객차에 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치를 설비한 경우, 장치가 작동되었을 때에 자동적으로 정차장 또는 운전지령소에 통보하는 장치를 설치할 것. ③ 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치는 기능의 해제가 수동으로 불가능한 것일 것.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		• 스로틀 위치가 아이들일때 • 발전기 필드 스위치가 열려있을 때 • 절연 스위치가 운행 위치에서 NOT 일때 • 속도가 4.0mph 미만일 때 **6.0** 기관사 경보 및 디스플레이 기관차 경보 및 시각 디스플레이는 AAR 표준 매뉴얼 추천 규격, 섹션 M, 표준 S-591, “기관차 시스템 통합 운전 디스플레이”에 따라야 한다. 이 표준은 경보기의 시각 및 청각 경고를 위한 요구 사항을 언급한다. **6.1** 시각 경고는 기관사의 디스플레이 화면에 찾도록 한정되어야 한다. **6.2** 시각 경고는 MSRP 표준 S-591에 명시된 대로 시간-페널티 표시를 포함해야 한다. **6.3** 청각 경고는 기관차의 운전석에 장착된 장치로부터 울려야 하고 기관실에 있는 사람이 쉽게 이해하고 들을 수 있는 위치에 있어야 한다. **7.4** 기관차가 낮은 속도 제어 운행으로 설정되면, 경계장치의 경계 시간 사이클의 활성화는 대략 300초의 지속 시간 간격으로 일어나야 한다. **8.1** 기관사에 의해 수행되는 일반적인 운행 기능에 의해 야기된 다음의 사건들은 경계장치의 경계 시간 사이클을 자동적으로 리셋되도록 야기해야 한다. • 스로틀 핸들의 이동 • 발전 제동 제어 핸들의 이동 • 기관사의 경보 활성화 핸들의 이동 • 기관사의 벨 활성화 스위치의 이동 • 자동 제동 밸브 핸들의 이동 • 독립 제동 밸브 핸들의 누름에 의한 독립 제동의 베일링 **8.2** 경계장치의 경계 시간 사이클의 자동 리셋은 단락 8.1에 언급된 사건의 제한이 없다. 그러나 기관차가 운전자의 제어 위치에서의 특정 기능을 수행할 때의 기관사의 물리적 이동에 의해 시작되지 않은 어떠한 자동			

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		리셋을 포함하는 것도 금지된다. **8.3** 어떠한 기관차도 기관실의 기관사 사이드에 위치하지 않은 불필요한 제어의 활성화에 의해 시작되고 기관사보다 기관실의 다른 사용자에 의해 일반적으로 활성화된 모든 자동 리셋 사건을 포함하는것이 금지되어 있다. **8.4** 버튼 또는 스위치는 운전자가 수동적으로 경적의 경계 시간 사이클을 리셋하는 것을 허용하기위해 제공되어야 한다. 이 장치는 기관사가 제어대에 앉았을 때, 기관사가 쉽게 닿을 수 있는 곳 내의 제어 스탠드에 위치해야 한다. 이 장치로부터의 리셋은 오직 스위치의 상태 변화의 결과로만 일어날 것이다.				
3.4.5.8 운전실 표시 운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다.	**3.4.5.8 운전실 표시** 운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다.	**Section M** - 디젤전기기관차, 전기기관차에 대한 운전실 표시에 대한 특별한 언급이 없음 - 다만, 신형 기관차 제어대에 대한 개별 장치의 표시를 규정하고 있음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **RP-5132 신형 기관차를 위한 디젤 기관차 제어대** **2.4** 모든 다른 스위치, 가변저항, 경고 및 지시등은 그림. 2.1에 나타난 것처럼 위치될 것이며, 기능 및 작동 위치에 관해 적절하게 식별되어야 한다. 	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다.	**국내기술기준** - 운전실에 설치된 각종 장치의 표시를 규정 **미국AAR기술기준** - 디젤전기기관차, 전기기관차에 대한 운전실 표시에 대한 특별한 언급이 없음 - 다만, 신형 기관차 제어대에 대한 개별 장치의 표시를 규정하고 있음 **일본기술기준** - 운전실에 설치된 각종 장치의 쉬운 확인을 규정	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 디젤전기기관차, 전기기관차에 대한 운전실 표시에 대한 특별한 언급이 없음 - 다만, 신형 기관차 제어대에 대한 개별 장치의 표시를 규정하고 있음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 1 승무원실에는 다음 표에 나타낸 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 2 속도계는 「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계 장치」의 규격 에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명 장치를 설치한 것

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비 비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등	**3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비** 비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등	Section M - 운전실 차상 도구와 휴대용 장비에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제83조 차량의 화재대책** 4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.	국내기술기준 - 비상시을 대비하여 운전실에 각종 차상 도구 와 휴대용 장비의 비취를 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 운전실 차상 도구와 휴대용 장비에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 소화기를 제외하고, 승무원실에 비치해야할 휴대용 장비에 대해 별도의 언급이 없음	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 운전실 차상 도구와 휴대용 장비에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 소화기를 제외하고, 승무원실에 비치해야할 휴대용 장비에 대해 별도의 언급이 없음
3.4.5.10 운전실 환경 1) 운전실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다. 3) 착석 시 환기에 의해 기관사의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다.	**3.4.5.10 운전실 환경** 1) 운전실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다. 3) 착석 시 환기에 의해 기관사의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다.	Section M - 운전실 환경에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 운전실 환경에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 운전실 환경에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 운전실 환경에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 운전실 환경에 대한 특별한 언급이 없음	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 운전실 환경에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 운전실 환경에 대한 특별한 언급이 없음
3.5 운영 및 유지관리 **3.5.1 유지보수 기준** 지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다. 1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의	**3.5 운영 및 유지관리** **3.5.1 유지보수 기준** 지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다. 1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부	Section M - 유지보수 기준에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II **1.2.3 승인 신청을 위해 구비될 자료** **1.2.3.1 장비 기술위원회에게** ● 사양서와 함께 2.1.5절 “표준치수”에 나열된 치수를 포함해 완전히 치수가 표시된 일반 설계 또는 제도 도면; 또한 만약 제안된 구조물이 일반 설계 또는 제도 도면 및 부대되는 응력 분석에서 완전히 드러나지 않으면 상세도나 부속품 도면이 필요할 수도 있다. 주요 내하중 부재에 관한 재료 및 용접에 관한 정보가 포함되어야 한다. ●모든 주요 내하중 부재에 관한 응력 계산이 포함되어야만 한다. 단락 4.1 “Loads and Forces,”에 나열된 부하와 힘	**제91조 기록** 제88 조 및 전조의 규정에 의해 시설 또는 차량의 검사 및 시설 또는 차량의 개축, 개조, 수리 또는 수선을 했을 때에는 그 기록을 작성하여 이것을 보존해야 한다. **제87조 시설 및 차량의 보전** 4 차량은 안전하게 운전할 수 있는 상태에서만 사용해야 한다. **88조 신선, 신조차량 등의 검사 및 시운전** 신설, 개축, 개조 또는 수리를 한 선로 및 전력 설비는, 이를 검사하고, 시운전을 한 후가 아니면, 사용하지 말아야한다. 그러나, 경미한(간단한) 수리, 개조 또는 수리를 한 선로 및 전력 설비 및 본선에 지장을 미칠 우려가 없는 측선에 있어서는, 시운전	국내기술기준 - 유지보수 조건 및 기술문서에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 유지보수 기준에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** Section C-Part II - 유지보수 기준에 대한 특별한 언급이 없으나, 승인 신청시 다양한 기술문서 제출을 규정 일본기술기준 - 차량도입시 안전성 확보뿐만 아니라 영업운전후의 기능의 보전 차원에서 규정(차량 도입시의	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 유지보수 기준에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II - 유지보수 기준에 대한 특별한 언급이 없으나, 승인 신청시 다양한 기술문서 제출을 규정 일본기술기준 [해석기준] 2 차량의 정기검사 2 차량의 검사(새로 제조한 차량 등의 검사 및 정기검사)의 기록은 해당 검사 후 최초로 행해지는 전반검사를 마칠 때까지 보존힐 것. 또한 차량의 정기검사를 그 연월 및 장소를 해당 차량에 표기할 것. 단, 기능·상태검사를 제외한다. 정기검사의 연월일 및 장소를 전반에 걸쳐 관리하고

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용 중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도와 블록다이어그램을 수록하여야 한다. (3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다.	품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용 중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도와 블록다이어그램을 수록하여야 한다. (3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다.	으로부터 파생된 차량의 모든 주요 내하중 부재에 관한 응력 계산 요약도 또한 포함되어야 한다. 4장에 포함되지 않은 항목(즉 현가장치, 특수 화물 체결구, 완충기 등)의 설계에 사용된 가정과 결과 응력도 포함되어야한다. ●제출된 계산은 적용된 하중 조합, 사용된 경계선 조건, 결과 응력의 요악, 만일 큰 경우에는 편차, 안전 여유를 서술하여야 한다. 만약 전산화된 출력물이 사용된 경우에는, 컴퓨터 프로그램 모델, 구조 모델; 모델 도면 및 구조의 모델링에 사용된 가정; 적용된 하중 조합; 사용된 경계선 조건, 그리고 결과 응력에 대한 전체 설명을 포함해야만 한다. ●차량 한계 다이아그램은 차량의 임계 횡단면과 end view가 중첩되어야 한다. 현재 AAR 차량한계 다이아그램에 대한 적합성 여부도 표시하여야 한다. ●신차 설계에 대한 완성된 평가 양식 (1.3.8절). 이 양식의 완성은 제출된 디자인과 유사한 유형의 승인된 기존 차량과의 차이점에 대한 신청자의 평가를 나타낸다. 장비기술위원회는 이 정보를 제출된 설계의 승인(1.3절)에 필요한 분석적의 결정 또한/또는 시험자료에 고려할 것입니다. ●완전히 적재된 차량의 무게중심 (단락 2.1.3). ●스프링(용수철)과 완충장치 유형을 포함하는 차량에 대한 일반적인 설명 ●연결기, 인장장치(완충기), 봉연결기(draw bar), 관절, 그리고/또는 다른 적절한 자료를 포함하는 배치 도면 ●곡선 추종성 계산 (단락 2.1.4) **1.2.3.2 제동장치 위원회와 장치 기술위원회에게** ●제동통의 수와 크기, ABD 또는 이에 상응하는 밸브, 공기통, 차단코크, 제동통 완해 밸브, 유지 밸브, 앵글코크와 수	을 생략 할 수 있다. (중략) **제89조 본선 및 본선 상에 설치된 전차 선로의 순시** 열차의 검사 3. 열차는 그 종류 및 운행 상황에 따라, 차량의 주요부분을 검사하여야 한다.	유지보수 매뉴얼 제공에 대한 특별한 언급이 없음)		있는 경우에는 차량의 표기를 생략할 수 있다. [해설] 차량의 안전성을 확보하기 위해서는 차량의 설계, 제조 과정에서 기술 기준에 적합시킬 뿐만 아니라, 운수를 시작한 후의 기능의 보전이 특히 중요하여, 정기적으로 그 기능을 확인하고, 필요에 따라 수선 또는 교환을 함으로써 사람이나 화물 수송용으로 이용되어도 안전하다는 것을 보증할 필요가 있다. [해설] 새로 제작하거나 구입한 차량 및 개조 또는 수선한 차량에 대해서는 안전하게 운전할 수 있는 상태임을 확인하기 위해 그 차량을 사용하기에 앞서서 차량 및 개조 또는 수선한 곳에 대해 검사하고, 시운전을 하여 요구하는 기능을 만족하고 있음을 확인한다. 또한 탈선 등에 의해 고장의 의심이 있는 차량이나 장기간 사용을 중지하였던 것에 의해 각 기기 등의 상태 변화가 상정되는 경우에도 동일하게 취급한다. [해석기준] 3 열차의 검사는 사업자가 차량의 사용상황, 설계방법, 관리방법 또는 운행상황 등을 고려하여 검사 시기 및 검사내용을 정해서 실시할 것.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		제동을 포함하는 제동장치의 모든 부속의 유형과 위치를 나타내는 제동 배치 도면 ●레일에 가해지는 총 중량 ●MSRP, Section E, Standard S-473에 따른 AAR 양식 600 ●다음을 나타내는 제동력 도면 -제동률 -제동배율 -총 공기제동력 -총 수제동력 -기초제동장치에서의 힘 ●기초제동장치(brake rigging)에서의 응력이 AAR Manual, Section E에 명시된 허용 응력을 초과하지 않는 것을 나타내는 명세서 ●간극조정기(slack adjuster)의 위치와 그룹 유형 ●제륜자의 유형 **1.2.4 안전설비(장비)** 미국 안전설비(장비) 상세에 관한 모든 의문은 차량 제작자 혹은 설계 기관에 의해 해소되어야 한다. 만일 차량 제작자가 아니라면 연방철도관리청의 안전부서와 함께 직접 해소하여야 한다.				
3.5.2 유지보수성 1) 신청자는 보수성 할당, FMECA(Failure modes, effects and criticality analysis), 유지보수성 예측을 포함하여 유지보수성 분석 자료를 제출하여야 한다. 2) 운행 중 차량의 성능유지와 안전성 확보를 위해 주요부품에 대한 교환 용이성 및 접근성 등 원활한 유지보수가 될 수 있도록 다음 사항을 반영하여 제작되어야 한다. (1) 자주 점검되어지는 장치는 장치의 부품이나 잠금 장치에 대한 접근성이 고려되어야 한다. (2) 차량에 설치되는 장치의 성능저하 시 이에 의한 조정 필요성이 최소화 되도록 설계에 반영되어야 한다. (3) 각 장치의 검사 패널은 적당한 재질과 크기 및 접근이 용이하도록 한다. 특히, 제어기, 피팅(Fitting)류, 안전밸브 등은 검사 패널을 통해 접근이 용이해야 하며, 특별한 목적이 아닌 이상 특수키는 사용되지 않도록 하여야 한다. (4) 작업자의 안전성을 확보하기 위해 무거운 장치나 접근이 어려운 장치에는 손잡이 등을 설치하여야 한다.	3.5.2 유지보수성 1) 신청자는 보수성 할당, FMECA(Failure modes, effects and criticality analysis), 유지보수성 예측을 포함하여 유지보수성 분석 자료를 제출하여야 한다. 2) 운행 중 차량의 성능유지와 안전성 확보를 위해 주요부품에 대한 교환 용이성 및 접근성 등 원활한 유지보수가 될 수 있도록 다음 사항을 반영하여 제작되어야 한다. (1) 자주 점검되어지는 장치는 장치의 부품이나 잠금 장치에 대한 접근성이 고려되어야 한다. (2) 차량에 설치되는 장치의 성능저하 시 이에 의한 조정 필요성이 최소화 되도록 설계에 반영되어야 한다. (3) 각 장치의 검사 패널은 적당한 재질과 크기 및 접근이 용이하도록 한다. 특히, 제어기, 피팅(Fitting)류, 안전밸브 등은 검사 패널을 통해 접근이 용이해야 하며, 특별한 목적이 아닌 이상 특수키는 사용되지 않도록 하여야 한다. (4) 작업자의 안전성을 확보하기 위해 무거운 장치나 접근이 어려운 장치에는 손잡이 등을 설치하여야 한다.	Section M - 유지보수성에 대한 특별한 언급이 없음 - 일부 표준에서 신뢰성에 대하여 개별적으로 규정하고 있음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** S-590 LOCOMOTIVE ELECTRONICS SYSTEM ARCHITECTURE 6.3 신뢰성, 가용성 및 유지보수성 (RAM) 요구사항 6.3.1 신뢰성 신뢰성 요구 사항이 있다면, 그것은 조달 철도에 의해 제정되어야 한다. 6.3.2 가용성 가용성 요구사항이 있다면, 그것은 조달 철도에 의해 제정되어야 한다. 6.3.3 유지 보수성 유지 보수성이 있다면, 그것은 조달 철도에 의해 제정되어야 한다.	**제90조 시설 및 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다.	국내기술기준 - 유지보수의 편의성 위주로 규정 미국AAR기술기준 - 유지보수성에 대한 특별한 언급이 없음 - 일부 표준(기관차 전자 시스템 구성)에서 신뢰성에 대하여 개별적으로 규정하고 있음 일본기술기준 - 유지보수의 대상, 방법, 주기 등을 규정	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 유지보수성에 대한 특별한 언급이 없음 - 일부 표준(기관차 전자 시스템 구성)에서 신뢰성에 대하여 개별적으로 규정하고 있음 S-590 LOCOMOTIVE ELECTRONICS SYSTEM ARCHITECTURE **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [고시] (취지) 제1조 철도에 관한 기술상의 기준을 정하는 성령 제90조 2항에서 규정하는 시설과 철도 차량의 정기검사는 이 고시에서 정하는 바에 따른다. (선로의 정기 검사) 제2조. 선로 내용은 다음 표에 규정된 철도 종류와

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(5) 가능한 모든 장치에 대해 시각에 의한 확인 또는 검사가 가능하도록 한다. (6) 차량에 적용된 고정부위(Fastener)는 규정된 토크가 적용되어야 한다. (7) 기능적으로 호환이 가능한 조립품과 부품은 물리적인 호환이 가능하도록 해야 한다. 3) 수명주기동안 부품관리 (1) 차량의 모든 부품에 대하여 기능적, 생산적 분류체계가 부여된 소요재료명세서가 확보되어야 한다. (2) 소요재료명세서는 최소부품교환단위로 구분되어야 한다. 4) 국토교통부장관은 유지보수성 분야에 대한 국내 기술현황을 감안하여 2017년 11월 30일까지 시행을 유예한다.	(5) 가능한 모든 장치에 대해 시각에 의한 확인 또는 검사가 가능하도록 한다. (6) 차량에 적용된 고정부위(Fastener)는 규정된 토크가 적용되어야 한다. (7) 기능적으로 호환이 가능한 조립품과 부품은 물리적인 호환이 가능하도록 해야 한다. 3) 수명주기동안 부품관리 (1) 차량의 모든 부품에 대하여 기능적, 생산적 분류체계가 부여된 소요재료명세서가 확보되어야 한다. (2) 소요재료명세서는 최소부품교환단위로 구분되어야 한다. 4) 국토교통부장관은 유지보수성 분야에 대한 국내 기술현황을 감안하여 2017년 11월 30일까지 시행을 유예한다.	6.3.3.1 자가 진단 자체 고장 진단 (BIT) 6.3.3.1.1 자가 진단은 기관차 장치와 연관되어 적용되는 전원에 의해 각 오브젝트에서 시작되어야 한다. 자가 진단 BIT는 또한 테스트가 기관차의 안전 운행을 방해하지 않을 때, 시스템 관리자 오브젝트로부터의 요청에 의해 시작되어야 한다. 자가 진단 BIT는 시작 1분 이내에 완료되어야 한다. 6.3.3.1.2 자가 진단 BIT는 다음의 테스트를 수행해야 한다. • 기관차 LAN을 통한 다른 오브젝트에 의해 제공된 데이터의 품질과 가용성의 결정 • 필수 기능을 수행하는 테스트 하에 장치 또는 오브젝트의 성능을 결정 • 기관차 LAN을 통해 다른 오브젝트에 필요 데이터를 제공하는 테스트 하에 장치 또는 오브젝트의 성능을 결정 • FRA 규정에서 요구하는 테스트 6.3.3.1.3 자가 진단 BIT는 최소한으로 다음의 BIT의 시작을 위한 정보를 수집해야 한다. • BIT 버전 • 오브젝트 버전 • 수행된 테스트의 결과 • 테스트 시간 6.3.3.1.4 각 테스트를 위해 수집된 정보는 기관차 LAN을 통해 시스템 관리자 오브젝트에 보내져야 한다. 해설 : 자가 진단 BIT는 테스트에 파괴적일 수 있고, 임시 기억 장치의 내용을 파괴 6.3.3.2 상태 점검 자체 고장 진단(BIT) 상태 점검 BIT는 정상 운행을 방해 하지 않는, 업체가 지정한 간격으로 자동적 시작이 되어야 한다. BIT 세션 종료시, 상태 보고서의 내용이 만들어지고 디스플레이 및 기타 여러 철도 지정 시스템 구성 요소에 보내져야 한다. 기본 상태 보고서 주소는 디스플레이 주소여야 한다. 만약 특정 주소가 주어지지				시설의 종류에 따라 각각 동표의 규정된 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사하여야 한다. 2. 터널은 전항의 정기 검사 외에도, 신칸센 철도에 있어서는 10년을 넘지않는 기간마다, 신칸센 철도 이외의 철도에 있어서는 20년을 넘지 않는 기간마다 상세한 검사를 하여야 한다. (전력 설비의 정기 검사) 제3조. 전력 설비에 대해서는 다음 표에 규정된 설치 장소와 시설의 종류에 따라 각각 동표에 규정한 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사를 하여야 한다. 2 제 1 항의 규정에도 불구하고, 다음 각 호에 있어서는, 동항에서 정하는 기간을 연장 할 수 있다. (1) 전력 설비에 고장이 발생하거나 고장이 의심되는 경우, 해당 전력 설비의 예비 장치가 자동으로 작동 등의 기능을 갖춘 것 (2) 전자화된 또는 밀폐된 기기 및 정기적으로 교체하여 기능을 유지하는 장비이며, 장비의 기능이 전항에 정하는 기간 이상으로 확보되는 것 (3) 급전선, 전차선 등을 지지하는 공작물 (운전 보안 시설의 정기 검사) 제 4 조 운전 보안 설비에 대해서는, 다음 표에 규정한 설치 장와 시설의 종류에 따라 각각 동표 하란에 규정된 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사를 하여야 한다. 2 제1항의 규정에 불구하고 다음 각 호에 있어서는 동항에 정하는 기간을 연장할 수있다. (1) 운전 보안 설비에 고장이 발생하거나 고장이 의심되는 경우 해당 운전 보안 설비의 예비 장치가 자동으로 작동 등의 기능을 갖춘 것

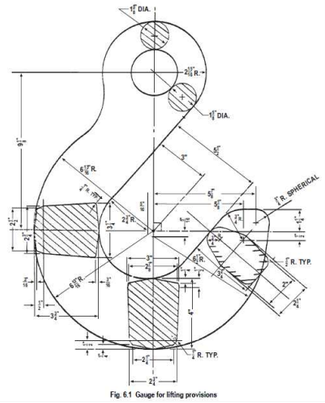
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		않았다면 보고 구성 요소는 디스플레이 주소를 사용해야 한다. 만약 대체 주소가 주어진다면, 보고 구성 요소는 디스플레이 및 기타 주소에 상태 보고를 해야한다.				(2) 전자화 된 또는 밀폐 된 기기 및 정기적으로 교체하여 기능을 유지하는 장비이며, 장비의 기능이 전항에 정하는 기간 이상으로 확보되는 것 (차량의 정기검사) 제5조 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다. (검사의 특례) 제 6 조 사용을 중단 한 차량 (무궤조열차 이외의 차량에 있어서는, 사용을 중단 한 기간 동안 발생할 수 있는 부식, 변형, 전기적 절연 열화 등 차량 강도 및 기능의 저하를 방지하기 위하여 필요한 조치를 강구한 것에 한한다)에 관하여 제 15 조의 규정에 의한 검사에 걸리는 기간의 계산에 대해서는 그 사용을 중단한 기간은 산입하지 않는다. 그러나 산입하지 아니하는 기간은 다음 각호 검사의 종류에 따라 각각 해당 각 호에 정하는 기간을 한도로한다. (1) 상태 · 기능 검사 2개월 (증기 기관차에 있어서는 40일) (2) 중요부 검사 2년 (증기 기관차에 있어서는 1년) (3) 일반 검사 4년 2 제 2 조에서 전조까지의 규정에 따라 검사를 실시하지 않으면 안될 될, 실제로 사용을 중단하고 있는 차량 및 특별한 사유로 검사를 할 수없는 시설 또는 차량의 경우, 이러한 사유가 종료 할 때까지 검사를 연기 할 수 있다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3.5.3 **유지보수를 위한 자료** 지침 제7조 제1항 제4호 또는 제33조 제3항 제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다.	3.5.3 **유지보수를 위한 자료** 지침 제7조 제1항 제4호 또는 제33조 제3항 제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다.	Section M - 유지보수를 위한 자료에 대한 특별한 언급이 없음 - 주요장치의 작업에 대한 매뉴얼을 별도 표준으로 규정하고 있음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 유지보수체계에 대한 특별한 규정이 없음	**국내기술기준** - 유지보수의 편의성 위주로 규정 **미국AAR기술기준** - 유지보수를 위한 자료에 대한 특별한 언급이 없음 -주요장치의 작업에 대한 매뉴얼을 별도 표준으로 규정하고 있음 **일본기술기준** -유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음 -유지보수의 대상, 방법, 주기등을 규정	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 유지보수를 위한 자료에 대한 특별한 언급이 없음 - 주요장치의 작업에 대한 매뉴얼을 별도 표준으로 규정하고 있음 : Section G Part II “Wheel and Axle Manual” :Section H Part II “Roller Bearing Manual” :Section H Part II “Lubrication Manual” :Section I “Intermodal Equipment Manual” :Section N “Multi-level Equipment Manual” **일본기술기준** **[고시]** (취지) 제1조 철도에 관한 기술상의 기준을 정하는 성령 제90조 2항에서 규정하는 시설과 철도 차량의 정기검사는 이 고시에서 정하는 바에 따른다. (선로의 정기 검사) 제2조. 선로 내용은 다음 표에 규정된 철도 종류와 시설의 종류에 따라 각각 동표의 규정된 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기검사하여야 한다. 2. 터널은 전항의 정기 검사 외에도, 신칸센 철도에 있어서는 10년을 넘지않는 기간마다, 신칸센 철도 이외의 철도에 있어서는 20년을 넘지 않는 기간마다 상세한 검사를 하여야 한다. (전력 설비의 정기 검사) 제3조. 전력 설비에 대해서는 다음 표에 규정된 설치 장소와 시설의 종류에 따라 각각 동표에 규정한 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사를 하여야 한다. 2 제 1 항의 규정에도 불구하고, 다음 각 호에 있어서는, 동항에서 정하는 기간을 연장 할 수 있다. (1) 전력 설비에 고장이 발

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						생하거나 고장이 의심되는 경우, 해당 전력 설비의 예비 장치가 자동으로 작동 등의 기능을 갖춘 것 (2) 전자화된 또는 밀폐된 기기 및 정기적으로 교체하여 기능을 유지하는 장비이며, 장비의 기능이 전항에 정하는 기간 이상으로 확보되는 것 (3) 급전선, 전차선 등을 지지하는 공작물 (운전 보안 시설의 정기 검사) 제 4 조 운전 보안 설비에 대해서는, 다음 표에 규정한 설치 장와 시설의 종류에 따라 각각 동표 하란에 규정된 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사을 하여야 한다. 2 제1항의 규정에 불구하고 다음 각 호에 있어서는 동항에 정하는 기간을 연장할 수있다. (1) 운전 보안 설비에 고장이 발생하거나 고장이 의심되는 경우 해당 운전 보안 설비의 예비 장치가 자동으로 작동 등의 기능을 갖춘 것 (2) 전자화 된 또는 밀폐 된 기기 및 정기적으로 교체하여 기능을 유지하는 장비이며, 장비의 기능이 전항에 정하는 기간 이상으로 확보되는 것 (차량의 정기검사) 제5조 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다. (검사의 특례) 제 6 조 사용을 중단 한 차량 (무궤조열차 이외의 차량에 있어서는, 사용을 중단 한 기간 동안 발생할 수

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						있는 부식, 변형, 전기적 절연 열화 등 차량 강도 및 기능의 저하를 방지하기 위하여 필요한 조치를 강구한 것에 한한다)에 관하여 제 15 조의 규정에 의한 검사에 걸리는 기간의 계산에 대해서는 그 사용을 중단한 기간은 산입하지 않는다. 그러나 산입하지 아니하는 기간은 다음 각호 검사의 종류에 따라 각각 해당 각 호에 정하는 기간을 한도로한다. (1) 상태 · 기능 검사 2개월 (증기 기관차에 있어서는 40일) (2) 중요부 검사 2년 (증기 기관차에 있어서는 1년) (3) 일반 검사 4년 2 제 2 조에서 전조까지의 규정에 따라 검사를 실시하지 않으면 안될 될, 실제로 사용을 중단하고 있는 차량 및 특별한 사유로 검사를 할 수없는 시설 또는 차량의 경우, 이러한 사유가 종료 할 때까지 검사를 연기 할 수 있다.
3.5.3.1 일반자료 1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기 · 실내 · 옥상 배치도 및 전기 · 공압 제어 회로 및 구성도 2) 인터페이스와 데이터 처리 및 프로토콜의 기능, 규격에 관한 설명을 포함한 컴퓨터화 된 차내 시스템에 관한 설명 3) 축 하중 및 차축의 간격 4) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행의 동적 특성과 관련된 시험 보고서 5) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들 ~~6) 3.4.1항(차량 전력)에 요구된 교류전력 공급 시스템에 대한 호환성 검토에서 고려된 가설과 데이터~~ ~~7) 3.4.1항(차량 전력)에 요구된 가공전차선과 동시에 접촉 중인 집전장치의 수 및 평가 시험에 사용된 그들의 간격 및 가공전차선 설계 거리 타입~~ 6) 3.6.3항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조항들 7) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형	**3.5.3.1 일반자료** 1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기 · 실내 · 옥상 배치도 및 전기 · 공압 제어 회로 및 구성도 2) 인터페이스와 데이터 처리 및 프로토콜의 기능, 규격에 관한 설명을 포함한 컴퓨터화 된 차내 시스템에 관한 설명 3) 축 하중 및 차축의 간격 4) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행의 동적 특성과 관련된 시험 보고서 5) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들 6) 3.4.1항(차량-전력)에 요구된 교류전력 공급시스템에 대한 호환성 검토에서 고려된 가설과 데이터 7) 3.4.1항(차량-전력)에 요구된 가공전차선과 동시에 접촉 중인 집전장치의 수 및 평가 시험에 사용된 그들의 간격 및 가공전차선 설계 거리 타입 8) 3.6.4항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조항들 9) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형	Section M - 유지보수를 위한 일반 자료에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차관련) **1.2.3 승인 신청을 위해 구비될 자료** **1.2.3.1 장비 기술위원회에게** ● 사양서와 함께 2.1.5절 "표준치수" 에 나열된 치수를 포함해 완전히 치수가 표시된 일반 설계 또는 제도 도면; 또한 만약 제안된 구조물이 일반 설계 또는 제도 도면 및 부대되는 응력 분석에서 완전히 드러나지 않으면 상세도나 부속품 도면이 필요할 수도 있다. 주요 내하중 부재에 관한 재료 및 용접에 관한 정보가 포함되어야 한다. (중략) **1.2.3.2 제동장치 위원회와 장**	- 유지보수를 위한 일반 자료에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -차량의 기능, 작동에 대한 설명서, 구성도, 시험보고서 등 기술문서의 포함 내용을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 유지보수를 위한 일반 자료에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** Section C-Part II (화차관련) -승인 신청시 구비되어야할 자료를 규정 -차량 등록시 차량의 일반적인 설명, 취급 화물, 활하중 분산 등 기술적 내용을 포	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 유지보수를 위한 일반 자료에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차관련) -승인 신청시 구비되어야할 자료를 규정 : 장비기술위원회 : 제동장치 위원회 -차량 등록시 차량의 일반적인 설명, 취급 화물, 활하중 분산 등 기술적 내용을 포함하도록 규정 -가장 위험한 적재상황에서 각종 부재의 응력분석 자료 제출을 규정 일본기술기준

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
8) 제동 성능 9) 추진 성능	10) 제동 성능 11) 추진 성능	**치 기술위원회에게** ●제동통의 수와 크기, ABD 또는 이에 상응하는 밸브, 공기통, 차단코크, 제동통 완해 밸브, 유지 밸브, 앵글코크와 수제동을 포함하는 제동장치의 모든 부속의 유형과 위치를 나타내는 제동 배치 도면 (중략)		함하도록 규정 -각종 응력자료 제출을 규정 **일본기술기준** -유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음		-유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음
3.5.3.2 **유지보수 자료** 신청자는 차량을 최적의 상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술하는 "유지보수계획"을 제출해야 하며, "유지보수계획"은 차량을 구성하는 각 구성품의 기능 수준, 유지보수의 경제성, 운용 제약 조건, 유사 차종의 유지보수 사례, 제작사 추천 주기 등을 고려하여 작성해야 한다.	3.5.2.2 **유지보수 자료** 신청자는 차량을 최적의 상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술하는 "유지보수계획"을 제출해야 하며, "유지보수계획"은 차량을 구성하는 각 구성품의 기능 수준, 유지보수의 경제성, 운용 제약 조건, 유사 차종의 유지보수 사례, 제작사 추천 주기 등을 고려하여 작성해야 한다.	**Section M** - 유지보수 체계에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 유지보수체계에 대한 특별한 규정이 없음	**국내기술기준** 유지보수 자료 제출을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 유지보수 체계에 대한 특별한 언급이 없음 - 주요장치의 작업에 대한 매뉴얼을 별도 표준으로 규정하고 있음 **일본기술기준** -유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 유지보수 체계에 대한 특별한 언급이 없음 -주요장치의 작업에 대한 매뉴얼을 별도 표준으로 규정하고 있음 : Section G Part II "Wheel and Axle Manual" :Section H Part II "Roller Bearing Manual" :Section H Part II "Lubrication Manual" :Section I "Intermodal Equipment Manual" :Section N "Multi-level Equipment Manual" **일본기술기준** -유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음
3.5.3.3 **운행관련 자료** ~~일반철도 차량을~~ 기관차를 운영하는 데 필요한 기술자료는 다음의 내용이 포함되어야 한다. 1) 정상 상태에서의 운행에 관한 설명, ~~일반철도 차량~~기관차의 운행 특성 및 한계 값 포함 (예: 차량게이지, 최대 설계 속도, 축 하중, 제동 성능 등) 2) 허용 가능한 한계 값 및 발생 가능한 운행 조건, 본 기술기준에 설명된 장비나 기능의 안전에 현저한 장애가 발생한 경우 예측 가능한 다양한 현상에 관한 설명	3.5.2.3 **운행관련 자료** ~~일반철도 차량을~~ 기관차를 운영하는 데 필요한 기술자료는 다음의 내용이 포함되어야 한다. 1) 정상 상태에서의 운행에 관한 설명, ~~일반철도 차량~~기관차의 운행 특성 및 한계 값 포함 (예: 차량게이지, 최대 설계 속도, 축 하중, 제동 성능 등) 2) 허용 가능한 한계 값 및 발생 가능한 운행 조건, 본 기술기준에 설명된 장비나 기능의 안전에 현저한 장애가 발생한 경우 예측 가능한 다양한 현상에 관한 설명	**Section M** - 운행관련 자료에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 운행관련 자료에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 기관차 운행에 필요한 기술자료 내용을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 운행관련 자료에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** -유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 운행관련 자료에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** -운행 관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음
3.5.3.4 **리프팅 도해 및 지침** 1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명	3.5.2.4 **리프팅 도해 및 지침** 1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명	**Section M** - 리프팅 도해 및 지침에 대한 특별한 규정은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** **Section C (화차관련)** S-234 LIFTING FREIGHT CARS	- 리프팅 도해 및 지침에 대한 특별한 규정은 없음	**국내기술기준** -리프팅과 채킹을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 리프팅 도해 및 지침에 대한 특별한 규정은 없음	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 리프팅 도해 및 지침에 대한 특별한 규정은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 리프팅 도해 및 지침에 대한 특별한 규정은 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		Standard **1.0** 이 표준은 1978년 7월 1일 이후에 새로 주문된 차량에 적용한다. **2.0** 이 규정의 목적은 수직 리프트를 위한 방법을 제공하기 위함이다. 이 규정은 신규 차량에서 rerailing 작업을 용이하게 하고, 탈선 차량의 처리 방법을 개선하기 위함이다. **3.0** 가능하면 사이드 실에 있는 바디 볼스터 내 혹은 근처의 4개 개소에 제공하여야 한다. **4.0** 각 규정에서 설계 력(force)은 upright 차량의 종축의 15° 이내에서 인가된 레일 총 하중의 40%이어야 한다. 후크 지지 영역을 달성하기 위해 허용된 국부적 변형을 제외하고, 각 connection zone은 재료의 항복 강도를 초과하지 않는 상기 부하를 지원할 수 있도록 설계되어야 한다. **5.0** 규정은 둥근 끝을 가지고 있는 hole 또는 slot일 수 있다. 규정은 4.0절에 따라 후크를 유지하는 구성이어야 한다. **6.0** 리프팅 규정과 그 주변 구조는 그림 6.1에 나타낸 게이지의 사용을 허용하여야 한다.  Fig. 6.1 Gauge for lifting provisions		일본기술기준 - 리프팅 도해 및 지침에 대한 특별한 규정은 없음		
3.5.3.5 **구조 관련 자료** 1) 응급상황 시 조치절차와 비상 출구의 이용, 제동장치의 강제완해, 전기 접지, 견인(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방 조치들에 관한 설명 2) 설명된 응급조치 사항들이 취해졌을 때, 예측되는 상황 및 영향(예: 브레이크 분리 후의	**3.5.2.5 구조 관련 자료** 1) 응급상황 시 조치절차와 비상 출구의 이용, 제동장치의 강제완해, 전기 접지, 견인(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방 조치들에 관한 설명 2) 설명된 응급조치 사항들이 취해졌을 때, 예측되는 상황 및 영향(예: 브레이크 분리 후의	Section M - 응급상황시 조치사항 및 예방조치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 응급상황시 조치사항 및 예방조치에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -응급상황시 필수적으로 수행되어야할 조치들에 대한 기술 자료 내용을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 응	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 응급상황시 조치사항 및 예방조치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
브레이크 성능 감소와 같은 경우의 영향)에 관한 설명 등	브레이크 성능 감소와 같은 경우의 영향)에 관한 설명 등			급상황시 조치사항 및 예방조치에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 응급상황시 조치사항 및 예방조치에 대한 특별한 언급이 없음		**일본기술기준** - 응급상황시 조치사항 및 예방조치에 대한 특별한 언급이 없음
3.6 운용한계 **3.6.1 안전운행** 1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 일반철도 차량(기관차)의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다. 2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최대 인가속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 일반철도 차량(기관차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 일반철도 차량(기관차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 일반철도 차량(기관차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된 모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 일반철도 차량(기관차)은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다. 7) 일반철도 차량(기관차)은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다 8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.	**3.6 운용한계** **3.6.1 안전운행** 1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 일반철도 차량(기관차)의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다. 2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최대 인가속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 일반철도 차량(기관차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 일반철도 차량(기관차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 일반철도 차량(기관차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된 모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 일반철도 차량(기관차)은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다. 7) 일반철도 차량(기관차)은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다 8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.	Section M - Section M에서 기술된 각종 표준, 권장사례는 기관차의 안전, 모니터링 등에 관련된 규격임 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 일본기술기준은 운행 안전성 향상에 관련된 규격임	**국내기술기준** -안전운행에 관련된 주요 부품 및 구성품의 기능 및 기술규격의 일반적인 내용을 기술 **미국AAR기술기준** - Section M에서 기술된 각종 표준, 권장사례는 기관차의 안전, 모니터링 등에 관련된 규격임 **일본기술기준** - 일본기술기준은 운행 안전성 향상에 관련된 규격임	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - Section M에서 기술된 각종 표준, 권장사례는 기관차의 안전, 모니터링 등에 관련된 규격임 **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -4장은 화차 설계시 고려되어야 하는 기본적인 내용을 기술하고 있음 (화차 종별) 4.1절-차량구조 설계시 고려되어야 하는 다양한 하중과 힘을 규정 4.2절- 차량구조의 각 부재에 작용되는 가혹한 하중요소(단독 혹은 조합)들과 허용 가능한 설계 응력을 규정 4.3절-총면적과 순면적, 리벳과 볼트, 용접, 연결(connections)강도, 충전재(Filler) 등의 응력을 규정 4.4절-언더프레임의 하중 전달 부재들의 설계 시 세부사항을 규정 4.5절-상부구조의 하중 전달 부재들의 설계 시 세부사항을 규정 4.6절-안전장치(Safety Appliance)의 요구사항을 규정 (FRA요구사항, AAR MSRP Section C S-2042와 S-2044, Section C Part III S-224와 S-2035) **일본기술기준** - 일본기술기준은 운행 안전성 향상에 관련된 규격임

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3.6.2 신뢰성/가용성 3.6.2.1 목표값의 설정 및 할당 1) 철도서비스 신뢰성을 보증하기 위해 적합한 차량 신뢰성 목표값을 설정하여야 한다. (1) 차량 신뢰성 목표값은 서비스고장간평균거리(MKBSF: Mean Kilometer Between Service Failure)에 대해 설정하여야 한다. 발주자가 차량에 대한 신뢰성 요구사항을 제시한 경우는 발주자 요구값 이상의 값을 목표로 설정하여야 한다. (2) MKBSF는 차량(편성 또는 량 기준)의 총 누적 운행거리를, 그 운행거리동안 발생된 총 서비스고장건수로 나눈값이며 계산식은 다음과 같다. $MKBSF = \frac{\text{차량[편성 또는 량]의총누적주행거리}}{\text{차량[편성 또는 량]의총서비스고장건}}$ (3) 차량의 서비스고장을 정의하여야 하며, 다음과 같은 상황을 야기하는 고장은 서비스 고장에 포함되어야 한다. 가. 5분 이상의 서비스 지연을 야기하는 고장 나. 차량고장으로 인해 계획된 영업운행 철회 다. 영업운행 중 고장발생으로 인한 편성의 교체 및 대체 2) 차량 전체에 대한 가용성 목표값을 설정하여 제안하여야 한다. (1) 가용성 목표값은 고유가동도 및 성취가용도에 대해 설정하여야 한다. (2) 고유가동도(A_i)는 다음과 같이 계산된다. $A_i = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$ *MTBF*: Mean Time Between Failure *MTTR*: Mean Time To Repair (3) 성취가동도(A_a)는 다음과 같이 계산된다. $A_a = \frac{MTBM}{MTBM + MTTM_a}$ *MTBM*: Mean Time Between Maintenance $MTTM_a$: Mean Time To Maintain 3) 차량 전체에 대한 신뢰성 목표값을 달성하기 위한 하위 장치의 신뢰성 목표값을 할당하여야 한다. 발주자가 하위 장치에 대한 신뢰성 요구사항을 제시한 경우는 발주자 요구값 이	3.6.2 신뢰성/가용성 3.6.2.1 목표값의 설정 및 할당 1) 철도서비스 신뢰성을 보증하기 위해 적합한 차량 신뢰성 목표값을 설정하여야 한다. (1) 차량 신뢰성 목표값은 서비스고장간평균거리(MKBSF: Mean Kilometer Between Service Failure)에 대해 설정하여야 한다. 발주자가 차량에 대한 신뢰성 요구사항을 제시한 경우는 발주자 요구값 이상의 값을 목표로 설정하여야 한다. (2) MKBSF는 차량(편성 또는 량 기준)의 총 누적 운행거리를, 그 운행거리동안 발생된 총 서비스고장건수로 나눈값이며 계산식은 다음과 같다. $MKBSF = \frac{\text{차량[편성 또는 량]의총누적주행거리}}{\text{차량[편성 또는 량]의총서비스고장건}}$ (3) 차량의 서비스고장을 정의하여야 하며, 다음과 같은 상황을 야기하는 고장은 서비스 고장에 포함되어야 한다. 가. 5분 이상의 서비스 지연을 야기하는 고장 나. 차량고장으로 인해 계획된 영업운행 철회 다. 영업운행 중 고장발생으로 인한 편성의 교체 및 대체 2) 차량 전체에 대한 가용성 목표값을 설정하여 제안하여야 한다. (1) 가용성 목표값은 고유가동도 및 성취가용도에 대해 설정하여야 한다. (2) 고유가동도(A_i)는 다음과 같이 계산된다. $A_i = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$ *MTBF*: Mean Time Between Failure *MTTR*: Mean Time To Repair (3) 성취가동도(A_a)는 다음과 같이 계산된다. $A_a = \frac{MTBM}{MTBM + MTTM_a}$ *MTBM*: Mean Time Between Maintenance $MTTM_a$: Mean Time To Maintain 3) 차량 전체에 대한 신뢰성 목표값을 달성하기 위한 하위 장치의 신뢰성 목표값을 할당하여야 한다. 발주자가 하위 장치에 대한 신뢰성 요구사항을 제시한 경우는 발주자 요구값 이	Section M - 차량 신뢰성과 가용성에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 차량 신뢰성과 가용성에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** -철도서비스의 신뢰성 확보를 위한 차량 신뢰성 목표값을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 차량 신뢰성과 가용성에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 차량 신뢰성과 가용성에 대한 특별한 언급이 없음	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 차량 신뢰성과 가용성에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 차량 신뢰성과 가용성에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
상의 값을 목표로 설정하여야 한다. 4) 차량 전체에 대한 가용성 목표값을 달성하기 위한 하위장치의 가용성 목표값을 할당하여야 한다.	상의 값을 목표로 설정하여야 한다. 4) 차량 전체에 대한 가용성 목표값을 달성하기 위한 하위장치의 가용성 목표값을 할당하여야 한다.					
3.6.2.2 분석방법 1) 차량의 기능계층구조(FBS: Functional Breakdown Structure)와 제품계층구조(PBS: Product Breakdown Structure)을 제시하여야 한다. (1) PBS는 최소부품교체단위(LLRU: Lowest Level Replaceable Unit)까지 전개되어야 한다. 2) 차량의 서비스 신뢰성 목표값의 달성 가능성 여부를 확인하기 위해 신뢰성 및 가용성을 예측하여야 한다. (1) 신뢰성 예측은 제1)항에서 기술한 PBS의 LLRU부터 차량까지 수행되어야 한다. (2) 가용성 예측은 제1)항에서 기술한 PBS의 LRU(Line Replaceable Unit)에서부터 차량까지 수행되어야 한다. 3) 고장모드, 영향 및 치명도분석(FMECA: Failure Mode, Effect and Criticality Analysis)을 수행하여야 한다. 4) 결함나무분석(FTA: Fault Tree Analysis)을 수행하여야 한다. 5) 고장보고, 분석 및 시정조치시스템 (FRACAS: Failure Reporting, Analysis and Corrective System)을 수행하여야 한다.	**3.6.2.2 분석방법** 1) 차량의 기능계층구조(FBS: Functional Breakdown Structure)와 제품계층구조(PBS: Product Breakdown Structure)을 제시하여야 한다. (1) PBS는 최소부품교체단위(LLRU: Lowest Level Replaceable Unit)까지 전개되어야 한다. 2) 차량의 서비스 신뢰성 목표값의 달성 가능성 여부를 확인하기 위해 신뢰성 및 가용성을 예측하여야 한다. (1) 신뢰성 예측은 제1)항에서 기술한 PBS의 LLRU부터 차량까지 수행되어야 한다. (2) 가용성 예측은 제1)항에서 기술한 PBS의 LRU(Line Replaceable Unit)에서부터 차량까지 수행되어야 한다. 3) 고장모드, 영향 및 치명도분석(FMECA: Failure Mode, Effect and Criticality Analysis)을 수행하여야 한다. 4) 결함나무분석(FTA: Fault Tree Analysis)을 수행하여야 한다. 5) 고장보고, 분석 및 시정조치시스템 (FRACAS: Failure Reporting, Analysis and Corrective System)을 수행하여야 한다.	Section M - 차량 신뢰성과 가용성 분석방법에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 차량 신뢰성과 가용성 분석방법에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 신뢰성 분석 방법을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 차량 신뢰성과 가용성 분석방법에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 차량 신뢰성과 가용성 분석방법에 대한 특별한 언급이 없음	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 차량 신뢰성과 가용성 분석방법에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 차량 신뢰성과 가용성 분석방법에 대한 특별한 언급이 없음
3.6.2.3 입증계획 1) 차량의 신뢰성 목표값 달성여부를 시험운전 또는 영업운전을 통하여 입증하기 위한 신뢰성 입증계획서를 제출하여야 한다. (1) 입증계획서에 제시된 신뢰성 입증방법(입증기간, 차량수, 수락조건)은 차량의 실제 신뢰성 값이 신뢰성 목표값 이하임에도 불구하고 신뢰성 입증을 통과하게 되는 차량발주자 위험이 충분히 작아지도록 제시되어야 한다. (2) 영업운전을 통해 신뢰성 입증이 수행될 경우 일정기간의 초기안정화기간 이후에 신뢰성 입증이 시작될 수 있으나 초기안정화기간은 6개월 이내가 되어야 한다. (3) 차량의 신뢰성 목표값 달성이 실패한 경우 이를 달성하기 위한 조치계획이 포함되어야 하며, 이를 통해 차량 신뢰성 목표값이 달성한 후 신뢰성 입증이 종료됨이 명기되어야 한다. 2) 차량의 가용성 목표값 달성여부를 시험운전, 시험평가, 영업운전 등을 통하여 입증하기 위한 가용성 입증계획서를 제출하여야 한다. (1) 입증계획서에 제시된 가용성 입증방법은	**3.6.2.3 입증계획** 1) 차량의 신뢰성 목표값 달성여부를 시험운전 또는 영업운전을 통하여 입증하기 위한 신뢰성 입증계획서를 제출하여야 한다. (1) 입증계획서에 제시된 신뢰성 입증방법(입증기간, 차량수, 수락조건)은 차량의 실제 신뢰성 값이 신뢰성 목표값 이하임에도 불구하고 신뢰성 입증을 통과하게 되는 차량발주자 위험이 충분히 작아지도록 제시되어야 한다. (2) 영업운전을 통해 신뢰성 입증이 수행될 경우 일정기간의 초기안정화기간 이후에 신뢰성 입증이 시작될 수 있으나 초기안정화기간은 6개월 이내가 되어야 한다. (3) 차량의 신뢰성 목표값 달성이 실패한 경우 이를 달성하기 위한 조치계획이 포함되어야 하며, 이를 통해 차량 신뢰성 목표값이 달성한 후 신뢰성 입증이 종료됨이 명기되어야 한다. 2) 차량의 가용성 목표값 달성여부를 시험운전, 시험평가, 영업운전 등을 통하여 입증하기 위한 가용성 입증계획서를 제출하여야 한다. (1) 입증계획서에 제시된 가용성 입증방법은	Section M - 차량 신뢰성과 가용성 입증계획에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 차량 신뢰성과 가용성 입증계획에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 신뢰성 목표값의 입증계획서 제출을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 차량 신뢰성과 가용성 입증계획에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 차량 신뢰성과 가용성 입증계획에 대한 특별한 언급이 없음	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 차량 신뢰성과 가용성 입증계획에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 차량 신뢰성과 가용성 입증계획에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
차량의 실제 가용성 값이 가용성 목표값 이하임에도 불구하고 가용성 입증을 통과하게 되는 차량 발주자 위험이 충분히 작아지도록 제시되어야 한다. (2) 차량의 가용성 목표값 달성이 실패한 경우 이를 달성하기 위한 조치계획이 포함되어야 하며, 이를 통해 차량 가용성 목표값이 달성한 후 가용성 입증이 종료됨이 명기되어야 한다. 3) 신뢰성 및 가용성의 설계 및 입증은 KS C IEC 62278을 참고 할 수 있다.	차량의 실제 가용성 값이 가용성 목표값 이하임에도 불구하고 가용성 입증을 통과하게 되는 차량 발주자 위험이 충분히 작아지도록 제시되어야 한다. (2) 차량의 가용성 목표값 달성이 실패한 경우 이를 달성하기 위한 조치계획이 포함되어야 하며, 이를 통해 차량 가용성 목표값이 달성한 후 가용성 입증이 종료됨이 명기되어야 한다. 3) 신뢰성 및 가용성의 설계 및 입증은 KS C IEC 62278을 참고 할 수 있다.					
3.6.2.4 신뢰성 및 가용성 기술기준의 시행 국토교통부장관은 신뢰성 및 가용성 분야에 대한 국내 기술현황을 감안하여 2017년 11월 30일까지 시행을 유예한다.	**3.6.2.4 신뢰성 및 가용성 기술기준의 시행** 국토교통부장관은 신뢰성 및 가용성 분야에 대한 국내 기술현황을 감안하여 2017년 11월 30일까지 시행을 유예한다.	Section M - 차량 신뢰성과 가용성 기술기준의 시행에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 차량 신뢰성과 가용성 기술기준의 시행에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 신뢰성/가용성 기술기준의 시행 시기를 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 차량 신뢰성과 가용성 기술기준의 시행에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 차량 신뢰성과 가용성 기술기준의 시행에 대한 특별한 언급이 없음	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 차량 신뢰성과 가용성 기술기준의 시행에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 차량 신뢰성과 가용성 기술기준의 시행에 대한 특별한 언급이 없음
3.6.2 보건 1) 기관차에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 승객 또는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령 제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안 된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다. 2) 기관차에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하는 방향으로 선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.	**3.6.2 보건** 1) 기관차에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 승객 또는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령 제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안 된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다. 2) 기관차에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하는 방향으로 선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.	Section M - 재료의 유해물질 함유에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 다만, 배선 및 케이블 사양에서 절연체의 유해물질 함유를 규정하고 있음 **RP-585 WIRING AND CABLE SPECIFICATION** 3.10 안전 절연체는 케이블을 연속적인 8시간을 기준으로 사용하는 작업자의 피부를 자극하지 않게 설계 및 제조되어야 한다.	- 재료의 유해물질 함유에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** -유해물질을 함유한 재료 사용의 금지를 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 재료의 유해물질 함유에 대한 특별한 언급이 없음 - 다만, 배선 및 케이블 사양에서 절연체의 유해물질 함유를 규정하고 있음 **일본기술기준** - 재료의 유해물질 함유에 대한 특별한 언급이 없음	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 재료의 유해물질 함유에 대한 특별한 언급이 없음 - 다만, 배선 및 케이블 사양에서 절연체의 유해물질 함유를 규정하고 있음 **일본기술기준** - 재료의 유해물질 함유에 대한 특별한 언급이 없음
3.6.3 소음 **3.6.3.1 평가범위** 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다.	**3.6.3 소음** **3.6.3.1 평가범위** 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다.	Section M - 소음에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제6조 현저한 소음의 방지** 철도사업자는 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 방지하도록 노력해야 한다. **제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조** **미국AAR기술기준**	**국내기술기준** -배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음으로 구분하여 평가조건 및 방법을 규정	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 소음에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** **[해석기준]** 1. 신간선 철도

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 4) 출발소음 출발소음은 차량이 정차상태에서 30Km/h까지 가속이 이루어지는 동안의 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 제동소음 제동소음은 차량이 30km/h 주행상태에서 상용제동을 통해 정지 시까지 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다. 6) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다.	1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 4) 출발소음 출발소음은 차량이 정차상태에서 30Km/h까지 가속이 이루어지는 동안의 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 제동소음 제동소음은 차량이 30km/h 주행상태에서 상용제동을 통해 정지 시까지 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다. 6) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다.		신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다.	- Section M에는 소음에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 -신간선 철도에 대해서만 소음기준이 규정하고 있으며, 선로변 소음을 70dB(주택가)이하로 규정하고, 이를 실현하기 위한 경감대책 위주로 규정 JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법		소음에 대해서는 신간선 철도에 관련된 환경기준(환경성(구 환경청 고시)에 따르기로 하는데, 음원대책이 소음의 방지 또는 경감을 도모하는 데에 있어서 가장 기본적인 시책이고, 조기에 그 달성이 곤란하기 때문에 환경성(구 환경청)으로부터의 요청에 의해 토카이도 산요 토우후쿠 야마코시의 각 신간선에 대해서는 당분간 연선주택의 집합밀도에 따라 음원대책에 의해 차례로 75dB 이하로 하는 것을 목표로 한다. 그 측정시에는 연선 옥외의 지상 1. 2m의 높이에서 소음의 피크 레벨의 파워 평균치에 의해 실시하고, 그 위치는 지역의 소음을 대표하는 지점 ‘으로서 근접측 궤도 중심선으로부터 25m의 위치를 원칙으로 한다. 단, 주택의 건축이 긍지되어 있는 공업전용지역, 현재 거의 사람이 살고 있지 않는 산림, 벌판, 농경지는 위의 규칙을 적용하지 않는다. **[해설]** 열차의 주행에 따라 발생하는 소음은 철도의 구조상 피할 수 없는 것으로, 철도가 연선 거주자의 이해를 얻으면서 발전해 가기 위해서는 현저한 소음의 방지에도 배려해 갈 필요 가 있다. 이번에 제정된 현저한 소음의 방지에 관한 기술기준은 각각의 구체적인 설비에 관하여 그 구조나 강구해야 할 조치 등에 대해 규정화하는 것을 취지로 한 것은 아니며, 채용해야 휠 기술적 방책의 선택에 대해서는 각각의 철도의 종류나 선구의 상황 등에 따라 관계 철도사업자의 기술적 판단에 맡기기로 하고 있다. 따라서 본 해설에서는 구체

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3.6.3.2 평가조건 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다. 단, ~~최고속도가 200km/h이상이 되는 열차의 경우~~ 실외소음측정을 위한 운행여건이 불가피한 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 유럽연합(EU) 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.2.3.2.1(EMU, DMUs, locomotives and coaches) 등을 참고하여 평가할 수 있다. 2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다.	3.6.3.2 평가조건 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다. 단, ~~최고속도가 200km/h이상이 되는 열차의 경우~~ 실외소음측정을 위한 운행여건이 불가피한 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 유럽연합(EU) 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.2.3.2.1(EMU, DMUs, locomotives and coaches) 등을 참고하여 평가할 수 있다. 2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다.					적인 목표가 지도되고 있는 신간선 철도 및 보통철도의 신설 또는 대규모 개량에 대해서는 목표가 지도되기에 이른 경위 및 그 당시의 검토내용을 명확 하게 하고 있다. 또한 구체적 목표가 지도되고 있지 않은 기존에 설치된 보통철도나 특수 철도에 대해서는 현저한 소음에 대해 배려하는 사례 등에 대해 기재함으로써 각각의 철도 사업자가 현저한 소음에 배려하기 위한 참고자료로 하는 것을 목적으로 한 것이다. 한편 현저한 소음의 방지에 대한 배려에 대해서는 도시계획 등의 철도 연선지역의 토지 이용의 적정화도 중요하므로, 국가 및 지방공공단체 등의 관계 기관과의 연대도 도모해 갈 필요가 있다. 2. 신간선 철도에 있어서의 현저한 소음에 대한 배려 신간선 철도의 주행에 따라 발생하는 소음에 대해서는 「신간선 철도 소음에 관련된 환경기준에 대해 (1975 년 7 월)」 (이하 「환경기준」 이라고 한다.)가 * 환경정으로부터 고시된 이후, 환경기준 달성을 위한 다양한 노력이 거듭되어 왔는데, 토카이도, 산요, 토우후쿠, 야마코시의 각 신간선에 대해서는 조기에 그 달성이 곤란하다는 이유에서 1985 년 10 월에 환경청 및 * 운수성으로부터 응원대책이 가장 기본적인 시책이라는 것을 감안하여, 연선의 주택의 집합도에 따라 당분간 음원대책으로서는 「75 폰 대책」 으로 하는 것이 목표로 되 어 있다. 따라서 여기에서는 신간선 철도 소음의 당분간의 음원대책으로 되어 있는 「75폰 대책」 의 이해를 갚게 하

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3.6.3.3 **평가기준** 1) 정차 시 실외소음, 주행소음, 출발소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 해당 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2010-142호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 11, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사 등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다.	3.6.3.3 **평가기준** 1) 정차 시 실외소음, 주행소음, 출발소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 해당 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2010-142호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 11, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사 등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다.					기 위해 「75폰 대책」 에 이르는 경위. 신간선 철도 소음 환경기준치, 소음 측정방법 및 평가 등에 관한 참고 문헌을 기재한다. **[해석기준]** 〔신간선〕 신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개 량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다. 단, 일반적인 차량과 구조가 다른 검사·보수용 등의 차량 및 사고의 복구 등 긴급 시에 사용하는 차량에 대해서는 그 작업성의 확보 및 정상적으로 주행하는 일이 없는 사용 살태 등으로 인해 본 규정에서 제외되어 있다. 그러나 영업 시간대에 영업 열차 와 동등한 속도로 주행하는 궤도시험차, 전기시험차는 시험항목에 영향을 주지 않는 범위 내에서 소음경감 대책에 대해 배려하도록 힘쓰기로 한다 **해설참조** JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법 (1) 신간선 철도소음에 관련된 환경기준에 대해 (환경청고시 제46호 1975년 7월) 공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소 음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.) 및 그 달성목표기간 등은 다음과 같이 한다. 제1 환경기준 1 환경기준은 지역의 유형마다 다음 표의 기준치란에 게재하는 대로 하고, 각 유형을 적용시키는 지역은 도도부현 지사가 지정한다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3.6.3.4 평가방법 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.	3.6.3.4 평가방법 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.					지역의 유형 기준치 I 70 데시벨 이하 II 75 데시벨 이하 (I)을 적용시키는 지역은 주로 주거용으로 이용되는 지역으로 하고, II 를 적용시키는 지역은 상공업용으로 이용되는 지역 등 I 이외의 지역으 로 통상의 생활을 보전할 필요가 있는 지역으로 한다. 2 1의 환경기준의 기준치는 다음 방법에 의해 측정·평가한 경우의 값으로 한다. (1) 측정은 신간선 철도의 상행 및 하행 열차에 맞추어 원칙적으로 연속하여 통과 하는 20개의 열차에 대해 해당 통과 열차마다의 소음의 피크 레벨을 판독하여 하 기로 한다. (2) 측정은 실외에서 원칙적으로 지상 1.2m의 높이에서 하기로 하고, 그 측정점으 로서는 해당 지역의 신간선 철도소음을 대표한다고 인정되는 지점 이외에 신간선 철도소음이 문제가 되는 지점을 선정하기로 한다. (3) 측정 시기는 특수한 기상조건에 있는 시기 및 열차속도가 평소보다 느리다고 인정되는 시기를 피하여 선정하기로 한다. (4) 평가는 (1)의 피크 레벨 중 레벨의 크기가 상위 반수인 것을 파워 평균하여 하 기로 한다. (5) 측정은 계량법 (1992년 법를 제51호) 제71조의 조건에 합격한 소음계를 이용 하여 하기로 한다. 이 경우에 주파수 보정회로는 A특성을, 동특성은 느린 동특성(SLOW)을 이용하기로 한다. 3 1의 환경기준은 오전 6시부터 오후 12시까지 사이의 신간선 철도소음에 적용하기 로 한다. 제2 달성 목표기간 환경기준은 관계 행정기

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						관 및 관계 지방공공단체의 협력 하에 신간선 철도의 연선 구역의 구분마다 다음 표의 달성 목표기간란에 게재하는 기간을 목표로서 또는 유지 되도록 노력하기로 한다. 이 경우에 신간선 철도소음 방지시책을 종합적으로 강구해 도 해당 달성 목표기간에 환경기준을 달성하는 것이 곤란하다고 생각되는 구역에서 는 가옥의 방음 공사 등을 실시함으로써 환경기준이 달성된 경우와 동등한 실내환경 이 보유되도록 하기로 한다. 제3 소음대책의 실시방침 1 신간선 철도에 관련된 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 신간선 철도 연선 구역 중 a구역에 대한 소음대책을 우선하고, 또한 중점적으로 실시하기로 한다. 2 기설 신간선 철도의 연선 구역 중 b 구역 및 c 구역에 대한 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 연선구역 중 a 구역에 있어서의 음원대책의 기술개발 및 실시 상황 과 실시 체제의 정비 및 재원조치 등과의 관련에 있어서의 장해방지대책의 추진 상 황 등을 감안하여 차례로 그 구체적 실시방법을 개정하기로 한다.
3.6.4 **구원운전** 1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다. 2) 동일 형식의 차량에 의하여 구원운전이 이루어질 경우, 구원열차와 피구원열차의 제동명령이 동일하게 적용되어야 한다. 다만, 발주자가 중련·복합운전을 요구하는 경우에는 추진명령도 동일하게 적용되어야 한다. 3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동일조건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.	3.6.4 **구원운전** 1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다. 2) 동일 형식의 차량에 의하여 구원운전이 이루어질 경우, 구원열차와 피구원열차의 제동명령이 동일하게 적용되어야 한다. 다만, 발주자가 중련·복합운전을 요구하는 경우에는 추진명령도 동일하게 적용되어야 한다. 3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동일조건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.	Section M - 구원 운전에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **S-512 27-포인트 제어 플러그와 소켓** **1.0** 범위 이 표준은 모든 기관차에 대하여 2007년 12월 1일 부로 효력을 가진다. **2.0** 다음은 소켓 포인트와 상응코드, 전선에 대해 권장되는 기능의 목록이다. 일반적으로 사용되지 않는 특수 기능들을 위해, 어떤 전선을 사용해야 하는지와 같은 추천을 위해 미국철	**제101조 열차 간의 안전확보** 2 구원 열차를 운전하는 경우 또는 공사 열차가 있는 구간에 더욱 다른 공사 열차를 운전하는 경우로 있어서, 그 열차 운전의 안전을 확보할 수 있는 조치를 별도로 정했을 때는, 전항의 규정에 의하지 않을 수 있다.	**국내기술기준** - 구원 운전에 대하여 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 구원 운전에 대한 특별한 언급이 없음 - 27 포인트 제어 플러그와 소켓에 대하여 규정 **일본기술기준** - 구원 운전에 대하여 규정	기 준 안 유지	**미국AAR기술기준** - 구원 운전에 대한 특별한 언급이 없음 - 27 포인트 제어 플러그와 소켓에 대하여 규정 **S-512 27-포인트 제어 플러그와 소켓** **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 5. 제2항의 「구원열차를 운전하는 경우 또는 공사 열차가 있는 구간에 다른 공사 열차를 운전하는 경우

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

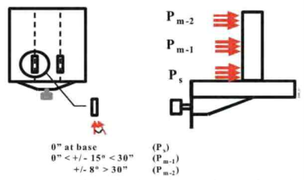
도협회(AAR)과 접촉할 것을 추천한다.

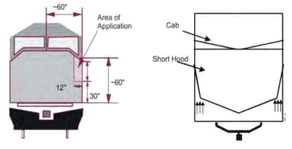
Receptacle Point	Function	Code	Wire Size (AWG)
1	Power Reduction Set Up-If used	(PRS)	14
2	Alarm Signal	SG	14
3	D Throttle	DV	14
4a/	Control Negative	N	12 or 10b/
5	Emergency Sanding	ES	14
6	Generator Field	GF	12
7	C Throttle	CV	14
8c/	Forward	FO	12
9c/			
Reverse	RE	12	
10	Wheel Slip	WS	14
11	Spare	-	14
12	B Throttle	BV	14
13	Positive Control	PC	12
14	Parking Brake Applied Status	PB	14
15	A Throttle	AV	14
16	Engine Run	ER	14
17	Dynamic Brake Setup	B	14
18	Unit Selector Circuit	US	12
19	2nd Negative, If Used	(NN)	12
20	Dynamic Brake Warning	BW	14
21	Dynamic Brake	BG	14
22	Compressor Synchronization	CC	14
23d/	Manual Sand	SA	14
24	Dynamic Brake	BC/PRC	14

의 방법」을 별도 결정할 시에는 그 방법은 「전령법」으로 하여 그 취급은 다음과 같이 할 것.
(1) 구원시키는 열차 및 선행열차는 정지한 위치를 이동하지 않는 것으로서 구원열차 또는 다른 공사열차에 대하여 정지하여야 하는 한계를 표시할 것.
(2) (1)의 외에는 다음과 같이 할 것.
① 시행하는 구간에 1명의 전령자를 선정하여 실시할 것
② 전령자는 백색 완장 부착시킬 것
③ 열차 운전 시, 전령자를 열차에 동승시킬 것
④ 열차 출발 시, 전령자는 정거장에 도착한 것을 확인한 후에 그 구간에 다른 열차를 진입
(3) 전령법을 시행하는 경우, 전령자 사용이 곤란한 구간이 있는 선구(線区)에 대해서는 미리 그 구간을 지정하고 해당 구간에 대해 전령자 대신에 전령표를 사용하는 것이 가능. 이 경우에 전령표는 전령법을 시행하는 1구간에 대해 1 개소로 할 것.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		Receptacle Point / Function / Code / Wire Size (AWG) Excitation 25 / Headlight / HL / 12 26 / Spare / - / 14 27 / Spare / - / 14				
제4장 주요장치별 기준 **4.1 일반사항** 1) ~~일반철도 차량을~~ 기관차를 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계 · 제작 · 사용되어야 한다. (1) 승객 및 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계 · 제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것 (4) 시설물과의 간격 · 강도 · 하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 (5) 기관사, 승무원, 철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것 (6) 조립된 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (7) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) ~~일반철도 차량의~~ 기관차의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도에 가해지는 하중의 한계 값들) (2) 축중 (3) 최대 열차길이 (4) 기구학적 한계 (5) 최소 제동성능 (6) 전기적 특성 (7) 기계적 특성 (8) 소음한계 (9) 경량화 (10) 인터페이스 한계 (11) 공조 한계 (12) 교통약자의 이동편의를 요구조건	**제4장 주요장치별 기준** **4.1 일반사항** 1) 기관차를 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계 · 제작 · 사용되어야 한다. (1) 승객 및 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계 · 제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것 (4) 시설물과의 간격 · 강도 · 하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 (5) 기관사, 승무원, 철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것 (6) 전기차량은 집전과 이의 안전을 위하여 외부전원 공급 장치와의 적합성을 고려할 것 (7) 조립된 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (8) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 기관차의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도에 가해지는 하중의 한계 값들) (2) 축중 (3) 최대 열차길이 (4) 기구학적 한계 (5) 최소 제동성능 (6) 전기적 특성 (7) 기계적 특성 (8) 소음한계 (9) 경량화 (10) 인터페이스 한계 (11) 공조 한계 (12) 교통약자의 이동편의를 요구조건	**Section M** - 기관차 주요장치별 기준의 일반사항에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -화물 운송의 안전성 확보를 위하여 화차의 설계, 제작 및 조립에 관한 상세 내용을 규정 -화차 설계시 차량한계의 준수을 규정 -주요장치의 기국학적 한계, 하중 분포 등을 상세하게 규정 -화차 종별로 세분화하여 규정	-열차 운행의 안전성 확보를 위한 기술기준을 규정 -모든 차종에 공통적으로 적용할 수 있는 사항을 규정	**국내기술기준** -화차의 주요장치에 대한 일반사항을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 기관차 주요장치별 기준의 일반사항에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -화물 운송의 안전성 확보를 위하여 화차의 설계, 제작 및 조립에 관한 상세 내용을 규정 -화차 설계시 차량한계의 준수을 규정 -주요장치의 기구학적 한계, 하중 분포 등을 상세하게 규정 -화차 종별로 세분화하여 규정 **일본기술기준** -열차 운행의 안전성 확보를 위한 기술기준을 규정 -모든 차종에 공통적으로 적용할 수 있는 사항을 규정	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 기관차 주요장치별 기준의 일반사항에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -화물 운송의 안전성 확보를 위하여 화차의 설계, 제작 및 조립에 관한 상세 내용을 규정 -화차 설계시 차량한계의 준수을 규정 -주요장치의 기국학적 한계, 하중 분포 등을 상세하게 규정 -화차 종별로 세분화하여 규정 **일본기술기준** -열차 운행의 안전성 확보를 위한 기술기준을 규정 -모든 차종에 공통적으로 적용할 수 있는 사항을 규정

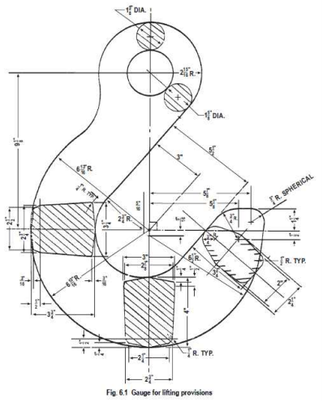
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(교통약자의이동편의증진법 시행령 제11조 및 제12조, 동법 시행규칙 제2조1항 관련) (13) 터널 내 최대 압력 변화 (14) 최대 경사도(구배) (15) 유지보수 3) 최소 성능 요건 (1) 기관차는 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서는 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업(back-up) 용량을 갖춰야 한다. (2) 단일편성 또는 중련편성 시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다. (3) 기관차의 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146, KS R 9151, KS R 9202, KS R 9203, KS R 9213, KS R 9222, KS R 9223, KS R 9226, KS R 9229, KS R 9233 등을 참고할 수 있다. 4) 최고속도 : 200km/h 미만 5) 차량의 설계 ~~가.~~(1) 연접식(articulated) 및/또는 비연접식 ~~나.~~(2) 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반	(교통약자의이동편의증진법 시행령 제11조 및 제12조, 동법 시행규칙 제2조1항 관련) (13) 터널 내 최대 압력 변화 (14) 최대 경사도(구배) (15) 집전장치의 구조 및 배열 (16) 유지보수 3) 최소 성능 요건 (1) 기관차는 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서는 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업(back-up) 용량을 갖춰야 한다. (2) 단일편성 또는 중련편성 시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다. (3) 기관차의 차량의 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146, KS R 9151, KS R 9202, KS R 9203, KS R 9213, KS R 9222, KS R 9223, KS R 9226, KS R 9229, KS R 9233 등을 참고할 수 있다. 4) 최고속도 : 200km/h 미만 5) 차량의 설계 ~~가.~~(1) 연접식(articulated) 및/또는 비연접식 ~~나.~~(2) 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반					
4.2 차체 및 설비 **4.2.1 구조체 설계** 1) 구조체는 철도차량의 기대수명까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 안된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식·노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다. 5) 운전정비상태시 캠버량은 정비중량(W1) 상태에서의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 충돌 시나리오에 따라 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다.	**4.2 차체 및 설비** **4.2.1 구조체 설계** 1) 구조체는 철도차량의 기대수명까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 안된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식·노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다. 5) 운전정비상태시 캠버량은 정비중량(W1) 상태에서의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 충돌 시나리오에 따라 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다.	Section M - 구조체 설계에 대한 특별한 언급이 없음 -다만, 충돌안전성 표준에서 일부 내용을 규정하고 있음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** S-580 LOCOMOTIVE CRASHWORTHINESS REQUIREMENTS 6.0 WIDE-NOSE기관차의 요구사항 6.1 맞부딪힘대(Anti-climbers) 6.1.1 Width: Each locomotive must have an anti-climber that extends to the approximate 1/3 points across the width on its cab end. 6.1.2 Depth: The center of the anti-climber must extend to within 4 in. of the pulling face of the coupler with the draft gear fully compressed and be no less than 10 in. from the locomotiv	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 -구조체 설계의 일반적인 사항을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 구조체 설계에 대한 특별한 언급이 없음 -다만, 충돌안전성 표준에서 일부 내용을 규정하고 있음 참고 Section C-Part II (화차관련) -차체 구조의 재료에 대한 세부적인 사항을 규정 -구조체 부재들의 절단, 모서리마감, 리벳, 볼트, 용접, 천공 등 세부적인 제작 및 조립 기준을 규정 -포지티브 캠버를	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 구조체 설계에 대한 특별한 언급이 없음 -다만, 충돌안전성 표준에서 일부 내용을 규정하고 있음 참고 Section C-Part II (화차관련) -차체 구조의 재료에 대한 세부적인 사항을 규정 -구조체의 부재들의 절단, 모서리마감, 리벳, 볼트, 용접, 천공 등 세부적인 제작 및 조립 기준을 규정 -포지티브 캠버를 규정 -차종별 측문의 강도를 규정 일본기술기준 [해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4.2.2 구조체 안전 1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 안된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 ~~일반철도 차량~~ 기관차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 ~~일반철도 차량~~ 기관차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	4.2.2 구조체 안전 1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 안된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 기관차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 기관차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	e front plate for its required width. 6.1.3 Load: The anti-climber must be able to resist an upward or downward vertical force of 100,000 lb applied over a 12-in. width anywhere along the anti-climber perimeter. 6.1.4 Criteria: The load must be applied without exceeding the ultimate strength of the anti¬climber. 6.2 충돌 기둥  6.2.1 각 기관차는 다음과 같이 배치 된 적어도 2 개의 충돌 기둥 또는 이와 동등한 구조를 장착해야합니다. •기관차의 너비에 걸쳐 대략 1/3 지점에서 •모든 승무원의 착석 위치의 전방 그 전체 •운전실 바닥의 끝부분 위에 24 인치 거리의 높이만큼 확장 되어야 함 6.2.2 각 충돌 기둥은 단 후드의 지붕과 전면 표피에 연속적으로 용접/접합하여야한다. 6.2.3 각 충돌 기둥은 각각의 언더프레임에 붙어있는 지지대와 최종 강도의 초과 없이 다음의 하중을 견뎌야 한다. •기관차의 길이 방향 축선의 ± 15 ° 의 범위 내에서 수평면의 어떠한 각도에서든 바닥에 있는 충돌 기둥의 전체 높이의 10%에 골고루 적용된 75만 파운드의 하중 • 기관차의 길이 방향 축선의 ± 15 ° 의 범위 내에서 수평면의 어떠한 각도, 언더 프레임의 맨위, 30인치 높이의 집중된 각 기둥의 전체 높이의 10% 높이와 기둥의 너비 골고루 적용된 50만 파운드의 하중 • 다음의 하중 • 언더프레임 정상에서 충돌 기둥의 정상까지를 넘어	규정 -차종별 측문의 강도를 규정 일본기술기준 -차체의 일반적인 강도를 규정		[해설] 차체에는 안전상 필요한 강도나 구조가 요구될 뿐만 아니라, 그 용도에 따른 편리성 이나 보수성이 요구된다. (1) 차체의 기본적 특징 철도차량의 차체는 차량을 구성하는 가장 중요한 부분이다. 철도차량의 차체는 일반 건축구조물과 달리 동요나 변동하는 하중에 견디는 것이 요구된다. . 차체는 주행 중 끊임없이 전후의 차량으로부터 차 끝을 통해 인장, 압 축 등의 하중을 받는다. (2) 차체에 요구되는 조건 철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도 충분히 견디어내는 것 이외에, 쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다. ① 안전성 ② 쾌적성과 편리성 ③ 경제성 보수성 2 설계사상 (1) 하중 조건 차체에 요구되는 강도는 사용 조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행 하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환 방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하 여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		30인치보다 더 큰 수직 위치에 적용된 하중 • 언더프레임 정상에서 30인치에 적용된 50만 파운드의 하중과 베이스에 동시에 발전시킨 하중 (FxL=15,000,000 in.-lb for L>30 in. where L=height above underframe) • 기관차의 길이 방향 축선의 ± 8 ° 의 범위 내에서 수평면의 어떠한 각도에도 적용되는 하중 • 기둥의 너비와 기둥 전체의 10%에 분배된 하중 **6.7** 단후드 구조(Short Hood Structure) **6.7.1** 단후드는 극단적인 강도(그림 6.2처럼)의 초과 없이 갑판의 정상과 운전실 지붕 시트 위에 12인치부터 30인치까지 달하는 넓이의 영역의 전반적으로 길이방향의 하중 40만 파운드의 지지가 가능하도록 되어야 한다. 위와 함께 결정 준수의 유한 요소 이외의 허용 가능한 방법은 다음 하중 두께 식이다. 이 요구 사항 을 충족시킬 수있는 짧은 후드는 단락 6.7.2에 포함된 공식에 의해 결정된 측면과 정상 표면 재료를 가지고 있다. 식 을 적용 할 수 있도록 짧은 후드 의 길이는 적어도 절반 높이여야 한다. 짧은 후드의 기반 은 확고하게 지속적으로 기관차 언더프레임이 연결의 최대 강도를 발전할 수 있도록 장착되어야 한다.  그림 165 Fig. 6.2 Diagram of short hood load application **6.7.2** 짧은 후드 표면의 두께는 최소 다음의 식을 만족하도록 선택되어야 한다.				

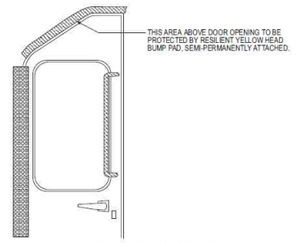
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		$P_m = 6.36\sigma_o (b_1 t_1^2 + b_2 t_2^2)^{1/3} \frac{t_1 t_2}{(t_1 + t_2)}$ where P_m = mean crush force (400,000 lb) b_1 = half dimension of short hood roof width (~60 in.) b_2 = average hood height (~60 in.) t_1 = thickness of short hood roof structure t_2 = thickness of side walls σ_o = material flow stress $[(\sigma_y \times \sigma_u)^{0.5}]$ (see paragraph 6.7.2.1) **6.7.2.1** 유동 응력은 다음 식으로 주어진다. $\sigma_o = (\sigma_y \times \sigma_u)^{0.5}$ where σ_y = material yield stress (psi) σ_u = material ultimate stress (psi) **6.7.3** 단후드 정면 접한분의 모든 표면은 도어를 포함하여 25,000 PSI 산출 강도 에서 1/2- 인치 두께 의 강판과 동등한 강도 이어야 합니다. (두께가 산출 강도 의 제곱근 에 반비례하여 변화하는 경우 에 더 얇은 고강도 강판으로 대체되어도 상관없다.) **6.7.4** 모든 창은 FRA 유리 표준을 충족하여야 한다. **6.8** 대차 연결 기관차의 프레임에 각 대차를 연결함은 가로 세로 포괄적으로 250,000파운드의 동등한 극전단력을 견뎌야 한다. **6.9** 언더프레임 강도 언더프레임은 본체의 영구 변형없이 내부 드래프트 스톱에 적용된 100만 파운드의 수직 하중을 견딜 수 있는 능력이 되어야 한다. **7.** NARROW-NOSE 기관차의 필요 조건 (중략) **8.** 모노코크 또는 반-모노코크 기관차의 설계 (중략)			
4.2.3 실내설비 1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 기관사에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 기관사가 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야~~ 하며, 노약자, 임산부, 장애자 등, 그리고 교통약자 보호자는 교통약자 이동편의 증진법에 따라 좌석 및 공간을 마련해야~~	**4.2.3 실내설비** 1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 기관사에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 기관사가 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야~~ 하며, 노약자, 임산부, 장애자 등, 그리고 교통약자 보호자는 교통약자 이동편의 증진법에 따라 좌석 및 공간을 마~~	Section M **RP-5128 모든 가능한 노출된 볼록한 모서리 및 꼭짓점을 둥글게 처리하기** 1.2 모든 가능한 노출된 볼록한 모서리 및 꼭짓점을 둥글게 처리하는 것은 기관차 운전실에서 신체적인 상해에 대한 안전장치를 제공하기 위함이다. 2.0 해석	실내설비에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 실내설비의 일반 안전 기준을 규정 미국AAR기술기준 - 여러개의 권장사례에서 일부 실내설비에 대한 내용을 규정	기준안유지	미국AAR기술기준 - 여러개의 권장사례에서 일부 실내설비에 대한 내용을 규정 RP-5128 모든 가능한 노출된 볼록한 모서리 및 꼭짓점을 둥글게 처리하기 RP-5126 들어간 곳에 설치된 전면 유리창 와이퍼 밸브, 시각표 등 스위치, 및

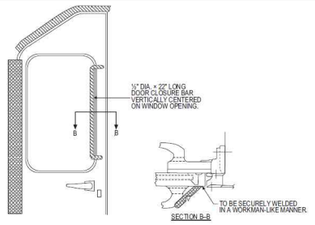
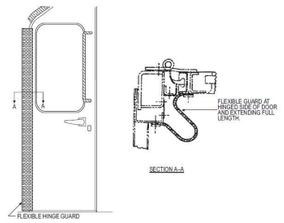
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
한다. 3) 실내설비는 기관사가 해당 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사·볼트·너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. 5) 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도록 설계되어야 한다. ~~6) 철도차량 내부에 승객 등을 위한 편의시설로 취사기구를 설치할 경우 액화석유가스(LPG)를 이용한 기구를 설치하여서는 안된다.~~ 7) 철도차량 내부에 휴지통 등을 설치하는 경우 불연재료로 만들어진 것이어야 한다. 8) 실내설비의 설계 및 입증은 UIC 560, KS R 9145 등을 참고할 수 있다. ~~9) 교통약자의이동편의증진법 시행규칙 제2조제1항에 따른 "이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준"을 만족하여야 한다.~~	~~련해야~~ 한다. 3) 실내설비는 기관사가 해당 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사·볼트·너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. 5) 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도록 설계되어야 한다. ~~6) 철도차량 내부에 승객 등을 위한 편의시설로 취사기구를 설치할 경우 액화석유가스(LPG)를 이용한 기구를 설치하여서는 안된다.~~ 7) 철도차량 내부에 휴지통 등을 설치하는 경우 불연재료로 만들어진 것이어야 한다. 8) 실내설비의 설계 및 입증은 UIC 560, KS R 9145 등을 참고할 수 있다. ~~9) 교통약자의이동편의증진법 시행규칙 제2조제1항에 따른 "이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준"을 만족하여야 한다.~~	서리 제거장치 배관, 기관 제어반 등의 품목은, 매끄럽고 큰 반경의 둥글게 처리된 모서리 및 꼭짓점이 있어야 할 것이다. **RP-5126 들어간 곳에 설치된 전면 유리창 와이퍼 밸브, 시각표 등 스위치 및 정면으로 설치된 시각표** 1.2 전면 유리창 와이퍼 밸브, 시각표 등 스위치, 및 정면으로 설치된 시각표 등을 들어간 곳에 설치하는 것은, 기관차 운전실에서 돌출된 날카로운 모서리 및 꼭짓점에 대한 안전장치를 제공하기 위함이다. **RP-5127 기관차 운전실의 둥글게 처리된 창문 걸쇠** 1.2 기관차 운전실의 운전실 창문 걸쇠를 둥글게 처리하는 것은 돌출된 날카로운 모서리 및 꼭짓점에 대한 안전장치를 제공하기 위함이다. **RP-5115 쿠션 패드 - 기관차 운전실 출입문 프레임** 1.2 쿠션 패드는 운전실 출입문 지역에서 머리 보호를 위한 안전장치를 제공하기 위함이다. **RP-5120 기관차 운전실 문의 유연한 경첩 막이** 1.2 유연한 경첩 막이는 경첩 부분에 안전장치를 제공하고, 외풍을 막기 위함이다. **RP-5122 부드럽고 탄력 있는 유형의 고무 커버를 가진 기관차 기적 밸브 핸들** 1.2 기관차 운전실의 기적 밸브에 있는 부드럽고 탄력 있는 유형의 고무로 덮인 핸들은 운전실 내의 사람에게 안전장치를 제공하기 위함이다. **RP-5136 부드러운 고무 타이어 유형 잡는 부분을 가진 앞 유리 와이퍼 모터 핸들** 1.2 공기로 작동되는 앞유리 와이퍼 모터를 위한 부드러운 고무 타이어 유형 핸들 잡는 부분은 운전실 내 사람에게 안전장치를 제공하기 위함이다. **RP-5137 앞 유리 와이퍼 모터 보호 덮개** 1.2 보호 덮개는 공기로 작동되		일본기술기준 - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정 - 차량의 냉난방 장치는 안전에 영향을 주지 않으므로 규정하지 않음(철도사업자의 자율성과 책임성 강조)		정면으로 설치된 시각표 RP-5127 기관차 운전실의 둥글게 처리된 창문 걸쇠 RP-5115 쿠션 패드 - 기관차 운전실 출입문 프레임 RP-5120 기관차 운전실 문의 유연한 경첩 막이 RP-5122 부드럽고 탄력 있는 유형의 고무 커버를 가진 기관차 기적 밸브 핸들 RP-5136 부드러운 고무 타이어 유형 잡는 부분을 가진 앞 유리 와이퍼 모터 핸들 RP-5137 앞 유리 와이퍼 모터 보호 덮개 일본기술기준 - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정 - 차량의 냉난방 장치는 안전에 영향을 주지 않으므로 규정하지 않음(철도사업자의 자율성과 책임성 강조)

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		는 앞유리 와이퍼 모터의 돌출된 날카로운 모서리 및 꼭짓점에 대한 안전장치를 제공하기 위함이다.				
4.2.4 리프팅 1) 철도차량에는 차체를 정상적으로 들어올릴 수 있도록 들어 올림용 받침대(Pad)가 설치되어야 하며 필요한 경우 케이블을 사용할 수 있는 고리(Bracket) 등을 설치하여야 한다. 이 경우 차체를 들어올리는 위치는 유지보수·사고시 조치 등의 용도별로 명확히 표시되어야 한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상 없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	**4.2.4 리프팅** 1) 철도차량에는 차체를 정상적으로 들어올릴 수 있도록 들어 올림용 받침대(Pad)가 설치되어야 하며 필요한 경우 케이블을 사용할 수 있는 고리(Bracket) 등을 설치하여야 한다. 이 경우 차체를 들어올리는 위치는 유지보수·사고시 조치 등의 용도별로 명확히 표시되어야 한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상 없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	Section M - 리프팅에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C (화차관련) S-234 LIFTING FREIGHT CARS Standard **1.0** 이 표준은 1978년 7월 1일 이후에 새로 주문된 차량에 적용한다.  Fig. 6.1 Gauge for lifting provisions **2.0** 이 규정의 목적은 수직 리프트를 위한 방법을 제공하기 위함이다. 이 규정은 신규 차량에서 rerailing 작업을 용이하게 하고, 탈선 차량의 처리 방법을 개선하기 위함이다. **3.0** 가능하면 사이드 실에 있는 바디 볼스터 내 혹은 근처의 4개 개소에 제공하여야 한다. **4.0** 각 규정에서 설계 력(force)은 upright 차량의 종축의 15 ° 이내에서 인가된 레일 총 하중의 40%이어야 한다. 후크 지지 영역을 달성하기 위해 허용된 국부적 변형을 제외하고, 각 connection zone은 재료의 항복 강도를 초과하지 않는 상기 부하를 지원할 수 있도록 설계되어야 한다. **5.0** 규정은 둥근 끝을 가지고	**제70조 차체구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**국내기술기준** -차량 유지보수 및 사고시 조치 등을 위한 리프팅 설치를 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 리프팅에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **Section C (화차관련)** -차량 사고시 신속한 복구를 위하여 규정 -4개 개소에 설치를 규정하고 있으며, 설치 장소로는 바디 볼스터에 있는 사이드 실 아래 혹은 볼스터 끝 아래에 위치하도록 규정 -선로합당성 평가에서 재킹 시험을 규정 **일본기술기준** -리프팅에 관한 특별한 언급이 없음	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 리프팅에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **Section C (화차관련)** -차량 사고시 신속한 복구를 위하여 규정 -4개 개소에 설치를 규정하고 있으며, 설치 장소로는 바디 볼스터에 있는 사이드 실 아래 혹은 볼스터 끝 아래에 위치하도록 규정 -차량 리프팅을 위한 규정으로 MSRP Section C, Standard S-234가 제정되어 있음 -선로합당성 평가에서 재킹 시험을 규정 **일본기술기준** -리프팅에 관한 특별한 언급이 없음

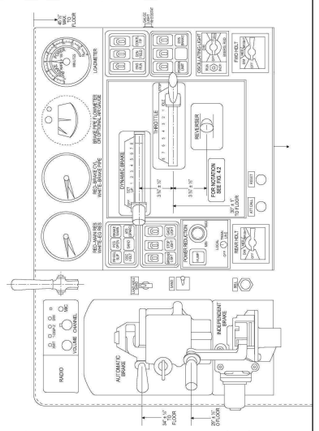
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		있는 hole 또는 slot일 수 있다. 규정은 4.0절에 따라 후크를 유지하는 구성이어야 한다. **6.0** 리프팅 규정과 그 주변 구조는 그림 6.1에 나타낸 게이지의 사용을 허용하여야 한다.				
4.2.5 장애물 제거기 1) 운전실~~이 설치된 철도차량~~에는 철도차량의 안전운행을 위하여 궤도위에 있는 임의의 장애물을 제거하기 위한 장애물제거기가 설치되어야 한다. 다만 위험도분석 등을 통해 소형장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다. 2) 신청자는 장애물 제거기를 설치하는 경우 기능, 성능 등을 입증하여야 한다.	**4.2.5 장애물 제거기** 1) 운전실~~이 설치된 철도차량~~에는 철도차량의 안전운행을 위하여 궤도위에 있는 임의의 장애물을 제거하기 위한 장애물제거기가 설치되어야 한다. 다만 위험도분석 등을 통해 소형장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다. 2) 신청자는 장애물 제거기를 설치하는 경우 기능, 성능 등을 입증하여야 한다.	Section M - 장애물 제거기에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제67조 주행장치 등** 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것.	**국내기술기준** - 장애물제거기 설치를 규정 **미국AAR기술기준** - 장애물 제거기에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 장애물제거기 설치를 규정	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 장애물 제거기에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분에는 배장기(레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 스노우플라우 등을 포함한다)를 설치하기로 하고, 배장기의 하단과 레일 두면과의 간격은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 적당한 것일 것.
4.2.6 부식억제 1) 차체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속 간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 각종 부식을 억제하기 위한 예방조치가 강구되어야 한다.	**4.2.6 부식억제** 1) 차체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속 간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 각종 부식을 억제하기 위한 예방조치가 강구되어야 한다.	Section M - 부식억제에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차관련) **3.1.8** 탄소강에서 개선된 부식저항성이 필요한 경우, 구리를 함유하고 있는 철강이 정의될 것이다. 구리 함유량은 최소 0.20%이어야 하고, 용접 적합성이 고려되는 경우, 구리 함유량이 0.30%를 넘지 않는 것이 바람직하다. **3.1.10 보호 도장** 초벌칠, 마감, 그리고 표시용 스텐실간의 호환되지 않음이 도장 시스템의 때 이른 손상을 초래할 수 있기 때문에, 개별 공급자로부터의 완전한 도장 시스템이 가능한 경우 명시되어야 한다. 초벌칠, 마감, 그리고 스텐실 도장이 다른 공급자들로부터 지정된 경우. 시스템의 호환성이 만족스럽게 확보되어야 한다. **5.2 도색** **5.2.1 일반**	- 부식억제에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** -부식억제를 위한 일반적 규정에 제시 **미국AAR기술기준** - 부식억제에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** Section C-Part II (화차관련) -부식 저항성의 개선을 위하여 구리 함유량을 제한하고 있음 -부식 억제를 위한 보호 도장을 규정하고 있음 **일본기술기준** - 부식억제에 대한 특별한 언급이 없음	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 부식억제에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차관련) -부식 저항성의 개선을 위하여 구리 함유량을 제한하고 있음 -부식 억제를 위한 보호 도장을 규정하고 있음 **일본기술기준** - 부식억제에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		도색과 도장은 FRA와 AAR 요구사항에 맞춰야 하며, 구매자에 의해 승인받은 사양에 따라야 한다. AAR 요구사항은 Manual of Standards and Recommended Practices, Section L에서 찾을 수 있다. **5.2.2 도색을 위한 표면 준비** **5.2.2.1** 모든 도색될 철제 표면은 도색이 시작되기 전에 흑피(loose mill scale), 녹, 기름때, 그리고 외부 물질을 제거하기 위해 완전히 세척되어야 한다. 이것은 권장하기로는 분사-연마 세척으로 이루어질 수 있다. 만약 차량이 분사-연마될 것이라면, 대차는 분사 이전에 제거되거나 보호피복을 씌워야 하고, 다음 부품들은 분사되는 연마제로부터 완전히 보호되어야 한다. ●공기제동 장치 ●수제동 ●슬랙 조절기 ●연결기 ●Draft gear ●완충장치 ●연결기 yoke ●플러그 도어 장치 **5.2.2.2** 대차를 대체하거나 보호 피복을 제거하기 전에, 분사한 연마제는 완전히 차량에서 불어 떨어트려야 한다. **5.2.2.3** 차량은 녹을 방지하기 위해 분사와 세척 후 가능한 빨리 초벌되거나 도색되어야 한다. **5.2.2.4** 차량이 분사-연마 세척되지 않은 경우, 철 표면은 용매나 다른 승인받은 화학적인 방법으로 완전히 세척되어야 한다. 용매나 다른 승인받은 화학적인 방법으로 제거될 수 없는 흙이나 녹은 철수세미나 emery disc buffer를 사용하여 제거되어야 한다. **5.2.3 차륜 보호** 차륜은 페인트가 외륜과 답면에 피복되는 것을 피하기 위해 도색중에 적절하게 보호되어야 한다.				
4.2.8 승무원 출입문 1) 기관사나 승무원이 열차 출발 전에 출입문을	**4.2.8 승무원 출입문** 1) 기관사나 승무원이 열차 출발 전에 출입문을	Section M **RP-5115 쿠션 패드 - 기관차 운**	**제72조승무원실의 구조**	국내기술기준 - 승무원 출입문 설	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 승무원 출입문 설계에 대

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
닫고 잠글 수 있도록 해야 한다. 2) 기관사나 승무원들이 이들을 해제할 때까지 닫히고 잠긴 상태로 유지되어야 한다. 3) 승무원 출입문의 설계에 대해 신청자는 UIC 651, EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	닫고 잠글 수 있도록 해야 한다. 2) 기관사나 승무원들이 이들을 해제할 때까지 닫히고 잠긴 상태로 유지되어야 한다. 3) 승무원 출입문의 설계에 대해 신청자는 UIC 651, EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	**전실 출입문 프레임** **1.0** 범위 **1.2** 쿠션 패드는 운전실 출입문 지역에서 머리 보호를 위한 안전장치를 제공하기 위함이다. **2.0** 위치 쿠션 패드는 그림. 3.1.에 나타난 영역의 출입문 프레임에 붙여진다. **3.0** 재질 및 제작 쿠션 패드는 양호하고 일정한 품질의 노란색, 탄성이 있는 물질로 제조되어야만 한다. 설치 기술은 모든 면에서 높은 품질의 것이어야만 한다.  Fig. 3.1 Cab door opening protection **RP-5117 DOOR CLOSURE BAR-LOCOMOTIVE CAB** **1.0** 범위 **1.2** 출입문 닫힘 바는 출입문 동작을 편리하고 쉽게 접근할 수 있도록 손으로 쥐는 장치를 제공하기 위함이다. **2.0** 위치 출입문 닫힘 바는 그림. 4.1과 그림. 4.1에서 Section B-B라고 이름 붙여진 영역에서 나타난 것과 같이 안쪽 “cab to walkway” 출입문의 자물쇠 쪽에, 창문 중앙에 수직으로 설치된다. **3.0** 재질 및 세공 출입문 닫힘 바를 제작하는데 사용되는 재질은 표면 결함이나 거침이 없는 양호하고 일정한 품질이어야 한다. 용접 및 세공은 모든 면에서 높은 품질의 것이어야만 한다. **4.0** 제작 출입문 닫힘 바의 권장 치수는 직경 1/2인치에 길이 22인치이다.	1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해받지 않는 것으로, 열차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다.	계에 대한 기술기준을 규정 **미국AAR기술기준** - 승무원 출입문 설계에 대한 기술기준을 규정 **일본기술기준** -열차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구 설치를 규정		한 기술기준을 규정 RP-5115 쿠션 패드 - 기관차 운전실 출입문 프레임 RP-5117 DOOR CLOSURE BAR-LOCOMOTIVE CAB RP-5120 기관차 운전실 문의 유연한 경첩 막이 RP-5127 기관차 운전실의 둥글게 처리된 창문 걸쇠 **일본기술기준** [해석기준] 1 승무원실의 구조는 다음과 같이 한다. (특수차를 제외한다.) (1) 승무원실은 객실과는 칸막이로 막혀 있을 것. (2) (1)에 관계없이, 승무원이 승무하지 않을 가능성이 있는 운전실에서는 운전실에 설치해 놓은 설비에 여객이 쉽게 접근할 수 없도록 문 등의 칸막이를 설치한 구 조 또는 이러한 장치 등을 기계적 혹은 전기적으로 잠글 수 있는 구조로 할 것. (3) 승무원실의 승강구는 다음과 같이 한다. ① 승무원용 승강구를 설치할 것. 단, 승무원이 객실 등을 경유하여 쉽게 승강할 수 있는 차량에 있어서는 예외이다. ② 차량의 측면에 설치한 승강구의 문은 안쪽으로 여는 문 또는 미닫이로 할 것. 단, 운전실에 한하여 문이 열린 경우에 그것을 표시하는 장치가 설비되어 있는 경우에는 바깥으로 열리는 문으로 할 수 있다. 바깥으로 열리는 문을 채용할 때에는 연 경우에 건축한계와의 간격을 75㎜이상 확보할 것. (4) 승무원실이 있는 여객차에서는 승무원실과 객실 등과의 사이에 미닫이 또는 여 닫는 문 구조의 출입구

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		 **RP-5120 기관차 운전실 문의 유연한 경첩 막이** 1.2 유연한 경첩 막이는 경첩 부분에 안전장치를 제공하고, 외풍을 막기 위함이다.  **RP-5127 기관차 운전실의 둥글게 처리된 창문 걸쇠** 1.2 기관차 운전실의 운전실 창문 걸쇠를 둥글게 처리하는 것은 돌출된 날카로운 모서리 및 꼭짓점에 대한 안전장치를 제공하기 위함이다.				
4.2.10 냉난방환기장치 1) 운전실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다. 2) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 운전실 내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다. 3) 기관차는 주전원이 차단되는 경우 자동으로 작동되는 비상환기시스템이 설치되어야 한다. 4) ~~승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역~~ 기관차 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 ~~승객이나~~ 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다. 5) 환기장치는 운행조건에서 허용되는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준을 유지해야 한다. (1) 환기장치는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)” 만족되도록 설계할 것을 권고한다.	**4.2.10 냉난방환기장치** 1) 운전실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다. 2) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 운전실 내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다. 3) 기관차는 주전원이 차단되는 경우 자동으로 작동되는 비상환기시스템이 설치되어야 한다. 4) ~~승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역~~ 기관차 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 ~~승객이나~~ 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다. 5) 환기장치는 운행조건에서 허용되는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준을 유지해야 한다. (1) 환기장치는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)” 만족되도록 설계할 것을 권고한다.	Section M - 냉난방환기장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**- 냉난방장치에 대한 규정은 없으며, 객실 내 환기를 위한 규정만 있음** **제73조객실의 구조** 객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.	**국내기술기준** - 운전실 내의 환기장치와 냉난방장치의 설치를 규정 **미국AAR기술기준** - 냉난방환기장치에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 냉난방장치에 대한 규정은 없으며, 객실 내 환기를 위한 규정만 있음 - (구) 보통철도구조규칙「객실(제194조」관계에서 난방장치 및 냉방장에 관한 기술이 있어지만 모두 안전성과 관련이 없어서 사업	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 냉난방환기장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 주동력 공급상의 장애나 고장으로 인해 환기에 장애가 발생한 경우, 예비전원을 이용하여 비상환기 동작을 실시하여 외부공기를 실내에 공급하여야 한다. 다만, 외부공기 공급구역은 발주자의 요구사항에 따른다. 6) 냉난방환기장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	(2) 주동력 공급상의 장애나 고장으로 인해 환기에 장애가 발생한 경우, 예비전원을 이용하여 비상환기 동작을 실시하여 외부공기를 실내에 공급하여야 한다. 다만, 외부공기 공급구역은 발주자의 요구사항에 따른다. 6) 냉난방환기장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.			자 판단으로 하였기 때문에 삭제		<table><tr><td></td><td>자연환기에 의하는 경우</td><td>강제 환기장치를 설비한 경우</td></tr><tr><td rowspan="2">보통시</td><td rowspan="2">객실 창 등의 개구부 면적의 총합은 해당 차량 객실 바닥면적의 20분의 1이상으로 할 것. (비고1)</td><td>강제 환기장치는 1인 1시간당 환기율을 13nf로 하고, 거기에 여객 정원의 2배를 곱하여 산정한 용량 이상의 능력을 가질 것. (비고1 및 비고2)</td></tr><tr><td>주요전원의 공급이 끊겼을 때</td><td>다음 중 한 가지로 한다. ① 강제 환기장치의 기능을 일정 시간 유지할 수 있을 것. ② 객실 창 이외에, 측문 등을 추가한 개구부 면적의 총합을 해당 차량의 객실 바닥면적의 20분의 1 이상 으로 할 것. (비고3)</td></tr></table> 비고1 자연환기만 또는 강제환기장치만으로 조건을 만족할 수 없는 경우에는 각각의 능 력을 합한 능력으로 조건을 만족하면 된다. 비고2 정원 이상 승차시키지 않는 차량에서는 여객 정원을 곱하여 산정한 능력이 있으면 된다. 비고3 측문에는 추락 방지 등의 조치를 강구하기로 한다. 또한 측문의 개구면적을 더하는 경우, 차량의 편성이 고정되어 있는 경우에 한하여 관통로로 접속된 인접차량에 있어서의 개구부 면적의 총 합을 해당 차량의 개구부 면적의 총 합에 더하여 해당 양차량의 객실 바닥면적의 총 합의 20분의 1이상으로 할 수 있다. 단, 이 경우 고 정된 편성 모든 차량의 개구부 총 합이 편성 모든 해당 차량의 객실 바닥면적의 총 합의 20분의 1이상으로 할 것.

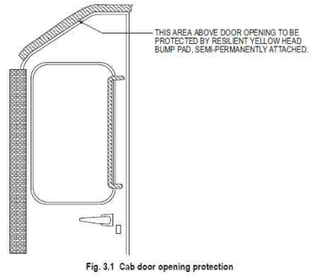
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4.2.11 등구류 1) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. (2) 전조등은 100m 이상의 거리에서 수직 조도가 레일 면에서 0.5 lux 미만이 되도록 설치되어야 한다. 2) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 3) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을 제어할 수 있어야 한다. 4) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다.	4.2.11 등구류 1) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. (2) 전조등은 100m 이상의 거리에서 수직 조도가 레일 면에서 0.5 lux 미만이 되도록 설치되어야 한다. 2) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 3) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을 제어할 수 있어야 한다. 4) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다.	Section M - 등구류에 대한 특별한 언급이 없음 AAR 표준 제어대에서 전조등 제어 스위치의 설치 위치를 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **RP-5132 신형 기관차를 위한 디젤 기관차 제어대** 1.0 범위 1.2 본선 및 본선-입환 디젤전기기관차를 위한 표준 AAR 제어대는 그림. 2.1부터 6.1까지에 나타난 형태와 제한된 치수를 가져야 한다. 그러나, 입환형 기관차는 표준 제어대의 기능들을 가능한 최대한 삽입하면 된다. 이 권장 절차는 “desk-top” 유형 제어대를 다루고자 함이 아니다. 6.2.6 두개의 전조등 제어 스위치는 그림. 2.1에 나타난 것처럼 만들어져야 한다.  그림. 2.1 AAR 표준 제어대 - 디젤전기기관차	**제81조 차량의 부속 장치** 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 7 표식등 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것.	**국내기술기준** - 전조등과 후미등 설치를 규정 **미국AAR기술기준** - 등구류에 대한 특별한 언급이 없음 AAR 표준 제어대에서 전조등 제어 스위치의 설치 위치를 규정 **일본기술기준** - 열차의 진행 방향을 확인할 수 있도록 열차의 전후방에 표식등 설치를 규정	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 등구류에 대한 특별한 언급이 없음 - AAR 표준 제어대에서 전조등 제어 스위치의 설치 위치를 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 7 표시등은 다음과 같이 한다. (1) 운전실이 있는 차량의 전면에는 백색의 전방 표식등을 차량 중심면에 대해 대칭의 위치에 설치할 것. 한편 전방 표식등은 야간 차량의 전방에서 점등을 확인 할 수 있고, 감광하거나 조사방향을 아래쪽으로 변환할 수 있을 것. (2) 열차의 최후방 차량의 후면에는 후방 표시을 설치할 것. 해당표식은 적색의 등 혹은 적색의 반사판(후속 열차의 전방표식의 불빛에 의해 표식의 표시를 인식할 수 있는 것에 한한다.)으로 하여 야간 차량의 후방에서 점등 또는 반사를 확인할 수 있을 것. 단, 신간선에 대해서는 적색의 등 2개 이상을 차량 중심면에 대해 대칭의 위치에 설치할 것 (3) 차량의 전면에는 후방 표식등과 또는 차량의 후면에는 전방 표식등과 혼동되기 쉬운 등을 설치하지 말 것. [해석] ① 전방 표식등은 열차의 선두부에 설치되는 등으로 최전방을 나타내는 표식등임과 동 시에, 야간이나 터널내 주행시에 진로전방을 조명하여 전방 감시를 돕는 기능이 있 다. 운전실을 가진 차량의 전면에 차량 중심면에 대해 대칭으로 설치되고, 등의 색은 백색으로 하여 야간 차량의 전방에서 점등을 확인할 수 있도록 하고 있

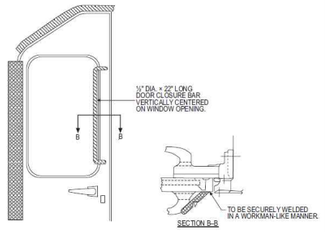
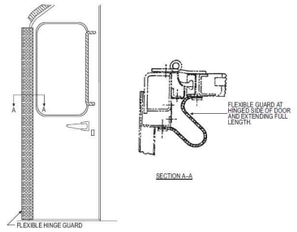
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						다. 또한 야간 열차 이합시를 상정하여 감광 또는 조사방향을 변환할 수 있는 구조로 하도록 하고 있다. ② 후방 표식등은 열차의 최후방을 나타내는 등으로, 켜짐으로써 후방 표식등이 됨과 동시에, 열차 분리한 차량이 남겨져 있지 않은지를 쉽게 확인할 수 있는 기능이 있다. 등의 색은 적색 혹은 후방 열차의 전방 표식의 등에 의해 적색의 반사 표시를 확 인할 수 있는 반사판을 설치한 것으로 하여 야간 차량의 후방에서 점등 또는 반사를 확인할 수 있도록 하고 있다. 단, 신간선에 대해서는 고속주행이기 때문에 후방 열차 의 전방 표식등에 의해 반사 표시하는 반사판의 사용은 불가능하게 하고, 적색의 등 2개이상을 차량 중심면에 대해 대칭 위치에 설치하도록 하고 있다. ③ 차량의 전면 및 후면에는 사고방지를 위해 각각 전방 표식등, 후방 표식등으로 혼동 되기 쉬운 등을 설치해서는 안 되도록 하고 있다.
4.2.12 의자 및 선반 1) 의자틀~~을 및 선반을~~ 고정시키는 부분은 기관사 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 2) ~~객실의~~ 의자는 기관사의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 하며, 높이 및 전후 위치 조정이 가능하고 견고하게 설치되어야 한다.	**4.2.12 의자 및 선반** 1) 의자틀~~을 및 선반을~~ 고정시키는 부분은 기관사 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 2) ~~객실의~~ 의자는 기관사의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 하며, 높이 및 전후 위치 조정이 가능하고 견고하게 설치되어야 한다.	Section M **RP-5104 기관차 운전석** **1.0** 범위 **1.1** 이 권장 사례는 본선 기관차에서 기관차 운전실 좌석의 구조를 규제하는 성능시험뿐만 아니라 성능 및 설계 요구사항을 다룬다. 이것은 1981년 8월 1일 이후에 새로 주문된 본선형 기관차에 적용한다. **1.2** 좌석이 들어갈 영역은 너비 24인치, 길이 20 1/4인치의 최대 치수를 포함한다. **1.3** 일반적인 기능과 조정 가능한 등 기울이기, 좌석 쿠션 기울이기, 앞뒤 이동, 가변 높이, 회전 가능, 접히는 팔걸이 등 조정 가능한 부분을 포함한다. **S -580 기관차 충돌 안전성 요**	- 운전실 내의 의자 및 선반 설치에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 운전실 내의 의자 및 선반 설치를 규정 미국AAR기술기준 - 운전실 내의 의자 설치 및 조정 가능한 기능에 대하여 규정 일본기술기준 - 운전실 내의 의자 및 선반 설치에 대한 특별한 언급이 없음	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 운전실 내의 의자 설치 및 조정 가능한 기능에 대하여 규정 일본기술기준 - 운전실 내의 의자 및 선반 설치에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		구 사항 **6.6.2** 운전실 좌석을 포함 기관차 운전대에 탑재된 모든 부속물은 단단히 고정 되어 영구 변형 하지 않고 다음의 제공된 힘 에 견딜 수 있어야 합니다. • 세로 : 3.0 G • 가로 : 1.5 G • 수직 : 2.0 G **RP-5104 기관차 운전석** **1.0** 범위 **1.1** 이 권장 사례는 본선 기관차에서 기관차 운전실 좌석의 구조를 규제하는 성능시험뿐만 아니라 성능 및 설계 요구사항을 다룬다. 이것은 1981년 8월 1일 이후에 새로 주문된 본선형 기관차에 적용한다. **1.2** 좌석이 들어갈 영역은 너비 24인치, 길이 20 1/4인치의 최대 치수를 포함한다. **1.3** 일반적인 기능과 조정 가능한 등 기울이기, 좌석 쿠션 기울이기, 앞뒤 이동, 가변 높이, 회전 가능, 접히는 팔걸이 등 조정 가능한 부분을 포함한다.				
4.2.13 전면유리창 1) 운전실 전면유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 장식이 됐을 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다. 2) 운전실 전면유리창은 충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다. 3) 운전실의 전면유리창은 접합유리가 사용되어야 하고, 열차의 최대운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하면 안된다, 또한, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 손상되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 4) 운전실의 전면유리창은 기관사가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치 또는 기능이 포함되어야 한다. 5) 전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 11]을 참고할 수 있다.	**4.2.13 전면유리창** 1) 운전실 전면유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 장식이 됐을 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다. 2) 운전실 전면유리창은 충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다. 3) 운전실의 전면유리창은 접합유리가 사용되어야 하고, 열차의 최대운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하면 안된다, 또한, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 손상되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 4) 운전실의 전면유리창은 기관사가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치 또는 기능이 포함되어야 한다. 5) 전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 11]을 참고할 수 있다.	Section M **S-5101 기관차 운전실 유리창 재료** **1.0** 범위 **1.2** 이 사양들은 기관차 운전실 창문에 사용되는 유리창의 특정 구조, 성능, 품질 및 마킹 요구 사항을 설정한다. **1.3** 유리창의 재료는 본 명세서에 포함된 요구 사항 이외에 FRA 인증요구 사항을 충족해야 한다. **2.0** 재료 및 기술 유리창은 우수하고 일관된 품질이어야 하고, 기술은 모든 사항에서 최첨단이어야 한다. **3.0** 구조의 평가 **3.1** 전부 및 후부 유리창은 미국 국가 표준 Section 5의 “고속 도로 차량 운전을 위한 안전 유리창 재료에 대한 안전 코드 (ASSI, Z26.1-1977)” 시험 항목을 준수할 것이다. 만약 재료가 플라스틱과 유리 표면 두 개 모두를 갖고 있다면, 두	**제72조 승무원실의 구조** 1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해받지 않는 것으로, 열 차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다. 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 에외이다.	국내기술기준 - 운전실 전면유리창과 측면 유치창 설치를 규정 미국AAR기술기준 - 운전실 유리창 재료를 규정 일본기술기준 - 운전실 전면유리창과 측면 유리창 설치를 규정	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 운전실 유리창 재료를 규정 **S-5101 기관차 운전실 유리창 재료** 일본기술기준 [해석기준] 2 승무원실의 창은 다음과 같이 한다. (1) 운전실의 전면에는 운전에 필요한 시야를 확보하는 창을 설치하고, 강우시 등에도 시야를 확보할 수 있는 와이퍼 장치를 설치할 것. (2) 창문에는 운전되는 속도 및 기상조건에 의한 풍압에 견디고, 자갈 및 새 등과 같은 비래물에 의해 손상 당한 경우에도 운전자의 시야를 확보할 수 있으며, 또 한 쉽게 관통되지 않는 유리 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 것을 장착할 것. 이 경우에 쉽게 관통되지 않는 유리란 JIS

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4.2.14 측면유리창 및 기타 유리창 1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며, 열차의 최고속도에서 내·외부압력변화 및 온도변화와 외부충격 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 기밀이 유지되어야 한다. 2) 개폐식 창문을 적용하는 경우 기관사가 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다.	**4.2.14 측면유리창 및 기타 유리창** 1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며, 열차의 최고속도에서 내·외부압력변화 및 온도변화와 외부충격 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 기밀이 유지되어야 한다. 2) 개폐식 창문을 적용하는 경우 기관사가 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다.	가지 시험 모두를 수행하여야 한다. 테스트 15에서, 편차와 일그러짐, 아크 7.0분의 최대 편차는 허용된다.  **3.2** 측면의 유리창 재료는 테스트 17로 대체 될 테스트 18, 내마모성을 제외하고, 위 단락 3.1의 부분 혹은 적용 가능한 부분을 준수하여야 한다.. 퍼센트로 5%의 변화 미만의 내마모성. 그리고 테스트 15, 편차과 왜곡은 표본이 스크린으로부터 14인치(356mm) 이동된 후에 멈추어질 것이다. **4.0** 열 전달 특성 **4.1** 서리 제거 장치와 함께 사용되는 유리창은 0.9 Btu/ft^2/hr/° F 미만의 온도 차이의 U값을 가져야 한다. 이 값은 ASHRAE 1977 “겨울철 조건의 기초 안내서”의 기초 기술을 사용하여 결정될 것이다. **4.2** 만약 구매자가 전기적으로 가열된 유리창을 요청하는 경우, 제조자는 구매자의 검토 및 승인을 위한 자료를 얻기 위해 이 표준의 부록 A에 설명된 시험을 참조하여야 한다. **5.0** 표시 **5.1** CFR 49, Part 223, 부록 A는 기관차 운전실 유리창이 FRA 사양의 준수를 나타내는 표시가 있어야 한다. **5.2** 다음의 표시는 운전실 내에서 읽을 수 있어야 한다. 내부 유리창 표면은 창이 설치된 기관차 내부를 바라보는 창 표면으로서 정의되어 있다. 외부 유리창 표면은 유리창이 설치된 기관차 운전실의 외부를 바라보는 창 표면으로서 정의되어 있다. 영구적이어야하는 표시는 1/8 인치 높이의 글씨이다. 표시는 다음을 언급해야 한다. **5.3** 표시는 제거(의도적으로든, 비의도적으로든) 또는 닳거				R 3205 또는 JIS R 3213에 의한 맞 춤 유리를 그 적합한 예로 한다. (3) 승무원실의 양측면에는 운전에 필요한 창을 설치할 것. 이 경우, 차장이 이용하 는 양측면 (차량의 한쪽에 설비된 차장실에는 해당 측면.)의 창은 개폐가 가능할 것.

Glass Surface		Plastic Surface	
1	Light Stability2	2	Luminous Transmittance
2	Luminous Transmittance	15	Deviation and Distortion
3	Humidity Test	16	Weathering Test
15	Deviation and Distortion	18	Abrasion Resistance
18	Abrasion Resistance	19	Chemical Resistance
28	Temperature Change	20	Chemical Resistant
		21	Dimensional Stability
		24	Flammability
		28	Temperature Change

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		나 30년 기간동안 읽히지 않는 수준으로 저하되어서는 안된다. **5.4** 각 유리창의 조각들은 영구적으로 브랜드와 제조자가 표시되어야 하는데, 이것은 단락 5.2에서 정의된 것처럼 내부 창 표면으로부터 읽기가 가능해야 한다. **5.5** 모든 표시는 유리창이 기관차에 설치된 이후로 깨끗하게 보여져야 한다. **6.0** 일반적 요구 사항 **6.1** 유리창, 디자인 혹은 수행에 영향을 미치는 구조 혹은 호환성의 변화는 구매자에게 알리지 않고 제작되어서는 안된다. **6.2** 제조자는 구매자에게 재생산하는 승인과 함께 유리창을 위해 적절한 설치와 유지를 제공해야 한다. **6.3** 유리창 제작자는 단락 3.0 및 4.0의 요구사항을 충족하는 재료의 서류적 증거를 포함하여, 제공된 상품이 그 전체 내의 이러한 절차와 일치하여 검증될 것인지를 증명해야 한다. 최종 승인은 구매된 유리창이 여기에 추천된 실행이 만족하는지, 그것들의 작동 및 수행 요구에 충족되는지에 따라 개별 기관차에 달려있다. **6.4** 전부 및 후부의 창문은 색을 띠어서는 안된다.				
4.2.15 운전실 및 비상탈출구 1) 운전실에는 기관사 등이 용이하게 출입할 수 있고 잠금 기능을 갖춘 출입문이 설치되어야 하며, 동력차의 기계실~~과 인접객차 사이~~에는 잠금장치가 설치된 칸막이 문이 설치되어야 한다. (1) 운전실은 승강장에서 열차의 양측면으로 진입할 수 있어야 한다. (2) 운전실의 출입은 열차 외부에서 직접 진입하거나, 기관실 후면에 설치된 출입문을 통과하는 방법 중의 하나를 선택할 수 있어야 한다. 2) 운전실의 양 측면에는 개폐가 가능한 창문이 설치되어야 한다. 3) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비가 설치되어야 하고, 운전환경 유지를 위해 냉·난방이 가능해야 한다. 냉난방환기는 냉난방환기장치(4.2.10)의 6)항에 따른다.	**4.2.15 운전실 및 비상탈출구** 1) 운전실에는 기관사 등이 용이하게 출입할 수 있고 잠금 기능을 갖춘 출입문이 설치되어야 하며, 동력차의 기계실~~과 인접객차 사이~~에는 잠금장치가 설치된 칸막이 문이 설치되어야 한다. (1) 운전실은 승강장에서 열차의 양측면으로 진입할 수 있어야 한다. (2) 운전실의 출입은 열차 외부에서 직접 진입하거나, 기관실 후면에 설치된 출입문을 통과하는 방법 중의 하나를 선택할 수 있어야 한다. 2) 운전실의 양 측면에는 개폐가 가능한 창문이 설치되어야 한다. 3) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비가 설치되어야 하고, 운전환경 유지를 위해 냉·난방이 가능해야 한다. 냉난방환기는 냉난방환기장치(4.2.10)의 6)항에 따른다.	Section M **RP-5115 쿠션 패드 - 기관차 운전실 출입문 프레임** **1.0** 범위 **1.2** 쿠션 패드는 운전실 출입문 지역에서 머리 보호를 위한 안전장치를 제공하기 위함이다.  Fig. 3.1 Cab door opening protection	**제72조 승무원실의 구조** 1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해받지 않는 것으로, 열차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다. 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 예외이다.	**국내기술기준** - 운전실 출입문, 조명, 냉난방장치 등을 규정 **미국AAR기술기준** - 운전실 출입문 및 비상 탈출구를 규정 - 환기장치에 대한 특별한 언급은 없음 **일본기술기준** - 운전실의 출입구와 창 설치을 규정	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 운전실 출입문 및 비상 탈출구를 규정 - 환기장치에 대한 특별한 언급은 없음 RP-5115 쿠션 패드 - 기관차 운전실 출입문 프레임 RP-DOOR CLOSURE BAR-LOCOMOTIVE CAB RP-5120 기관차 운전실 문의 유연한 경첩 막이 RP-5127 기관차 운전실의 둥글게 처리된 창문 걸쇠 RP-5128 모든 가능한 노출된 볼록한 모서리 및 꼭짓점을 둥글게 처리하기 S-580 기관차 충돌 안전성 요구 사항

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4) 운전실 내부의 장비 또는 장치는 철도차량의 급격한 가감속시 그 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치되어야 한다. 5) 운전실은 기관사 · 승무원이 비상시에도 용이하게 탈출할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 이 경우 예비위험도 및 상세위험도 분석 결과 필요하다고 인정되는 경우 별도의 비상 탈출구가 설치되어야 한다. 6) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사에게 통보되어야 한다. 7) 운전실 내의 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기 질 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)” 을 만족~~되도록 설계~~할 것을 권고한다. 환기장치는 기관사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다.	4) 운전실 내부의 장비 또는 장치는 철도차량의 급격한 가감속시 그 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치되어야 한다. 5) 운전실은 기관사 · 승무원이 비상시에도 용이하게 탈출할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 이 경우 예비위험도 및 상세위험도 분석 결과 필요하다고 인정되는 경우 별도의 비상 탈출구가 설치되어야 한다. 6) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사에게 통보되어야 한다. 7) 운전실 내의 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기 질 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)” 을 만족~~되도록 설계~~할 것을 권고한다. 환기장치는 기관사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다.	**RP-DOOR CLOSURE BAR-LOCOMOTIVE CAB** **1.0** 범위 **1.2** 출입문 닫힘 바는 출입문 동작을 편리하고 쉽게 접근할 수 있도록 손으로 쥐는 장치를 제공하기 위함이다.  **RP-5120 기관차 운전실 문의 유연한 경첩 막이** 1.2 유연한 경첩 막이는 경첩 부분에 안전장치를 제공하고, 외풍을 막기 위함이다.  **RP-5127 기관차 운전실의 둥글게 처리된 창문 걸쇠** **1.2** 기관차 운전실의 운전실 창문 걸쇠를 둥글게 처리하는 것은 돌출된 날카로운 모서리 및 꼭짓점에 대한 안전장치를 제공하기 위함이다. **RP-5128 모든 가능한 노출된 볼록한 모서리 및 꼭짓점을 둥글게 처리하기** **1.2** 모든 가능한 노출된 볼록한 모서리 및 꼭짓점을 둥글게 처리하는 것은 기관차 운전실에서 신체적인 상해에 대한 안전장치를 제공하기 위함이다. **S-580 기관차 충돌 안전성 요구 사항** **6.3** 비상 탈출구 기관차 운전실은 기관차의 어떠한 방향이든 적어도 하나의 개구부(예를 들어, 엔지니어 사이드				**일본기술기준** [해석기준] 1 승무원실의 구조는 다음과 같이 한다. (특수차를 제외한다.) (1) 승무원실은 객실과는 칸막이로 막혀 있을 것. (2) (1)에 관계없이, 승무원이 승무하지 않을 가능성이 있는 운전실에서는 운전실에 설치해 놓은 설비에 여객이 쉽게 접근할 수 없도록 문 등의 칸막이를 설치한 구 조 또는 이러한 장치 등을 기계적 혹은 전기적으로 잠글 수 있는 구조로 할 것. (3) 승무원실의 승강구는 다음과 같이 한다. ① 승무원용 승강구를 설치할 것. 단, 승무원이 객실 등을 경유하여 쉽게 승강할 수 있는 차량에 있어서는 예외이다. ② 차량의 측면에 설치한 승강구의 문은 안쪽으로 여는 문 또는 미닫이로 할 것. 단, 운전실에 한하여 문이 열린 경우에 그것을 표시하는 장치가 설비되어 있는 경우에는 바깥으로 열리는 문으로 할 수 있다. 바깥으로 열리는 문을 채용할 때에는 연 경우에 건축한계와의 간격을 75㎜이상 확보할 것. (4) 승무원실이 있는 여객차에서는 승무원실과 객실 등과의 사이에 미닫이 또는 여 닫는 문 구조의 출입구를 설치할 것. 이 경우에 있어서 비상시에 피난용으로서 이용하는 문은 승무원실측으로 여는 것, 혹은 양쪽으로 여는 것으로 한다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		도어, nose 도어, 창문)를 통해 탈출하는 것을 허용하여야 한다.				
4.2.17 경적 1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 열차는 최소 2가지 이상의 구분되는 음색을 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다. (2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다. (3) 작동 시 최대값이 철도차량의 전방 30m에서 100dB 이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 한다. 2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하여 막히는 것으로부터 보호되어야 한다. 3) 운전실에서 기관사가 용이하게 조작할 수 있어야 한다. 4) 경적의 설계 및 입증은 EN 15153-2 등을 참고할 수 있다.	**4.2.17 경적** 1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 열차는 최소 2가지 이상의 구분되는 음색을 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다. (2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다. (3) 작동 시 최대값이 철도차량의 전방 30m에서 100dB 이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 한다. 2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하여 막히는 것으로부터 보호되어야 한다. 3) 운전실에서 기관사가 용이하게 조작할 수 있어야 한다. 4) 경적의 설계 및 입증은 EN 15153-2 등을 참고할 수 있다.	Section M - 경적의 기능에 관한 특별한 언급이 없음 - 운전실 내의 경적 밸브 핸들의 고무 커버를 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **RP-5122 부드럽고 탄력 있는 유형의 고무 커버를 가진 기관차 경적 밸브 핸들** 1.0 범위 1.2 기관차 운전실에 있는 부드럽고 탄력있는 유형의 고무로 덮인 경적 밸브 핸들은 운전실 내의 사람에게 안전장치를 제공하기 위함이다. 2.0 재질 기적 핸들은 부드럽고 탄력 있는 유형의 고무로 영구히 덮혀 있어야 한다. 재질은 긴 시간동안 보수가 필요 없는 모든 면에서 높은 품질인 것이어야만 한다.	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다. **제81조 차량의 부속장치** 차량에는 종별에 따라 다음 각 호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 3 기적 위험 등을 경고하기에 충분한 음량을 가진 것일 것.	**국내기술기준** - 경적 설치를 규정 **미국AAR기술기준** - 경적의 기능에 관한 특별한 언급이 없음 - 운전실 내의 경적 밸브 핸들의 고무 커버를 규정 **일본기술기준** - 경적 설치를 규정	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 경적의 기능에 관한 특별한 언급이 없음 - 운전실 내의 경적 밸브 핸들의 고무 커버를 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 운전실에는 기적 취명장치를 설치할 것 [해석기준] 3 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분에는 위험 등을 경고하기에 충분한 음량을 가진 기적을 설치할 것. [해설] (2) 해석기준〔기본항목〕3에서는 기적의 설치 및 기능에 대해 기술하고 있다. 기적은 위험의 경고음이 가장 발음하기 쉬운 열차 최전방 차량의 앞부분에 설치하도록 하고 있다. 또한 기적의 음량에 대해서는 JIS E 5501(철도차량용 공기적)을 표준으로 한다.
4.2.18 열차비상용품 1) 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. 2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 ~~일반철도 차량~~ 기관차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	**4.2.18 열차비상용품** 1) 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. 2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 ~~일반철도 차량~~ 기관차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	Section M - 열차비상용품에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**		**국내기술기준** - 각종 비상용품의 설치를 규정 **미국AAR기술기준** - 열차비상용품에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 소화기를 제외한 열차비상용품에 대한 언급이 없음	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 열차비상용품에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 소화기를 제외한 열차비상용품에 대한 언급이 없음
4.3 주행장치 **4.3.1 주행장치 설계** 1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전)의 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을	**4.3 주행장치** **4.3.1 주행장치 설계** 1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전)의 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을	Section M - 주행장치 설계에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제67조 주행 장치 등** 주행장치 등은 다음의 기준에 적합해야 한다. 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것. 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장 없이 통과할 수 있는 것일 것. 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을	**국내기술기준** -주행장치는 주행안전기준에 적합하도록 규정 **미국AAR 기술기준** - 주행장치 설계에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 주행장치 설계에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
억제하고, 운행 중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.	억제하고, 운행 중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.		가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것. **제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	일본기술기준 -주행장치는 주행안전성에 적합하도록 규정		대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다. 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 주행하는 선구의 최소 반경의 곡선을 통과할 수 있을 것 (2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다. [해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.
4.3.2 주행장치틀 1) 신청자는 해당 일반철도 차량 기관차의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도에 대한 입증은 해석적인 강도평가, 정하중시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 수행되어야 한다. 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. ~~다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다.~~ 5) 주행장치틀은 용접 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 6) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표가 표시되어야 한다. 7) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 8) 주행장치틀의 설계에 대해 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN 13979, KS R 9224, KS R 9210 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	**4.3.2 주행장치틀** 1) 신청자는 해당 일반철도 차량 기관차의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도에 대한 입증은 해석적인 강도평가, 정하중시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 수행되어야 한다. 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. ~~다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다.~~ 5) 주행장치틀은 용접 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 6) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표가 표시되어야 한다. 7) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 8) 주행장치틀의 설계에 대해 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN 13979, KS R 9224, KS R 9210 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	Section M - 주행장치틀에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제90조 시설 및 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	**국내기술기준** -주행장치틀의 설계기준을 규정 **미국AAR 기술기준** - 주행장치 설계에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** -대차틀은 주행안전성에 적합하도록 규정	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 주행장치틀에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [고시 해석기준] 6 대차틀의 검사방법에 대해 대차틀의 검사에 대해서는 별지 제3의 「대차틀 검사 매뉴얼」에 따르기로 한다. (2) 대차틀의 검사방법 중점 검사개소에 있어서의 대차틀 균열의 검사방법은 기본적으로는 탐상검사에 의해 하기로 한다. 단, 도장이나 오염을 제거함으로써 육안으로 확실한 확인이 가능한 개소나 다음 항에 나타내는 것과 같은 특별한 대책이 마련된 대차틀의 검사에 대해서는 육 안에 의한 검사를 해도 무방한 것으로 한다. 한편 대차는 설계 제조시기의 차이에 의해 신뢰성이나 내구성이 다른 것이나 속도향상 등에 의한 하중조건의 변화에 대한 영향이 고려되므로, 균열의 검사방법은 대차형식 마다 정할 필요가 있음에 주의해야 한다. (3) 특별한 대책이 마련된 대차 최근에 설계·제조된 대차에 대해서는 ① 용접 접합부의 용해 상황의 확인(예: 초음파 탐상 또는 X선 투과검사 등의 실시) ② 용접 표면형상 불량에 의한 응력 집중제거(예: 글라인더 마무리 등의 실시) ③ 용접 표면의 확인(예: 자분탐상, 침투 탐상 등의 실시) ④ 정밀도가 높은 강도평가(예: 다수점 측정에 의한 정하중시험)

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4.3.3 윤축 및 차륜특성 1) 철도차량 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01오옴(Ω) 이하이어야 한다. 3) 윤축 및 차륜의 설계에 대해 신청자는 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261, KS R 9220, KS R 9221, KS R 9218 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	**4.3.3 윤축 및 차륜특성** 1) 철도차량 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01오옴(Ω) 이하이어야 한다. 3) 윤축 및 차륜의 설계에 대해 신청자는 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261, KS R 9220, KS R 9221, KS R 9218 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	Section M - 윤축 및 차륜특성에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** -AAR MSRP Section G “Wheels and Axles (600 Series)” 규정이 별도로 있음 -AAR MSRP Section G Part II “Wheels and Axles (Shop) Manual(600 Series)” 규정이 별도로 있음	**제90조 시설 및 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다. **제67조 주행 장치 등** 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장없이 통과할 수 있는 것일 것	국내기술기준 -윤축 및 차륜설계에 대한 규정을 갖고 있음 미국AAR기술기준 - Section M에는 윤축 및 차륜특성에 대한 특별한 언급이 없음 - 윤축 및 차륜에 대한 규정을 별도로 갖고 있음 :AAR MSRP Section G “Wheels and Axles (600 Series)” :AAR MSRP Section G Part II “Wheels and Axles (Shop) Manual(600 Series)” 일본기술기준 -윤축 및 차륜에 대한 특별한 규정은 없음	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 윤축 및 차륜특성에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** AAR MSRP Section G “Wheels and Axles (600 Series)” AAR MSRP Section G Part II “Wheels and Axles (Shop) Manual(600 Series)” 일본기술기준 **[고시 해석기준]** 4 차축의 검사방법에 대해 정기검사시에 차축을 탐상하는 경우, 차축의 검사방법에 대해서는 별지 제1의 「차량 탐상검사기준」에 따르기로 한다. **[고시 해설]** 초음파 탐상에 대해서는 차축 초음파 수직 탐상검사기준 또는 JIS Z 2344(금속재료 필스 반사법에 의한 초음파 탐상시험방법 통칙)를 참고할 것. 또한 자분(磁粉) 탐상에 대해서는 JIS G 0565(철강재료의 자분 탐상시험방법 및 자분 모양의 분류)를 참고할 것. (정기검사의 항목 및 방법) 차륜 답면의 손상 2. 차륜의형상(차륜의 직경, 플랜지의 두께 및 높이, 백게이지) 3. 차축의 손상 **[해석기준]** 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대한 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안전성을 확보할 수 있을 것
4.3.4 축상조립장치 1) 축상조립장치는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 최고속도와 설계최대하중에 적합한	**4.3.4 축상조립장치** 1) 축상조립장치는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 최고속도와 설계최대하중에 적합한	Section M - 축상조립장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** AAR MSRP Section H “Journal	**제67조 주행 장치 등** 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수	국내기술기준 미국AAR기술기준 - Section M에는 축상조립장치에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 축상조립장치에 대한 특별한 언급이 없음 - 축상조립장치에 대한 규정을 별도로 갖고 있음 AAR MSRP Section H

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
성능을 구비하여야 한다. 4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 정상온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 액슬박스는 베어링으로 차축을 지지하는 구조이며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입방지를 최소화 할 수 있는 구조로 한다. 7) 축상조립장치의 설계에 대해 신청자는 EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813, KS R 9238 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	성능을 구비하여야 한다. 4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 정상온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 액슬박스는 베어링으로 차축을 지지하는 구조이며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입방지를 최소화 할 수 있는 구조로 한다. 7) 축상조립장치의 설계에 대해 신청자는 EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813, KS R 9238 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	Bearing and Lubrication" 규정이 별도로 있음	있는 것일 것 **제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	- 축상조립장치에 대한 규정을 별도로 갖고 있음 AAR MSRP Section H "Journal Bearing and Lubrication" 규정이 별도로 있음 **일본기술기준** -축상조립장치 관한 특별한 규정이 없음		"Journal Bearing and Lubrication" 규정이 별도로 있음 **일본기술기준** [해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정 (정기검사의 항목 및 방법) 축함 및 축함지지장치 1. 베어링 등이 손상, 마모, 변색 및 간격 2. 윤활제의 오손 및 양 3. 축함 지지와 축함의 간격
4.3.5 현가장치 1) 현가장치는 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하고, 필요한 경우 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선·윤중 감소·전복 등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. ~~3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 차체높이를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다.~~ 4) 현가장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14363, KS R 9243, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	**4.3.5 현가장치** 1) 현가장치는 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하고, 필요한 경우 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선·윤중 감소·전복 등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. ~~3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 차체높이를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다.~~ 4) 현가장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14363, KS R 9243, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	Section M - 현가장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차관련) **1.2.2 승인절차** **1.2.3.1** 장비 기술위원회에게 ●스프링(용수철)과 완충장치 유형을 포함하는 차량에 대한 일반적인 설명	**제67조 주행 장치 등** 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** 정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)	**국내기술기준** -현가장치에 설계기준을 제시 **미국AAR기술기준** - Section M에는 현가장치에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** Section C-Part II (화차관련) -차량 승인 시 현강장치에 대한 자료 제출을 규정 **일본기술기준** -현가장치를 규정	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 현가장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -차량 승인 시 현강장치에 대한 자료 제출을 규정 **일본기술기준** [해석기준] 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량 및 안정성을 가진 것으로 하고, 공기 스프링을 가진 현가장치를 이용한 경우에는 다음과 같이 한다. (1) 충분한 용량을 가진 공기실을 설치할 것. (2) 스프링 특성에 현저한 영향을 미치는 공기 유출이 발생해도 차체를 안전하게 지탱할 수 있을 것. [해설] (3) 해석기준〔기본항목〕 3에서는 현가장치가 갖추어야 할 기능에 대해 기술되어 있다. ① 「차체를 안전하게 지탱할 수 있을 것」이란 공기스프링 속에 스토퍼 등을 설치하여 공기 유출이 발생해도 일정한 높이를 유지할 수 있는 것을 포함한다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						② 공기 스프링을 사용하는 경우에는 만차시에도 스프링으로서의 역할을 다할 필요가 있다. ③ 공기 스프링을 사용하는 경우에는 주행 중에 3점 지지와 같은 상태에 빠져도 안전하게 차량을 지탱할 수 있도록 검토해 둘 필요가 있다. 스프링등 완충장치 스프링의 손상, 마모 및 변형 오일댐퍼의 기능 및 기름 유출 3. 공기 스프링의 높이 조정밸브, 차압동작밸브등 1) 밸브와 밸브시트의 접촉 및 스프링의 손상 2) 막판 및 패킹의 손상, 변질 및 변형 3) 기능
4.3.6 차체지지장치 1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 완화시킬 수 있는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하고 필요한 경우 이상상승시 차체의 상승력을 지지하는 이상상승방지장치를 설치한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) ~~일반철도 차량~~ 기관차의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 13]를 참고할 수 있다.	**4.3.6 차체지지장치** 1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 완화시킬 수 있는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하고 필요한 경우 이상상승시 차체의 상승력을 지지하는 이상상승방지장치를 설치한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 일반철도 차량의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 13]를 참고할 수 있다.	Section M - 차체지지장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** **Section C-Part II (화차관련)** 1.2.2 승인절차 1.2.3.1 장비 기술위원회에게 ●모든 주요 내하중 부재에 관한 응력 계산이 포함되어야만 한다. 단락 4.1 “Loads and Forces,”에 나열된 부하와 힘으로부터 파생된 차량의 모든 주요 내하중 부재에 관한 응력 계산 요약도 또한 포함되어야 한다. 4장에 포함되지 않은 항목(즉 지지자치, 특수한 화물 체결구, 인장장치(완충기) 등)의 설계에 사용된 가정과 결과 응력도 포함되어야한다.	**제67조 주행 장치 등** 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것 **제90조 시설 및 차량의 정기검사** 정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)	**국내기술기준** -차체지지장치에 대한 규정을 갖고 있음 **미국AAR기술기준** - Section M에는 차체지지장치에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **Section C-Part II (화차관련)** - 승인 신청시 차체지지장치에 대한 설계 및 응력 결과값을 제출을 규정 - 차량의 정적/동적 시험에서 차체지지장치의 접합성을 간접적으로 확인하고 있음 **일본기술기준** - 차체지지장치에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 차체지지장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** **Section C-Part II (화차관련)** - 승인 신청시 차체지지장치에 대한 설계 및 응력 결과값을 제출을 규정 - 차량의 정적/동적 시험에서 차체지지장치의 접합성을 간접적으로 확인하고 있음 **일본기술기준** **[해설]** 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정 센터피벗 및 측수 마모면의 손상 및 마모 윤활제의 양
4.3.7 구동장치 1) 구동장치는 운행중 구동장치를 설치한 볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치가 설치되어야 한다.	**4.3.7 구동장치** 1) 구동장치는 운행중 구동장치를 설치한 볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치가 설치되어야 한다.	Section M - 구동장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제67조 주행장치 등** 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수	**국내기술기준** - 구동장치의 설계 및 입증을 규정 **미국AAR기술기준** - 구동장치에 대한	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 구동장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준**

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>검토결과</td><td>상세내용</td></tr>
<tr><td>3) 구동장치의 설계 및 입증은 KS R 9239 등을 참고할 수 있다.</td><td>3) 구동장치의 설계 및 입증은 KS R 9239 등을 참고할 수 있다.</td><td></td><td>있는 것일 것
제90조 시설 및 차량의 정기검사
정기검사의 검사항목 및 방법(별표)</td><td>특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 주행장치 등 안전 주행을 규정</td><td></td><td>[해설]
차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정
구동장치
(1) 기어
: 균열, 변형, 마모, 결손 및 장착상태
: 맞물림 상태
(2) 기어박스
: 본체의 손상, 변형 및 장착상태
: 윤활제의 오손 및 양
: 유연계 및 자기전의 손상 및 장착상태
: 베어링의 손상, 마모 및 간격
(3) 이음매
: 본체의 균열, 손상, 변형 및 마모
: 윤활제의 양
(4) 접지장치
: 접동면의 손상 및 마모
: 브러시 및 브러시 홀더의 마모, 변형, 손상, 압력 및 간격</td></tr>
<tr><td>4.4 제동장치

4.4.1 제동장치 설계
1) 제동장치는 제동거리를 일정하게 유지하고 원활하게 작동하여야 하며, 정상적인 제동 시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다.
2) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 해당 ~~일반철도 차량~~ 기관차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.
<table>
<tr><th>구 분</th><th>속도(㎞/h)</th><th>제동거리(m)</th><th>비고</th></tr>
<tr><td rowspan="3">기관차</td><td>180</td><td>1,400</td><td>부하 기준</td></tr>
<tr><td>160</td><td>1,000</td><td>부하 기준</td></tr>
<tr><td>110</td><td>600</td><td>부하 기준</td></tr>
</table>
3) 제동장치는 전기제동·공기제동 및 그 밖의 보조적인 제동기능 등으로 구성될 수 있으며, 그 기능은 각 제동모드별 독립적 또는 복합적으로 작용할 수도 있어야 한다.</td><td>4.4 제동장치

4.4.1 제동장치 설계
1) 제동장치는 제동거리를 일정하게 유지하고 원활하게 작동하여야 하며, 정상적인 제동 시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다.
2) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 해당 ~~일반철도 차량~~ 기관차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.
<table>
<tr><th>구 분</th><th>속도(㎞/h)</th><th>제동거리(m)</th><th>비고</th></tr>
<tr><td rowspan="3">기관차</td><td>180</td><td>1,400</td><td>부하 기준</td></tr>
<tr><td>160</td><td>1,000</td><td>부하 기준</td></tr>
<tr><td>110</td><td>600</td><td>부하 기</td></tr>
</table>
3) 제동장치는 전기제동·공기제동 및 그 밖의 보조적인 제동기능 등으로 구성될 수 있으며, 그 기능은 각 제동모드별 독립적 또는 복합적으로 작용할 수도 있어야 한다.</td><td>Section M

- 일반적인 제동장치 설계에 대한 특별한 언급은 없음
- 개별적인 제동장치 구성 요소에 에 대하여 일부 규정
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

S-5018 발전 제동 제어
1.0 범위
1.1 다중 유닛 운행을 위해 설계된 디젤 전기 기관차 유닛은 본 규격에서 요구하는 사항을 충족하기는 발전 제동을 위한 전자 제어 시스템을 갖추어야 한다.
1.2 본 규격은 확장된 범위의 제동으로 특정 기존 옵션과의 결합을 배제하는 것은 아니다. 이러한 기능들은 특히 기관차의 발전 제동 제어의 응답에 영향을 미칠 수 있을 것으로 인식된다.
2.0 인통선 기능
2.1 발전 제동 전환 설정은</td><td>제69조 제동 장치

1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.
(2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.)
(3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것.
(4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것.
(5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것.
(6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다.
(7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에</td><td>국내기술기준

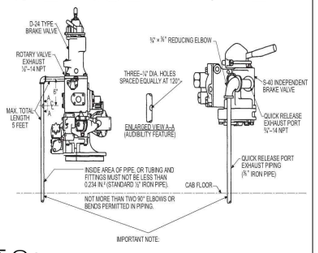
-제동장치 설계는 속도 110km/h에서 제동거리 600m 이내를 규정

미국AAR기술기준

- Section M에는 일반적인 제동장치 설계에 대한 특별한 언급은 없음
- 개별적인 제동장치 구성 요소에 에 대하여 일부 규정
- AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준
- 일반적인 제동장치 설계에 대한 특별한 언급은 없음
- 개별적인 제동장치 구성 요소에 에 대하여 일부 규정
- AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요

일본기술기준
[해석기준]
1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것.
(1) 「상용브레이크장치」란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다.</td></tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4) 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 다만, 만차상태에서의 주차제동기능은 발주자의 요구사항에 따른다. 5) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 안된다. ~~다만, 화차 또는 특수차의 경우에는 본 항목을 적용하지 않을 수 있다.~~ 6) 제동장치는 철도차량이 운행기능을 상실하여 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환 기관차에 의하여 견인되는 경우에도 제동장치가 작동될 수 있도록 하여야 한다. 7) 철도차량에는 고장시에 대비하여 제동기능을 차단할 수 있는 장치를 갖추어 열차에 조성된 어느 하나의 철도차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다. 8) 철도차량의 주공기 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결 될 수 있어야 한다. 9) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치를 갖추어야 한다. 10) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동이 방지될 수 있는 구조이어야 한다. 11) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 주전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다. 13) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 제동제어장치를 갖추어야 하며, 제동제어장치가 고장이 나는 경우에 대비하여 보조제동제어장치도 갖추어야 한다.	4) 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 다만, 만차상태에서의 주차제동기능은 발주자의 요구사항에 따른다. 5) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 ~~안 된다. 다만, 화차 또는 특수차의 경우에는 본 항목을 적용하지 않을 수 있다.~~ 6) 제동장치는 철도차량이 운행기능을 상실하여 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환 기관차에 의하여 견인되는 경우에도 제동장치가 작동될 수 있도록 하여야 한다. 7) 철도차량에는 고장시에 대비하여 제동기능을 차단할 수 있는 장치를 갖추어 열차에 조성된 어느 하나의 철도차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다. 8) 철도차량의 주공기 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결 될 수 있어야 한다. 9) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치를 갖추어야 한다. 10) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동이 방지될 수 있는 구조이어야 한다. 11) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다. 12) 회생제동을 갖춘 차량의 경우 전차선으로 회생에너지가 전달되는 것이 허용되지 않는 노선에서의 운전을 고려하여 기관사가 회생제동을 차단 할 수 있어야 한다. 13) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 제동제어장치를 갖추어야 하며, 제동제어장치가 고장이 나는 경우에 대비하여 보조제동제어장치도 갖추어야 한다.	여자 회로의 폐쇄를 포함하지 아니하고, 인통선 와이어 #17에 통전함으로써 달성되어야 한다. 이 인통선에 대응하는 각 기관차 상의 제어 장치는 발전기 계자 접촉 후 발전 제동 회로의 설정이 5초 이상 늦춰지면 안된다. **2.2** 여자 회로의 폐쇄는 인통선 와이어 #21에 통전함으로써 달성되어야 한다. **2.3** 발전 제동력의 수동 조정은 제어 핸들 위치에 따라 가변 전압을 공급하는 적절한 장치에 의해 달성되어야 한다. 가변 전압은 인통선 와이어 #24에 적용되어야 하고, 적용된 최대 전압(최대 발전 제동)은 제어 회로 전압, 공칭 74V여야 한다. 와이어 #24를 제공하는 장치의 소스 임피던스는 어떠한 제어 핸들의 위치에서든 100Ω의 공칭 값을 넘어서는 안된다. **3.0** 기관차 응답 **3.1** 발전 제동 여자의 응답과 전원 회로는 그림 3.1의 특성 곡선에서 표현된 바와 같이 제어 전위(인통선 와이어 #24)에 대하여 전체 속도 범위에 걸쳐 직선(평면 제어 혹은 평면 제어와 동등한)인 제동 그리드 전류를 제공하는 것과 같아야 한다. 이 목적을 위해 최대 그리드 전류 혹은 작용력은 제동 그리드의 암페어 용량 평가로서 이해되거나, 만약 낮은 열차 속도의 결과보다 적다면 평가된 견인 전동기 계자 여자 상태에서 사용가능한 최대 그리드 전류 혹은 작용력으로서 이해되어야 한다. **3.2** 제어 전위가 0V에서 74V로 급격히 변경될 때 최대 제동에 도달하기까지 최소 10초를 필요로 하기 위하여 제동력의 증가 속도는 제한되어야 한다. **3.3** 단일 기관차 내에서, 인통선 와이어 #24(그것의 공급 회로를 포함하지 않는다.)로부터 전류를 끌어내는 모든 회로의 합성 임피던스는 5000Ω 이상이어야 한다. **3.4** 발전 제동을 가진 기관	지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항 제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.	일본기술기준 -제동장치 설계에 대한 규정은 없음 -제동 장치의 종류 및 기능에 대해 규정		(2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. **동력원으로서 공기를 이용하는 경우** ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		차는 다음과 같이 동작하는 발전 제동 유지 기능을 장착해야 한다. **3.4.1** 페널티 혹은 비상 공기 제동 적용하는 동안에는 발전 제동을 유지한다. 3.4.2 기관차는 페널티 혹은 비상 공기 제동 적용이 첫 번째로 적용 되는지와는 관계없이 제동 밸브로 시작되는 서비스 적용을 대체하는 기능을 가질 수 있다. **RP-5209 화물 기관차를 위한 기초 제동 설계 자료** **1.0** 제동율 최소 전제동율은 고마찰 합성 제륜자를 장착한 기관차에서, 차륜에서 제륜자에 의해 발휘되고 측정된 힘에 대한 정적 동력계 제륜자 시험에 의해 결정하여, 20%여야 한다. **2.0** 단독제동변 제어관 압력 단독제동변에서 제어관 압력은 45 psi여야 한다. **RP-508 공기제동 배기관** **1.0** 공기제동 배기 배관 그림 1 Rotary 밸브와 단독 신속 완해를 위한 D-24 유형 제동변과 S-40 단독제동변의 배기 배관  중요: 자동제동 적용이 기관사에 의해 취해졌을 때, 공기가 제동변에서 배기되고 있다는 것을 인지하는 것은 공기제동장치가 기능하고 있다는 첫 표시이다. 운전실에서 직접 들을 수 있는 배기음은 가장 바람직한 방식이다. 운영 회사가 배기구가 운전실 외부로 배관되게 요구하는 경우의 설치에 대해서는, 다음 방식의 배관이 제안된다. 배기구가 운전실 외부에 배관되는 것은, 가청성을 운전실에서 일반적으로 인지되는 것 이하로 감소시킬 것이다. 만			

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		약 배기구가 운전실 외부에 배관되는 경우, 뚜렷한 공기 배기음이 대부분의 소음 크기 조건에서 들릴 수 있고, 제동변이 올바르게 작동한다는 것을 확신하는 것을 도와주도록, 이 도면이 사용되어야 한다. 주석 : 제동변과 배기 배관 사이에 UNION FITTING이 사용되어야 한다. **S-5597 공기 흐름 표시기** **1.0** 목적 이 표준의 목적은 최소한의 공기 흐름 (AFM) 표시를 위한 최소한의 기능적, 기계적, 검사 및 승인된 요구 사항을 정의함에 있다. 이 표시등은 AAR 표준 매뉴얼 및 추천 규격, 섹션 M, 추천 규격 RP-505에 따라 19/64 인치의 오리피스가 장착된 기관차에 사용하기 위한 것이다. **2.0** 범위 **2.1** 모든 AFM형 흐름 표시등은 이 표준의 요구 사항을 충족해야 하고, 설계, 어플리케이션, 검사 및 승인의 방법을 위한 미 철도 연합에 의해 승인되어야 한다. **2.2** 제조자는 최고 기술 표준을 씀에 있어서 승인 절차를 시작하도록 적용할 것이다. **2.3** 승인을 위한 요청은 조립된 흐름 표시기 장치, 숫자가 매겨진 구성 요소 부품과 부분적인 사진 및 부품 숫자를 보여주는 부품 리스트, 참조, 구성 요소 부품의 설명서를 보여주는 10세트의 드로잉을 포함해야 한다. 추가로, 제조자의 추천 검사 코드 및 승인된 흐름 표시기 장시를 위한 작업장 유지 기구가 제출된다. **2.4** AAR의 대표는 승인을 위해 제출된 설계의 50개 장치 이상의 생산품으로부터 검사 목적을 위한 6개의 흐름 표시기 장치를 선택할 것이다. 두 개의 장치는 단락 3.0과 4.0에 따라 검사될 것이다. 두 개의 장치는 단락 5.0에 따라 검사될 것이다. 두 개의 장치는 단락 6.0에				

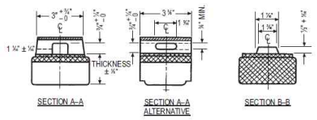
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		따라 검사될 것이다.2.5 제 조자는 설계, 재료, 부품의 제조, 제조 위치 또는 조건부나 승인된 흐름 표시 장치의 조립 또는 관련된 장치를 수정하거나 변경하는 요청을 써서 제출해야 한다. 변경은 어떠한 환경하에서도 AAR 제동 시스템 위원회가 변경을 승인하고 제조자가 AAR에 의해 승인을 권고하기 전까지는 생산으로 도입될 수 없다. 2.6 흐름 표시기 장치 유지에 사용되는 모든 대체 부품은 원래의 장치 재료와 동일하거나 그 이상이어야 하며, 가능한 곳에서는 제조자의 신원을 포함해야 한다. 2.7 AAR 제동 시스템 위원회의 조건적 승인에 따르면, 제조자는 연 2회로 분임, 서비스 수행의 보고서를 제출할 필요가 있고, 이는 보고하는 날인 1월 1일 및 6월 1일로부터 30일 이내에 제출되어야 한다. 2.8 앞서 말한것이 지켜지지 않을 경우에, AAR 제동 시스템 위원회는 승인 철회를 고려할 것이다.				
4.4.2 제동 요구사항	4.4.2 제동 요구사항	Section M	제69조 제동 장치	국내기술기준	기준안	미국AAR기술기준
4.4.2 제동 요구사항 1) ~~일반철도 차량~~ 기관차에는 상용제동, 비상제동, 주차제동의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다. 2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다. (1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규, 절반 마모, 그리고 완전 마모된 차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다. 다만, 차륜의 절반마모 및 완전마모 시의 제동성능은 해석 또는 계산서를 이용하여 입증할 수 있다. (2) 제동성능의 입증은 설계적합성검사 또는 형식동등성검사 단계에서 수행되어야 하며, 형식시험 또는 주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다.	4.4.2 제동 요구사항 1) 기관차에는 상용제동, 비상제동, 주차제동의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다. 2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다. (1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규, 절반 마모, 그리고 완전 마모된 차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다. 다만, 차륜의 절반마모 및 완전마모 시의 제동성능은 해석 또는 계산서를 이용하여 입증할 수 있다. (2) 제동성능의 입증은 설계적합성검사 또는 형식동등성검사 단계에서 수행되어야 하며, 형식시험 또는 주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다.	- 일반적인 제동장치 요구사항에 대한 특별한 언급은 없음 - 개별적인 제동장치에 대하여 일부 규정 - AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 RP-509 기관차에 대한 제동률 1.0 범위 이 권장 사례의 목적은 기관차의 제동률을 측정하는 방법을 제공하는 것이다. 2.0 제동률 2.1 차량 형식 당 최소 두 대의 기관차는 정적 제륜자 다이나모메터를 사용하여 공기제동 및 수제동 제륜자 힘을 측정한다. 2.2 최소 전제동률은 차륜 당 하나의 고마찰 합성제륜자를 장착한 기관차에 대해 50psi 제동	1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보	-상용제동, 비상제동, 주차제동에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 일반적인 제동장치 요구사항에 대한 특별한 언급은 없음 - 개별적인 제동장치에 대하여 일부 규정 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 일본기술기준 -상용제동, 유지제동, 보안제동을 규정	기준안 유지	- 일반적인 제동장치 요구사항에 대한 특별한 언급은 없음 - 개별적인 제동장치에 대하여 일부 규정 - AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 일본기술기준 [해석기준] 1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다. (2) 제동 열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. 4) 압축공기의 공급이 중지되거나 주전력에 장애가 발생한 경우에도 마찰제동만을 사용해서 최급경사 상에서 정상적인 하중이 실린 열차를 최소 2시간 동안 정지시키고 유지하는 것이 가능해야 한다. 5) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. 6) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, KS C IEC 61133, EN 15663, UIC 544-1, UIC 544-2, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, UIC 540, UIC 541-5, IEC 61508, KS R 9225 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다. (2) 제동 열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. 4) 압축공기의 공급이 중지되거나 전력공급에장애가 발생한 경우에도 마찰제동만을 사용해서 최급경사 상에서 정상적인 하중이 실린 열차를 최소 2시간 동안 정지시키고 유지하는 것이 가능해야 한다. 5) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. 6) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, KS C IEC 61133, EN 15663, UIC 544-1, UIC 544-2, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, UIC 540, UIC 541-5, IEC 61508, KS R 9225 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	통 압력에서 20%이어야 한다. **2.3** 최소 전제동률은 clasp-type rigging과 고마찰 합성제륜자를 장착한 기관차에 대해 50psi 제동통 압력에서 27%이어야 한다. **3.0** 단독제동변 제어관 압력 제어관의 압력은 단독제동변에 대해서 45 psi이여야 한다. **4.0** 수제동 **4.1** 수제동은 한 대차 당 최소 두 제륜자를 동작시킬 것이다. **4.2** 최소 10% 전차 제동률은 수제동륜 또는 제동 작동 레버의 바깥쪽 끝에서부터 3인치 지점에 가해지는 125 파운드의 힘에 의해 만족될 것이다. **5.0** 전제동률의 표시 계산 대상인 50-psi 제동통 압력과 기관차 중량에 따른 전차 제동률은 기관차 공기배관 도면에 나타날 것이다. 수제동의 전차 제동률은 비슷하게 표현될 것이다. **참고** **Section C-Part II (화차 관련)** **1.2.3 승인 신청을 위해 구비될 자료** **1.2.3.2** 제동장치 위원회와 장치 기술위원회에게 ●제동통의 수와 크기, ABD 또는 이에 상응하는 밸브, 공기통, 차단코크, 제동통 완해 밸브, 유지 밸브, 앵글코크와 수제동을 포함하는 제동장치의 모든 부속의 유형과 위치를 나타내는 제동 배치 도면 ●레일에 가해지는 총 중량 ●MSRP, Section E, Standard S-473에 따른 AAR 양식 600 ●다음을 나타내는 제동력 도면 ●제동률 ●제동배율 ●총 공기제동력 ●총 수제동력 ●기초제동장치(brake rigging)에서의 힘 ●기초제동장치(brake rigging)에서의 응력이 AAR Manual, Section E에 명시된 허용 응력	하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항 제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.	-제동 장치의 종류 및 기능에 대해 규정			기능을 가진 것을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. 동력원으로서 공기를 이용하는 경우 ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		을 초과하지 않는 것을 나타내는 명세서 ●간극조정기(slack adjuster)의 위치와 그룹 유형 ●제륜자의 유형				
4.4.3 비상제동 1) 기관사 또는 열차제어장치에 의한 비상제동지령, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서 비상제동기능이 자동적으로 작동되어야 한다. 2) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다.(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 3) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차중량(W0) 또는 정비중량(W1) ~~(2) 만차중량(W2) 또는 초과중량(W3)~~ 4) 비상제동 시 에는 전기제동과 공기제동의 유기적인 제동력 분배 또는 공기제동만을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다. 5) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로 차단해야 한다. 6) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다. 7) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 2가지 이상 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다. 8) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다.	**4.4.3 비상제동** 1) 기관사 또는 열차제어장치에 의한 비상제동지령, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서 비상제동기능이 자동적으로 작동되어야 한다. 2) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다.(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 3) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차중량(W0) 또는 정비중량(W1) ~~(2) 만차중량(W2) 또는 초과중량(W3)~~ 4) 비상제동 시 에는 전기제동과 공기제동의 유기적인 제동력 분배 또는 공기제동만을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다. 5) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로 차단해야 한다. 6) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다. 7) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 2가지 이상 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다. 8) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다.	Section M - 비상제동에 대한 특별한 언급이 없음 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요	**제69조 제동 장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항 제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.	국내기술기준 -비상제동의 성능입증을 규정 미국AAR기술기준 - 비상제동에 대한 특별한 언급이 없음 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 일본기술기준 -상용제동장치의 기능에 비상제동을 포함하고 있음 -상용제동장치의 기본적인 기능을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 비상제동에 대한 특별한 규정은 없음 - AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 일본기술기준 [해설] ① 상용 브레이크 장치는 모든 차량에 설치하는 브레이크 장치이다. 이 기능요건 중에는 비상시의 정지기능(일반적으로 「비상 브레이크」라고 칭하고 있는 것)까지 포함한다.

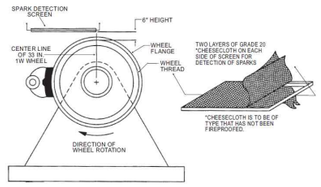
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4.4.4 상용제동 1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 EN 14531-6 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	**4.4.4 상용제동** 1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 EN 14531-6 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	Section M - 상용제동에 대한 특별한 언급이 없음 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요	**제69조 제동 장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다.	국내기술기준 - 상용제동의 성능입증을 규정 미국AAR기술기준 - 상용제동에 대한 특별한 언급이 없음 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 일본기술기준 -상용제동장치의 기능과 성능을 규정	기준안유지	미국AAR기술기준 - 상용제동에 대한 특별한 언급이 없음 - AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 일본기술기준 [해석기준] 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행 중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것. (2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. (기관차, 여객차는 적차 제동율 70/100이상, *브레이크 비율 70 / 100은 최고속도 95km/h 정도에서 감속하고 600m 이내에서 정지할 것으로 예상.) (4) 전후에 운전실(승무원실 중 주로 동력차를 조종하는 승무원이 승무하여 역행제어 등을 하는 것을 말한다. 이하같다)을 설비한 기관차에 있어서는 운전하는 혹의 운전실에서 제동력을 얻을 수 없을 경우에는 발차할 수 없는 구조일 것.
4.4.5 주차제동 1) 발주자의 요구사항에 따라 주차제동의 기능 외에 추가적인 보조수단(예. 고임목)을 구비할 수 있다. 이 경우 보조수단은 차량에 탑재되어 이용 가능하여야 한다. 2) 주차제동의 성능입증에 관하여 신청자는 EN 14531-6 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수	**4.4.5 주차제동** 1) 발주자의 요구사항에 따라 주차제동의 기능 외에 추가적인 보조수단(예. 고임목)을 구비할 수 있다. 이 경우 보조수단은 차량에 탑재되어 이용 가능하여야 한다. 2) 주차제동의 성능입증에 관하여 신청자는 EN 14531-6 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수	Section M - 주차제동에 대한 특별한 언급이 없음 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요	**제69조 제동 장치** 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치.	국내기술기준 -주차제동(수용제동)의 설치을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 주차제동에 대한 특별한 언급이 없음 - S-591에 주차제동	기준안유지	미국AAR기술기준 - 주차제동에 대한 특별한 언급이 없음 - S-591에 주차제동에 대한 디스플레이를 규정 - AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
있다. 3) 어떤 상황에서도 정차상태에서 주차제동이 가능해야 한다. 다만, 상황에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.	있다. 3) 어떤 상황에서도 정차상태에서 주차제동이 가능해야 한다. 다만, 상황에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.	**S-591 기관차 시스템 통합 운행 디스플레이** <table><tr><th>Item</th><th>Requirement</th></tr><tr><td>Icon</td><td>Parking brake</td></tr><tr><td>Display</td><td>Locomotive operating display</td></tr><tr><td>Location on Display</td><td>Icon block 5</td></tr><tr><td>Requires Audible Alarm?</td><td>No</td></tr><tr><td>Unique Audible Pattern?</td><td>No</td></tr><tr><td>Acknowledgement Required?</td><td>No</td></tr><tr><td>Format</td><td>Icon</td></tr><tr><td>Icon color</td><td>White</td></tr><tr><td>State</td><td>Steady</td></tr><tr><td>Other</td><td>a. The parking brake icon shall appear in the icon block whenever the parking brake is applied and shall remain on the display until the parking brake is released. b. The SAE standard icon for the parking brake shall be used on the display. The applicable SAE standard is listed in paragraph 2.0 of this standard. The parking brake icon appears in Section 12.16 of the SAE standard.</td></tr></table> Table 7.5 Display icon requirements - parking brake	단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다.	에 대한 디스플레이를 규정 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 **일본기술기준** -유치 브레이크장치의 기능과 성능을 규정		4000 Series)” 추가검토가 필요 **일본기술기준** [해석기준] 4 유치 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 유치 브레이크 장치는 유치중인 차량의 전동을 방지하기 위해 핸드 브레이크 장치, 차측 브레이크 장치나 기타 이것들과 동등이상의 성능을 가진 것일 것. (2) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 브레이크의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것.
4.4.6 기초제동 1) 제동마찰재는 불꽃·먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 안된다. 2) 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. 3) 기초제동장치는 제동 마찰재와 차륜 또는 디스크(Disk) 간 간격을 자동 조정할 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 4) 기초제동장치는 최대제동력이 작용하는 경우에도 차륜 혹은 디스크에 과열에 의한 허용기준을 초과하는 손상이 없도록 설계되어야 한다. 다만, 허용기준은 발주자의 요구사항에 따른다. 5) 기초제동장치의 설계에 대해 신청자는 ~~EN 15328~~, EN 16185-1, EN 16185-2, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	**4.4.6 기초제동** 1) 제동마찰재는 불꽃·먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 안된다. 2) 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. 3) 기초제동장치는 제동 마찰재와 차륜 또는 디스크(Disk) 간 간격을 조정할 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 4) 기초제동장치는 최대제동력이 작용하는 경우에도 차륜 혹은 디스크에 과열에 의한 허용기준을 초과하는 손상이 없도록 설계되어야 한다. 다만, 허용기준은 발주자의 요구사항에 따른다. 5) 기초제동장치의 설계에 대해 신청자는 ~~EN 15328~~, EN 16185-1, EN 16185-2, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	**Section M** - 기초제동에 대한 특별한 언급이 없음 제륜자 등 일부에 대해서만 언급 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 **RP-599 제륜자 - 기관차를 위한 고마찰 합성 유형** **1.0** 범위 **1.1** 유기 및/또는 무기물의 혼합으로 만들어지고 AAR 제동 시스템 분과 위원회에서 승인된 대로 다음 사양에 따르는 제륜자는 기관차의 교환 영업에 적합하다. **1.2** 각각의 성분 혼합물 및/또는 화합물은 다음 사양에 따라야만 한다. **1.3** 조건부 시험 승인을 획득한 후, 제조사는 승인 이후 2년 이내에 현장 시험을 승인받은 재질로 최소 5000개의 제륜자를 생산하고 현장 영업에 투입하여야 한다. **1.4** 조건부 시험 승인을 받은 각각의 제조사는 AAR 공학 분과에 반년마다 1월 1일 및 7월 1일 보고일로부터 30일 이내에 제륜자의 수 및 각각의 영업 유형에 대한 모든 현장 영업 문제 또는 고	**제69조 제동 장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것 (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것	**국내기술기준** -기초제동 설계기준을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 기초제동에 대한 특별한 언급이 없음 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 **일본기술기준** -상용 브레이크장치의 기능과 성능을 규정	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 기초제동에 대한 특별한 언급이 없음 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 - 제륜자에 대한 규정이 있음 RP-599 제륜자 - 기관차를 위한 고마찰 합성 유형 RP-5596 제륜자 - 주철 유형 **일본기술기준** **[해석기준]** 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행 중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것. (2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. [해설]

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		장을 알려주는 분포 및 영업 성적 보고서를 제출하여야 한다. **1.5** AAR 제동 시스템 분과 위원회는 북미에서 활발한 판매가 중단된 모든 제륜자의 조건부 시험 승인 또는 전체 승인을 철회할 권한을 가진다. **2.0** 제조 **2.1** 제륜자에는 영업에서 고장을 일으킬 수 있는 결함이 없고 다음의 전형적인 기계적 속성을 가진 적합한 뒤판이 있어야 한다. Minimum yield strength: 24,000 psi Minimum tensile strength: 42,000 psi Elongation in 2 in.: 26% to 42% **2.2** 제륜자의 설계와 윤곽은 그림. 2.1에 나타난 것과 같아야 한다.  TYPE DESIGNATION WITH REJECTION LUGS: THICKNESS AAR HL-2, AAR HL-4: 1 1/2" 2" LETTER "H" INDICATES HIGH FRICTION LETTER "L" INDICATES FOR LOCOMOTIVES NUMERALS INDICATES THICKNESS **2.3** 모든 고마찰 합성 제륜자는 주철 제륜자와 함께 설계된 제륜자 머리로부터 reject시킬 rejection 돌기를 가지게 만들어져야 한다. **2.4** 제륜자의 압축력은 40,000 lb를 초과해야 한다. **2.5** 합성물질과 뒤판 사이의 결합의 전단력은 175 lb/in.^{2}를 초과해야만 한다. **3.0** 마찰 및 마모 시험 다이나모메터 **3.1** 일련의 시험 **3.2** 제조사의 공장에서 AAR 대표에 의해 50개의 묶음에서 골라진 같은 유형의 세 제륜자는 평탄선에서 명시된 속도부터 정지, 구배에서 정해진 시간 동안 일정한 속도로 감속력을 유지, 및 정지마찰 시험 조건 하에서 시험될 것이다.			(3) 해석기준 [기본항목] 3은 상용하는 브레이크의 기본적 요건인 감속, 정지, 정지유 지, 전차륜 작용, 브레이크의 강도 등과 함께 동력원으로서의 필요한 요건에 대해 기 술하고 있다. ① 상기 중 「전차륜에 작용」이라고 되어 있는데, 예외적으로 「도륜 및 종륜, 특수 차의 일부 차륜 등」을 제외하고 있다. 이 경우의 「도륜 및 종륜」에는 축중 경감 만을 목적으로 하는 차륜을 포함한다. 또한 「특수차의 일부 차륜」이란 브레이크 를 작용시킹으로써 원래의 기능이 발휘되지 않는 등의 차륜(PQ축 등)을 말한다. ② 브레이크의 강도를 「제동율」로 정의하고 있는데, 표 중 「제동율 70/100」이란 최고속도 95km/h정도부터 감속하여 600m이내에 정지할 수 있는 것을 상정하고 있다. 따라서 70/100을 달성하지 못하는 증기기관차 등은 600m로 정지할 수 있는 최고속도를 설정함으로써 예외적으로 50/100으로 하고 있다. 그 밖의 차량의 25/100도 동일한 사고방식이다. 또한 영업운전 중을 상정하고 있기 때문에 정원 승차를 원칙으로 하고, 상용 브레이크 장치는 제동율을 「적차 제동율」로 정의하고 있다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		3.3 이 일련의 실험은 AAR 승인 받은 동력계에서 이루어질 것이다. 다른 동력계는 AAR 제동 시스템 분과 위원회의 승인을 받아 사용될 수 있다. 3.4 시험 순서는 구배, 정지, 정적 시험 순서이다. 4.0 DYNAMOMETER 시험에서 일반적인 조건 4.1 시험 차륜은 AAR E40 또는 CE40 차륜이어야 한다. 4.2 기계에 장착된 후, 차륜은 원통형이고 차륜 구멍의 중심선으로부터 동심이도록 연마되어야 한다. 차륜은 세 제륜자 세트 각각을 시험하기 전에 갈아져야 한다. 4.3 제륜자의 마모되는 면은 길들이기 시간을 절약하기 위해 시험에 사용되는 차륜과 같은 반경으로 가공될 수 있다. 4.4 제륜자를 시험을 위해 준비하기 위해 다음 길들이기 절차 및 순서가 사용될 수 있다. ●2000-lb의 제륜자 제동력으로 70 mph로부터 정지 두 번 ●1450-lb의 제륜자 제동력 및 45분의 기간으로 20 mph에서 구배 시험 한번 ●6000-lb의 제륜자 제동력으로 70 mph로부터 정지 세 번 ●10000-lb의 제륜자 제동력으로 70 mph로부터 정지 한 번 4.5 전체 제륜자 bearing의 최소 90%가 얻어져야 한다. 4.6 명시된 속도 또는 구배 조합에서 이루어진 제륜자에의 제동 작용 각각은 시험으로 간주될 것이다. 4.7 시험의 시작에서 차륜 답면의 온도가 125 ° F를 넘으면, 제륜자는 시험되지 않아야 한다. 4.8 동력시험장치 유간과 베어링 저항의 영향은 모든 시험의 계산에서 무시될 것이다. 4.9 모든 시험은 차륜 당 단일 제륜자 배치로 이루어질 것이다. 4.10 모든 정지 시험에서 시험 차륜의 등가 하중은 33,000 lb 일 것이다. ± 500 lb의 오차가 허용될 것이다.				

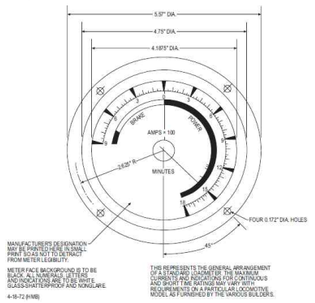
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		4.11 정지 시험을 위한 제륜자 제동력이 만들어지는 방법은, 최대 제륜자 제동력의 90%가 5초 안에 도달되는 방법이어야 한다. **4.12** 정지 시험은 뒤에 나오는 순서대로 각각의 제륜자에 대해 단락 6.0에서 개괄된 방법대로 20, 40, 60, 80 mph의 속도에서 제동으로 멈추는 것으로 이루어져 있어야 한다. 순서는 다음과 같다 : 80, 60, 40, 20, 20, 40, 60, 80, 60, 40 및 20 mph **4.13** 시험 도중 마모로 인한 중량 감소는 0.02 oz의 정밀도로 판단되어야 하며, 밀도는 ASTM 시험 기법 D-297 (정역학적 기법)으로 판단되어야 한다. 밀도를 판단하기 위한 시룐ㄴ 같은 품목의 제륜자의 묶음 중 4번째 선택된 것에서 취해질 것이다. AAR의 선택에 따라, 부피 감소를 계산하는데 비중 2.0이 사용될 수 있다. 논란이 있을 경우, 실제로 측정된 밀도가 계산에서 사용되어야 한다. **4.13.1** 구배 시험동안 없어진 물질은 각각의 제륜자를 구배 시험 전과 후에 무게를 재서 판단한다. 파운드 단위의 없어진 차이를 입방인치 당 파운드 단위의 마찰 물질의 실제 밀도로 나눈 것이 부피 손실이다. 세 제륜자의 구배 시험에서 누적된 부피 손실의 평균은 제륜자 당 0.30 $in.^3$을 넘으면 안 된다. **4.13.2** 정지거리 시험 동안 없어진 물질은 첫 정지 시험 전과 정지마찰 시험 후에 각각의 제륜자의 무게를 재서 판단하여야 한다. 세 제륜자의 정지거리 시험에서 누적된 부피 손실의 평균은 제륜자 당 0.60 $in.^3$을 넘으면 안 된다. **4.14** 불꽃 시험 그림 4.1.에 묘사된 대로 불꽃 감지 막이 제동 시험을 시작하기 전에 설치될 것이다. 어떠한 불꽃이라도 막 물질의 두 층을 모두 태운다면 그 제륜자는 허용될 수 없다. AAR의 선택에 의해, 어떤 불꽃도 시각적으로 관				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		찰되지 않으면, 불꽃 시험은 생략될 수 있다.  **5.0** 일련의 구배 시험 **5.1** 구배 주행에서의 제륜자 성능은 감속력, 제륜자 마모, 및 일정한 속도 20mph로 45분 동안 도는 차륜에 가해지는 일정한 제륜자 하중에 의해 생기는 차륜 온도의 측정에 의해 결정되어야 한다. **5.2** 시험 도중에 차륜 및 제륜자는 송풍기나 흡입 팬에 의해서만 냉각되어야 한다. 주변 공기 속도는 풍속계나 유량계에 의해 재어진 대로, 제륜자에서 15~20 mph이어야 한다. **5.3** 구배 제동 시험 요구사항 제륜자 하중은 1450 lb ± 25 lb이어야 한다. 제륜자 각각의 시험 도중 발생한 가장 낮은 감속력의 평균은 450 lb 이상이어야 한다. **6.0** 일련의 정지 시험 **6.1** 각각의 시험에서 사용되는 실제 제륜자 힘은 10,000 lb ± 150 lb여야 한다. **6.2** 각각의 지정된 속도에서 이루어진 세 정지 시험의 결과의 평균은 다음 표를 만족해야 한다. <table><tr><td></td><td colspan="2">총 제동거리 (ft)</td></tr><tr><td>속도 (mph)</td><td>최소</td><td>최대</td></tr><tr><td>80</td><td>3000</td><td>4500</td></tr><tr><td>60</td><td>1600</td><td>2400</td></tr><tr><td>40</td><td>500</td><td>800</td></tr><tr><td>20</td><td>120</td><td>240</td></tr></table>**7.0** 정지마찰 시험 **7.1** 조건 : 전체 제륜자 힘 - 3700 lb **7.2** 절차 **7.2.1** 정지 제동 시험에 이어서 시험을 수행한다. 정지마찰 시험이 완료되기 전 까지는 제륜자를 무게를 재기 위해서 제거해서는 안된다. **7.2.2** 3700 lb의 전체 제륜자				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		힘을 얻기 위해 실린더에 압력을 가하라. **7.2.3** 차륜이 움직일 때 까지 1000 ft-lbf/s를 넘지 않는 비율로 토크를 가하라. 움직이기 시작할 때의 토크 계측 값은 정지마찰계수를 계산하는데 사용될 것이다. **7.2.4** 생성된 토크를 제거하라 **7.2.5** 단계 7.2.3과 7.2.4를 총 9번의 시험 동안 반복하라. **7.3** 정지마찰계수를 결정하기 위해 다음 계산을 사용하라. $COF = \frac{average\ breakaway\ torque\ (ft \cdot lb)}{wheel\ radius\ (ft) \times net\ shoe\ force\ (3700\ lb)}$ **7.4** 평균 정지마찰계수, COF의 최소 요구사항은 0.38이다. **8.0** 품질 관리 시험 **8.1** 각각의 제조사는 비중, 경도, 및 승인된 마찰 물질에 대한 아세톤 추출을 다루는 요구사항을 정할 것이다. 각 제조사의 제품에 대한 시험 절차 및 요구되는 범위는 AAR에 기록되어 있으며, AAR 회원이 AAR 공학 분과에 신청하여 얻을 수 있다. **8.2** AAR 제동 시스템 제조 위원회 또는 그 회원의 선택에 의해, 비중, 경도 및 아세톤 추출을 다루는 제조사의 품질 관리 기준에 따라 제조사 제륜자의 현장 표본이 선택되고 시험될 수 있다. **8.3** AAR 승인된 제륜자의 현장 표본은 매년 최소 한번 단락 4.0부터 7.4까지에 따른 AAR에 의한 동력계 시험의 대상이 될 것이다. 제조사는 결과를 통보받을 것이며, 실패는 AAR 승인의 취소를 위한 밑바탕으로 간주될 것이다. **9.0** 표식 모든 제륜자는 제조사의 이름 또는 상표 및 그림. 2.1에 나타난 AAR 방식 호칭(HL)을 새기고 있어야 한다. 이 표식은 충분한 크기이고 제륜자의 영업 수명 동안 식별할 수 있게 유지되는 구조여야 한다. **10.0** 검사 구매자는 물질의 수용 또는 거절			

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		을 결정하기 위해 자신의 실험실 또는 다른 곳에서 시험을 할 수 있다. 그런 시험은 구매자의 비용으로 이루어져야 한다. 11.0 거절 11.1 이 사양의 요구사항을 만족하지 못한 표본들로 대표되는 물질은 거절될 것이다. 11.2 공장이나 다른 곳에서 시험 및 검사와 수용 후에, 유해한 결함이 발견되는 물질은 거절될 것이며, 제조사는 통지받을 것이다.				
4.4.7 압축공기 공급장치 1) 정격압력에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 안된다. 2) 주공기압축기 2대가 설치된 철도차량은 주공기압축기 1대가 고장이 난 경우에도 다른 공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기가 공급될 수 있어야 하며, 열차를 운행할 때 발생하는 진동 등을 흡수할 수 있는 구조로 설치되어야 한다. 3) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 등이 설치되어야 한다. 4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 여과장치 등을 갖추어야 한다. 5) 주공기통은 주공기관의 최대압력을 충분히 견딜 수 있는 구조를 가져야 하며, 주공기관내의 압력이 감소하는 경우 압력보상을 통하여 열차운행에 지장이 없을 정도의 충분한 용량을 가져야 한다. ~~6) 집전장치가 설치된 철도차량의 경우 주공기통에 공기가 없는 때에도 집전장치를 상승시킬 수 있는 보조압축공기 시스템을 갖추어야 한다.~~ 6) KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245 등을 참고할 수 있다.	**4.4.7 압축공기 공급장치** 1) 정격압력에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 안된다. 2) 주공기압축기 2대가 설치된 철도차량은 주공기압축기 1대가 고장이 난 경우에도 다른 공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기가 공급될 수 있어야 하며, 열차를 운행할 때 발생하는 진동 등을 흡수할 수 있는 구조로 설치되어야 한다. 3) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 등이 설치되어야 한다. 4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 여과장치 등을 갖추어야 한다. 5) 주공기통은 주공기관의 최대압력을 충분히 견딜 수 있는 구조를 가져야 하며, 주공기관내의 압력이 감소하는 경우 압력보상을 통하여 열차운행에 지장이 없을 정도의 충분한 용량을 가져야 한다. 6) 집전장치가 설치된 철도차량의 경우 주공기통에 공기가 없는 때에도 집전장치를 상승시킬 수 있는 보조압축공기 시스템을 갖추어야 한다. 7) KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245 등을 참고할 수 있다.	Section M - 압축공기 공급장치의 일부에 대해서만 언급 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 **S-5529 기관차를 위한 멀티 유닛 공압 제동 장비** 1.0 범위 이 표준은 기관차의 표준 공기 제동 장치를 정의하고 전자 제동장치을 장착하지 않은 다중 유닛 기관차에 대한 관련 장치를 정의한다. 6.0 공기 압축 성능 최소 120scfm(표준 유량 단위)의 공기 전달을 필요로 한다. 공기 압축 동기화는 기관차 구매자의 재량이다. 만약 공기 압축기 동기화가 제공된다면, 시스템은 또한 메인 리저버 안전밸브 통기 전의 독립적으로 언로드 되는 각 유닛을 허용할 오버라이드 제어를 위한 공급을 포함해야 한다.	**제80조 내압용 기기와 그밖의 압력 공급원 및 그 부속장치** 내압용 기기와 그 밖의 압력 공급원 및 그 부속장치는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 1 압력의 이상 상승을 방지할 수 있을 것. 2 수분 등에 의한 기능 저하를 방지할 수 있을 것. 3 진동 및 충격에 의해 손상되지 않을 것.	국내기술기준 -압축공기 공급장치의 설치를 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 압축공기 공급장치의 일부에 대해서만 언급 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 일본기술기준 - 압력 공급원의 기능을 규정	기준안유지	미국AAR기술기준 - 압축공기 공급장치의 일부에 대해서만 언급 S-5529 기관차를 위한 멀티 유닛 공압 제동 장비 - AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 일본기술기준 [해석기준] 1 내압용기 및 그 부속장치는 다음과 같이 한다. (1) 원공기 탱크 또는 해당 탱크에 접속하는 공기관의 해당 탱크의 접속부에 근접 한 곳에 안전밸브를 설치할 것. (2) 원공기 탱크에는 드레인 콕(제습기가 설치되어 있는 공기압축기로부터 공기를 공급받는 원공기 탱크에는 배수전을 포함한다.) 또는 자동배수장치를 설치할 것. 또한 상기 드레인콕 중 운전 중 이물의 충격에 의해 파손될 우려가 있는 것은 방 호장치를 설치할 것. (3) 내압용기 및 도관은 진동, 충격 등에 의해 손상되지 않도록 설치되어 있을 것. (4) 내압용기는 점검이 용이한 장소에 설치할 것. 2 공기압축기를 설치한 차량에는 조압기를 설치할 것. 단, 열차에 2개이상의 공기압 축기를 설치하여, 그것들이 공기관에 의해 연

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						결되어 있는 경우에는 공기 압축기마다 설치하지 않아도 된다. 3 어큐뮬레이터 및 그 부속장치는 다음과 같이 한다. (1) 어큐물레이터 또는 해당 어큐뮬레이터에 접속하는 유압관의 해당 어큐뮬레이터의 접속부에 근접한 곳에 안전밸브를 설치할 것. (2) 어큐뮬레이터 및 도관은 진동, 충격 등에 의해 손상되지 않도록 설치할 것. (3) 어큐물레이터는 점검이 용이한 장소에 설치할 것. 4 유압 펌프에는 조압기를 설치할 것.
4.4.8 활주방지 1) 활주방지기능을 갖춘 철도차량의 경우에는 하나의 활주방지장치에 고장이 있을 때 다른 정상적인 활주방지기능에 지장이 초래되어서는 안된다. 2) 활주방지제어의 고장시 일정시간이 지나면 무효화시켜서 지령값보다 적은 견인력 및 제동력이 체결되지 않도록 바이패스(By-Pass)장치를 갖추도록 한다. 3) KS R 9249 등을 참고할 수 있다.	**4.4.8 활주방지** 1) 활주방지기능을 갖춘 철도차량의 경우에는 하나의 활주방지장치에 고장이 있을 때 다른 정상적인 활주방지기능에 지장이 초래되어서는 안된다. 2) 활주방지제어의 고장시 일정시간이 지나면 무효화시켜서 지령값보다 적은 견인력 및 제동력이 체결되지 않도록 바이패스(By-Pass)장치를 갖추도록 한다. 3) KS R 9249 등을 참고할 수 있다.	Section M - 활주방지기능에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 활주방지장치에 대한 언급이 없음	**국내기술기준** -활주방지장치의 기능을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 활주방지기능에 대한 특별한 언급은 없음 **일본기술기준** - 활주방지장치에 대한 언급이 없음	**기준안유지**	**미국AAR기술기준** - 활주방지기능에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 활주방지장치에 대한 언급이 없음
4.4.9 제동상태 표시 1) 정차 상태에서 기관사는 다음의 항목을 점검할 수 있어야 한다. (1) 열차 제동제어 명령선의 연속성 (2) 열차를 따라 제동력 공급의 이용 가능성 (3) 주제동, 주차제동, 주요부품(액츄에이터 등)의 상태. ~~단, 추진장치와 연계된 회생제동은 제외~~ 2) 주행상태에서 기관사는 운전위치에서 다음의 상태를 점검할 수 있어야 한다. (1) 열차 제동제어 명령선 상태 (2) 열차 제동력 공급 상태 ~~(3) 회생제동 상태~~ (3) 독립적으로 제어되는 주제동의 최소한 1개 이상의 엑츄에이터 상태.	**4.4.9 제동상태 표시** 1) 정차 상태에서 기관사는 다음의 항목을 점검할 수 있어야 한다. (1) 열차 제동제어 명령선의 연속성 (2) 열차를 따라 제동력 공급의 이용 가능성 (3) 주제동, 주차제동, 주요부품(액츄에이터 등)의 상태. 단, 추진장치와 연계된 회생제동은 제외 2) 주행상태에서 기관사는 운전위치에서 다음의 상태를 점검할 수 있어야 한다. (1) 열차 제동제어 명령선 상태 (2) 열차 제동력 공급 상태 (3) 회생제동 상태 (4) 독립적으로 제어되는 주제동의 최소한 1개 이상의 엑츄에이터 상태.	Section M **RP-5132 신형 기관차를 위한 디젤 기관차 제어대** **5.1** "발전제동", "가감간" 및 "역전기" 라는 단어는 그림. 2.1에 지시되어 있듯이 핸들 위에 선명하게 인쇄되어야 한다. **5.2** 역전기 및 발전제동 핸들 위치는 그림. 2.1에 나타난 대로여야 하고, 어두운 운전실에서 바로 식별할 수 있게 적절하게 조명되어야 한다. 이 위치 표시기의 표시부는 그림. 2.1에 나온 대로 완전한 4분면 모양이거나, 가감간 및 발전제동 기능 중 한 번에 한 위치를 보여주는 창 유형일 수 있다. **6.1.5** 모든 계기는 검은 표면에 하얀 숫자를 가져야 한다. **6.1.6** 모든 공기제동 계기는 160-psi 눈금을 가져야 한다. **6.1.8** 계기의 시험 조립은 제어	**제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치** 열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로	**국내기술기준** - 제동 상태 표시를 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에서는 제동상태 확인을 위한 일부 내용을 규정 **일본기술기준** - 제동상태표시에 대한 언급이 없음	**기준안유지**	**미국AAR기술기준** - 제동상태 확인을 위한 일부 내용을 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 1 " 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 "는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		대 앞이나 옆에 할 수 있으나, 빠르게 열거나 제거될 수 있는 패널 뒤에서 쉽게 접근할 수 있어야만 한다. **6.1.9** 발전제동을 가진 본선 기관차 유닛의 부하계(또는 부하지시계)는 그림. 6.1에 따라야 한다.  그림. 6.1 표준 AAR 부하계 **S-5509 기관차 발전 제동 상태 보고** **1.0** 소개 이 표준의 목적은 동일한 다중 유닛 (MU)내의 기관차 간의 통신을 위한 요구 사항을 정의하는 것과 분산 전원을 사용하는 열차 구성에서 발전 제동 상태 보고를 제공하기 위한 배치 요구 사항을 제공하는 것이다. 기관차 발전 제동 상태 보고 시스템은 발전 제동 상태와 구성에 있어 리드 기관차에 다른 정보를 제공하는 데에 사용될 것이다. 이 표준의 의도는 개인 철도와 장비 공급자에 의해 사용될 추가적인 확장 기능을 제공함과 동시에 기관차 간의 정보처리 상호 운용의 최소한의 수준을 정의하는 것이다. 이 표준은 공급 산업 및 철도 회원의 협조와 미국 철도 협회에 의해 발전되어왔다. 기관차 발전 제동 상태의 표시는 연방 규제 §232.109(g)의 코드에 의해 통제된다. 이 표준의 의도는 FRA 요구 사항을 충족하는 것이다. **3.0** 디스플레이 요구 사항 **3.1** 최소한으로, DBM 디스플레이는 다음의 요약 정보를 나타내야한다:	확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.			[모니터장치] - 주요기기의 상태 및 기능을 감시할 수 있는 장치 - 고장기록(VVVF, SIV, 브레이크, 보안장치, 문 닫힘 장치, 공조 외) - 기기동작기록(동작회수, 주행거리, 역행회생 외) - 각 기기의 차상 시험결과의 기록 - 자기진단기능

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		• 실시간으로 MU 라인에 보고되고 있는 구성 상의 총 기관차의 숫자. • 실시간으로 DB 혹은 견인력에 기여하고 있는 기관차들의 총 숫자. • 킬로 파운드(KLb)로 나타낸 구성 상의 누적 견인력 혹은 누적 발전 제동력 • 다음의 경우에 DBM이 기여하거나 이것의 힘이 기여한다. • 유효 비트가 1 • DBM 상태 비트가 자가 진단 고장(XX), DB 컷아웃(CO), DB 고장(F) 혹은 절연(IS)으로 설정되지 않음 • 전원 모드가 로컬 유닛과 같음 • 구성 상 리드 기관차인지 아닌지에 대한 말은 견인 혹은 발전 제동에 있다. "P"는 리드가 견인중에 있으면 이를 가리키기위해 표시되어야 한다. "DB"는 리드가 발전 제동중에 있으면 이를 가리키기위해 표시되어야 한다. • DB 대 견인 모드 충돌의 표시. DB 모드로 혹은 DB 모드에서 다른 모드로의 전형적인 변환 동안, 오직 리드로서 같은 모드를 보고하는 기관차들만이 총 축적되고 표시된 그들의 작용력을 가져야 한다. 일시적으로 반대의 모드인 기관차는 기여로서 카운트되어서는 안된다. 그러나 견인/발전 제동 충돌이 20초 이상 지속되는 경우에는 견인/발전 제동 디스플레이 영역 및 축적된 작용력 영역은 모든 기관차가 견인 혹은 발전 제동 둘 중 하나가 될 때까지 "*" 특성과 함께 옮겨져야 한다. **S-591 기관차 시스템 통합 운영 디스플레이** **4.0** 기관차 시스템 통합 운전 디스플레이 항목 요구사항				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		Table 4.3 Display item requirements—brake pressure, brake pipe Item / Requirement Display: Locomotive operating display Location on Display: Top left Analog Graphic Required: Optional Precision: 1 psi Label: BP Colors: The background color shall provide adequate contrast to the graphical and digital elements of the brake pressure display. Total Range of Values: 0 psi to 999 psi Attention Range of Values: N/A Attention Action: N/A Other: a. Brake pipe pressure shall be displayed adjacent to equalizing reservoir pressure so they may be easily compared. b. Brake pipe pressure shall be displayed so it appears to have equal priority with equalizing reservoir and greater priority than the remaining brake pressures. ***Commentary:*** *Methods to make brake pipe pressure appear to have greater priority would include any techniques to make it more visually prominent. For example, the font could be larger than the other brake pressure fonts, the stroke width could be wider (resulting in a bold appearance), the background surrounding the number could be highlighted, or the color could be different than the lower priority brake pressures.* c. The expected range of values is 0 to 110 psi. 제동 압력, 제동관 Table 4.4 Display item requirements—brake pressure, equalizing reservoir Item / Requirement Display: Locomotive operating display Location on Display: Top left Analog Graphic Required: Optional Precision: 1 psi Label: ER Colors: The background color shall provide adequate contrast to the graphical and digital elements of the brake pressure display. Total Range of Values: 0 psi to 999 psi Attention Range of Values: N/A Attention Action: N/A Other: a. Equalizing reservoir pressure shall be displayed next to brake pipe pressure so they may be easily compared. b. Equalizing reservoir pressure shall be displayed so that it appears to have equal priority with brake pipe pressure and greater priority than the remaining brake pressures. ***Commentary:*** *Methods to make equalizing reservoir pressure appear to have greater priority would include any techniques to make it more visually prominent. For example, the font could be larger than the other brake pressure fonts, the stroke width could be wider (resulting in a bold appearance), the background surrounding the number could be highlighted, or the color could be different than the lower priority brake pressures.* c. The expected range of values is 0 to 110 psi. 제동압력, equalizing reservoir 제동압력, 제동실린더 Table 4.5 Display item requirements—brake pressure, brake cylinder Item / Requirement Display: Locomotive operating display Location on Display: Top left Analog Graphic Required: No Precision: 1 psi Label: BC Colors: The background color shall provide adequate contrast to the graphical and digital elements of the brake pressure display. Total Range of Values: 0 psi to 999 psi Attention Range of Values: N/A Attention Action: N/A Other: a. Brake cylinder pressure shall be displayed on the far right (rear, flow, main, BC, in that order, left to right). b. The expected range of values is 0 to 110 psi. If the locomotive brake cylinder pressure is not fully released, the BC valve should flash yellow above 3 psi at train speeds exceeding 1 mph. (중략)	–		
4.5 추진장치 **4.5.1 설계 요구사항** 1) 철도차량의 견인력특성 입증에서 사용되는 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량을 조건으로 정의된다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다. 2) 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다. 3) 추진장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313, IEC 62497-1, IEC 62497-2, KS C IEC 60913, IEC 62499, KS C CISPR 11, EN 15663, IEC 62486, EN 12663, UIC 624, IEC 60494-1, KS C IEC 61373, IEC 60068-2, KS C IEC 62236 시리즈, IEC 61000-4, KS C IEC 60571, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-1, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881 등을 참고할 수 있다.	**4.5 추진장치** **4.5.1 설계 요구사항** 1) 철도차량의 견인력특성 입증에서 사용되는 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량을 조건으로 정의된다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다. 2) 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다. 3) 추진장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313, IEC 62497-1, IEC 62497-2, KS C IEC 60913, IEC 62499, KS C CISPR 11, EN 15663, IEC 62486, EN 12663, UIC 624, IEC 60494-1, KS C IEC 61373, IEC 60068-2, KS C IEC 62236 시리즈, IEC 61000-4, KS C IEC 60571, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-1, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881 등을 참고할 수 있다.	Section M - 추진장치 설계 요구사항에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	국내기술기준 - 추진장치의 설계기준는 사업자가 결정 미국AAR기술기준 - Section M에는 추진장치 설계 요구사항에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 사업자가 결정하는 것을 기본으로 하고있으나 운행안전정 및 안정성 확보를 위해 일부 성령으로 규정하고 있으며, 유지관리 측면을 강조	기준안유지	미국AAR기술기준 - 추진장치 설계 요구사항에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 검사항목 주회로(제어회로를 포함)의 기기 1. 전기자(회전자를 포함) - 정류자면의 손상, 오손 및 변색 - 축, 팬 등의 손상, 마모 및 변형 ※ 유동전동기의 경우는 정류자면이 없으므로 축,

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						팬 등의 상태에 대해 검사 2. 틀,계자 등 3. 회전의 기능 4. 절연특성(절연저항시험 및 절연내력시험) 주회로용 반도체장치 반도체소자, 절연물, 방열핀 등의 오손 및 손상 각부의 장착상태
4.5.2 인버터/컨버터 1) 전원을 차단하는 경우 충전상태가 장기간 유지되는 부품은 방전시킬 수 있는 회로가 구성되어야 하며, 고전압의 경우 외부에 방전여부를 확인할 수 있는 장치 및 주의표시가 추가되어야 한다. 2) 인버터 및 컨버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.	**4.5.2 인버터/컨버터** 1) 전원을 차단하는 경우 충전상태가 장기간 유지되는 부품은 방전시킬 수 있는 회로가 구성되어야 하며, 고전압의 경우 외부에 방전여부를 확인할 수 있는 장치 및 주의표시가 추가되어야 한다. 2) 인버터 및 컨버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.	Section M - 인버터/컨버터에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	국내기술기준 - 인버터/컨버터의 보호에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 인버터/컨버터에 대한 특별한 언급은 없음 일본기술기준 - 인버터/컨버터에 대한 특별한 언급은 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 인버터/컨버터에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 인버터/컨버터에 대한 별도의 언급이 없음 [해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 검사항목 주회로용 반도체장치 반도체소자, 절연물, 방열핀 등의 오손 및 손상 각부의 장착상태
4.5.3 견인전동기 1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. 3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 철도차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대 상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 설치되어야 한다. 4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 5) KS C IEC 60310, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638 등을 참고할 수 있다.	**4.5.3 견인전동기** 1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. 3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 철도차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대 상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 설치되어야 한다. 4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 5) KS C IEC 60310, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638 등을 참고할 수 있다.	Section M - 견인전동기에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	국내기술기준 - 견인전동기의 설치에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 견인전동기에 대한 특별한 언급은 없음 일본기술기준 - 견인전동기에 대한 특별한 언급은 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 견인전동기에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 견인전동기에 대한 별도의 언급이 없음 [해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 검사항목 주회로(제어회로를 포함)의 기기 1. 전기자(회전자를 포함) - 정류자면의 손상, 오손 및 변색

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						- 축, 팬 등의 손상, 마모 및 변형 ※ 유동전동기의 경우는 정류자면이 없으므로 축, 팬 등의 상태에 대해 검사 2. 틀,계자 등 3. 회전의 기능 4. 절연특성(절연저항시험 및 절연내력시험)
4.5.4 내연기관 구조 1) 내연기관은 비정상적인 과열이 발생하지 아니하도록 이중으로 보호되어야 한다. 2) 내연기관은 배출되는 불똥 등에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 3) 기관실의 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 연료장치는 연료의 누설 및 인화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 5) 배기관은 배기가스 및 열에 의하여 승객 등에 위험을 주거나 다른 장치에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 한다. 6) KS R 9226 등을 참고할 수 있다.		Section M - 내연기관 구조 및 장치에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제68조 동력발생장치** 3 내연기관 및 증기기관을 갖는 차량의 기관 등에 대해서는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 기관은 이상한 과열이 발생하는 일이 없도록 적절한 보호조치가 강구될 것. (2) 증기기관은 기관에서 배출되는 불똥 및 타고남은 재에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있을 것. (3) 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있도록 설치될 것. (4) 연료장치는 연료의 유출 및 인화를 방지할 수 있을 것. (5) 배기관은 배기가스 및 열에 의한 여객에게 미치는 위험 및 다른 장치의 고장을 방지하는 구조일 것.	**국내기술기준** - 내연기관의 구조를 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 내연기관 구조 및 장치에 대한 특별한 언급은 없음 **일본기술기준** - 내연기관의 안전성을 규정	**기준안유지**	**미국AAR기술기준** - 내연기관 구조 및 장치에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 3 차량의 기관 등은 다음과 같이 한다. (1) 윤활유의 압력이 저하된 경우에 기관을 정지시키는 장치를 설치할 것. (2) 냉각수의 수온이 상승한 경우에 기관을 정지시키거나 또는 기관을 무부하로 하는 장치를 설치할 것. (3) 연료 탱크 및 그 배관은 가능한 한 배관 등으로부터의 기름 유출을 방지하는 구조(윤활유 펌프를 오일 팬 내에 설치한 구조, 유압 스위치 및 유압센서를 기관에 직접 설치한 구조나 그 밖의 외부배관을 적게 하는 구조 등을 말한다.)로 할 것. (4) 연료 탱크의 주입구 및 가스 배출구는 차량의 동요에 의해 연료가 새지 않는 구조이고, 또한 배기관의 개구부 및 아크를 발생할 우려가 있는 기기로부터 격리되어 차실의 내부에 개구되어 있지 않을 것. (5) 배기관은 객실 내에 배관되어 있지 않을 것. 단, 방호판의 장착이나 그 밖의 조치가 강구되어 있는 경우는 예외이다. (6) 접촉, 발산하는 배기가스 등에 의해 내연기관차 등 혹은 적재물품 등이 발
4.5.5 내연기관 장치 내연기관을 이용하여 동력을 발생시키는 철도차량은 다음 각 호의 사항을 만족시켜야 한다. 1) 비상시 기관을 정지시킬 수 있을 것 2) 연료탱크 및 배관은 누유를 막는 구조이며 연료주입구 및 배유구는 철도차량의 진동 등에 의하여 연료가 누설되지 아니하는 구조일 것 3) 배기가스나 열에 의하여 승객의 위험 혹은 제동장치 등의 고장을 방지하는 구조일 것 4) 배기관은 객실을 관통할 경우 배기관과 객실은 격벽을 설치하여 승객에게 위험을 주지 않는 구조로 설치할 것						

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						화되거나 또는 브레이크 장치, 전기장치 등의 장치의 기능을 저해할 우려가 없는 것일 것. (7) 장기간에 걸쳐 아이들링의 필요가 있고, 또한 경사면이 연속하는 구간에서 사용하는 등 배기관이 과열할 우려가 있는 조건하에서 사용하는 차량은 소음기의 하부에 기름저장기 및 드레인 플러그를 설치할 것. (8) 앞의 (7)의 차량에 있어서는 배기가스의 온도를 검지하는 장치(배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치를 승무원실에 설치한 것을 말한다.)를 설치할 것
	4.5.6 집전장치 1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다. 2) 집전장치는 기관사가 운전실에서 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc) 발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해 IEC 62497-1, KS C IEC 60913 등을 참고할 수 있다. 3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 4) 평균 접촉력은 정적 및 공기역학적 성분을 고려하여 설정되어야 한다. 또한 평균 접촉력은 집전품질을 보장하고, 집전판/전차선의 마모 및 위험요소를 제한하도록 설정되어야 한다. 5) 집전장치는 상호 절연되어야 하며, 절연은 모든 시스템 전압에 대해 적절해야 한다. 시스템 전압에 대해서는 KS C IEC 60850, 절연요건에 대해서는 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다. 6) 집전장치 구성품의 입증은 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다. 7) 집전장치의 주습판 성능 입증은 IEC 62499 등을 참고할 수 있다. 8) 집전장치 제어유니트(control unit)가 있는 경우 설정된 기능과 공기누설에 관한 성능을 확인하고, 절연저항 및 내전압의 경우 KS C IEC 60571, IEC 60571, 내 충격 및 진동 성능의 경우 KS C IEC 61373, IEC 61373, 내 환경	Section M - 집전장치에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것 (4) 팬터그래프는 승무원실로부터 일제히 하강시킬 수 있을 것. 단, 전기기관차의 중련이나 그 밖의 특별한 이유에 의해 부득이한 경우는 예외이다. (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없는 것일 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**국내기술기준** - 집전장치의 기능을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 집전장치에 대한 특별한 언급은 없음 **일본기술기준** - 집전장치의 성능을 규정	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 집전장치에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** ［해석기준］ 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 셜치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
	성능의 경우 IEC 60068-2, 전자파 간섭의 경우 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2를 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 9) 전기적 보호에 대한 설계는 IEC 62313 등을 참고할 수 있다. 10) 그 밖에 집전장치의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60494-1, IEC 62486, IEC 62499 등을 참고할 수 있다.					③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것.
4.5.7 비상운전 1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. 2) 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다.	**4.5.7 비상운전** 1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. 2) 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다.	**Section M** - 비상운전에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 비상운전에 대한 특별한 언급은 없음	**국내기술기준** - 비상운전을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 비상운전에 대한 특별한 언급은 없음 **일본기술기준** - 비상운전에 대한 특별한 언급은 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 비상운전에 대한 특별한 언급은 없음 **일본기술기준** - 비상운전에 대한 특별한 언급은 없음
4.5.6 발전기 1) 발전기는 기관과 동일 축으로 구동되는 교류발전기로서, 발전된 전압은 정류기를 거쳐 인버터에 공급되어야 하며, 부하에 상응하는 충분한 용량을 가져야 한다. 2) 리드선 및 고압케이블은 기름, 물 등에 오손되지 않는 구조이어야 하며, 접속부는 정비가 용이한 구조이어야 한다.	**4.5.6 주변압기** 1) 주변압기는 IEC 60310 규격에 맞게 설계 및 제작되어야하고, 인버터/컨버터 및 보조전원장치에 전원을 공급하기에 충분한 용량을 가져야 한다. 2) 주변압기로부터의 누설자속은 주변장치에 어떠한 영향도 미쳐서는 안된다. 3) 주변압기의 절연등급은 H종 이상으로 하며 절연유는 실리콘유를 사용하여야 한다. 4) 주변압기는 열차운행 중 발생되는 진동 및 충격에 충분히 견딜 수 있도록 설계·제작되어야 한다. 5) 주변압기는 과온 등에 따른 보호장치를 설치하여야한다. 6) 냉각장치는 장기간 사용에도 과온이 발생하지 않도록 설계되어야 하며, 냉각효과 저하요인이 최소화 되도록 먼지 등 이물질 유입이 최소화 되도록 설계되어야 한다. 7) 주변압기 내의 압력이 과도하게 상승되는 경우 안전밸브가 동작하여 변압기를 보호할 수 있는 구조로 제작하여야 한다. 8) 안전밸브가 작동하는 경우에도 변압기의 절연유는 차체 용기에 담기는 구조로 제작하여 선로변 또는 차량 안에 분출되어 흩어지지 않도록 하여야 한다. 9) 주변압기의 철심, 외함, 권선의 동선 및 절연재 등 주요재료는 KS 표시품 또는 동등이상의 재료를 사용하여야 하며, 권선은 용량에 적합하여야 한다. 10) 주변압기의 철심은 높은 투자율을 가지는 재료를 사용하여 철손이나 여자전류가 최소화되도록 제작하여야 한다. 11) 주변압기의 설계 및 입증에 관한 사항은	**Section M** - 발전기/주변압기에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 발전기/주변압기에 대한 별도의 언급이 없음	**국내기술기준** - 발전기/주변압기의 구조 및 기능을 규정 **미국AAR기술기준** - 발전기/주변압기에 대한 특별한 언급은 없음 **일본기술기준** - 발전기/주변압기에 대한 별도의 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - **일본기술기준** - 발전기/주변압기에 대한 별도의 언급이 없음

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>IEC60310, KSC IEC60310, IEC 60836, IEC 60076-10, IEC 61373 등을 참고할 수 있다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.5.8 배기가스
1) 내연기관 엔진은 가동되는 동안 본선 운행시 또는 단거리 이동시 탄화(HC), 일산화탄소(CO), 질소산화물(NOx), 입자성물질(PM) 등에 대해 아래의 표와 같은 미국환경보호청의 40 CFR(Code of Federal Regulation) 등을 참고할 수 있다. 다만, 본선운행은 내연기관이 주행모드 (line-haul)로 본선을 운행할 때를 말하며, 단거리 이동은 내연기관이 단거리 이동 모드 (switch)로 구내 등 단거리를 저속으로 운행하는 것을 의미한다.
2) 내연기관 엔진에 대한 배출가스 측정방법은 SAE procedure J177 등을 참고할 수 있다. 다만, 배출가스 측정은 먼저 엔진을 구동하고 예열가동을 한다. 또한 정격속도와 부하에서 최소 10분간 혹은, 모든 온도와 압력이 평형 상태에 도달하면 예열가동을 완료한다.
<table>
<tr><th rowspan="2">운행형태</th><th colspan="2">HC</th><th colspan="2">CO</th><th colspan="2">NOx</th><th colspan="2">PM</th></tr>
<tr><th>g/bhp[3]-hr</th><th>g/ℓ</th><th>g/bhp-hr</th><th>g/ℓ</th><th>g/bhp-hr</th><th>g/ℓ</th><th>g/bhp-hr</th><th>g/ℓ</th></tr>
<tr><td>본선운행[1]</td><td>1.00</td><td>5.50</td><td>5.00</td><td>27.50</td><td>9.50</td><td>52.30</td><td>0.60</td><td>3.30</td></tr>
<tr><td>단거리이동[2]</td><td>2.10</td><td>11.55</td><td>8.00</td><td>44.00</td><td>14.00</td><td>77.00</td><td>0.72</td><td>3.96</td></tr>
</table>
1) Line-haul locomotives over the line-haul duty-cycle.
2) Switch locomotives over the switch duty-cycle.
3) bhp : brake horse power.</td><td></td><td>Section M
- 배기가스에 대한 특별한 언급은 없음
- 연료첨가제에 대한 배기가스 규정이 있음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요
RP-503 연료첨가제 평가 절차
5.0 EMD 2-567C 엔진 시험 (단계 3)
5.1 기준 연료와 첨가제가 첨가된 기준 연료의 시험은 EMD 2-567C 디젤 엔진을 사용해 첨가제 효과를 보여주기에 필요한 부하-속도 점에서 수행될 것이다. 가감간 노치 8 조건 (835 rpm, 실린더 당 시간 당 93.8파운드의 연료)은 기관차가 운행하면서 이 조건에서 1/2에서 2/3의 연료를 소비하기 때문에 필수이다. 부가적인 가감간 노치 위치 (시험 조건)에서의 시험은 후원자에 따라 선택사항이다. 시험 과정의 길이는 연료당 최소 40시간일 것이다. 이 과정들은 서로 가능한 한 가까운 시간에 연속적인 방법으로 수행되어야 한다.
5.2 가스 배출 측정은 Federal Test Procedure, Federal Register, Vol. 42, Number 174에 따라 수행되어야 할 것이다. 매연 투명도 (안정 상태)는 장비(USPHS 매연 측정기 또는 그에 상응하는)와 Federal Test Procedure에 명시된 장비 조정 절차를 사용하여 매 부하-속도 점마다 측정되어야 한다.
5.3 배기 매연 투명도를 포함해, 모든 엔진 성능 데이터에 대한 시간별 판독이 이루어져야 한다. 배기 배출 (미립자를 포함한)은 기준 및 첨가제가 들어간 연료 양쪽에 대해 시험 과정의 대략 중간에서 한번 측정되어야 한다.</td><td>- 배기가스에 대한 별도의 언급이 없음</td><td>국내기술기준
- 배기가스를 규정

미국AAR기술기준
- Section M에는 배기가스에 대한 특별한 언급은 없음
- 연료첨가제에 대한 배기가스 규정이 있음

일본기술기준
- 배기가스에 대한 별도의 언급이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준
- 배기가스에 대한 특별한 언급은 없음
- 연료첨가제에 대한 배기가스 규정이 있음
RP-503 연료첨가제 평가 절차
일본기술기준
- 배기가스에 대한 별도의 언급이 없음</td></tr>
<tr><td>4.6 보조전원장치

4.6.1 보호기능
1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시</td><td>4.6 보조전원장치

4.6.1 보호기능
1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시</td><td>Section M

- 보조전원장치의 보호기능에 대한 특별한 언급은 없음</td><td>제68조 동력발생장치
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.</td><td>국내기술기준
- 보조전원장치의 보호기능을 규정</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준
- 보조전원장치에 대한 특별한 언급은 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검</td></tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. 3) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. 4) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2 등을 참고할 수 있다.	의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. 3) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. 4) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2 등을 참고할 수 있다.	- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것.	미국AAR기술기준 - Section M에는 보조전원장치의 보호기능에 대한 특별한 언급은 없음 일본기술기준 - 동력발생장치의 보호기능을 규정		토가 필요 일본기술기준 [해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (5) 보조 전원장치 및 보조 회전기 등 동력의 발생에 필요한 보조 기기류 2 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 셜치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원공급회로에 있어서는 개폐기.
4.6.3 축전지 1) 축전지는 발화물질 및 승객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치·보관되어야 한다. 2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계되어야 한다. 3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. 4) 축전지는 철도차량의 ~~단전 또는~~ 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다. 5) 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	**4.6.3 축전지** 1) 축전지는 발화물질 및 승객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치·보관되어야 한다. 2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계되어야 한다. 3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. 4) 축전지는 철도차량의 ~~단전 또는~~ 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다. 5) 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	Section M **RP-590 납축전지 및 수납함** **1.0** 범위 이 권장 사례의 목적은 영업운전에 사용되는 배터리에 대한 일관된 절차를 만드는 것이다. 이것은 철도가 저온 및 고온 조건에서 사용하기 위한 다양한 유형과 크기의 축전지에서 예상되는 용량 및 방전율에 대한 비교 가능한 정보를 사용하는 것을 가능하게 만들어줄 것이다. 이 방법으로 제공된 정보를 고려함에 의해, 주어진 연결, 부하, 방전율, 초기 평가와 80% 최종 평가에서 필요한 방전 시간에서의 적절한 축전지의 결정이 매우 쉬워질 것이며, 영업 요구사항이 충족될 것이다. **2.0** 분류 **2.1** 입환, 여객, 화물영업에서 600마력 이상인 엔진을 사용하는 디젤전기기관차에서, 32셀의 납축전지 또는 그와 동등한 것을 사용하는 74V 정격 시스템이, 엔진 구동, 보조 전력 및 조명을 위한 표준이어야 한다. **2.2** 8시간 정격으로 450 A-h의 최소 용량을 가지고 있는 축전지가 1500마력 이하의 입환기에 요구된다. 다른 시간 정격에서 암페어-시간 단위의 용량은, 8시간 이외의 정격이 사용될 때 명시되어야만 한다. **2.3** 조명 회로를 위한 모든 연결은, 축전지 전체에 걸쳐있어야 한다. (중간점, 또는 다른 도중 점에서의 접점이 사용되어선 안된다.) **3.0** 기관차 축전지 엔진 시동 및 제어기기, 조명 및 부수적인 기기의 작동을 위한 적합한 용량과 특성의 축전지가 각각의 본선 및 입환 기관차 유닛마다 주어져야 한다.	**제85조 정전시의 장치의 기능** 운전 및 여객의 안전을 확보하기 위해 필요한 장치는 주요 전원의 공급이 끊긴 경우에도 일정 시간 기능하는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 축전지의 규격을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 납축전지의 용량, 평기, 전해질 비중 등을 규정 일본기술기준 - 축전지의 사용 용도에 대하여 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 납축전지의 용량, 평기, 전해질 비중 등을 규정 **RP-590 납축전지 및 수납함** 일본기술기준 [해석기준] 1 전차선으로부터의 전원공급이 끊겼을 때 또는 발전기 등의 고장에 의해 전원의 공급이 끊긴 상태에서도 다음 표에 나타내는 장치 등을 설치하는 경우에 대해서는 축전지에 의해 일정 시간은 기능을 확보할 것. 1) 동력발생장치 등 -·배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치의 표시장치 2) 제동장치-·브레이크 조작에 전기회로를 사용하고 있는 경우 3) 객실의 구조 -·강제 환기장치를 설치한 차량의 환기(제73조에 관련된 해석기준 [기본 항목] 2의 표중 ①)에 해당하는 경우, ·조명장치 혹은 예비 조명장치 4) 여객용 승강구의 구조 - 자동문 닫힘장치의 기능, 여객용 승강구의 문열림 표시등, 비상시 수동으로 문을 열 수 있는 장치(차량의 안쪽에 설치한 것에 한 한다.)의 조작장치의 소재장소, 취급방법의 표시 5) 비상구의 구조-비상구의 소재장소, 취급방법의 표시·비상구의 문열림 표시등 6) 승무원실의 설비-차내신호기의 현시설비, 자동열차정지장치, 자동 열차제어장치, 자동 제어운전장치의 작동상태를 표시하는 장

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		5.0 용량 5.1 철도 기관차에 사용하기 위한 축전지는 다음 요구사항에 따라 용량이 평가되어야 한다. 5.1.1 납축전지에서 모든 셀의 정격 암페어-시 용량은 특정한 전해질의 비중에서 S-hour 방전율에 기초해야 한다.유지보수 목적으로 5시간 방전율이 포함되어야 한다. 3시간 정격을 포함한 다른 방전율은 축전지의 관련된 특성을 묘사하기 위해 명시될 수 있다. 5.1.2 일반적인 8시간/5시간 방전률에서 10주기 이하의 충전 및 방전 후에 정격 용량의 100% 이상인 값이 나와야 한다. 5 주기의 충전 및 방전 후 용량의 90% 이상인 값이 나와야 한다				치, 차상설비의 개방 스위치, 비상구의 문열림 상태를 표시하는 장치, 여객용 승강구의 문닫힘 확인장치 차량의 부속장치-신호장치, 기적, 통화장치, 방송장치, 비상통보장치, 비상정지장치의 기능, 소재장소 및 취급방법의 표시, 비상 통보장치·비상정지장치가 조작되었을 때 켜지는 등, 후방표시등 동력차를 조종하는 승무 원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비-차량을 급속하게 정지시키는 장치, 보안통신설비의 차상설비
4.7 차상신호장치 **4.7.1 시스템 일반** 1) 일반철도차량이 운행하는 선구의 지상에 설치 및 운용되고 있는 자동열차정지장치(ATS : Automatic Train Stop), 지상 신호장치에서 제한속도정보를 수신하여 열차를 제어하는 ETCS(Euperean Train Control System)용 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection)에 대응하는 차상신호장치들이 모두 설치 및 운용되어야 한다. 2) 한 선구에 하나 이상의 지상신호장치가 운용 중일 경우, 지상장치로부터의 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 지상신호장치에 대응하는 차상신호장치로 모드 전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 다만, 지상장치로부터 제어영역의 변경정보를 차량으로 송신하지 못하는 경우 적용하지 아니한다. 3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 기관사 표시장치로 구성한다. 4) 차상신호장치는 관련된 차량 제어장치(운전대기기, 종합제어장치, 기타 관련장치)와의 인터페이스는 효율적으로 이루어져야 ~~하며 필요시 차량측과의 충분한 조정 협조를 필한 후 설계 제작되어야~~ 한다. 5) 지상신호장치로부터 정보수신을 위한 차상통신장치는 통신이 용이한 곳에 설치하며, 지상신호장치 통신장치와 정보전송에 이상이 없어야 한다. 6) 차상신호장치는 차량에 설치된 신뢰성 있는	**4.7 차상신호장치** **4.7.1 시스템 일반** 1) 일반철도차량이 운행하는 선구의 지상에 설치 및 운용되고 있는 자동열차정지장치(ATS : Automatic Train Stop), 지상 신호장치에서 제한속도정보를 수신하여 열차를 제어하는 ETCS(Euperean Train Control System)용 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection)에 대응하는 차상신호장치들이 모두 설치 및 운용되어야 한다. 2) 한 선구에 하나 이상의 지상신호장치가 운용 중일 경우, 지상장치로부터의 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 지상신호장치에 대응하는 차상신호장치로 모드 전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 다만, 지상장치로부터 제어영역의 변경정보를 차량으로 송신하지 못하는 경우 적용하지 아니한다. 3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 기관사 표시장치로 구성한다. 4) 차상신호장치는 관련된 차량 제어장치(운전대기기, 종합제어장치, 기타 관련장치)와의 인터페이스는 효율적으로 이루어져야 ~~하며 필요시 차량측과의 충분한 조정 협조를 필한 후 설계 제작되어야~~ 한다. 5) 지상신호장치로부터 정보수신을 위한 차상통신장치는 통신이 용이한 곳에 설치하며, 지상신호장치 통신장치와 정보전송에 이상이 없어야 한다. 6) 차상신호장치는 차량에 설치된 신뢰성 있는	Section M - 차상신호 시스템 일반에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지 시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	국내기술기준 - 차상신호장치의 일반적인 구조 및 기능을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 차상신호 시스템 일반에 대한 특별한 언급은 없음 일본기술기준 - 신호현시에 따른 기능뿐만 아니라 선로조건(곡선, 분기기)에 따른 기능까지를 포함하는 신호보안장치의 설치를 의무화하고 있으며, 경과규정을 두고 있음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 차상신호 시스템 일반에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 자동 열차 정지 장치(ATS) 또는 자동 열차 제어 장치(ATC)를 설치할 것. 2 1의 규정에 의해 설치된 ATS장치로서 복선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 열차의 브레이크 조작을 하지 않는 경우 자동적으로 해당 신호기의 외방에 해당 열차를 정지시킬 수 있을 것. (2) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 일정한 속도를 초과하는 속도로 열차가 주행하고 있을 때, 자동적으로 해당 신호기(신호 제어 방식이 중복 식

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
속도센서 또는 속도검지장치와 인터페이스하여야 하며, 속도센서의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 7) 차상신호장치는 절연구간 일정 전방에서 지상신호장치로부터 전송되어지는 절연구간 예고신호 수신을 통해 차량이 안전하게 절연구간을 통과할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 동작 중 발생되는 각종 고장 및 주요한 상태에 대한 정보를 저장하는 기록장치를 갖추어야 한다. 9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. 다만, 종합제어장치가 설치되는 차량에 한한다. 10) 차상신호장치는 자기진단기능 기능을 가져야 하고, 열차방호 기능은 바이탈(Vital) 처리 기능이어야 한다. 또한 차상신호장치는 오동작이 발생하였을 경우에도 열차의 안전운행이 확보될 수 있도록 페일-세이프(fail-safe) 기능으로 동작하여야 한다. 11) 차상신호장치의 상태를 계속적으로 감시하여 성능의 이상 유무를 확인할 수 있어야 한다. 12) 차상신호장치는 페일-세이프~~(fail-safe)~~ 동작 개념에 의한 자동절체 방식의 다중계로 구성하여야 한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 13) 차상신호장치의 설계, 제작 시 ~~고려해야 하는~~ 위험원을 고려하여 설계되어야 한다.	속도센서 또는 속도검지장치와 인터페이스하여야 하며, 속도센서의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 7) 차상신호장치는 절연구간 일정 전방에서 지상신호장치로부터 전송되어지는 절연구간 예고신호 수신을 통해 차량이 안전하게 절연구간을 통과할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 동작 중 발생되는 각종 고장 및 주요한 상태에 대한 정보를 저장하는 기록장치를 갖추어야 한다. 9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. 다만, 종합제어장치가 설치되는 차량에 한한다. 10) 차상신호장치는 자기진단기능 기능을 가져야 하고, 열차방호 기능은 바이탈(Vital) 처리 기능이어야 한다. 또한 차상신호장치는 오동작이 발생하였을 경우에도 열차의 안전운행이 확보될 수 있도록 페일-세이프(fail-safe) 기능으로 동작하여야 한다. 11) 차상신호장치의 상태를 계속적으로 감시하여 성능의 이상 유무를 확인할 수 있어야 한다. 12) 차상신호장치는 페일-세이프~~(fail-safe)~~ 동작 개념에 의한 자동절체 방식의 다중계로 구성하여야 한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 13) 차상신호장치의 설계, 제작 시 ~~고려해야 하는~~ 위험원을 고려하여 설계되어야 한다.					인 경우는, 중복 구간의 종단)의 외방에 열차를 정지시키는 것일 것. 3 1의 규정에 의해 설치하는 ATS 장치로서, 단선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 2(1) 또는 (2)에 규정하는 것일 것. (2) 출발 신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 당해 신호기의 외방에 정지하고 있는 열차가 해당 신호기의 내방에 진입 할 때, 자동적으로 해당 신호기의 방호구역내의 최외방의 차량 접촉 한계까지 열차를 정지시킬 수 있을 것. 4 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우는, 선로의 조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나 정지시킬 수 있는 ATS장치 또는 ATC장치를 설치하여야한다. 5 4의 규정에 의하여 설치된 자동 열차 정지 장치는 다음 각 호의 경우에는, 소요 위치에서 일정 속도 이상으로 열차가 주행하고 있을 때, 열차의 속도를 자동적으로 해당 속도 제한 개소, 정지 한계 개소 등의 앞까지 안전상 지장이 없는 속도까지 감속시키거나 정지시킬 것. 7 2, 3 및 5에 규정하는 자동 열차 정지 장치는 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 보안상 필요한 부가적인 기능을 마련한 것.
4.7.2 자동열차정지장치(ATS) 1) ATS는 지상 선로상의 불연속적인 지상자 신호를 검지하여 열차 제한속도를 설정 및 제동하는 장치로서, 단변주식 점제어 방식과 다변주식 속도조사방식이 있으며 해당선구에 운용 중인 지상신호 방식에 대응하는 ATS 장치가 설치 및 운용되어야 한다. 2) ATS 차상장치 중 경보벨, 기관사 확인 및 복귀스위치는 운전실에 설치되어지며, 제동장치와 인터페이스 한다.	**4.7.2 자동열차정지장치(ATS)** 1) ATS는 지상 선로상의 불연속적인 지상자 신호를 검지하여 열차 제한속도를 설정 및 제동하는 장치로서, 단변주식 점제어 방식과 다변주식 속도조사방식이 있으며 해당선구에 운용 중인 지상신호 방식에 대응하는 ATS 장치가 설치 및 운용되어야 한다. 2) ATS 차상장치 중 경보벨, 기관사 확인 및 복귀스위치는 운전실에 설치되어지며, 제동장치와 인터페이스 한다.	Section M - 자동열차정지장치(ATS)에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지 시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려	국내기술기준 - 차상신호장치의 일반적인 구조 및 기능을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 자동 열 차 정 지 장 치(ATS)에 대한 특별한 언급은 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 자동열차정지장치(ATS)에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는,

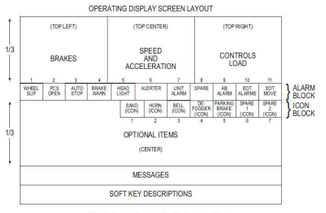
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3) 점제어식 ATS (1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨이 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다. 4) 속도조사식 ATS (1) 속도조사식 ATS는 지상 신호기의 현시에 따른 제한속도 대비 현재 열차속도가 높으면 ~~열차 과속상태를 검지하며~~, 기관사가 제동을 취급하도록 경보를 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다.	3) 점제어식 ATS (1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨이 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다. 4) 속도조사식 ATS (1) 속도조사식 ATS는 지상 신호기의 현시에 따른 제한속도 대비 현재 열차속도가 높으면 ~~열차 과속상태를 검지하며,~~ 기관사가 제동을 취급하도록 경보를 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다.		가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	일본기술기준 - 신호현시에 따른 기능뿐만 아니라 선로조건(곡선, 분기기)에 따른 기능까지를 포함하는 신호보안장치의 설치를 의무화하고 있으며, 경과규정을 두고 있음		자동 열차 정지 장치(ATS) 또는 자동 열차 제어 장치(ATC)를 설치할 것. 2 1의 규정에 의해 설치된 ATS장치로서 복선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 열차의 브레이크 조작을 하지 않는 경우 자동적으로 해당 신호기의 외방에 해당 열차를 정지시킬 수 있을 것. (2) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 일정한 속도를 초과하는 속도로 열차가 주행하고 있을 때, 자동적으로 해당 신호기(신호 제어 방식이 중복 식인 경우는, 중복 구간의 종단)의 외방에 열차를 정지시키는 것일 것. 3 1의 규정에 의해 설치하는 ATS 장치로서, 단선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 2(1) 또는 (2)에 규정하는 것일 것. (2) 출발 신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 당해 신호기의 외방에 정지하고 있는 열차가 해당 신호기의 내방에 진입 할 때, 자동적으로 해당 신호기의 방호구역내의 최외방의 차량 접촉 한계까지 열차를 정지시킬 수 있을 것. 4 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우는, 선로의 조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나 정지시킬 수 있는 ATS장치 또는 ATC장치를 설치하여야한다. 5 4의 규정에 의하여 설치된 자동 열차 정지 장치는 다음 각 호의 경우에는, 소요 위치에서 일정 속도 이

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						상으로 열차가 주행하고 있을 때, 열차의 속도를 자동적으로 해당 속도 제한 개소, 정지 한계 개소 등 의 앞까지 안전상 지장이 없는 속도까지 감속시키거나 정지시킬 것. 7 2, 3 및 5에 규정하는 자동 열차 정지 장치는 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 보안상 필요한 부가적인 기능을 마련한 것.
4.7.3 자동열차방호장치(~~또는 차상신호장치,~~ ATP) 1) 자동열차방호장치는 ETCS용 ATP 장치로서, 지상에 설치된 신호 설비의 정보를 수신하여 선로 인프라 정보 및 운행상황정보를 바탕으로 목표이동거리 및 속도곡선 제어를 통해 열차가 안전하게 운행될 수 있도록 하는 차상신호장치이다. 2) 차상 ATP 장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치, 그리고 ATS 변환모듈로 구성된다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상 ATP 장치 상태정보, ATS 현시정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 다만, ATS 현시정보는 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 현시가 가능하다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상 ATP 안테나 (1) 차상 안테나는 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 전송한다. (2) 차상안테나는 선로에 설치된 ATP 지상자에 전원을 공급하고, ~~크라고~~ 지상자로부터 정보를 수신한다. (3) 차상안테나는 지상자로부터 전송정보가 정확하게 수신될 수 있도록 차량 하부에 설치되어야 한다. 6) ATS 변환모듈(STM : Specific Transmission Module)은 차량이 ATS 구간 진입 시 ATS 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 정보를 변환 및 전송하는 기능을 수행한다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 차/지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 7) 지상신호장치의 제어영역이 ATS/ATP 혼용일 경우, 열차의 안전이 확인된 상태에서 차상	4.7.3 자동열차방호장치(~~또는 차상신호장치,~~ ATP) 1) 자동열차방호장치는 ETCS용 ATP 장치로서, 지상에 설치된 신호 설비의 정보를 수신하여 선로 인프라 정보 및 운행상황정보를 바탕으로 목표이동거리 및 속도곡선 제어를 통해 열차가 안전하게 운행될 수 있도록 하는 차상신호장치이다. 2) 차상 ATP 장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치, 그리고 ATS 변환모듈로 구성된다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상 ATP 장치 상태정보, ATS 현시정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 다만, ATS 현시정보는 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 현시가 가능하다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상 ATP 안테나 (1) 차상 안테나는 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 전송한다. (2) 차상안테나는 선로에 설치된 ATP 지상자에 전원을 공급하고, ~~크라고~~ 지상자로부터 정보를 수신한다. (3) 차상안테나는 지상자로부터 전송정보가 정확하게 수신될 수 있도록 차량 하부에 설치되어야 한다. 6) ATS 변환모듈(STM : Specific Transmission Module)은 차량이 ATS 구간 진입 시 ATS 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 정보를 변환 및 전송하는 기능을 수행한다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 차/지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 7) 지상신호장치의 제어영역이 ATS/ATP 혼용일 경우, 열차의 안전이 확인된 상태에서 차상	Section M - 자동열차방호장치(ATP)에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제79조 승무원실의 설비** 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. **제86조 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비** (1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것.	국내기술기준 - 자동열차방호장치의 기능을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 자동열차방호장치(ATP)에 대한 특별한 언급은 없음 일본기술기준 - ATP에 대한 언급이 없음	기준안유지	미국AAR기술기준 - 자동열차방호장치(ATP)에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] (1) 운전 담당 직원이 이상이 있을 때, 열차를 자동적으로 그리고 신속하게 정지시킬수 있는 장치(이하, 운전자 이상 열차정지장치)를 갖추어야 한다. 그러나, 운전실에 2명 이상의 승무원이 있는 경우, 자동열차운전장치, 자동제동장치 혹은 자동열차정지장치(제한 속도 이상의 위험이 없는 장치에 한함)에 의해 열차가 지하 또는 고가 선로를 운행하는 경우는 적용하지 않는다. (2) 운전자 이상 열차정지장치는 수동으로 쉽게 기능이 해제되지 않아야 한다. [해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 자동열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조,

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
표시장치에서 신호 제어영역을 선택할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 목표거리, 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다. 9) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 10) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다. 11) 차상신호장치는 역전기 방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다.	표시장치에서 신호 제어영역을 선택할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 목표거리, 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다. 9) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 10) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다. 11) 차상신호장치는 역전기 방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다.					고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동열차제어장치에 의해 운전하는 차량에 있어서는 예외이다.
4.8 종합제어장치 **4.8.1 종합제어장치 설계** 1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치에서 하나의 제어컴퓨터가 고장이 발생한 경우 정상적으로 작동하는 다른 제어컴퓨터에 의하여 열차운행이 가능하여야 한다. 3) 종합제어장치의 기억장치는 저장된 열차운행관련기록을 기록·유지하는 구조이어야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다. 4) 종합제어장치의 설계는 KS C IEC 60571, KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고할 수 있다.	**4.8 종합제어장치** **4.8.1 종합제어장치 설계** 1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치에서 하나의 제어컴퓨터가 고장이 발생한 경우 정상적으로 작동하는 다른 제어컴퓨터에 의하여 열차운행이 가능하여야 한다. 3) 종합제어장치의 기억장치는 저장된 열차운행관련기록을 기록·유지하는 구조이어야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다. 4) 종합제어장치의 설계는 KS C IEC 60571, KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고할 수 있다.	Section M **S-590 기관차 전자 시스템 구성** **1.1** 이 문서는 새 기관차 차내의 전기 및 전기 기계 장치를 통합하기 위한 규칙을 정의하는 산업 표준 설계를 지정한다. 이 표준은 2006년 12월 31일 이후 주문된 모든 새로운 로드 기관차에 적용 된다. 그것은 또한 오래된 기관차를 개조 하기 위한 지침을 제공 하고, 사양 M- 590 기관차 전자 시스템 구성 버전 4.2 에 준수 하는 표준 S- 590 기관차의 부품을 통합하는 메커니즘을 제공 한다. **1.2** 이 규격은 기관차 전자 시스템의 하드웨어 및 소프트웨어 구성 요소 및 기능이나 다른 기관차 부품과의 인터페이스 특성을 식별한다. 이것은 또한 데이터가 많은 구성 요소에 의해 공유되고 이용될 수 있는 기관차 전자 시스템 통합의 달성을 위한 기본 전략을 정한다. 이 규격의 목적은 아래 있는 기관차 전자 시스템을 정의하는 것이다. • 전자 장치 또는 기능을 지원할 물리적이고 논리적인 인프라 표준을 제공한다.	**제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치** 열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.	**국내기술기준** - 종합제어장치의 기능을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에서는 기관차 전자시스템 구성, 이벤트 기록계 을 규정 **일본기술기준** - 종합제어장치에 대한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 기관차 전자시스템 구성을 규정 **S-590 기관차 전자 시스템 구성** **S-5512 기관차 사건 기록계 다운로드 표준** **일본기술기준** [해석기준] 1 " 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 "는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태 (3) 자동 열차 정지 장치 또는 자동 열차 제어 장치의 동작 (4) 운전 지령과 기관사 등과의 통화 기록

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		• 기존 장비를 거의 또는 전혀 수정하지 않은 채로 새로운 장치와 기능의 통합을 허용한다. • 센서 장치와 기관차의 기능 중복을 피하기 위해 기관차의 전자 데이터 공유를 지원한다. • 기관차의 긴 수명을 넘은 전자 요구의 확장을 지원할 수 있도록 유연하고 탄력적 이다. • 구축하고 유지하는 데 효과적인 비용이다. **2.6** AAR MSRP, Section-M, 기관차와 기관차 교환 설비, 2008년 2월 개정. • 추천 규격 RP- 585 " 배선 및 케이블 사양 " 2001년 채택 • 사양 M- 590 “기관차 시스템 통합" (1996 보관됨) • 표준 S- 591 “기관차 시스템 통합 영업 디스플레이” 버전 5.0, 2006년 채택 • 표준 S- 5509 “기관차 발전 제동 상태 보고서” • 표준 S- 5512 “기관차 사건 기록계 다운로드 표준” **3.0** 기관차 전자 시스템 구성 개요 이 규격은 다음을 포함하는 시스템 건설을 정의한다. • 논리 기관차 아키텍처와 • 물리적 기관차의 구조. 시스템 아키텍처는 객체 지향 패러다임에 근거한다. 이 표준의 용어 "개체"는 하드웨어, 펌웨어 또는 소프트웨어에서 사용되는 기능의 논리적 집합이다. 개체는 단락 3.1.2, 개체 간 통신에 정의된 온보드 LAN을 통해 메시지를 사용하여 다른 개체와 통신한다. 개별 객체에 의해 구현된 고유의 기능은 단락 4.3에 지정되어 있다. 기관차 전자 기술, 기관차 시스템에 장애가 발생할 경우, 열차 운행에 치명적일 것임을 숙지하여라. 중요한 시스템은 CFR 49 Part 229.13에서 보여진 것과, 긴급 살사, 추진력, 제동, 경적 및 벨과 같은 시스템들을 포함한다. 다른 중요한 시스템은 조달 철도에 의해 지정될 수 있다.				① 음성 ② 시간 2 1의 기록은, 최근 1일분 이상의 기록이 있는 것일 것.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		S-5512 기관차 이벤트 기록계 다운로드 표준 3.0 목적 기관차 이벤트 기록계의 첫 번째 기능은 철도 및 기타 관련 단체에 의해 오프라인 분석을 촉진하기 위하여 열차 운행 데이터를 보존하는 것이다. 이 문서는 운행 및 유지보수의 비호환성을 최소화하기 위하여 기관차 이벤트 기록계를 위한 물리적(전기적)이고 논리적 다운로드 인터페이스를 정의한다.				
4.8.2 운행상태 확인장치 1) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터(Monitor) 등이 설치되어야 한다. 2) 표시되는 신호는 기관사가 용이하게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. 3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태정보 ~~(2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다)~~ (3) 비상경보작동정보 (4) 차륜활주정보 (5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) 4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 기관사에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.	**4.8.2 운행상태 확인장치** 1) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터(Monitor) 등이 설치되어야 한다. 2) 표시되는 신호는 기관사가 용이하게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. 3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태정보 ~~(2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다)~~ (3) 비상경보작동정보 (4) 차륜활주정보 (5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) 4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 기관사에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.	Section M **S-591 기관차 시스템 통합 운행 디스플레이** 1.0 범위 본 문서는 기관차 운전 정보의 시각적 디스플레이 장치의 산업 표준을 위한 기본적인 요구 사항을 정의한다. 이 디스플레이는 기관사와 통합 운전실 전자 환경 사이의 사용자 인터페이스의 한 부분이다. 본 규격은 이러한 항목의 지정이 혁신을 일으키는데에 충분한 유연성을 허용하고 유일무이의 기관차 요구 사항을 수용하면서 표준화 수준을 달성하는 디스플레이의 개념을 정의한다. 3.1 시스템 정의 3.1.1 사용자 인터페이스는 디스플레이, 디스플레이 제어에 필요한 요소 (기능 키 패드 같은 것) 및 현재 AAR 제어 스탠드를 대체할 제어 핸들의 구성을 포함한다. 이 문서는 기관차 운전 디스플레이를 위한 요구 조건에 초점을 맞추고 있다. 기관차 운전 디스플레이를 위한 규격으로서 정의되어야 할 기본적인 요구 조건은 기관차의 운전, 경보, 최소한의 인체 공학적 규격, 디스플레이의 제어 및 디스플레이 스크린 상의 정보의 배치에 대한 최소 정보의 식별을 포함한다. 기관차 운전 디스플레이 상에서 정보의 정확한 그래픽 표현은 표준으로 정의되	**제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치** 열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다. **제90조 시설 및 차량의 정기 검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	국내기술기준 - 운행상태 확인장치의 설치를 규정 미국AAR기술기준 - 기관차 운행 상태 정보 제공을 위해 기관차 시스템 통합 운행 디스플레이를 규정 일본기술기준 - 운행상태확인장치에 대한 별도의 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 기관차 운행 상태 정보 제공을 위해 기관차 시스템 통합 운행 디스플레이를 규정 일본기술기준 [해석기준] 1 " 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 "는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태 (3) 자동 열차 정지 장치 또는 자동 열차 제어 장치의 동작 (4) 운전 지령과 기관사 등과의 통화 기록 ① 음성 ② 시간 2 1의 기록은, 최근 1일분 이상의 기록이 있는 것일 것. [모니터장치] - 주요기기의 상태 및 기능을 감시할 수 있는 장치 - 고장기록(VVVF, SIV, 브

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		어 있지 않다. 디스플레이 항목의 모양은 개별 철도에 의해 결정된다. **3.1.2** 최소 한 개의 시각 디스플레이 유닛은 항상 기관차 운전 디스플레이로서 작동해야 한다. 이 디스플레이는 수요에 따라 이용 가능한 선택적 정보뿐 아니라, 열차 운전에 필수적인 보여진 정보를 연속적으로 구성해야 한다. 포함되어야 하는 필수적인 정보와 운전 디스플레이의 기능성은 단락 3.1.6에 서술되어 있다. **3.1.6** 기관차 운전 디스플레이 **3.1.6.1** 기관차 운전 디스플레이는 운전자가 다른 디스플레이를 통해 동일 정보에 직접적으로 접근하지 않는 한, 표 4.1에서 4.18에 기술된 정보를 지속적으로 표시하여야 한다. 디스플레이에 나타나는 정보의 배치는 그림 3.1에 나타나있다. 지속적으로 표시된 정보는 항목 기술 내에 명백하게 언급되지 않는한 어떠한 다른 표시 항목에 의해 겹쳐 쓰여져서는 안된다. **3.1.6.1.1** 운전 디스플레이 화면 상의 경보는 표 5.4에서 6.11까지 서술되어 있다.  Fig. 3.1 Locomotive operating display screen layout **3.1.6.1.7** 특정 경보는 경보가 표시될 때 만들어져야 할 청각적 경보 소리를 필요로 한다. 이러한 경보들은 표 3.1에 표시되어 있다. 부록 A는 WAV파일 형식의 CD로 사용가능한 필요 경보 소리의 샘플들을 포함한다. WAV 파일에 의해 생성된 소리는 품질 향상을 위해 공급자에 의해 재구성될 수 있다. 소리 크기는 구체화 되있지 않다. Table 3.1 Required alarm sounds				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

Alarm	Sound	Example .WAV File
Rear Brake Pressure	6 short beeps, 2 per second	EOT22.WAV
Cab Signal Overspeed	Chirping sound, on continuously	RULT22.WAV
Alerter	10-second ramping-in-volume sound followed by a 10-second constant-amplitude sound	TERTER6.WAV
EOT Functions	2 beeps, same tone	EOT22.WAV
Locomotive Overspeed	Whistle sound-replicates the traditional pneumatically activated whistle sound	OVERSP22.WAV
Unit Alarm	School bell sound	BNBELL4.WAV
Distributed Power Alarms	Chime sound; one, two, or three chimes optional	PING3.WAV

4.0 기관차 시스템 통합 운전 디스플레이 항목 요구사항
Table 4.1 speed
Table 4.2 acceleration
Table 4.3 brake pressure, brake pipe
Table 4.3 brake pressure, equalizing reservoir
Table 4.5 brake pressure, brake cylinder
Table 4.6 last car
Table 4.7 brake pressures, main reservoir
Table 4.8 air flow
Tabe 4.9 loadmeter

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		Table 4.10 train dynamic brake Table 4.11 throttle position (중략)				
4.9 연결장치 **4.9.1 연결기** 1) 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. ~~다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러지 않을 수 있다.~~ 2) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다. 3) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 6) 중간연결기 (1) 중간연결기는 열차를 구성하는 차량들을 연결하는 장치로서 운행 조건들에 기인한 하중을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. (2) 중간연결기가 말단연결기보다 낮은 강도를 가진 경우 중간연결기가 손상되는 경우에 대비한 대책을 갖추어야 한다. 7) 엔드커플러 (1) 엔드커플러는 의도된 운행 및 구원운전에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. (2) 기계식 연결기는 그 인장 및 압축력의 공칭 최대 설계값이 문서로 기록되어야 한다. 8) 수동식 연결기는 EN15566 등의 요건들을 충족할 수 있는 완충기 등을 장착해야 한다. 9) 연결기는 정상운행, 구원운전, 중련 또는 복합운행에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. 10) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219 등을 참고할 수 있다.	**4.9 연결장치** **4.9.1 연결기** 1) 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. ~~다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러지 않을 수 있다.~~ 2) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다. 3) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 6) 중간연결기 (1) 중간연결기는 열차를 구성하는 차량들을 연결하는 장치로서 운행 조건들에 기인한 하중을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. (2) 중간연결기가 말단연결기보다 낮은 강도를 가진 경우 중간연결기가 손상되는 경우에 대비한 대책을 갖추어야 한다. 7) 엔드커플러 (1) 엔드커플러는 의도된 운행 및 구원운전에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. (2) 기계식 연결기는 그 인장 및 압축력의 공칭 최대 설계값이 문서로 기록되어야 한다. 8) 수동식 연결기는 EN15566 등의 요건들을 충족할 수 있는 완충기 등을 장착해야 한다. 9) 연결기는 정상운행, 구원운전, 중련 또는 복합운행에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. 10) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219 등을 참고할 수 있다.	**Section M** - 연결기에 대한 특별한 언급이 없음 **-AAR MSRP Section B "Coupler and Freight Car Draft Components (100 Series) 추가검토가 필요** **참고** **Section C-Part II (화차관련)** **1.2.3 승인 신청을 위해 구비될 자료** **1.2.3.1 장비 기술위원회에게** ●연결기, 인장장치(완충기), 봉연결기(draw bar), 관절, 그리고/또는 다른 적절한 자료를 포함하는 배치도면	**제77조 연결 장치** 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 견고하고 충 분한 강도를 가지며, 진동, 충격 등에 견디고 또한 차량 등을 서로 확실하게 결합할 수 있는 것이어야 한다. 참고규격 (1) JIS E 4201 자동연결기 (2) JIS E 4203 철도차량용 밀착 연결기 (3) JIS E 4202 점퍼 연결기 (4) JIS E 4204 철도차량용 고무 완충기	**국내기술기준** -연결기 설계기준을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 연결기에 대한 특별한 언급은 없음 -AAR MSRP Section B "Coupler and Freight Car Draft Components (100 Series) 추가검토가 필요 **참고** **Section C-Part II (화차관련)** - 승인 신청시 연결기에 대한 자료 제출을 규정 **일본기술기준** -연결기의 기본 기능만을 규정	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 연결기에 대한 특별한 언급은 없음 **- AAR MSRP Section B "Coupler and Freight Car Draft Components (100 Series) 추가검토가 필요** **참고** **Section C-Part II (화차관련)** - 승인 신청시 연결기에 대한 자료 제출을 규정 **일본기술기준** **[해석기준]** 1 차량의 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 다음과 같이 한다. (1) 운전에 견딜 수 있는 견고하고 충분한 강도를 가질 것. (2) 진동, 충격에 의해 풀리지 않을 것. (3) 차량과 차량을 밀착시킴으로써 자동적으로 연결될 것. 단, 기관차 및 고정연결 된 차량에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용하는 연결 장치에 대해서는 예외 이다. 2 공기관의 연결 장치는 진동, 충격에 의한 공기 유출이 발생하지 않을 것. 3 전선의 연결 장치는 빗물의 침입, 진동, 충격에 의한 혼촉 또는 단락이 발생하지 않을 것. [해설] (1) 해석기준1에서는 기계연결장치의 강도, 내구성 및 완충 기능에 대해 기술하고 있다. ① 곡선이나 경사 등의 선로조건이나 차량의 운용에 의해 고려할 수 있는 최악의 조건하에서 파탄, 좌

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						굴 등이 발생하지 않도록 기계 연결장치의 강도에 대해 기술하고 있다. ② 연결 상태를 유지하는 장치의 이상동작, 손상 등에 의한 열차분리가 발생하지 않 도록 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. ③ 기계 연결 장치는 연결 작업에 있어서의 안전성을 확보하기 위해 자동적으로 연결 할 수 있는 것으로 하고 있다. 단, 특수한 연결 장치(예를 들면 자동 연결기와 밀 착 연결기 양쪽과 연결할 수 있는 연결 장치)를 갖춘 기관차나 통상의 운용에서는 연결 작업을 하지 않는 고정 연결된 차량 및 구원 등에 사용하는 연결 장치는 제외 한다. (2) 해석기준2에서는 열차분리시의 사고를 방지하기 위해 공기관의 연결 장치의 분리시에는 비상 브레이크가 동작하는 구조로 되어 있는데, 공기유출이 발생해도 이러한 상태를 일으켜 차량의 운행에 지장을 주므로 공기관의 연결 장치의 진 동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. (3) 해석기준 [기본항목] 3에서는 전선의 혼촉 또는 단락이 제어장치, 브레이크 장치 또는 문 닫힘장치 등의 이상동작을 유발하여 차량의 운행이나 안전성에 지장을 주므 로 전선의 연결 장치에의 빗물 침입, 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다.
5. 시험규격서 1) 신청자는 해당 철도차량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 각종 시험을 검사기관의 승인 하에 시행하여야 한다. 2) 신청자는 각종 시험의 세부항목, 절차, 방법 등을 사전에 검사기관에 제출하여 승인받아 시행하여야 한다.	**5. 시험규격서** 1) 신청자는 해당 철도차량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 각종 시험을 검사기관의 승인 하에 시행하여야 한다. 2) 신청자는 각종 시험의 세부항목, 절차, 방법 등을 사전에 검사기관에 제출하여 승인받아 시행하여야 한다.	Section M - 종합적인 시험규격서에 대한 특별한 언급이 없음 - Section M 규격의 일부 장치에 대한 시험 방법을 제시하고 있음	- 시험규격서에 대한 언급이 없음	국내기술기준 - 설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 각종 시험을 검사기관의 승인 하에 시행 -신청자는 각종 시험의 세부항목, 절	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 종합적인 시험규격서에 대한 특별한 언급이 없음 - Section M 규격의 일부 장치에 대한 시험 방법을 제시하고 있음 일본기술기준

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>3) 검사기관은 지침 제15조제1항 또는 제39조제1항의 규정에 따라 다음 각 호를 포함한 각종 시험을 신청자에게 요구할 수 있다.
(1) 부품시험의 대상항목은 [별표 14]를 참고할 수 있다.
(2) 구성품시험의 대상항목은 [별표 15]를 참고할 수 있다.
(3) 완성차시험의 대상항목은 [별표 16]을 참고할 수 있다.
(4) 예비주행시험
(5) 시운전시험의 대상항목은 [별표 17]을 참고할 수 있다.
4) 본 시험규격서는 차량형식시험절차서 또는 차량주행시험절차서 작성을 위한 최소한의 요구사항을 규정한 것이며, 철도차량의 설계특성 등에 따라 그 세부내용은 추가 또는 삭제하여 적용될 수 있다.</td><td>3) 검사기관은 지침 제15조제1항 또는 제39조제1항의 규정에 따라 다음 각 호를 포함한 각종 시험을 신청자에게 요구할 수 있다.
(1) 부품시험의 대상항목은 [별표 14]를 참고할 수 있다.
(2) 구성품시험의 대상항목은 [별표 15]를 참고할 수 있다.
(3) 완성차시험의 대상항목은 [별표 16]을 참고할 수 있다.
(4) 예비주행시험
(5) 시운전시험의 대상항목은 [별표 17]을 참고할 수 있다.
4) 본 시험규격서는 차량형식시험절차서 또는 차량주행시험절차서 작성을 위한 최소한의 요구사항을 규정한 것이며, 철도차량의 설계특성 등에 따라 그 세부내용은 추가 또는 삭제하여 적용될 수 있다.</td><td></td><td></td><td>차, 방법 등을 사전에 검사기관에 제출하여 승인받아 시행

미국AAR기술기준
- 종합적인 시험규격서에 대한 특별한 언급이 없음
- Section M 규격의 일부 장치에 대한 시험 방법을 제시하고 있음
일본기술기준
-시험규격서에 대한 언급이 없음</td><td></td><td>시험규격서에 대한 특별한 규정이 없음</td></tr>
<tr><td>5.1 부품시험

5.1.1 내장판 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 내장판의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 내장판
(2) 철도차량 내장판 및 표면도장
(3) 철도차량 내장판 및 표면필름
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table><tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr><tr><th>시험규격</th><th>위험 등급[1]</th><th>위험 등급[2]</th><th>위험 등급[3]</th><th>위험 등급[4]</th></tr><tr><td rowspan="8">내장판</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td><td>≤90</td><td>≤60</td></tr><tr><td>ISO 5658-2</td><td>Qasb(MJ/m^2)</td><td>≥1.2</td><td>≥1.2</td><td>≥1.5</td><td>≥1.5</td></tr><tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥15</td><td>≥18</td><td>≥20</td><td>≥20</td></tr><tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤150</td><td>≤100</td><td>≤75</td><td>≤50</td></tr><tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤200</td><td>≤150</td><td>≤100</td></tr><tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(10min)</td><td>-</td><td>-</td><td>≤300</td><td>≤200</td></tr><tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤2.7</td><td>≤1.6</td><td>≤1.6</td></tr></table>4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열발열률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.</td><td>5.1 부품시험

5.1.1 내장판 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 내장판의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 내장판
(2) 철도차량 내장판 및 표면도장
(3) 철도차량 내장판 및 표면필름
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table><tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr><tr><th>시험규격</th><th>위험 등급[1]</th><th>위험 등급[2]</th><th>위험 등급[3]</th><th>위험 등급[4]</th></tr><tr><td rowspan="8">내장판</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td><td>≤90</td><td>≤60</td></tr><tr><td>ISO 5658-2</td><td>Qasb(MJ/m^2)</td><td>≥1.2</td><td>≥1.2</td><td>≥1.5</td><td>≥1.5</td></tr><tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥15</td><td>≥18</td><td>≥20</td><td>≥20</td></tr><tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤150</td><td>≤100</td><td>≤75</td><td>≤50</td></tr><tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤200</td><td>≤150</td><td>≤100</td></tr><tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(10min)</td><td>-</td><td>-</td><td>≤300</td><td>≤200</td></tr><tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤2.7</td><td>≤1.6</td><td>≤1.6</td></tr></table>4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열발열률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.</td><td>Section M

- 내장판 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td><td>- 내장판 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>국내기술기준
내장판 화재시험을 규정

미국AAR기술기준
- Section M에는 내장판 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 내장판 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준
- 내장판 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 내장판 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td></tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission) 값의 최대값으로 처리한다.

평균열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$

라. 내장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/㎡으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
MARHE (kW/㎡)	4	60	

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Qasb (MJ/㎡)	4	≥ 1.5	
CFE(kW/㎡)	4	≥ 20	

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission) 값의 최대값으로 처리한다.

평균열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$

라. 내장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/㎡으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
MARHE (kW/㎡)	4	60	

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Qasb (MJ/㎡)	4	≥ 1.5	
CFE(kW/㎡)	4	≥ 20	

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Ds(1.5min)	4	≤ 50	
Ds(4.0min)	4	≤ 100	
Ds(10min)	4	≤ 200	

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
독성지수(R)	4	≤ 1.6	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Ds(1.5min)	4	≤ 50	
Ds(4.0min)	4	≤ 100	
Ds(10min)	4	≤ 200	

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
독성지수(R)	4	≤ 1.6	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value
(g/㎡)</th><th colspan="4">측정값 (g/㎡)</th><th rowspan="2">r(x)</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th><th>평균</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">R (독성지수)</td><td></td></tr>
</table>

5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항

<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value
(g/㎡)</th><th colspan="4">측정값 (g/㎡)</th><th rowspan="2">r(x)</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th><th>평균</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">R (독성지수)</td><td></td></tr>
</table>

5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항

5.1.2 의자 화재시험

1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 의자의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

2)적용 대상
(1) 철도차량 객실 의자
(2) 철도차량 운전실 의자

3)시험항목별 적용규격 및 판정기준

화재성능 요구기준		시험방법		합격기준			
		시험규격	시험항목	위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
의자	커버	ISO 5660-1	MARHE(kW/㎡,@25kW/㎡)	≤75	≤50	≤50	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤125	≤100	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤250	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
	쿠션	ISO 5660-1	MARHE(kW/㎡,@25kW/㎡)	≤75	≤50	≤50	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤175	≤125	≤100

5.1.2 의자 화재시험

1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 의자의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

2)적용 대상
(1) 철도차량 객실 의자
(2) 철도차량 운전실 의자

3)시험항목별 적용규격 및 판정기준

화재성능 요구기준		시험방법		합격기준			
		시험규격	시험항목	위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	위험등급 [4]
의자	커버	ISO 5660-1	MARHE(kW/㎡,@25kW/㎡)	≤75	≤50	≤50	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤125	≤100	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤250	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
	쿠션	ISO 5660-1	MARHE(kW/㎡,@25kW/㎡)	≤75	≤50	≤50	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤175	≤125	≤100

Section M

RP-5104 기관차 운전석

2.17 내장재의 가연성
좌석 내장재는 객실 내부의 설계와 제작에 관한 연방 항공 관리국 표준의 요구사항을 만족하거나 초과해야 한다.

- 의자 화재시험에 대한 언급이 없음

국내기술기준
의자 화재시험을 규정

미국AAR기술기준
- 좌석 내장재는 연방 항공 관리국 표준의 요구사항을 만족하도록 규정

일본기술기준
- 의자 화재시험에 대한 언급이 없음

기준안 유지

미국AAR기술기준
- 좌석 내장재는 연방 항공 관리국 표준의 요구사항을 만족하도록 규정

일본기술기준
- 의자 화재시험에 대한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준

화재성능요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급[1]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[4]
몸체		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤175
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤3.2	≤3.2
		ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	≤90	≤90	≤90	≤60
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
조립체		ISO/TR 9705-2	MARHE (kW)	≤75	≤55	≤45	≤20

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열발열률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$

라. 의자 시험의 경우 커버와 쿠션 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m2으로 몸체의 시험에서는 50kW/m2 로 설정한다.

일반철도 - 전기기관차 기술기준

화재성능요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급[1]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[4]
몸체		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤175
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤3.2	≤3.2
		ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	≤90	≤90	≤90	≤60
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤2.0
조립체		ISO/TR 9705-2	MARHE (kW)	≤75	≤55	≤45	≤20

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열발열률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$

라. 의자 시험의 경우 커버와 쿠션 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m2으로 몸체의 시험에서는 50kW/m2 로 설정한다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

시험 품목	시험항목	위험등급	평가기준	비고
커버	MARHE (kW/m^2)	4	≤50	
쿠션	MARHE (kW/m^2)	4	≤50	
몸체	MARHE (kW/m^2)	4	≤60	

(2) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험 품목	시험항목	위험등급	평가기준	비고
커버	Ds(1.5min)	4	≤ 100	
	Ds(4.0min)	4	≤ 200	
쿠션	Ds(1.5min)	4	≤ 100	
	Ds(4.0min)	4	≤ 175	
몸체	Ds(1.5min)	4	≤ 100	
	Ds(4.0min)	4	≤ 200	

(3) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 $25kW/m^2$ 으로 유지하여야 한다.

시험 품목	시험항목	위험등급	평가기준	비고
커버	MARHE (kW/m^2)	4	≤50	
쿠션	MARHE (kW/m^2)	4	≤50	
몸체	MARHE (kW/m^2)	4	≤60	

(2) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험 품목	시험항목	위험등급	평가기준	비고
커버	Ds(1.5min)	4	≤ 100	
	Ds(4.0min)	4	≤ 200	
쿠션	Ds(1.5min)	4	≤ 100	
	Ds(4.0min)	4	≤ 175	
몸체	Ds(1.5min)	4	≤ 100	
	Ds(4.0min)	4	≤ 200	

(3) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 $25kW/m^2$ 으로 유지하여야 한다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험품목	시험항목	위험등급	평가기준	비고
커버	독성지수(R)	4	≤ 2.0	
쿠션	독성지수(R)	4	≤ 3.2	
몸체	독성지수(R)	4	≤ 2.0	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

(4) 조립체 시험

가. 시험방법은 ISO/TR 9705-2(Reaction to fire tests - Full-scale room tests for surface products - Part 2: Technical background and guidance)을 따른다.

나. 추가적인 시험절차의 세부 사항은 EN 45545-2 Annex B를 따른다. 이는 점화원으로 정해진 EN 45545 사각버너를 세부규정, 의자와의 점화각도 및 설치위치, 시험체의 준비, 시험의 종료 조건, 시험결과의 보고 등에 관한 사항이다.

다. 다만, EN 45545-2 Annex B와 달리 점화조건은 커버의 훼손된 상태(Vandalised seat)를 조건으로 수행하지 않고 정상적인 시트커버 조건으로 수행한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험품목	시험항목	위험등급	평가기준	비고
커버	독성지수(R)	4	≤ 2.0	
쿠션	독성지수(R)	4	≤ 3.2	
몸체	독성지수(R)	4	≤ 2.0	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값 (g/㎥)				r(x)
		1회	2회	3회	평균	
CO_2	14 000					
CO	280					
NOx	7.6					
SO_2	53					
HCl	15					
HCN	11					
HBr	20					
HF	4.9					
R (독성지수)						

(4) 조립체 시험

가. 시험방법은 ISO/TR 9705-2(Reaction to fire tests - Full-scale room tests for surface products - Part 2: Technical background and guidance)을 따른다.

나. 추가적인 시험절차의 세부 사항은 EN 45545-2 Annex B를 따른다. 이는 점화원으로 정해진 EN 45545 사각버너를 세부규정, 의자와의 점화각도 및 설치위치, 시험체의 준비, 시험의 종료 조건, 시험결과의 보고 등에 관한 사항이다.

다. 다만, EN 45545-2 Annex B와 달리 점화조건은 커버의 훼손된 상태(Vandalised seat)를 조건으로 수행하지 않고 정상적인 시트커버 조건으로 수행한다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
<table><tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th><th>비고</th></tr><tr><td>MARHE (kW)</td><td>4</td><td>≤ 20</td><td></td></tr></table> 5) 시험기록 시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자 (2) 시험품의 형식명 및 제조자번호 (3) 시험실 또는 시험자 정보 (4) 측정일시 및 실험실 환경 조건 (5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록 (6) 측정항목별 시험결과 (7) 기타 특이사항	<table><tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th><th>비고</th></tr><tr><td>MARHE (kW)</td><td>4</td><td>≤ 20</td><td></td></tr></table> 5) 시험기록 시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자 (2) 시험품의 형식명 및 제조자번호 (3) 시험실 또는 시험자 정보 (4) 측정일시 및 실험실 환경 조건 (5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록 (6) 측정항목별 시험결과 (7) 기타 특이사항					
5.1.4 바닥재 화재시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 바닥재의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 적용 대상 (1) 철도차량 바닥재(Floor covering) (2) 철도차량 바닥구조재 3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준 <table><tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr><tr><th>시험규격</th><th>위험등급 [1]</th><th>위험등급 [2]</th><th>위험등급 [3]</th><th>위험등급 [4]</th></tr><tr><td rowspan="5">바닥재</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m²,@25kW/m²)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>≤100</td></tr><tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m²)</td><td>≥4.5</td><td>≥4.5</td><td>≥7</td><td>≥7</td></tr><tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>≤100</td></tr><tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤300</td><td>≤250</td><td>≤200</td></tr><tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤5.0</td><td>≤4.0</td><td>≤3.0</td><td>≤3.0</td></tr></table> 4) 시험방법 및 절차 (1) 최대 평균열발열률(MARHE) 시험 가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다. 나. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아	**5.1.4 바닥재 화재시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 바닥재의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 적용 대상 (1) 철도차량 바닥재(Floor covering) (2) 철도차량 바닥구조재 3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준 <table><tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr><tr><th>시험규격</th><th>위험등급 [1]</th><th>위험등급 [2]</th><th>위험등급 [3]</th><th>위험등급 [4]</th></tr><tr><td rowspan="5">바닥재</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m²,@25kW/m²)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>≤100</td></tr><tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m²)</td><td>≥4.5</td><td>≥4.5</td><td>≥7</td><td>≥7</td></tr><tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>≤100</td></tr><tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤300</td><td>≤250</td><td>≤200</td></tr><tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤5.0</td><td>≤4.0</td><td>≤3.0</td><td>≤3.0</td></tr></table> 4) 시험방법 및 절차 (1) 최대 평균열발열률(MARHE) 시험 가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다. 나. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아	**Section M** - 바닥재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 바닥재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** 바닥재 화재시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 바닥재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 바닥재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안유지**	**미국AAR기술기준** - 바닥재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 바닥재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission) 값의 최대값으로 처리한다.

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$

다. 바닥재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준	시험결과	비고
MARHE (kW/m^2)	4	≤ 50		

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
CFE(kW/m^2)	4	≥ 7	

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission) 값의 최대값으로 처리한다.

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$

다. 바닥재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준	시험결과	비고
MARHE (kW/m^2)	4	≤ 50		

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
CFE(kW/m^2)	4	≥ 7	

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Ds(1.5min)	4	≤ 100	
Ds(4.0min)	4	≤ 200	

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
독성지수(R)	4	≤ 3.0	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값 (g/㎥)				r(x)
		1회	2회	3회	평균	
CO_2	14 000					
CO	280					
NOx	7.6					
SO_2	53					
HCl	15					
HCN	11					
HBr	20					
HF	4.9					
R (독성지수)						

5) 시험기록

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Ds(1.5min)	4	≤ 100	
Ds(4.0min)	4	≤ 200	

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
독성지수(R)	4	≤ 3.0	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값 (g/㎥)				r(x)
		1회	2회	3회	평균	
CO_2	14 000					
CO	280					
NOx	7.6					
SO_2	53					
HCl	15					
HCN	11					
HBr	20					
HF	4.9					
R (독성지수)						

5) 시험기록

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td>시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr>
<td>5.1.5 단열재 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 단열재의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
철도차량 단열재 : 유리섬유, 우레탄폼, 멜라민폼 등

3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th rowspan="2" colspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험등급 [1]</th><th>위험등급 [2]</th><th>위험등급 [3]</th><th>위험등급 [4]</th></tr>
<tr><td rowspan="12">단열재</td><td rowspan="4">벽·천정부·객실덕트내부</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td><td>≤90</td><td>≤60</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>-</td><td>≥7</td><td>≥10</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤350</td><td>≤300</td><td>≤250</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.0</td><td>≤2.7</td><td>≤2.0</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td rowspan="4">외부공조기내부</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td><td>≤90</td><td>≤60</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>-</td><td>-</td><td>≥7</td><td>≥10</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤350</td><td>≤300</td><td>≤250</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤4.0</td><td>≤3.0</td><td>≤2.7</td><td>≤2.0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">바닥부</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>-</td><td>-</td><td>≥7</td><td>≥7</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤350</td><td>≤300</td><td>≤250</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤4.0</td><td>≤3.0</td><td>≤2.7</td><td>≤2.7</td></tr>
</table>
4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열발열률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone</td>
<td>5.1.5 단열재 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 단열재의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
철도차량 단열재 : 유리섬유, 우레탄폼, 멜라민폼 등

3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th rowspan="2" colspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험등급 [1]</th><th>위험등급 [2]</th><th>위험등급 [3]</th><th>위험등급 [4]</th></tr>
<tr><td rowspan="12">단열재</td><td rowspan="4">벽·천정부·객실덕트내부</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td><td>≤90</td><td>≤60</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>-</td><td>≥7</td><td>≥10</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤350</td><td>≤300</td><td>≤250</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.0</td><td>≤2.7</td><td>≤2.0</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td rowspan="4">외부공조기내부</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td><td>≤90</td><td>≤60</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>-</td><td>-</td><td>≥7</td><td>≥10</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤350</td><td>≤300</td><td>≤250</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤4.0</td><td>≤3.0</td><td>≤2.7</td><td>≤2.0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">바닥부</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>-</td><td>-</td><td>≥7</td><td>≥7</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤350</td><td>≤300</td><td>≤250</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤4.0</td><td>≤3.0</td><td>≤2.7</td><td>≤2.7</td></tr>
</table>
4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열발열률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone</td>
<td>Section M

- 단열재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td>
<td>- 단열재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>국내기술기준
단열재 화재시험을 규정

미국AAR기술기준
- Section M에는 단열재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 단열재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>기준안유지</td>
<td>미국AAR기술기준
- 단열재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 단열재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
</tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission) 값의 최대값으로 처리한다.

평균열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$

라. 단열재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
MARHE (kW/m^2)	4	≤ 60	

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
CFE(kW/m^2)	4	≥ 20	

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산

calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission) 값의 최대값으로 처리한다.

평균열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$

라. 단열재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
MARHE (kW/m^2)	4	≤ 60	

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
CFE(kW/m^2)	4	≥ 20	

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Ds(4.0min)	4	≤ 100	

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
독성지수(R)	4	≤ 1.6	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값 (g/㎥)				r(x)
		1회	2회	3회	평균	
CO_2	14 000					
CO	280					
NOx	7.6					
SO_2	53					
HCl	15					
HCN	11					
HBr	20					
HF	4.9					
R (독성지수)						

5) 시험기록

시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을

래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Ds(4.0min)	4	≤ 100	

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
독성지수(R)	4	≤ 1.6	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값 (g/㎥)				r(x)
		1회	2회	3회	평균	
CO_2	14 000					
CO	280					
NOx	7.6					
SO_2	53					
HCl	15					
HCN	11					
HBr	20					
HF	4.9					
R (독성지수)						

5) 시험기록

시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td>기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.6 전선 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전선의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 내부 전선류
(2) 철도차량 외부 전선류
(3) 철도차량 통신용 전선류
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr>
<tr><th colspan="2">시험규격</th><th>위험 등급 [1]</th><th>위험 등급 [2]</th><th>위험 등급 [3]</th><th>위험 등급 [4]</th></tr>
<tr><td rowspan="10">전선</td><td rowspan="5">내부용</td><td>외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24</td><td>수직화염 전파 (연소거리 ; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25</td><td>수직화염 전파 (연소거리 ; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6㎜이하 EN 50305</td><td>수직화염 전파 (연소거리 ; m)</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td></tr>
<tr><td>IEC 61034-2</td><td>연기밀도 (투과율: %)</td><td>≥25</td><td>≥50</td><td>≥50</td><td>≥70</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.1</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤2.7</td><td>≤1.6</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td rowspan="5">외부용</td><td>외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24</td><td>수직화염 전파 (연소거리 ; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25</td><td>수직화염 전파 (연소거리 ; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6㎜이하 EN 50305</td><td>수직화염 전파 (연소거리 ; m)</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td></tr>
<tr><td>IEC 61034-2</td><td>연기밀도 (투과율: %)</td><td>-</td><td>≥25</td><td>≥50</td><td>≥50</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.1</td><td>독성지수(R)</td><td>-</td><td>≤3.6</td><td>≤2.7</td><td>≤2.7</td></tr>
</table>
4) 시험방법 및 절차
(1) 수직화염전파 시험
가. 전선의 시험방법은 전선의 외경 굵기에 따라</td><td>5.1.6 전선 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전선의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 내부 전선류
(2) 철도차량 외부 전선류
(3) 철도차량 통신용 전선류
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr>
<tr><th colspan="2">시험규격</th><th>위험 등급 [1]</th><th>위험 등급 [2]</th><th>위험 등급 [3]</th><th>위험 등급 [4]</th></tr>
<tr><td rowspan="10">전선</td><td rowspan="5">내부용</td><td>외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24</td><td>수직화염전파 (연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25</td><td>수직화염전파 (연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6㎜이하 EN 50305</td><td>수직화염전파 (연소거리; m)</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td></tr>
<tr><td>IEC 61034-2</td><td>연기밀도 (투과율: %)</td><td>≥25</td><td>≥50</td><td>≥50</td><td>≥70</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.1</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤2.7</td><td>≤1.6</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td rowspan="5">외부용</td><td>외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24</td><td>수직화염전파 (연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25</td><td>수직화염전파 (연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6㎜이하 EN 50305</td><td>수직화염전파 (연소거리; m)</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td></tr>
<tr><td>IEC 61034-2</td><td>연기밀도 (투과율: %)</td><td>-</td><td>≥25</td><td>≥50</td><td>≥50</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.1</td><td>독성지수(R)</td><td>-</td><td>≤3.6</td><td>≤2.7</td><td>≤2.7</td></tr>
</table>
4) 시험방법 및 절차
(1) 수직화염전파 시험
가. 전선의 시험방법은 전선의 외경 굵기에 따라</td><td>Section M

RP-585 배선과 케이블 사양
5.9.6 수직 화염 시험
5.9.6.1 ICEA 수직 선 시험 : ICEA S-66-524, Section 6.12.b의 화염 시험에 맞추어 시험되었을 때, AWG #14 표본은 견본은 각각 15초의 휴지기를 사이에 둔 다섯 번의 화염 노출 후 10초 이상 타지 않아야 한다는 것을 제외하고는 S-66-524의 단락 7.8.3.1.3의 요구사항을 만족해야 한다.
5.9.6.2 다섯 번째 마지막 화염 노출 후의 견본의 타는 시간은 10초를 넘지 않아야 한다.</td><td>- 전선 화재시험에 대한 언급이 없음</td><td>국내기술기준

전선 화재시험을 규정

미국AAR기술기준
- 수직 화염 시험을 규정

일본기술기준

- 전선 화재시험에 대한 언급이 없음</td><td>기준안유지</td><td>미국AAR기술기준

- 수직 화염 시험을 규정
RP-585 배선과 케이블 사양

일본기술기준

- 전선 화재시험에 대한 언급이 없음</td></tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나. 12㎜ 이상의 경우 : IEC 60332-3-24 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-24: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category C), 다. 6㎜ 초과 12㎜ 미만의 경우 : IEC 60332-3-25 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-25: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category D) 라. 6㎜ 이하의 경우 : IEC 60332-3-24에 따르며, 시험시료 관련규정은 EN 50305 9.1.2항 규정을 따른다. 시험에 의한 연소결과가 1.5m 이하를 만족하여야 한다. 마. 시험장비는 정해진 규격에 적합한 수직화염전파시험기를 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.	나. 12㎜ 이상의 경우 : IEC 60332-3-24 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-24: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category C), 다. 6㎜ 초과 12㎜ 미만의 경우 : IEC 60332-3-25 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-25: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category D) 라. 6㎜ 이하의 경우 : IEC 60332-3-24에 따르며, 시험시료 관련규정은 EN 50305 9.1.2항 규정을 따른다. 시험에 의한 연소결과가 1.5m 이하를 만족하여야 한다. 마. 시험장비는 정해진 규격에 적합한 수직화염전파시험기를 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.					

시험항목	위험등급	평가기준	비고
연소거리 (m)	4	≤2.5	내부용

시험항목	위험등급	평가기준	비고
연소거리 (m)	4	≤2.5	내부용

(2) 연기밀도시험

가. 시험방법은 IEC 61034-2(Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Part 2: Test procedure and requirements)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건(23℃ ±5℃, 16시간 이상) 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 케이블의 외경에 따라 시험 케이블의 숫자나 번들을 구성하고 케이블 수량에 유의한다.

(2) 연기밀도시험

가. 시험방법은 IEC 61034-2(Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Part 2: Test procedure and requirements)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건(23℃ ±5℃, 16시간 이상) 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 케이블의 외경에 따라 시험 케이블의 숫자나 번들을 구성하고 케이블 수량에 유의한다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

외경 D (mm)	시편의 수량	
mm	전선 단선(cables)	전선 묶음(bundles)
D > 40	1	-
20 < D ≤40	2	-
10 < D ≤20	3	-
5 < D ≤10	N1	-
2 ≤ D ≤5	-	N2

주(Notes)

1 N1 = $\frac{45}{D}$ 전선(단선)

2 N2 = $\frac{45}{3D}$ 묶음(주 4에 따름)

3 N1, N2 각 수는 버림 처리하여 정수부만 사용함

4 전선 묶음은 각 7가닥의 전선으로 20 D에서 30 D 거리 기준으로 한바퀴 돌아가는 정도의 뒤틀림 묶음으로 구성하며 약 0.5㎜ 지름의 가는 선을 이용하여 묶음의 중앙부로부터 양쪽으로 매 100㎜ 간격으로 두 바퀴씩 감는 묶음 형태로 제작한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
연기밀도 (투과율: %)	4	≥ 70	내부용

(3) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.1(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains - Annex B.1 Mass based test method(NF X 70-100)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
독성지수 (R)	4	≤ 1.6	

라. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

외경 D (mm)	시편의 수량	
mm	전선 단선(cables)	전선 묶음(bundles)
D > 40	1	-
20 < D ≤40	2	-
10 < D ≤20	3	-
5 < D ≤10	N1	-
2 ≤ D ≤5	-	N2

주(Notes)

1 N1 = $\frac{45}{D}$ 전선(단선)

2 N2 = $\frac{45}{3D}$ 묶음(주 4에 따름)

3 N1, N2 각 수는 버림 처리하여 정수부만 사용함

4 전선 묶음은 각 7가닥의 전선으로 20 D에서 30 D 거리 기준으로 한바퀴 돌아가는 정도의 뒤틀림 묶음으로 구성하며 약 0.5㎜ 지름의 가는 선을 이용하여 묶음의 중앙부로부터 양쪽으로 매 100㎜ 간격으로 두 바퀴씩 감는 묶음 형태로 제작한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
연기밀도 (투과율: %)	4	≥ 70	내부용

(3) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.1(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains - Annex B.1 Mass based test method(NF X 70-100)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
독성지수 (R)	4	≤ 1.6	

라. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference
Value (mg/g)</th><th colspan="4">측정값 (g/㎥)</th><th rowspan="2">r(x)</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th><th>평균</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">R (독성지수)</td><td></td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td>
<td>
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference
Value
(mg/g)</th><th colspan="4">측정값 (g/㎥)</th><th rowspan="2">r(x)</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th><th>평균</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">R (독성지수)</td><td></td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>
5.1.7 차체외장 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차체외장 부품들의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 차체외장판
(2) 철도차량 차체외장판 및 도막
(3) 철도차량 차체외장판 및 필름
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능
요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험
등급
[1]</th><th>위험
등급
[2]</th><th>위험
등급
[3]</th><th>위험
등급
[4]</th></tr>
<tr><td rowspan="5">차체
외장</td><td rowspan="5">차체
외벽,
전두부
마스크</td><td>ISO
5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2
,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td><td>≤90</td><td>≤60</td></tr>
<tr><td>ISO
5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥10</td><td>≥10</td><td>≥15</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ASTM E
662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤200</td><td>≤100</td><td>≤100</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤200</td><td>≤200</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>BS 6853</td><td>독성지수(R</td><td>≤3.2</td><td>≤3.2</td><td>≤3.0</td><td>≤3.</td></tr>
</table>
</td>
<td>
5.1.7 차체외장 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차체외장 부품들의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 차체외장판
(2) 철도차량 차체외장판 및 도막
(3) 철도차량 차체외장판 및 필름
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능
요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험
등급
[1]</th><th>위험
등급
[2]</th><th>위험
등급
[3]</th><th>위험
등급
[4]</th></tr>
<tr><td rowspan="5">차체
외장</td><td rowspan="5">차체
외벽,
전두부
마스크</td><td>ISO
5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2
,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td><td>≤90</td><td>≤60</td></tr>
<tr><td>ISO
5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥10</td><td>≥10</td><td>≥15</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ASTM E
662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤200</td><td>≤100</td><td>≤100</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤200</td><td>≤200</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>BS 6853</td><td>독성지수(R</td><td>≤3.2</td><td>≤3.2</td><td>≤3.0</td><td>≤3.</td></tr>
</table>
</td>
<td>Section M

- 차체외장 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td>
<td>- 차체외장 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>국내기술기준
차제외장 화재시험을 규정

미국AAR기술기준
- Section M에는 차체외장 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 차체외장 화재시험에 대한 언급이 없음</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준
- 차체외장 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 차제외장 화재시험에 대한 언급이 없음</td>
</tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

화재성능 요구기준	시험방법 / 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급[1]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[4]
	Annex B.2	)				0

4. 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열발열률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission) 값의 최대값으로 처리한다.

평균열방출률 : $ARHE(t_n) = \dfrac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dfrac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$

라. 차체외장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/㎡으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
MARHE (kW/m²)	4	≤60	

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2(Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

화재성능 요구기준	시험방법 / 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급[1]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[4]
	Annex B.2	)				0

4. 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열발열률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission) 값의 최대값으로 처리한다.

평균열방출률 : $ARHE(t_n) = \dfrac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dfrac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$

라. 차체외장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/㎡으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
MARHE (kW/m²)	4	≤60	

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2(Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

시험항목	위험등급	평가기준	비고
CFE(kW/m^2)	4	≥ 15	

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Ds(1.5min)	4	≤ 100	
Ds(4.0min)	4	≤ 200	

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
CFE(kW/m^2)	4	≥ 15	

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Ds(1.5min)	4	≤ 100	
Ds(4.0min)	4	≤ 200	

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>검토결과</td><td>상세내용</td></tr>
<tr>
<td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>독성지수
(R)</td><td>4</td><td>≤ 3.0</td><td></td></tr>
</table>
마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value
(g/㎥)</th><th colspan="4">측정값 (g/㎥)</th><th rowspan="2">r(x)</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th><th>평균</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">R (독성지수)</td><td></td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td>
<td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>독성지수
(R)</td><td>4</td><td>≤ 3.0</td><td></td></tr>
</table>
마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value
(g/㎥)</th><th colspan="4">측정값 (g/㎥)</th><th rowspan="2">r(x)</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th><th>평균</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">R (독성지수)</td><td></td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
<tr>
<td>
5.1.8 내화성능시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차체구조의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 바닥구조
(2) 철도차량 단부구조
(3) 철도차량 지붕구조
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능
요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험
항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험
등급[1]</th><th>위험
등급[2]</th><th>위험
등급[3]</th><th>위험
등급[4]</th></tr>
<tr><td>차체</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5</td><td>내화성능</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥20</td><td>≥20</td></tr>
</table>
</td>
<td>
5.1.8 내화성능시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차체구조의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 바닥구조
(2) 철도차량 단부구조
(3) 철도차량 지붕구조
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능
요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험
항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험
등급[1]</th><th>위험
등급[2]</th><th>위험
등급[3]</th><th>위험
등급[4]</th></tr>
<tr><td>차체</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5</td><td>내화성능</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥20</td><td>≥20</td></tr>
</table>
</td>
<td>Section M

- 내화성능시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td>
<td>- 내화성능시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>국내기술기준
내화성능시험을 규정

미국AAR기술기준
- Section M에는 내화성능시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 내화성능시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준
- 내화성능시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 내화성능시험에 대한 언급이 없음</td>
</tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

구조		또는 ISO 834-5	유지시간(분)				
	단부, 지붕	KS F 2257-1 또는 ISO 834-1	차염성능 유지시간(분)	≥15	≥15	≥20	≥20

주1) 차체가 불연재일 경우에는 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.

주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능 시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5㎡ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.

4) 시험방법 및 절차

(1) 내화성능 시험

시험의 일반적인 사항은 아래 KS와 ISO 규격의 최신본을 따른다.

가. KS F 2257-1(건축 부재의 내화 시험 방법 - 일반 요구 사항)

나. KS F 2257-5(건축 부재의 내화 시험 방법 - 수평내력 구획 부재의 성능 조건)

다. ISO 834-1(Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 1: General requirements)

라. ISO 834-5(Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 5: Specific requirements for loadbearing horizontal separating elements)

마. 시험환경 및 시험체의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다. 이에 관한 세부사항은 KS F 2257-1 7.4항에 따른다.

바. 바닥구조의 경우 시험체에 가중되는 하중은 운행 대상차량의 정원 기준으로 산정하며 바닥구조 전체에 등분포 재하 시험으로 수행함을 원칙으로 한다. 재하부가 장치는 시험하는 동안 부가하중의 ±5% 이내의 시험하중을 유지할 수 있어야 한다.

사. 지붕 및 단부 구조에 대한 부하시험의 경우 하중을 부가하지 않는다.

아. 시험체의 크기는 철도차량에 적용된 폭으로 하며, 길이 방향으로는 3미터

구조		또는 ISO 834-5	유지시간(분)				
	단부, 지붕	KS F 2257-1 또는 ISO 834-1	차염성능 유지시간(분)	≥15	≥15	≥20	≥20

주1) 차체가 불연재일 경우에는 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.

주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능 시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5㎡ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.

4) 시험방법 및 절차

(1) 내화성능 시험

시험의 일반적인 사항은 아래 KS와 ISO 규격의 최신본을 따른다.

가. KS F 2257-1(건축 부재의 내화 시험 방법 - 일반 요구 사항)

나. KS F 2257-5(건축 부재의 내화 시험 방법 - 수평내력 구획 부재의 성능 조건)

다. ISO 834-1(Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 1: General requirements)

라. ISO 834-5(Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 5: Specific requirements for loadbearing horizontal separating elements)

마. 시험환경 및 시험체의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다. 이에 관한 세부사항은 KS F 2257-1 7.4항에 따른다.

바. 바닥구조의 경우 시험체에 가중되는 하중은 운행 대상차량의 정원 기준으로 산정하며 바닥구조 전체에 등분포 재하 시험으로 수행함을 원칙으로 한다. 재하부가 장치는 시험하는 동안 부가하중의 ±5% 이내의 시험하중을 유지할 수 있어야 한다.

사. 지붕 및 단부 구조에 대한 부하시험의 경우 하중을 부가하지 않는다.

아. 시험체의 크기는 철도차량에 적용된 폭으로 하며, 길이 방향으로는 3m 이

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>이상으로 함을 원칙으로 한다. 다만, 철도차량에 적용된 길이가 3미터 보다 작은 경우에는 실제 적용된 길이를 기준으로 시험할 수 있다.
<table><tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th><th>비고</th></tr><tr><td>내열성능
유지시간(분)</td><td>4</td><td>≥20</td><td>바닥</td></tr><tr><td>차염성능
유지시간(분)</td><td>4</td><td>≥20</td><td>바닥,
지붕,단부</td></tr><tr><td>하중지지력
유지시간(분)</td><td>4</td><td>≥20</td><td>바닥</td></tr></table>5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td>상으로 함을 원칙으로 한다. 다만, 철도차량에 적용된 길이가 3m 보다 작은 경우에는 실제 적용된 길이를 기준으로 시험할 수 있다.
<table><tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th><th>비고</th></tr><tr><td>내열성능
유지시간(분)</td><td>4</td><td>≥20</td><td>바닥</td></tr><tr><td>차염성능
유지시간(분)</td><td>4</td><td>≥20</td><td>바닥,
지붕,단부</td></tr><tr><td>하중지지력
유지시간(분)</td><td>4</td><td>≥20</td><td>바닥</td></tr></table>5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.1.9 자동화재진압설비시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 자동화재진압설비 중 미분무수 소화시스템의 성능을 시험으로 입증할 경우에 사용된다. 다만, 자동화재진압설비의 설계특성에 따라 세부 시험방법 및 기준 등은 협의하여 적용할 수 있다.
2) 시험부품 샘플링
제조자는 시험될 부품을 디자인, 설치 조건, 작동 설명서, 그림 및 부품 식별을 위한 충분한 기술적 자료와 함께 제공해야 한다.
3) 시험법
(1) 원칙
본 시험 규격서는 객차내에서 발생 가능한 화재를 진압할 수 있는 전역방출 미분무수 소화시스템의 성능을 확인하는 것을 목적으로 한다.
(2) 시험 설비
가. 화재 시험 공간
가) 화재시험은 표준열차 내부를 상정한 그림 1과 같은 실제 열차 공간(높이 2.3m, 너비 3m)에서 수행되어야 한다. 단 적용대상 열차의 길이 차이를 보완하기 위하여 표 1과 같이 시험공간의 크기를 조정한다.</td>
<td>5.1.9 자동화재진압설비시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 자동화재진압설비 중 미분무수 소화시스템의 성능을 시험으로 입증할 경우에 사용된다. 다만, 자동화재진압설비의 설계특성에 따라 세부 시험방법 및 기준 등은 협의하여 적용할 수 있다.
2) 시험부품 샘플링
제조자는 시험될 부품을 디자인, 설치 조건, 작동 설명서, 그림 및 부품 식별을 위한 충분한 기술적 자료와 함께 제공해야 한다.
3) 시험법
(1) 원칙
본 시험 규격서는 객차내에서 발생 가능한 화재를 진압할 수 있는 전역방출 미분무수 소화시스템의 성능을 확인하는 것을 목적으로 한다.
(2) 시험 설비
가. 화재 시험 공간
가) 화재시험은 표준열차 내부를 상정한 그림 1과 같은 실제 열차 공간(높이 2.3m, 너비 3m)에서 수행되어야 한다. 단 적용대상 열차의 길이 차이를 보완하기 위하여 표 1과 같이 시험공간의 크기를 조정한다.</td>
<td>Section M

- 자동화재진압설비시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td>
<td>- 자동화재진압설비시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>국내기술기준
자동화재 진압설비 시험을 규정

미국AAR기술기준
- Section M에는 자동화재진압설비시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 자동화재진압설비시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준
- 자동화재진압설비시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 자동화재진압설비시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
</tr>
</table>

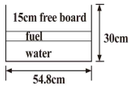
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
표 1. 적용 차량의 길이에 따른 시험 공간 길이 적용 차량 길이(m) | ≤10 | 10~15 | 15~18 | 18~20 | ≥20 시험 적용 길이(L, m) | 10 | 15 | 18 | 20 | 22 나) 화재 시험의 양단 개구부(통로문) 형태는 차량과 유사치수로 공간을 확보하며, 객실 통로문 등이 설치 되었을 경우 칸막이벽을 설치하여 실내 구조와 유사하게 제작 되어야 한다.외기의 영향을 최소화 하여야 한다. 다) 시험공간은 가능한 난연 소재를 사용하여 실내 설비 구성 재료와 유사한 특성을 가질 수 있도록 하며, 외기의 영향을 최소화 하여야 한다. 나. 내부 구조물 가) 화재시험 공간 내부에는 화원이 놓여질 위치에 실제 차량과 모사(의자,선반)하여 설치한다. 나) 목업(Mockup) 의자 및 선반의 재질은 강재(steel)로 한다. 다. 시험 공간 온도/ 속도 조건 가) 시험 시작 시 시험공간 내 외부 온도는 +10~30℃ 이어야 하며 시험중에 시험공간 외부의 종방향 공기 유속은 0.5 m/s 이하이어야 한다. 라. 시험설비 가) 배관(유체 압력,길이,규격) 및 전원, 제어 관련 사항은 실제 차량에 취부될 제품과 동등 이상의 품질을 보증하는 범위에서 진행 되어야 한다. (3) 화재 시나리오 가. 화재시나리오 1에서 화원은 그림과 같이 설치하며, 3 화원 중 최소한 하나는 설치된 미분무수 노즐과 노즐의 중간에 위치하여야 한다.(노즐의 배열은 실제 차량에 설치될 배열과 동일하게 하며, 통로문이 설치 된 차량의 경우 별도의 화원을 복도에 설치하고,통로문이 열린 상태에서 시험한다.	표 1. 적용 차량의 길이에 따른 시험 공간 길이 적용 차량 길이(m) | ≤10 | 10~15 | 15~18 | 18~20 | ≥20 시험 적용 길이(L, m) | 10 | 15 | 18 | 20 | 22 나) 화재 시험의 양단 개구부(통로문)형태는 차량과 유사치수로 공간을 확보하며, 객실 통로문 등이 설치 되었을 경우 칸막이벽을 설치하여 실내 구조와 유사하게 제작 되어야 한다.외기의 영향을 최소화 하여야 한다. 다) 시험공간은 가능한 난연 소재를 사용하여 실내 설비 구성 재료와 유사한 특성을 가질 수 있도록 하며, 외기의 영향을 최소화 하여야 한다. 나. 내부 구조물 가) 화재시험 공간 내부에는 화원이 놓여질 위치에 실제 차량과 모사(의자,선반)하여 설치한다. 나) 목업(Mockup) 의자 및 선반의 재질은 강재(steel)로 한다. 다. 시험 공간 온도/ 속도 조건 가) 시험 시작 시 시험공간 내 외부 온도는 +10~30℃ 이어야 하며 시험중에 시험공간 외부의 종방향 공기 유속은 0.5 m/s 이하이어야 한다. 라. 시험설비 가) 배관(유체 압력,길이,규격) 및 전원, 제어 관련 사항은 실제 차량에 취부될 제품과 동등 이상의 품질을 보증하는 범위에서 진행 되어야 한다. (3) 화재 시나리오 가. 화재시나리오 1에서 화원은 그림과 같이 설치하며, 3 화원 중 최소한 하나는 설치된 미분무수 노즐과 노즐의 중간에 위치하여야 한다.(노즐의 배열은 실제 차량에 설치될 배열과 동일하게 하며, 통로문이 설치 된 차량의 경우 별도의 화원을 복도에 설치하고,통로문이 열린 상태에서 시험한다.					

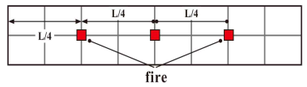
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

♦ 실물화재진압 화재 시나리오 1

❖ 화원 성상

- 화원 : 0.3m² (54.8cm * 54.8cm) Pool Fire * 3
- 연료 : n-heptane (3.7 liter / Pool)
- 배치 : 열차 중앙선에 따라 균일하게 배치

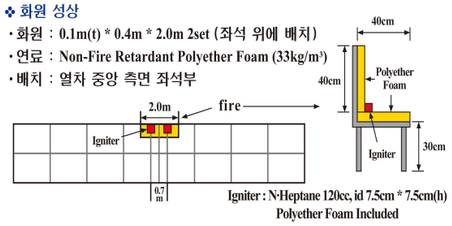




♦ 실물화재진압 화재 시나리오 2

❖ 화원 성상

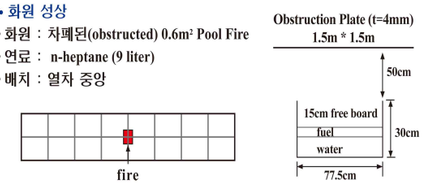
- 화원 : 0.1m(t) * 0.4m * 2.0m 2set (좌석 위에 배치)
- 연료 : Non-Fire Retardant Polyether Foam (33kg/m³)
- 배치 : 열차 중앙 측면 좌석부



♦ 실물화재진압 화재 시나리오 3

❖ 화원 성상

- 화원 : 차폐된(obstructed) 0.6m² Pool Fire
- 연료 : n-heptane (9 liter)
- 배치 : 열차 중앙



나. 화재시나리오 #3에서 화원의 크기는 적용대상 열차의 길이 차이를 보완하기 위하여 표 2와 같이 조정한다.

표 2 적용 차량의 길이에 화재시나리오 3의 화원 크기 변화

적용 차량 길이(m)	≤10	10~15	15~18	18~20	≥20
시험 적용 길이(m)	10	15	18	20	22
Pool Size (m)	0.548	0.671	0.735	0.775	0.813

다. 시나리오 2번의 폴리에테르폼(Polyether Foam)은 난연 처리가 되지 않은 밀도 35kg/m³의 폴리에테르폼을 사용하여야 한다. 사용된 폼 재질의 연소 특성은 ISO의 발열량 시험에서 다음 표 3을 만족하여야 한다.

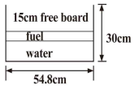
라. 풀(pool) 트레이 테두리의 높이는 300mm이고 물과 기름을 채우고 15cm의 프리보드(free borad)를 확보하여야 한다.

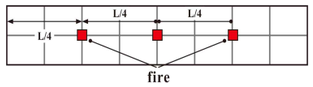
표 3. 콘칼로리미터 시험법 (Cone calorimeter test)

♦ 실물화재진압 화재 시나리오 1

❖ 화원 성상

- 화원 : 0.3m² (54.8cm * 54.8cm) Pool Fire * 3
- 연료 : n-heptane (3.7 liter / Pool)
- 배치 : 열차 중앙선에 따라 균일하게 배치

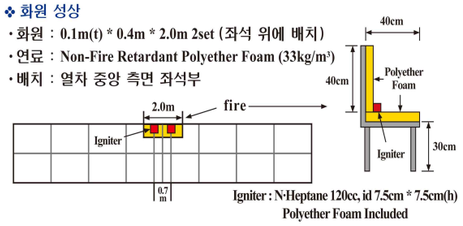




♦ 실물화재진압 화재 시나리오 2

❖ 화원 성상

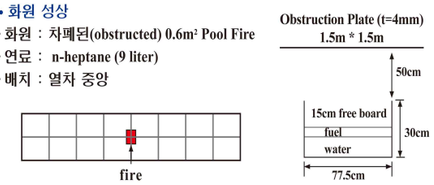
- 화원 : 0.1m(t) * 0.4m * 2.0m 2set (좌석 위에 배치)
- 연료 : Non-Fire Retardant Polyether Foam (33kg/m³)
- 배치 : 열차 중앙 측면 좌석부



♦ 실물화재진압 화재 시나리오 3

❖ 화원 성상

- 화원 : 차폐된(obstructed) 0.6m² Pool Fire
- 연료 : n-heptane (9 liter)
- 배치 : 열차 중앙



나. 화재시나리오 #3에서 화원의 크기는 적용대상 열차의 길이 차이를 보완하기 위하여 표 2와 같이 조정한다.

표 2 적용 차량의 길이에 화재시나리오 3의 화원 크기 변화

적용 차량 길이(m)	≤10	10~15	15~18	18~20	≥20
시험 적용 길이(m)	10	15	18	20	22
Pool Size (m)	0.548	0.671	0.735	0.775	0.813

다. 시나리오 2번의 폴리에테르폼(Polyether Foam)은 난연 처리가 되지 않은 밀도 35kg/m³의 폴리에테르폼을 사용하여야 한다. 사용된 폼 재질의 연소 특성은 ISO의 발열량 시험에서 다음 표 3을 만족하여야 한다.

라. 풀(pool) 트레이 테두리의 높이는 300mm이고 물과 기름을 채우고 15cm의 프리보드(free borad)를 확보하여야 한다.

표 3. 콘칼로리미터 시험법 (Cone calorimeter test)

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

ISO 5660. 콘칼로리미터 시험법

시험조건: 복사 조도 35 kW/m² . 수평 위치.
표본 두께 50mm. 고정프레임 사용불가

항목	조건
점화 시간(s)	2-6
3분 평균 열 방출율, q180(kW/m²)	270±50
유효 연소 열량 (MJ/kg)	28±3
총 열 방출량 (MJ/m²)	50±12

(4) 절차

가. 점화

자동 또는 수동으로 점화한다. 점화원이 두 곳 이상인 경우 나중에 점화된 시간을 점화시간으로 한다.

나. 화재 확인

차량의 화재 감지 시스템 정상동작을 가정하여 점화 후 30초 이후에 동작하여 소화 여부를 확인 한다.

다. 유량측정

가) 소화 시스템의 소화제 유량은 총유량 50%,100% 미만일 경우 메시지를 송신하여 차량의 상태에 따라 중지 여부를 결정한다.

나) 육안으로 확인하여 화원의 소화 여부를 확인한다.

라. 시나리오 적용

가) 화재 시나리오1,2,3 중 검토 후 확정된 시나리오를 기준으로 시험을 실시한다.

마. 시험 중과 시험 종료 후의 관찰사항

가) 시험 중에는 다음의 사항들을 기록하여야 한다.

(가) 점화 시각

(나) 소화시스템 활성화 시각

(다) 만약 화재가 소화되었다면 소화 시각

(라) 소화시스템 정지 시각

(마) 시험 종료 시각

(바) 모든 시험 데이터 수집 종료 시각

(사) 소화수 사용량

나) 시험 후 관찰사항

(가) 유류화재의 연료소진에 의한 자연소화 가능성 여부 확인

(나) A급 가연물의 연소 상태

(다) 시스템 부품들의 손상여부

4) 평가기준

(1) 화재시나리오 1,2,3

미분무수 소화시스템 가동 후 5분 이내에 완전히 소화되어야 한다.

ISO 5660. 콘칼로리미터 시험법

시험조건: 복사 조도 35 kW/m² . 수평 위치.
표본 두께 50mm. 고정프레임 사용불가

항목	조건
점화 시간(s)	2-6
3분 평균 열 방출율, q180(kW/m²)	270±50
유효 연소 열량 (MJ/kg)	28±3
총 열 방출량 (MJ/m²)	50±12

(4) 절차

가. 점화

자동 또는 수동으로 점화한다. 점화원이 두 곳 이상인 경우 나중에 점화된 시간을 점화시간으로 한다.

나. 화재 확인

차량의 화재 감지 시스템 정상동작을 가정하여 점화 후 30초 이후에 동작하여 소화 여부를 확인 한다.

다. 유량측정

가) 소화 시스템의 소화제 유량은 총유량 50%,100% 미만일 경우 메시지를 송신하여 차량의 상태에 따라 중지 여부를 결정한다.

나) 육안으로 확인하여 화원의 소화 여부를 확인한다.

라. 시나리오 적용

가) 화재 시나리오1,2,3 중 검토 후 확정된 시나리오를 기준으로 시험을 실시한다.

마. 시험 중과 시험 종료 후의 관찰사항

가) 시험 중에는 다음의 사항들을 기록하여야 한다.

(가) 점화 시각

(나) 소화시스템 활성화 시각

(다) 만약 화재가 소화되었다면 소화 시각

(라) 소화시스템 정지 시각

(마) 시험 종료 시각

(바) 모든 시험 데이터 수집 종료 시각

(사) 소화수 사용량

나) 시험 후 관찰사항

(가) 유류화재의 연료소진에 의한 자연소화 가능성 여부 확인

(나) A급 가연물의 연소 상태

(다) 시스템 부품들의 손상여부

4) 평가기준

(1) 화재시나리오 1,2,3

미분무수 소화시스템 가동 후 5분 이내에 완전히 소화되어야 한다.

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>5) 시험기록
시험 보고서는 다음의 정보를 포함하여야 한다.
(1) 시험 주관기관 명칭 및 주소
(2) 시험 보고서의 날짜 및 고유문서번호
(3) 의뢰인 성명 및 주소
(4) 시험 목적
(5) 제품 공급자 또는 제조업자의 성명 및 주소
(6) 제품의 명칭
(7) 제품 제공일자
(8) 시험 일자
(9) 시험방법
(10) 각 시험별 배치도
(11) 결론
(12) 시험 전, 시험 중, 시험 후의 관찰사항을 포함한 시험 결과
(13) 날짜 및 서명</td>
<td>5) 시험기록
시험 보고서는 다음의 정보를 포함하여야 한다.
(1) 시험 주관기관 명칭 및 주소
(2) 시험 보고서의 날짜 및 고유문서번호
(3) 의뢰인 성명 및 주소
(4) 시험 목적
(5) 제품 공급자 또는 제조업자의 성명 및 주소
(6) 제품의 명칭
(7) 제품 제공일자
(8) 시험 일자
(9) 시험방법
(10) 각 시험별 배치도
(11) 결론
(12) 시험 전, 시험 중, 시험 후의 관찰사항을 포함한 시험 결과
(13) 날짜 및 서명</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.1.10 전자제어기기시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전자제어기기의 환경특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 공기조화장치제어기
(2) 증발기/냉각기 팬용 인버터제어기
(3) 화재감지장치
(4) 구원제동제어장치
(5) 제동블렌딩제어장치
(6) 제동전자제어장치
(7) 열차무선장치
(8) 속도연산장치
(9) 속도지령장치
3) 참고규격
(1) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항
(2) KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도차량 - 장치
4) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
(1) 외관 구조 및 치수 검사
해당 전자제어기기의 외관 구조 및 치수시험은 다음과 같이 시행한다.
가. 외관 구조검사
<table>
<tr><th>시험품</th><th>적 용 규 격</th><th>평 가 기 준</th></tr>
<tr><td>전자제어기기</td><td>제작사 도면에 따름</td><td>설계도면과 비교시 이상이 없을 것</td></tr>
</table>
나. 치수 검사
<table>
<tr><th>시험품</th><th>적 용 규 격</th><th>평 가 기 준</th></tr>
<tr><td>전자제어기기</td><td>제작사 도면에 따름</td><td>설계 도면의 허용범위 이내</td></tr>
</table>
</td>
<td>5.1.10 전자제어기기시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전자제어기기의 환경특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 공기조화장치제어기
(2) 증발기/냉각기 팬용 인버터제어기
(3) 화재감지장치
(8) 구원제동제어장치
(9) 제동블렌딩제어장치
(10) 제동전자제어장치
(12) 열차무선장치
(13) 속도연산장치
(14) 속도지령장치
3) 참고규격
(1) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항
(2) KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도차량 - 장
4) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
(1) 외관 구조 및 치수 검사
해당 전자제어기기의 외관 구조 및 치수시험은 다음과 같이 시행한다.
가. 외관 구조검사
<table>
<tr><th>시험품</th><th>적 용 규 격</th><th>평 가 기 준</th></tr>
<tr><td>전자제어기기</td><td>제작사 도면에 따름</td><td>설계도면과 비교시 이상이 없을 것</td></tr>
</table>
나. 치수 검사
<table>
<tr><th>시험품</th><th>적 용 규 격</th><th>평 가 기 준</th></tr>
<tr><td>전자제어기기</td><td>제작사 도면에 따름</td><td>설계 도면의 허용범위 이내</td></tr>
</table>
</td>
<td>Section M

- 전자제어기기시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td>
<td>- 전자제어기기시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>국내기술기준
전자제어기기시험을 규정

미국AAR기술기준
- Section M에는 전자제어기기시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 전자제어기기시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>기준안유지</td>
<td>미국AAR기술기준
- 전자제어기기시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 전자제어기기시험에 대한 언급이 없음</td>
</tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

(2) 절연시험
해당 전자제어기기의 절연시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 절연 저항 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197	≥ 20 MΩ

나. 내전압 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197	이상이 없어야 함

다. 접지 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197	이상이 없어야 함

(3) 전원 변동
해당 전자제어기기의 전원 변동시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 직류전원 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	KS C IEC 60571	이상이 없어야 함

(5) 성능
해당 전자제어기기의 성능시험은 다음과 같이 시행한다.
가. 입출력 단자 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	제작사와 협의에 따름	이상이 없어야 함.

나. 통신단자시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	해당 장치와 연결하여 기능을 확인	이상이 없어야 함. (해당 장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의측정기로 대신 가능)

(6) 전자파 적합성
해당 전자제어기기의 전자파 적합성 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.

(2) 절연시험
해당 전자제어기기의 절연시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 절연 저항 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197	≥ 20 MΩ

나. 내전압 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197	이상이 없어야 함

다. 접지 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197	이상이 없어야 함

(3) 전원 변동
해당 전자제어기기의 전원 변동시험은 다음과 같이 시행한다.

(4) 직류전원 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	KS C IEC 60571	이상이 없어야 함

(5) 성능
해당 전자제어기기의 성능시험은 다음과 같이 시행한다.
가. 입출력 단자 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	제작사와 협의에 따름	이상이 없어야 함.

나. 통신단자시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	해당 장치와 연결하여 기능을 확인	이상이 없어야 함. (해당 장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의측정기로 대신 가능)

(6) 전자파 적합성
해당 전자제어기기의 전자파 적합성 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(7) 온도시험 해당 전자제어기기의 온도시험은 저온시험, 고온시험, 온도사이클시험(온도변화시험), 고온고습시험(12 + 12시간 사이클) 및 저온방치시험을 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. (8) 진동,충격시험 해당 전자제어기기의 진동,충격시험은 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 5) 시험방법 및 절차 시험방법 및 절차는 적용규격에 따르며 규격이 정의되지 않은 경우에는 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 전자제어기기 형식명 및 제조자번호 (3) 측정항목별 결과 (4) 기타 특이사항	(7) 온도시험 해당 전자제어기기의 온도시험은 저온시험, 고온시험, 온도사이클시험(온도변화시험), 고온고습시험(12 + 12시간 사이클) 및 저온방치시험을 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. (8) 진동,충격시험 해당 전자제어기기의 진동,충격시험은 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 5) 시험방법 및 절차 시험방법 및 절차는 적용규격에 따르며 규격이 정의되지 않은 경우에는 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 전자제어기기 형식명 및 제조자번호 (3) 측정항목별 결과 (4) 기타 특이사항					
5.1.11 유리창 시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 전면유리창, 측면유리창 및 내부유리창의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 전면유리창 : 철도 차량의 전면부 또는 후면부에 설치되는 운전실 앞 유리창 (2) 측면유리창 : 운전실을 포함하여 철도 차량 구조체 측면에 설치되는 유리창 (3) 내부유리창 : ~~철도차량간 통로창유리 및~~ 기타 실내에 설치되는 유리창 3) 참고규격 (1) KS L 2002:강화유리 (2) KS L 2003:복층유리 (3) KS L 2004:접합유리 (4) KS R ISO 3538:도로차량 - 안전 유리 재료 - 광학적 상태량 시험방법 (5) EN 15152:Railway applications - Front windscreens for train cabs (6) UIC 566 OR Loadings of coach bodies and their components 4) 시험 방법 (1) 시험조건 가. 모든 유리창은 창틀을 포함하여 가능한 차량에 설치되는 것과 동일한 재료, 형상, 크기, 방법으로 제작된 상태에서 시험을 실시하며 동일한 형상	**5.1.11 유리창 시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 전면유리창, 측면유리창 및 내부유리창의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 전면유리창 : 철도 차량의 전면부 또는 후면부에 설치되는 운전실 앞 유리창 (2) 측면유리창 : 운전실을 포함하여 철도 차량 구조체 측면에 설치되는 유리창 (3) 내부유리창 : ~~철도차량간 통로창유리 및~~ 기타 실내에 설치되는 유리창 3) 참고규격 (1) KS L 2002:강화유리 (2) KS L 2003:복층유리 (3) KS L 2004:접합유리 (4) KS R ISO 3538:도로차량 - 안전 유리 재료 - 광학적 상태량 시험방법 (5) EN 15152:Railway applications - Front windscreens for train cabs (6) UIC 566 OR Loadings of coach bodies and their components 4) 시험 방법 (1) 시험조건 가. 모든 유리창은 창틀을 포함하여 가능한 차량에 설치되는 것과 동일한 재료, 형상, 크기, 방법으로 제작된 상태에서 시험을 실시하며 동일한 형상	Section M **S-5101 기관차 운전실 유리창 재료** 1.3 유리창의 재료는 본 명세서에 포함된 요구 사항 이외에 FRA 인증 요구 사항을 충족해야 한다. **3.0 구조의 평가** 3.1 전부 및 후부 유리창은 미국 국가 표준 Section 5의 “고속 도로 차량 운전을 위한 안전 유리창 재료에 대한 안전 코드(ASSI, Z26.1-1977)” 시험 항목을 준수할 것이다. 만약 재료가 플라스틱과 유리 표면 두 개 모두를 갖고 있다면, 두가지 시험 모두를 수행하여야 한다. 테스트 15에서, 편차와 일그러짐, 아크 7.0분의 최대 편차는 허용된다.  Glass Surface: 1 Light Stability2; 2 Luminous Transmittance; 3 Humidity Test; 15 Deviation and Distortion; 18 Abrasion Resistance; 28 Temperature Change Plastic Surface: 2 Luminous Transmittance; 15 Deviation and Distortion; 16 Weathering Test; 18 Abrasion Resistance; 19 Chemical Resistance; 20 Chemical Resistant; 21 Dimensional Stability; 24 Flammability; 28 Temperature Change 3.2 측면의 유리창 재료는 테스트 17로 대체 될 테스트 18, 내	- 유리창 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 유리창 시험을 규정 미국AAR기술기준 - ASSI, Z26.1-1977 시험항목 준수를 규정 일본기술기준 - 유리창 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - ASSI, Z26.1-1977 시험항목 준수를 규정 일본기술기준 - 유리창 시험에 대한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

및 크기 등을 적용하기 어려운 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다.

나. 측면유리창 및 내부유리창의 종류별로 크기만 다를 경우 협의하여 대표 유리창을 선정하여 시험할 수 있다.

다. 모든 유리창은 종류에 따라 강화유리일 경우 KS L 2002, 복층유리일 경우 KS L 2003, 접합유리일 경우 KS L 2004에 의한 요건 또는 동등 이상의 국제표준 요건을 따르며 성능 확인이 필요한 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다.

라. 별도로 온도 조건을 지정한 경우를 제외하고 상온에서 실시한다.

(2) 시험항목

각 유리창에 대한 시험의 종류는 표 1에 나타내었다.

표 1 시험의 종류

시험의 종류		전면 유리창	측면 유리창	내부 유리창
기계적 특성	충돌시험	○		
	박리시험	○		
	내구 압력시험	○		
	터널 진출입 압력파 시험	○		
	피로하중 시험		○	
	극한 온도 변화 시험	○	○	
	수직 집중하중 시험		○	○
	압력과 수직 집중하중 복합시험		○	○
광학적 특성	2차 상 분리 시험	○		
	광학적 왜곡 시험	○		
	헤이즈 시험	○		
	투과도 시험	○		
	색도 시험	○		

(3) 시험장비

시험장비는 충돌시험장치, 챔버(압력/하중/온도) 시험장치, 광학특성 시험장치와 시험목적, 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다.

및 크기 등을 적용하기 어려운 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다.

나. 측면유리창 및 내부유리창의 종류별로 크기만 다를 경우 협의하여 대표 유리창을 선정하여 시험할 수 있다.

다. 모든 유리창은 종류에 따라 강화유리일 경우 KS L 2002, 복층유리일 경우 KS L 2003, 접합유리일 경우 KS L 2004에 의한 요건 또는 동등 이상의 국제표준 요건을 따르며 성능 확인이 필요한 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다.

라. 별도로 온도 조건을 지정한 경우를 제외하고 상온에서 실시한다.

(2) 시험항목

각 유리창에 대한 시험의 종류는 표 1에 나타내었다.

표 1 시험의 종류

시험의 종류		전면 유리창	측면 유리창	내부 유리창
기계적 특성	충돌시험	○		
	박리시험	○		
	내구 압력시험	○		
	터널 진출입 압력파 시험	○		
	피로하중시험		○	
	극한 온도 변화 시험	○	○	
	수직 집중하중 시험		○	○
	압력과 수직 집중하중 복합시험		○	○
광학적 특성	2차 상 분리 시험	○		
	광학적 왜곡 시험	○		
	헤이즈 시험	○		
	투과도 시험	○		
	색도 시험	○		

(3) 시험장비

시험장비는 충돌시험장치, 챔버(압력/하중/온도) 시험장치, 광학특성 시험장치와 시험목적, 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다.

마모성을 제외하고, 위 단락 3.1의 부분 혹은 적용 부분을 준수할 것이다. 퍼센트로 5%의 변화 미만의 내마모성. 그리고 테스트 15, 편차와 왜곡은 표본이 스크린으로부터 14인치(356㎜) 이동된 후에 멈추어질 것이다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(4) 측정방법 가. 충돌시험(Impact test) 유리창의 충돌시험 방법은 아래와 같다. 가) 전면유리창의 충돌시험은 EN 15152을 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 나) 충돌시험은 (0±0.5) ℃에서 2회, (20±5) ℃에서 2회로 총 4회 실시한다. 나. 박리시험(Spalling test) 유리창의 박리시험 방법은 아래와 같다. 가) 전면유리창의 박리시험은 EN 15152를 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 나) 박리시험은 충동실험과 병행하여 실시한다. 다. 내구 압력시험(Sustained pressure test) 유리창의 내구 압력시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력을 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 정해진 시험 압력을 일정시간 이상 지속하여 가한다. 전면유리창의 경우, 시험 압력은 차량 속도 및 길이, 공기역학적 특성, 기밀성과 터널의 기하학적 형상 등으로 철도차량에 따른 운행환경을 고려하여 설정한다. 다) 유리창의 내측 및 외측에 대하여 각각 시험을 수행한다. 라) 압력을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 라. 터널 진출입 압력파 시험(Transient pressure test) 유리창의 터널 진출입 압력파 시험 방법은 아래와 같다. 단, 설계단계에서 수치해석, 강도계산 등을 통하여 충분히 검증이 가능한 경우 해당 시험을 대신할 수 있다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력파를 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 과도적인 압력파를 일정시간 이상 지속하여 가한다. 다) 압력파는 차량 속도 및 길이, 공기역학적 특성, 기밀성과 터널의 기하	(4) 측정방법 가. 충돌시험(Impact test) 유리창의 충돌시험 방법은 아래와 같다. 가) 전면유리창의 충돌시험은 EN 15152을 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 나) 충돌시험은 (0±0.5) ℃에서 2회, (20±5) ℃에서 2회로 총 4회 실시한다. 나. 박리시험(Spalling test) 유리창의 박리시험 방법은 아래와 같다. 가) 전면유리창의 박리시험은 EN 15152를 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 나) 박리시험은 충동실험과 병행하여 실시한다. 다. 내구 압력시험(Sustained pressure test) 유리창의 내구 압력시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력을 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 정해진 시험 압력을 일정시간 이상 지속하여 가한다. 전면유리창의 경우, 시험 압력은 차량 속도 및 길이, 공기역학적 특성, 기밀성과 터널의 기하학적 형상 등으로 철도차량에 따른 운행환경을 고려하여 설정한다. 다) 유리창의 내측 및 외측에 대하여 각각 시험을 수행한다. 라) 압력을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 라. 터널 진출입 압력파 시험(Transient pressure test) 유리창의 터널 진출입 압력파 시험 방법은 아래와 같다. 단, 설계단계에서 수치해석, 강도계산 등을 통하여 충분히 검증이 가능한 경우 해당 시험을 대신할 수 있다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력파를 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 과도적인 압력파를 일정시간 이상 지속하여 가한다. 다) 압력파는 차량 속도 및 길이, 공기역학적 특성, 기밀성과 터널의 기하				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
학적 형상 등을 고려하여 철도차량이 터널 진출입시 전면유리창 외부에 발생하는 과도적인 압력으로 산출한다. 라) 유리창의 외측에 대하여 시험을 수행한다. 마) 과도적인 압력파를 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 마. 피로하중 시험(Fatigue loading test) 측면유리창에 대해 UIC 566 OR에 따른 피로하중 시험을 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 바. 극한 온도 변화 시험(Extreme fluctuations of temperature test) 전면유리창 및 측면유리창에 대해 UIC 566 OR에 따른 극한 온도 변화 시험을 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 사. 수직집중하중시험(Concentrated perpendicular load test) 유리창의 수직집중하중시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창을 지지대에 고정하고 0.1m × 0.1m 면적에 측면유리창의 경우 0.8kN 수직집중하중을 가한다. 나) 내부유리창의 경우 2.5 kN의 수직집중하중을 가한다. 단, 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 8)압력과 수직 집중하중 복합시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 다) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 그리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 라) 유리창의 내측 및 외측에 대하여 각각 시험을 수행한다. 마) 집중하중을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 아. 압력과 수직 집중하중 복합시험 (Pressure-concentrated load combine test) 유리창의 압력과 수직 집중하중 복합시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력을 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설	학적 형상 등을 고려하여 철도차량이 터널 진출입시 전면유리창 외부에 발생하는 과도적인 압력으로 산출한다. 라) 유리창의 외측에 대하여 시험을 수행한다. 마) 과도적인 압력파를 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 마. 피로하중 시험(Fatigue loading test) 측면유리창에 대해 UIC 566 OR에 따른 피로하중 시험을 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 바. 극한 온도 변화 시험(Extreme fluctuations of temperature test) 전면유리창 및 측면유리창에 대해 UIC 566 OR에 따른 극한 온도 변화 시험을 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 사. 수직집중하중시험(Concentrated perpendicular load test) 유리창의 수직집중하중시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창을 지지대에 고정하고 0.1m × 0.1m 면적에 측면유리창의 경우 0.8kN 수직집중하중을 가한다. 나) 내부유리창의 경우 2.5 kN의 수직집중하중을 가한다. 단, 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 8)압력과 수직 집중하중 복합시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 다) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 그리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 라) 유리창의 내측 및 외측에 대하여 각각 시험을 수행한다. 마) 집중하중을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 아. 압력과 수직 집중하중 복합시험 (Pressure-concentrated load combine test) 유리창의 압력과 수직 집중하중 복합시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력을 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 2.5kPa 압력과 0.1m × 0.1m 면적에 0.8kN의 수직집중하중을 동시에 가한다. 단, 도시철도차량 측면유리창이 복층유리인 경우 제작사가 제안한 하중으로 시험할 수 있다. 다) 또한 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 7) 수직집중하중시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 라) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 그리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 마) 유리창의 양면에 대하여 각각 시험을 수행한다. 바) 압력을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 자. 2차 상 분리시험(2nd inage separation test) 유리창의 2차 상 분리시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 차. 광학적 왜곡시험(Optical distortion test) 유리창의 광학적 왜곡시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 카. 헤이즈시험(Haze test) 유리창의 헤이즈시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 타. 투과도시험(Transmittance test) 유리창의 투과도시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 파. 색도시험(Chromaticity test) 유리창의 색도시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. (5) 결과의 분석 결과는 각 측정항목 별 적용 표준 및 제작사 설계기준에 제시된 방법에 따라 분석한다. 5) 평가 기준 (1) 충돌시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (2) 박리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (3) 내구압력시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다.	이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 2.5kPa 압력과 0.1m × 0.1m 면적에 0.8kN의 수직집중하중을 동시에 가한다. 단, 도시철도차량 측면유리창이 복층유리인 경우 제작사가 제안한 하중으로 시험할 수 있다. 다) 또한 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 7) 수직집중하중시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 라) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 그리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 마) 유리창의 양면에 대하여 각각 시험을 수행한다. 바) 압력을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 자. 2차 상 분리시험(2nd inage separation test) 유리창의 2차 상 분리시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 차. 광학적 왜곡시험(Optical distortion test) 유리창의 광학적 왜곡시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 카. 헤이즈시험(Haze test) 유리창의 헤이즈시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 타. 투과도시험(Transmittance test) 유리창의 투과도시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 파. 색도시험(Chromaticity test) 유리창의 색도시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. (5) 결과의 분석 결과는 각 측정항목 별 적용 표준 및 제작사 설계기준에 제시된 방법에 따라 분석한다. 5) 평가 기준 (1) 충돌시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (2) 박리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (3) 내구압력시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(4) 터널진출입 압력파시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (5) 피로하중시험에 대한 평가기준은 UIC 566 OR에 따라 제시된다. (6) 극한온도변화시험에 대한 평가기준은 UIC 566 OR에 따라 제시된다. (7) 수직집중하중시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (8) 압력과 수직집중하중 복합시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (9) 2차 상 분리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (10) 광학적 왜곡시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (11) 헤이즈시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (12) 투과도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (13) 색도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 프로젝트명 (3) 시험기의 종류·형식·측정 장치 등 (4) 측정 항목별 시험 조건 및 산출 내역 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	(4) 터널진출입 압력파시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (5) 피로하중시험에 대한 평가기준은 UIC 566 OR에 따라 제시된다. (6) 극한온도변화시험에 대한 평가기준은 UIC 566 OR에 따라 제시된다. (7) 수직집중하중시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (8) 압력과 수직집중하중 복합시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (9) 2차 상 분리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (10) 광학적 왜곡시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (11) 헤이즈시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (12) 투과도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (13) 색도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 프로젝트명 (3) 시험기의 종류·형식·측정 장치 등 (4) 측정 항목별 시험 조건 및 산출 내역 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.1.12 의자강도시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 객실의자의 정하중 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) UIC 566: Loadings of Coach Bodies And Their Components 3) 시험 방법 (1) 시험체 조건 가. 최종 도면에 의하여 이상이 없는지 육안으로 확인한다. 나. 사용상 유해한 흠, 녹, 변형, 부풀음, 균열, 오손 등이 없는지 육안으로 확인하여 이상이 없는 완제품을 대상으로 한다. (2) 측정항목 및 측정위치 가. 객실의자의 측정지점과 정하중 기준은 각각 그림 1, 표1과 같다.	**5.1.12 의자강도시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 객실의자의 정하중 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 - UIC 566: Loadings of Coach Bodies And Their Components 3) 시험 방법 (1) 시험체 조건 가. 최종 도면에 의하여 이상이 없는지 육안으로 확인한다. 나. 사용상 유해한 흠, 녹, 변형, 부풀음, 균열, 오손 등이 없는지 육안으로 확인하여 이상이 없는 완제품을 대상으로 한다. (2) 측정항목 및 측정위치 가. 객실의자의 측정지점과 정하중 기준은 각각 그림 1, 표1과 같다.	Section M **RP-5104 기관차 운전석** **1.0 범위** **1.1** 이 권장 절차는 본선 기관차에서 기관차 운전실 좌석의 구조를 규제하는 성능 시험 과 성능 및 설계 요구사항을 다룬다. 이것은 1981년 8월 1일 이후에 새로 주문된 본선형 기관차에 유효하다. **3.0 시험 요구사항** 기반과 설치대를 포함하는 조립된 좌석은 다음 시험을 견딜 수 있어야 한다. **3.1** 좌석 쿠션과 팔걸이에는 그림. 3.1 및 3.2에 나타난 대로 400-lb의 중량이 수직으로 가해져야 한다. 내장재, 골조 및 설치대를 포함하는 좌석 쿠션은 이 하중의 결과로 손상, 영구적인 변형 또는 떨어진 용접이 없어야 한다. 팔걸이는 최대 1/8	- 의자강도시험에 대한 언급이 없음	국내기술기준 의자강도시험을 규정 미국AAR기술기준 - 의자강도시험을 규정 일본기술기준 - 의자강도시험에 대한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 의자강도 시험을 규정 일본기술기준 - 의자강도시험에 대한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

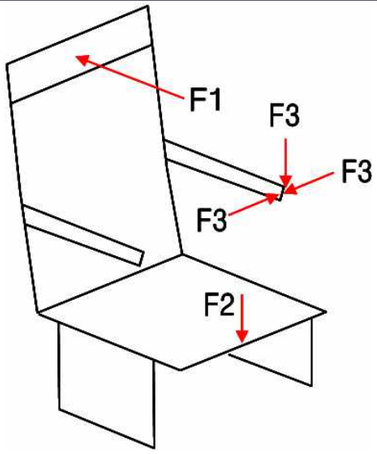


그림 1. 객실의자의 정하중 작용 기준

표 1 객실의자의 정하중 부하 인가 기준

구분	측정 위치	하중 값 [N]	가압판 크기[㎜]	비고
F1	등받이 상부 전/후방	1500	380×380	
F2	의자 전방 하방향	1000	380×220	
F3	팔걸이 끝단	750	Φ250	가압판 모서리 R25 ㎜

(3) 측정 횟수
각 방향 하중별 각 3회 이상 측정한다.
(4) 측정 장비
의자의 기능 부위별 정하중 강도를 측정하기 위한 장비는 정하중시험기, 줄자, 레이아웃머신(Lay-out machine) 등으로 한다.
(5) 측정방법
가. 초기 하중 0 %에서 서서히 하중값 100%를 구조물의 시험지점에 가한다.
나. 초기 하중 제거 후 측정기의 영점을 설정한다.
다. 하중을 가한 후 유지한 상태에서 변위량을 측정한다.
라. 하중을 제거한 후 변위량을 측정한다.
마. 시험 중 시험 후 크랙 또는 파손 여부를 확인한다.

4) 결과의 분석
(1) 시험 중 또는 시험 후 균열이나 파손을 육안으로 확인한다.
(2) 하중을 가하기 전의 기준점을 설정한다. 하중을 가했을 때 변형량을 측정한다. 하중을 제거한 후 기준점의 변화를 측정한다.

5) 평가 기준

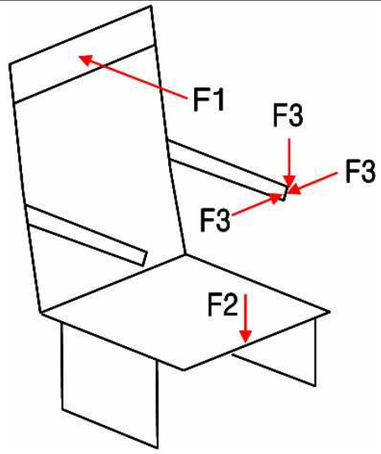


그림 1. 객실의자의 정하중 작용 기준

표 1 객실의자의 정하중 부하 인가 기준

구분	측정 위치	하중 값 [N]	가압판 크기[㎜]	비고
F1	등받이 상부 전/후방	1500	380×380	
F2	의자 전방 하방향	1000	380×220	
F3	팔걸이 끝단	750	Φ250	가압판 모서리 R25 ㎜

(3) 측정 횟수
각 방향 하중별 각 3회 이상 측정한다.
(4) 측정 장비
의자의 기능 부위별 정하중 강도를 측정하기 위한 장비는 정하중시험기, 줄자, 레이아웃머신(Lay-out machine) 등으로 한다.
(5) 측정방법
가. 초기 하중 0 %에서 서서히 하중값 100%를 구조물의 시험지점에 가한다.
나. 초기 하중 제거 후 측정기의 영점을 설정한다.
다. 하중을 가한 후 유지한 상태에서 변위량을 측정한다.
라. 하중을 제거한 후 변위량을 측정한다.
마. 시험 중 시험 후 크랙 또는 파손 여부를 확인한다.

4) 결과의 분석
(1) 시험 중 또는 시험 후 균열이나 파손을 육안으로 확인한다.
(2) 하중을 가하기 전의 기준점을 설정한다. 하중을 가했을 때 변형량을 측정한다. 하중을 제거한 후 기준점의 변화를 측정한다.

5) 평가 기준

in.의 영구적인 변형을 보일 수 있으나, 경첩에서 어떠한 파손도 보이지 않아야 한다.

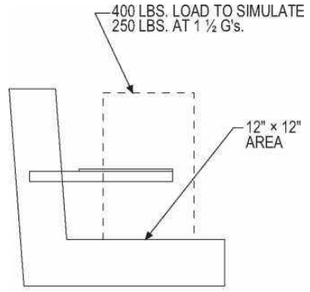


Fig. 3.1 Vertical seat test

Fig. 3.1 Vertical seat test
그림. 3.1 수직 좌석 시험

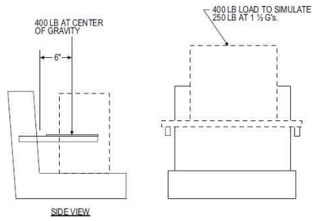
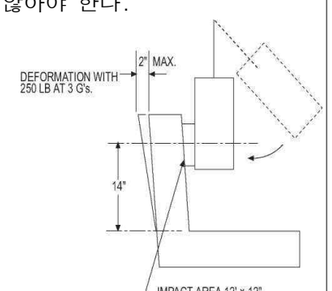
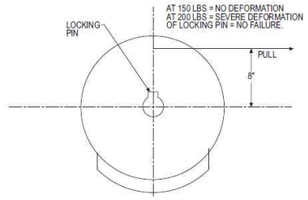


그림. 3.2 수직 팔걸이 시험

3.2 그림. 3.3에 나타난 대로 250-lb 추는 각각 1 1/2 및 3 G의 충격력을 만들어내도록 등받이에 수평으로 충돌되어야 한다. 1 1/2 G에서 등받이는 손상이나 영구적인 변형을 보이지 않아야 한다. 3 G에서 등받이는 최대 2 in.의 영구적인 변형을 보일 수 있으나, 등받이의 골조에서 용접 균열이나 다른 유형의 고장을 보이지 않아야 한다. 좌석이 설치대로부터 이동하지 않아야 하고, 기반이나 설치대의 영구적인 변형이 일어나지 않아야 한다.



일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 시험 후 균열이나 파손이 없어야 한다. (2) 영구 변형량이 없어야 한다. 단, 하중을 제거한 후의 변형량이 하중을 가했을 때의 변형량의 10% 이내이어야 한다. (3) 시험 후 정상 기능을 유지해야 한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨) (2) 객실의자의 치수를 포함한 외형상태 (3) 초기기준점 (4) 하중을 가한 상태에서의 변형량 (5) 하중을 제거한 후의 변형량 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	(1) 시험 후 균열이나 파손이 없어야 한다. (2) 영구 변형량이 없어야 한다. 단, 하중을 제거한 후의 변형량이 하중을 가했을 때의 변형량의 10% 이내이어야 한다. (3) 시험 후 정상 기능을 유지해야 한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨) (2) 객실의자의 치수를 포함한 외형상태 (3) 초기기준점 (4) 하중을 가한 상태에서의 변형량 (5) 하중을 제거한 후의 변형량 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	250 LB로 1 ½ G에서 변형 없음 250 LB로 3 G에서 2" 변형 그림. 3.3 길이방향 충돌 시험 **3.3** 좌석의 회전방향 안정성은 그림. 3.4대로 시험될 것이다. 160-lb 회전력은 좌석 고장을 발생시키지 않아야 하지만, 회전을 방지하는 잠금 핀의 영구적인 변형을 일으킬 수 있다.  그림. 3.4 회전 시험 **5. 검사 및 거절** **5.1** 제조사는 자신의 좌석이 이 사양에 따른다는 것을 인증해야 한다. 구매자는 좌석과 모든 부속물의 승낙 또는 거절을 다루기 위해 검사하거나 시험을 할 수 있다. 그러한 시험 및 검사는 구매자의 비용으로 이루어져야 하며, 제품 수령의 60일 이내여야 한다. **5.2** 이 사양의 요구사항을 만족하는데 실패한 좌석은 거절되어야 한다. 최초 검사 후에 해로운 결함을 보이는 물질은 수용이 거절되고 제조사에게 통지될 것이다.				
5.2 구성품시험~~의 시험규격~~ **5.2.1 구조체 하중시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 구조체에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies (2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and	**5.2 구성품시험~~의 시험규격~~** **5.2.1 구조체 하중시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 구조체에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies (2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative	Section M - 구조체 하중시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**국내기술기준** -차량구조체에 대한 하중시험을 상세하게 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 구조체 하중시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** -구조체 하중시험에 대한 규정이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 구조체 하중시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것. [해설]

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>alternative method for freight wagons)
(3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons
(4) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General
(5) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer
(6) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements
(7) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements
(8) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation
(9) UIC 566:Loadings of coach bodies and their components
(10) KS R 9223 통근형 전차 - 차체설계 통칙
(11) KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법
3) 시험 방법
(1) 시험체 조건
시험체는 차량의 의장을 제외한 골격을 갖춘 구조체를 대상으로 한다.
(2) 시험종류 및 측정항목
가. 구조체하중시험의 세부시험으로는 수직하중시험, 압축하중시험, 인장하중시험, 조합하중시험, 운행하중시험, 3점지지하중시험시험, 리프팅/잭킹, 고유진동수시험(x,y,z)으로 구성된다.
나. 제 가항에도 불구하고, 철도차량의 설계특성에 따라 별표 7 및 EN 12663-1의 제9장(Validation programme)을 참고하여 세부시험 항목은 신청자(제작자)와 협의하여 조정할 수 있다.
다. 제 가항에 따라 시험을 수행할 경우 시험별 측정항목을 표 1과 같다. 제 2)항에 따라 세부시험이 조정되는 경우에는 측정항목을 조정해야 한다.
표 1. 시험종류별 측정항목
<table><tr><th rowspan="2">시험종류</th><th colspan="4">측정항목</th></tr><tr><th>응력</th><th>변위량</th><th>진동수</th><th>시험하중</th></tr><tr><td>수직하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr></table></td>
<td>method for freight wagons)
(3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons
(4) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General
(5) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer
(6) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements
(7) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements
(8) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation
(9) UIC 566:Loadings of coach bodies and their components
(10) KS R 9223 통근형 전차 - 차체설계 통칙
(11) KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법
3) 시험 방법
(1) 시험체 조건
시험체는 차량의 의장을 제외한 골격을 갖춘 구조체를 대상으로 한다.
(2) 시험종류 및 측정항목
가. 구조체하중시험의 세부시험으로는 수직하중시험, 압축하중시험, 인장하중시험, 조합하중시험, 운행하중시험, 3점지지하중시험시험, 리프팅/잭킹, 고유진동수시험(x,y,z)으로 구성된다.
나. 제 가항에도 불구하고, 철도차량의 설계특성에 따라 별표 7 및 EN 12663-1의 제9장(Validation programme)을 참고하여 세부시험 항목은 신청자(제작자)와 협의하여 조정할 수 있다.
다. 제 가항에 따라 시험을 수행할 경우 시험별 측정항목을 표 1과 같다. 제 2)항에 따라 세부시험이 조정되는 경우에는 측정항목을 조정해야 한다.
표 1. 시험종류별 측정항목
<table><tr><th rowspan="2">시험종류</th><th colspan="4">측정항목</th></tr><tr><th>응력</th><th>변위량</th><th>진동수</th><th>시험하중</th></tr><tr><td>수직하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr></table></td>
<td></td><td></td><td></td><td></td>
<td>차체에는 안전상 필요한 강도나 구조가 요구될 뿐만 아니라, 그 용도에 따른 편리성 이나 보수성이 요구된다.
(1) 차체의 기본적 특징
철도차량의 차체는 차량을 구성하는 가장 중요한 부분이다. 철도차량의 차체는 일반 건축구조물과 달리 동요나 변동하는 하중에 견디는 것이 요구된다. . 차체는 주행 중 끊임없이 전후의 차량으로부터 차 끝을 통해 인장, 압 축 등의 하중을 받는다.
(2) 차체에 요구되는 조건
철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도 충분히 견디어내는 것 이외에, 쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다.
① 안전성
차체는 여객 및 화물 등을 안전하게 수송하기 위해 충분한 강도를 확보할 필요가 있다. 따라서 강도의 조건설정은 중요해진다. (또한 신간선 등의 고속차량에서는 터널 내의 출입에 따르는 내압변화 등에 대응할 수 있는 기밀구조가 필요가 된다) 이 밖에 장대터널, 지하선 등을 주행하는 차량에서는 열차화재 등과 같은 불의의 사고에도 대응할 수 있도록 차체는 관통구조, 사용 재료는 불연성, 난연성 재료를 사용하는 것 등도 배려된다.
② 쾌적성과 편리성
③ 경제성 보수성
철도차량의 차체는 일반적으로 20년 이상에 걸쳐 사용된다. 따라서 차체는 초기 제작비 및 사용기간 중에 소요되는 보수비의 총액을 가능한 한 작게한 비용성능이 높은 차량으로 하지 않으면 안 된다. 이것을 위해서는 동력비, 궤도보수비용의 절감 등을 위한 경</td>
</tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
<table><tr><th rowspan="2">시험종류</th><th colspan="4">측정항목</th></tr><tr><th>응력</th><th>변위량</th><th>진동수</th><th>시험하중</th></tr><tr><td>압축하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>인장하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>조합하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>운행하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>리프팅/잭킹</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>3점지지시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>고유진동수 측정시험(x,y,z)</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr></table> ※ 수직방향 고유진동수(굽힘, 비틀림)는 시험으로 입증하고, 횡방향 및 진행방향 고유진동수는 해석으로 입증할 수 있다. (3) 측정 장비 측정장비는 응력과 변위량, 진동수를 측정하기에 적합한 장비로 대표적인 계측기는 스트레인게이지, 다이얼게이지, 가속도계, 로드셀 등이 있으며 각 계측기는 측정특성을 충분히 반영할 수 있어야 한다. (4) 측정점의 선정방법 가. 응력의 측정점 가) 강도계산의 결과 높은응력 발생이 예측되는 부분 나) 형상 및 단면의 급변화부분, 용접비드의 끝단부 등 응력집중이 예측되는 부분 다) 구조체 제작시 용접, 가공 등 주의를 요하는 부분 나. 변위량의 측정점 가) 차량의 길이방향으로 수직방향의 변위량 (가) 구조체의 지지점 (나) 출입구의 개구부 양단 (다) 변형상태가 관측 가능한 위치로 대략 등간격이 되는 점 나) 차량단면내의 변위량 형상 및 단면의 급변화부분등, 구조체의 성능에 영향을 미치는 점으로 한다. 다. 진동수의 측정점 진동수의 측정점은 고유모드가 가장 명확하게 나타나는 점으로 한다. (5) 시험하중 가. 수직하중시험 수직하중, 동하중계수는 별표 7, EN 12663-1, EN 12663-2 등을 참고할 수 있다. 나. 표 1의 수직하중시험을 제외한 나머지 세	<table><tr><th rowspan="2">시험종류</th><th colspan="4">측정항목</th></tr><tr><th>응력</th><th>변위량</th><th>진동수</th><th>시험하중</th></tr><tr><td>압축하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>인장하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>조합하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>운행하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>리프팅/잭킹</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>3점지지시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>고유진동수 측정시험(x,y,z)</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr></table> ※ 수직방향 고유진동수(굽힘, 비틀림)는 시험으로 입증하고, 횡방향 및 진행방향 고유진동수는 해석으로 입증할 수 있다. (3) 측정 장비 측정장비는 응력과 변위량, 진동수를 측정하기에 적합한 장비로 대표적인 계측기는 스트레인게이지, 다이얼게이지, 가속도계, 로드셀 등이 있으며 각 계측기는 측정특성을 충분히 반영할 수 있어야 한다. (4) 측정점의 선정방법 가. 응력의 측정점 가) 강도계산의 결과 높은응력 발생이 예측되는 부분 나) 형상 및 단면의 급변화부분, 용접비드의 끝단부 등 응력집중이 예측되는 부분 다) 구조체 제작시 용접, 가공 등 주의를 요하는 부분 나. 변위량의 측정점 가) 차량의 길이방향으로 수직방향의 변위량 (가) 구조체의 지지점 (나) 출입구의 개구부 양단 (다) 변형상태가 관측 가능한 위치로 대략 등간격이 되는 점 나) 차량단면내의 변위량 형상 및 단면의 급변화부분등, 구조체의 성능에 영향을 미치는 점으로 한다. 다. 진동수의 측정점 진동수의 측정점은 고유모드가 가장 명확하게 나타나는 점으로 한다. (5) 시험하중 가. 수직하중시험 수직하중, 동하중계수는 별표 7, EN 12663-1, EN 12663-2 등을 참고할 수 있다. 나. 표 1의 수직하중시험을 제외한 나머지 세					량화 구조, 유지관리를 위한 방부식 구조 등에 대한 검토도 필요하게 된다. 2 설계사상 (1) 하중 조건 차체에 요구되는 강도는 사용 조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행 하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환 방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하 여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
부시험의 하중조건은 별표 7, EN12663-1에 따른다. (6) 측정방법 가. 구조체의 지지방법 구조체의 지지방법은 대차에 의한 지지방식과 동일하게 지지하며, 차량의 구조에 따라 KS R 9228을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 시험하중의 부하방법 가) 시험하중은 물탱크, 주물블록, 유압 등을 사용하여 수직하중을 부하한다. 나) 부하는 바닥면적 등분포부하이다. 4) 평가 기준 (1) 각각의 시험은 총 2회를 실시하며 각 시험의 결과는 아래의 기준에 만족해야 한다. (2) 각각의 시험항목(하중조건)에서 측정된 응력값이 별표7의 평가기준을 만족하여야 한다. (3) 3점지지시험은 3점지지상태에서 영구변형이 생기지 않아야 한다. (4) 굽힘 고유진동수 측정시험에서 측정된 고유진동수는 대차와의 공진을 피하기 위하여 10Hz 이상이어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨) (2) 시험하중 확인을 위한 주요 제원 및 시험하중 환산표 (3) 하중인가지점 표시도 (4) 구성품의 재질 및 강도 (항복, 인장, 압축강도) (5) 측정게이지 부착 지점표시도 (6) 측정지점 선정을 위한 수치해석 결과도 (7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (8) 측정항목별 결과 (9) 기타 특이사항	부시험의 하중조건은 별표 7, EN12663-1에 따른다. (6) 측정방법 가. 구조체의 지지방법 구조체의 지지방법은 대차에 의한 지지방식과 동일하게 지지하며, 차량의 구조에 따라 KS R 9228을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 시험하중의 부하방법 가) 시험하중은 물탱크, 주물블록, 유압 등을 사용하여 수직하중을 부하한다. 나) 부하는 바닥면적 등분포부하이다. 4) 평가 기준 (1) 각각의 시험은 총 2회를 실시하며 각 시험의 결과는 아래의 기준에 만족해야 한다. (2) 각각의 시험항목(하중조건)에서 측정된 응력값이 별표7의 평가기준을 만족하여야 한다. (3) 3점지지시험은 3점지지상태에서 영구변형이 생기지 않아야 한다. (4) 굽힘 고유진동수 측정시험에서 측정된 고유진동수는 대차와의 공진을 피하기 위하여 10Hz 이상이어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨) (2) 시험하중 확인을 위한 주요 제원 및 시험하중 환산표 (3) 하중인가지점 표시도 (4) 구성품의 재질 및 강도 (항복, 인장, 압축강도) (5) 측정게이지 부착 지점표시도 (6) 측정지점 선정을 위한 수치해석 결과도 (7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (8) 측정항목별 결과 (9) 기타 특이사항					
5.2.2 대차시험 **5.2.2.1 완성대차검사** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우의 조립품체결검사 및 축상고 확인시험에 적용된다. 2) 시험방법 (1) 사전 확인 사항 가. 주요 부품 및 대차프레임 품질 확인 대차 조립에 사용되는 주요부품 및 대차프레임에 대해서는 품질입증 확인을 위	**5.2.2 대차시험** **5.2.2.1 완성대차검사** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우의 조립품체결검사 및 축상고 확인시험에 적용된다. 2) 시험방법 (1) 사전 확인 사항 가. 주요 부품 및 대차프레임 품질 확인 대차 조립에 사용되는 주요부품 및 대차프레임에 대해서는 품질입증 확인을 위해	Section M - 완성대차검사에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제67조 주행 장치 등** 주행장치 등은 다음의 기준에 적합해야 한다. 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것. 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장 없이 통과할 수 있는 것일 것. 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량	국내기술기준 -대차 프레임의 강도특성 입증을 규정 -대차하중시험을 위한 상세한 시험 시험방법을 규정 미국AAR기술기준 - 완성대차검사에 대한 특별한 언급이 없음 -대차에 관한 별도의 기술기준이 존재	기준안 유지 (향후 AAR MSRP Section D, “Trucks and Truck Details” 추가검토가 필요)	미국AAR기술기준 - 완성대차검사에 대한 특별한 언급이 없음 -AAR MSRP Section D, “Trucks and Truck Details” 추가검토가 필요 일본기술기준 **[해석기준]** 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
해 철도안전법에 의거 실시/확인한 성적서를 확인하고 발행번호를 기록한다. 나. 대차 조립상태 검사 및 기능 확인 가) 대차에 장착되는 모든 부품들이 장착되어 있는지를 확인한다. 나) 대차 기능이 정상적으로 작동하는지를 확인한다. 다만, 대차상태에서 확인할 수 있는 항목으로 한정한다. (2) 조립품 체결검사 가. 부품체결 볼트 및 너트는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 와셔, 분할핀 등을 사용하여야 하고, 볼트, 너트에는 이완표시가 되어 있어야 한다. 나. 구동장치의 취부 볼트가 진동 및 충격에 의하여 파손될 경우에도 주행장치에서 분리되지 않도록 기어행거용 안전 링크가 취부되어 있어야 한다. 다. 고무 부품의 경우 찢어짐이 없어야 한다. 라. 댐퍼의 경우 누유가 없어야 한다. (3) 축상고 확인검사 대차 축상고 검사는 아래와 같은 절차로 실시하며, 규정된 하중을 적용하여 1차 현가장치의 간극이 규정치를 만족하면 양호로 한다. 가. 검사를 원하는 대차를 정적 하중시험 장비에 위치시킨다. 나. 사이드프레임 상면의 중앙부에 규정된 축중이 되도록 하중을 적용한 상태로 유지시킨다. 다. 대차의 1차 스프링 높이(h)를 4개소에 대하여 측정한다. 3) 평가기준 조립품 체결 및 축상고 확인 검사 결과 규정조건을 만족시켜야 한다.	철도안전법에 의거 실시/확인한 성적서를 확인하고 발행번호를 기록한다. 나. 대차 조립상태 검사 및 기능 확인 가) 대차에 장착되는 모든 부품들이 장착되어 있는지를 확인한다. 나) 대차 기능이 정상적으로 작동하는지를 확인한다. 다만, 대차상태에서 확인할 수 있는 항목으로 한정한다. (2) 조립품 체결검사 가. 부품체결 볼트 및 너트는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 와셔, 분할핀 등을 사용하여야 하고, 볼트, 너트에는 이완표시가 되어 있어야 한다. 나. 구동장치의 취부 볼트가 진동 및 충격에 의하여 파손될 경우에도 주행장치에서 분리되지 않도록 기어행거용 안전 링크가 취부되어 있어야 한다. 다. 고무 부품의 경우 찢어짐이 없어야 한다. 라. 댐퍼의 경우 누유가 없어야 한다. (3) 축상고 확인검사 대차 축상고 검사는 아래와 같은 절차로 실시하며, 규정된 하중을 적용하여 1차 현가장치의 간극이 규정치를 만족하면 양호로 한다. 가. 검사를 원하는 대차를 정적 하중시험 장비에 위치시킨다. 나. 사이드프레임 상면의 중앙부에 규정된 축중이 되도록 하중을 적용한 상태로 유지시킨다. 다. 대차의 1차 스프링 높이(h)를 4개소에 대하여 측정한다. 3) 평가기준 조립품 체결 및 축상고 확인 검사 결과 규정조건을 만족시켜야 한다.		의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것. **제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. **고시** 제5조 (차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	:AAR MSRP Section D, "Trucks and Truck Details" 추가검토가 필요 **일본기술기준** -대차안전성 시험에 대한 특별한 규정은 없음		행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다. 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 주행하는 선구의 최소 반경의 곡선을 통과할 수 있을 것 (2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다. **[해석기준]** 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않	

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. [고시 해석기준] 6 대차틀의 검사방법에 대해 대차틀의 검사에 대해서는 별지 제3의 「대차틀 검사 매뉴얼」에 따르기로 한다. (2) 대차틀의 검사방법 중점 검사개소에 있어서의 대차틀 균열의 검사방법은 기본적으로는 탐상검사에 의해 하기로 한다. 단, 도장이나 오염을 제거함으로써 육안으로 확실한 확인이 가능한 개소나 다음 항에 나타내는 것과 같은 특별한 대책이 마련된 대차틀의 검사에 대해서는 육 안에 의한 검사를 해도 무방한 것으로 한다. 한편 대차는 설계 제조시기의 차이에 의해 신뢰성이나 내구성이 다른 것이나 속도 향상 등에 의한 하중조건의 변화에 대한 영향이 고려되므로, 균열의 검사방법은 대차형식 마다 정할 필요가 있음에 주의해야 한다. (3) 특별한 대책이 마련된 대차 최근에 설계·제조된 대차에 대해서는 ① 용접 접합부의 용해 상황의 확인(예: 초음파 탐상 또는 X선 투과검사 등의 실시) ② 용접 표면형상 불량에 의한 응력 집중제거(예: 글라인더 마무리 등의 실시) ③ 용접 표면의 확인(예: 자분탐상, 침투 탐상 등의 실시) ④ 정밀도가 높은 강도평가(예: 다수점 측정에 의한 정하중시험)
5.2.2.2 대차하중시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차프레임의 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 정하중 (Static force) : 시간에 따라 일	**5.2.2.2 대차하중시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차프레임의 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 정하중 (Static force) : 시간에 따라 일	Section M - 대차하중시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제67조 주행 장치 등** 주행장치 등은 다음의 기준에 적합해야 한다. 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것. 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을	국내기술기준 -대차 프레임의 강도특성 입증을 규정 -대차하중시험을 위한 상세한 시험 시험방법을 규정	기준안 유지 (향 후 AAR MSRP Section D, “Trucks and	미국AAR기술기준 - 대차하중시험에 대한 특별한 언급이 없음 -AAR MSRP Section D, “Trucks and Truck Details” 추가검토가 필요

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준

정한 하중
(2) 준정적하중 (Quasi-static force) : 동적인 외력에 의하지 않고 시간에 따라 변화하는 하중
(3) 동적하중 (Dynamic force) : 동적인 외력에 의하여 시간에 따라 변화하는 하중
(4) 극한하중조건(Exceptional load case) : 정적인 강도특성을 평가하기 위한 최대하중 조건에 해당하는 극한하중조건
(5) 피로하중조건(Fatigue load case) : 피로강도특성을 평가하기 위한 반복적인 하중조건
(6) 하중 종류

하중(N)	위치	기호		
		정적하중	준정적하중	동적하중
수직하중	대차에 작용하는 하중	*Fz*		
	사이드프레임 1 혹은 사이드베아라 1 작용하중	*Fz1*	*Fz1qs*	*Fz1d*
	사이드프레임 2 혹은 사이드베아라 2 작용하중	*Fz2*	*Fz2qs*	*Fz2d*
	센터피봇 작용하중	*Fzp*	*Fzpqs*	*Fzpd*
	차량 하중	*Fzc*		
좌우하중	대차에 작용하는 하중	*Fy*		
	차축 1 작용하중	*Fy1*	*Fy1qs*	*Fy1d*
	차축 2 작용하중	*Fy2*	*Fy2qs*	*Fy2d*
	차량 하중	*Fyc*		
	풍 하중	*Fw1*		
전후하중	각각의 차륜에서 하중	*Fx1*		
	차량 하중	*Fxc*		
	대차 하중	*Fx*		

(7) 가속도 종류

가속도(m/s^2)	기호	
	차체	대차 (1차 현가장치)
수직	a_{zc}	a_{zb}
좌우(동적)	a_{yc}	a_{yb}
중앙 (준정적)	a_{ycc}	a_{ycb}
전후	a_{xc}	a_{xb}

일반철도 - 전기기관차 기술기준

정한 하중
(2) 준정적하중 (Quasi-static force) : 동적인 외력에 의하지 않고 시간에 따라 변화하는 하중
(3) 동적하중 (Dynamic force) : 동적인 외력에 의하여 시간에 따라 변화하는 하중
(4) 극한하중조건(Exceptional load case) : 정적인 강도특성을 평가하기 위한 최대하중 조건에 해당하는 극한하중조건
(5) 피로하중조건(Fatigue load case) : 피로강도특성을 평가하기 위한 반복적인 하중조건
(6) 하중 종류

하중(N)	위치	기호		
		정적하중	준정적하중	동적하중
수직하중	대차에 작용하는 하중	*Fz*		
	사이드프레임 1 혹은 사이드베아라 1 작용하중	*Fz1*	*Fz1qs*	*Fz1d*
	사이드프레임 2 혹은 사이드베아라 2 작용하중	*Fz2*	*Fz2qs*	*Fz2d*
	센터피봇 작용하중	*Fzp*	*Fzpqs*	*Fzpd*
	차량 하중	*Fzc*		
좌우하중	대차에 작용하는 하중	*Fy*		
	차축 1 작용하중	*Fy1*	*Fy1qs*	*Fy1d*
	차축 2 작용하중	*Fy2*	*Fy2qs*	*Fy2d*
	차량 하중	*Fyc*		
	풍 하중	*Fw1*		
전후하중	각각의 차륜에서 하중	*Fx1*		
	차량 하중	*Fxc*		
	대차 하중	*Fx*		

(7) 가속도 종류

가속도(m/s^2)	기호	
	차체	대차 (1차 현가장치)
수직	a_{zc}	a_{zb}
좌우(동적)	a_{yc}	a_{yb}
중앙 (준정적)	a_{ycc}	a_{ycb}
전후	a_{xc}	a_{xb}

미국AAR 기술기준 Section M

일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)

지장 없이 통과할 수 있는 것일 것.
3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것.
4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것.
5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것.

제66조 안정성
1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.
2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.

제90조 시설 및 차량의 정기검사
1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다.
2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다.

고시
제5조 (차량의 정기검사)
차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.

Deviation

미국AAR기술기준
- 대차하중시험에 대한 특별한 언급이 없음
-대차에 관한 별도의 기술기준이 존재 :AAR MSRP Section D, "Trucks and Truck Details" 추가검토가 필요

일본기술기준
-대차안전성 시험에 대한 특별한 규정은 없음

검토의견

검토결과	상세내용
Truck Details" 추가검토가 필요)	**일본기술기준** **[해석기준]** 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다. 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 주행하는 선구의 최소 반경의 곡선을 통과할 수 있을 것 (2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다. **[해석기준]** 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건 (단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

(8) 질량

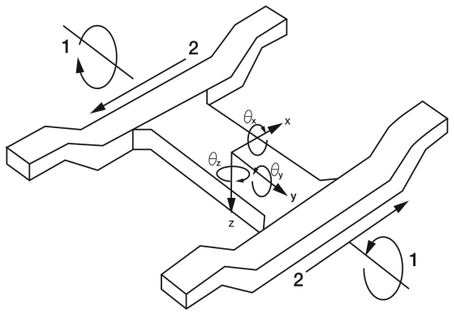
질량(kg)	기호
차량 질량	M_V
차체 질량	m_1
2차 현가장치를 제외한 대차질량	m_+
대차 1차 현가장치 질량	m_2
극한 적재 하중	P_1
정상 운행 적재 하중	P_2

(9) 기호 및 단위

종류	기호	단위
중력가속도	g	$9.80665\ m/s^2$
풍속 압력	q	N/m^2
응력	σ	N/mm^2
허용응력	σ_c	N/mm^2
항복응력	R_{eH}	N/mm^2
항복응력(0.2%옵셋)	$R_{p0.2}$	N/mm^2
인장응력	R_m	N/mm^2
안전계수	S_1	
차량 표면적	A_w	m^2
롤 계수	α	
바운싱 계수	β	
점착 계수	μ	

(10) 좌표계

본 시험규격서에서 사용하는 좌표계는 다음과 같다.



1. 비틀림, 2. 전단

(8) 질량

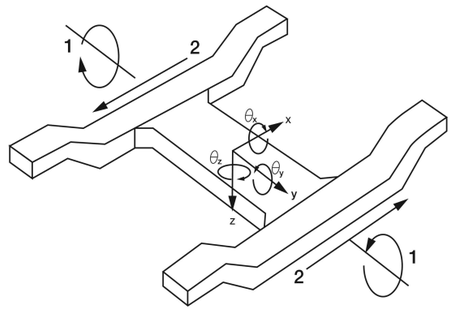
질량(kg)	기호
차량 질량	M_V
차체 질량	m_1
2차 현가장치를 제외한 대차질량	m_+
대차 1차 현가장치 질량	m_2
극한 적재 하중	P_1
정상 운행 적재 하중	P_2

(9) 기호 및 단위

종류	기호	단위
중력가속도	g	$9.80665\ m/s^2$
풍속 압력	q	N/m^2
응력	σ	N/mm^2
허용응력	σ_c	N/mm^2
항복응력	R_{eH}	N/mm^2
항복응력(0.2%옵셋)	$R_{p0.2}$	N/mm^2
인장응력	R_m	N/mm^2
안전계수	S_1	
차량 표면적	A_w	m^2
롤 계수	α	
바운싱 계수	β	
점착 계수	μ	

(10) 좌표계

본 시험규격서에서 사용하는 좌표계는 다음과 같다.



1. 비틀림, 2. 전단

행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것.

3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.

[고시 해석기준]

6 대차틀의 검사방법에 대해

대차틀의 검사에 대해서는 별지 제3의 「대차틀 검사 매뉴얼」에 따르기로 한다.

(2) 대차틀의 검사방법

중점 검사개소에 있어서의 대차틀 균열의 검사방법은 기본적으로는 탐상검사에 의해 하기로 한다. 단, 도장이나 오염을 제거함으로써 육안으로 확실한 확인이 가능한 개소나 다음 항에 나타내는 것과 같은 특별한 대책이 마련된 대차틀의 검사에 대해서는 육 안에 의한 검사를 해도 무방한 것으로 한다.

한편 대차는 설계 제조시기의 차이에 의해 신뢰성이나 내구성이 다른 것이나 속도향상 등에 의한 하중조건의 변화에 대한 영향이 고려되므로, 균열의 검사방법은 대차형식 마다 정할 필요가 있음에 주의해야 한다.

(3) 특별한 대책이 마련된 대차

최근에 설계·제조된 대차에 대해서는

① 용접 접합부의 용해 상황의 확인(예: 초음파 탐상 또는 X선 투과검사 등의 실

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

방향	기호	설명
전후방향	x	차량 운행 방향
좌우방향	y	차량 운행 방향에 수직이고 궤도평면에 평행한 방향
수직방향	z	궤도평면에 수직 방향
롤 방향	θ_x	전후 방향 축에 회전
피치 방향	θ_y	좌우 방향 축에 회전
요잉 방향	θ_z	수직 방향 축에 회전
비틀림 방향	-	사이드 프레임의 상대적인 회전에 기인한 면외(x-y) 운동
전단 방향	-	사이드 프레임의 상대적인 전후방향 움직임에 기인한 전단

3) 참고규격
(1) EN 13749:Railway applications - Wheelsets and bogies - Method of specifying the structural requirements of bogie frames
(2) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General
(3) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer
(4) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements
(5) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements
(6) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation
(7) KS R 9224:철도차량용 대차의 하중시험방법
(8) KS R 9210 :철도차량용 대차스톡 - 설계통칙
4) 정하중 시험
정하중시험을 실시하기 위해서는 대차프레임에 높은 응력이 발생하는 부위에 스트레인 게이지를 부착하여 변형율을 측정하여야 한다. 이때 하나의 방향으로 응력이 발생시에는 단축 게이지를 부착하고 그렇지 않는 경우에는 3축 게이지를 부착한다.
(1) 극한하중 시험

방향	기호	설명
전후방향	x	차량 운행 방향
좌우방향	y	차량 운행 방향에 수직이고 궤도평면에 평행한 방향
수직방향	z	궤도평면에 수직 방향
롤 방향	θ_x	전후 방향 축에 회전
피치 방향	θ_y	좌우 방향 축에 회전
요잉 방향	θ_z	수직 방향 축에 회전
비틀림 방향	-	사이드 프레임의 상대적인 회전에 기인한 면외(x-y) 운동
전단 방향	-	사이드 프레임의 상대적인 전후방향 움직임에 기인한 전단

3) 참고규격
(1) EN 13749:Railway applications - Wheelsets and bogies - Method of specifying the structural requirements of bogie frames
(2) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General
(3) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer
(4) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements
(5) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements
(6) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation
(7) KS R 9224:철도차량용 대차의 하중시험방법
(8) KS R 9210 :철도차량용 대차스톡 - 설계통칙
4) 정하중 시험
정하중시험을 실시하기 위해서는 대차프레임에 높은 응력이 발생하는 부위에 스트레인 게이지를 부착하여 변형율을 측정하여야 한다. 이때 하나의 방향으로 응력이 발생시에는 단축 게이지를 부착하고 그렇지 않는 경우에는 3축 게이지를 부착한다.
(1) 극한하중 시험

시)
② 용접 표면형상 불량에 의한 응력 집중제거(예: 글라인더 마무리 등의 실시)
③ 용접 표면의 확인(예: 자분 탐상, 침투 탐상 등의 실시)
④ 정밀도가 높은 강도평가(예: 다수점 측정에 의한 정하중시험)

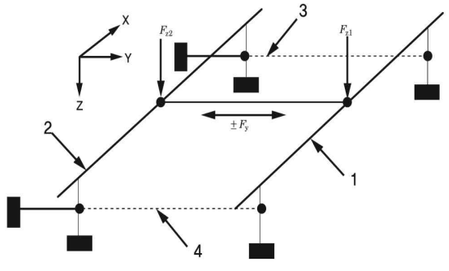
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가. 극한 하중조건 극한 하중조건은 차량의 종류마다 다르게 설정되며 다음과 같다. 가) 동력차~~, 객차~~ (가) 수직하중 ① 사이드 프레임에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{z1\max} = F_{z2\max} = \frac{F_{zmax}}{2} = \frac{1.4g(M_V + P_1 - 2m^+)}{4}$ (나) 좌우하중 ① 각각의 차축에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{y1\max} = F_{y2\max} = \frac{F_{ymax}}{2} = 10^4 + \frac{(M_V + P_1)g}{12}$ (다) 전후 전단하중 ① 각각의 차륜에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{x1\max} = 0.1 \times (F_{zmax} + m^+ g)$ (라) 전후 션트 하중 ① 동력 대차는 3g, 부수 대차는 5g의 대차 관성력(Bogie inertia forece)에 해당하는 전후하중을 대차 부착부위에 작용시킨다. ② 편성차량(Multiple units)과 고정편성객차 차량의 모든 대차는 3g을 이용한다. (g=9.81m/ s^2) (마) 비틀림 하중 다음의 두 가지 경우를 고려하여야 하며, 2 번째 종류는 저속 탈선 효과를 모사한 것이며, 대차프레임의 영구변형이 허용된다. 만일 규정에서 요구되지 않는 한 기관차에서 고려될 필요는 없다. (바) 수직과 좌우의 극한 하중상태의 차량의 대차 프레임은 궤도 비틀림 1%에 해당하는 하중을 견디어야 한다. (사) 수직하중 만이 존재하는 공차 차량의 대차 프레임은 레일 높이에 해당하는 차륜의 수직변위 만큼 하나의 차륜이 완전히 하중이 제거되어야 한다. 나) 기관차 (가) 수직하중 ① 사이드 프레임에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.	가. 극한 하중조건 극한 하중조건은 차량의 종류마다 다르게 설정되며 다음과 같다. 가) 동력차~~, 객차~~ (가) 수직하중 ① 사이드 프레임에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{z1\max} = F_{z2\max} = \frac{F_{zmax}}{2} = \frac{1.4g(M_V + P_1 - 2m^+)}{4}$ (나) 좌우하중 ② 각각의 차축에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{y1\max} = F_{y2\max} = \frac{F_{ymax}}{2} = 10^4 + \frac{(M_V + P_1)g}{12}$ (다) 전후 전단하중 ③ 각각의 차륜에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{x1\max} = 0.1 \times (F_{zmax} + m^+ g)$ (라) 전후 션트 하중 ① 동력 대차는 3g, 부수 대차는 5g의 대차 관성력(Bogie inertia forece)에 해당하는 전후하중을 대차 부착부위에 작용시킨다. ② 편성차량(Multiple units)과 고정편성객차 차량의 모든 대차는 3g을 이용한다. (g=9.81m/ s^2) (마) 비틀림 하중 다음의 두 가지 경우를 고려하여야 하며, 2 번째 종류는 저속 탈선 효과를 모사한 것며, 대차프레임의 영구변형이 허용된다. 만일 규정에서 요구되지 않는 한 기관차에서 고려 될 필요는 없다. (바) 수직과 좌우의 극한 하중상태의 차량의 대차 프레임은 궤도 비틀림 1%에 해당하는 하중을 견디어야 한다. (사) 수직하중 만이 존재하는 공차 차량의 대차 프레임은 레일 높이에 해당하는 차륜의 수직변위 만큼 하나의 차륜이 완전히 하중이 제거되어야 한다. 나) 기관차 (가) 수직하중 ① 사이드 프레임에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
$F_{z1\max} = F_{z2\max} = \frac{F_{zmax}}{2} = \frac{1.4g(M_V - 2m^+)}{4}$ (나) 좌우하중 ① 각각의 차축에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{y1\max} = F_{y2\max} = \frac{F_{ymax}}{2} = 10^4 + \frac{(M_V + C_1)g}{3n_a n_b}$ (C1 : 기관사 무게(80kg), na : 차축의 수, nb : 대차의 수) · 3축를 가진 대차는 중간 축은 좌우 하중을 전달하지 않음 (다) 전후하중 ① 입환 기관차를 제외한 모든 기관차는 최소 3g의 전후 가속도를 고려하여야 한다. ② 입환 기관차는 5g의 전후 가속도를 고려하여야 한다. (라) 비틀림 하중 다음의 두 가지 경우를 고려하여야 하며, 2 번째 종류는 저속 탈선 효과를 모사한 것며, 대차프레임의 영구변형이 허용된다. 만일 규정에서 요구되지 않는 한 기관차에서 고려 될 필요는 없다. ① 수직과 좌우의 극한 하중상태의 차량의 대차 프레임은 궤도 비틀림 1 %에 해당하는 하중을 견디어야 한다. ② 수직하중 만이 존재하는 공차 차량의 대차 프레임은 레일 높이에 해당하는 차륜의 수직변위 만큼 하나의 차륜이 완전히 하중이 제거되어야 한다. 나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건 - 극한 수직하중(Fzmax)이 부가된 상태에서 다양한 부품의 하중은 운행조건에 적합한 상태로써 조합되거나 독립적으로 부가되어야 한다. 가) 부품 관성 하중 (가) 부품 관성 하중은 진동가속도를 기초로 하며, 대차에 부착된 방향, 무게 및 위치, 대차 동적특성, 구조물의 고유진동수, 장착된 부품의 강성, 선로조건, 속도 등에 의존한다. (나) 정확한 정보가 없다면 아래에 주어진 데이터를 이용한다. 사용되는 진동가속도는 상호 협의에 따른다. ① 대차프레임에 부착된 장치의 가속도	$F_{z1\max} = F_{z2\max} = \frac{F_{zmax}}{2} = \frac{1.4g(M_V - 2m^+)}{4}$ (나) 좌우하중 ① 각각의 차축에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{y1\max} = F_{y2\max} = \frac{F_{ymax}}{2} = 10^4 + \frac{(M_V + C_1)g}{3n_a n_b}$ (C1 : 기관사 무게(80kg), na : 차축의 수, nb : 대차의 수) · 3축를 가진 대차는 중간 축은 좌우 하중을 전달하지 않음 (다) 전후하중 ① 입환 기관차를 제외한 모든 기관차는 최소 3g의 전후 가속도를 고려하여야 한다. ② 입환 기관차는 5g의 전후 가속도를 고려하여야 한다. (라) 비틀림 하중 다음의 두 가지 경우를 고려하여야 하며, 2 번째 종류는 저속 탈선 효과를 모사한 것며, 대차프레임의 영구변형이 허용된다. 만일 규정에서 요구되지 않는 한 기관차에서 고려 될 필요는 없다. ① 수직과 좌우의 극한 하중상태의 차량의 대차 프레임은 궤도 비틀림 1 %에 해당하는 하중을 견디어야 한다. ② 수직하중 만이 존재하는 공차 차량의 대차 프레임은 레일 높이에 해당하는 차륜의 수직변위 만큼 하나의 차륜이 완전히 하중이 제거되어야 한다. 나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건 - 극한 수직하중(Fzmax)이 부가된 상태에서 다양한 부품의 하중은 운행조건에 적합한 상태로써 조합되거나 독립적으로 부가되어야 한다. 가) 부품 관성 하중 (가) 부품 관성 하중은 진동가속도를 기초로 하며, 대차에 부착된 방향, 무게 및 위치, 대차 동적특성, 구조물의 고유진동수, 장착된 부품의 강성, 선로조건, 속도 등에 의존한다. (나) 정확한 정보가 없다면 아래에 주어진 데이터를 이용한다. 사용되는 진동가속도는 상호 협의에 따른다. ① 대차프레임에 부착된 장치의 가속도					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
안테나, 라이프 가아드, 플랜지 윤활 장치, 모재함 등이 해당 될 수 있다.	안테나, 라이프 가아드, 플랜지 윤활 장치, 모재함 등이 해당 될 수 있다.					
방향 / 극한하중 가속도 수직방향 / ± 20g (g=9.81m/ s^2) 좌우방향 / ± 10g 전후방향 / ± 3g 또는 ± 5g	방향 / 극한하중 가속도 수직방향 / ± 20g (g=9.81m/ s^2) 좌우방향 / ± 10g 전후방향 / ± 3g 또는 ± 5g					
② 액슬박스에 부착된 장치의 가속도 제동 부품, 배장기, 속도센서 등 다양한 부품이 해당 될 수 있다.	② 액슬박스에 부착된 장치의 가속도 제동 부품, 배장기, 속도센서 등 다양한 부품이 해당 될 수 있다.					
방향 / 극한하중 가속도 수직방향 / ± 70g (g=9.81m/ s^2) 좌우방향 / ± 10g 전후방향 / ± 10g	방향 / 극한하중 가속도 수직방향 / ± 70g (g=9.81m/ s^2) 좌우방향 / ± 10g 전후방향 / ± 10g					
나) 댐퍼 하중 (가) 댐퍼로부터의 하중은 정해진 속도에서 운행될 때 작용하는 하중으로 댐퍼 제작자의 실제 데이터와 예상되는 댐퍼 속도로부터 결정된다. 정확한 데이터가 없을 시에는 참고 하중(Reference force)의 두 배를 댐퍼 축방향으로 작용시킨다.	나) 댐퍼 하중 (가) 댐퍼로부터의 하중은 정해진 속도에서 운행될 때 작용하는 하중으로 댐퍼 제작자의 실제 데이터와 예상되는 댐퍼 속도로부터 결정된다. 정확한 데이터가 없을 시에는 참고 하중(Reference force)의 두 배를 댐퍼 축방향으로 작용시킨다.					
다) 제동 하중 (가) 제동하중은 요구되는 제동 감속도로부터 결정된다. 시스템의 오차와 운영 변수를 고려하여 극한하중조건은 비상제동시의 하중이며 상용제동의 1.3배에 해당한다. 여기서, 시스템 오차에 기인한 변수가 상용하중에 이미 포함되어 있으면 1.2배로 감소 시킬 수 있다.	다) 제동 하중 (가) 제동하중은 요구되는 제동 감속도로부터 결정된다. 시스템의 오차와 운영 변수를 고려하여 극한하중조건은 비상제동시의 하중이며 상용제동의 1.3배에 해당한다. 여기서, 시스템 오차에 기인한 변수가 상용하중에 이미 포함되어 있으면 1.2배로 감소 시킬 수 있다.					
라) 견인전동기 하중 (가) 극한 하중조건은 최대 가속도와 감속도에서 출발 및 동적 제동 동안에 발생한 하중의 1.3배에 해당한다.	라) 견인전동기 하중 (가) 극한 하중조건은 최대 가속도와 감속도에서 출발 및 동적 제동 동안에 발생한 하중의 1.3배에 해당한다.					
마) 안티 롤 시스템에 작용하는 하중 (가) 안티 롤 시스템의 극한 하중은 운행 중 발생 할 수 있는 대차와 차체의 최대 기울기에 해당하는 하중이다.	마) 안티 롤 시스템에 작용하는 하중 (가) 안티 롤 시스템의 극한 하중은 운행 중 발생 할 수 있는 대차와 차체의 최대 기울기에 해당하는 하중이다.					
(2) 정상하중 시험 가. 정상 하중조건 - 정상 하중은 다음의 하중으로 구성되며, 준정적 및 동적 롤링과 바운싱에	(2) 정상하중 시험 가. 정상 하중조건 - 정상 하중은 다음의 하중으로 구성되며, 준정적 및 동적 롤링과 바운싱에 대한					

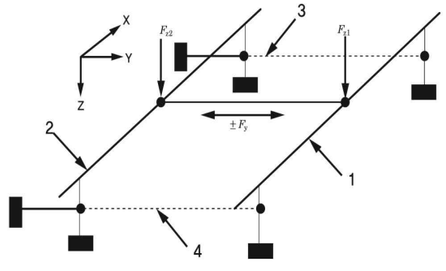
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
대한 하중조건은 계수 α와 β에 의하여 결정된다. 일반적으로 계수 α=0.1과 β=0.2가 적용되며 운행조건에 따라서 변경될 수 있다. 가) 수직하중 (가) 사이드 프레임에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{z1} = F_{z2} = \frac{F_z}{2} = \frac{(M_V + 1.2P_2 - 2m^+)g}{4}$ 나) 좌우하중 (가) 각각의 차축에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{y1} = F_{y2} = \frac{F_y}{2} = \frac{F_z + m^+ g}{8}$ 다) 전후 전단하중 (가) 각각의 차륜에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{x1} = 0.05 \times (F_z + m^+ g)$ 라) 비틀림 하중 (가) 비틀림 하중은 궤도 비틀림 0.5%에 해당하는 하중이다. (나) 수직과 좌우 하중조합에 대한 정적시험은 다음의 9가지 경우로 정의 된다. 그림 1은 대차 하중조건을 보여준다.	하중조건은 계수 α와 β에 의하여 결정된다. 일반적으로 계수 α=0.1과 β=0.2가 적용되며 운행조건에 따라서 변경될 수 있다. 가) 수직하중 (가) 사이드 프레임에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{z1} = F_{z2} = \frac{F_z}{2} = \frac{(M_V + 1.2P_2 - 2m^+)g}{4}$ 나) 좌우하중 (가) 각각의 차축에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{y1} = F_{y2} = \frac{F_y}{2} = \frac{F_z + m^+ g}{8}$ 다) 전후 전단하중 (가) 각각의 차륜에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{x1} = 0.05 \times (F_z + m^+ g)$ 라) 비틀림 하중 (가) 비틀림 하중은 궤도 비틀림 0.5%에 해당하는 하중이다. (나) 수직과 좌우 하중조합에 대한 정적시험은 다음의 9가지 경우로 정의 된다. 그림 1은 대차하중조건을 보여준다.					

하중 조건	F_{z1}	F_{z2}	F_y
1	$F_z/2$	$F_z/2$	0
2	$(1+\alpha-\beta)F_z/2$	$(1-\alpha-\beta)F_z/2$	0
3	$(1+\alpha-\beta)F_z/2$	$(1-\alpha-\beta)F_z/2$	$+F_y$
4	$(1+\alpha+\beta)F_z/2$	$(1-\alpha+\beta)F_z/2$	0
5	$(1+\alpha+\beta)F_z/2$	$(1-\alpha+\beta)F_z/2$	$+F_y$
6	$(1-\alpha-\beta)F_z/2$	$(1+\alpha-\beta)F_z/2$	0
7	$(1-\alpha-\beta)F_z/2$	$(1+\alpha-\beta)F_z/2$	$-F_y$
8	$(1-\alpha+\beta)F_z/2$	$(1+\alpha+\beta)F_z/2$	0
9	$(1-\alpha+\beta)F_z/2$	$(1+\alpha+\beta)F_z/2$	$-F_y$



1. 사이드 1 2. 사이드 2 3. 차축 1 4. 차축 2
그림 1 대차 프레임 하중 조건

하중 조건	F_{z1}	F_{z2}	F_y
1	$F_z/2$	$F_z/2$	0
2	$(1+\alpha-\beta)F_z/2$	$(1-\alpha-\beta)F_z/2$	0
3	$(1+\alpha-\beta)F_z/2$	$(1-\alpha-\beta)F_z/2$	$+F_y$
4	$(1+\alpha+\beta)F_z/2$	$(1-\alpha+\beta)F_z/2$	0
5	$(1+\alpha+\beta)F_z/2$	$(1-\alpha+\beta)F_z/2$	$+F_y$
6	$(1-\alpha-\beta)F_z/2$	$(1+\alpha-\beta)F_z/2$	0
7	$(1-\alpha-\beta)F_z/2$	$(1+\alpha-\beta)F_z/2$	$-F_y$
8	$(1-\alpha+\beta)F_z/2$	$(1+\alpha+\beta)F_z/2$	0
9	$(1-\alpha+\beta)F_z/2$	$(1+\alpha+\beta)F_z/2$	$-F_y$



1. 사이드 1 2. 사이드 2 3. 차축 1 4. 차축 2
그림 1 대차 프레임 하중 조건

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(다) 정하중 시험은 하중조건 3, 5, 7, 9에 비틀림 하중이 양쪽방향으로 중첩되어야 한다. (라) 전후 하중은 수직하중 F_{z1}과 F_{z2}와 같이 부가되어야 하며, 각각의 방향은 다음과 같다.	(다) 정하중 시험은 하중조건 3, 5, 7, 9에 비틀림 하중이 양쪽방향으로 중첩되어야 한다. (라) 전후 하중은 수직하중 F_{z1}과 F_{z2}와 같이 부가되어야 하며, 각각의 방향은 다음과 같다.					

하중조건	F_{z1}	F_{z2}	F_x
1	$F_z/2$	$F_z/2$	0
2	$F_z/2$	$F_z/2$	$+F_{x1}$
3	$F_z/2$	$F_z/2$	$+F_{x2}$

나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건
- 대차프레임에 장착된 부품의 하중시험은 다음의 하중조건을 고려하여야 한다.
- 부품의 하중은 2 개의 수직하중 F_{z1}과 F_{z2}와 같이 부가되어야 한다.
- 댐퍼, 장착된 중량, 견인 및 제동 그리고 안티 롤 바에 기인한 하중은 반대방향으로도 부가되어야 한다.

가) 부품 관성 하중

(가) 부품 관성 하중은 진동가속도를 기초로 하며, 대차에 부착된 방향, 무게 및 위치, 대차 동적특성, 구조물의 고유진동수, 장착된 부품의 강성, 선로조건, 속도 등에 의존한다.

(나) 정확한 정보가 없다면 아래에 주어진 데이터를 이용한다. 사용되는 진동가속도는 상호 협의에 따른다.

① 대차프레임에 부착된 장치의 가속도

안테나, 라이프 가아드, 플랜지 윤활 장치, 모재함 등이 해당 될 수 있다.

방향	피로 가속도
수직방향	± 6g (g=9.81m/ s^2)
좌우방향	± 5g
전후방향	± 2.5g

② 액슬박스에 부착된 장치의 가속도

제동 부품, 배장기, 속도센서 등 다양한 부품이 해당 될 수 있다.

하중조건	F_{z1}	F_{z2}	F_x
1	$F_z/2$	$F_z/2$	0
2	$F_z/2$	$F_z/2$	$+F_{x1}$
3	$F_z/2$	$F_z/2$	$+F_{x2}$

나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건
- 대차프레임에 장착된 부품의 하중시험은 다음의 하중조건을 고려하여야 한다.
- 부품의 하중은 2 개의 수직하중 F_{z1}과 F_{z2}와 같이 부가되어야 한다.
- 댐퍼, 장착된 중량, 견인 및 제동 그리고 안티 롤 바에 기인한 하중은 반대방향으로도 부가되어야 한다.

가) 부품 관성 하중

(가) 부품 관성 하중은 진동가속도를 기초로 하며, 대차에 부착된 방향, 무게 및 위치, 대차 동적특성, 구조물의 고유진동수, 장착된 부품의 강성, 선로조건, 속도 등에 의존한다.

(나) 정확한 정보가 없다면 아래에 주어진 데이터를 이용한다. 사용되는 진동가속도는 상호 협의에 따른다.

① 대차프레임에 부착된 장치의 가속도

안테나, 라이프 가아드, 플랜지 윤활 장치, 모재함 등이 해당 될 수 있다.

방향	피로 가속도
수직방향	± 6g (g=9.81m/ s^2)
좌우방향	± 5g
전후방향	± 2.5g

② 액슬박스에 부착된 장치의 가속도

제동 부품, 배장기, 속도센서 등 다양한 부품이 해당 될 수 있다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

방향	피로 가속도
수직방향	± 25g (g=9.81m/ s^2)
좌우방향	± 5g
전후방향	± 5g

나) 댐퍼 하중

(가) 댐퍼로부터의 하중은 정해진 속도에서 운행될 때 작용하는 하중으로 댐퍼 제작자의 실제 데이터와 예상되는 댐퍼 속도로부터 결정된다. 정확한 데이터가 없을 시에는 참고 하중(Reference force)으로써 댐퍼 축방향으로 작용시킨다.

다) 제동 하중

(가) 제동하중은 요구되는 제동 감속도로부터 결정된다. 시스템의 오차와 운영 변수를 고려하여 정상하중조건은 비상제동 시의 하중이며 상용제동의 1.1배에 해당한다. 여기서, 시스템 오차에 기인한 변수가 상용하중에 이미 포함되어 있으면 1.0배로 감소시킬 수 있다.

라) 견인전동기 하중

(가) 정상 하중조건은 정상 운행의 출발 및 정지 동안에 발생한 정상 하중의 1.1배에 해당한다.

마) 안티 롤 시스템에 작용하는 하중

(가) 안티 롤 시스템의 정상 하중은 계수 α로부터 발생하는 대차와 차체의 기울기에 해당하는 하중이다.

5) 피로하중 시험

- 피로하중 시험은 주 시험과 가능하다면 추가적인 특정 시험으로 구성된다.
- 주 시험은 수직하중, 좌우하중 및 비틀림 효과를 고려한 하중에 대하여 전체 대차 프레임의 피로강도를 평가하는 것이다.
- 추가적인 특정 시험은 해석이나 정하중 시험결과로부터 지시된 특정 부위에 적용된다. 대차 프레임에 장착된 댐퍼, 제동, 전후하중 및 중량에 대한 하중을 부가하여 대차프레임의 특정 부위를 평가한다.
- 일반적으로 피로시험은 하나의 대차 프레임으로 시험한다.

(1) 피로하중 조건

가. 수직하중

가) 정적 하중 : $F_{z1} = F_{z2} = F_z/2$

방향	피로 가속도
수직방향	± 25g (g=9.81m/ s^2)
좌우방향	± 5g
전후방향	± 5g

나) 댐퍼 하중

(가) 댐퍼로부터의 하중은 정해진 속도에서 운행될 때 작용하는 하중으로 댐퍼 제작자의 실제 데이터와 예상되는 댐퍼 속도로부터 결정된다. 정확한 데이터가 없을 시에는 참고 하중(Reference force)으로써 댐퍼 축방향으로 작용시킨다.

다) 제동 하중

(가) 제동하중은 요구되는 제동 감속도로부터 결정된다. 시스템의 오차와 운영 변수를 고려하여 정상하중조건은 비상제동 시의 하중이며 상용제동의 1.1배에 해당한다. 여기서, 시스템 오차에 기인한 변수가 상용하중에 이미 포함되어 있으면 1.0배로 감소시킬 수 있다.

라) 견인전동기 하중

(가) 정상 하중조건은 정상 운행의 출발 및 정지 동안에 발생한 정상 하중의 1.1배에 해당한다.

마) 안티 롤 시스템에 작용하는 하중

(가) 안티 롤 시스템의 정상 하중은 계수 α로부터 발생하는 대차와 차체의 기울기에 해당하는 하중이다.

5) 피로하중 시험

(1) 피로하중 시험은 주 시험과 가능하다면 추가적인 특정 시험으로 구성된다.

(2) 주 시험은 수직하중, 좌우하중 및 비틀림 효과를 고려한 하중에 대하여 전체 대차 프레임의 피로강도를 평가하는 것이다.

(3) 추가적인 특정 시험은 해석이나 정하중 시험결과로부터 지시된 특정 부위에 적용된다. 대차 프레임에 장착된 댐퍼, 제동, 전후하중 및 중량에 대한 하중을 부가하여 대차프레임의 특정 부위를 평가한다.

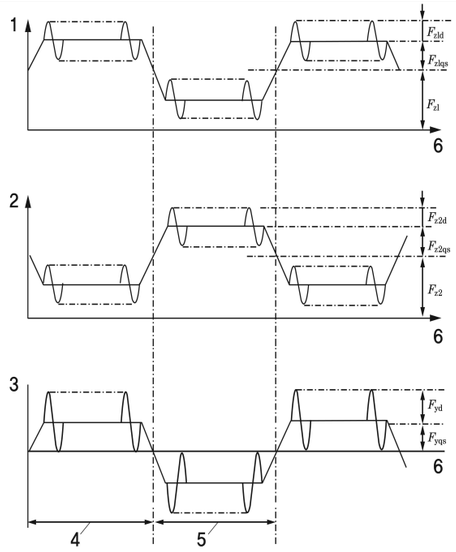
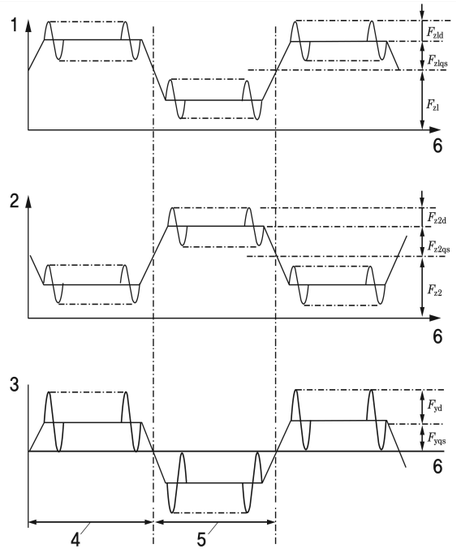
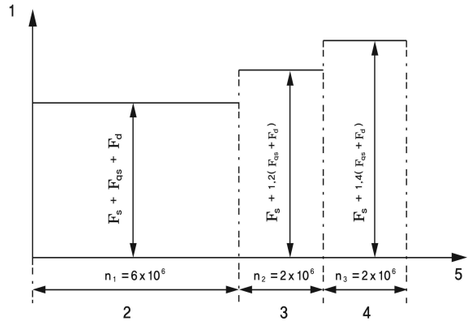
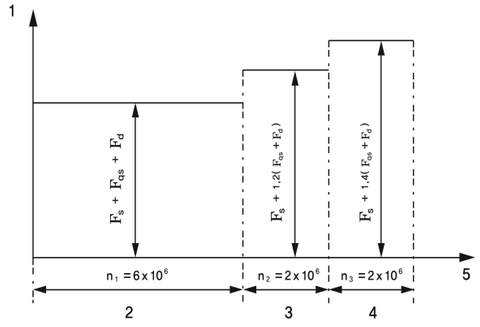
(4) 일반적으로 피로시험은 하나의 대차 프레임으로 시험한다.

가. 피로하중 조건

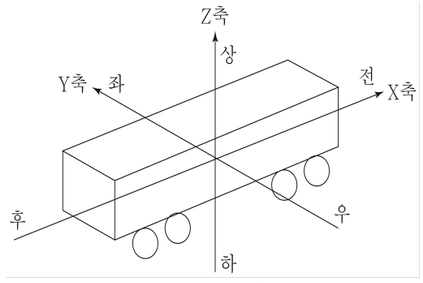
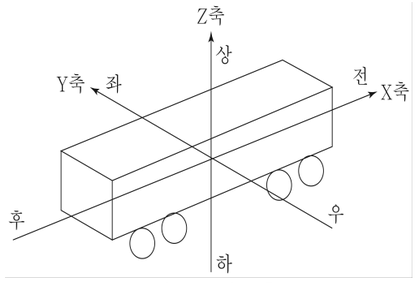
가) 수직하중

(가) 정적 하중 : $F_{z1} = F_{z2} = F_z/2$

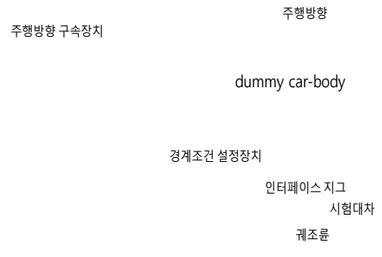
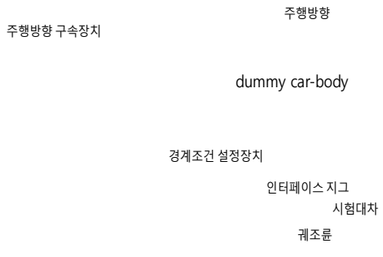
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나) 준정적 하중 : $F_{z1qs} = F_{z2qs} = \pm \alpha F_z/2$ 다) 동적 하중 : $F_{z1d} = F_{z2d} = \pm \beta F_z/2$ 나. 좌우하중 가) 준정적 하중 : $F_{y1qs} = F_{y2qs} = \pm 0.063(F_z + m^+ g)$ 나) 동적 하중 : $F_{y1d} = F_{y2d} = \pm 0.063(F_z + m^+ g)$ 다. 비틀림 하중 가) 비틀림 하중은 궤도 비틀림 0.5%에 해당하는 하중. (2) 피로시험 방법 - 수직하중 및 좌우하중의 시간에 따른 변화는 그림 2와 같다. - 준정적하중은 10 - 20 동적 하중 싸이클 마다 역전되어야 하며, 싸이클 수는 동적 싸이클 보다 작아야 한다. - 비틀림에 대한 하중 싸이클은 1 차 현가장치에 부가되며 대차 프레임에 대각선으로 +θy 작용시킨 후 -θy를 작용시킨다. 또한 준정적 하중 순서와 같이 역전되어야 한다. - 피로시험은 그림 3과 같이 3 단계로 구성된다. 가. 1단계 : 수직 하중과 수평 하중 $6X10^6$ 싸이클, 비틀림 하중 $0.6X10^6$ 싸이클 나. 2단계 : 수직 하중과 수평 하중은 정적인 부분은 1 단계와 동일하고, 준정적 및 동적하중 크기는 1 단계하중에 1.2 배하여 $2X10^6$ 싸이클, 비틀림 하중 크기는 1단계 하중에 1.2 배하여 $0.2X10^6$ 싸이클 다. 3단계 : 2단계 조건과 동일하고, 계수 1.2를 1.4로 증가시킴.	(나) 준정적 하중 : $F_{z1qs} = F_{z2qs} = \pm \alpha F_z/2$ (다) 동적 하중 : $F_{z1d} = F_{z2d} = \pm \beta F_z/2$ 나) 좌우하중 (가) 준정적 하중 : $F_{y1qs} = F_{y2qs} = \pm 0.063(F_z + m^+ g)$ (나) 동적 하중 : $F_{y1d} = F_{y2d} = \pm 0.063(F_z + m^+ g)$ 다) 비틀림 하중 (가) 비틀림 하중은 궤도 비틀림 0.5%에 해당하는 하중. 나. 피로시험 방법 가) 수직하중 및 좌우하중의 시간에 따른 변화는 그림 2와 같다. 나) 준정적하중은 10 - 20 동적 하중 싸이클 마다 역전되어야 하며, 싸이클 수는 동적 싸이클 보다 작아야 한다. 다) 비틀림에 대한 하중 싸이클은 1 차 현가장치에 부가되며 대차 프레임에 대각선으로 +θy 작용시킨 후 -θy를 작용시킨다. 또한 준정적 하중 순서와 같이 역전되어야 한다. 라) 피로시험은 그림 3과 같이 3 단계로 구성된다. (가) 1단계 : 수직 하중과 수평 하중 $6X10^6$ 싸이클, 비틀림 하중 $0.6X10^6$ 싸이클 (나) 2단계 : 수직 하중과 수평 하중은 정적인 부분은 1 단계와 동일하고, 준정적 및 동적하중 크기는 1단계하중에 1.2 배하여 $2X10^6$ 싸이클, 비틀림 하중 크기는 1 단계 하중에 1.2 배하여 $0.2X10^6$ 싸이클 (다) 3단계 : 2단계 조건과 동일하고, 계수 1.2를 1.4로 증가시킴.				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
 1. 사이드 프레임 1에 작용하는 하중, Fz1, 2. 2. 사이드 프레임 2에 작용하는 하중, Fz2 3. 좌우 하중, Fy, 4. 오른쪽 곡선, n 싸이클, 5. 왼쪽 곡선, n 싸이클 그림 2 시간에 따른 수직 및 수평하중의 변화	 1. 사이드 프레임 1에 작용하는 하중, Fz1, 2. 사이드 프레임 2에 작용하는 하중, Fz2 3. 좌우 하중, Fy, 4. 오른쪽 곡선, n 싸이클, 5. 왼쪽 곡선, n 싸이클 그림 2 시간에 따른 수직 및 수평하중의 변화					
 1. 하중 크기 2. 1단계 하중 3. 2단계 하중, 4. 3단계 하중 5. 싸이클 그림 3 피로시험 동안에 수직 및 수평하중의 크기변화	 1. 하중 크기 2. 1단계 하중 3. 2단계 하중, 4. 3단계 하중 5. 싸이클 그림 3 피로시험 동안에 수직 및 수평하중의 크기변화					
6) 평가기준 (1) 정하중 시험 가. 극한하중 시험	6) 평가기준 (1) 정하중 시험 가. 극한하중 시험					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
모든 하중 조건에 대하여 다음의 사항이 만족되어야 한다. 가) 측정된 응력이 재료의 항복강도 이하이어야 한다. 나) 하중 제거 후 영구변형이 없어야 한다. 나. 정상하중 시험 각각의 하중조건에 따른 응력이 재료의 피로한도 이내이어야 한다. (2) 피로 시험 대차 프레임은 다음의 조건을 만족하도록 충분한 강성을 갖어야 한다. 가. 1, 2 단계 : 균열이 발견되어서는 안 된다. 나. 3 단계 : 운행 중에 발생한다면 즉각적인 보수가 필요하지 않은 미소 균열은 허용된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항이 포함되어야 한다. (1) 정하중 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치를 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그(jig), 액튜에이터(actuator), 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀, 변위 센서 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 측정된 변형률 및 응력, 허용 값 등의 해석 및 평가 방법 마. 각각의 측정위치에서 평가기준 및 결과 (2) 피로 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치, 반복 싸이클를 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그(jig), 액튜에이터(actuator), 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 비파괴 검사 방법 및 스케줄을 포함한 평가 기준 마. 비파괴 검사 시험결과 바. 평가기준에 대한 분석 결과	가) 모든 하중 조건에 대하여 다음의 사항이 만족되어야 한다. (가) 측정된 응력이 재료의 항복강도 이하이어야 한다. (나) 하중 제거 후 영구변형이 없어야 한다. 나. 정상하중 시험 (가) 각각의 하중조건에 따른 응력이 재료의 피로한도 이내이어야 한다. (2) 피로 시험 가. 대차 프레임은 다음의 조건을 만족하도록 충분한 강성을 갖어야 한다. 가) 1, 2 단계 : 균열이 발견되어서는 안 된다. 나) 3 단계 : 운행 중에 발생한다면 즉각적인 보수가 필요하지 않은 미소 균열은 허용된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항이 포함되어야 한다. (1) 정하중 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치를 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그(jig), 액튜에이터(actuator), 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀, 변위 센서 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 측정된 변형률 및 응력, 허용 값 등의 해석 및 평가 방법 마. 각각의 측정위치에서 평가기준 및 결과 (2) 피로 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치, 반복 싸이클를 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그(jig), 액튜에이터(actuator), 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 비파괴 검사 방법 및 스케줄을 포함한 평가 기준 마. 비파괴 검사 시험결과 바. 평가기준에 대한 분석 결과					
5.2.3 대차안정성시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 동적특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 구성품시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 3축 대차 등은 해석을 통해 입증할 수 있다. 2) 용어정의	**5.2.3 대차안정성시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 동적특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 구성품시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 3축 대차 등은 해석을 통해 입증할 수 있다. 2) 용어정의	Section M - 대차안정성시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제67조 주행 장치 등** 주행장치 등은 다음의 기준에 적합해야 한다. 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것. 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을	국내기술기준 -대차의 동적특성 입증을 규정 -대차안정성시험을 위한 상세한 시험조건, 시험방법, 측정장비 등을 규정	기준안 유지 (향 후 AAR MSRP Section D, “Trucks and	미국AAR기술기준 Section M - 대차하중시험에 대한 특별한 언급이 없음 **-AAR MSRP Section D, “Trucks and Truck Details” 추가검토가 필요**

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 대차동특성주행시험기: 실제 차량(대차)의 주행을 회전하는 궤조륜을 통해 모사할 수 있으며 실궤도틀림 주행모사 등 대차를 인위적으로 가진할 수 있는 장치가 구비된 주행시험대 (2) 비가진 주행안정성 시험: 인위적인 가진 없이 궤조륜의 속도를 시험최고속도까지 증가시키면서 시험속도 구간내에 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 헌팅(hunting) 발생여부 확인 시험 (3) 가진 주행안정성 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 인위적인 정현파 가진을 통해 대차에 외란을 가한 후 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 시간이 지남에 따라 수렴하는지를 확인하는 시험 (4) 궤도틀림 적용 주행안전 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 궤도틀림을 준용한 외란에 대하여 대차프레임의 가속도가 평가기준 내에 있는지 판별하는 시험 (5) 선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 선형화된 수학모델에서 차량이 불안정해져서 헌팅이 발생하기 시작하는 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작하는 속도 (6) 비선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 비선형 수학모델이 주기해(periodical solutions)를 갖는 주행속도 중 가장 낮은 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작한 이후, 속도를 서서히 낮추어 갈 때 흔들림이 사라지는 주행 속도. 또는 인위적인 가진을 주었을 때 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 수렴하지 않고 지속적으로 흔들리는 주행 속도 중 가장 낮은 속도  그림 1. 좌표축	(1) 대차동특성주행시험기: 실제 차량(대차)의 주행을 회전하는 궤조륜을 통해 모사할 수 있으며 실궤도틀림 주행모사 등 대차를 인위적으로 가진할 수 있는 장치가 구비된 주행시험대 (2) 비가진 주행안정성 시험: 인위적인 가진 없이 궤조륜의 속도를 시험최고속도까지 증가시키면서 시험속도 구간내에 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 헌팅(hunting) 발생여부 확인 시험 (3) 가진 주행안정성 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 인위적인 정현파 가진을 통해 대차에 외란을 가한 후 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 시간이 지남에 따라 수렴하는지를 확인하는 시험 (4) 궤도틀림 적용 주행안전 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 궤도틀림을 준용한 외란에 대하여 대차프레임의 가속도가 평가기준 내에 있는지 판별하는 시험 (5) 선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 선형화된 수학모델에서 차량이 불안정해져서 헌팅이 발생하기 시작하는 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작하는 속도 (6) 비선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 비선형 수학모델이 주기해(periodical solutions)를 갖는 주행속도 중 가장 낮은 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작한 이후, 속도를 서서히 낮추어 갈 때 흔들림이 사라지는 주행 속도. 또는 인위적인 가진을 주었을 때 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 수렴하지 않고 지속적으로 흔들리는 주행 속도 중 가장 낮은 속도  그림 1. 좌표축		지장 없이 통과할 수 있는 것일 것. 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것. **제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. **고시** 제5조 (차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	미국AAR기술기준 - Section M에는 대차안정성시험에 대한 특별한 언급이 없음 -대차에 관한 별도의 기술기준이 존재 :AAR MSRP Section D, “Trucks and Truck Details” 추가검토가 필요 일본기술기준 -대차안전성 시험에 대한 특별한 규정은 없음	Truck Details” 추가검토 필요)	일본기술기준 **[해석기준]** 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다. 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 주행하는 선구의 최소 반경의 곡선을 통과할 수 있을 것 (2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다. **[해석기준]** 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건(공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3) 참고규격 (1) UIC518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (2) EN 12082:Railway applications. Axleboxes. Performance testing (3) EN 13260:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheelsets. Product requirements (4) EN 15313:Railway applications. In-service wheelset operation requirements. In-service and off-vehicle wheelset maintenance (5) EN 13103:Railway applications. Wheelsets and bogies. Non powered axles. Design method (6) EN 13104:Railway applications. Wheelsets and bogies. Powered axles. Design method (7) EN 13261:Railway applications. Wheelsets and bogies. Axles. Product requirements (8) EN 13262:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Product requirements (9) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (10) EN 13979-1:Railway applications. Wheelsets and bogies. Monobloc wheels. Technical approval procedure. Forged and rolled wheels (11) UIC 510-2:Trailing stock: wheels and wheelsets. Conditions concerning the use of wheels of various diameters (12) UIC 510-5:Technical approval of monobloc wheels - Application document for standard EN 13979-1 (13) UIC 810-1:Technical specification for the supply of rough rolled non-alloy steel tyres for tractive and trailing stock (14) EN 15437-1:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Track side equipment and rolling stock axlebox (15) EN 15437-2:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements.	3) 참고규격 (1) UIC518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (2) EN 12082:Railway applications. Axleboxes. Performance testing (3) EN 13260:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheelsets. Product requirements (4) EN 15313:Railway applications. In-service wheelset operation requirements. In-service and off-vehicle wheelset maintenance (5) EN 13103:Railway applications. Wheelsets and bogies. Non powered axles. Design method (6) EN 13104:Railway applications. Wheelsets and bogies. Powered axles. Design method (7) EN 13261:Railway applications. Wheelsets and bogies. Axles. Product requirements (8) EN 13262:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Product requirements (9) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (10) EN 13979-1:Railway applications. Wheelsets and bogies. Monobloc wheels. Technical approval procedure. Forged and rolled wheels (11) UIC 510-2:Trailing stock: wheels and wheelsets. Conditions concerning the use of wheels of various diameters (12) UIC 510-5:Technical approval of monobloc wheels - Application document for standard EN 13979-1 (13) UIC 810-1:Technical specification for the supply of rough rolled non-alloy steel tyres for tractive and trailing stock (14) EN 15437-1:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Track side equipment and rolling stock axlebox (15) EN 15437-2:Railway applications. Axlebox condition monitoring.					행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. [고시 해석기준] 6 대차틀의 검사방법에 대해 대차틀의 검사에 대해서는 별지 제3의 「대차틀 검사 매뉴얼」에 따르기로 한다. (2) 대차틀의 검사방법 중점 검사개소에 있어서의 대차틀 균열의 검사방법은 기본적으로는 탐상검사에 의해 하기로 한다. 단, 도장이나 오염을 제거함으로써 육안으로 확실한 확인이 가능한 개소나 다음 항에 나타내는 것과 같은 특별한 대책이 마련된 대차틀의 검사에 대해서는 육 안에 의한 검사를 해도 무방한 것으로 한다. 한편 대차는 설계 제조시기의 차이에 의해 신뢰성이나 내구성이 다른 것이나 속도향상 등에 의한 하중조건의 변화에 대한 영향이 고려되므로, 균열의 검사방법은 대차형식 마다 정할 필요가 있음에 주의해야 한다. (3) 특별한 대책이 마련된 대차 최근에 설계·제조된 대차에 대해서는 ① 용접 접합부의 용해 상황의 확인(예: 초음파 탐상 또는 X선 투과검사 등의 실시) ② 용접 표면형상 불량에 의한 응력 집중제거(예: 글

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
Performance and design requirements of on-board systems for temperature monitoring (16) EN ISO 2813:Paints and varnishes. Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20°, 60° and 85° (17) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests	Interface and design requirements. Performance and design requirements of on-board systems for temperature monitoring (16) EN ISO 2813:Paints and varnishes. Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20°, 60° and 85° (17) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests					라인더 마무리 등의 실시) ③ 용접 표면의 확인(예: 자분 탐상, 침투 탐상 등의 실시) ④ 정밀도가 높은 강도평가(예: 다수점 측정에 의한 정하중시험)
4) 시험 (1) 대차 조건 가. 시험대차는 실제 운행편성에 조립될 대차로 한다. 나. 시험은 같은 한 편성에 대차의 종류가 여러 개일 경우(동력대차, 부수대차 등) 대차 종별로 수행한다. 다. 시험하중은 공차상태 및 만차상태로 하며, 하중조건은 시험용 차체에 웨이트 블록을 적재하여 맞춘다. 라. 대차는 주행이 가능하도록 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 제동장치의 패드와 살사호스 등, 시험과정에서 발생할 수 있는 간섭물은 필요한 경우 철거한다. (2) 시험체 구성 가. 차체의 구성은 시험체 1량을 구성하되 그림 2와 같이 더미(dummy) 차체와 경계조건 설정장치로 구성한다. 나. 시험대차와 더미 차체의 조립을 위하여 별도로 인터페이스 지그를 설치할 수 있다. 다. 궤조륜의 프로파일(profile)은 실제 운영될 선로의 레일 프로파일로 궤조륜을 삭정하여 적용하되 변형되지 않은 레일 프로파일로 가정한다.  그림 2. 시험체 구성 개략도	4) 시험 (1) 대차 조건 가. 시험대차는 실제 운행편성에 조립될 대차로 한다. 나. 시험은 같은 한 편성에 대차의 종류가 여러 개일 경우(동력대차, 부수대차 등) 대차 종별로 수행한다. 다. 시험하중은 공차상태 및 만차상태로 하며, 하중조건은 시험용 차체에 웨이트 블록을 적재하여 맞춘다. 라. 대차는 주행이 가능하도록 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 제동장치의 패드와 살사호스 등, 시험과정에서 발생할 수 있는 간섭물은 필요한 경우 철거한다. (2) 시험체 구성 가. 차체의 구성은 시험체 1량을 구성하되 그림 2와 같이 더미(dummy) 차체와 경계조건 설정장치로 구성한다. 나. 시험대차와 더미 차체의 조립을 위하여 별도로 인터페이스 지그를 설치할 수 있다. 다. 궤조륜의 프로파일(profile)은 실제 운영될 선로의 레일 프로파일로 궤조륜을 삭정하여 적용하되 변형되지 않은 레일 프로파일로 가정한다.  그림 2. 시험체 구성 개략도					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

(3) 시험 최고속도

설계최고속도 또는 합의된 시험속도까지 시험한다.

(4) 측정항목 및 측정위치

가. 측정항목별 측정위치는 그림 1의 좌표축을 기준으로 표 1과 그림 3에 나타내었다.

표 1 측정항목 및 측정위치

연번	측정 항목	측정 위치	측정 개수
1	전륜축 좌우변위	전륜축 액슬박스	1
2	후륜축 좌우변위	후륜축 액슬박스	1
3	전륜축 좌우 가속도	전륜축 액슬박스	1
4	후륜축 좌우 가속도	후륜축 액슬박스	1
5	전륜축상 대차프레임 좌우 변위	전륜축상 대차프레임	1
6	후륜축상 대차프레임 좌우 변위	후륜축상 대차프레임	1
7	전륜축상 대차프레임 좌우 가속도	전륜축상 대차프레임	2
8	전륜축상 대차프레임 상하 가속도	전륜축상 대차프레임	2
9	후륜축상 대차프레임 좌우 가속도	후륜축상 대차프레임	2
10	후륜축상 대차프레임 상하 가속도	후륜축상 대차프레임	2

나. 표 1의 측정항목 중 연번 7, 8, 9, 10은 합의 하에 측정 개수를 2개에서 1개로 줄일 수 있다. 또한 8, 10은 합의하에 생략할 수 있다.

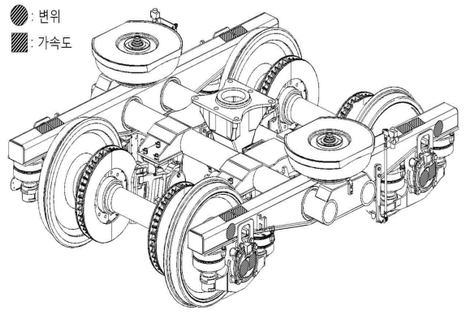


그림 3. 측정위치

(5) 시험 횟수

시험은 2회 반복을 원칙으로 한다.

(6) 시험 항목

(3) 시험 최고속도

가. 설계최고속도 또는 합의된 시험속도까지 시험한다.

(4) 측정항목 및 측정위치

가. 측정항목별 측정위치는 그림 1의 좌표축을 기준으로 표 1과 그림 3에 나타내었다.

표 1 측정항목 및 측정위치

연번	측정 항목	측정 위치	측정 개수
1	전륜축 좌우변위	전륜축 액슬박스	1
2	후륜축 좌우변위	후륜축 액슬박스	1
3	전륜축 좌우 가속도	전륜축 액슬박스	1
4	후륜축 좌우 가속도	후륜축 액슬박스	1
5	전륜축상 대차프레임 좌우 변위	전륜축상 대차프레임	1
6	후륜축상 대차프레임 좌우 변위	후륜축상 대차프레임	1
7	전륜축상 대차프레임 좌우 가속도	전륜축상 대차프레임	2
8	전륜축상 대차프레임 상하 가속도	전륜축상 대차프레임	2
9	후륜축상 대차프레임 좌우 가속도	후륜축상 대차프레임	2
10	후륜축상 대차프레임 상하 가속도	후륜축상 대차프레임	2

나. 표 1의 측정항목 중 연번 7, 8, 9, 10은 합의 하에 측정 개수를 2개에서 1개로 줄일 수 있다. 또한 8, 10은 합의하에 생략할 수 있다.

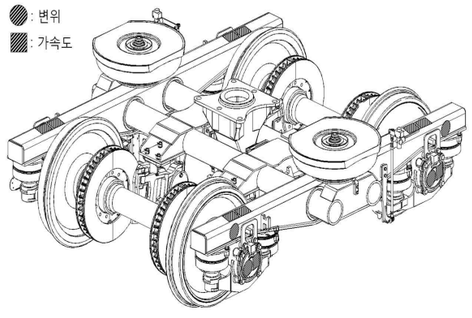


그림 3. 측정위치

(5) 시험 횟수

가. 시험은 2회 반복을 원칙으로 한다.

(6) 시험 항목

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가. 비 가진 주행안정성 시험 나. 가진 주행안정성 시험 다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험 라. 상기 3개의 시험항목 중 가, 나항은 필수 시험항목이며 다)항은 필요시 합의하에 수행한다. (7) 시험 방법 가. 비 가진 주행안정성 시험은 궤조륜이 정지상태에서 시험 최고속도까지 분당 24㎞/h이내의 가속도로 서서히 증가시키면서 윤축 및 대차프레임의 좌우 변위에서 급격한 거동이 발생하는지 확인하고, 시험 최고속도 내에서 급격한 거동이 발생할 경우 거동이 사라질 때 까지 시험 속도를 분당 10㎞/h이내의 가속도로 서서히 감소시킨다. 나. 가진 주행안정성 시험은 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 두 쌍의 궤조륜이 정현파 운동을 하도록 하여 대차에 외란을 가하고 외란에 대한 응답이 수렴하는지를 확인한다. 이 때 정현파의 방향은 시험대차의 z축 회전방향(그림 1 참조)으로서, 즉 전륜축 아래의 궤조륜과 후륜축 아래의 궤조륜이 서로 반대 방향으로 움직이도록 가진한다. 가진 주파수 및 진폭은 차륜이 궤조륜에서 탈선이 일어나지 않는 범위내로 당일 시험상태에 따라 결정하되 진폭은 최대 0.2° , 주파수는 최대 5㎐를 넘지 않도록 한다. 최소 5초 이상 가진하고 10초 이상 수렴여부를 확인한 후에 다음단계로 주행속도를 증속한다. 다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험은 가진 주행안정성 시험과 마찬가지로 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 시험하되, 실제 운행될 선로의 궤도틀림데이터나 설계 및 해석시 사용한 궤도틀림 샘플(sample)을 대차동특성주행시험기가 모사하도록 한다. 이때 최소 2㎞이상 주행을 하고 다음단계로 주행속도를 증속한다. 라. 모든 시험에 있어서 대차(대차프레임 및 윤축)에 급격한 거동이 발생할 경우에는 속도를 0으로 서서히 감소시키고 시험을 종료한다. (8) 측정 장비 측정 장비는 대차동특성주행시험기의 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다. 가. 센서는 측정방향에 올바르게 설치한다. 나. 센서는 측정 중의 진동에 의해 움직이	가. 비 가진 주행안정성 시험 나. 가진 주행안정성 시험 다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험 라. 상기 3개의 시험항목 중 가, 나항은 필수 시험항목이며 다항은 필요시 합의하에 수행한다. (7) 시험 방법 가. 비 가진 주행안정성 시험은 궤조륜이 정지상태에서 시험 최고속도까지 분당 24㎞/h이내의 가속도로 서서히 증가시키면서 윤축 및 대차프레임의 좌우 변위에서 급격한 거동이 발생하는지 확인하고, 시험 최고속도 내에서 급격한 거동이 발생할 경우 거동이 사라질 때 까지 시험 속도를 분당 10㎞/h이내의 가속도로 서서히 감소시킨다. 나. 가진 주행안정성 시험은 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 두 쌍의 궤조륜이 정현파 운동을 하도록 하여 대차에 외란을 가하고 외란에 대한 응답이 수렴하는지를 확인한다. 이 때 정현파의 방향은 시험대차의 z축 회전방향(그림 1 참조)으로서, 즉 전륜축 아래의 궤조륜과 후륜축 아래의 궤조륜이 서로 반대 방향으로 움직이도록 가진한다. 가진 주파수 및 진폭은 차륜이 궤조륜에서 탈선이 일어나지 않는 범위내로 당일 시험상태에 따라 결정하되 진폭은 최대 0.2° , 주파수는 최대 5㎐를 넘지 않도록 한다. 최소 5초 이상 가진하고 10초 이상 수렴여부를 확인한 후에 다음단계로 주행속도를 증속한다. 다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험은 가진 주행안정성 시험과 마찬가지로 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 시험하되, 실제 운행될 선로의 궤도틀림데이터나 설계 및 해석시 사용한 궤도틀림 샘플(sample)을 대차동특성주행시험기가 모사하도록 한다. 이때 최소 2㎞이상 주행을 하고 다음단계로 주행속도를 증속한다. 라. 모든 시험에 있어서 대차(대차프레임 및 윤축)에 급격한 거동이 발생할 경우에는 속도를 0으로 서서히 감소시키고 시험을 종료한다. (8) 측정 장비 측정 장비는 대차동특성주행시험기의 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다. 가. 센서는 측정방향에 올바르게 설치한다. 나. 센서는 측정 중의 진동에 의해 움직이					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
지 않도록 고정한다. 다. 필터는 측정 데이터를 왜곡시키지 않는 범위에서 사용한다. 라. 변위계 및 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하여야 한다. 마. 시험당일까지 유효한 교정성적서를 가진 변위계 및 진동가속도계를 사용한다. (9) 측정 방법 시험 항목 별로 궤조륜의 정지상태에서 시험 후 감속하여 다시 정지상태가 될 때 까지 1kHz의 샘플링속도(sampling rate)로 연속적으로 측정 및 저장한다. 5) 결과의 분석 (1) 변위 및 진동가속도 파형을 읽을 때는 피크 투 피크(Peak to Peak)로 하고, 변위의 단위는 mm, 진동 가속도의 단위는 m/s^2로 한다. (2) 시험항목 가)에서는 헌팅현상이 나타나는 주행속도와 헌팅현상이 사라지는 주행속도를 분석한다. (3) 시험항목 나)에서 가진 후 대차가 수렴하지 않는 거동이 지속되는 가장 낮은 주행속도를 분석한다. (4) 시험항목 다)항의 경우 UIC-518 OR에 따른 분석방법을 따른다. 6) 평가 기준 (1) 시험항목 4)-(6)-가 및 4)-(6)-나의 경우, 최고속도까지 헌팅현상이 없어야 한다. (2) 시험항목 4)-(6)-다의 경우 평가기준이 UIC 518 OR에 따라 제시된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 (2) 시험자 및 입회자 (3) 시험대차 제조사 및 식별번호 (4) 측정 위치별 센서 품명 및 식별번호 (5) 센서 실제 설치위치 (6) 공차 및 만차 윤중 실측값 (7) 시험 항목별 결과 (8) 기타 특이사항	지 않도록 고정한다. 다. 필터는 측정 데이터를 왜곡시키지 않는 범위에서 사용한다. 라. 변위계 및 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하여야 한다. 마. 시험당일까지 유효한 교정성적서를 가진 변위계 및 진동가속도계를 사용한다. (9) 측정 방법 시험 항목 별로 궤조륜의 정지상태에서 시험 후 감속하여 다시 정지상태가 될 때 까지 1kHz의 샘플링속도(sampling rate)로 연속적으로 측정 및 저장한다. 5) 결과의 분석 (1) 변위 및 진동가속도 파형을 읽을 때는 피크 투 피크(Peak to Peak)로 하고, 변위의 단위는 mm, 진동 가속도의 단위는 m/s^2로 한다. (2) 시험항목 가)에서는 헌팅현상이 나타나는 주행속도와 헌팅현상이 사라지는 주행속도를 분석한다. (3) 시험항목 나)에서 가진 후 대차가 수렴하지 않는 거동이 지속되는 가장 낮은 주행속도를 분석한다. (4) 시험항목 다)항의 경우 UIC-518 OR에 따른 분석방법을 따른다. 6) 평가 기준 (1) 시험항목 4)-(6)-가 및 4)-(6)-나의 경우, 최고속도까지 헌팅현상이 없어야 한다. (2) 시험항목 4)-(6)-다의 경우 평가기준이 UIC 518 OR에 따라 제시된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 (2) 시험자 및 입회자 (3) 시험대차 제조사 및 식별번호 (4) 측정 위치별 센서 품명 및 식별번호 (5) 센서 실제 설치위치 (6) 공차 및 만차 윤중 실측값 (7) 시험 항목별 결과 (8) 기타 특이사항					
5.2.4 차체지지장치시험 1) 적용범위 신청자(제작자)는 차체지지장치(주행장치와 차체 연결부 지지장치)의 설계적합성 또는 형식동등성 입증을 해석서(계산서) 또는 시험으로 선택할 수 있다. 신청자가 차체지지장치에 대해 시험으로 입증하는 경우 본 시험규격서를 적용한다. 2) 참고규격 가. EN12663:Railway applications.	**5.2.4 차체지지장치시험** 1) 적용범위 신청자(제작자)는 차체지지장치(주행장치와 차체 연결부 지지장치)의 설계적합성 또는 형식동등성 입증을 해석서(계산서) 또는 시험으로 선택할 수 있다. 신청자가 차체지지장치에 대해 시험으로 입증하는 경우 본 시험규격서를 적용한다. 2) 참고규격 가. EN12663:Railway applications.	Section M - 차체지지장치시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제67조 주행 장치 등** 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것 **제90조 시설 및 차량의 정기**	국내기술기준 -해석 또는 시험에 의한 차체지지장치 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 차체지지장치시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 대차하중시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
Structural requirements of railway vehicle bodies 나. EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) 다. EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons 라. EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General 마. EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer 바. EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements 사. EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements 아. EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation 자. UIC 566:Loadings of coach bodies and their components 차. KS R 9223 통근형 전차 - 차체설계 통칙 카. KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법 3) 시험방법 (1) 하중조건 가. 기관차의 차체지지장치 강도시험을 위한 하중조건은 EN 12663-1을 참고할 수 있다. 가) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) 나) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) 다) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) 라) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) 마) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 나. 도시철도 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9223, KS R	Structural requirements of railway vehicle bodies 나. EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) 다. EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons 라. EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General 마. EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer 바. EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements 사. EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements 아. EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation 자. UIC 566:Loadings of coach bodies and their components 차. KS R 9223 통근형 전차 - 차체설계 통칙 카. KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법 3) 시험방법 (1) 하중조건 가. 기관차의 차체지지장치 강도시험을 위한 하중조건은 EN 12663-1을 참고할 수 있다. 가) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) 나) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) 다) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) 라) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) 마) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 나. 도시철도 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9223, KS R		검사 정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)	일본기술기준 -차체지지장치시험에 대한 특별한 규정은 없음		인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정 [정기검사의 검사항목 및 방법] 센터피벗 및 측수 마모면의 손상 및 마모 윤할제의 양

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
9228, EN 12663, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다. (2) 사전 시험준비 가. 시험대상인 차체지지장치에 대한 구조해석을 수행하여 고응력이 작용하는 부위에 스트레인게이지를 장착한다. 나. 시험 차체는 하중이력이 없는 상태이므로 차체의 안정화를 위하여 예비 하중시험을 실시한다. 또한, 예비 하중시험 상태에서 구조해석 결과와 일치하도록 스트레인게이지를 조정한다. (3) 하중시험 주행장치를 바닥에 고정한 상태에서 열차진행방향(Fx), 열차 횡방향(Fy), 수직방향(Fz)에 대해 시험하중을 각각 가한 후 주행장치와 차체연결부 지지장치에 영구변형이나 파손이 발생되지 않는지를 육안으로 확인하면서 각 하중조건에서 각종 계측량을 측정한다. 4) 평가기준 주행장치와 차체의 연결부위는 "3)-(1)." 항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다. 또한, 각 하중조건에서 측정한 응력값이 사용 재질의 항복강도 이하인가를 확인한다.	9228, EN 12663, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다. (2) 사전 시험준비 가. 시험대상인 차체지지장치에 대한 구조해석을 수행하여 고응력이 작용하는 부위에 스트레인게이지를 장착한다. 나. 시험 차체는 하중이력이 없는 상태이므로 차체의 안정화를 위하여 예비 하중시험을 실시한다. 또한, 예비 하중시험 상태에서 구조해석 결과와 일치하도록 스트레인게이지를 조정한다. (3) 하중시험 주행장치를 바닥에 고정한 상태에서 열차진행방향(Fx), 열차 횡방향(Fy), 수직방향(Fz)에 대해 시험하중을 각각 가한 후 주행장치와 차체연결부 지지장치에 영구변형이나 파손이 발생되지 않는지를 육안으로 확인하면서 각 하중조건에서 각종 계측량을 측정한다. 4) 평가기준 주행장치와 차체의 연결부위는 "3)-(1)." 항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다. 또한, 각 하중조건에서 측정한 응력값이 사용 재질의 항복강도 이하인가를 확인한다.					
	5.2.5 집전장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 구성품 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS규격 KS C IEC 60494-1 및 IEC 62499 를 따르며 주요 내용은 다음과 같다. (1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체 (3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을	**Section M** - 집전장치시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 집전장치시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 집전장치시험 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 집전장치시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 집전장치시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 집전장치시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 집전장치시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
	포함하며 현가장치도 포함한다. (4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모 부분으로 가공 전차선과 접촉한다. 3) 참고규격 다음의 규격은 이 시험방법에 인용됨으로써 이 시험방법의 일부를 구성한다. 이러한 인용 규격 중 발행연도가 표기되어 있는 규격은 해당 연도의 발행판 만이 이 시험방법을 구성하는 것으로 하고, 그 이후의 개정판이나 추가분은 적용하지 않는다. 발행연도를 표기하지 않은 규격은 그 최신판을 적용한다. (1) KS C IEC 60494-1,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기견인 차량용 집전장치, -제2부 : 도시철도 차량용 집전장치 (2) IEC 62499: Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips (3) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적 합성 - 제3-2부 : 철도차량 - 장치 (4) IEC 60068-2-1:Environmental testing - Part 2-1:Tests - Test A: Cold (5) IEC 60068-2-2:Environmental testing - Part 2-2: Tests - Test B: Dry heat (6) IEC 60068-2-14:Environmental testing - Part 2-14: Tests - Test N: Change of temperature (7) IEC 60068-2-30:Environmental testing - Part 2-30: Tests - Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle) (8) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (9) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 4) 시험 방법 (1) 구성품 조건 가. 구성품은 실제 사용되는 구성품으로 하며 설계승인된 내용과 동일하여야 한다. 나. 측정은 집전장치를 구성하는 부품별로 실시한다. 다. 시험은 운영되는 상태와 동일한 조건을 기본으로 한다. 라. 구성품은 유지보수 규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 시험항목 및 방법 가. 집전장치(팬터그라프) 구성품은 KS C IEC 60494-1를 참고하여 시험을 실시한다. 나. 집전장치를 구성하는 부품 중 주습판은 IEC 62499를 참고하여 시험을 실시한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
	다. 집전장치 중 전자 제어유니트가 있는 경우 다음과 같이 실시한다. 전자/공압 제어 유니트가 있는 경우 해당사항에 대하여 사양 및 기술적 특성을 제시하여야 한다. 가) 육안검사 유해한 흠이나 부식이 없어야 하며 배선상태, 결선상태, 설치상태 등이 설계도면과 비교 시 이상이 없어야 한다. 나) 치수검사 제시된 도면의 치수를 측정하여 공차범위 이내임을 확인한다. 다) 중량측정 중량 측정기를 이용하여 중량을 측정하고 제시된 범위 이내임을 확인한다. 라) 기능시험 집전장치의 작동 제어가 정상적으로 작동하는지 여부를 제시된 기능을 통하여 작동여부를 확인한다. 마) 전기 연속 시험 전원공급장치에 20Ω 저항을 연결하여 1A 전류를 셋팅하여 제어 전원과 접지간에 100mV를 초과하지 않아야 한다. 바) 절연저항 시험 KS C IEC 60571, 12.2.9.1에 따라 직류 500V 절연저항계를 사용하여 프레임과 접지 사이를 측정하여 20㏁ 이상임을 확인 한다. 내전압 시험 종료 후 절연저항 시험을 다시 측정하여 20㏁ 이상임을 확인 한다. 사) 내전압 시험 KS IEC 60571, 12.2.9.2에 따라 터미널 단자와 접지 사이에 교류 1000V를 1분간 가하여 견딜 수 있음을 확인 한다. 아) 공기 누설 시험 (가) Bellow와 자동하강장치 사이에 공압계를 설치한다. (나) 압력조절장치를 완해 시키고 외부 공기 최대압력을 입력시킨다. (다) 전자밸브를 동작시켜 배관연결 및 압력조절장치에 비눗물 또는 거품스프레이로 누기 되는지 확인한다. 압력조절장치를 정상작동 압력으로 조정하여 배관연결 및 압력조절장치에 비눗물 또는 거품스프레이 등					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
	으로 누기 되는지 확인한다. 자) 진동 및 충격시험 KS C IEC 61373에 의하여 진동 및 충격시험을 실시한다. 차) 환경시험 차량의 환경조건과 동일한 온도조건으로 IEC 60068-2-1,IEC 60068-2-2,IEC 60068-2-14,IEC 60068-2-30 에 의하여 저온시험, 고온시험, 온도사이클 시험, 고온고습시험을 실시한다. 카) 전자파 시험 집전장치 제어유니트가 있는 경우 전자파 시험은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. (3) 측정 장비 가. 관련시험 전용/범용 장비 나. 각 시험 장비는 공인검정기관 또는 관련규격에 의해 발행하는 검/교정 성적서의 유효기간 이내에 있을 것. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 집전장치/전자제어 유닛, 주습판 상태 (3) 측정장소 (4) 측정자 (5) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항					
5.2.5 추진제어장치시험 **5.2.5.1 주전력변환장치** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어용 전력변환장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구사항 (3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및	**5.2.6 추진제어장치시험** **5.2.6.1 주전력변환장치** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어용 전력변환장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구사항 (3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격	**Section M** - 주전력변환장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 주전력변환장치에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 주전력변환장치시험 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 주전력변환장치시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준**	**기준안유지**	**미국AAR기술기준** - 주전력변환장치시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 주전력변환장치시험에 대한 특별한 언급이 없음

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>진동 시험 방법
(4) KS R 9144 철도 차량 부품의 진동시험 방법
(5) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 제 3-2부: 철도차량 - 장치
(6) IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법
(7) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압
(8) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability
(9) IEC 62497-1:Railway applications. Insulation coordination. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment
(10) IEC 62497-2:Railway applications. Insulation coordination. Overvoltages and related protection
(11) KS C IEC 60913:철도용 전기 설비-전기 견인용 가공 급전선로
(12) IEC 62499:Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips
(13) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses
(14) IEC 62486:Railway applications. Current collection systems. Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access)

3) 시험 구분
<table>
<tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>~~완성검사~~</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>1</td><td>외관구조검사</td><td>○</td><td>~~○~~</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>측정시험</td><td>○</td><td>~~○~~</td><td>주1)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>절연저항시험</td><td>○</td><td>~~○~~</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>내전압시험</td><td>○</td><td>~~○~~</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>보호검출 기능시험</td><td>○</td><td>~~○~~</td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>제어기능시험</td><td>○</td><td>~~○~~</td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>냉각시험</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
<td>및 진동 시험 방법
(4) KS R 9144 철도 차량 부품의 진동시험 방법
(5) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 제 3-2부: 철도차량 - 장치
(6) IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법
(7) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압
(8) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability
(9) IEC 62497-1:Railway applications. Insulation coordination. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment
(10) IEC 62497-2:Railway applications. Insulation coordination. Overvoltages and related protection
(12) KS C IEC 60913:철도용 전기 설비-전기 견인용 가공 급전선로
(13) IEC 62499:Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips
(14) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses
(15) IEC 62486:Railway applications. Current collection systems. Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access)

3) 시험 구분
<table>
<tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>~~완성검사~~</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>1</td><td>외관구조검사</td><td>○</td><td>~~○~~</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>측정시험</td><td>○</td><td>~~○~~</td><td>주1)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>절연저항시험</td><td>○</td><td>~~○~~</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>내전압시험</td><td>○</td><td>~~○~~</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>보호검출 기능시험</td><td>○</td><td>~~○~~</td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>제어기능시험</td><td>○</td><td>~~○~~</td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>냉각시험</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
<td></td>
<td>- 주전력변환장치시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

	시험항목	형식승인	~~완성검사~~	비고
8	경부하시험	○	~~○~~	
9	소음시험	○		주2)
10	온도상승시험	○		주2)
11	효율시험	○		주2)
12	공급 과전압과 과도 에너지시험	○		주2)
13	안전요구시험	○		
14	진동시험	○		
15	전자파적합성시험	○		
16	방수시험	○		

주1) 중량측정시험은 형식시험으로 실시함.
주2) 시험조건의 제약이 있는 경우에는 추진제어장치 조합시험에서 실시할 수 있음.

4) 시험 항목

(1) 외관구조검사
부품의 조립 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합성과 제작 중 외함 및 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.

(2) 측정시험
장치의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.

(3) 절연저항시험
추진제어용 전력변환장치 구성회로의 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다.

(4) 내전압시험
추진제어용 전력변환장치 구성회로의 내전압 성능확인을 목적으로 한다.

(5) 보호검출 기능시험
전압검출기, 전류검출기, 온도센서 등 보호검출장치에 대한 이상조건 발생 시 검출기능의 정확성 확인을 목적으로 한다.

(6) 제어기능시험
추진제어용 전력변환장치제어기의 구동신호 및 내부 구성요소 간 혹은 외부 기기에 대한 제어신호의 적합성여부 확인을 목적으로 한다.

(7) 냉각장치시험
강제 냉각방식의 추진제어용 전력변환장치에 있어서 냉각장치 성능특성의 적합성 확인을 목적으로 한다.

(8) 경부하시험
정상동작조건 운전 시 추진제어용 전력변환

	시험항목	형식승인	~~완성검사~~	비고
8	경부하시험	○	~~○~~	
9	소음시험	○		주2)
10	온도상승시험	○		주2)
11	효율시험	○		주2)
12	공급 과전압과 과도 에너지시험	○		주2)
13	안전요구시험	○		
14	진동시험	○		
15	전자파적합성시험	○		
16	방수시험	○		

주1) 중량측정시험은 형식시험으로 실시함.
주2) 시험조건의 제약이 있는 경우에는 추진제어장치 조합시험에서 실시할 수 있음.

4) 시험 항목

(1) 외관구조검사
부품의 조립 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합성과 제작 중 외함 및 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.

(2) 측정시험
장치의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.

(3) 절연저항시험
추진제어용 전력변환장치 구성회로의 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다.

(4) 내전압시험
추진제어용 전력변환장치 구성회로의 내전압 성능확인을 목적으로 한다.

(5) 보호검출 기능시험
전압검출기, 전류검출기, 온도센서 등 보호검출장치에 대한 이상조건 발생 시 검출기능의 정확성 확인을 목적으로 한다.

(6) 제어기능시험
추진제어용 전력변환장치제어기의 구동신호 및 내부 구성요소 간 혹은 외부 기기에 대한 제어신호의 적합성여부 확인을 목적으로 한다.

(7) 냉각장치시험
강제 냉각방식의 추진제어용 전력변환장치에 있어서 냉각장치 성능특성의 적합성 확인을 목적으로 한다.

(8) 경부하시험
정상동작조건 운전 시 추진제어용 전력변

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
장치 출력파형을 측정함으로서 추진제어용 전력변환장치의 정상동작여부 확인을 목적으로 한다. (9) 소음시험 추진제어용 전력변환장치 동작 시 소음을 측정하여 규정된 소음수준에 대한 적합성의 확인을 목적으로 한다. (10) 온도상승시험 추진제어용 전력변환장치 동작 중 구성요소가 허용온도범위에 있는지 확인을 목적으로 한다. (11) 효율시험 이 시험은 추진제어용 전력변환장치 효율의 평가를 목적으로 한다. (12) 공급 과전압과 과도 에너지시험 이 시험은 규정된 입력조건에서 추진제어용 전력변환장치가 손상 없이 동작하는지를 확인하기 위해 시험하는 항목이다. (13) 안전요구시험 안전에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (14) 진동시험 차량의 운행 중 발생되는 진동에 대한 추진제어용 전력변환장치의 안전성 확인을 목적으로 한다. (15) 전자파적합성시험 추진제어장치의 동작 중 발생하는 지상신호 사용주파수대역의 고조파전류 노이즈를 확인하기 위한 목적으로 실시한다. (16) 방수시험 추진제어용 전력변환장치~~장치~~ 외함의 방수능력 확인을 목적으로 한다. 다만, 차량 내에 설치되어 직접적인 누수 우려가 없는 경우에는 제외할 수 있다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조검사 추진제어용 전력변환장치 구성부품의 조립 구성요소 간 결선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결합여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3). 절연저항시험 가. 시험조건 가) 절연저항시험은 4)-(4)의 내전압시험 전후에 각각 시험한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시	환장치 출력파형을 측정함으로서 추진제어용 전력변환장치의 정상동작여부 확인을 목적으로 한다. (9) 소음시험 추진제어용 전력변환장치 동작 시 소음을 측정하여 규정된 소음수준에 대한 적합성의 확인을 목적으로 한다. (10) 온도상승시험 추진제어용 전력변환장치 동작 중 구성요소가 허용온도범위에 있는지 확인을 목적으로 한다. (11) 효율시험 이 시험은 추진제어용 전력변환장치 효율의 평가를 목적으로 한다. (12) 공급 과전압과 과도 에너지시험 이 시험은 규정된 입력조건에서 추진제어용 전력변환장치가 손상 없이 동작하는지를 확인하기 위해 시험하는 항목이다. (13) 안전요구시험 안전에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (14) 진동시험 차량의 운행 중 발생되는 진동에 대한 추진제어용 전력변환장치의 안전성 확인을 목적으로 한다. (15) 전자파적합성시험 추진제어장치의 동작 중 발생하는 지상신호 사용주파수대역의 고조파전류 노이즈를 확인하기 위한 목적으로 실시한다. (16) 방수시험 추진제어용 전력변환장치~~장치~~ 외함의 방수능력 확인을 목적으로 한다. 다만, 차량 내에 설치되어 직접적인 누수 우려가 없는 경우에는 제외할 수 있다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조검사 추진제어용 전력변환장치 구성부품의 조립 구성요소 간 결선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결합여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3). 절연저항시험 가. 시험조건 가) 절연저항시험은 4)-(4)의 내전압시험 전후에 각각 시험한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 고압회로 - 접지 나) 저압(제어)회로 - 접지 다) 고압회로 - 저압(제어)회로 다. 시험방법 가) 고압회로에는 직류 1000V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500 V 절연저항계를 사용한다. 나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100㏁ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30㏁ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로(30㏁ 이상) (4) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험은 실시하기 전후에 5)-(3)의 절연저항시험을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 내전압시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 전기적으로 절연된 통전부 나) 접지와 통전부 다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 가)와나)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. 다. 시험방법 가) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된 상태에서 실시할 수 있다. 나) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. 다) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포	하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 고압회로 - 접지 나) 저압(제어)회로 - 접지 다) 고압회로 - 저압(제어)회로 다. 시험방법 가) 고압회로에는 직류 1000V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500V 절연저항계를 사용한다. 나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100㏁ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30㏁ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로(30㏁ 이상) (4) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험은 실시하기 전후에 5)-(3)의 절연저항시험을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예: 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 내전압시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 전기적으로 절연된 통전부 나) 접지와 통전부 다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 가)와나)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. 다. 시험방법 가) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된 상태에서 실시할 수 있다. 나) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. 다) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. 라) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. 마) 시험전압은 실효치(RMS) 값으로 다음과 같이 정해진다. $U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000V$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압 값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 U_p의 85% 정도로 감소하여 실시한다. (5). 보호검출 기능시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치의 주전원은 인가하지 않은 상태에서 제어기에 필요한 제어전원을 인가한다. 나) 제어전원은 정격전압 및 정격전압 변동범위의 최소전압과 최대전압을 각각 시험한다. 나. 측정항목 가) 각종 검출기의 검출특성 나) 검출회로의 검출신호 파형 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치에 사용된 검출기에 대하여 단계별 검출특성을 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치의 검출회로에 등가신호를 입력하여 출력파형을 확인하며 보호동작의 적합성을 확인한다. (6) 제어기능시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치제어를 담당하는 제어기의 특성을 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치제어기에 전원을 공급하여 각 기능에 대해 정상동작여부를 확인한다. 나. 측정항목 가) 동작 시퀀스 나) 전력반도체 구동신호 다) 주간제어기 지령신호(노치 및 전/후진) 라) 역행/제동 마) 차단기 동작상태 신호 바) 제어전원 출력전압	함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. 라) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. 마) 시험전압은 실효치(RMS) 값으로 다음과 같이 정해진다. $U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000V$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압 값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 U_p의 85% 정도로 감소하여 실시한다. (5) 보호검출 기능시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치의 주전원은 인가하지 않은 상태에서 제어기에 필요한 제어전원을 인가한다. 나) 제어전원은 정격전압 및 정격전압 변동범위의 최소전압과 최대전압을 각각 시험한다. 나. 측정항목 가) 각종 검출기의 검출특성 나) 검출회로의 검출신호 파형 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치에 사용된 검출기에 대하여 단계별 검출특성을 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치의 검출회로에 등가신호를 입력하여 출력파형을 확인하며 보호동작의 적합성을 확인한다. (6) 제어기능시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치제어를 담당하는 제어기의 특성을 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치제어기에 전원을 공급하여 각 기능에 대해 정상동작여부를 확인한다. 나. 측정항목 가) 동작 시퀀스 나) 전력반도체 구동신호 다) 주간제어기 지령신호(노치 및 전/후진) 라) 역행/제동 마) 차단기 동작상태 신호 바) 제어전원 출력전압					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
사) 종합제어장치와의 인터페이스 신호 아) 제동제어장치와의 인터페이스 신호 자) 기타 동작상태 확인을 위하여 필요한 신호 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치 및 고압장치와의 동작 시퀀스는 차량의 동작조건에 따라 시험한다. 나) 각 상을 구성하는 전력반도체 구동신호의 파형, 동작시간 및 위상관계를 확인한다. 다) 주간제어기의 신호를 노치별로 변화시켜 출력전압을 확인한다. 라) 전진, 후진, 역행, 제동, 회생 조건에서 게이트 동작 시 속도 주파수를 변화시켜 출력주파수 변환을 확인한다. 마) 제어전원 공급장치의 입력전압을 변동시켜 출력이 정전압을 유지하는지 확인한다. 바) 신호장치 또는 종합제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 추진제어용 전력변환장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 사) 제동제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 추진제어용 전력변환장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 아) 기타 추진제어용 전력변환장치의 동작을 위하여 필요한 인터페이스 지령 신호에 대해 정상동작 여부를 확인한다. (7) 냉각장치 시험 가. 시험조건 가) 냉각공기 등 냉각매체의 순환경로는 실제사용조건과 동일한 구조로 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치는 동작하는 조건에서 시험한다. 다) 자연냉각방식의 추진제어용 전력변환장치는 적용되지 않는다. 나. 측정항목 가) 냉각장치 입력 전압, 전류, 주파수 나) 풍량 다) 소음 및 운전상태 다. 시험방법 가) 냉각장치에 공급하는 전원을 정격허용범위의 최소전압, 최소주파수에서 최대전압, 최대주파수로 변동시키며 2)의 각 항목을 측정하여 이상이 없어야 한다. 나) 풍량은 KS B 6311에 의한 토출관을 이용하여 측정하며, 소음 측정점은	사) 종합제어장치와의 인터페이스 신호 아) 제동제어장치와의 인터페이스 신호 자) 기타 동작상태 확인을 위하여 필요한 신호 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치 및 고압장치와의 동작 시퀀스는 차량의 동작조건에 따라 시험한다. 나) 각 상을 구성하는 전력반도체 구동신호의 파형, 동작시간 및 위상관계를 확인한다. 다) 주간제어기의 신호를 노치별로 변화시켜 출력전압을 확인한다. 라) 전진, 후진, 역행, 제동, 회생 조건에서 게이트 동작 시 속도 주파수를 변화시켜 출력주파수 변환을 확인한다. 마) 제어전원 공급장치의 입력전압을 변동시켜 출력이 정전압을 유지하는지 확인한다. 바) 신호장치 또는 종합제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 추진제어용 전력변환장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 사) 제동제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 추진제어용 전력변환장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 아) 기타 추진제어용 전력변환장치의 동작을 위하여 필요한 인터페이스 지령 신호에 대해 정상동작 여부를 확인한다. (7) 냉각장치 시험 가. 시험조건 가) 냉각공기 등 냉각매체의 순환경로는 실제사용조건과 동일한 구조로 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치는 동작하는 조건에서 시험한다. 다) 자연냉각방식의 추진제어용 전력변환장치는 적용되지 않는다. 나. 측정항목 가) 냉각장치 입력 전압, 전류, 주파수 나) 풍량 다) 소음 및 운전상태 다. 시험방법 가) 냉각장치에 공급하는 전원을 정격허용범위의 최소전압, 최소주파수에서 최대전압, 최대주파수로 변동시키며 나.의 각 항목을 측정하여 이상이 없어야 한다. 나) 풍량은 KS B 6311에 의한 토출관을 이용하여 측정하며, 소음 측정점은					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
사용된 송풍기의 종류에 따라 KS B 6361에 의하여 선정한다. (8) 경부하시험 가. 시험조건 추진제어용 전력변환장치 부하를 연결하고 제어기를 동작시켜 파형을 확인한다. 나. 측정항목 가) 3상 전류 실효치(RMS)의 크기 및 상전류 나) 추진제어용 전력변환장치 저속도 제어동작확인 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치에 정격전압을 인가하여 시험한다. 나) 속도지령을 저속으로 하여 견인전동기의 회전상태를 확인한다. 다만, 시험설비의 제약이 있을 경우 견인전동기를 모의부하로 대체할 수 있다. 다) 견인전동기에 입력하는 3상 전류 실효치(RMS)의 크기를 측정하고 상전류가 규정에 적합한가를 확인한다. (9) 소음시험 가. 시험조건 가) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. 나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. 나. 측정항목 가) 추진제어용 전력변환장치 발생 소음 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치의 운전상태를 변화시키며 발생소음이 최대인 운전상태를 확인 하여 그때의 소음을 측정한다. 나) 소음은 추진제어용 전력변환장치 상자의 중심높이에서 수평으로 1m 떨어진 거리에서 측정한다. 다) 각 측정위치에서 기록한 음압수준은 표 1에 따라 주변 암소음에 대하여 보정한다. 라) 소음기준은 70dB이하가 되어야하며, 강제냉각방식인 경우에는 85dB이하로 한다. 마) 세부 소음규정은 KS C IEC 61287-1의 소음측정에 따른다. 표 1. 암소음에 대한 측정치의 보정	사용된 송풍기의 종류에 따라 KS B 6361에 의하여 선정한다. (8) 경부하시험 가. 시험조건 추진제어용 전력변환장치 부하를 연결하고 제어기를 동작시켜 파형을 확인한다. 나. 측정항목 가) 3상 전류 실효치(RMS)의 크기 및 상전류 나) 추진제어용 전력변환장치 저속도 제어동작확인 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치에 정격전압을 인가하여 시험한다. 나) 속도지령을 저속으로 하여 견인전동기의 회전상태를 확인한다. 다만, 시험설비의 제약이 있을 경우 견인전동기를 모의부하로 대체할 수 있다. 다) 견인전동기에 입력하는 3상 전류 실효치(RMS)의 크기를 측정하고 상전류가 규정에 적합한가를 확인한다. (9) 소음시험 가. 시험조건 가) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. 나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. 나. 측정항목 가) 추진제어용 전력변환장치 발생 소음 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치의 운전상태를 변화시키며 발생소음이 최대인 운전상태를 확인 하여 그때의 소음을 측정한다. 나) 소음은 추진제어용 전력변환장치 상자의 중심높이에서 수평으로 1m 떨어진 거리에서 측정한다. 다) 각 측정위치에서 기록한 음압수준은 표 1에 따라 주변 암소음에 대하여 보정한다. 라) 소음기준은 70dB이하가 되어야하며, 강제냉각방식인 경우에는 85dB이하로 한다. 마) 세부 소음규정은 KS C IEC 61287-1의 소음측정에 따른다. 표 1. 암소음에 대한 측정치의 보정					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

측정값과 암소음과의 차이[dB]	음압 보정치[dB]
3	-3
4-5	-2
6-9	-1
≥10	0

(10) 온도상승시험

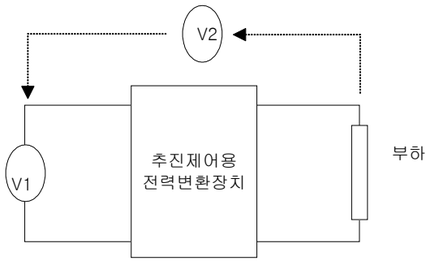


그림 2. 온도상승시험 회로구성

가. 시험조건

가) V1 : 외부 전력공급원

나) V2 : 부하로부터 발생된 전력이 컨버터에 의해 전원으로 전력을 되돌려질 수 있다.

다) 부하 : 견인전동기, 리액터/저항기, 축전지 등의 규정된 부하를 사용할 수 있다.

라) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 강제냉각방식인 경우 냉각장치를 정상적으로 동작시키며, 자연냉각방식인 경우 열차운행조건에 해당하는 주행풍을 가하여 시험할 수 있다.

마) 부하조건은 규정된 부하 프로파일을 따른다. 지정된 운전 패턴으로 정격부하를 연결해 각부의 온도가 포화될 때까지 운전한다.

나. 측정항목

가) 추진제어용 전력변환장치 주 소자의 온도

나) 필터 캐패시터 표면온도

다) 냉각장치의 측정점 3개소 이상

라) 게이트용 전원장치온도

마) 기타 성능확인에 필요한 부위

다. 시험방법

가) 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다.

나) 규정된 충분한 동작주기를 거쳐 추진제어용 전력변환장치가 온도포화에 이르면 측정항목의 규정된 측정

측정값과 암소음과의 차이[dB]	음압 보정치[dB]
3	-3
4-5	-2
6-9	-1
≥10	0

(10) 온도상승시험

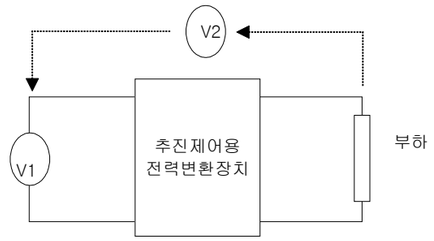


그림 2. 온도상승시험 회로구성

가. 시험조건

가) V1 : 외부 전력공급원

나) V2 : 부하로부터 발생된 전력이 컨버터에 의해 전원으로 전력을 되돌려질 수 있다.

다) 부하 : 견인전동기, 리액터/저항기, 축전지 등의 규정된 부하를 사용할 수 있다.

라) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 강제냉각방식인 경우 냉각장치를 정상적으로 동작시키며, 자연냉각방식인 경우 열차운행조건에 해당하는 주행풍을 가하여 시험할 수 있다.

마) 부하조건은 규정된 부하 프로파일을 따른다. 지정된 운전 패턴으로 정격부하를 연결해 각부의 온도가 포화될 때까지 운전한다.

나. 측정항목

가) 추진제어용 전력변환장치 주 소자의 온도

나) 필터 캐패시터 표면온도

다) 냉각장치의 측정점 3개소 이상

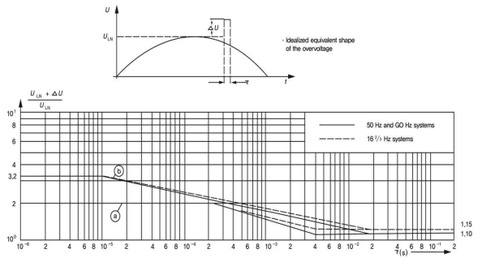
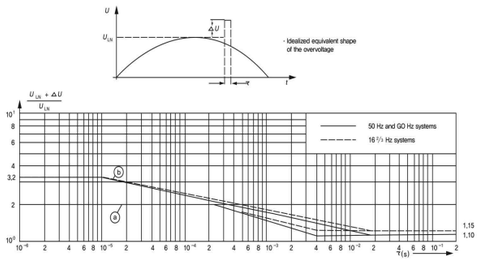
라) 게이트용 전원장치온도

마) 기타 성능확인에 필요한 부위

다. 시험방법

가) 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다.

나) 규정된 충분한 동작주기를 거쳐 추진제어용 전력변환장치가 온도포화

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
점에서 온도측정을 수행한다. (11) 효율시험 가. 시험조건 역행(정출력 영역), 최대 노치, 만차조건에서 시험한다. 나. 측정항목 추진제어용 전력변환장치 효율 다. 시험방법 추진제어용 전력변환장치에 정격부하를 걸어 정출력 영역인 상태에서, 최대 노치 만차조건에서 입력대 출력전력을 계측기를 이용하여 측정한다. (12) 공급 과전압과 과도 에너지시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치의 입력단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. 나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. 다) 별도로 설치되는 필터회로 혹은 보호를 위한 장치가 있을 경우 이를 설치하여 시험한다. 나. 측정항목 가) 역행 시 입,출력 전압파형 나) 회생 시 입,출력 전압파형 다) 시험방법  τ : 과전압 지속시간(sec) ΔU : 과전압 최고치와 정격전압의 차 U_{LN} : 정격전압 그림 3. 교류전원의 과전압 수준 (가) 입력필터와 보호장치를 포함하여 추진제어용 전력변환장치는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 3의 ⓐ와 ⓑ의 전압을 인가한다.	에 이르면 측정항목의 규정된 측정점에서 온도측정을 수행한다. (11) 효율시험 가. 시험조건 역행(정출력 영역), 최대 노치, 만차조건에서 시험한다. 나. 측정항목 추진제어용 전력변환장치 효율 다. 시험방법 추진제어용 전력변환장치에 정격부하를 걸어 정출력 영역인 상태에서, 최대 노치 만차조건에서 입력대 출력전력을 계측기를 이용하여 측정한다. (12) 공급 과전압과 과도 에너지시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치의 입력단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. 나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. 다) 별도로 설치되는 필터회로 혹은 보호를 위한 장치가 있을 경우 이를 설치하여 시험한다. 나. 측정항목 가) 역행 시 입,출력 전압파형 나) 회생 시 입,출력 전압파형 다) 시험방법  τ : 과전압 지속시간(sec) ΔU : 과전압 최고치와 정격전압의 차 U_{LN} : 정격전압 그림 3. 교류전원의 과전압 수준 (가) 입력필터와 보호장치를 포함하여 추진제어용 전력변환장치는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 3의 ⓐ와 ⓑ의 전압을 인가한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(나) 추진제어용 전력변환장치의 입력단에 ⓐ의 전압을 인가하였을 때 정상적으로 동작을 해야 한다. (다) 추진제어용 전력변환장치의 입력단에 ⓑ의 전압을 인가하였을 때 추진제어용 전력변환장치는 이 전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다. (13) 안전요구시험 가. 시험조건 추진제어용 전력변환장치가 차단되었을 때 필터콘덴서의 에너지가 규정된 시간 내에 방전하는가를 확인한다. 나. 측정항목 필터캐패시터 방전시간 다. 시험방법 가) 주전력회로에 전원을 공급해서 정격전압을 추진제어용 전력변환장치에 공급한다. 나) 필터캐패시터 전압이 정격전압에 도달했는지 확인한다. 다) 주전력회로의 전원공급을 중단하고 기타 장치를 동작시켜 방전시간을 확인한다. 라) 캐패시터 전압이 50 V이하로 방전되는 시간을 측정하여 1분 이내 방전하는 것을 시험한다. (14) 진동시험 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 61373에 따른다. (15) 전자파적합성 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. (16) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0 ℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10 m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 나. 측정항목 외함 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 KS C IEC 60529에서 규정하는 IPX5에 대한 시험에 따른다.	(나) 추진제어용 전력변환장치의 입력단에 ⓐ의 전압을 인가하였을 때 정상적으로 동작을 해야 한다. (다) 추진제어용 전력변환장치의 입력단에 ⓑ의 전압을 인가하였을 때 추진제어용 전력변환장치는 이 전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다. (13) 안전요구시험 가. 시험조건 추진제어용 전력변환장치가 차단되었을 때 필터콘덴서의 에너지가 규정된 시간 내에 방전하는가를 확인한다. 나. 측정항목 필터캐패시터 방전시간 다. 시험방법 가) 주전력회로에 전원을 공급해서 정격전압을 추진제어용 전력변환장치에 공급한다. 나) 필터캐패시터 전압이 정격전압에 도달했는지 확인한다. 다) 주전력회로의 전원공급을 중단하고 기타 장치를 동작시켜 방전시간을 확인한다. 라) 캐패시터 전압이 50V이하로 방전되는 시간을 측정하여 1분 이내 방전하는 것을 시험한다. (14) 진동시험 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 61373에 따른다. (15) 전자파적합성 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. (16) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0 ℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10 m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 나. 측정항목 외함 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 KS C IEC 60529에서 규정하는 IPX5에 대한 시험에 따른다.					
5.2.5.2 견인전동기 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 견인전동기의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격	**5.2.6.2 견인전동기** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 견인전동기의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격	**Section M** - 견인전동기 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 견인전동기 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 견인전동기 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 견	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 견인전동기 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
KS C IEC 60349-2:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전돌기의 개별 요구 사항 3) 시험 구분 [표]	KS C IEC 60349-2:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전돌기의 개별 요구 사항 3) 시험 구분 [표]			인전동기 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 견인전동기 시험에 대한 특별한 언급이 없음		**일본기술기준** - 견인전동기 시험에 대한 특별한 언급이 없음

	시험항목	회전형 전동기		선형 유도전동기		비고
		~~형식 승인~~	~~완성 검사~~	~~형식 승인~~	~~완성 검사~~	
1	외관구조검사	○	~~○~~	○	~~○~~	
2	측정시험	○	~~○~~	○	~~○~~	
3	온도상승시험	○		○		
4	특성시험	○	~~○~~			
5	과속시험	○	~~○~~			
6	소음시험	○				
7	절연저항시험	○	~~○~~	○	~~○~~	
8	내전압시험	○	~~○~~	○	~~○~~	
9	진동시험	○	~~○~~			
10	저항측정	○	~~○~~	○	~~○~~	
11	통전내력시험			○		
12	방수시험			○		

4) 시험 항목

(1) 외관구조검사

견인전동기 구성부품의 가공, 조립 및 결선 상태와 고정자 절연 등의 적합성과 구조상 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.

(2) 측정시험

견인전동기의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.

(3) 온도상승시험

견인전동기의 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 운전 시의 각부 온도를 측정하여 허용온도상승한도에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.

(4) 특성시험

견인전동기의 무부하시험, 구속시험을 통하여 산출된 효율, 견인력, 역율 등의 특성을 설계치와 비교하고 실부하시험 결과에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.

(5) 과속시험

견인전동기 최고속도 이상으로 운전 또는 구동하였을 때 회전자의 기계적 특성을 평가하여 운전속도 범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 운행선로에서의 시운전시험으로 대체한다.

(6) 소음시험

견인전동기의 전운전속도 범위에 대한 발생소음을 평가하고 그 적합성 확인을 목적으

	시험항목	회전형 전동기		선형 유도전동기		비고
		~~형식 승인~~	~~완성 검사~~	~~형식 승인~~	~~완성 검사~~	
1	외관구조검사	○	~~○~~	○	~~○~~	
2	측정시험	○	~~○~~	○	~~○~~	
3	온도상승시험	○		○		
4	특성시험	○	~~○~~			
5	과속시험	○	~~○~~			
6	소음시험	○				
7	절연저항시험	○	~~○~~	○	~~○~~	
8	내전압시험	○	~~○~~	○	~~○~~	
9	진동시험	○	~~○~~			
10	저항측정	○	~~○~~	○	~~○~~	
11	통전내력시험			○		
12	방수시험			○		

4) 시험 항목

(1) 외관구조검사

견인전동기 구성부품의 가공, 조립 및 결선 상태와 고정자 절연 등의 적합성과 구조상 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.

(2) 측정시험

견인전동기의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.

(3) 온도상승시험

견인전동기의 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 운전 시의 각부 온도를 측정하여 허용온도상승한도에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.

(4) 특성시험

견인전동기의 무부하시험, 구속시험을 통하여 산출된 효율, 견인력, 역율 등의 특성을 설계치와 비교하고 실부하시험 결과에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.

(5) 과속시험

견인전동기 최고속도 이상으로 운전 또는 구동하였을 때 회전자의 기계적 특성을 평가하여 운전속도 범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 운행선로에서의 시운전시험으로 대체한다.

(6) 소음시험

견인전동기의 전운전속도 범위에 대한 발생소음을 평가하고 그 적합성 확인을 목

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 운행선로에서의 시운전시험으로 대체한다. (7) 절연저항시험 견인전동기의 절연저항 측정으로 절연의 적합성확인을 목적으로 한다. (8) 내전압시험 견인전동기에 규정된 전압을 인가하여 절연성능 확인을 목적으로 한다. (9) 진동시험 견인전동기를 전운전속도 범위에 대한 진동의 정도를 평가하고 그 안전성 확인을 목적으로 한다. (10) 저항측정 견인전동기의 권선간 저항을 측정하여 권선간의 저항 불균형 확인을 목적으로 한다. (11) 통전내력시험 견인전동기의 정격전류에 대한 내력 확인을 목적으로 한다. (12) 방수시험 견인전동기의 방수능력 확인을 목적으로 한다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조검사 외관 및 구조검사는 시험품이 규정된 형식을 만족하고, 명판 기재사항의 오류, 단자 구출 방향, 명판 위치, 표면처리방법 및 도장 등의 적정성, 그리고 부품, 부속품의 누락이나, 결함, 파손, 이물질 부착, 체결부의 이완 등의 여부를 조사하여 제작 및 조립상태의 적합성을 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 측정시험은 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 온도상승시험 가. 시험조건 가) 전원은 인버터에 의한 스위칭 전원(또는 정현파 전원)을 사용한다. 나) 견인전동기의 냉각은 사용 시와 유사한 조건으로 한다. 다) 최초에 제작된 견인전동기에 대해 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 상태에서의 온도상승시험을 실시한다. 나. 측정항목 가) 냉각공기 흡기온도 나) 프레임 온도 다) 고정자 권선단부(End-turn) 배기측 권선온도	적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 운행선로에서의 시운전시험으로 대체한다. (7) 절연저항시험 견인전동기의 절연저항 측정으로 절연의 적합성확인을 목적으로 한다. (8) 내전압시험 견인전동기에 규정된 전압을 인가하여 절연성능 확인을 목적으로 한다. (9) 진동시험 견인전동기를 전운전속도 범위에 대한 진동의 정도를 평가하고 그 안전성 확인을 목적으로 한다. (10) 저항측정 견인전동기의 권선간 저항을 측정하여 권선간의 저항 불균형 확인을 목적으로 한다. (11) 통전내력시험 견인전동기의 정격전류에 대한 내력 확인을 목적으로 한다. (12) 방수시험 견인전동기의 방수능력 확인을 목적으로 한다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조검사 외관 및 구조검사는 시험품이 규정된 형식을 만족하고, 명판 기재사항의 오류, 단자 구출 방향, 명판 위치, 표면처리방법 및 도장 등의 적정성, 그리고 부품, 부속품의 누락이나, 결함, 파손, 이물질 부착, 체결부의 이완 등의 여부를 조사하여 제작 및 조립상태의 적합성을 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 측정시험은 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 온도상승시험 가. 시험조건 가) 전원은 인버터에 의한 스위칭 전원(또는 정현파 전원)을 사용한다. 나) 견인전동기의 냉각은 사용 시와 유사한 조건으로 한다. 다) 최초에 제작된 견인전동기에 대해 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 상태에서의 온도상승시험을 실시한다. 나. 측정항목 가) 냉각공기 흡기온도 나) 프레임 온도 다) 고정자 권선단부(End-turn) 배기측 권선온도					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
라) 냉각공기 배기온도 마) 구동부 및 반구동부의 베어링 캡 온도. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 바) 입력 전압 및 전류 사) 회전속도 및 발생견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 다. 시험방법 가) 시험실시전 권선의 저항을 측정하고 열전대에 의한 권선온도와 외기온도와의 차이가 4K 미만임을 확인 기록한다. 나) 권선의 온도는 권선에 설치된 열전대에 의한 측정과 시험 종료 후 저항법에 의해 온도를 측정한다. 다) 저항법에 의한 온도측정 시 시험동안 동일한 저항측정 방법이 사용되어야 하며 저항변화에 의한 권선의 온도상승은 다음과 같이 산정한다. $\text{온도상승}(K) = t_2 - t_a = \frac{R_2}{R_1}(235 + t_1) - (235 + t_a)$ 여기서, t_1은 가)항에서 측정한 권선온도[℃] R_1은 가)항에서 측정한 권선저항 t_2은 시험 종료 시 권선온도[℃] R_2은 시험 종료 시 권선 저항(KS C IEC 60349-2 A.5에 의함) t_a은 외기온도[℃] 라) 시험 전원은 인버터에 의한 스위칭 전원을 사용하고 인버터 전원사용이 불가한 경우 협의를 통해 정현파 전원으로 시험을 실시한다. 마) 연속정격 온도상승시험은 정격출력에서 1시간 동안의 온도변화가 2K 이내로 될 때 권선의 온도와 저항을 측정하여 각 부분의 온도상승이 표 2의 허용한도를 만족해야 한다. 바) 단시간 온도상승시험은 규정된 단시간 정격출력조건에서 각 부분의 온도상승이 표 2의 허용한도를 만족하여야 한다. 사) 단시간-과부하 온도상승시험은 KS C IEC 60349-2 8.1.6항에 의해 시험을 실시하여 측정된 온도상승이 허용한도를 만족하여야 한다. 아) 견인전동기 절연등급이 상이한 부분이 있으면 각부 허용한도는 그 절연 등급에 따라 표 2을 초과하지 않아야 한다.	라) 냉각공기 배기온도 마) 구동부 및 반구동부의 베어링 캡 온도. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 바) 입력 전압 및 전류 사) 회전속도 및 발생견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 다. 시험방법 가) 시험실시전 권선의 저항을 측정하고 열전대에 의한 권선온도와 외기온도와의 차이가 4K 미만임을 확인 기록한다. 나) 권선의 온도는 권선에 설치된 열전대에 의한 측정과 시험 종료 후 저항법에 의해 온도를 측정한다. 다) 저항법에 의한 온도측정 시 시험동안 동일한 저항측정 방법이 사용되어야 하며 저항변화에 의한 권선의 온도상승은 다음과 같이 산정한다. $\text{온도상승}(K) = t_2 - t_a = \frac{R_2}{R_1}(235 + t_1) - (235 + t_a)$ 여기서, t_1은 가)항에서 측정한 권선온도[℃] R_1은 가)항에서 측정한 권선저항 t_2은 시험 종료 시 권선온도[℃] R_2은 시험 종료 시 권선 저항(KS C IEC 60349-2 A.5에 의함) t_a은 외기온도[℃] 라) 시험 전원은 인버터에 의한 스위칭 전원을 사용하고 인버터 전원사용이 불가한 경우 협의를 통해 정현파 전원으로 시험을 실시한다. 마) 연속정격 온도상승시험은 정격출력에서 1시간 동안의 온도변화가 2K 이내로 될 때 권선의 온도와 저항을 측정하여 각 부분의 온도상승이 표 2의 허용한도를 만족해야 한다. 바) 단시간 온도상승시험은 규정된 단시간 정격출력조건에서 각 부분의 온도상승이 표 2의 허용한도를 만족하여야 한다. 사) 단시간-과부하 온도상승시험은 KS C IEC 60349-2 8.1.6항에 의해 시험을 실시하여 측정된 온도상승이 허용한도를 만족하여야 한다. 아) 견인전동기 절연등급이 상이한 부분이 있으면 각부 허용한도는 그 절연 등급에 따라 표 2을 초과하지 않아야 한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

표 2. 연속정격 및 단시간 정격에 대한 온도상승 한도

부 분	절 연 등 급			
	B	F	H	200
고정자 권선	130K	155K	180K	200K
농형 회전자	온도상승은 어떠한 권선이나 다른 부분들에도 손상을 주지 않아야 한다.			

(4) 특성시험

가. 시험조건

가) 회로정수 산출에 필요한 시험을 행한 뒤 회로정수에 의하여 산정된 특성을 부하시험으로 확인한다.

나) 정현파 전압의 편차율은 10% 미만이어야 한다.

다) 스위칭 전원은 시험대상 견인전동기와 함께 사용될 인버터의 출력파형과 유사하여야 하며 필요에 따라 해당 인버터를 사용할 수 있다.

나. 측정항목

가) 견인전동기 각상의 입력 전압, 전류, 주파수, 전력, 역율

나) 견인전동기 회전속도, 부하견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우, 회전속도에 한해 생략한다.

다) 인버터 출력 전압의 고조파 스펙트럼

다. 시험방법

가) 최초 제작된 견인전동기에 대하여 시험품을 정격조건의 정현파 전원에 의한 무부하 운전, 회전자 구속운전 및 저주파수 구속운전을 실시하여 회로정수를 산출하며 시험 및 특성산정 절차는 IEEE std. 112의 6.7에 의한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

나) 시험품을 정격조건의 정현파 전원으로 운전하며, 동력계를 사용하여 슬립-토크 및 슬립-효율 등 특성을 측정하고 가)에 의한 결과로 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

다) 동일한 견인전동기를 인버터에 의한 스위칭 전원으로 나)와 동일하게 시험하며 가) 및 나)의 결과의 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

(5) 과속시험

가. 시험조건

표 2. 연속정격 및 단시간 정격에 대한 온도상승 한도

부 분	절 연 등 급			
	B	F	H	200
고정자 권선	130K	155K	180K	200K
농형 회전자	온도상승은 어떠한 권선이나 다른 부분들에도 손상을 주지 않아야 한다.			

(4) 특성시험

가. 시험조건

가) 회로정수 산출에 필요한 시험을 행한 뒤 회로정수에 의하여 산정된 특성을 부하시험으로 확인한다.

나) 정현파 전압의 편차율은 10% 미만이어야 한다.

다) 스위칭 전원은 시험대상 견인전동기와 함께 사용될 인버터의 출력파형과 유사하여야 하며 필요에 따라 해당 인버터를 사용할 수 있다.

나. 측정항목

가) 견인전동기 각상의 입력 전압, 전류, 주파수, 전력, 역율

나) 견인전동기 회전속도, 부하견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우, 회전속도에 한해 생략한다.

다) 인버터 출력 전압의 고조파 스펙트럼

다. 시험방법

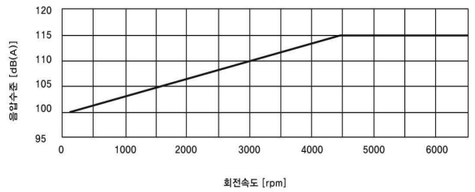
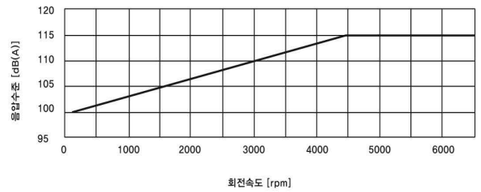
가) 최초 제작된 견인전동기에 대하여 시험품을 정격조건의 정현파 전원에 의한 무부하 운전, 회전자 구속운전 및 저주파수 구속운전을 실시하여 회로정수를 산출하며 시험 및 특성산정 절차는 IEEE std. 112의 6.7에 의한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

나) 시험품을 정격조건의 정현파 전원으로 운전하며, 동력계를 사용하여 슬립-토크 및 슬립-효율 등 특성을 측정하고 가)에 의한 결과로 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

다) 동일한 견인전동기를 인버터에 의한 스위칭 전원으로 나)와 동일하게 시험하며 가) 및 나)의 결과의 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

(5) 과속시험

가. 시험조건

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가) 시험이 실시되는 동안 회전자는 온도상승시험 종료 시의 온도로 유지되어야 한다. 나) 회전자만을 가열하여 가)의 온도로 유지할 수 있는 경우 고정자와 조립하기 전에 회전자에 대해서만 실시할 수 있다. 나. 측정항목 가) 회전자 구동 측 베어링 진동상태 나) 회전자 회전속도 다. 시험방법 가) 최고속도의 120% 속도로 2분간 운전하여 이상 진동 및 이상음 발생 여부를 확인한다. 나) 시험실시 동안 회전자 구동 측 베어링의 진동상태를 측정한다. (6) 소음시험 가. 시험조건 가) 시험은 무부하 상태에서 정격속도와 최고속도에서 양 회전방향에 대해 실시한다.	가) 시험이 실시되는 동안 회전자는 온도상승시험 종료 시의 온도로 유지되어야 한다. 나) 회전자만을 가열하여 가)의 온도로 유지할 수 있는 경우 고정자와 조립하기 전에 회전자에 대해서만 실시할 수 있다. 나. 측정항목 가) 회전자 구동 측 베어링 진동상태 나) 회전자 회전속도 다. 시험방법 가) 최고속도의 120% 속도로 2분간 운전하여 이상 진동 및 이상음 발생 여부를 확인한다. 나) 시험실시 동안 회전자 구동 측 베어링의 진동상태를 측정한다. (6) 소음시험 가. 시험조건 가) 시험은 무부하 상태에서 정격속도와 최고속도에서 양 회전방향에 대해 실시한다.					
 그림 4. 소음한계 기준치	 그림 4. 소음한계 기준치					
나. 측정항목 및 시험방법 가) 측정항목 및 시험방법은 ISO/R 1680(1986) Part 2에 의거 실시한다. 다만, 선형유도전동기의 경우 차량에 장착된 상태로 시험을 할 수 있다. 나) 소음한계는 암소음을 보정하여 그림 4의 기준을 만족하여야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 그림에서 회전속도는 이동속도로 대체한다. (7) 절연저항시험 가. 시험조건 시험은 내전압시험 전후에 각각 실시한다. 나. 측정항목 고정자 권선의 절연저항 다. 시험방법 내전압 시험 전후에 고정자권선 각 상과 고정자 프레임 사이의 절연저항을 기록한다. (8) 내전압시험	나. 측정항목 및 시험방법 가) 측정항목 및 시험방법은 ISO/R 1680(1986) Part 2에 의거 실시한다. 다만, 선형유도전동기의 경우 차량에 장착된 상태로 시험을 할 수 있다. 나) 소음한계는 암소음을 보정하여 그림 4의 기준을 만족하여야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 그림에서 회전속도는 이동속도로 대체한다. (7) 절연저항시험 가. 시험조건 시험은 내전압시험 전후에 각각 실시한다. 나. 측정항목 고정자 권선의 절연저항 다. 시험방법 내전압 시험 전후에 고정자권선 각 상과 고정자 프레임 사이의 절연저항을 기록한다. (8) 내전압시험					

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>가. 시험조건
가) 내전압시험의 전원은 정현파전압, 주파수 25Hz ~ 100Hz 사이에서 실시한다. 단 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따라 시험을 실시한다.
나) 직류 내전압시험은 발주자와 신청자(제작자)사이의 합의에 따른다.
다) 시험은 5-가) ~ 5-사)까지의 시험을 실시하여 이상이 없는 견인전동기에 대해 실시한다.
나. 측정항목
내전압시험 전, 후의 견인전동기 절연저항
다. 시험방법
가) 시험전압은 권선과 프레임 사이에 인가되며, 모든 다른 권선은 프레임에 연결한다.
나) 시험전압은 시험방법에 따라 표 3에 제시된 최고 값 이어야 하며, 최종 값의 1/3보다 적은 곳에서 시작하여 점진적으로 상승시킨다.
다) 최종전압에 도달하면 이 값을 60초 동안 유지해야 한다.

표 3. 내전압시험 전압
<table><tr><th colspan="2">인가 대상</th><th>시험전압(RMS)</th></tr><tr><td rowspan="2">견인전동기 권선</td><td>교류시험</td><td>2×U_{dc} + 1000V
또는 2×U_{rp}/√2 + 1000V
또는 U_{rpb}/√2 + 1000V</td></tr><tr><td>직류시험</td><td>3, 4×U_{dc} + 1700V
또는 2, 4×U_{rp} + 1700V
또는 1, 2×U_{rpb} + 1700V</td></tr></table>U_{dc} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 평균전압
U_{rp} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크 전압
U_{rpb} : 견인전동기가 제동상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크 전압

만일 직류 링크나 견인전동기 권선 중에서 어느 하나가 일반적인 접지기준인 U_{dc}가 아니라면, U_{rp}와 U_{rpb}는 그들 각 회로에 나타날 수 있는 접지에 대한 최고값으로 취해지며, 이 회로상의 모든 점은 접지에 연결되어야 한다.
(9) 진동시험
가. 시험조건</td>
<td>가. 시험조건
가) 내전압시험의 전원은 정현파전압, 주파수 25Hz ~ 100Hz 사이에서 실시한다. 단 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따라 시험을 실시한다.
나) 직류 내전압시험은 발주자와 신청자(제작자)사이의 합의에 따른다.
다) 시험은 5-가) ~ 5-사)까지의 시험을 실시하여 이상이 없는 견인전동기에 대해 실시한다.
나. 측정항목
내전압시험 전, 후의 견인전동기 절연저항
다. 시험방법
가) 시험전압은 권선과 프레임 사이에 인가되며, 모든 다른 권선은 프레임에 연결한다.
나) 시험전압은 시험방법에 따라 표 3에 제시된 최고 값 이어야 하며, 최종 값의 1/3보다 적은 곳에서 시작하여 점진적으로 상승시킨다.
다) 최종전압에 도달하면 이 값을 60초 동안 유지해야 한다.

표 3. 내전압시험 전압
<table><tr><th colspan="2">인가 대상</th><th>시험전압(RMS)</th></tr><tr><td rowspan="2">견인전동기 권선</td><td>교류시험</td><td>2×U_{dc} + 1000V
또는 2×U_{rp}/√2 + 1000V
또는 U_{rpb}/√2 + 1000V</td></tr><tr><td>직류시험</td><td>3, 4×U_{dc} + 1700V
또는 2, 4×U_{rp} + 1700V
또는 1, 2×U_{rpb} + 1700V</td></tr></table>U_{dc} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 평균전압
U_{rp} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크 전압
U_{rpb} : 견인전동기가 제동상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크전압

만일 직류 링크나 견인전동기 권선 중에서 어느 하나가 일반적인 접지기준인 U_{dc}가 아니라면, U_{rp}와 U_{rpb}는 그들 각 회로에 나타날 수 있는 접지에 대한 최고값으로 취해지며, 이 회로상의 모든 점은 접지에 연결되어야 한다.
(9) 진동시험
가. 시험조건</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
시험대에 장착된 견인전동기 진동시험은 운전범위 전반을 걸쳐 여러 속도에서 실시해야 한다. 나. 측정항목 가) 견인전동기 프레임 진동 나) 견인전동기 구동부 베어링 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 다) 견인전동기 축 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 다. 시험방법 가) 측정항목에 따라 진동을 측정할 수 있도록 진동측정장치를 설치한다. (IEC 34-14의 7절에 의함) 나) 견인전동기 속도 3600rpm에 도달하는 동안 진동의 속도는 IEC 34-14의 표 1 의 한계이내에 들어야 한다. 다) 3600rpm 이상인 경우 적절한 3600rpm 규정 한계치에 1.5를 곱하여 평가한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따른다. 라) 시험장착대에서의 공진에 의해 한계값을 초과하는 속력이 발생하는 경우 이산적인 운전속도와 일치하지 않으면 이를 버려야 하며, 그 속력은 속도범위 전반에 걸쳐 일반적인 한계이내여야 한다. 마) 공진이 이산적인 동작속도에서 발생하는 경우 시험은 장착배치를 교체하여 반복 실시한다. (10) 저항측정 가. 시험조건 완성된 견인전동기를 대상으로 한다. 나. 측정항목 견인전동기 각 상의 저항 다. 시험방법 측정된 저항 값이 설계 치에 적합한지 확인한다. (11) 통전내력시험 가. 시험조건 선형유도전동기는 전원을 인가한 상태에서 측정한다. 나. 측정항목 선형유도전동기의 외관상 변화상태 다. 시험방법 가) 선형유도전동기에 정격전류를 1분간 통전한다. 나) 선형유도전동기의 외관이 정격전류에 의하여 변색이나 과열, 기타 기계적 구조의 변함이 발생하는지 확인한다.	시험대에 장착된 견인전동기 진동시험은 운전범위 전반을 걸쳐 여러 속도에서 실시해야 한다. 나. 측정항목 가) 견인전동기 프레임 진동 나) 견인전동기 구동부 베어링 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 다) 견인전동기 축 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 다. 시험방법 가) 측정항목에 따라 진동을 측정할 수 있도록 진동측정장치를 설치한다. (IEC 34-14의 7절에 의함) 나) 견인전동기 속도 3600rpm에 도달하는 동안 진동의 속도는 IEC 34-14의 표 1 의 한계이내에 들어야 한다. 다) 3600rpm 이상인 경우 적절한 3600rpm 규정 한계치에 1.5를 곱하여 평가한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따른다. 라) 시험장착대에서의 공진에 의해 한계 값을 초과하는 속력이 발생하는 경우 이산적인 운전속도와 일치하지 않으면 이를 버려야 하며, 그 속력은 속도범위 전반에 걸쳐 일반적인 한계이내여야 한다. 마) 공진이 이산적인 동작속도에서 발생하는 경우 시험은 장착배치를 교체하여 반복 실시한다. (10) 저항측정 가. 시험조건 완성된 견인전동기를 대상으로 한다. 나. 측정항목 견인전동기 각 상의 저항 다. 시험방법 측정된 저항 값이 설계 치에 적합한지 확인한다. (11) 통전내력시험 가. 시험조건 선형유도전동기는 전원을 인가한 상태에서 측정한다. 나. 측정항목 선형유도전동기의 외관상 변화상태 다. 시험방법 가) 선형유도전동기에 정격전류를 1분간 통전한다. 나) 선형유도전동기의 외관이 정격전류에 의하여 변색이나 과열, 기타 기계적 구조의 변함이 발생하는지 확인한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(12) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 나. 측정항목 : 구조체 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 IEC 60529 에 따른다.	(12) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 나. 측정항목 : 구조체 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 IEC 60529 에 따른다.					
5.2.5.3 조합시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치(추진제어용 전력변환장치와 견인전동기)를 조합하여 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어장치의 조합 시험 방법 (2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (3) KS C IEC 62236 시리즈 :철도용 전기자기적합성 3) 시험 구분 추진제어장치 조합시험은 형식시험으로 실시한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기방식 차량의 경우에는 추진제어장치 조합시험은 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험한 이후 완성차시험에서 견인전동기와의 조합시험을 실시한다. 4) 시험 항목 (1) 온도상승시험 운영노선의 특성으로부터 주어지는 운전패턴으로 운전하며 추진제어용 전력변환장치 및 견인전동기의 각부온도를 측정함으로써 허용온도범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. (2) 특성시험 역행 및 제동 시 추진제어용 전력변환장치의 제어패턴에 의한 견인전동기의 속도-견인력특성 및 효율 등에 관한 출력을 측정함으로써 목적한 차량의 주행성능에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (4) 환경시험 추진제어용 전력변환장치 주위온도를 최저허용온도와 최고허용온도로하여 정상동작	5.2.6.3 조합시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치(추진제어용 전력변환장치와 견인전동기)를 조합하여 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 (2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (3) KS C IEC 62236 시리즈 :철도용 전기자기적합성 3) 시험 구분 추진제어장치 조합시험은 형식시험으로 실시한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기방식 차량의 경우에는 추진제어장치 조합시험은 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험한 이후 완성차시험에서 견인전동기와의 조합시험을 실시한다. 4) 시험 항목 (1) 온도상승시험 운영노선의 특성으로부터 주어지는 운전패턴으로 운전하며 추진제어용 전력변환장치 및 견인전동기의 각부온도를 측정함으로써 허용온도범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. (2) 특성시험 역행 및 제동 시 추진제어용 전력변환장치의 제어패턴에 의한 견인전동기의 속도-견인력특성 및 효율 등에 관한 출력을 측정함으로써 목적한 차량의 주행성능에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (3) 보호시스템시험 입력전원의 변동범위, 전원 차단 및 투입 등의 조건을 인가하여 추진제어장치의 동작을 확인함으로써 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 한다. (4) 환경시험 추진제어용 전력변환장치 주위온도를 최저허용온도와 최고허용온도로하여 정상동작	Section M - 조합 시험에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	- 조합 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 조합 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 조합 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 조합 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 조합 시험에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요 일본기술기준 - 조합 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
여부의 확인을 목적으로 한다. (6) 신뢰성 시험 추진제어장치의 운영조건에 대한 안전성 및 내구성 확인을 목적으로 한다. 5) 시험조건 (1) 차량에 설치되는 견인전동기, 추진제어용 전력변환장치, 주간제어기, 필터리액터 등 관련 기기를 조합하여 시험한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기의 경우에는 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험하며 견인전동기와의 조합시험은 완성차에서 시험한다. (2) 전력 케이블은 온도조건과 전기장 방향에 있어 차량에 설치되었을 경우와 거의 동등한 조건을 갖도록 배치한다. 전력케이블은 차량에 사용된 동등 이상의 것으로 한다. (3) 조합시험 구성은 추진제어용 전력변환장치 온도상승시험의 시험조건에 의해 시험할 수 있다. (4) 조합시험의 각 구성품은 실제 운영 시와 동일한 조건으로 냉각시킨다. (5) 시험용 전원은 운영 시 가선전원과 동일한 조건의 맥동이 포함될 수 있도록 한다. 6) 측정항목 (1) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압, 전류, 전력 (2) 주간제어기 견인력지령 (3) 견인전동기 속도 (4) 출력견인력 (5) 출력전압, 전류 (6) 효율 (7) 고조파 (8) 기타 성능확인에 필요한 항목 7) 시험방법 및 판정기준 (1) 온도상승시험 가. 병렬 운전되는 견인전동기의 경우 차륜경 차에 의한 부하의 최대 불균형 조건을 적용하거나 부하량을 조절하여 최대 불균형 조건에 해당하도록 시험하며 최대 차륜경 차는 차륜경 관리 규정에 의한다. 나. 운전패턴은 운행예정인 노선에서의 영업 운전조건에 해당하는 운전패턴으로 시험한다. 다. 온도측정부 및 허용온도상승 한도는 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기의 온도상승시험에 의한다.	여부의 확인을 목적으로 한다. (5) 유도장애시험 추진제어장치의 동작 중 발생하는 지상신호 사용주파수대역의 고조파전류 노이즈를 확인하기 위한 목적으로 실시한다. (6) 신뢰성 시험 추진제어장치의 운영조건에 대한 안전성 및 내구성 확인을 목적으로 한다. 5) 시험조건 (1) 차량에 설치되는 견인전동기, 추진제어용 전력변환장치, 주간제어기, 필터리액터 등 관련 기기를 조합하여 시험한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기의 경우에는 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험하며 견인전동기와의 조합시험은 완성차에서 시험한다. (2) 전력 케이블은 온도조건과 전기장 방향에 있어 차량에 설치되었을 경우와 거의 동등한 조건을 갖도록 배치한다. 전력케이블은 차량에 사용된 동등 이상의 것으로 한다. (3) 조합시험 구성은 추진제어용 전력변환장치 온도상승시험의 시험조건에 의해 시험할 수 있다. (4) 조합시험의 각 구성품은 실제 운영 시와 동일한 조건으로 냉각시킨다. (5) 시험용 전원은 운영 시 가선전원과 동일한 조건의 맥동이 포함될 수 있도록 한다. 6) 측정항목 (1) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압, 전류, 전력 (2) 주간제어기 견인력지령 (3) 견인전동기 속도 (4) 출력견인력 (5) 출력전압, 전류 (6) 효율 (7) 고조파 (8) 기타 성능확인에 필요한 항목 7) 시험방법 및 판정기준 (1) 온도상승시험 가. 병렬 운전되는 견인전동기의 경우 차륜경 차에 의한 부하의 최대 불균형 조건을 적용하거나 부하량을 조절하여 최대 불균형 조건에 해당하도록 시험하며 최대 차륜경 차는 차륜경 관리 규정에 의한다. 나. 운전패턴은 운행예정인 노선에서의 영업운전조건에 해당하는 운전패턴으로 시험한다. 다. 온도측정부 및 허용온도상승 한도는 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기의 온도상승시험에 의한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 특성시험 규정된 견인력특성을 검증하기 위해 주어진 속도로 견인전동기를 구동시킨다. 견인력지령은 조합시스템의 특성을 측정하기 위해 주간제어기를 조작하여 추진제어용 전력변환장치 제어기에 입력하며 각 측정항목을 측정한다. 가. 견인전동기 발열상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 농형 회전자가 최고온도상승에 도달한 직후 견인력특성을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 역행동작과 제동동작시 최대견인력의 1/4, 1/2, 3/4, 및 최대견인력을 측정한다. 라) 측정된 견인력은 규정된 값의 95% 이상이어야 한다. 마) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 나. 견인전동기 냉각상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 온도와 외기 온도와의 차가 4K 미만으로 냉각된 상태에서 견인력을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 온도변화가 거의 없는 것을 확인하기 위해 견인력측정 종료 후 견인전동기의 온도를 측정한다. 라) 역행동작과 제동동작시 최대견인력을 측정한다. 마) 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 바) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 다. 전 견인력영역에서 속도시험 가) 주간제어기 견인력지령을 최대견인력이 발휘되도록 조작한다. 나) 정지 상태에서 최고속도까지 속도를 변화시키며 견인력을 측정한다. 다) 역행동작과 제동동작시 최대견인력의 1/4, 1/2, 3/4, 및 최대견인력을 측정한다. 라. 효율특성시험 가) 손실측정 시 온도상승시험의 끝에 수행한다. 나) 손실은 입력전력과 기계적 출력의 측정으로부터 구한다. 다) 직류 전력입력의 측정오차한계는 ±0.6%이내여야 한다. 라) 회전형 전동기의 경우, 견인력 측	(2) 특성시험 규정된 견인력특성을 검증하기 위해 주어진 속도로 견인전동기를 구동시킨다. 견인력지령은 조합시스템의 특성을 측정하기 위해 주간제어기를 조작하여 추진제어용 전력변환장치 제어기에 입력하며 각 측정항목을 측정한다. 가. 견인전동기 발열상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 농형 회전자가 최고 온도상승에 도달한 직후 견인력특성을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 역행동작과 제동동작시 최대견인력의 1/4, 1/2, 3/4, 및 최대견인력을 측정한다. 라) 측정된 견인력은 규정된 값의 95% 이상이어야 한다. 마) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 나. 견인전동기 냉각상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 온도와 외기 온도와의 차가 4K 미만으로 냉각된 상태에서 견인력을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 온도변화가 거의 없는 것을 확인하기 위해 견인력측정 종료 후 견인전동기의 온도를 측정한다. 라) 역행동작과 제동동작시 최대견인력을 측정한다. 마) 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 바) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 다. 전 견인력영역에서 속도시험 가) 주간제어기 견인력지령을 최대견인력이 발휘되도록 조작한다. 나) 정지 상태에서 최고속도까지 속도를 변화시키며 견인력을 측정한다. 다) 역행동작과 제동동작시 최대견인력의 1/4, 1/2, 3/4, 및 최대견인력을 측정한다. 라. 효율특성시험 가) 손실측정 시 온도상승시험의 끝에 수행한다. 나) 손실은 입력전력과 기계적 출력의 측정으로부터 구한다. 다) 직류 전력입력의 측정오차한계는 ±0.6%이내여야 한다. 라) 회전형 전동기의 경우, 견인력 측					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
정소자는 고려된 속도에서 최대 견인력의 ±0.25%이내의 정확도를 가져야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우, 추력은 계산에 의하여 산정할 수 있다. (3) 보호시스템시험 보호시스템시험은 추진제어장치를 일반철도차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 역행 및 제동모드 시 입력에너지가 최대인 속도에서 각 측정항목을 측정하며 다음의 각 시험을 최소 3회 이상 실시하였을 때 추진제어장치 동작의 이상여부를 확인한다. 가. 제어장치 전원시험 가) 추진제어용 전력변환장치를 정상 동작시킨 상태에서 제어전원을 정격변동범위로 동작시키며 추진제어용 전력변환장치 동작의 이상여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치를 정상 동작시킨 상태에서 제어전원을 중단하고 재공급하였을 때 추진제어용 전력변환장치의 정지 및 재가동 동작의 이상여부를 확인한다. 나. 입력전압 변동시험 가) 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대, 최소전압으로 급변시키며 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대 혹은 최소전압으로 기동, 타행 및 정지상태로 운전하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 다. 정전시험 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 10ms~10s사이의 임의의 시간동안 정전시켰을 때 정전시간에 대한 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 라. 회생부하시험 가) 6절의 각 항목에 제동 쵸퍼 혹은 과전압 제어회로의 동작상태를 추가하여 측정한다. 나) 추진제어장치를 최대속도로 가속한 후 최대회생상태에서 회생부하를 차단하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. (4) 환경시험	정소자는 고려된 속도에서 최대 견인력의 ±0.25%이내의 정확도를 가져야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우, 추력은 계산에 의하여 산정할 수 있다. (3) 보호시스템시험 보호시스템시험은 추진제어장치를 일반철도차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 역행 및 제동모드 시 입력에너지가 최대인 속도에서 각 측정항목을 측정하며 다음의 각 시험을 최소 3회 이상 실시하였을 때 추진제어장치 동작의 이상여부를 확인한다. 가. 제어장치 전원시험 가) 추진제어용 전력변환장치를 정상 동작시킨 상태에서 제어전원을 정격변동범위로 동작시키며 추진제어용 전력변환장치 동작의 이상여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치를 정상 동작시킨 상태에서 제어전원을 중단하고 재공급하였을 때 추진제어용 전력변환장치의 정지 및 재가동 동작의 이상여부를 확인한다. 나. 입력전압 변동시험 가) 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대, 최소전압으로 급변시키며 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대 혹은 최소전압으로 기동, 타행 및 정지상태로 운전하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 다. 정전시험 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 10ms~10s사이의 임의의 시간동안 정전시켰을 때 정전시간에 대한 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 라. 회생부하시험 가) 6절의 각 항목에 제동 쵸퍼 혹은 과전압 제어회로의 동작상태를 추가하여 측정한다. 나) 추진제어장치를 최대속도로 가속한 후 최대회생상태에서 회생부하를 차단하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. (4) 환경시험					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가. 추진제어장치에 정격전압을 인가하고 부하를 연결하여 시험한다. 나. 시험설비의 제약으로 6절의 각 항목을 측정하는 것이 불가능할 경우 추진제어용 전력변환장치 출력전압 파형을 기록한다. 다. 추진제어장치의 정상동작중 주위온도를 허용최저온도와 허용최고온도로 변화시키며 정상동작여부를 확인한다. 동작시험이 불가능할 경우 정상동작시의 온도상승을 고려하여 주위온도를 변화시키며 시험한다. (5) 유도장애시험 가. 추진제어장치를 해당 일반철도차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 시험한다. 나. 추진제어장치를 정지 상태에서 최대속도까지 역행 시킨 후 회생제동을 체결하여 정지상태까지 운행하며 고조파 전류를 측정한다. 다. 측정된 고조파 전류의 주파수 분석을 실시하여 지상신호 사용주파수대역의 고조파전류를 확인한다. (6) 신뢰성시험 가. 추진제어장치인 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기를 조합하여 운행예정인 노선에서의 영업운전조건의 운전패턴으로 시험한다. 나. 신뢰성시험은 80시간 이상 연속 운전하여 각 장치에 이상이 없어야 한다.	가. 추진제어장치에 정격전압을 인가하고 부하를 연결하여 시험한다. 나. 시험설비의 제약으로 6절의 각 항목을 측정하는 것이 불가능할 경우 추진제어용 전력변환장치 출력전압 파형을 기록한다. 다. 추진제어장치의 정상동작중 주위온도를 허용최저온도와 허용최고온도로 변화시키며 정상동작여부를 확인한다. 동작시험이 불가능할 경우 정상동작시의 온도상승을 고려하여 주위온도를 변화시키며 시험한다. (5) 유도장애시험 가. 추진제어장치를 해당 일반철도차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 시험한다. 나. 추진제어장치를 정지 상태에서 최대속도까지 역행 시킨 후 회생제동을 체결하여 정지상태까지 운행하며 고조파 전류를 측정한다. 다. 측정된 고조파 전류의 주파수 분석을 실시하여 지상신호 사용주파수대역의 고조파전류를 확인한다. (6) 신뢰성시험 가. 추진제어장치인 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기를 조합하여 운행예정인 노선에서의 영업운전조건의 운전패턴으로 시험한다. 나. 신뢰성시험은 80시간 이상 연속 운전하여 각 장치에 이상이 없어야 한다.					
5.2.6 보조전원장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 출력 전압 출력 단자 사이에 나타나는 가장 저차의 맥동전압의 한 주기에 판단되는 값의 평균치 또는 실효치(특정부하를 별도로 지정하지 않은 경우) (2) 출력 전류 출력 단자 사이에서 나타나는 가장 저주파인 맥동전류의 한 주기의 평균치 또는 실효치 (3) 공급 과전압보조전원장치 입력단에 대기의 영향, 스위칭 동작, 회생제동 등의 영향에 의해 단시간 나타나는 피크 순시 과전압 (4) 순간 에너지 회로 단락에 의하여 발생할 수 있는, 과도 정격에 따라 보조전원장치로 유입될 수 있	**5.2.7 보조전원장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 출력 전압 출력 단자 사이에 나타나는 가장 저차의 맥동전압의 한 주기에 판단되는 값의 평균치 또는 실효치(특정부하를 별도로 지정하지 않은 경우) (2) 출력 전류 출력 단자 사이에서 나타나는 가장 저주파인 맥동전류의 한 주기의 평균치 또는 실효치 (3) 공급 과전압보조전원장치 입력단에 대기의 영향, 스위칭 동작, 회생제동 등의 영향에 의해 단시간 나타나는 피크 순시 과전압 (4) 순간 에너지 회로 단락에 의하여 발생할 수 있는, 과도 정격에 따라 보조전원장치로 유입될	Section M - 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 보조전원장치 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
는 과도 유효에너지 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (3) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조검사 보조전원장치의 조립상태, 전기 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결함여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 진동시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치를 실제 사용상태와 유사한 조건으로 시험대에 설치하여 전후, 좌우 및 상하의 직교 3방향의 정현파 단진동을 임의 순서로 인가하여 시험을 실시한다. 진동 주파수 f는 1Hz와 60Hz사이로서 그 온 진폭 “2a” 는 다음과 같이 주파수 f의 함수로 주어진다. a) 1＜f≤10Hz인 경우 2a=50/f b) 10＜f≤60Hz인 경우 2a=500/f 2 나) 시험기의 제약으로 단독시험이 곤란한 경우, 구성품별로 시험을 실시할 수 있으며, KS C IEC 61373 규격에 따른다. 2) 측정항목 가) 보조전원장치 상자 상면 모서리 부근 나) 보조전원장치 상자 하면 모서리 부근 다) 전력반도체 스택 라) 기타 성능확인을 위하여 필요한 위치 3) 시험방법 판정기준 적용규격 또는 동등이상의 규격에 정의된 방법 및 판정기준에 따른다. (4) 소음시험 가. 시험조건 가) 측정단위는 데시벨(dB)로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. 나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. 나. 측정항목 보조전원장치 발생 소음	수 있는 과도 유효에너지 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (3) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조검사 보조전원장치의 조립상태, 전기 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결함여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 진동시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치를 실제 사용상태와 유사한 조건으로 시험대에 설치하여 전후, 좌우 및 상하의 직교 3방향의 정현파 단진동을 임의 순서로 인가하여 시험을 실시한다. 진동 주파수 f는 1Hz와 60Hz사이로서 그 온 진폭 “2a” 는 다음과 같이 주파수 f의 함수로 주어진다. a) 1＜f≤10Hz인 경우 2a=50/f b) 10＜f≤60Hz인 경우 2a=500/f 2 나) 시험기의 제약으로 단독시험이 곤란한 경우, 구성품별로 시험을 실시할 수 있으며, KS C IEC 61373 규격에 따른다. 나. 측정항목 가) 보조전원장치 상자 상면 모서리 부근 나) 보조전원장치 상자 하면 모서리 부근 다) 전력반도체 스택 라) 기타 성능확인을 위하여 필요한 위치 다. 시험방법 판정기준 적용규격 또는 동등이상의 규격에 정의된 방법 및 판정기준에 따른다. (4) 소음시험 가. 시험조건 가) 측정단위는 데시벨(dB)로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. 나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. 나. 측정항목 보조전원장치 발생 소음					

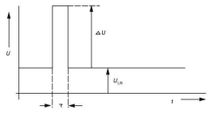
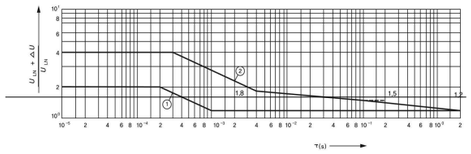
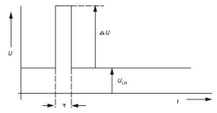
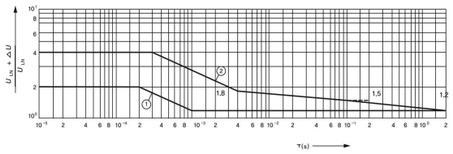
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다. 시험방법 및 판정기준 적용규격 또는 동등이상의 규격에 정의된 방법 및 판정기준에 따른다. (5) 기동 및 정지시험 가. 시험조건 가) 별도로 정의되어 있지 않은 경우 부하는 0%, 50%, 100% 및 단시간 과부하정격으로 한다. 나) 시험방법에 별도로 정의되어 있지 않은 경우, 입력전압은 정격전압으로 한다. 다) 3회 반복 실시한다. 나. 측정항목 가) 기동 씨퀀스 나) 입력전압 다) 제어전원전압 라) 출력전압 마) 전력반도체 구동신호 바) 회로부품의 손상여부 다. 시험방법 가) 기동 씨퀀스 시험 (가) 정격전압을 인가한다. (나) 무부하에서 주회로차단기를 투입하여 정상적으로 보조전원장치가 기동하는지 확인한다. (다) 기동에 이상이 있어서는 안 된다. 나) 기동시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. (나) 장치를 온/오프하는데 소요되는 시간은 신청자(제작자)와 협의하여 정한다. (다) 기동에 이상이 있어서는 안 된다. 다) 제어전원전압시험 (가) 제어전원을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. (나) 기동에 이상이 있어서는 안 된다. 라) 정지시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. (나) 입력전원과 제어전원을 차단시켰을 때 보조전원장치가 정지하는지 각각 확인한다. (다) 정지에 이상이 있어서는 안 된다. (라) 정지된 보조전원장치를 다시 기동시켜 이상이 있는지 확인한다. 마) 고장시 정지시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. (나) 보조전원장치의 동작중 고장 신호	다. 시험방법 및 판정기준 적용규격 또는 동등이상의 규격에 정의된 방법 및 판정기준에 따른다. (5) 기동 및 정지시험 가. 시험조건 가) 별도로 정의되어 있지 않은 경우 부하는 0%, 50%, 100% 및 단시간 과부하정격으로 한다. 나) 시험방법에 별도로 정의되어 있지 않은 경우, 입력전압은 정격전압으로 한다. 다) 3회 반복 실시한다. 나. 측정항목 가) 기동 씨퀀스 나) 입력전압 다) 제어전원전압 라) 출력전압 마) 전력반도체 구동신호 바) 회로부품의 손상여부 다. 시험방법 가) 기동 씨퀀스 시험 (가) 정격전압을 인가한다. (나) 무부하에서 주회로차단기를 투입하여 정상적으로 보조전원장치가 기동하는지 확인한다. (다) 기동에 이상이 있어서는 안 된다. 나) 기동시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. (나) 장치를 온/오프하는데 소요되는 시간은 신청자(제작자)와 협의하여 정한다. (다) 기동에 이상이 있어서는 안 된다. 다) 제어전원전압시험 (가) 제어전원을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. (나) 기동에 이상이 있어서는 안 된다. 라) 정지시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. (나) 입력전원과 제어전원을 차단시켰을 때 보조전원장치가 정지하는지 각각 확인한다. (다) 정지에 이상이 있어서는 안 된다. (라) 정지된 보조전원장치를 다시 기동시켜 이상이 있는지 확인한다. 마) 고장시 정지시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. (나) 보조전원장치의 동작중 고장 신호					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
를 강제로 발생시키거나 등가신호를 발생시킨다. (다) 보조전원장치가 정지했는지 확인한다. 바) 재기동시험 (가) 보조전원장치에 대한 고장신호가 제거되었을 때 정상적으로 기동하는지 확인한다. (나) 기동에 이상이 있어서는 안 된다. 사) 회로부품의 손상여부 (가) 시험을 하는 동안 부품의 손상이 있어서는 안 된다. (4) 경부하 시험 가. 시험조건 정격 전압을 인가하고 부하전류를 가변할 수 있도록 한다. 나. 측정항목 가) 출력 전압(교류/직류)과 주파수 나) 제어 신호와 지연시간 다) 각 상의 출력 순서 다. 시험방법 가) 부하에 정격부하전류의 약 10%가 흐르도록 한다. 나) 출력 전압과 주파수, 구동회로 및 제어회로의 제어신호와 지연시간을 관찰하여 동작 상태를 확인한다. 다) 교류출력 단자의 상회전방향을 측정하여 상의 순서가 단자의 표시와 일치한지 확인한다. 라) 시험을 실시하기 위한 부하는 교류 견인전동기 혹은 R-L 부하를 사용할 수 있다. (5) 부하 맥동 시험 가. 시험조건 가) 정격전압 나) 100% 부하 나. 측정항목 가) 출력 직류전압의 평균치 및 실효치 나) 출력 직류전압의 최대치 및 최소치 다) 출력 직류전압의 맥동율 다. 시험방법 가) 부하를 병렬로 연결한 상태에서 보조전원장치를 동작시킨다. 나) 충분한 정밀도를 갖는 측정기를 사용하여 직류 출력을 측정한다. 다) 부하 전류의 맥동 성분은 대역 통과 필터를 사용하여 주요부를 선택하여 확인한다. (6) 효율시험 가. 시험조건	를 강제로 발생시키거나 등가신호를 발생시킨다. (다) 보조전원장치가 정지했는지 확인한다. 바) 재기동시험 (가) 보조전원장치에 대한 고장신호가 제거되었을 때 정상적으로 기동하는지 확인한다. (나) 기동에 이상이 있어서는 안 된다. 사) 회로부품의 손상여부 (가) 시험을 하는 동안 부품의 손상이 있어서는 안 된다. (6) 경부하 시험 가. 시험조건 정격 전압을 인가하고 부하전류를 가변할 수 있도록 한다. 나. 측정항목 가) 출력 전압(교류/직류)과 주파수 나) 제어 신호와 지연시간 다) 각 상의 출력 순서 다. 시험방법 가) 부하에 정격부하전류의 약 10%가 흐르도록 한다. 나) 출력 전압과 주파수, 구동회로 및 제어회로의 제어신호와 지연시간을 관찰하여 동작 상태를 확인한다. 다) 교류출력 단자의 상회전방향을 측정하여 상의 순서가 단자의 표시와 일치한지 확인한다. 라) 시험을 실시하기 위한 부하는 교류 견인전동기 혹은 R-L 부하를 사용할 수 있다. (7) 부하 맥동 시험 가. 시험조건 가) 정격전압 나) 100% 부하 나. 측정항목 가) 출력 직류전압의 평균치 및 실효치 나) 출력 직류전압의 최대치 및 최소치 다) 출력 직류전압의 맥동율 다. 시험방법 가) 부하를 병렬로 연결한 상태에서 보조전원장치를 동작시킨다. 나) 충분한 정밀도를 갖는 측정기를 사용하여 직류 출력을 측정한다. 다) 부하 전류의 맥동 성분은 대역 통과 필터를 사용하여 주요부를 선택하여 확인한다. (8) 효율시험 가. 시험조건					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가) 정격전압 나) 100% 부하(부하 형태는 신청자(제작자)와 협의에 의한다.) 나. 측정항목 보조전원장치 효율 다. 시험방법 보조전원장치에 정격부하를 연결하여 입력 대 출력전력을 측정한다. (7) 부하급변시험 가. 시험조건 가) 단시간차단시험 (가) 정격 용량의 저항부하를 보조전원장치 출력에 연결하여 시험한다. (나) 단락회로 접촉기를 부하와 직렬로 연결한다. (다) 정격전압을 인가한다. 나) 단락회로시험 (가) 시험전압은 정격의 110%에서 실시한다. (나) 단락회로 접촉기는 부하와 병렬로 연결한다. 다) 부하급변시험 (가) 시험전압은 최저, 정격, 최고로 하여 실시한다. (나) 부하는 0, 50%, 100%로 한다. (다) 전압의 상승 및 하강시간은 시험설비가 허용하는 최단시간으로 한다. 나. 측정항목 가) 단시간차단시험 (가) 출력전압파형 (나) 변환기의 손상여부 (다) 소요 시간 나) 단락회로시험 (가) 보호장치 동작상태, 퓨즈의 용단여부 (나) 소자 및 변환기의 고장 여부 (다) 출력전류파형 (라) 보호장치 동작 여부 다) 부하급변시험: 출력전압파형 다. 시험방법 가) 단시간차단시험 (가) 보조전원장치는 부하를 연결한 상태에서 정상적으로 동작시킨다. (나) 보조전원장치의 동작중 단락회로 접촉기를 단시간 동작시켜 부하를 차단시킨다. (다) 출력전압파형과 시간을 기록하고 변환기의 손상여부를	가) 정격전압 나) 100% 부하(부하 형태는 신청자(제작자)와 협의에 의한다.) 나. 측정항목 보조전원장치 효율 다. 시험방법 보조전원장치에 정격부하를 연결하여 입력 대 출력전력을 측정한다. (9) 부하급변시험 가. 시험조건 가) 단시간차단시험 (가) 정격 용량의 저항부하를 보조전원장치 출력에 연결하여 시험한다. (나) 단락회로 접촉기를 부하와 직렬로 연결한다. (다) 정격전압을 인가한다. 나) 단락회로시험 (가) 시험전압은 정격의 110%에서 실시한다. (나) 단락회로 접촉기는 부하와 병렬로 연결한다. 다) 부하급변시험 (가) 시험전압은 최저, 정격, 최고로 하여 실시한다. (나) 부하는 0, 50%, 100%로 한다. (다) 전압의 상승 및 하강시간은 시험설비가 허용하는 최단시간으로 한다. 나. 측정항목 가) 단시간차단시험 (가) 출력전압파형 (나) 변환기의 손상여부 (다) 소요 시간 나) 단락회로시험 (가) 보호장치 동작상태, 퓨즈의 용단여부 (나) 소자 및 변환기의 고장 여부 (다) 출력전류파형 (라) 보호장치 동작 여부 다) 부하급변시험: 출력전압파형 다. 시험방법 가) 단시간차단시험 (가) 보조전원장치는 부하를 연결한 상태에서 정상적으로 동작시킨다. (나) 보조전원장치의 동작중 단락회로 접촉기를 단시간 동작시켜 부하를 차단시킨다. (다) 출력전압파형과 시간을 기록하고 변환기의 손상여부를 확인					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
확인한다. 나) 단락회로시험 (가) 보조전원장치에 부하를 연결한 상태에서 동작시킨다. (나) 부하전류가 1분 동안 저항부하에 흐른 후 접촉기를 동작시켜 부하를 단락한다. (다) 시험의 내용은 오실로스코프로 기록한다. (라) 고장전류가 검출되고 보호장치와 그 장치가 동작하도록 규정된 전체 시간 내에 고장제거 장치에 의하여 해제되는지를 확인한다. (마) 휴즈와 평활리액터의 상태를 확인한다.(제작자가 제시한 사양에 따라 장치의 일부라 생각되는 임의의 평활리액터에 대하여 회로가 단락될 수 있다. 후자의 경우에 회로가 휴즈에 의하여 끊어지는 것은 가능하다.) (바) 손상된 소자가 있는지 확인한다. (사) 차단 후 일정 시간이 흐른 다음 자동으로 재시동되는 지를 확인한다. 다) 부하급변시험 (가) 각각의 전압에서 부하를 0%→50%→100%, 100%→50%→0%로 변경시킨다. (나) 출력전압을 확인하여 크기, 안정시간을 확인하고 안정된 후 주파수, 왜율을 확인한다. (8) 전압변동시험 가. 시험조건 가) 최소 및 최대 입력 전압 나) 가변부하 나. 측정항목 출력전압의 크기, 왜율, 주파수 다. 시험방법 가) 최소 입력 전압에서의 시험 최소 입력 전압과 최대 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다. 나) 최대 입력 전압에서의 시험 최대 입력 전압과 최소 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다. 다) 입력전압의 변동시험 정격 부하에 대하여 입력전압을 최소	한다. 나) 단락회로시험 (가) 보조전원장치에 부하를 연결한 상태에서 동작시킨다. (나) 부하전류가 1분 동안 저항부하에 흐른 후 접촉기를 동작시켜 부하를 단락한다. (다) 시험의 내용은 오실로스코프로 기록한다. (라) 고장전류가 검출되고 보호장치와 그 장치가 동작하도록 규정된 전체 시간 내에 고장제거 장치에 의하여 해제되는지를 확인한다. (마) 휴즈와 평활리액터의 상태를 확인한다.(제작자가 제시한 사양에 따라 장치의 일부라 생각되는 임의의 평활리액터에 대하여 회로가 단락될 수 있다. 후자의 경우에 회로가 휴즈에 의하여 끊어지는 것은 가능하다.) (바) 손상된 소자가 있는지 확인한다. (사) 차단 후 일정 시간이 흐른 다음 자동으로 재시동되는 지를 확인한다. 다) 부하급변시험 (가) 각각의 전압에서 부하를 0%→50%→100%, 100%→50%→0%로 변경시킨다. (나) 출력전압을 확인하여 크기, 안정시간을 확인하고 안정된 후 주파수, 왜율을 확인한다. (10) 전압변동시험 가. 시험조건 가) 최소 및 최대 입력 전압 나) 가변부하 나. 측정항목 출력전압의 크기, 왜율, 주파수 다. 시험방법 가) 최소 입력 전압에서의 시험 최소 입력 전압과 최대 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다. 나) 최대 입력 전압에서의 시험 최대 입력 전압과 최소 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다. 다) 입력전압의 변동시험 정격 부하에 대하여 입력전압을 최					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
입력전압과 최대입력전압 사이로 변동하였을 때 출력전압에 이상이 없어야 한다. (9) 보호회로동작시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가하고 부하인 상태에서 실시한다. 나) 제어전원은 정격제어전압 변동범위에서 최소전압조건과 최대전압을 각각 시험한다. 나. 측정항목 가) 입력저전압, 입력과전압, 입력과전류, 출력과전압, 출력과전류, 출력저전압, 과부하 나) 기타 보호기능이 필요한 자치 및 항목에 대하여는 추가 실시할 수 있다. 다. 시험방법 가) 직류전압검출기, 교류전압검출기 등 장치에 설치되어 검출용으로 사용하는 검출기를 사용할 수 있다. 나) 각각의 가상된 고장상황에 대하여 보호장치는 보조전원장치를 안전하게 보호하도록 하는 기능을 만족하는지 확인한다. 다) 과부하시험은 가능한 최대 부하로 하며, 시험장소의 설비 상태에 따라 변경할 수 있다. (10) 전자파적합성 가. 시험조건 가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가한다. 나) 주변환경은 운행시 발생할 수 없는 노이즈 등의 간섭으로 측정결과에 영향을 주는 일이 없어야 한다. 나. 측정항목 가) 제어회로의 이상 동작 나) 동작시퀀스 다) 전력반도체 구동시험 라) 기타 필요하다고 판단되는 항목에 대하여 추가하여 측정할 수 있다. 다. 시험방법 가) 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 나) 시험중 마항의 기동 및 정지시험을 실시하여 이상이 없어야 한다. 다만, 제어전원만 인가하여 기능을 확인한다.	소입력전압과 최대입력전압 사이로 변동하였을 때 출력전압에 이상이 없어야 한다. (11) 보호회로동작시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가하고 부하인 상태에서 실시한다. 나) 제어전원은 정격제어전압 변동범위에서 최소전압조건과 최대전압을 각각 시험한다. 나. 측정항목 가) 입력저전압, 입력과전압, 입력과전류, 출력과전압, 출력과전류, 출력저전압, 과부하 나) 기타 보호기능이 필요한 자치 및 항목에 대하여는 추가 실시할 수 있다. 다. 시험방법 가) 직류전압검출기, 교류전압검출기 등 장치에 설치되어 검출용으로 사용하는 검출기를 사용할 수 있다. 나) 각각의 가상된 고장상황에 대하여 보호장치는 보조전원장치를 안전하게 보호하도록 하는 기능을 만족하는지 확인한다. 다) 과부하시험은 가능한 최대 부하로 하며, 시험장소의 설비 상태에 따라 변경할 수 있다. (12) 전자파적합성 가. 시험조건 가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가한다. 나) 주변환경은 운행시 발생할 수 없는 노이즈 등의 간섭으로 측정결과에 영향을 주는 일이 없어야 한다. 나. 측정항목 가) 제어회로의 이상 동작 나) 동작시퀀스 다) 전력반도체 구동시험 라) 기타 필요하다고 판단되는 항목에 대하여 추가하여 측정할 수 있다. 다. 시험방법 가) 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 나) 시험중 마항의 기동 및 정지시험을 실시하여 이상이 없어야 한다. 다만, 제어전원만 인가하여 기능을 확인한다. (13) 과전압과 과도 에너지 시험					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(13) 과전압과 과도 에너지 시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치의 입력단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. 나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. 다) 기타 필요하다고 판단되는 사항을 추가할 수 있다. 나. 측정항목 가) 입력 조건 나) 장치의 손상 여부 다) 동작상태 다. 시험방법 가) 입력필터와 보호장치를 포함하여 보조전원장치는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 5의 ①과 ②의 전압을 인가한다. 나) 보조전원장치의 입력단에 ①의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 정상적으로 동작을 해야 한다. 다) 보조전원장치의 입력단에 ②의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 이 전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다. 라) 신청자(제작자)와 협의에 따라 규정한 요구에 대해 변환기의 성능을 증명하는 제작자가 제출한 계산으로 시험을 대체할 수 있다.   τ : 과전압 지속시간(sec), ΔU : 과전압 최고치와 정격전압의 차 U_{LN} : 정격전압 그림 5. 직류 공급선의 과전압 수준 (11) 온도 상승 시험 가. 시험조건	가. 시험조건 가) 보조전원장치의 입력단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. 나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. 다) 기타 필요하다고 판단되는 사항을 추가할 수 있다. 나. 측정항목 가) 입력 조건 나) 장치의 손상 여부 다) 동작상태 다. 시험방법 가) 입력필터와 보호장치를 포함하여 보조전원장치는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 5의 ①과 ②의 전압을 인가한다. 나) 보조전원장치의 입력단에 ①의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 정상적으로 동작을 해야 한다. 다) 보조전원장치의 입력단에 ②의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 이 전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다. 라) 신청자(제작자)와 협의에 따라 규정한 요구에 대해 변환기의 성능을 증명하는 제작자가 제출한 계산으로 시험을 대체할 수 있다.   τ : 과전압 지속시간(sec), ΔU : 과전압 최고치와 정격전압의 차 U_{LN} : 정격전압 그림 5. 직류 공급선의 과전압 수준 (14) 온도 상승 시험 가. 시험조건					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가) 보조전원장치에 정격전압과 정격부하를 인가한다. 나) 부하로는 견인전동기, 리액터, 저항, 축전지 등을 사용할 수 있다. 다) 대기조건은 주행중의 냉각상태를 고려하여 시험을 하도록 하며, 별다른 협의사항이 없다면 측정지점에서 1 m의 거리에서 3m/s의 풍속을 발생하여 시험하도록 한다. 라) 시험조건이 시험을 하기에 충분하지 않을 경우, 보조전원장치는 완성된 차에서 시험할 수 있다. 나. 측정항목 가) 보조전원장치 주 소자의 온도 나) 캐패시터 표면온도 다) 게이트용 전원장치온도 라) 기타 성능확인에 필요한 부위 다. 시험방법 가) 보조전원장치의 전류는 신청자(제작자)와 협의하여, 동작책무에 따라 결정되어야 하며 동작책무가 규정되지 않으면 전류의 세기와 지속시간은 연속정격으로 실시한다. 나) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 모든 시험을 하는 동안과 시험 후에 주변온도의 값은 보조전원장치 흡입구에서 냉각공기의 온도로 한다. 다) 온도 측정에는 저항법, 온도계법, 열감용지 등을 적용하며 온도상승을 가장 정확하게 측정할 수 있는 방법으로 측정한다. 라) 온도상승은 측정된 값으로 부터 실제 주위온도를 환산하여 결정한다. 마) 온도상승 계산시 최고 발열 스위칭 장치, 다이오드 또는 다른 부품의 온도는 지정된 위치에서 온도한계를 넘지 않아야 한다. 바) 얻어진 결과는 실차 운전 후 증명될 수 있다. 이 시험을 하는 동안 차량은 안정된 온도에 도달할 만큼 충분히 긴 규정된 동작책무로 충분한 시간동안 동작해야 한다. 사) 기타 세부 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다. (12) 절연저항시험 가. 시험조건 가) 절연저항시험은 “(16) 내전압시험 “항의 내전압시험 전후에 각각 시험한다.	가) 보조전원장치에 정격전압과 정격부하를 인가한다. 나) 부하로는 견인전동기, 리액터, 저항, 축전지 등을 사용할 수 있다. 다) 대기조건은 주행중의 냉각상태를 고려하여 시험을 하도록 하며, 별다른 협의사항이 없다면 측정지점에서 1 m의 거리에서 3m/s의 풍속을 발생하여 시험하도록 한다. 라) 시험조건이 시험을 하기에 충분하지 않을 경우, 보조전원장치는 완성된 차에서 시험할 수 있다. 나. 측정항목 가) 보조전원장치 주 소자의 온도 나) 캐패시터 표면온도 다) 게이트용 전원장치온도 라) 기타 성능확인에 필요한 부위 다. 시험방법 가) 보조전원장치의 전류는 신청자(제작자)와 협의하여, 동작책무에 따라 결정되어야 하며 동작책무가 규정되지 않으면 전류의 세기와 지속시간은 연속정격으로 실시한다. 나) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 모든 시험을 하는 동안과 시험 후에 주변온도의 값은 보조전원장치 흡입구에서 냉각공기의 온도로 한다. 다) 온도 측정에는 저항법, 온도계법, 열감용지 등을 적용하며 온도상승을 가장 정확하게 측정할 수 있는 방법으로 측정한다. 라) 온도상승은 측정된 값으로 부터 실제 주위온도를 환산하여 결정한다. 마) 온도상승 계산시 최고 발열 스위칭 장치, 다이오드 또는 다른 부품의 온도는 지정된 위치에서 온도한계를 넘지 않아야 한다. 바) 얻어진 결과는 실차 운전 후 증명될 수 있다. 이 시험을 하는 동안 차량은 안정된 온도에 도달할 만큼 충분히 긴 규정된 동작책무로 충분한 시간동안 동작해야 한다. 사) 기타 세부 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다. (15) 절연저항시험 가. 시험조건 가) 절연저항시험은 4)-(16)항의 내전압시험 전후에 각각 시험한다. 나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 고압회로 - 접지 나) 저압(제어)회로 - 접지 다) 고압회로 - 저압(제어)회로 다. 시험방법 가) 고압회로에는 직류 1000V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500V 절연저항계를 사용한다. 나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100㏁ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30㏁ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로(30㏁ 이상) (13) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험은 실시하기 전후에 "(15) 절연저항시험"을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 전기적으로 절연된 통전부 나) 접지와 통전부 다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 가)와나)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. 다. 시험방법 가) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된상태에서 실시할 수 있다. 나) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. 다) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에	로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 고압회로 - 접지 나) 저압(제어)회로 - 접지 다) 고압회로 - 저압(제어)회로 다. 시험방법 가) 고압회로에는 직류 1000V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500V 절연저항계를 사용한다. 나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100㏁ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30㏁ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로(30㏁ 이상) (16) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험은 실시하기 전후에 "(15) 절연저항시험"을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 전기적으로 절연된 통전부 나) 접지와 통전부 다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 가)와나)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. 다. 시험방법 가) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된상태에서 실시할 수 있다. 나) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. 다) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. 라) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. 마) 시험전압은 실효치(RMS) 값으로 다음과 같이 정해진다. $U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000V$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 Up의 85% 정도로 감소하여 실시한다. (17) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 라) 차량 내에 설치되어 직접적인 누수우려가 없는 경우에는 제외할 수 있다. 나. 측정항목 외함 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 IEC 60529에 따른다. (14) 환경시험 가. 시험조건 가) 정격전압상태에서 실시한다. 나) 부하의 형태와 용량은 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 측정항목 출력 전압, 전류, 역율 다. 시험방법 가) 보조전원장치 외기의 온도가 +40℃로 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. 나) 가)의 시험 후 온도를 서서히 떨어뜨려 -25℃로 낮춘 후 온도가 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. 다) 가)와나)는 순서를 바꾸어 실시해도 무방하다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.	영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. 라) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. 마) 시험전압은 실효치(RMS) 값으로 다음과 같이 정해진다. $U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000V$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 Up의 85% 정도로 감소하여 실시한다. (17) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 라) 차량 내에 설치되어 직접적인 누수우려가 없는 경우에는 제외할 수 있다. 나. 측정항목 외함 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 IEC 60529에 따른다. (18) 환경시험 가. 시험조건 가) 정격전압상태에서 실시한다. 나) 부하의 형태와 용량은 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 측정항목 출력 전압, 전류, 역율 다. 시험방법 가) 보조전원장치 외기의 온도가 +40℃로 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. 나) 가)의 시험 후 온도를 서서히 떨어뜨려 -25℃로 낮춘 후 온도가 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. 다) 가)와나)는 순서를 바꾸어 실시해도 무방하다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 측정일시 및 기후 (2) 제품의 형식명 및 제조번호 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	(1) 측정일시 및 기후 (2) 제품의 형식명 및 제조번호 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.2.7 차상신호장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 차상신호장치 (2) 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 3) 시험의 종류 및 목적 (1) 외관 구조 및 치수 검사 : 외관 구조 및 치수 검사는 시험품 구조의 견고성과 규격 만족 여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 운용환경시험 : 시험품이 운용환경에 대해 요구되는 성능이 만족되는지 여부를 시험하는 항목으로 전원 변동 시험, 저온 시험, 고온 시험, 고온·고습 시험, 온도 사이클링 시험, 과전압시험, 절연 시험, 진동 및 충격 시험, 전자파시험을 포함한다. (3) 조합 시험 : 시험품의 구성장치 간 통신과 시험품과 연계되는 장치들과의 통신이 요구되는 성능을 만족하는 지에 대한 적합성을 시험하는 항목이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 일반사항 가. 시험품의 전기적 측정은 측정기에 의해 측정하는 것을 원칙으로 하지만, 기능상 같은 동작을 확인할 수 있다고 판단되는 경우는 발광 다이오드 등의 시각적 검사에 의한 시험으로 대신할 수 있다. 나. 시험품의 성능검사는 시험품의 모든 기능을 확인하는 것을 원칙으로 하지만, 각 시험항목에 따라 대표적인 몇 가지 기능검사로 대신할 수 있다. 다. 시험방법 및 기준을 적용할 수 없는 부득이한 경우 해당 구성품에 대해서만 변경하여 적용할 수 있으며, 이러한 변경사항에 대해서는 변경내용과 정확한 근거를 상세하게 기술하여야 한다. (2) 시험방법 및 판정기준 가. 외관 구조 및 치수검사 가) 외관 상태가 유해한 흠이나 부식상태 등이 있는 지의 여부를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 나) 시험품의 배선상태, 결선상태, 부품	**5.2.8 차상신호장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 차상신호장치 (2) 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 3) 시험의 종류 및 목적 (1) 외관 구조 및 치수 검사 : 외관 구조 및 치수 검사는 시험품 구조의 견고성과 규격 만족 여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 운용환경시험 : 시험품이 운용환경에 대해 요구되는 성능이 만족되는지 여부를 시험하는 항목으로 전원 변동 시험, 저온 시험, 고온 시험, 고온·고습 시험, 온도 사이클링 시험, 과전압시험, 절연 시험, 진동 및 충격 시험, 전자파시험을 포함한다. (3) 조합 시험 : 시험품의 구성장치 간 통신과 시험품과 연계되는 장치들과의 통신이 요구되는 성능을 만족하는 지에 대한 적합성을 시험하는 항목이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 일반사항 가. 시험품의 전기적 측정은 측정기에 의해 측정하는 것을 원칙으로 하지만, 기능상 같은 동작을 확인할 수 있다고 판단되는 경우는 발광 다이오드 등의 시각적 검사에 의한 시험으로 대신할 수 있다. 나. 시험품의 성능검사는 시험품의 모든 기능을 확인하는 것을 원칙으로 하지만, 각 시험항목에 따라 대표적인 몇 가지 기능검사로 대신할 수 있다. 다. 시험방법 및 기준을 적용할 수 없는 부득이한 경우 해당 구성품에 대해서만 변경하여 적용할 수 있으며, 이러한 변경사항에 대해서는 변경내용과 정확한 근거를 상세하게 기술하여야 한다. (2) 시험방법 및 판정기준 가. 외관 구조 및 치수검사 가) 외관 상태가 유해한 흠이나 부식상태 등이 있는 지의 여부를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 나) 시험품의 배선상태, 결선상태, 부	Section M - 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 차상신호장치 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안유지**	**미국AAR기술기준** - 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
의 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 다) 시험품의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는 지의 여부를 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 나. 운용환경시험 운용환경시험은 전자제어기기 시험규격서(5.1.10 전자제어기기시험)에 따른다 다. 조합 시험 가) 관련장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. 나) 시험품은 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이 때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. 다) 입출력 단자 및 통신 단자의 이상 여부를 기록한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 사용한 시험기의 종류·형식 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	품의 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 다) 시험품의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는 지의 여부를 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 나. 운용환경시험 가) 운용환경시험은 전자제어기기 시험규격서(5.1.10 전자제어기기시험)에 따른다 다. 조합 시험 가) 관련장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. 나) 시험품은 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이 때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. 다) 입출력 단자 및 통신 단자의 이상 여부를 기록한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 사용한 시험기의 종류·형식 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.2.8 종합제어장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 종합제어장치 (2) 버스트 : 고정된 시간간격 동안 발생하는 비정상적인 반복 펄스 (3) 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 3) 시험 방법 및 판정기준 (1) 구성품시험 전자파적합성시험, 온도시험, 진동· 충격시험은 전자제어기기 시험규격서(부품시험)에 따른다.	**5.2.9 종합제어장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 종합제어장치 (2) 버스트 : 고정된 시간간격 동안 발생하는 비정상적인 반복 펄스 (3) 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 3) 시험 방법 및 판정기준 (1) 구성품시험 전자파적합성시험, 온도시험, 진동· 충격시험은 전자제어기기 시험규격서(부품시험)	Section M - 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 종합제어장치 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 기능 및 조합시험 가. 관련장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. 나. 시험품은 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. 다. 입출력 단자 및 통신 단자의 이상여부를 기록한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 제품의 형식명 및 제조번호 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	에 따른다. (2) 기능 및 조합시험 가. 관련장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. 나. 시험품은 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. 다. 입출력 단자 및 통신 단자의 이상여부를 기록한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 제품의 형식명 및 제조번호 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.2.9 제동장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트 (2) 공기압력 센서 : 전공변환밸브의 작용 공기압력(AC) 및 공기제동장치에서 출력되는 제동 공기압력(BC)을 전기적인 신호로 변환하기 위한 센서 (3) 차륜활주방지장치 : 제동으로 인한 차륜의 찰상 방지를 위한 목적이며, 제어 유니트가 차륜의 속도를 감지하여 기준 차량 속도와 일정 속도 이상의 차이가 발생할 경우 긴급히 제동실린더의 공기를 배기시켜 차륜 고착을 풀어주는 장치 3) 참고규격 (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법.	**5.2.10 제동장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트 (2) 공기압력 센서 : 전공변환밸브의 작용 공기압력(AC) 및 공기제동장치에서 출력되는 제동 공기압력(BC)을 전기적인 신호로 변환하기 위한 센서 (3) 차륜활주방지장치 : 제동으로 인한 차륜의 찰상 방지를 위한 목적이며, 제어 유니트가 차륜의 속도를 감지하여 기준 차량 속도와 일정 속도 이상의 차이가 발생할 경우 긴급히 제동실린더의 공기를 배기시켜 차륜 고착을 풀어주는 장치 3) 참고규격 (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법.	Section M - 제동장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 제동장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 제동장치 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 제동장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 제동장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 제동장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 제동장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock (5) KS B 5305:브르돈관 압력계 (6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (7) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (8) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙 (10) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (11) KS R 9225:철도차량용 공기압축기 - 시험 방법 (12) KS R 9236:호스연결기 패킹 고무 (13) KS R 9244:공기호스연결기 (14) KS R 9245:공기호스연결기 마개 (15) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (16) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles (17) EN 16185-2:Railway applications. Braking systems of multiple unit trains. Test methods (18) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (19) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (20) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (21) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (22) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (23) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (24) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (25) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (26) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices	(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock (5) KS B 5305:브르돈관 압력계 (6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (7) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (8) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙 (10) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (11) KS R 9225:철도차량용 공기압축기 - 시험 방법 (12) KS R 9236:호스연결기 패킹 고무 (13) KS R 9244:공기호스연결기 (14) KS R 9245:공기호스연결기 마개 (15) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (16) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles (17) EN 16185-2:Railway applications. Braking systems of multiple unit trains. Test methods (18) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (19) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (20) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (21) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (22) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (23) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (24) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (25) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (26) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices					

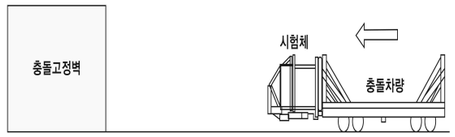
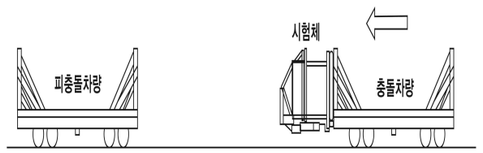
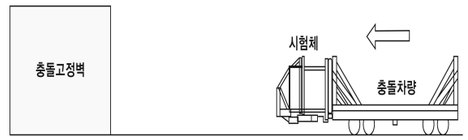
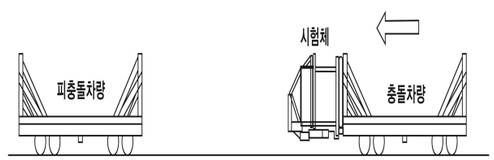
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(27) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (28) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (29) UIC 544-1:Brakes - Braking power (30) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (31) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (32) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EB0) 4) 시험 방법 (1) 시험종류(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) 가. 공기누설시험 나. 성능시험 다. 절연저항시험 라. 내전압시험 마. 진동시험 바. 충격시험 사. 온도시험 (2)시험방법 가. 공기누설시험 가) 공기공급 시 누설시험 : 공기제동장치에 공급압력을 공급하고 누설이 있는지 확인한다. 나) 동작 시 누설시험 : 공기제동장치에 최대상용제동,비상제동을 인가하고 누설이 있는지 확인한다. 나. 성능시험 공기제동장치에 포함되어 있는 모든 구성부품은 적용되는 규격서에 규정된 필요조건이 확인되어야 한다. 공기제동장치의 필요조건에 만족하게 될 때까지 시험대에서 다음의 상호관련 작용시험을 행한다. 가) 상용제동시험 : 공기제동장치에 상용제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. 그리고 이때의 BC 압력을 측정한다. 나) 비상제동시험 : 공기제동장치에 비상제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다.	(27) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (28) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (29) UIC 544-1:Brakes - Braking power (30) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (31) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (32) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EB0) 4) 시험 방법 (1) 시험종류(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) 가. 공기누설시험 나. 성능시험 다. 절연저항시험 라. 내전압시험 마. 진동시험 바. 충격시험 사. 온도시험 (2)시험방법 가. 공기누설시험 가) 공기공급 시 누설시험 : 공기제동장치에 공급압력을 공급하고 누설이 있는지 확인한다. 나) 동작 시 누설시험 : 공기제동장치에 최대상용제동,비상제동을 인가하고 누설이 있는지 확인한다. 나. 성능시험 공기제동장치에 포함되어 있는 모든 구성부품은 적용되는 규격서에 규정된 필요조건이 확인되어야 한다. 공기제동장치의 필요조건에 만족하게 될 때까지 시험대에서 다음의 상호관련 작용시험을 행한다. 가) 상용제동시험 : 공기제동장치에 상용제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. 그리고 이때의 BC 압력을 측정한다. 나) 비상제동시험 : 공기제동장치에 비상제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다.				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다) 긴급제동시험 : 공기제동장치에 긴급제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. 라) 제동불완해시험 : 제동완해상태에서 BC 배관에 0bar로부터 압축공기를 공급하였을 경우 설정압력에서 제동불완해를 검지하는지 확인한다. (1bar=100,000Pa) 마) 비상제동 용량시험 바) 강제완해 시험 : 제동불완해검지(60±20kPa 또는 0.6±0.2bar) 후 강제완해 신호를 인가하면 강제완해밸브에 의하여 BC 압력이 신속히 배기되어야 한다. (1bar=100,000Pa) 다. 절연저항시험 : 철도차량의 절연저항시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 직류500V 메가옴테스터(MEGA-OHM TESTER)로 저항을 측정한다. 라. 내전압시험 : 철도차량의 내전압시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 교류 1500V의 상용주파수로 1분간 가압한다. 마. 진동시험 : KS R 9144 철도차량부품의 진동시험 방법(2B)에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 바. 충격시험 : KS R 9146 철도차량부품의 충격시험 방법에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 사. 온도시험 : KS R 9213 고온 및 저온 시험방법의 제H8종 고온시험, 제L9종 저온시험에 준하여 방치 후 항온조에서 꺼내어 상온에서 방치시험을 하였을 때 이상이 없어야 하며, 제 H8종 고온시험, 제 L9종 저온시험에 준하여 방치 상태에서 동작시험을 하였을 때 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 공기누설시험 결과 (3) 성능시험 결과 (4) 절연저항시험 결과 (5) 내전압시험 결과 (6) 진동시험 결과 (7) 충격시험 결과 (8) 온도시험 결과 (9) 기타 특이사항	다) 긴급제동시험 : 공기제동장치에 긴급제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. 라) 제동불완해시험 : 제동완해상태에서 BC 배관에 0bar로부터 압축공기를 공급하였을 경우 설정압력에서 제동불완해를 검지하는지 확인한다. (1bar=100,000Pa) 마) 비상제동 용량시험 바) 강제완해 시험 : 제동불완해검지(60±20kPa 또는 0.6±0.2bar) 후 강제완해 신호를 인가하면 강제완해밸브에 의하여 BC 압력이 신속히 배기되어야 한다. (1bar=100,000Pa) 다. 절연저항시험 : 철도차량의 절연저항시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 직류500V 메가옴테스터(MEGA-OHM TESTER)로 저항을 측정한다. 라. 내전압시험 : 철도차량의 내전압시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 교류 1500V의 상용주파수로 1분간 가압한다. 마. 진동시험 : KS R 9144 철도차량부품의 진동시험 방법(2B)에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 바. 충격시험 : KS R 9146 철도차량부품의 충격시험 방법에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 사. 온도시험 : KS R 9213 고온 및 저온 시험방법의 제H8종 고온시험, 제L9종 저온시험에 준하여 방치 후 항온조에서 꺼내어 상온에서 방치시험을 하였을 때 이상이 없어야 하며, 제 H8종 고온시험, 제 L9종 저온시험에 준하여 방치 상태에서 동작시험을 하였을 때 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 공기누설시험 결과 (3) 성능시험 결과 (4) 절연저항시험 결과 (5) 내전압시험 결과 (6) 진동시험 결과 (7) 충격시험 결과 (8) 온도시험 결과 (9) 기타 특이사항					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
5.2.10 냉난방·환기장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) IEC 6057:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기 자기 적합성 - 제 1 부 : 일반 사항 (3) KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2:철도용 전기 자기 적합성 - 제 3 - 2 부 : 철도차량 - 장치 (4) KS C IEC 60068-2-1 : 환경 시험 - 제2-1부 : 시험-시험 A : 내한성시험 (5) KS C 0221:환경 시험 방법 - 전기. 전자-고온 (내열성) 시험 방법 (6) KS C 0225:환경 시험 방법 - 전기. 전자-온도 변화 시험 방법 (7) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기. 전자-온습도 사이클 (12+12시간 사이클) 시험 방법 (8) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (9) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (10) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests (11) EN 13129-1:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Comfort parameters (12) EN 13129-2:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Type tests 3) 시험방법 (세부 시험항목은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 선택적으로 적용한다) (1) 전원전압변동시험 정격 전압의 80%에서 기동시켰을 때 압축기 및 각 전동기는 회전자의 위치에 관계없이 회전 하여야 한다. (2) 절연저항시험 (3) 내전압시험 (4) 냉방능력시험 1시간 이상 연속 운전하여 응축기 입구의 건구 온도와 증발기 입구, 출구의 건습구 온도를 측정하고 이 때의 송풍량을 측정하여 냉방능력 산출하되 다음식에 따라 산출하여 그 능력은 정격능력의 95% 이상 이어야 한다.	5.2.11 냉난방·환기장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) IEC 6057:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기 자기 적합성 - 제 1 부 : 일반 사항 (3) KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2:철도용 전기 자기 적합성 - 제 3 - 2 부 : 철도차량 - 장치 (4) KS C IEC 60068-2-1 : 환경 시험 - 제2-1부 : 시험-시험 A : 내한성시험 (5) KS C 0221:환경 시험 방법 - 전기. 전자-고온 (내열성) 시험 방법 (6) KS C 0225:환경 시험 방법 - 전기. 전자-온도 변화 시험 방법 (7) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기. 전자-온습도 사이클 (12+12시간 사이클) 시험 방법 (8) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (9) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (10) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests (11) EN 13129-1:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Comfort parameters (12) EN 13129-2:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Type tests 3) 시험방법 (세부 시험항목은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 선택적으로 적용한다) (1) 전원전압변동시험 정격 전압의 80%에서 기동시켰을 때 압축기 및 각 전동기는 회전자의 위치에 관계없이 회전 하여야 한다. (2) 절연저항시험 (3) 내전압시험 (4) 냉방능력시험 1시간 이상 연속 운전하여 응축기 입구의 건구 온도와 증발기 입구, 출구의 건습구 온도를 측정하고 이 때의 송풍량을 측정하여 냉방능력 산출하되 다음식에 따라 산출하여 그 능력은 정격능력의 95% 이상 이어야 한다.	Section M - 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 제동장치 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안유지	미국AAR기술기준 - 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
냉방능력(kW)= 증발기 통과 풍량(kg/s) x {증발기 입구 공기의 엔탈피 (kJ/kg) - 증발기 출구 공기의 엔탈피 (kJ/kg)} (단, 건구온도, 상대습도, 정격능력, 증발기 통과 풍량은 해당차량의 설계특성에 따른다.) (5) 난방능력시험 가. 냉방장치 난방능력 시험 난방능력은 최대 난방시의 소비전력을 측정하여 확인한다. 나. 난방히터 성능시험 난방히터의 정격전압, 정격용량, 정격전류, 정격저항을 확인한다. 또한 난방히터에 대해 절연저항, 내전압, 소비전력, 온도특성, 저항특성, 부하, 내습, 접착강도, 전열선편중 등을 확인한다. (6) 소음시험 주위의 암소음이 측정하고자 하는 장치의 소음 측정값 보다 최소한 10 dB(A) 이상 낮은 조건에서 측정한다. (7) 냉매압력 및 누설시험 가. 냉매압력시험 냉방능력 측정시험 조건에서 냉매 계통의 고압측 및 저압측에 압력계를 부착하여 20분 이상 연속 운전 후 압력을 측정한다. 나. 냉매누설시험 정지 및 기동상태에서 각 배관 용접부위 및 연결부위의 누설여부를 확인한다. (8) 송풍계통 기밀시험 공기 입출구 및 신선공기 흡입구 등을 기밀처리한 후 장치 내부를 가압하여 임의의 압력까지 감압되는 시간을 측정한다. (9) 열교환기 내압시험 열교환기에 임의의 공기압 또는 가스압을 5분 이상 가압하여 누설 또는 변형이 없어야 한다. (10) 응축수 밸브작동시험 응축수 밸브 등을 작동시켜 작동상태의 이상유무를 확인한다. (11) 안전장치 작동시험 가. 안전장치 작동시험 난방장치 과열방지용 안전장치는 단품으로 시험하되 인위적으로 온도를 상승시켜 Setting 온도 ±10℃ 범위 내에서 작동하는지를 확인한다. 나. 덕트내 압력감지 시험(풍압스위치) 증발기팬을 가동시키고 풍압스위치의 접점을 검사한다. 증발기팬을 정지시키고 풍압스위치의 접점을 검사하여 이상이 없어야 한다.	냉방능력(kW)= 증발기 통과 풍량(kg/s) x {증발기 입구 공기의 엔탈피 (kJ/kg) - 증발기 출구 공기의 엔탈피 (kJ/kg)} (단, 건구온도, 상대습도, 정격능력, 증발기 통과 풍량은 해당차량의 설계특성에 따른다.) (5) 난방능력시험 가. 냉방장치 난방능력 시험 난방능력은 최대 난방시의 소비전력을 측정하여 확인한다. 나. 난방히터 성능시험 난방히터의 정격전압, 정격용량, 정격전류, 정격저항을 확인한다. 또한 난방히터에 대해 절연저항, 내전압, 소비전력, 온도특성, 저항특성, 부하, 내습, 접착강도, 전열선편중 등을 확인한다. (6) 소음시험 주위의 암소음이 측정하고자 하는 장치의 소음 측정값 보다 최소한 10 dB(A) 이상 낮은 조건에서 측정한다. (7) 냉매압력 및 누설시험 가. 냉매압력시험 냉방능력 측정시험 조건에서 냉매 계통의 고압측 및 저압측에 압력계를 부착하여 20분 이상 연속 운전 후 압력을 측정한다. 나. 냉매누설시험 정지 및 기동상태에서 각 배관 용접부위 및 연결부위의 누설여부를 확인한다. (8) 송풍계통 기밀시험 공기 입출구 및 신선공기 흡입구 등을 기밀처리한 후 장치 내부를 가압하여 임의의 압력까지 감압되는 시간을 측정한다. (9) 열교환기 내압시험 열교환기에 임의의 공기압 또는 가스압을 5분 이상 가압하여 누설 또는 변형이 없어야 한다. (10) 응축수 밸브작동시험 응축수 밸브 등을 작동시켜 작동상태의 이상유무를 확인한다. (11) 안전장치 작동시험 가. 안전장치 작동시험 난방장치 과열방지용 안전장치는 단품으로 시험하되 인위적으로 온도를 상승시켜 Setting 온도 ±10℃ 범위 내에서 작동하는지를 확인한다. 나. 덕트내 압력감지 시험(풍압스위치) 증발기팬을 가동시키고 풍압스위치의 접점을 검사한다. 증발기팬을 정지시키고 풍압스위치의 접점을 검사하여 이상이 없어야 한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다. 필터 성능시험 라. 화재안전시험 화재안전(3.2.4)에 따라 실시한다. 마. 기타 재료의 난연성능 (12) 환경시험(제어기) : 전자제어기기시험(5.1.10)에 따른다. (13) 진동시험 (14) 충격시험 (15) 조합시험 가. 동력차용 공기조화 장치 조합 시험 조합시험은 동일한 기능을 갖는 모의배전반(제어기 포함)과 공기조화장치를 조합하여 상온에서 냉방, 난방, 팬 및 댐퍼시험을 등을 수행하여 입출력 을 확인한다. 나. 소비전력 시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 그 때의 소비전력을 측정한다. 다. 소비전류 시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 그 때의 소비전류를 측정한다. 라. 감속 시험 정격전압에서 기동시키고 난 후 입력전압을 정격전압의 70%까지 감소시켜 시험하되 정지되지 않아야 한다. 마. 권선온도 상승시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 전동기의 권선온도상승을 측정하되 증발기 및 응축기 팬 모터의 권선에 온도 감지센서를 부착시켜 측정한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 피시험체 상태 및 고유번호 (3) 적용규격 (4) 시험방법 (5) 시험기 교정상태 (6) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 기타 특이사항	다. 필터 성능시험 라. 화재안전시험 화재안전(3.2.4)에 따라 실시한다. 마. 기타 재료의 난연성능 (12) 환경시험(제어기) : 전자제어기기시험(5.1.10)에 따른다. (13) 진동시험 (14) 충격시험 (15) 조합시험 나. 동력차용 공기조화 장치 조합 시험 조합시험은 동일한 기능을 갖는 모의배전반(제어기 포함)과 공기조화장치를 조합하여 상온에서 냉방, 난방, 팬 및 댐퍼시험을 등을 수행하여 입출력을 확인한다. 다. 소비전력 시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 그 때의 소비전력을 측정한다. 라. 소비전류 시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 그 때의 소비전류를 측정한다. 마. 감속 시험 정격전압에서 기동시키고 난 후 입력전압을 정격전압의 70%까지 감소시켜 시험하되 정지되지 않아야 한다. 바. 권선온도 상승시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 전동기의 권선온도상승을 측정하되 증발기 및 응축기 팬 모터의 권선에 온도 감지센서를 부착시켜 측정한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 피시험체 상태 및 고유번호 (3) 적용규격 (4) 시험방법 (5) 시험기 교정상태 (6) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 기타 특이사항					
5.2.12 충돌안전시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 충돌안전성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 충돌차량 : 시험체를 장착한 차량으로 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 돌방하여 충격을 가하는 차량 (2) 피충돌차량 : 시험체를 장착한 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 차량	**5.2.12 충돌안전시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 충돌안전성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 충돌차량 : 시험체를 장착한 차량으로 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 돌방하여 충격을 가하는 차량 (2) 피충돌차량 : 시험체를 장착한 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 차량	Section C-Part II - 충돌안전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 충돌안전성 향상을 위한 요구사항을 규정 **S -580 기관차 충돌 안전성 요구 사항** 1.0 범위 1.1 충돌 안전성 향상을 위	- 충돌안전 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 제동장치 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - 충돌안전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 - 충돌안전성 향상을 위한 요구사항을 규정	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 충돌안전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 - 충돌안전성 향상을 위한 요구사항을 규정 S -580 기관차 충돌 안전성 요구 사항 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(3) 충돌고정벽 : 고정된 구조물로 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 벽 (4) 충돌속도 : 충돌차량이 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 부딪치기 직전의 속도  그림 1 고정벽 충돌시험 개략도  그림 2 차대차 충돌시험 개략도 3) 참고규격 (1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies (2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) (3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons (4) EN15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 충돌차량과 피충돌차량 중량은 시험체의 에너지흡수용량, 최대하중, 길이, 중량 등을 고려하여 결정한다. 나. 충돌차량, 피충돌차량, 시험체의 중량을 측정하여 기록한다. (2) 충돌속도 가. 충돌속도는 시험체의 에너지흡수용량과 충돌안전도 평가기준을 고려하여 결정한다. 나. 기관차 또는 여타 다른 방법으로 충돌차량을 가속하여 정해진 충돌속도를 달성할 수 있는 돌방속도를 결정한다. (3) 측정항목 및 측정위치 측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.	(3) 충돌고정벽 : 고정된 구조물로 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 벽 (4) 충돌속도 : 충돌차량이 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 부딪치기 직전의 속도  그림 1 고정벽 충돌시험 개략도  그림 2 차대차 충돌시험 개략도 3) 참고규격 (1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies (2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) (3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons (4) EN15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 충돌차량과 피충돌차량 중량은 시험체의 에너지흡수용량, 최대하중, 길이, 중량 등을 고려하여 결정한다. 나. 충돌차량, 피충돌차량, 시험체의 중량을 측정하여 기록한다. (2) 충돌속도 가. 충돌속도는 시험체의 에너지흡수용량과 충돌안전도 평가기준을 고려하여 결정한다. 나. 기관차 또는 여타 다른 방법으로 충돌차량을 가속하여 정해진 충돌속도를 달성할 수 있는 돌방속도를 결정한다. (3) 측정항목 및 측정위치 측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.	하여 본 규격은 , 수익 화물 서비스 혹은 통근/승객 서비스을 위해 북미 철도의 표준 궤간 궤도에서 사용하기 위해 2008년 12월 31일 이후에 제작된, 승객 점유 차량을 제외, 모든 새로운 유형의 기관차에 적용된다. **2.0** 목적 이러한 요구 사항의 주요 목적은 화물 및 여객 수송에 관련된 열차 승무원의 상해 및 사망의 가능성을 최소화하기 위한 것이다. **6.0** WIDE-NOSE 기관차의 요구사항 **6.1** 맞 부 딪 힘 대 (Anti-climbers) (주) 차량이 충돌했을 경우, 올라타고 들어오는 것을 막기 위해 엔드빔에 설치된 바(bar) 또는 빔 6.1.1 Width: Each locomotive must have an anti-climber that extends to the approximate 1/3 points across the width on its cab end. 6.1.2 Depth: The center of the anti-climber must extend to within 4 in. of the pulling face of the coupler with the draft gear fully compressed and be no less than 10 in. from the locomotive front plate for its required width. 6.1.3 Load: The anti-climber must be able to resist an upward or downward vertical force of 100,000 lb applied over a 12-in. width anywhere along the anti-climber perimeter. 6.1.4 Criteria: The load must be applied without exceeding the ultimate strength of the anti-climber. **6.2** 충돌 기둥 **6.2.1** 각 기관차는 다음과 같이 배치 된 적어도 2 개의 충돌 기둥 또는 이와 동등한 구조를 장착해야합니다. • 기관차의 너비에 걸쳐 대략 1/3 지점에서 • 모든 승무원의 착석 위치의 전방 그 전체 • 운전실 바닥의 끝부분 위에 24인치 거리의 높이만큼 확장 되어야 함		**일본기술기준** - 충돌안전 시험에 대한 특별한 언급이 없음		**일본기술기준** - 충돌안전 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

표 1 측정항목 및 측정위치

측정 항목	측정 위치
충돌하중	시험체를 장착한 지그와 충돌차량 사이
충돌속도	충돌 발생지점 직전 3m 이내
차량변위	강체운동을 하는 차량 측면
고속카메라 영상	시험체 전체 거동을 볼 수 있는 위치 주요 에너지흡수부재의 거동을 볼 수 있는 위치
차체 종방향 충돌가속도	충돌차량 및 피충돌차량의 무게 중심
차체 상하방향 충돌가속도	
차체 좌우방향 충돌가속도	

라. 측정 장비

측정장비는 DAS(Data Acquisition System), 로드셀, 가속도계, 속도계, 고속카메라 등 시험목적에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가) 측정장비는 직접적인 충돌이 예상되는 지점에서 계측할 경우 내충격성이 보장되어야 한다.

나) 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.

다) 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.

라) 충돌하중 및 충돌가속도는 예상되는 최대치의 2배 이상의 값을 측정할 수 있는 범위를 가진 장비를 이용하여 측정한다.

마) DAS는 샘플링속도 10kHz 이상, 고속카메라는 최소 0.5kHz 이상의 성능을 가져야 한다.

마. 측정방법

가) 충돌하중

(가) 동적하중이 측정 가능한 로드셀과 적절한 DAS로 계측한다.

(나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다.

나) 충돌속도

(가) 레이저속도계 또는 동급의 속도계를 이용하여 충돌 전 3m이내에서 측정한다.

(나) 레이저속도계가 작동하지 않았을 경우 차량변위를 이용하여 충돌속도를 환산할 수 있다.

표 1 측정항목 및 측정위치

측정 항목	측정 위치
충돌하중	시험체를 장착한 지그와 충돌차량 사이
충돌속도	충돌 발생지점 직전 3m 이내
차량변위	강체운동을 하는 차량 측면
고속카메라 영상	시험체 전체 거동을 볼 수 있는 위치 주요 에너지흡수부재의 거동을 볼 수 있는 위치
차체 종방향 충돌가속도	충돌차량 및 피충돌차량의 무게 중심
차체 상하방향 충돌가속도	
차체 좌우방향 충돌가속도	

(4) 측정 장비

측정장비는 DAS(Data Acquisition System), 로드셀, 가속도계, 속도계, 고속카메라 등 시험목적에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 측정장비는 직접적인 충돌이 예상되는 지점에서 계측할 경우 내충격성이 보장되어야 한다.

나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.

다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.

라. 충돌하중 및 충돌가속도는 예상되는 최대치의 2배 이상의 값을 측정할 수 있는 범위를 가진 장비를 이용하여 측정한다.

마. DAS는 샘플링속도 10kHz 이상, 고속카메라는 최소 0.5kHz 이상의 성능을 가져야 한다.

(5) 측정방법

가. 충돌하중

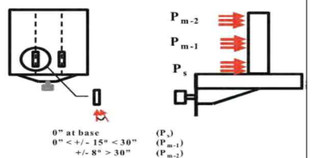
가) 동적하중이 측정 가능한 로드셀과 적절한 DAS로 계측한다.

나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다.

나. 충돌속도

가) 레이저속도계 또는 동급의 속도계를 이용하여 충돌 전 3m이내에서 측정한다.

나) 레이저속도계가 작동하지 않았을 경우 차량변위를 이용하여 충돌속



6.2.2 각 충돌 기둥은 짧은 후드의 지붕과 전면부에 연속적으로 용접/연결해야합니다.

6.2.3 각 충돌 기둥은 각각의 언더프레임에 붙어있는 지지대와 최종 강도의 초과 없이 다음의 하중을 견뎌야 한다.

• 기관차의 길이 방향 축선의 ± 15 ° 의 범위 내에서 수평면의 어떠한 각도에서든 바닥에 있는 충돌 기둥의 전체 높이의 10%에 골고루 적용된 75만 파운드의 하중

• 기관차의 길이 방향 축선의 ± 15 ° 의 범위 내에서 수평면의 어떠한 각도, 언더 프레임의 맨위, 30인치 높이의 집중된 각 기둥의 전체 높이의 10% 높이와 기둥의 너비 골고루 적용된 50만 파운드의 하중

• 다음의 하중

• 언더프레임 정상에서 충돌 기둥의 정상까지를 넘어 30인치보다 더 큰 수직 위치에 적용된 하중

• 언더프레임 정상에서 30인치에 적용된 50만 파운드의 하중과 베이스에 동시에 발전시킨 하중 (FxL=15,000,000 in.-lb for L>30 in. where L=height above underframe)

• 기관차의 길이 방향 축선의 ± 8 ° 의 범위 내에서 수평면의 어떠한 각도에도 적용되는 하중

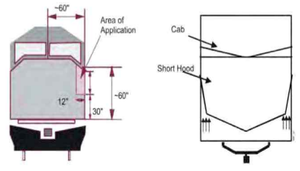
• 기둥의 너비와 기둥 전체의 10%에 분배된 하중

6.3 비상 탈출구

기관차 운전실은 기관차의 어떠한 방향이든 적어도 하나의 개구부(예를 들어, 엔지니어 사이드 도어, nose 도어, 창문)를 통해 탈출하는 것을 허용하여야 한다.

6.6 실내 구성

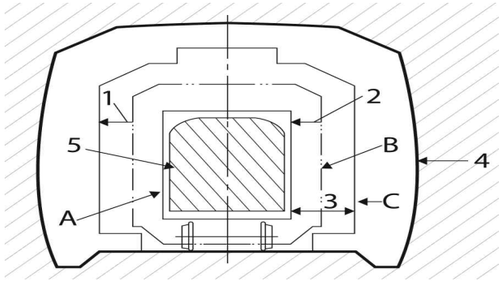
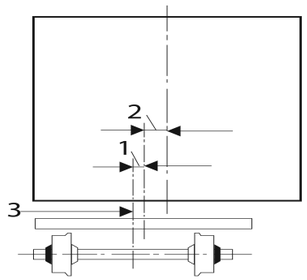
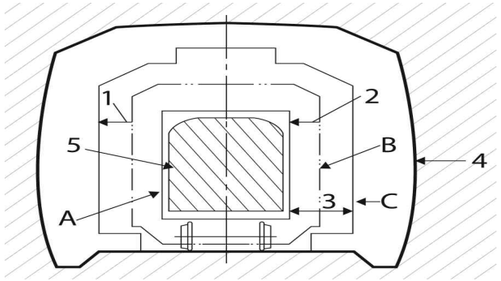
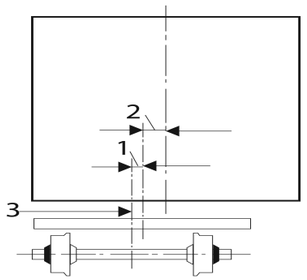
6.6.1 운전석 내에 돌출부,

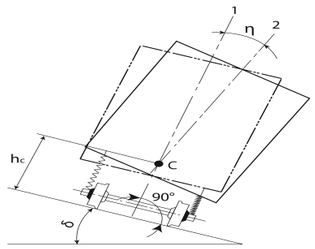
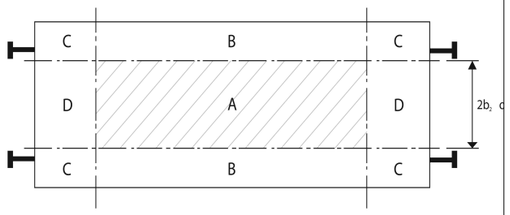
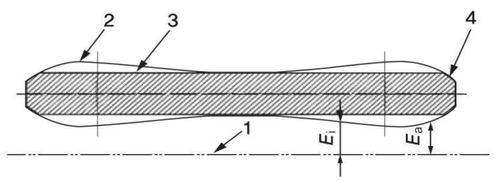
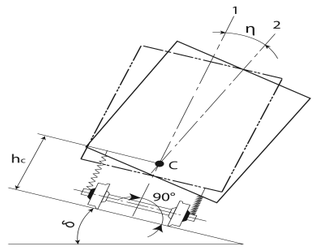
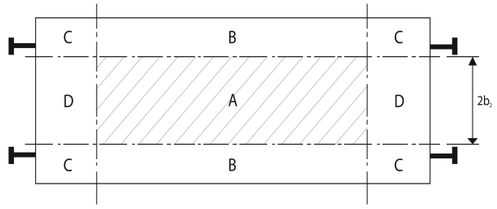
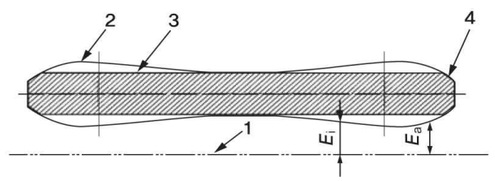
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다) 차량변위 (가) 충돌차량 측면에 부착된 스케일바를 고속촬영하여 영상분석을 통해 차량변위를 계측할 수 있다. (나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 라) 고속카메라영상 (가) 시험체 전체거동 및 에너지흡수부재의 거동을 확인할 수 있는 위치에서 촬영한다. (나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다 마) 충돌가속도 (가) 충돌차량 또는 피충돌차량의 무게중심에서 측정한다. (나) 3축가속도계 또는 3축 블록을 이용할 수 있다. (다) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 5) 결과의 분석 (1) 충돌하중 및 충돌가속도는 시험조건에 적합한 방법으로 필터링한다. (2) 차량변위와 충돌하중 샘플링주파수 동기화를 위하여 변위를 고차항으로 근사할 수 있다. 6) 평가 기준 [별표6] 의 평가기준에 따른다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 충돌차량 중량 (3) (차대차 충돌시험 시) 피충돌차량 중량 (4) 시험체 중량 (5) 계측장비의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	도를 환산할 수 있다. 다. 차량변위 가) 충돌차량 측면에 부착된 스케일바를 고속촬영하여 영상분석을 통해 차량변위를 계측할 수 있다. 나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 라. 고속카메라영상 가) 시험체 전체거동 및 에너지흡수부재의 거동을 확인할 수 있는 위치에서 촬영한다. 나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다 마. 충돌가속도 가) 충돌차량 또는 피충돌차량의 무게중심에서 측정한다. 나) 3축가속도계 또는 3축 블록을 이용할 수 있다. 다) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 5) 결과의 분석 (1) 충돌하중 및 충돌가속도는 시험조건에 적합한 방법으로 필터링한다. (2) 차량변위와 충돌하중 샘플링주파수 동기화를 위하여 변위를 고차항으로 근사할 수 있다. 6) 평가 기준 [별표6] 의 평가기준에 따른다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 충돌차량 중량 (3) (차대차 충돌시험 시) 피충돌차량 중량 (4) 시험체 중량 (5) 계측장비의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	날카로운 부분, 구석은 운전자에 영향을 줄 수 있기 때문에 반드시 둥글고, 패드로 씌어 있어야 한다. **6.6.2** 운전실 좌석을 포함 기관차 운전대에 탑재된 모든 부속물은 단단히 고정 되어 영구변형 하지 않고 다음의 제공된 힘 에 견딜 수 있어야 합니다. • 세로 : 3.0 G • 가로 : 1.5 G • 수직 : 2.0 G **6.7** 짧은 후드 구조 **6.7.1** 짧은 후드는 극한 강도(그림 6.2처럼)의 초과 없이 갑판의 정상과 운전실 지붕 시트 위에 12인치부터 30인치까지 달하는 넓이의 영역의 전반적으로 길이방향의 하중 40만 파운드의 지지가 가능하도록 되어야 한다. 위와 함께 결정 준수의 유한 요소 이외의 허용 가능한 방법은 다음 하중 두께 식이다. 이 요구 사항 을 충족시킬 수있는 짧은 후드는 단락 6.7.2에 포함된 공식에 의해 결정된 측면과 정상 표면 재료를 가지고 있다. 식 을 적용 할 수 있도록 짧은 후드 의 길이는 적어도 절반 높이여야 한다. 짧은 후드의 기반 은 확고하게 지속적으로 기관차 언더프레임이 연결의 최대 강도를 발전할 수 있도록 장착되어야 한다.  그림 222 Fig. 6.2 Diagram of short hood load application **6.7.4** 모든 창은 FRA 유리 공사 표준을 충족하여야 한다. **6.8** 대차 연결 기관차의 프레임에 각 대차를 연결함은 가로 세로 포괄적으로 250,000파운드의 동등한 극전단력을 견뎌야 한다.			

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		6.9 언더프레임 강도 언더프레임은 본체의 영구 변형없이 내부 드래프트 스톱에 적용된 100만 파운드의 수직 하중을 견딜 수 있는 능력이 되어야 한다.				
5.3 완성차시험 **5.3.1 중량측정시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 중량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) 유럽연합(EU) Commission Regulation No 1302/2014 4.2.3.2(Axle load and wheel load) (2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (3) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (4) KS R 9142 철도차량의 무게 측정 방법 3) 용어 정의 (1) 공차중량(W0) : 승객과 화물이 없는 차량중량으로서 주행에 필요한 추가중량(물, 모래 등)은 제외된다. (2) 정비중량(W1) : 운행준비 시의 차량중량으로서 공차중량(W0)에 승무원(기관사, 승무원 등) 및 추가중량(모래, 물, 연료 등의 최대용량 기준)을 모두 포함한 상태를 말한다. 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차종별 1량씩 측정한다. 나. 시험은 정지/단차 상태에서 시행한다 다. 모든 서스펜션의 작동상태는 정상적이어야 한다. 라. 운행중 발생하는 모든 하중이 고려된 상태를 고려한다. (2) 시험 방법 가. 승객 · 승무원의 하중을 동시에 측정하기 어려운 경우 하중 측정 후에 합산할 수 있다. 나. 계근대를 이용하여 ton 단위로 측정하며, 소수점 2자리까지 측정하고 이를 반올림 한다. 다. 축중은 각축의 윤중을 측정하여 합산한다. 라. 해당차량의 모든 축중을 측정한다. 마. 측정 회수는 동일차량에 대해서 3회 시행하여 산술 평균값을 사용한다. 바. 운영하중 계산시 다음을 고려하여 합산한다	**5.3 완성차시험** **5.3.1 중량측정시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 중량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) 유럽연합(EU) Commission Regulation No 1302/2014 4.2.3.2(Axle load and wheel load) (2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (3) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (4) KS R 9142 철도차량의 무게 측정 방법 3) 용어 정의 (1) 공차중량(W0) : 승객과 화물이 없는 차량중량으로서 주행에 필요한 추가중량(물, 모래 등)은 제외된다. (2) 정비중량(W1) : 운행준비 시의 차량중량으로서 공차중량(W0)에 승무원(기관사, 승무원 등) 및 추가중량(모래, 물, 연료 등의 최대용량 기준)을 모두 포함한 상태를 말한다. 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차종별 1량씩 측정한다. 나. 시험은 정지/단차 상태에서 시행한다 다. 모든 서스펜션의 작동상태는 정상적이어야 한다. 라. 운행중 발생하는 모든 하중이 고려된 상태를 고려한다. (2) 시험 방법 가. 승객 · 승무원의 하중을 동시에 측정하기 어려운 경우 하중 측정 후에 합산할 수 있다. 나. 계근대를 이용하여 ton 단위로 측정하며, 소수점 2자리까지 측정하고 이를 반올림 한다. 다. 축중은 각축의 윤중을 측정하여 합산한다. 라. 해당차량의 모든 축중을 측정한다. 마. 측정 회수는 동일차량에 대해서 3회 시행하여 산술 평균값을 사용한다. 바. 운영하중 계산시 다음을 고려하여 합산한다.	**Section M** - 중량측정 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 중량측정 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 중량측정 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 중량측정 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 중량측정 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 중량측정 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 중량측정 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가) 승객 및 승무원의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우에는 3.3.1.2(하중조건)에 따라 계산한다. 나) 액체 및 모래와 같은 소모성 물품의 질량은 다음의 수치를 이용하여 환산한다. (가) 디젤연료 : 840 kg/m3 (나) 파라민-free 연료 : 800 kg/m3 (다) 냉각수 및 부동액 : 1040 kg/m3 (라) 윤활제 : 950 kg/m3 (마) 절연유 : 910 kg/m3 (바) 건조한 모래 : 1500 kg/m3 (사) 연료전지 전해질 : 1200 kg/m3 (국내 유효성 검토 필요) 다) 식음료 써비스 물품, 연료, 모래 등 소모성 물품의 중량은 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우 신청자는 IEC 61133, KS C IEC 61133 등을 참고할 수 있다. (3) 측정항목 및 측정위치 가. 측정항목별 측정위치는 그림 1의 RF, LF, RR, LR과 같다. LR Left Rear LF Left Front Right Rear Bogie Right Front RR RF 그림 1 윤중 및 축중 측정위치 (4) 측정 장비 가. 측정장비의 최대 측정범위는 차량의 설계 최대하중보다 10% 높은 값을 측정할 수 있어야 한다. 나. 측정장비의 최소 측정단위는 0.01ton(10kg) 단위 이하이어야 한다. 5) 결과의 분석 (1) 축중은 각 축의 윤중을 측정하여 합산하고. [별표3]의 기준을 만족하는지 확인한다. (2) 대차 윤중에 대한 좌우 편차는 ±4%을 적용한다. 가. 평균 윤중(A)=(LF + LR + RF + RR)/4 로 정의한다. 나. 윤중 편차는 대차 전위/후위에 각각 적용한다. 다. 윤중 편차에 대한 적용은 다음과 같다	~~가) 승객 및~~ 승무원의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우에는 3.3.1.2(하중조건)에 따라 계산한다. 나) 액체 및 모래와 같은 소모성 물품의 질량은 다음의 수치를 이용하여 환산한다. (가) 디젤연료: 840 kg/m3 (나) 파라민-free 연료: 800 kg/m3 (다) 냉각수 및 부동액: 1040 kg/m3 (라) 윤활제: 950 kg/m3 (마) 절연유: 910 kg/m3 (바) 건조한 모래: 1500 kg/m3 (사) 연료전지 전해질: 1200 kg/m3 (국내 유효성 검토 필요) 다) 식음료 써비스 물품, 연료, 모래 등 소모성 물품의 중량은 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우 신청자는 IEC 61133, KS C IEC 61133 등을 참고할 수 있다. (3) 측정항목 및 측정위치 ~~가.~~ 측정항목별 측정위치는 그림 1의 RF, LF, RR, LR과 같다. LR Left Rear LF Left Front Right Rear Bogie Right Front RR RF 그림 1 윤중 및 축중 측정위치 (4) 측정 장비 가. 측정장비의 최대 측정범위는 차량의 설계 최대하중보다 10% 높은 값을 측정할 수 있어야 한다. 나. 측정장비의 최소 측정단위는 0.01ton(10kg) 단위 이하이어야 한다. 5) 결과의 분석 (1) 축중은 각 축의 윤중을 측정하여 합산하고. [별표3]의 기준을 만족하는지 확인한다. (2) 대차 윤중에 대한 좌우 편차는 ±4%을 적용한다. 가. 평균 윤중(A)=(LF + LR + RF + RR)/4 로 정의한다. 나. 윤중 편차는 대차 전위/후위에 각각 적용한다. 다. 윤중 편차에 대한 적용은 다음과 같다					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
LF와 RF의 차이 : 0.96A<(LF+LR)/2<1.04A and 0.96(LF+RF)/2<LF<1.04(LF+RF)/2 RF와 LF의 차이 : 0.96A<(RF+RR)/2<1.04A and 0.96(LF+RF)/2<RF<1.04(LF+RF)/2 LR와 RR의 차이 : 0.96A<(LF+LR)/2<1.04A and 0.96(LR+RR)/2<LR<1.04(LR+RR)/2 RR와 LR의 차이 : 0.96A<(RF+RR)/2<1.04A and 0.96(LR+RR)/2<RR<1.04(LR+RR)/2 (3) 동일차량에서의 좌우 윤중 합 편차 전위 대차와 후위 대차를 모두 포함한 좌우 윤중 합 편차는 ±4%를 적용하며 다음 식과 같다. 좌측윤중합 = 전위대차(LR+LF)+후위대차(LR+LF) 우측윤중합 = 전위대차(RR+RF) + 후위대차(RR+RF) 좌우측 평균 윤중 합(TA) = (좌측윤중합 + 우측윤중합)/2 윤중 합 편차 : 0.96TA < 좌측윤중합 < 1.04TA 0.96TA < 우측윤중합 < 1.04TA 6) 평가 기준 (1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜 하중은 동일차축의 좌우측 차륜하중 평균치와 편차가 4% 이내이어야 한다 (2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로 차륜하중의 합은 그 동일 철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중 합의 평균치와 편차가 4% 이내이어야 한다. (3) 축중량의 합이 다음의 조건을 만족하여야 한다. 가. 일반철도 차량의 기관차 : 축중 25ton 이하 나. 일반철도 차량의 객차 및 기타 차량 : 축중 24ton 이하 다. 편성 총중량 1,000ton 이하 라. 1m당 평균중량 7ton 이하 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정 항목별 위치 (4) 측정 항목별 하중 (5) 축간 거리 (6) 기타 특이사항	LF와 RF의 차이 : 0.96A<(LF+LR)/2<1.04A and 0.96(LF+RF)/2<LF<1.04(LF+RF)/2 RF와 LF의 차이 : 0.96A<(RF+RR)/2<1.04A and 0.96(LF+RF)/2<RF<1.04(LF+RF)/2 LR와 RR의 차이 : 0.96A<(LF+LR)/2<1.04A and 0.96(LR+RR)/2<LR<1.04(LR+RR)/2 RR와 LR의 차이 : 0.96A<(RF+RR)/2<1.04A and 0.96(LR+RR)/2<RR<1.04(LR+RR)/2 (3) 동일차량에서의 좌우 윤중 합 편차 - 전위 대차와 후위 대차를 모두 포함한 좌우 윤중 합 편차는 ±4%를 적용하며 다음 식과 같다. 좌측윤중합 = 전위대차(LR+LF)+후위대차(LR+LF) 우측윤중합 = 전위대차(RR+RF) + 후위대차(RR+RF) 좌우측 평균 윤중 합(TA) = (좌측윤중합 + 우측윤중합)/2 윤중 합 편차 : 0.96TA < 좌측윤중합 < 1.04TA 0.96TA < 우측윤중합 < 1.04TA 6) 평가 기준 (1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜 하중은 동일차축의 좌우측 차륜하중 평균치와 편차가 4% 이내이어야 한다 (2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로 차륜하중의 합은 그 동일 철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중 합의 평균치와 편차가 4% 이내이어야 한다. (3) 축중량의 합이 다음의 조건을 만족하여야 한다. 가. 일반철도 차량의 기관차 : 축중 25ton 이하 나. 일반철도 차량의 객차 및 기타 차량 : 축중 24ton 이하 다. 편성 총중량 1,000ton 이하 라. 1m당 평균중량 7ton 이하 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정 항목별 위치 (4) 측정 항목별 하중 (5) 축간 거리 (6) 기타 특이사항					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
5.3.2 차량한계측정 1) 적용범위 해당 철도차량의 차량한계에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 차량의 정적한계는 차량한계 측정으로 입증하고, 동적한계는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증할 수 있다. 2) 용어정의 (1) 차량과 구조물의 간격의 명칭 및 설명은 그림 1과 같다  그림 1. 차량 단면과 구조물의 간격에 대한 설명 여기서 A : 차량의 최대 단면적 B : 차량의 동적거동을 고려한 단면적 C : 차량과 구조물의 간섭을 고려한 단면적 1 : 시설물과 간섭을 고려한 간격 2 : 차량의 동적거동을 고려한 간격 3 : 차량의 변위, 변형, 시설물과 상호작용을 고려한 간격 4 : 철도 구조물 5 : 실제 철도 차량의 단면적 (2) 차량단면 수평변위의 명칭 및 설명은 그림 2와 같다  그림 2. 차량 단면의 수평변위에 대한 설명 여기서 1: 축의 중심과 대차프레임 혹은 차륜과 차체 중심의 변위 2: 차체와 대차의 변위 3: 차축의 중심	5.3.2 차량한계측정 1) 적용범위 해당 철도차량의 차량한계에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 차량의 정적한계는 차량한계 측정으로 입증하고, 동적한계는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증할 수 있다. 2) 용어정의 (1) 차량과 구조물의 간격의 명칭 및 설명은 그림 1과 같다  그림 1. 차량 단면과 구조물의 간격에 대한 설명 여기서 A : 차량의 최대 단면적 B : 차량의 동적거동을 고려한 단면적 C : 차량과 구조물의 간섭을 고려한 단면적 1 : 시설물과 간섭을 고려한 간격 2 : 차량의 동적거동을 고려한 간격 3 : 차량의 변위, 변형, 시설물과 상호작용을 고려한 간격 4 : 철도 구조물 5 : 실제 철도 차량의 단면적 (2) 차량단면 수평변위의 명칭 및 설명은 그림 2와 같다  그림 2. 차량 단면의 수평변위에 대한 설명 여기서 1: 축의 중심과 대차프레임 혹은 차륜과 차체 중심의 변위 2: 차체와 대차의 변위 3: 차축의 중심	Section M - 차량한계측정 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	제14조 곡선반경 1 곡선 반경은, 차량의 곡선 통과 성능, 운전 속도 등을 고려해, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없는 것으로 않으면 안 된다. 2 플랫폼을 따르는 본선의 곡선 반경은, 할 수 있는 한 큰 것으로 하지 않으면 안 된다.	국내기술기준 -차량한계 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증할 경우, 시험방법 및 평가기준에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 차량한계측정 시험에 대한 특별한 언급이 없음 -차량한계를 표준 S-2026과 S-2027으로 규정하고 있음 일본기술기준 -차량설계시의 차량한계(최대치수)에 대해서는 선구 상태에 따라 건축한계와의 관계에 의해 결정하고 차량한계의 측정조건을 제시 차량한계와 건축한계와의 간격은 곡선에서의 건축한계의 광폭량 산출방법을 이용하고 있으며, 기울기가 충분히 작은 경우는 예외로 하고 있음.	기 준 안 유지 (추후 연구를 통하여 일반철도차량(화차)의 대상 차 종 을 명 확 히 구 분 할 필 요 가 있 으 며 , 다 양 한 조건에서의 차량과 선로 구조물간의 간섭에 대한 기준 제시가 필요)	미국AAR기술기준 -차량한계와 최대폭에 대한 표준으로 S-2026과 S-2027을 규정하고 있음 일본기술기준 [해석기준] 1. 철도사업자는 차량한계를 정하고, 차량은 차량한계를 초과하지 말것. 또한 직선에서의 차량한계의 표준을 그림3, 그림4 에 나타낸다. 단, 특수철도에서는 그 용도에 따른 형상이 일의적으로 정해지도록 필요한 치수를 명확하게 할 것.(강제성은 없으며, 참고자료로 활용) 2. 차량한계의 측정조건을 제시 (1) 평탄한 직선궤도상에서 차량(차륜등이 마모된 경우를 포함한다.)이 차체 및 대차의 중심선이 궤도중심선과 일치한 상태로 정지한 상태 (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 (3) 승객 또는 적재물의 치우침에 의해차체 및 대차가 기울어져있지 않은 상태 (2) 곡선에 있어서의 건축한계의 광폭량 산출방법은 ① 곡선 안쪽으로의 기울기 W1 $W_1 = R - \sqrt{(R-d)^2 - (L_1/2)^2}$ $d = R - \sqrt{R^2 - (L_0/2)^2}$ ② 곡선 바깥쪽으로의 기울기 W2 $W_2 = \sqrt{(R+B/2-W_1)^2 + (L_2/2)^2} - R - B^2.$ 이 식에서 L0, L1, L2, B, R, W1, W2는 각각 다음의 값을 나타내기로 한다. L0:고정축거(m), L1:대차 고정축간 거리(m), L2: 차체 길이(m), B: 차체 폭(m), R: 곡선반경(m), W1: 곡선 안쪽으로의 기울기(m), W2: 곡선 바깥쪽으로의 기울기(m)

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(3) 차량단면 회전변위의 명칭 및 설명은 그림 3과 같다  그림 3. 차량 서스펜션으로 인한 단면의 회전에 대한 설명 여기서 1 : 주행선로의 직각축 2 : 캔트에 의해 기울어진 중심축 C : 차량 단면의 회전중심 δ : 캔트에 의한 중심축의 회전각 hc: 회전 중심의 높이 η : 주행선로의 직각축 대비 차량의 회전각 (4) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 다음과 같다  그림 4. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명 여기서 b_1 : 1차 서스펜션 스프링 폭의 1/2 b_2 : 2차 서스펜션 스프링 폭의 1/2 (5) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 다음과 같다  그림 5. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명 여기서 1 : 차량의 길이방향에 설치된 구조물의 기준선	(3) 차량단면 회전변위의 명칭 및 설명은 그림 3과 같다  그림 3. 차량 서스펜션으로 인한 단면의 회전에 대한 설명 여기서 1 : 주행선로의 직각축 2 : 캔트에 의해 기울어진 중심축 C : 차량 단면의 회전중심 δ : 캔트에 의한 중심축의 회전각 hc: 회전 중심의 높이 η : 주행선로의 직각축 대비 차량의 회전각 (4) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 다음과 같다  그림 4. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명 여기서 b_1 : 1차 서스펜션 스프링 폭의 1/2 b_2 : 2차 서스펜션 스프링 폭의 1/2 (5) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 다음과 같다  그림 5. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명 여기서 1 : 차량의 길이방향에 설치된 구조물의 기준선				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
2 : 차체의 최대 한계 3 : 차체의 유효 한계(빗금친 영역) 4 : 종단부 구배 E_i : 대차 사이의 변위로 인한 횡방향 변위 E_a : 대차와 차체의 변위로 인한 횡방향 변위	2 : 차체의 최대 한계 3 : 차체의 유효 한계(빗금친 영역) 4 : 종단부 구배 E_i : 대차 사이의 변위로 인한 횡방향 변위 E_a : 대차와 차체의 변위로 인한 횡방향 변위					
3) 참고규격 (1) EN 15273-1:Railway Applications-Gauges, Part1-Generals (2) EN 15273-2:Railway Applications-Gauges, Part2 Rolling stock gauge (3) EN 15273-3:Railway Applications-Gauges, Part3 Structural gauge (4) UIC 505-1:Railway Transport stock, Rolling stock construction gauge (5) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running (6) characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests (7) IEC 62486:Railway applications. Current collection systems. Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) (8) KS R 9113:철도 차량 및 철도 차량 부품의 문자 삽입 기호	3) 참고규격 (1) EN 15273-1:Railway Applications-Gauges, Part1-Generals (2) EN 15273-2:Railway Applications-Gauges, Part2 Rolling stock gauge (3) EN 15273-3:Railway Applications-Gauges, Part3 Structural gauge (4) UIC 505-1:Railway Transport stock, Rolling stock construction gauge (5) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running (6) characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests (7) IEC 62486:Railway applications. Current collection systems. Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) (8) KS R 9113:철도 차량 및 철도 차량 부품의 문자 삽입 기호					
4) 시험 방법 (1) 차체를 대차와 편성 조립 후 차량한계 게이지 와 줄자를 이용하여 측정한다 (2) 구내 주행시험 후 공차(공기 충진) 및 공기스프링의 공기가 빠진 상태(deflated)에서 한다. (3) 기준선상에 설치된 소정의 측정 게이지를 이용한다. (4) 차량한계 측정용 게이지는 차량한계 측정 전 치수검사를 실시하여 합격한 것 이어야 한다. (5) 시험 측정 차량이 차량 한계 게이지에 간섭이 되는지 한계 게이지를 3회 왕복 통과한다. (6) 차량한계 측정용 게이지는 다음을 고려하여 제작한다. 다만, 동적한계에 해당항는 항목은 계산서(또는 해석서)로 대체할 수 있다. 가. 차량한계 계산은 차량의 최대 변위가 발생하는 최악의 조건을 고려한다. 가) 최대의 변위가 발생하는 속도조건	4) 시험 방법 (1) 차체를 대차와 편성 조립 후 차량한계 게이지 와 줄자를 이용하여 측정한다 (2) 구내 주행시험 후 공차(공기 충진) 및 공기스프링의 공기가 빠진 상태(deflated)에서 한다. (3) 기준선상에 설치된 소정의 측정 게이지를 이용한다. (4) 차량한계 측정용 게이지는 차량한계 측정 전 치수검사를 실시하여 합격한 것 이어야 한다. (5) 시험 측정 차량이 차량 한계 게이지에 간섭이 되는지 한계 게이지를 3회 왕복 통과한다. (6) 차량한계 측정용 게이지는 다음을 고려하여 제작한다. 다만, 동적한계에 해당항는 항목은 계산서(또는 해석서)로 대체할 수 있다. 가. 차량한계 계산은 차량의 최대 변위가 발생하는 최악의 조건을 고려한다. 가) 최대의 변위가 발생하는 속도조건					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나) 최대의 변위가 발생하는 하중조건 다) 최대의 변위가 발생하는 선로조건 (캔트 및 곡선반경) 라) 차량의 수명기간 동안 발생가능한 마모, 변형을 고려 마) 차륜의 마모, 유지보수 조건을 고려하여 최악의 상황을 고려 바) 기타 차량의 특수조건(틸팅장치 및 집전장치 작동 등) 나. 차량의 최대 변위에는 다음을 고려하여 계산한다 가) 차량의 형상(길이, 폭, 높이) 나) 발주자가 제시한 단면방향 및 길이방향의 최소 구간 다) 차량과 건축한계와의 여유간격 및 유지보수 조건 라) 차량의 기울어짐에 따른 비대칭 마) 하중 및 자중에 의한 처짐 바) 서스펜션 변위 및 마모 사) 차륜의 반경 및 마모, 이를 보정하기 위한 장치 아) 집전장치의 유연성 다. 차량의 변위 계산은 수학적 계산, 컴퓨터 시뮬레이션을 활용할 수 있다 가) 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 변위 계산을 활용할 수 있다 나) 수치 계산은 EN15273-2:2013의 내용을 활용할 수 있다 다) 수치 계산이 어려운 항목에 대해서는 실험자료를 활용할 수 있다 ~~라. 돌방입환을 하는 철도차량의 경우 해당입환장소의 수평구배를 고려해서 차량하부의 단면을 보정하여야 한다(화차만 해당)~~ 5) 결과의 분석 (1) 차량 한계 측정 시험을 실시하여 설계 및 제작의 적합성 및 궤도 시설에 대한 안전성 및 차체 와 차체, 차체와 대차간의 장치간 간섭유무를 확인한다. (2) 차량한계 측정게이지 통과시 차량 어느 부위라도 차량 한계 측정게이지에 접촉하거나 벗어나서는 안된다. (3) 차량의 변위 계산의 세부적인 사항은 EN15273-1~~:2013~~, EN15273-2~~:2013~~, EN15273-3~~: 2013~~에 제시된 수학적 방법을 활용할 수 있다. 6) 평가 기준 차량 한계 측정게이지와 차량의 접촉이 없어야 한다. 차량한계 측정게이지의 치수결정에 사용된 다음의 자료를 제시하여야 한다.	나) 최대의 변위가 발생하는 하중조건 다) 최대의 변위가 발생하는 선로조건 (캔트 및 곡선반경) 라) 차량의 수명기간 동안 발생가능한 마모, 변형을 고려 마) 차륜의 마모, 유지보수 조건을 고려하여 최악의 상황을 고려 바) 기타 차량의 특수조건(틸팅장치 및 집전장치 작동 등) 나. 차량의 최대 변위에는 다음을 고려하여 계산한다 가) 차량의 형상(길이, 폭, 높이) 나) 발주자가 제시한 단면방향 및 길이방향의 최소 구간 다) 차량과 건축한계와의 여유간격 및 유지보수 조건 라) 차량의 기울어짐에 따른 비대칭 마) 하중 및 자중에 의한 처짐 바) 서스펜션 변위 및 마모 사) 차륜의 반경 및 마모, 이를 보정하기 위한 장치 아) 집전장치의 유연성 다. 차량의 변위 계산은 수학적 계산, 컴퓨터 시뮬레이션을 활용할 수 있다 가) 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 변위 계산을 활용할 수 있다 나) 수치 계산은 EN15273-2:2013의 내용을 활용할 수 있다 다) 수치 계산이 어려운 항목에 대해서는 실험자료를 활용할 수 있다 ~~라. 돌방입환을 하는 철도차량의 경우 해당입환장소의 수평구배를 고려해서 차량하부의 단면을 보정하여야 한다(화차만 해당)~~ 5) 결과의 분석 (1) 차량 한계 측정 시험을 실시하여 설계 및 제작의 적합성 및 궤도 시설에 대한 안전성 및 차체 와 차체, 차체와 대차간의 장치간 간섭유무를 확인한다. (2) 차량한계 측정게이지 통과시 차량 어느 부위라도 차량 한계 측정게이지에 접촉하거나 벗어나서는 안 된다. (3) 차량의 변위 계산의 세부적인 사항은 EN15273-1~~:2013~~, EN15273-2~~:2013~~, EN15273-3~~: 2013~~에 제시된 수학적 방법을 활용할 수 있다. 6) 평가 기준 차량 한계 측정게이지와 차량의 접촉이 없어야 한다. 차량한계 측정게이지의 치수결정에 사용된 다음의 자료를 제시하여야 한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 차축스프링 상단부에서 중력중심 계산값 (2) 차량단면의 중력중심 계산값 (3) 차축스프링 상단부의 높이 (4) 스프링의 강도 (5) 스프링의 높이 (6) 스프링의 폭 (7) 스프링의 작동범위 (8) 스프링 제외 하중 (9) 전체 하중 계산값 (10) 차륜 및 차축의 하중 계산값 (11) 차량의 치수 (12) 차량한계 계산에 사용된 최대 구배값 (13) 회전중심의 높이 (14) 대차내 축간거리 (15) 최대속도 (16) 운행구간의 최소 곡선반경 등 (17) 기타 계산에 사용된 기초자료로 EN15273-2:2013 Annex R(Static and Kinematic gauges : list of documents for a vehicle gauge conformance certification)에 기술된 항목 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (4) 차량한계 게이지의 부위치 치수 (5) 차량한계 측정게이지의 치수결정을 위한 계산자료(시뮬레이션자료, 실험자료, 계산자료 등) (6) 기타 특이사항	(1) 차축스프링 상단부에서 중력중심 계산값 (2) 차량단면의 중력중심 계산값 (3) 차축스프링 상단부의 높이 (4) 스프링의 강도 (5) 스프링의 높이 (6) 스프링의 폭 (7) 스프링의 작동범위 (8) 스프링 제외 하중 (9) 전체 하중 계산값 (10) 차륜 및 차축의 하중 계산값 (11) 차량의 치수 (12) 차량한계 계산에 사용된 최대 구배값 (13) 회전중심의 높이 (14) 대차내 축간거리 (15) 최대속도 (16) 운행구간의 최소 곡선반경 등 (17) 기타 계산에 사용된 기초자료로 EN15273-2:2013 Annex R(Static and Kinematic gauges : list of documents for a vehicle gauge conformance certification)에 기술된 항목 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (4) 차량한계 게이지의 부위치 치수 (5) 차량한계 측정게이지의 치수결정을 위한 계산자료(시뮬레이션자료, 실험자료, 계산자료 등) (6) 기타 특이사항					
5.3.3 곡선통과시험 1) 적용범위 해당 철도차량이 최소곡선반경을 통과할 때 연결장치 및 차체와 대차 등 각 부위의 간섭 여부를 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 곡선반경(Radius of Curvature) : 곡선 선로에 있어서 곡선의 크기를 표시하는 단위 3) 참고규격 (1) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests (2) UIC 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (3) EN 13674-1:Railway applications. Track. Rail. Vignole railway rails 46 kg/m and	**5.3.3 곡선통과시험** 1) 적용범위 해당 철도차량이 최소곡선반경을 통과할 때 연결장치 및 차체와 대차 등 각 부위의 간섭 여부를 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 곡선반경(Radius of Curvature) : 곡선 선로에 있어서 곡선의 크기를 표시하는 단위 3) 참고규격 (1) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests (2) UIC 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (3) EN 13674-1:Railway applications. Track. Rail. Vignole railway rails 46	Section M - 곡선통과 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제14조 곡선반경** 1 곡선 반경은, 차량의 곡선 통과 성능, 운전 속도 등을 고려해, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없는 것으로 않으면 안 된다. 2 플랫폼을 따르는 본선의 곡선 반경은, 할 수 있는 한 큰 것으로 하지 않으면 안 된다.	**국내기술기준** -차량한계 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증할 경우, 시험방법 및 평가기준에 대하여 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 곡선통과시험에 대한 특별한 언급이 없음 -차량한계를 표준 S-2026과 S-2027으로 규정하고 있음 **일본기술기준** -차량설계시의 차량한계(최대치수)에 대해서는 선구 상태	**기 준 안 유지**	**미국AAR기술기준** - 곡선통과시험에 대한 특별한 언급이 없음 -차량한계와 최대폭에 대한 표준으로 S-2026과 S-2027을 규정하고 있음 **일본기술기준** (2) 곡선에 있어서의 건축한계의 광폭량 산출방법은 ① 곡선 안쪽으로의 기울기 W1 $W_1 = R - \sqrt{(R-d)^2 - (L_1/2}$ $d = R - \sqrt{R^2 - (L_0/2)^2}$ ② 곡선 바깥쪽으로의 기울기 W2 $W_2 = \sqrt{(R+B/2-W_1)^2 + (L_2/2)^2} - R - B^2$ 이 식에서 L0, L1, L2, B,

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
above (4) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (5) EN 15302:Railway applications. Method for determining the equivalent conicity (6) EN 15427:Railway applications. Wheel/rail friction management. Flange lubrication 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. 다. 시험은 공차상태로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) ~~나.~~ 측정구간 가. 측정구간은 최소곡선반경 구현이 가능한 적정한 선로를 협의하여 선정한다. 나. 측정구간의 선정은 차량발주자 또는 운영자와 협의할 수 있다. (3) 주행 속도 가. 최소곡선반경에서 주행 가능한 최고속도 또는 합의된 주행속도에서 측정한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지 상태에서 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 간섭여부를 정밀하게 확인할 수 있다. (4) 시험항목 가. 차체와 차체 사이의 간섭 여부 나. 다이아프램(Diaphragm) 상태 다. 연결기장치 상태 라. 차체와 대차 부품간의 간섭 마. 대차 부품간의 간섭 (5) 시험 횟수 측정구간을 상·하행으로 구분하여 각각 2회 이상 측정한다. (6) 시험방법 가. 차량이 최소곡선반경을 통과한 후, 차량을 정지시킨 상태에서 간섭에 따른 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 마모, 손상 여부를 검사한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지 상태에서 차체, 대차, 연결기 등 각부의 간섭 여부를 검사한다. 다. 현가장치(공기스프링, 코일스프링 등)는 수축된 상태에서 실시한다. 5) 평가 기준 (1) 차체와 차체 끝단 부위 간섭 없어야 함	kg/m and above (4) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (5) EN 15302:Railway applications. Method for determining the equivalent conicity (6) EN 15427:Railway applications. Wheel/rail friction management. Flange lubrication 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. 다. 시험은 공차상태로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 측정구간 가. 측정구간은 최소곡선반경 구현이 가능한 적정한 선로를 협의하여 선정한다. 나. 측정구간의 선정은 차량발주자 또는 운영자와 협의할 수 있다. (3) 주행 속도 가. 최소곡선반경에서 주행 가능한 최고속도 또는 합의된 주행속도에서 측정한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지 상태에서 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 간섭여부를 정밀하게 확인할 수 있다. (4) 시험항목 가. 차체와 차체 사이의 간섭 여부 나. 다이아프램(Diaphragm) 상태 다. 연결기장치 상태 라. 차체와 대차 부품간의 간섭 마. 대차 부품간의 간섭 (5) 시험 횟수 측정구간을 상·하행으로 구분하여 각각 2회 이상 측정한다. (6) 시험방법 가. 차량이 최소곡선반경을 통과한 후, 차량을 정지시킨 상태에서 간섭에 따른 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 마모, 손상 여부를 검사한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지 상태에서 차체, 대차, 연결기 등 각부의 간섭 여부를 검사한다. 다. 현가장치(공기스프링, 코일스프링 등)는 수축된 상태에서 실시한다. 5) 평가 기준 (1) 차체와 차체 끝단 부위 간섭 없어야 함			에 따라 건축한계와의 관계에 의해 결정하고 차량한계의 측정조건을 제시 차량한계와 건축한계와의 간격은 곡선에서의 건축한계의 광폭량 산출방법을 이용하고 있으며, 기울기가 충분히 작은 경우는 예외로 하고 있음.		R, W1, W2는 각각 다음의 값을 나타내기로 한다. L0:고정축거(m), L1:대차 고정축간 거리(m), L2: 차체 길이(m), B: 차체 폭(m), R: 곡선반경(m), W1: 곡선 안쪽으로의 기울기(m), W2: 곡선 바깥쪽으로의 기울기(m)

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 다이아프램의 이상변형이 없어야 함 (3) 연결기 상태 이상 없어야 함 (4) 차체와 대차부품간의 간섭 없어야 함 (5) 대차부품간 간섭 없어야 함 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 및 측정구간 곡선반경 (4) 주행속도 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	(2) 다이아프램의 이상변형이 없어야 함 (3) 연결기 상태 이상 없어야 함 (4) 차체와 대차부품간의 간섭 없어야 함 (5) 대차부품간 간섭 없어야 함 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 및 측정구간 곡선반경 (4) 주행속도 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.3.4 접지시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 접지상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 노출된 도전부 : 접촉이 용이한 도전 부위로서 정상적으로는 전압이 인가되지 않으나 고장 조건에서 전압이 인가될 수 있는 부위 (2) 차량접지 : 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지 장치에 직접 연결되어야 하며, 또는 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있다. 단, 낮은 전류로 인하여 베어링에 손상이 발생될 위험이 없는 경우에 한한다. (3) 보호접지의 정격 : 보호 접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전 능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호 접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. (4) 간접 접촉 : 고장 조건에서 충전된 노출 도전부에 사람이나 가축이 접촉하는 것 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기설비-제1부:일반요구사항 (2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호대책 (3) KS C IEC 60479-1:Effects of Current on Human Beings and Livestock - Part 1: General Aspects (4) KS C IEC 60204-1:Safety of Machinery-Electrical equipment of machines-Part1 : General Requirements (5) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책	**5.3.4 접지시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 접지상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 노출된 도전부 : 접촉이 용이한 도전 부위로서 정상적으로는 전압이 인가되지 않으나 고장 조건에서 전압이 인가될 수 있는 부위 (2) 차량접지 : 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지 장치에 직접 연결되어야 하며, 또는 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있다. 단, 낮은 전류로 인하여 베어링에 손상이 발생될 위험이 없는 경우에 한한다. (3) 보호접지의 정격 : 보호 접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전 능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호 접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. (4) 간접 접촉 : 고장 조건에서 충전된 노출 도전부에 사람이나 가축이 접촉하는 것 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기설비-제1부:일반요구사항 (2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호대책 (3) KS C IEC 60479-1:Effects of Current on Human Beings and Livestock - Part 1: General Aspects (4) KS C IEC 60204-1:Safety of Machinery-Electrical equipment of machines-Part1 : General Requirements (5) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책	Section M - 접지시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 접지시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 접지시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 접지시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 접지시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 접지시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 접지시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(6) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. (2) 측정항목 및 판정기준 가. 접지상태 확인시험 가) 시험방법 및 판정기준 승인된 도면에 의거, 전기장치의 접지상태를 육안으로 점검하고, 기기별 설치된 접지선의 누락이 없으며 육안으로 확인하여 접지 단자의 체결 및 이완 표기 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 측정위치 운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다. 나. 차체와 레일간 접지임피던스 측정 가) 시험방법 및 판정기준 적용전압이 50 V를 초과하지 않는 곳에서 50 A의 일정전류로 측정하여 차체와 주행레일의 최대 임피던스는 표 1의 값을 초과하지 않아야 한다. 측정은 깨끗한 차체와 레일간 실시해야 한다.	(6) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. (2) 측정항목 및 판정기준 가. 접지상태 확인시험 가) 시험방법 및 판정기준 승인된 도면에 의거, 전기장치의 접지상태를 육안으로 점검하고, 기기별 설치된 접지선의 누락이 없으며 육안으로 확인하여 접지 단자의 체결 및 이완 표기 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 측정위치 운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다. 나. 차체와 레일간 접지임피던스 측정 가) 시험방법 및 판정기준 적용전압이 50 V를 초과하지 않는 곳에서 50 A의 일정전류로 측정하여 차체와 주행레일의 최대 임피던스는 표 1의 값을 초과하지 않아야 한다. 측정은 깨끗한 차체와 레일간 실시해야 한다.				
표 1. 차종별 최대 임피던스 기준 차량종류 / 최대 임피던스(Ω) 동력차 / 0.05 ~~객차~~ / ~~0.15~~	표 1. 차종별 최대 임피던스 기준 차량종류 / 최대 임피던스(Ω) 동력차 / 0.05 ~~객차~~ / ~~0.15~~					
다. 보호본딩회로의 연속성 확인시험 가) 시험방법 및 판정기준 접지 연속성 시험은 50Hz 또는 60Hz 주파수에 10A를 메인 접지 단자와 보호 접지 회로의 관련된 부분사이에 인가하여 그 양단 사이의 전압을 측정한다. 그 측정값은 보호 접지선의 굵기에 따라 아래 표 2의 값을 초과해서는 안된다. 보통 메인 접지와 신체 일부분이 닿을 수 있는 외부 금속부(metal part), 그리고 내부 각 부속품의 접지부분 사이에 10A를 인가하여 전압을 측정한다. 표 2. 보호본딩회로의 연속성 검증	다. 보호본딩회로의 연속성 확인시험 가) 시험방법 및 판정기준 접지 연속성 시험은 50Hz 또는 60Hz 주파수에 10A를 메인 접지 단자와 보호 접지 회로의 관련된 부분사이에 인가하여 그 양단 사이의 전압을 측정한다. 그 측정값은 보호 접지선의 굵기에 따라 아래 표 2의 값을 초과해서는 안된다. 보통 메인 접지와 신체 일부분이 닿을 수 있는 외부 금속부(metal part), 그리고 내부 각 부속품의 접지부분 사이에 10A를 인가하여 전압을 측정한다. 표 2. 보호본딩회로의 연속성 검증					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
<table><tr><th>피시험 분기회로의 최소 유효 보호 접지 도체의 단면적 or Size(㎟)</th><th>최대 전압 강하 (시험 전류 10 A에 의한 값) V</th></tr><tr><td>1.0</td><td>3.3</td></tr><tr><td>1.5</td><td>2.6</td></tr><tr><td>2.5</td><td>1.9</td></tr><tr><td>4.0</td><td>1.4</td></tr><tr><td>>6.0</td><td>1.0</td></tr></table> 나) 측정위치 운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험자명 및 입회자명 (4) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (5) 사용한 필터특성 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	<table><tr><th>피시험 분기회로의 최소 유효 보호 접지 도체의 단면적 or Size(㎟)</th><th>최대 전압 강하 (시험 전류 10 A에 의한 값) V</th></tr><tr><td>1.0</td><td>3.3</td></tr><tr><td>1.5</td><td>2.6</td></tr><tr><td>2.5</td><td>1.9</td></tr><tr><td>4.0</td><td>1.4</td></tr><tr><td>>6.0</td><td>1.0</td></tr></table> 나) 측정위치 운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험자명 및 입회자명 (4) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (5) 사용한 필터특성 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항					
5.3.5 절연저항시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 절연저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험목적 차체에 설치된 각종 배선의 절연저항을 측정하여 사용 전압에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격 (2) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기 설비 -제1부 : 일반 요구 사항 Railway applications. Electric equipment for rolling stock. General service conditions and general rules (3) KS C IEC 60077-3:철도용 전기 설비-제3부: 전기 전자 부품-직류 회로 차단기의 개별 요구 사항 (4) KS C IEC 60077-4:철도용 전기설비 - 제4부 : 전기전자부품 - 교류 회로차단기의 규정 (5) KS C IEC 60077-5:철도용 전기설비 - 제5부 : 전기부품 - HV 퓨즈에 대한 규정 (6) IEC 62497-1:Railway applications. Insulation coordination. Basic	**5.3.5 절연저항시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 절연저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험목적 차체에 설치된 각종 배선의 절연저항을 측정하여 사용 전압에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격 (2) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기 설비 -제1부 : 일반 요구 사항 Railway applications. Electric equipment for rolling stock. General service conditions and general rules (3) KS C IEC 60077-3:철도용 전기 설비-제3부:전기 전자 부품-직류 회로 차단기의 개별 요구 사항 (4) KS C IEC 60077-4:철도용 전기설비 - 제4부 : 전기전자부품 - 교류 회로차단기의 규정 (5) KS C IEC 60077-5:철도용 전기설비 - 제5부 : 전기부품 - HV 퓨즈에 대한 규정 (6) IEC 62497-1:Railway applications. Insulation coordination. Basic	Section M **RP-585 배선과 케이블 사양** **5.6.3 절연저항** **5.6.3.1 125 ° C (257 ° F) 공기** 125 ° C ± 2 ° C (257 ° F ± 4 ° F)에서 24시간 동안 준비한 후, 125 ° C (257 ° F)에서의 절연 저항은 아래에 서술된 대로 시험되고 측정되었을 때 1000 ft 당 2 MW 이하여서는 안된다. 이 시험은 14 AWG-600 V, 12 AWG-2000 V, 및 8 AWG-2000 V에서 수행되어야 한다. 5.6.3.2 25 ft 길이의 선은 최소 90%의 면적을 덮는 꽉 맞는 금속 braid로 덮여있다. 코일은 2피트 리드선이 편리한 단자에서 인출된 순환 공기 오븐에 위치된다. 차폐된 선은 24시간 동안 125 ° C ± 2 ° C (257 ° F ± 4 ° F)에서 준비된다. 견본이 아직 125 ° C (257 ° F) 오븐에 있을 때, 절연 저항이 측정된다. 절연 저항은 500V 전위의 직류 전원을 사용해 1분 동안의 대전 후 적합한 절연저항계를 사용하여 측정되어야 한다. 절연저항계는 10MΩ을 잴	- 절연저항 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 절연저항 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 절연저항 시험을 규정 일본기술기준 - 절연저항 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 절연저항 시험을 규정 RP-585 배선과 케이블 사양 일본기술기준 - 절연저항 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment

(7) ~~아.~~ KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압

4) 시험 방법 및 판정기준

(1) 차량 조건

가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다.

나. 단차 상태에서 시험을 실시

(2) 절연저항측정

가. 사용하는 절연저항계는 다음과 같다.

가) 고전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 1000V 절연저항계

나) 저전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 500V 절연저항계

나. 절연저항계로 각 회로의 절연저항을 측정하여 표 1의 규정치 이상이어야 한다.(단 전자기기는 제외한다.) 이때 기기, 계기 등에서 절연저항 시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

표 1. 시험위치별 절연저항 기준

시험위치	절연저항 MΩ	비 고
고전압회로와 대지 사이	≥ 20	
저전압회로와 대지 사이	≥ 1	
	≥ 1	
고전압 회로와 저전압 회로 사이	≥ 5	
저전압 회로와 저전압 회로 사이	≥ 1	
고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이	≥ 10	
저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이	≥ 5	단류기인 경우
	≥ 1	단류기 이외의 경우
이중절연 틀과 대지 사이	≥ 5	저전압회로를 포함치 않는 고전압 회로 기기인 경우
	≥ 5	단류기인 경우
	≥ 1	저전압회로를 포함한 고전압회로 기기인 경우. 다만 단류기를 제외한다.

5) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후

requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment

(7) 아. KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압

4) 시험 방법 및 판정기준

(1) 차량 조건

가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다.

나. 단차 상태에서 시험을 실시

(2) 절연저항측정

가. 사용하는 절연저항계는 다음과 같다.

가) 고전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 1000V 절연저항계

나) 저전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 500V 절연저항계

나. 절연저항계로 각 회로의 절연저항을 측정하여 표 1의 규정치 이상이어야 한다.(단 전자기기는 제외한다.) 이때 기기, 계기 등에서 절연저항 시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

표 1. 시험위치별 절연저항 기준

시험위치	절연저항 MΩ	비 고
고전압회로와 대지 사이	≥ 20	
저전압회로와 대지 사이	≥ 1	
	≥ 1	
고전압 회로와 저전압 회로 사이	≥ 5	
저전압 회로와 저전압 회로 사이	≥ 1	
고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이	≥ 10	
저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이	≥ 5	단류기인 경우
	≥ 1	단류기 이외의 경우
이중절연 틀과 대지 사이	≥ 5	저전압회로를 포함치 않는 고전압 회로 기기인 경우
	≥ 5	단류기인 경우
	≥ 1	저전압회로를 포함한 고전압회로 기기인 경우. 다만 단류기를 제외한다.

5) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후

수 있어야 한다. 장비는 중앙 도체에 여결되며, 접지전위선은 차폐막에 연결된다. 절연저항은 다음과 같이 계산된다.

$$R = \frac{FD}{1000}$$

여기서
R = 절연체의 저항 (메가옴)
K = 견본의 길이 (피트)
D = 시험 기기에서 기록된 휨
d = 절연체 내부 직경

5.6.4 절연저항, 장기

UL Subject 44, Section 68에 따라 시험될 때, 절연저항은 90 ° C ± 2 ° C (194 ° F ± 4 ° F)로 유지된 수조에 26주 동안 담가지고 실효전압 600V가 끊임없이(절연저항이 측정될 때를 제외하고) 가해진 후에 1000 ft 당 10 MΩ 이상이어야 한다. 절연저항 측정은 매 주마다 행해진다. 이 시험은 14 또는 12 AWG-600 V에서 수행되어야 한다.

5.6.5 저항 상수

절연저항 상수(K)는 다음 식을 사용하여, 10,000 또는 그 이상의 정격을 가져야만 한다.

$$R = K\log\frac{D}{d}$$

R = 1000 피트 당 메가옴 단위의 절연체의 저항
K = 절연저항 상수
D = 절연체 외부 직경
d = 절연체 내부 직경

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	(2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.3.6 내전압 시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 내전압에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험목적 차체에 설치된 각종 배선에 규정된 상용주파 전압을 인가하여 이상유무를 확인하여 절연의 안전성 평가를 목적으로 한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격 (2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책 (3) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling (4) KS C IEC 60349-1:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기－제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항 (5) KS C IEC 61992-1:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제1부:일반 요구 사항 (6) KS C IEC 61992-2:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제2부:회로 차단기 (7) KS C IEC 61992-3:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐장치-제3부:옥내용 단로기 및 위치 단로기 (8) KS C IEC 62128-1:철도용 고정설비 - 제1부 : 전기 안전 및 접지에 관련된 보호 장치 (9) KS R 9156:철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 (10) KS R 9158:전기차용 제어기기의 시험방법 (11) KS R 9206:철도 차량용 전자 밸브 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다. 나. 단차 상태에서 시험을 실시 (2) 내전압시험 가. 내전압시험을 하기 전과 후에 5.3.5에서 규정한 절연저항측정을 실시하여 절연저항이 기준을 만족하면 시험전압	**5.3.6 내전압 시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 내전압에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험목적 차체에 설치된 각종 배선에 규정된 상용주파 전압을 인가하여 이상유무를 확인하여 절연의 안전성 평가를 목적으로 한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격 (2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책 (3) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling (4) KS C IEC 60349-1:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기－제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항 (5) KS C IEC 61992-1:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제1부:일반 요구 사항 (6) KS C IEC 61992-2:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제2부:회로 차단기 (7) KS C IEC 61992-3:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐장치-제3부:옥내용 단로기 및 위치 단로기 (8) KS C IEC 62128-1:철도용 고정설비 - 제1부 : 전기 안전 및 접지에 관련된 보호 장치 (9) KS R 9156:철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 (10) KS R 9158:전기차용 제어기기의 시험방법 (11) KS R 9206:철도 차량용 전자 밸브 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다. 나. 단차 상태에서 시험을 실시 (2) 내전압시험 가. 내전압시험을 하기 전과 후에 5.3.5에서 규정한 절연저항측정을 실시하여 절연저항이 기준을 만족하면 시험전압	Section M **RP-585 배선과 케이블 사양** **5.5 전기적 시험** **5.5.1 전압 내구성** 절연된 도체는 6시간동안 물에 담가진 후 표 5.4에 주어진 실효값(RMS) 전압과 ICEA 5-66-524의 직류 전압을 5분 동안 견딜 수 있어야 한다. 물 중탕 온도는 15 ° 에서 25 ° C (59 ° F에서 77 ° F)이어야 하고, 함유물에 대해선 (전도성) 일반 수돗물이어야 한다. 표본은 절연체의 20배 직경을 가진 코일에 감아져있어야 한다. Table 5.4 Table of voltage withstand parameters 전도체 크기 / A C (RMS) 600 V / 시험 전압 (kV) 2000 V 18-16AWG / 4.5 / 6.0 14-9 AWG / 4.5 / 6.0 8-2 AWG / 6.0 / 7.5 1-4/0 / 7.0 / 8.0 313-444 MCM / 8.0 / 9.5 535-600 MCM / 10.0 / 11.5	- 내전압 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 절연저항 시험을 규정 미국AAR기술기준 - 내전압 시험을 규정 일본기술기준 - 내전압 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 내전압 시험을 규정 RP-585 배선과 케이블 사양 일본기술기준 - 내전압 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

을 인가하여 내전압시험을 한다.

나. 기기, 계기 등에서 표 1에 나타낸 시험전압에 따른 내전압시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

다. 인가전압은 정현파형의 상용주파 교류로 한다.

라. 전압인가 방법은 처음에는 시험전압 1/2이하의 전압을 인가하여 시험전압까지 전압계 지시가 추종할 수 있는 범위내에서 되도록 속히 상승시켜 시험전압에 도달하게 한 다음 1분 동안 유지한다. 이후 가능하면 빠르게 전압을 내린다.

표 1. 시험위치별 시험전압 기준

시험위치	시험전압 V	비 고
고전압회로와 대지 사이	2E+1500	
저전압회로와 대지 사이	2e+1000	e가 50V를 초과하는 경우
	500	e가 50V 이하인 경우
고전압 회로와 저전압 회로 사이	2E+1500	
저전압 회로와 저전압 회로 사이	2e+1000	
고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이	2E+1500	
저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이	2E	단류기인 경우
	2e+1000	단류기 이외의 경우
이중절연 틀과 대지 사이	2E+1500	저전압회로를 포함치 않는 고전압 회로 기기인 경우
	2E	단류기인 경우
	2e+1000	저전압회로를 포함한 고전압 회로 기기인 경우. 다만 단류기를 제외한다.

* 여기서, E : 고전압 회로의 정격전압, e : 저전압 회로의 정격전압

5) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(4) 사용한 필터특성
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항

을 인가하여 내전압시험을 한다.

나. 기기, 계기 등에서 표 1에 나타낸 시험전압에 따른 내전압시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

다. 인가전압은 정현파형의 상용주파 교류로 한다.

라. 전압인가 방법은 처음에는 시험전압 1/2이하의 전압을 인가하여 시험전압까지 전압계 지시가 추종할 수 있는 범위내에서 되도록 속히 상승시켜 시험전압에 도달하게 한 다음 1분 동안 유지한다. 이후 가능하면 빠르게 전압을 내린다.

표 1. 시험위치별 시험전압 기준

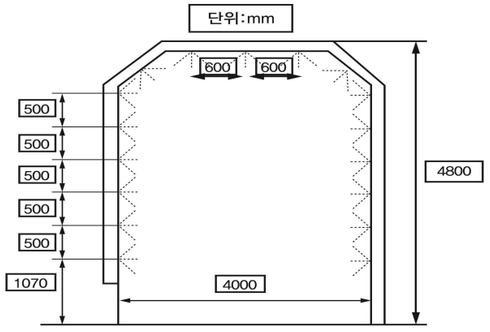
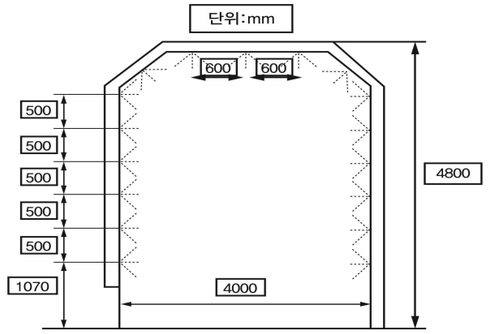
시험위치	시험전압 V	비 고
고전압회로와 대지 사이	2E+1500	
저전압회로와 대지 사이	2e+1000	e가 50V를 초과하는 경우
	500	e가 50V 이하인 경우
고전압 회로와 저전압 회로 사이	2E+1500	
저전압 회로와 저전압 회로 사이	2e+1000	
고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이	2E+1500	
저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이	2E	단류기인 경우
	2e+1000	단류기 이외의 경우
이중절연 틀과 대지 사이	2E+1500	저전압회로를 포함치 않는 고전압 회로 기기인 경우
	2E	단류기인 경우
	2e+1000	저전압회로를 포함한 고전압회로 기기인 경우. 다만 단류기를 제외한다.

* 여기서, E : 고전압 회로의 정격전압, e : 저전압 회로의 정격전압

5) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(4) 사용한 필터특성
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
5.3.7 누수시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 차체 및 차체외부에 장착된 기기의 누수에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 KS R 9145:철도차량의 방수시험 방법 3) 시험 방법 (1) 시험 조건 시험장소의 온도는 0℃ 이상으로 하고, 풍속은 10m/s이하로 한다. (2) 차량조건 가. 차량은 완성 후의 것으로 한다. 나. 차체 외면의 창 및 문은 닫은 상태로 한다. 다. 지붕의 통풍기는 통기의 상태로 한다. 라. 그 밖에 차체 바깥면의 점검 구멍마개, 통풍구 등의 개구부는 우천에서의 평상 주행시와 같은 상태로 한다. (3) 측정시점 살수시험은 차체와 연결부에 연속 1시간 이상 살수하고 살수가 실시된 10~20분 경과 후 내부에서 누설 유무를 확인한다. 다만, 완성시험의 경우 살수시간을 30분 이상으로 조정할 수 있다. (4) 측정 장비 누수시험 장비는 물분사 노즐을 갖춘 살수장치에서 시험하며, 물분사구의 모든 노즐은 동시에 물을 분사한다. 가. 물분사량 : 150㎜/hr 이상 나. 분사 노즐부의 수압 : 100kPa 이상 다. 살수노즐은 원칙적으로 2m 이내의 거리에서 차량의 각 면에 살수할 수 있는 것으로 한다. 라. 정지상태에서의 누수시험이 어려운 경우 이와 동일한 조건으로 차량이 균등한 속도로 서행 통과하면서 시험 할 수 있다.  그림 1. 살수장치의 예시	5.3.7 누수시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 차체 및 차체외부에 장착된 기기의 누수에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 KS R 9145:철도차량의 방수시험 방법 3) 시험 방법 (1) 시험 조건 시험장소의 온도는 0℃ 이상으로 하고, 풍속은 10m/s이하로 한다. (2) 차량조건 가. 차량은 완성 후의 것으로 한다. 나. 차체 외면의 창 및 문은 닫은 상태로 한다. 다. 지붕의 통풍기는 통기의 상태로 한다. 라. 그 밖에 차체 바깥면의 점검 구멍마개, 통풍구 등의 개구부는 우천에서의 평상 주행시와 같은 상태로 한다. (3) 측정시점 살수시험은 차체와 연결부에 연속 1시간 이상 살수하고 살수가 실시된 10~20분 경과 후 내부에서 누설 유무를 확인한다. 다만, 완성시험의 경우 살수시간을 30분 이상으로 조정할 수 있다. (4) 측정 장비 누수시험 장비는 물분사 노즐을 갖춘 살수장치에서 시험하며, 물분사구의 모든 노즐은 동시에 물을 분사한다. 가. 물분사량 : 150㎜/hr 이상 나. 분사 노즐부의 수압 : 100kPa 이상 다. 살수노즐은 원칙적으로 2m 이내의 거리에서 차량의 각 면에 살수할 수 있는 것으로 한다. 라. 정지상태에서의 누수시험이 어려운 경우 이와 동일한 조건으로 차량이 균등한 속도로 서행 통과하면서 시험 할 수 있다.  그림 1. 살수장치의 예시	Section M - 누수시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 누수시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 누수시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 누수시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 누수시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 누수시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 누수시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4) 결과의 분석 누수의 확인은 육안으로 하며 다음 3가지 판정기준에 따른다. (1) 고인물이 없음(Non retention of water) : 간접적인 방수능력을 나타내며 차량이 악천후에 노출되었을 때 다량의 수분이 침투하는 것을 방지하고 침투한 수분은 자연스럽게 외부로 배출되어 내부에 잔존하는 고인물이 없어야 하는 상태를 나타낸다. (2) 수분 침투가 없음 (Non infiltration of water) : 본 방수능력은 침투한 수분이 흘러내려 고이는 현상이 없어야 하며 방수 씰(Seal)의 내부표면에 물기가 보이거나 물방울이 맺히는 정도의 수분 침투는 허용한다. (3) 완전방수(Perfect tightness) : 본 방수능력은 어떠한 수분침투 및 침투흔적이 없어야 한다. 5) 평가 기준 (1) 부득이하게 물 침투가 발생되는 출입문 부위를 제외하고 각각의 경우 물의 침투는 없어야 한다. (2) 결선부위와 전기장치 또는 차량의 안전운행 및 유지보수에 필요한 다른 장치들에 영향을 주어서는 안된다. 5) 평가 기준 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 시험대상 (3) 시험장치 (4) 시험방법 (5) 시험결과 (6) 기타 특이사항	4) 결과의 분석 누수의 확인은 육안으로 하며 다음 3가지 판정기준에 따른다. (1) 고인물이 없음(Non retention of water) : 간접적인 방수능력을 나타내며 차량이 악천후에 노출되었을 때 다량의 수분이 침투하는 것을 방지하고 침투한 수분은 자연스럽게 외부로 배출되어 내부에 잔존하는 고인물이 없어야 하는 상태를 나타낸다. (2) 수분 침투가 없음 (Non infiltration of water) : 본 방수능력은 침투한 수분이 흘러내려 고이는 현상이 없어야 하며 방수 씰(Seal)의 내부표면에 물기가 보이거나 물방울이 맺히는 정도의 수분 침투는 허용한다. (3) 완전방수(Perfect tightness) : 본 방수능력은 어떠한 수분침투 및 침투흔적이 없어야 한다. 5) 평가 기준 (1) 부득이하게 물 침투가 발생되는 출입문 부위를 제외하고 각각의 경우 물의 침투는 없어야 한다. (2) 결선부위와 전기장치 또는 차량의 안전운행 및 유지보수에 필요한 다른 장치들에 영향을 주어서는 안 된다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 시험대상 (3) 시험장치 (4) 시험방법 (5) 시험결과 (6) 기타 특이사항					
5.3.8 차체리프팅시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 대차와 차체의 분리 및 조립 작업의 원활성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량은 완성차종별 실시한다. 나. 각종 공압장치의 압력을 배기하여 대기압으로 한다. 다. 평탄 선로에서 한다. 라. 시험은 대차분리시험과 차량운반시험으로 실시한다. (2) 측정 장비 완성차량을 충분히 들어올리고 운반이 가능한 시험지그(Jig) 및 크레인 설비로 한다. (3) 측정방법	**5.3.8 차체리프팅시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 대차와 차체의 분리 및 조립 작업의 원활성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량은 완성차종별 실시한다. 나. 각종 공압장치의 압력을 배기하여 대기압으로 한다. 다. 평탄 선로에서 한다. 라. 시험은 대차분리시험과 차량운반시험으로 실시한다. (2) 측정 장비 완성차량을 충분히 들어올리고 운반이 가능한 시험지그(Jig) 및 크레인 설비로 한다. (3) 측정방법	Section M - 차체리프팅시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 차체리프팅시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 차체리프팅시험을 규정 **미국AAR기술기준** - 차체리프팅시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 차체리프팅시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 차체리프팅시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 차체리프팅시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가. 대차분리시험 가) 차체와 대차의 분리에 필요한 각종 연결장치를 공차상태에서 해체한다. 나) 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정한다. 다) 리프팅 작업 후 차체와 대차를 조립한다. 라) 언더프레임에 설치된 잭패드로부터 리프팅 장비를 해체한다. 마) 차체와 대차사이에 분리된 각종 연결장치를 공차상태에서 다시 조립한다. 나. 차량운반시험 가) 차체와 대차가 조립된 차량을 공차상태에서 인양한다. 나) 차량을 인양 후 서서히 안착시킨다. 다) 관절대차로 연결되는 차량의 경우에는 예외로 할 수 있다 3) 평가 기준 (1) 대차분리시험 가. 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정할 때 간섭이 없고 양호하게 고정되어야 한다. 나. 차체와 대차를 연결하는 연결장치의 해체, 결합시 작동상태가 간섭이 없고 양호하여야 한다. 다. 리프팅작업에 의하여 차량과 대차가 분리 또는 결합될 때 작동상태가 간섭이 없이 원활하여야 한다. (2) 차량운반시험 가. 전체적인 리프팅 작업이 간섭없이 원활하여야 한다. 나. 리프팅 작업 후 차체의 내외표면, 내부기기, 상하기기, 옥상기기의 조립 및 장착상태에 이상, 변형이 없이 양호하여야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 차량상태 및 측정차량 (3) 기타 특이사항	가. 대차분리시험 가) 차체와 대차의 분리에 필요한 각종 연결장치를 공차상태에서 해체한다. 나) 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정한다. 다) 리프팅 작업 후 차체와 대차를 조립한다. 라) 언더프레임에 설치된 잭패드로부터 리프팅 장비를 해체한다. 마) 차체와 대차사이에 분리된 각종 연결장치를 공차상태에서 다시 조립한다. 나. 차량운반시험 가) 차체와 대차가 조립된 차량을 공차상태에서 인양한다. 나) 차량을 인양 후 서서히 안착시킨다. 다) 관절대차로 연결되는 차량의 경우에는 예외로 할 수 있다 3) 평가 기준 (1) 대차분리시험 가. 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정할 때 간섭이 없고 양호하게 고정되어야 한다. 나. 차체와 대차를 연결하는 연결장치의 해체, 결합시 작동상태가 간섭이 없고 양호하여야 한다. 다. 리프팅작업에 의하여 차량과 대차가 분리 또는 결합될 때 작동상태가 간섭이 없이 원활하여야 한다. (2) 차량운반시험 가. 전체적인 리프팅 작업이 간섭없이 원활하여야 한다. 나. 리프팅 작업 후 차체의 내외표면, 내부기기, 상하기기, 옥상기기의 조립 및 장착상태에 이상, 변형이 없이 양호하여야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 차량상태 및 측정차량 (3) 기타 특이사항					
	5.3.9 집전장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 완성차(정적) 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS C IEC 60494-1 및 IEC 62499를 따르며 주요 용어는 다음과 같다.	Section M - 집전장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 집전장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 집전장치 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 집전장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 집전장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 집전장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
	(1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체 (3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다. (4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모 부분으로 가공 전차선과 접촉한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60494-1,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기견인 차량용 집전장치-제2부:도시철도 차량용 집전장치 (2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차량에 장착된 장치별로 실시한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 시험항목 가. 측정항목은 다음 표와 같다.			일본기술기준 - 집전장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음		

순번	시험항목	구분	
		형식승인	완성검사
1	동작시험	○	○
2	기밀시험	○	○
3	집전헤드추종성시험	○	○
4	접은상태유지력시험	○	-
5	압상력시험	○	○
6	상승시간시험	○	○
7	최저동작공기압시험 및 최저동작전압시험	○	-
8	완충작용높이검사	○	-
9	집전장치편향시험	○	○
10	내전압시험	○	○

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
	(3) 시험 장비 가. 관련시험 전용/범용 장비를 사용한다. 나. 각 시험장비의 검/교정 유효기간은 공인검정기관에서 관련규격에 의해 발행하는 검/교정 성적서의 유효기간 이내에 있어야 한다. (4) 시험방법 가. 동작시험 (편성) 가) 시험조건 (가) 시험은 정지 상태에서 시행한다. (나) 전차선에 전원을 인가하지 않는다. (다) 모든 배선용차단기는 정상상태로 한다. (라) 운전실 선택스위치를 ON 한 후, 배터리 투입상태로 한다. (마) 네트워크 정상동작 조건에서 시험한다. (바) 차륜지를 설치한다. (사) 지붕에는 미끄럼방지 등 안전을 위한 설비가 확보되어 있어야 한다. 나) 시험방법 (가) 동력차의 집전장치 공압을 투입하고 운전석의집전장치 작동을 정상 및 비상모드에서 실시한다. (나) 집전장치의 정상적인 상승 및 하강이 원활하게 작동되는지 육안으로 확인한다. 나. 기밀시험 가) 시험조건 (가) 상온에서 진행한다. (나) 정차상태에서 진행한다. (다) 차량의 전원이 모두 OFF 된 상태에서 시작한다. (라) 공압제어유니트 전단까지의 기밀시험은 차량의 기밀시험에서 수행한다. 나) 시험방법 (가) 주공기 공급을 차단시킨다. (나) 집전장치 공압라인에 공기가 없는 상태에서 테스트지그를 전자밸브 토출구에 연결하여 최대 작동 공기압을 주입하거나 공급공기라인에 직접 연결하여 공기를 주입한다. (다) 집전장치 상승을 확인한다. (라) 자중에 의해 하강되지 않도록 고정한 후 공급된 압력이 안정된 후 테스트지그의 콕크를 차					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
	단하고 테스트지그의 압력 게이지를 이용하여 압력 강하량 측정을 시작한다. (집전장치 고정 방법은 막대 등을 이용하되, 시험 여건에 따라 변경 될 수 있다.) 다. 집전헤드 추종성시험 가) 시험조건 (가) 집전장치를 최대작용위치로 고정하여 실시한다. (나) 필요한 경우 정격 압력의 압축공기를 공급한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치를 특정위치에 고정시키기 위하여 집전 헤드의 움직임에 영향을 주지 않는 곳에 끈 또는 이에 준하는 방법으로 위치를 고정한다. (나) 집전장치에 규정된 사양에 따라 외부에서 힘을 가하여 움직임과 회전범위를 측정한다. (다) 집전 헤드의 자유도는 규정치를 만족하여야 한다. 라. 접은 상태 유지력 시험 가) 시험조건 집전장치가 완전히 접혀진 상태로 시험한다. 나) 시험방법 (가) 측정 장치를 상 방향의 견인력이 작용하는 집전 헤드에 고정한다. (나) 집전장치에 변형을 주지 않는 힘을 상향으로 가하여 집전장치가 접혀진 상태를 유지하려는 힘을 측정한다. 마. 압상력 시험 가) 시험조건 (가) 공압제어 유니트의 상승하강 제어용 전자밸브에 정격공기압을 인가한다. (나) 배터리 투입상태에서 시험한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치가 상승한 상태에서 정적 압상력에 해당되는 질량추를 이용하여 집전헤드가 작동범위 높이에서 정지를 유지하는지 확인한다. (나) 유압댐퍼 제거 및 장착 시 수행한다.(단, 질량 추 무게는 두 경우 제시된 무게를 사용토록 한다.)					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
	바. 상승시간시험 가) 시험조건 (가) 공기압 : 정격공기압 (나) 배터리 투입상태에서 시험한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치를 상승시키면서 접은 상태에서 집전을 위한 높이까지 상승시간을 측정한다. (나) 집전장치를 하강시키면서 집전을 위한 높이에서 접은상태까지 하강시간을 측정한다. 아. 최저동작 공기압 시험 및 최저동작 전압 시험(편성) 가) 시험조건 (가) 공기압 : 최저작동공기압 (나) 공급전원 : 최저 전압 나) 시험방법 (가) 별도의 외부 압축공기를 연결하고, 공급라인 최저 작동 공기압력으로 가압하여 집전장치가 상승하는지 확인한다. (나) 별도의 외부 전원을 연결하고, 최저 작동 전압으로 가압하여 집전장치가 상승하는지 확인한다. (다) 집전장치가 상승하는 최저공기압 및 전압을 각각 측정한다. 자. 완충작용 높이검사 가) 시험조건 (가) 정격공기압 (나) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외 나) 시험방법 (가) 접혀진 상태의 집전장치를 동작시킨다. (나) 집전장치의 완충동작이 사용범위 이내에서 이뤄지는지 확인한다. (다) 집전장치가 상승하여 전차선에 닿을 때와 하강하여 안착할 때 충격 없이 동작하는지 확인한다. 차. 집전장치 편향시험 가) 시험조건 (가) 정격공기압을 가압한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치를 1.5m의 높이로 고정한다. (나) 집전헤드의 양측면에서 집전장치의 진행방향과 90° 이루는 방향으로 100N(10 kgf)을 인가한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
	(다) 가선의 정상집전범위 이상의 편향이 없는지 확인한다. 카. 내전압시험(단차) 가) 차량 내전압 시험에서 수행하여 절연에 이상이 없어야 한다. 나) 차량 내전압 시험기준 및 결과로 판정한다. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정자 (4) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.3.10 추진제어장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치 제어기능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (3) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (4) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (5) KS C IEC 60638:철도용 전기 설비-전기 견인용 회전기기의 정류 상태 시험 평가 기준 및 코드 (6) KS C IEC 61374:철도용 전기설비 - 견인 전원시스템의 과전압 (7) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기 견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 (8) KS C IEC 61377-2:철도용 전기설비의 복합시험 - 제2부 : 초퍼 구동형 직류 견인 전동기 및 제어기 (9) KS C IEC 61377-3:철도용 전기 설비-제3부:전기 견인용 간접 변환기 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법	**5.3.10 추진제어장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치 제어기능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (3) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (4) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (5) KS C IEC 60638:철도용 전기 설비-전기 견인용 회전기기의 정류 상태 시험 평가 기준 및 코드 (6) KS C IEC 61374:철도용 전기설비 - 견인 전원시스템의 과전압 (7) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기 견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 (8) KS C IEC 61377-2:철도용 전기설비의 복합시험 - 제2부 : 초퍼 구동형 직류 견인 전동기 및 제어기 (9) KS C IEC 61377-3:철도용 전기 설비-제3부:전기 견인용 간접 변환기 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법	Section M - 추진제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 추진제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 추진제어장치 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 추진제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 추진제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안유지**	**미국AAR기술기준** - 추진제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 추진제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(10) KS C IEC 62128-2:철도용 고정설비 - 제2부 : 직류 견인시스템의 표류전류 영향에 대한 보호규정 (11) KS C IEC 60310:견인용 변압기 및 유도기의 개별 요구사항 (12) KS C IEC 60322:철도 차량용 전기 설비 -개방형 전력 저항기의 개별 요구 사항 (13) KS C IEC 60494-1:철도용 전기 설비-판토그래프의 특성 및 시험-제1부:주간선 차량용 판토그래프 (14) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (15) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술정보 (16) KS C IEC 61881:철도용 전기 설비-전력용 커패시터 (17) KS C IEC 60349-1:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 -제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항 (18) KS C IEC 60349-2:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 -제2부 : 컨버터 구동형 교류 전동기의 개별 요구 사항 (19) KS C IEC 60349-3:전기견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기-제3부:부품 손실합계에 의한 컨버터 구동형 교류 전동기의 총 손실 측정 3) 시험 구분 [표1] 4) 시험 항목 (1) 기능확인시험 차량의 주회로 전원이 투입되지 않은 상태에서 제어전원만 인가하여 제어장치를 동작시킨 후 운전등가신호를 입력하여 제어기의 출력동작확인을 목적으로 한다. (2) 기동확인시험 역행 및 후진지령에 대한 전력반도체소자 구동신호의 적합성 확인을 목적으로 한다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 기능확인시험 가. 시험조건 전차선전압을 인가하지 않은 상태에서 등가의 제어용전원을 이용하여 시험한다.	(10) KS C IEC 62128-2:철도용 고정설비 - 제2부 : 직류 견인시스템의 표류전류 영향에 대한 보호규정 (11) KS C IEC 60310:견인용 변압기 및 유도기의 개별 요구사항 (12) KS C IEC 60322:철도 차량용 전기 설비 -개방형 전력 저항기의 개별 요구 사항 (13) KS C IEC 60494-1:철도용 전기 설비-판토그래프의 특성 및 시험-제1부:주간선 차량용 판토그래프 (14) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (15) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술정보 (16) KS C IEC 61881:철도용 전기 설비-전력용 커패시터 (17) KS C IEC 60349-1:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 -제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항 (18) KS C IEC 60349-2:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 -제2부 : 컨버터 구동형 교류 전동기의 개별 요구 사항 (19) KS C IEC 60349-3:전기견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기-제3부:부품 손실합계에 의한 컨버터 구동형 교류 전동기의 총 손실 측정 3) 시험 구분 [표2] 4) 시험 항목 (1) 기능확인시험 차량의 주회로 전원이 투입되지 않은 상태에서 제어전원만 인가하여 제어장치를 동작시킨 후 운전등가신호를 입력하여 제어기의 출력동작확인을 목적으로 한다. (2) 기동확인시험 역행 및 후진지령에 대한 전력반도체소자 구동신호의 적합성 확인을 목적으로 한다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 기능확인시험 가. 시험조건 전차선전압을 인가하지 않은 상태에서 등가의 제어용전원을 이용하여 시험한다.					

[표1]

	시험항목	형식승인	완성검사	비고
1	기능확인시험	○	○	
2	기동확인시험	○	○	

[표2]

	시험항목	형식승인	완성검사	비고
1	기능확인시험	○	○	
2	기동확인시험	○	○	

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나. 측정항목 가) 추진제어인버터 내부 구성모듈의 입력전원 전압 나) 추진제어인버터 제어 전원장치 출력전압 다) 전력반도체소자 구동신호의 파형 라) 제어기 동작시험 다. 시험방법 및 판정기준 가) 주회로 전원을 인가하지 않은 상태에서 차량의 규정된 동작 순서에 따라 해당 장치를 동작시킨다. 나) 외부로 출력되는 제어신호가 기동 순서에 정해진 대로 출력되는지 확인한다. 다) 모의 운전지령에 따라 전력반도체 구동신호가 적절하게 출력되는지 확인한다. 라) 인버터의 전압, 전류, 온도 등의 각종 상태검출기에 모의고장조건신호를 입력하였을 때 적절한 보호동작을 하여야 한다. 마) 회생전류의 양을 모의 신호로 입력하여 혼합제동관련 신호의 적합성을 확인한다. (2) 기동확인시험 가. 시험조건 가) 제어용전원을 인버터제어기에 연결한다. 나) 제어기 동작조건은 시험모드에서 한다. 다) 모의 신호발생기에 의해 제어신호를 인가할 수 있어야 한다. 나. 측정항목 가) 기동 및 정지동작 순서 나) 제어신호 다) 역행 및 회생신호 다. 시험방법 모의 신호발생기를 이용하여 역행 및 회생지령을 입력하였을 때 인버터 제어기의 동작신호를 검사한다.	나. 측정항목 가) 추진제어인버터 내부 구성모듈의 입력전원 전압 나) 추진제어인버터 제어 전원장치 출력전압 다) 전력반도체소자 구동신호의 파형 라) 제어기 동작시험 다. 시험방법 및 판정기준 가) 주회로 전원을 인가하지 않은 상태에서 차량의 규정된 동작 순서에 따라 해당 장치를 동작시킨다. 나) 외부로 출력되는 제어신호가 기동 순서에 정해진 대로 출력되는지 확인한다. 다) 모의 운전지령에 따라 전력반도체 구동신호가 적절하게 출력되는지 확인한다. 라) 인버터의 전압, 전류, 온도 등의 각종 상태검출기에 모의고장조건신호를 입력하였을 때 적절한 보호동작을 하여야 한다. 마) 회생전류의 양을 모의 신호로 입력하여 혼합제동관련 신호의 적합성을 확인한다. (2) 기동확인시험 가. 시험조건 가) 제어용전원을 인버터제어기에 연결한다. 나) 제어기 동작조건은 시험모드에서 한다. 다) 모의 신호발생기에 의해 제어신호를 인가할 수 있어야 한다. 나. 측정항목 가) 기동 및 정지동작 순서 나) 제어신호 다) 역행 및 회생신호 다. 시험방법 모의 신호발생기를 이용하여 역행 및 회생지령을 입력하였을 때 인버터 제어기의 동작신호를 검사한다.					
5.3.11 보조전원장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법	**5.3.11 보조전원장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법	Section M - 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 보조전원장치시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 보조전원장치 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(3) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 3) 시험방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 차량은 동작가능한 최소, 또는 그 이상의 편성열차로 구성한다. 나. 기관차의 엔진과 견인발전기를 기동한 후 실시한다. 다. 차량에 연결된 외부전원 및 압축공기 등은 모두 분리한다. (2) 시험방법 및 판정기준 가. 무부하 운전시의 출력전압 가) 시험조건 (가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기를 모두 분리하여 보조전원장치가 무부하 상 태에서 운전되도록 한다. (나) 전차선 정격전압을 인가한다. 나) 측정항목 (가) 교류 및 직류 출력전압의 크기 (나) 교류출력전압의 주파수 (다) 교류출력전압의 왜율 (라) 교류출력전압의 상회전 방향 (마) 직류출력전압의 리플율 다) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. (나) 보조전원장치의 기동이 완료된 상태에서 나)의 각 항목을 측정하여 보조전원장치 의 정상적인 동작을 확인한다. (다) 교류출력전압의 상회전 방향은 보조전원장치 3상교류 출력단자의 표시와 일치하여야 한다. (라) 직류출력전압의 리플율은 축전지를 분리하고 측정한다. 나. 동작시험 가) 시험조건 (가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기는 정상적인 동작상태를 유지하여 보조전원 장치가 정상적인 부하조건에서 기동되도록 한다. (나) 시험은 4회의 완전한 기동을 시행하며, 전차선 정격전압의 허용 범위에서 전원설비가 제공할 수 있는 최대전압 및 최소 전압으로 각 2회씩 시행한다. (다) 기동과 정지에 필요한 시간으로 한정하여 각 시험의 길이를 동	(3) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 3) 시험방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 차량은 동작가능한 최소, 또는 그 이상의 편성열차로 구성한다. 나. 전차선에 전원을 인가한다. 다. 차량에 연결된 외부전원 및 압축공기 등은 모두 분리한다. (2) 시험방법 및 판정기준 가. 무부하 운전시의 출력전압 가) 시험조건 (가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기를 모두 분리하여 보조전원장치가 무부하 상 태에서 운전되도록 한다. (나) 전차선 정격전압을 인가한다. 나) 측정항목 (가) 교류 및 직류 출력전압의 크기 (나) 교류출력전압의 주파수 (다) 교류출력전압의 왜율 (라) 교류출력전압의 상회전 방향 (마) 직류출력전압의 리플율 다) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. (나) 보조전원장치의 기동이 완료된 상태에서 나)의 각 항목을 측정하여 보조전원장치 의 정상적인 동작을 확인한다. (다) 교류출력전압의 상회전 방향은 보조전원장치 3상교류 출력단자의 표시와 일치하여야 한다. (라) 직류출력전압의 리플율은 축전지를 분리하고 측정한다. 나. 동작시험 가) 시험조건 (가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기는 정상적인 동작상태를 유지하여 보조전원 장치가 정상적인 부하조건에서 기동되도록 한다. (나) 시험은 4회의 완전한 기동을 시행하며, 전차선 정격전압의 허용 범위에서 전원설비가 제공할 수 있는 최대전압 및 최소 전압으로 각 2회씩 시행한다. (다) 기동과 정지에 필요한 시간으로 한정하여 각 시험의 길이			일본기술기준 - 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음		

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
일하게 한다. 나) 측정항목 (가) 전차선전압 및 전류 (나) 교류출력의 출력전압 및 전류 (다) 교류출력의 출력주파수 및 역율 (라) 교류출력전압의 왜율 (마) 직류출력의 출력전압 및 전류 (바) 직류출력전압의 리플율 다) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. (나) 보조전원장치가 기동된 이후에 동작하는 보조전원계통의 기기를 규정된 순서대로 동작시키며 보조전원장치의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 이상의 시험은 나)항의 각 항목을 시간에 대하여 기록한 차트를 통하여 확인되어야 한다. (라) 축전지를 분리하고 충전기의 부하를 규정된 전부하상태로 하여 직류출력전압의 리플율을 측정한다. 다. 축전지 및 충전기 기능확인시험 가) 시험조건 (가) 축전지는 정격용량으로 충전되어 있어야 한다. (나) 편성열차의 충전기와 축전지가 각각 1대 이상 설치된 경우 1대의 충전기와 축전지가 전원을 공급하는 차량만 편성열차로부터 분리하여 시험할 수 있다. (다) 축전지에 별도의 송풍기등이 설치된 경우 정상동작상태로 한다. 나) 측정항목 (가) 최대충전전류 (나) 최대전압 (다) 부동충전전압 (라) 부동충전전류 (마) 방전전류 (바) 방전시간 다) 시험방법 (가) 충전기가 정지된 상태에서 축전지를 전원으로하는 부하기기를 작동시켜 축전지의 방전종지전압 도달시간 및 방전전류를 측정하여 이상이 없는지 확인한다. (나) 정격 입력전압이 인가된 충전기가 규정된 전부하상태에서	를 동일하게 한다. 나) 측정항목 (가) 전차선전압 및 전류 (나) 교류출력의 출력전압 및 전류 (다) 교류출력의 출력주파수 및 역율 (라) 교류출력전압의 왜율 (마) 직류출력의 출력전압 및 전류 (바) 직류출력전압의 리플율 다) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. (나) 보조전원장치가 기동된 이후에 동작하는 보조전원계통의 기기를 규정된 순서대로 동작시키며 보조전원장치의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 이상의 시험은 나)항의 각 항목을 시간에 대하여 기록한 차트를 통하여 확인되어야 한다. (라) 축전지를 분리하고 충전기의 부하를 규정된 전부하상태로 하여 직류출력전압의 리플율을 측정한다. 다. 축전지 및 충전기 기능확인시험 가) 시험조건 (가) 축전지는 정격용량으로 충전되어 있어야 한다. (나) 편성열차의 충전기와 축전지가 각각 1대 이상 설치된 경우 1대의 충전기와 축전지가 전원을 공급하는 차량만 편성열차로부터 분리하여 시험할 수 있다. (다) 축전지에 별도의 송풍기등이 설치된 경우 정상동작상태로 한다. 나) 측정항목 (가) 최대충전전류 (나) 최대전압 (다) 부동충전전압 (라) 부동충전전류 (마) 방전전류 (바) 방전시간 다) 시험방법 (가) 충전기가 정지된 상태에서 축전지를 전원으로하는 부하기기를 작동시켜 축전지의 방전종지전압 도달시간 및 방전전류를 측정하여 이상이 없는지 확인한다. (나) 정격 입력전압이 인가된 충전기가 규정된 전부하상태에서					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
차량의 1일 평균운영시간 내에 축전지를 충전할 수 있는지를 확인한다. (다) 충전기간동안 가스가 위험할 정도로 축적되지 않도록 축전지 박스의 통풍이 충분 한지를 확인한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	차량의 1일 평균운영시간 내에 축전지를 충전할 수 있는지를 확인한다. (다) 충전기간동안 가스가 위험할 정도로 축적되지 않도록 축전지 박스의 통풍이 충분 한지를 확인한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.3.12 차상신호장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 차상신호장치 3) 시험의 종류 및 목적 본 규격은 시험품이 적용될 차량이 완료된 후 완성차 상태에서 차상신호장치의 기능 및 동작 상태를 확인하기 위한 시험으로 다음과 같은 시험이 있다. (1) 외관구조 및 치수검사 가. 외관검사 : 차상신호장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등에 이상이 없는지 여부를 확인하는 시험이다. 나. 치수검사 : 차량에 설치된 차상신호장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 확인하기 위한 시험이다. (2) 전원검사 : 차량의 전원으로부터 차상신호장치로 인가되는 전원값을 확인하고, 인가되는 전원이 차상신호장치 각 기기로 정상적으로 인가되는지 확인하는 시험이다. (3) 기능시험 : 차상신호장치에 제어전원을 인가했을 때 장치의 동작상태가 적합한지를 확인하는 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조 및 치수검사 가. 외관검사 : 차상신호장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사한다. 나. 치수검사 : 차량에 설치된 차상신호장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는	**5.3.12 차상신호장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 차상신호장치 3) 시험의 종류 및 목적 본 규격은 시험품이 적용될 차량이 완료된 후 완성차 상태에서 차상신호장치의 기능 및 동작 상태를 확인하기 위한 시험으로 다음과 같은 시험이 있다. (1) 외관구조 및 치수검사 가. 외관검사 : 차상신호장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등에 이상이 없는지 여부를 확인하는 시험이다. 나. 치수검사 : 차량에 설치된 차상신호장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 확인하기 위한 시험이다. (2) 전원검사 : 차량의 전원으로부터 차상신호장치로 인가되는 전원값을 확인하고, 인가되는 전원이 차상신호장치 각 기기로 정상적으로 인가되는지 확인하는 시험이다. (3) 기능시험 : 차상신호장치에 제어전원을 인가했을 때 장치의 동작상태가 적합한지를 확인하는 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조 및 치수검사 가. 외관검사 : 차상신호장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사한다. 나. 치수검사 : 차량에 설치된 차상신호장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는	Section M - 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 차상신호장치시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 차상신호장치 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
부분 등이 있는지의 여부를 확인하기 위한 시험이다. 또한 지상신호장치와 통신을 위한 차상 안테나의 설치위치가 규정된 상하높이와 좌우편향에 적합하게 취부되어 있는지 확인하여야 한다. (2) 전원검사 가. 차량의 전원이 ON된 상태에서 차상신호장치로 인가되는 전원 값을 확인하여 규정된 기준값을 만족하여야 한다. 나. 차상신호장치의 전원이 각 하부 기기로 정상적으로 인가되는지 확인하여 정상적으로 전원이 인가되고 있음을 확인하여야 한다. 확인방법은 차상신호장치 전원을 ON/OFF에 따라 각 하부장치 전원보드의 ON/OFF되는지 LED 표시로 확인한다. (3) 기능검사 가. 자가진단시험 가) 차상신호장치의 전원을 인가한 후 자가진단이 바르게 수행되는지 확인하여, 이상이 없어야 한다. 단 자가진단기능이 없는 차상신호장치는 장치의 초기화가 바르게 수행되는지의 검사로 대신할 수 있다. 나) 자가진단 기능 수행 후 생성되는 시험결과 파일을 확인하거나, 설계서에 규정된 각 보드들의 LED 점멸상태로 정상적으로 수행되었는지 확인한다. 나. 연결상태 확인시험 가) 차상신호장치 제어부와 화면표시장치, 차상 안테나 등과의 연결상태를 확인하는 것으로, 1) 자가진단 시험에서 연결상태 확인 항목이 있을 경우 시험이 수행된 것으로 간주한다. 나) 화면표시장치 또는 설계서에 규정된 각 보드의 LED 점멸 상태를 통해 각 장치들이 정상적으로 연결되었는지 확인한다. 다. 차량 인터페이스 확인 시험 가) 차상신호장치와 차량의 다른 장치들과 연결이 완료된 상태에서 차상신호장치가 적절한 동작을 구현하는지 확인하는 시험이다. 나) 차상신호장치를 정상기동시켜, 장치 각 보드들과 기관사 표시장치에 설계서에 규정된 상태로 표시되는지 확인한다. 다) 제동장치와 인터페이스 시험 : 차상신호장치의 정상동작 상태에서 상	부분 등이 있는지의 여부를 확인하기 위한 시험이다. 또한 지상신호장치와 통신을 위한 차상 안테나의 설치위치가 규정된 상하높이와 좌우편향에 적합하게 취부되어 있는지 확인하여야 한다. (2) 전원검사 가. 차량의 전원이 ON된 상태에서 차상신호장치로 인가되는 전원 값을 확인하여 규정된 기준값을 만족하여야 한다. 나. 차상신호장치의 전원이 각 하부 기기로 정상적으로 인가되는지 확인하여 정상적으로 전원이 인가되고 있음을 확인하여야 한다. 확인방법은 차상신호장치 전원을 ON/OFF에 따라 각 하부장치 전원보드의 ON/OFF되는지 LED 표시로 확인한다. (3) 기능검사 가. 자가진단시험 가) 차상신호장치의 전원을 인가한 후 자가진단이 바르게 수행되는지 확인하여, 이상이 없어야 한다. 단 자가진단기능이 없는 차상신호장치는 장치의 초기화가 바르게 수행되는지의 검사로 대신할 수 있다. 나) 자가진단 기능 수행 후 생성되는 시험결과 파일을 확인하거나, 설계서에 규정된 각 보드들의 LED 점멸상태로 정상적으로 수행되었는지 확인한다. 나. 연결상태 확인시험 가) 차상신호장치 제어부와 화면표시장치, 차상 안테나 등과의 연결상태를 확인하는 것으로, 1) 자가진단 시험에서 연결상태 확인 항목이 있을 경우 시험이 수행된 것으로 간주한다. 나) 화면표시장치 또는 설계서에 규정된 각 보드의 LED 점멸 상태를 통해 각 장치들이 정상적으로 연결되었는지 확인한다. 다. 차량 인터페이스 확인 시험 가) 차상신호장치와 차량의 다른 장치들과 연결이 완료된 상태에서 차상신호장치가 적절한 동작을 구현하는지 확인하는 시험이다. 나) 차상신호장치를 정상기동시켜, 장치 각 보드들과 기관사 표시장치에 설계서에 규정된 상태로 표시되는지 확인한다. 다) 제동장치와 인터페이스 시험 : 차상신호장치의 정상동작 상태에서					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
용/비상제동 명령이 발생할 때 제동장치로 신호가 정상적으로 전달되는지 확인한다. 라) 역전기 인터페이스 시험 : 역전기를 중립/전진/후진으로 조작하여 규정된 설계서에 따라 각 보드들의 LED 점멸상태 및 기관사 표시장치에 상태가 정상적으로 표시되는지 확인한다. 마) 운전실 활성화 인터페이스 시험 : 선두/후부 운전실 선택 및 해제에 따라 정상적으로 상태표시가 되는지 확인한다. 바) 종합제어장치와 인터페이스 시험 : 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 종합제어장치와 연계한 운전모드별 차상신호장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 라. 기능확인 시험 : 규정된 설계서에 명시된 차상신호장치의 기능이 정상적으로 수행되는지 각 보드들의 LED 점멸상태, 기관사 표시화면 통해 확인한다. 마. 출발전 시험 : 출발전 시험 기능이 있는 차상신호장치의 경우, 출발전 시험을 수행하여 정상적으로 동작하는지 확인한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 설치된 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	상용/비상제동 명령이 발생할 때 제동장치로 신호가 정상적으로 전달되는지 확인한다. 라) 역전기 인터페이스 시험 : 역전기를 중립/전진/후진으로 조작하여 규정된 설계서에 따라 각 보드들의 LED 점멸상태 및 기관사 표시장치에 상태가 정상적으로 표시되는지 확인한다. 마) 운전실 활성화 인터페이스 시험 : 선두/후부 운전실 선택 및 해제에 따라 정상적으로 상태표시가 되는지 확인한다. 바) 종합제어장치와 인터페이스 시험 : 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 종합제어장치와 연계한 운전모드별 차상신호장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 라. 기능확인 시험 : 규정된 설계서에 명시된 차상신호장치의 기능이 정상적으로 수행되는지 각 보드들의 LED 점멸상태, 기관사 표시화면 통해 확인한다. 마. 출발전 시험 : 출발전 시험 기능이 있는 차상신호장치의 경우, 출발전 시험을 수행하여 정상적으로 동작하는지 확인한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 설치된 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.13 종합제어장치시험 1)적용범위 해당 철도차량에 적용되는 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2)참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구사항 (2) KS C IEC 61375-1:철도용 전기설비－트레인 버스－제1부 : 철도용 통신 네트워크 (3) KS C IEC 62280-1:철도용 전기설비의 통신 및 신호 처리 시스템-제1부:폐쇄형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 (4) KS C IEC 62280-2:철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템－제2부 : 개방형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신	**5.3.13 종합제어장치시험** 1)적용범위 해당 철도차량에 적용되는 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2)참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구사항 (2) KS C IEC 61375-1:철도용 전기설비－트레인 버스－제1부 : 철도용 통신 네트워크 (3) KS C IEC 62280-1:철도용 전기설비의 통신 및 신호 처리 시스템-제1부:폐쇄형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 (4) KS C IEC 62280-2:철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템－제2부 : 개방형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신	Section M - 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 종합제어장치시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 종합제어장치 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3) 시험방법 및 판정기준 (1) 운전실 모니터 시험 가. 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나. 측정항목 가) 모니터장치의 구동상태 나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 다) 모니터장치의 표시기능 상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 모니터장치의 구동상태 모니터장치에 제어전원을 인가하여 동작여부를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 모니터장치의 각 모드로 변환 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) ~~다)~~ 모니터장치의 표시기능 상태 모드 변환기능의 동작상태 시험시, 모니터에 표시된 모양에 깨어짐의 발생 및 모니터 색상의 선명도를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 종합제어장치 전원동작 시험 가. 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나. 측정항목 차량내 각 종합제어장치의 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 각 종합제어장치에 전원을 인가하여 동작여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 운전반 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 종합제어장치를 동작시킨다. 나. 측정항목 가) 역전기와 잠금장치 동작 나) 주간제어기 동작 다) 비상차단 및 제동장치 동작 라) 모드스위치 동작 마) 고전압장치 관련 스위치 동작 ~~바) 출입문장치 관련 스위치 동작~~ 바) 냉난방장치 관련 스위치 동작 사) 표시등 동작 아) 기타 스위치 제어 동작 다. 시험방법 및 판정기준 가) 역전기와 잠금장치 동작 역전기를 동작시켜 운전실에 전원이 공급됨을 확인하고 역전기상태를 종	3) 시험방법 및 판정기준 (1) 운전실 모니터 시험 가. 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나. 측정항목 가) 모니터장치의 구동상태 나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 다) 모니터장치의 표시기능 상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 모니터장치의 구동상태 모니터장치에 제어전원을 인가하여 동작여부를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 모니터장치의 각 모드로 변환 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 모니터장치의 표시기능 상태 모드 변환기능의 동작상태 시험시, 모니터에 표시된 모양에 깨어짐의 발생 및 모니터 색상의 선명도를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 종합제어장치 전원동작 시험 가. 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나. 측정항목 차량내 각 종합제어장치의 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 각 종합제어장치에 전원을 인가하여 동작여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 운전반 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 종합제어장치를 동작시킨다. 나. 측정항목 가) 역전기와 잠금장치 동작 나) 주간제어기 동작 다) 비상차단 및 제동장치 동작 라) 모드스위치 동작 마) 고전압장치 관련 스위치 동작 ~~바) 출입문장치 관련 스위치 동작~~ 바) 냉난방장치 관련 스위치 동작 사) 표시등 동작 아) 기타 스위치 제어 동작 다. 시험방법 및 판정기준 가) 역전기와 잠금장치 동작 역전기를 동작시켜 운전실에 전원이 공급됨을 확인하고 역전기상태					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기 동작 제어전원이 공급된 상태에서 주간제어기를 동작시켜 종합제어장치가 주간제어기의 노치를 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 비상차단 및 제동장치 동작 비상차단스위치와 비상제동스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 확인하며, 제동장치의 동작스위치 및 해제스위치에 대한 종합제어장치의 인지상태 및 보조공기압축기기동스위치의 종합제어장치 동작 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 모드스위치 동작 ATS/ATP 모드스위치를 동작시킨 후, 모드스위치의 각 모드에 대한 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 마) 냉난방환기장치 관련 스위치 동작 냉난방환기 모드스위치의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 바) 표시등 동작 시험용컴퓨터를 이용하여 운전반에 설치된 표시등의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령하여 종합제어장치의 출력을 확인하고 표시등의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 사) 기타 스위치 제어 동작 상기의 스위치 및 버튼 이외의 조작용 스위치 및 버튼 등을 조작하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다.	를 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기 동작 제어전원이 공급된 상태에서 주간제어기를 동작시켜 종합제어장치가 주간제어기의 노치를 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 비상차단 및 제동장치 동작 비상차단스위치와 비상제동스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 확인하며, 제동장치의 동작스위치 및 해제스위치에 대한 종합제어장치의 인지상태 및 보조공기압축기기동스위치의 종합제어장치 동작 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 모드스위치 동작 ATS/ATP 모드스위치를 동작시킨 후, 모드스위치의 각 모드에 대한 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 마) 고전압장치 관련 스위치 동작 집전기상승/주회로차단기닫음 버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 집전기하강/주회로차단기차단 버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 바) 냉난방환기장치 관련 스위치 동작 냉난방환기 모드스위치의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 사) 표시등 동작 시험용컴퓨터를 이용하여 운전반에 설치된 표시등의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령하여 종합제어장치의 출력을 확인하고 표시등의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 아) 기타 스위치 제어 동작 상기의 스위치 및 버튼 이외의 조작용 스위치 및 버튼 등을 조작하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (4) 고전압장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
	다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 집전장치 동작상태 나) 충전접촉기 동작상태 다) 주회로차단기 동작상태 라) 접지스위치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 집전장치 동작상태 보조공기압이 집전장치 상승압력 이상이 되면 시험용컴퓨터를 이용하여 집전장치상승 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 집전기제어용 계전기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다만, 스프링력으로 동작하는 제3궤조 방식의 경우에는 적용하지 않는다. 나) 충전접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 충전접촉기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 충전접촉기제어용 계전기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 주회로차단기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 주회로차단기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 주회로차단기계전기와 주회로차단기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 접지스위치 동작상태 접지스위치를 수동으로 이동시킨 후, 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다.					
(4) 제동장치 및 공기압축기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다.	(5) 제동장치 및 공기압축기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 제동강제완해 동작상태 나) 제동절제밸브(Brake Cut-out Valve) 와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 다) 보조공기압축기 동작상태 라) 주공기압축기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 제동강제완해 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 제동강제완해를 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 다) 수동으로 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve)를 조작한 후, 조작 여부를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 보조공기압축기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 보조공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력과 보조공기압축기의 동작을 확인하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 보조공기압축기가 정지한 후, 보조공기압력스위치의 작동을 확인하여 이상이 없어야 하며, 수동으로 보조공기압력스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 마) 주공기압축기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 주공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력과 주공기압축기계전기 동작을 확인하고, 주공기압축기가 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기압축기 압력스위치를 수동으로 조작하여 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기	라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 제동강제완해 동작상태 나) 제동절제밸브(Brake Cut-out Valve) 와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 다) 보조공기압축기 동작상태 라) 주공기압축기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 제동강제완해 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 제동강제완해를 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 다) 수동으로 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve)를 조작한 후, 조작 여부를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 보조공기압축기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 보조공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력과 보조공기압축기의 동작을 확인하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 보조공기압축기가 정지한 후, 보조공기압력스위치의 작동을 확인하여 이상이 없어야 하며, 수동으로 보조공기압력스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 마) 주공기압축기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 주공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력과 주공기압축기계전기 동작을 확인하고, 주공기압축기가 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기압축기 압력스위치를 수동으로 조작하여 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
압축기의 온도계전기를 수동으로 조작시킨 후, 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (5) 형광등 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 교류 형광등 동작상태 나) 직류 형광등 동작상태 다) 비상등 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 교류 형광등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 교류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 교류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 교류형광등계전기의 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 직류 형광등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 직류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 직류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 직류형광등계전기의 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 비상등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 비상등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 비상등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 비상등계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (6) ~~자.~~ 냉방장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상	주공기압축기의 온도계전기를 수동으로 조작시킨 후, 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (6) 형광등 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 교류 형광등 동작상태 나) 직류 형광등 동작상태 다) 비상등 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 교류 형광등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 교류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 교류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 교류형광등계전기의 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 직류 형광등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 직류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 직류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 직류형광등계전기의 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 비상등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 비상등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 비상등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 비상등계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (7) 장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 냉방장치 접촉기 동작상태 나) 온도계전기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 냉방장치 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 냉방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 냉방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 온도계전기 동작상태 냉방장치 온도계전기를 수동으로 동작시킨 후, 온도계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (7) 난방장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 난방장치 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 난방장치 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 난방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 난방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (8) 환기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다.	태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 냉방장치 접촉기 동작상태 나) 온도계전기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 냉방장치 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 냉방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 냉방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 온도계전기 동작상태 냉방장치 온도계전기를 수동으로 동작시킨 후, 온도계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (8) 난방장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 난방장치 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 난방장치 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 난방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 난방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (9) 환기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 환풍기 접촉기 동작상태 나) 송풍기 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 환풍기 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 환풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 환풍기계전기의 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 하며, 환풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 송풍기 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 송풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 송풍기계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 송풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (9) 신호장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치가 신호장치에 대해 필요한 정보의 정확한 전송이 가능한 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 신호장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 신호장치 동작상태 신호장치에 전원이 공급될 때 각 장치들이 정상기동하고 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 운전반과 지상신호설비와 연계한 운전모드별 종합제어장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (10) 연계장치와의 통신 및 입출력확인시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상	라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 환풍기 접촉기 동작상태 나) 송풍기 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 환풍기 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 환풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 환풍기계전기의 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 하며, 환풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 송풍기 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 송풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 송풍기계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 송풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (10) 신호장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치가 신호장치에 대해 필요한 정보의 정확한 전송이 가능한 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 신호장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 신호장치 동작상태 신호장치에 전원이 공급될 때 각 장치들이 정상기동하고 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 운전반과 지상신호설비와 연계한 운전모드별 종합제어장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (11) 연계장치와의 통신 및 입출력확인시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 각 연계장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신 및 입출력 할 수 있는 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 연계장치와의 통신 및 입출력 상태 확인 다. 시험방법 및 판정기준 종합제어장치와 연계된 각 장치와의 통신 확인시험을 위해 통신 프로토콜 확인 및 통신규격별 전송속도를 확인하여야 하며 디지털, 아날로그 신호의 입출력이 정상적으로 동작하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2)차량편성상태 및 측정차량 (3)시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4)측정항목별 결과 (5)기타 특이사항	태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 각 연계장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신 및 입출력 할 수 있는 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 연계장치와의 통신 및 입출력 상태 확인 다. 시험방법 및 판정기준 종합제어장치와 연계된 각 장치와의 통신 확인시험을 위해 통신 프로토콜 확인 및 통신규격별 전송속도를 확인하여야 하며 디지털, 아날로그 신호의 입출력이 정상적으로 동작하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.14 제동시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적 합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다. (2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상. (3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동. (4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동. (5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의 한계 (6) 제동 충기시간 : 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95 %가 되는 순간까지의 시간 (7) 제동 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49kPa(0.5kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간 3) 참고규격 (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling	**5.3.14 제동시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적 합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다. (2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상. (3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동. (4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동. (5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의 한계 (6) 제동 충기시간 : 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95 %가 되는 순간까지의 시간 (7) 제동 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49kPa(0.5kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간 3) 참고규격 (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling	Section M - 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 제동 시험시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 제동 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안유지**	**미국AAR기술기준** - 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 - 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다. (4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock (5) KS B 5305:브르돈관 압력계 (6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (7) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (8) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙 (10) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (11) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (12) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles (13) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (14) EN 16185-2:Railway applications. Braking systems of multiple unit trains. Test methods (15) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (16) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (17) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (18) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (19) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (20) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (21) EN 15611:Railway applications.	stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 - 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다. (4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock (5) KS B 5305:브르돈관 압력계 (6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (7) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (8) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙 (10) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (11) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (12) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles (14) EN 16185-2:Railway applications. Braking systems of multiple unit trains. Test methods (15) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (16) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (17) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (18) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (19) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (20) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (21) EN 15611:Railway applications.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
Braking. Relay valves (22) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (23) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (24) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (25) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (26) UIC 544-1:Brakes - Braking power (27) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (28) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (29) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EB0)	Braking. Relay valves (22) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (23) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (24) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (25) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (26) UIC 544-1:Brakes - Braking power (27) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (28) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (29) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EB0)					
4) 시험차량의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 완성차량별로 제동시험을 실시하여야 한다. 시험에서 사용되는 각각의 기능품들은 단품 및 구성품 상태에서 각각의 기술기준에서 요구하는 성능을 만족하는 제품을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 완성차의 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 조합 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하는 제동력을 모의로 지령하거나 시험선에서 운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) (1) 시험조건 가. 시험차량은 정차시험과 운행시험(50㎞/h 이상)으로 구분하여 실시하되 모의시험이 가능한 경우에는 모의지령이 충분한지를 검증한 후에 실시한다. 나. 측정은 기계제동과 전기제동의 제동기능을 구분하여 실시한다. 다. 시험하중은 정비중량(W1) 상태로 실시한다.	4) 시험차량의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 완성차량별로 제동시험을 실시하여야 한다. 시험에서 사용되는 각각의 기능품들은 단품 및 구성품 상태에서 각각의 기술기준에서 요구하는 성능을 만족하는 제품을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 완성차의 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 조합 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하는 제동력을 모의로 지령하거나 시험선에서 운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) (1) 시험조건 가. 시험차량은 정차시험과 운행시험(50㎞/h 이상)으로 구분하여 실시하되 모의시험이 가능한 경우에는 모의지령이 충분한지를 검증한 후에 실시한다. 나. 측정은 기계제동과 전기제동의 제동기능을 구분하여 실시한다. 다. 시험하중은 정비중량(W1) 상태로 실시한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 완성차량 시험 가. 제동장치 동작시험 가) 상용제동시험 제동지령에 반응하여 초기공기압(전공변환밸브 CR값) 생성 및 중계밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 나) 비상제동시험 비상제동지령에 반응하여 초기공기압(전공변환밸브 CR값) 생성 및 긴급전자밸브의 동작 및 긴급전자밸의 조정 압력 중 큰제동압 우선으로 하는 중계밸브의 동작과 비상전자밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 다) 긴급제동시험 긴급전자밸브의 정상동작 확인을 위한 시험으로 체결과 완해를 실시한다. 라) 제동불완해/강제완해시험 강제완해밸브의 정상동작 확인을 위해 실시한다. 마) 활주제어시험 활주방지밸브의 정상작동을 확인하기 위한 시험으로 제동전자제어장치의 시험버튼을 이용하여 실시한다. 나. 제동장치 제어시험 가) 주간제어기에 의한 제동 지령치 제어 시험 나) 제동 레버 및 제동스위치에 의한 제어 시험 다) 보조 제동 레버에 의한 제어 시험 다. 제동시험 가) 제동제어장치 시험 (가) 상용제동시험 (나) 비상제동시험 (다) 제동불완해/강제완해시험 (라) 제동 충기/완해 시험 (마) 홀딩제동(holding brake) 시험 (바) 활주검지, 감시기능 시험(속도센서확인) 나) 기초제동장치 (가) 주차제동 시험 ① 주차제동체결,완해시험 ② 주차제동 압력스위치 동작확인시험 (나) 압부력 시험 (다) 대차차단장치 성능시험 다) 제동블렌딩 제어장치시험 (가) 전기제동요구신호 확인시험 (나) 전기제동달성신호 확인시험 (다) 제동블렌딩제어유니트(BBCU) 백	(2) 완성차량 시험 가. 제동장치 동작시험 가) 상용제동시험 제동지령에 반응하여 초기공기압(전공변환밸브 CR값) 생성 및 중계밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 나) 비상제동시험 비상제동지령에 반응하여 초기공기압(전공변환밸브 CR값) 생성 및 긴급전자밸브의 동작 및 긴급전자밸의 조정 압력 중 큰제동압 우선으로 하는 중계밸브의 동작과 비상전자밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 다) 긴급제동시험 긴급전자밸브의 정상동작 확인을 위한 시험으로 체결과 완해를 실시한다. 라) 제동불완해/강제완해시험 강제완해밸브의 정상동작 확인을 위해 실시한다. 마) 활주제어시험 활주방지밸브의 정상작동을 확인하기 위한 시험으로 제동전자제어장치의 시험버튼을 이용하여 실시한다. 나. 제동장치 제어시험 가) 주간제어기에 의한 제동 지령치 제어 시험 나) 제동 레버 및 제동스위치에 의한 제어 시험 다) 보조 제동 레버에 의한 제어 시험 다. 제동시험 가) 제동제어장치 시험 (가) 상용제동시험 (나) 비상제동시험 (다) 제동불완해/강제완해시험 (라) 제동 충기/완해 시험 (마) 홀딩제동(holding brake) 시험 (바) 활주검지, 감시기능 시험(속도센서확인) 나) 기초제동장치 (가) 주차제동 시험 ① 주차제동체결,완해시험 ② 주차제동 압력스위치 동작확인시험 (나) 압부력 시험 (다) 대차차단장치 성능시험 다) 제동블렌딩 제어장치시험 (가) 전기제동요구신호 확인시험 (나) 전기제동달성신호 확인시험 (다) 제동블렌딩제어유니트(BBCU)					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
업제어시험 라) 활주검지 제어시험 (가) 활주방지장치 동작확인 시험 (나) 활주방지장치 고장확인 시험 마) 차축비회전 검지시험 (가) MB에 의한 차축비회전 검지 시험 ① 후위대차 축비회전시 MB1에 의한 검지 시험 ② 전위대차 축비회전시 MB2에 의한 검지 시험 (나) ECU(동력대차제외)에 의한차축비회전검지시험 바) 제동불완해 검지시험 (가) 각 대차 제동조건에서의 제동불완해 검지 (나) 홀딩제동 인가시 제동불완해 검지 (다) ATP 상용제동 인가시 제동불완해 검지 사) 공기압축기 제어시험 (가) 보조 공기 압축기 제어 시험 (나) 주공기 압축기 제어 시험 아) 공기압축기 시험 (가) 주공기압축기 시험 ① 초충기시간 측정 시험 ② 압력스위치 기동/정지압력 시험 ③ 안전밸브 작동압력 시험 ④ 주공기 압력스위치 설정압력 시험 (나) 보조공기압축기 시험 ① 압력스위치의 기동/정지압력 시험 ② 안전밸브 작동압력 시험 ③ 집전장치 상승 초충기 시험 ④ 보조공기 건조기 재생시험 (다) 공기누설 시험 ① 보조공기라인 누설시험 ② 주공기라인 누설시험 자) 대차 이상진동 감지기능시험 (가) Bogie Hunting 동작시험 (나) Air-Bag 이상 검지 동작시험 차) 동력전달장치 불균형 및 절손검지 시험 (가) 동력전달장치 불균형 검지 시험 (나) 동력전달장치 절손 검지 시험 카) Sanding 및 도유기장치 시험 (가) 수동 살사 시험 (나) 테스트 버튼에 의한 살사 시험 (다) 곡선감지형 그리스 도유기 시험 (3) 제동제어장치 시험 가. 견인/제동 모드제어 시험 나. 견인제동레버시험	백업제어시험 라) 활주검지 제어시험 (가) 활주방지장치 동작확인 시험 (나) 활주방지장치 고장확인 시험 마) 차축비회전 검지시험 (가) MB에 의한 차축비회전 검지 시험 ① 후위대차 축비회전시 MB1에 의한 검지 시험 ② 전위대차 축비회전시 MB2에 의한 검지 시험 (나) ECU(동력대차 제외)에 의한 차축비회전 검지 시험 바) 제동불완해 검지시험 (가) 각 대차 제동조건에서의 제동불완해 검지 (나) 홀딩제동 인가시 제동불완해 검지 (다) ATP 상용제동 인가시 제동불완해 검지 사) 공기압축기 제어시험 (가) 보조 공기 압축기 제어 시험 (나) 주공기 압축기 제어 시험 아) 공기압축기 시험 (가) 주공기압축기 시험 ① 초충기시간 측정 시험 ② 압력스위치 기동/정지압력 시험 ③ 안전밸브 작동압력 시험 ④ 주공기 압력스위치 설정압력 시험 (나) 보조공기압축기 시험 ① 압력스위치의 기동/정지압력 시험 ② 안전밸브 작동압력 시험 ③ 집전장치 상승 초충기 시험 ④ 보조공기 건조기 재생시험 (다) 공기누설 시험 ① 보조공기라인 누설시험 ② 주공기라인 누설시험 자) 대차 이상진동 감지기능시험 (가) Bogie Hunting 동작시험 (나) Air-Bag 이상 검지 동작시험 차) 동력전달장치 불균형 및 절손검지 시험 (가) 동력전달장치 불균형 검지 시험 (나) 동력전달장치 절손 검지 시험 카) Sanding 및 도유기장치 시험 (가) 수동 살사 시험 (나) 테스트 버튼에 의한 살사 시험 (다) 곡선감지형 그리스 도유기 시험 (3) 제동제어장치 시험 가. 견인/제동 모드제어 시험 나. 견인제동레버시험					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다. 제동레버시험 라. 구원장치시험 마. 속도지령장치시험 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (3) 사용한 필터특성 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	다. 제동레버시험 라. 구원장치시험 마. 속도지령장치시험 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (3) 사용한 필터특성 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.15 냉난방·환기장치 시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS R 9198:철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법 (2) KS R 9200:철도 차량-환기 성능 시험 방법 (3) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (4) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests (5) EN 13129-1:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Comfort parameters (6) EN 13129-2:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Type tests (7) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers (8) UIC 553:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches (9) UIC 553-1:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests 3) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종~~(동력차, 부수차 등)~~별로 실시한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 정지상태에 있고 모든 장치는 정상적으로 작동한 상태여야 한다. (2) 시험항목 표 1 시험항목	**5.3.15 냉난방·환기장치 시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS R 9198:철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법 (2) KS R 9200:철도 차량-환기 성능 시험 방법 (3) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (4) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests (5) EN 13129-1:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Comfort parameters (6) EN 13129-2:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Type tests (7) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers (8) UIC 553:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches (9) UIC 553-1:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests 3) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종~~(동력차, 부수차 등)~~별로 실시한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 정지상태에 있고 모든 장치는 정상적으로 작동한 상태여야 한다. (2) 시험항목 표 1 시험항목	Section M - 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 냉난방·환기장치 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

측정 항목	세부 시험 항목
운전가동시험	냉방장치시험
	난방장치시험
온도분포측정시험	냉방온도변화시험
	난방온도변화시험
환기장치 시험	동작시험
	풍량측정시험

(3) 측정 장비

온도계와 풍속계는 KS R 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 동등 이상의 성능을 가진 성능을 가진 것으로 한다.

(4) 측정방법

가. 운전가동시험

가) 냉난방제어장치를 통하여 각 차량의 냉방, 난방장치(예열(preheating) 포함)의 동작상태를 확인한다.

나) 운전모드(반냉, 전냉 또는 1/3 난방, 2/3 난방, 전난방 등)가 별도로 있는 경우 각 운전모드에 따라 시행한다.

다) 냉방인 경우 모든 차량의 냉방장치가 일시에 기동하지 않고 순차적으로 기동하는지를 확인할 수 있어야 한다.

라) 난방인 경우 각 장치의 이상발열이 있는지 확인한다.

나. 온도분포측정시험

가) 냉난방 온도측정 방법은 KS R 9198 또는 EN 13129-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.

나) 냉방 및 난방 중인 경우 시간의 경과에 따른 각 지점의 온도를 측정한다.

다) 3회 측정한 결과를 평균한다.

다. 환기장치 시험

가) KS R 9200 철도 차량-환기 성능 시험 방법에 따른다

나) 운전조건에서 정상동작하는지 확인한다.

4) 결과의 분석

EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.

측정 항목	세부 시험 항목
운전가동시험	냉방장치시험
	난방장치시험
온도분포측정시험	냉방온도변화시험
	난방온도변화시험
환기장치 시험	동작시험
	풍량측정시험

(3) 측정 장비

온도계와 풍속계는 KS R 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 동등 이상의 성능을 가진 성능을 가진 것으로 한다.

(4) 측정방법

가. 운전가동시험

가) 냉난방제어장치를 통하여 각 차량의 냉방, 난방장치(예열(preheating) 포함)의 동작상태를 확인한다.

나) 운전모드(반냉, 전냉 또는 1/3 난방, 2/3 난방, 전난방 등)가 별도로 있는 경우 각 운전모드에 따라 시행한다.

다) 냉방인 경우 모든 차량의 냉방장치가 일시에 기동하지 않고 순차적으로 기동하는지를 확인할 수 있어야 한다.

라) 난방인 경우 각 장치의 이상발열이 있는지 확인한다.

나. 온도분포측정시험

가) 냉난방 온도측정 방법은 KS R 9198 또는 EN 13129-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.

나) 냉방 및 난방 중인 경우 시간의 경과에 따른 각 지점의 온도를 측정한다.

다) 3회 측정한 결과를 평균한다.

다. 환기장치 시험

가) KS R 9200 철도 차량-환기 성능 시험 방법에 따른다

나) 운전조건에서 정상동작하는지 확인한다.

4) 결과의 분석

EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.16 기능 및 동작 시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 기능 및 동작상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 세부적인 시험항목, 시험방법 및 기준은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. 2) 용어정의 MCB : 주회로 차단기(Main Circuit Breaker) 3) 참고규격 (1) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (2) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진견인 철도차량의 사용전 완성차 시험방법(추가) (3) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구사항 (4) ISO 3864-1:Graphical symbols. Safety colours and safety signs. Design principles for safety signs and safety markings (5) EN 15327-1:Railway applications. Passenger alarm subsystem. General requirements and passenger interface for the passenger emergency brake system (6) EN 13272:Railway applications. Electrical lighting for rolling stock in public transport systems (7) EN 15153-1:Railway applications. External visible and audible warning devices for trains. Head, marker and tail lamps (8) EN 15153-2:Railway applications. External visible and audible warning devices for trains. Warning horns (9) CIE S 004/E:Colours of Light Signals (10) ISO 11664-1(CIE S 014-1/E):Colorimetry -- Part 1: CIE standard colorimetric observers (11) UIC 641:Conditions to be fulfilled by automatic vigilance devices used in international traffic	**5.3.16 기능 및 동작 시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 기능 및 동작상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 세부적인 시험항목, 시험방법 및 기준은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. 2) 용어정의 MCB : 주회로 차단기(Main Circuit Breaker) 3) 참고규격 (1) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (2) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진견인 철도차량의 사용전 완성차 시험방법(추가) (3) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구사항 (4) ISO 3864-1:Graphical symbols. Safety colours and safety signs. Design principles for safety signs and safety markings (5) EN 15327-1:Railway applications. Passenger alarm subsystem. General requirements and passenger interface for the passenger emergency brake system (6) EN 13272:Railway applications. Electrical lighting for rolling stock in public transport systems (7) EN 15153-1:Railway applications. External visible and audible warning devices for trains. Head, marker and tail lamps (8) EN 15153-2:Railway applications. External visible and audible warning devices for trains. Warning horns (9) CIE S 004/E:Colours of Light Signals (10) ISO 11664-1(CIE S 014-1/E):Colorimetry -- Part 1: CIE standard colorimetric observers (11) UIC 641:Conditions to be fulfilled by automatic vigilance devices used in international traffic	Section M - 기능 및 동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 기능 및 동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 기능 및 동작 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 기능 및 동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 기능 및 동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안유지**	**미국AAR기술기준** - 기능 및 동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 기능 및 동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(12) UIC 644:Warning devices used on tractive units employed on international services (13) UIC 534:Signal lamps and signal-lamp brackets for locomotives, railcars and all tractive and self-propelled stock (14) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers (15) UIC 560:Doors, footboards, windows, steps, handles and handrails of coaches and luggage vans (16) KS R 9159:철도 차량의 조도-기준 및 측정 방법 4) 시험의 목적 및 종류 완성차상태의 기능 및 동작상태를 확인하기 위한 것으로 다음과 같은 시험을 수행한다. (1) 제어회로 시험 (2) 시동, 정지 및 운전실 교환시험 (3) 역행시험 (4) ~~객실/~~운전실기기 시험 (5) 열차무선방호장치 시험 (6) 기관사 경계장치 시험 (7) 속도연산장치 시험 (8) 고장기록확인 시험 (9) 철도소프트웨어 시험 5) 시험 방법 및 판단기준 (1) 제어회로 시험 가. 공통시험조건 가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 정지상태에서 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 축전지 제어확인 가선전압이 가압되지 않은 상태에서 축전지 전압을 투입 및 차단했을 때 규정된 기준 값을 만족하는지를 확인하여야하며, 축전기 전압의 현시수치와 측정값이 일치되는지를 확인한다.	(12) UIC 644:Warning devices used on tractive units employed on international services (13) UIC 534:Signal lamps and signal-lamp brackets for locomotives, railcars and all tractive and self-propelled stock (14) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers (15) UIC 560:Doors, footboards, windows, steps, handles and handrails of coaches and luggage vans (16) KS R 9159:철도 차량의 조도-기준 및 측정 방법 4) 시험의 목적 및 종류 완성차상태의 기능 및 동작상태를 확인하기 위한 것으로 다음과 같은 시험을 수행한다. (1) 제어회로 시험 (2) 시동, 정지 및 운전실 교환시험 (3) 역행시험 (4) ~~객실/~~운전실기기 시험 (5) 열차무선방호장치 시험 (6) 기관사 경계장치 시험 (7) 속도연산장치 시험 (8) 고장기록확인 시험 (9) 철도소프트웨어 시험 5) 시험 방법 및 판단기준 (1) 제어회로 시험 가. 공통시험조건 가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 정지상태에서 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 축전지 제어확인 가선전압이 가압되지 않은 상태에서 축전지 전압을 투입 및 차단했을 때 규정된 기준 값을 만족하는지를 확인하여야하며, 축전기 전압의 현시수치와 측정값이 일치되는지를 확인한다. 나) 집전장치 제어 확인 가선전압을 가압하지 않고 축전지 투입 상태에서 집전장치 제어명령에 따라 집전장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
	다) 가선전압 차단제어 확인 가선전압이 가압된 상태에서 과전류 및 화재 검지시 가선전압 차단 및 차단복귀명령에 따른 차단복귀가 정상적으로 동작되는지를 확인한다. 라) 주회로 차단기 제어 확인 가선전압을 가압하지 않고 축전지 투입상태에서 소형전기차단기(MCB: miniature circuit breaker) 투입 및 차단 조건(접지고장, 가선전압 과전류, 객차열감지 등)에서 MCB가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 마) 주회로 제어기능 확인 정격제어전압 상태에서 제어전원 공급회로, 집전장치 및 주회로차단기 제어회로, 공기압축기 제어회로, 비상제동 안전루프 회로 등의 주요 제어회로가 정상적으로 동작하는지 확인한다.					
나) 기타 보조전원장치가 동작하지 않은 상태에서 동작하는 제어회로에 대해서는 저전압으로 인한 축전지 차단 전압에 대한 동작 여부를 검증한다.	바) 기타 보조전원장치가 동작하지 않은 상태에서 동작하는 제어회로에 대해서는 저전압으로 인한 축전지 차단 전압에 대한 동작 여부를 검증한다.					
(2) 시동정지 및 운전실 교환시험	(2) 시동정지 및 운전실 교환시험					
가. 공통시험조건	가. 공통시험조건					
가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 정지상태에서 시행한다.(수정보완)	가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 정지상태에서 시행한다.(수정보완)					
나) 가선전압은 가압하지 않고, 축전지를 투입한 상태에서 시행한다.	나) 가선전압은 가압하지 않고, 축전지를 투입한 상태에서 시행한다.					
다) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한 상태에서 시행한다.	다) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한 상태에서 시행한다.					
라) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태에서 시행한다.	라) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태에서 시행한다.					
마) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다.	마) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다.					
나. 시험방법 및 판단기준	나. 시험방법 및 판단기준					
가) 운전실 선택제어 확인	가) 운전실 선택제어 확인					
(가) 운전실 선택 제어가 정상적으로 동작하는지 확인하는 시험이다.	(가) 운전실 선택 제어가 정상적으로 동작하는지 확인하는 시험이다.					
(나) 운전실 선택을 위한 제어회로 전압의 최소, 정상 및 최대값에서 정상동작을 확인한다.	(나) 운전실 선택을 위한 제어회로 전압의 최소, 정상 및 최대값에서 정상동작을 확인한다.					
나) 전원 유지제어 확인	나) 전원 유지제어 확인					
(가) 차량의 전원제어가 정상적으로 동작하는지 확인하는 시험이다.	(가) 차량의 전원제어가 정상적으로 동작하는지 확인하는 시험이다.					
(나) 차량의 전원 유지스위치 동작에 따른 집전장치 상태를 확인한다.	(나) 차량의 전원 유지스위치 동작에 따른 집전장치 상태를 확인한다.					
다) 시동,정지 확인시험(추가)	다) 시동,정지 확인시험(추가)					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
시동 및 정지시 축전지 차단 전압에 대한 동작 여부를 형식시험 시에 검증한다. (3) 역행시험 가. 공통시험조건 가) 차량 운영시 편성(공차)으로 구성한다.(추가) 나) 시험차량의 주행이 가능한 시험선로에서 전차선에 전원을 인가한 상태로 시행한다.(수정보완) 다) 각 차량의 제동배관 코크 핸들이 정상위치 및 운전실, 배전반 기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 제동장치의 동작이 정상상태인지 확인한다. 마) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 추진시험 (가) 집전장치 상승 및 MCB 투입상태에서 추진 기능 및 동작을 확인하는 시험이다. (나) 기동(정지상태), 추가 노치(주행중 가속상태) 및 재 역행(주행중 타행 및 재역행)이 정상적으로 동작하는지를 확인한다.(수정보완) (다) 최대견인력으로 기동하여 허용 가능한 최고속도까지 가속시키며 가속도(출발 및 가속성능)를 확인한다. 나) 후진시험 (가) 집전장치 상승 및 MCB 투입상태에서 후진 기능 및 동작을 확인하는 시험이다. (나) 역행율에 따른 후진이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (4) ~~객실/~~운전실 기기시험 가. 공통시험조건 가) 완성차 상태에서 시험을 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 화재감지기 화재감지기가 연기 감지시 감도에	시동 및 정지시 축전지 차단 전압에 대한 동작 여부를 형식시험 시에 검증한다. (3) 역행시험 가. 공통시험조건 가) 차량 운영시 편성(공차)으로 구성한다.(추가) 나) 시험차량의 주행이 가능한 시험선로에서 전차선에 전원을 인가한 상태로 시행한다.(수정보완) 다) 각 차량의 제동배관 코크 핸들이 정상위치 및 운전실, 배전반 기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 제동장치의 동작이 정상상태인지 확인한다. 마) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 추진시험 (가) 집전장치 상승 및 MCB 투입상태에서 추진 기능 및 동작을 확인하는 시험이다. (나) 기동(정지상태), 추가 노치(주행중 가속상태) 및 재 역행(주행중 타행 및 재역행)이 정상적으로 동작하는지를 확인한다.(수정보완) (다) 최대견인력으로 기동하여 허용 가능한 최고속도까지 가속시키며 가속도(출발 및 가속성능)를 확인한다. 나) 후진시험 (가) 집전장치 상승 및 MCB 투입상태에서 후진 기능 및 동작을 확인하는 시험이다. (나) 역행율에 따른 후진이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (4) ~~객실/~~운전실 기기시험 가. 공통시험조건 가) 완성차 상태에서 시험을 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 화재감지기 화재감지기가 연기 감지시 감도에					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
따라 경보송출이 정상적으로 동작되는지를 확인한다. 나) 열검지장치 동력차 및 객차의 열감시시스템이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 다) 안전스위치 안전스위치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 라) 조명 (가) ~~가선가압 및~~ 축전지가 투입된 상태에서 시험을 수행한다. (나) 전조등 선택조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (다) 운전실조명의 점등 및 조도조절이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (라) 기기실 조명이 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (마) 객실 조명이 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (바) 총괄조도제어기가 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (사) 규정된 차량의 위치 및 기능에 따른 조도 측정위치에서 측정된 조도가 기준을 만족하는지를 확인한다. 아) 경적 동작시험 운전실내 경적의 고음 및 저음을 신청자(제작자)가 제시한 기준에 따라 측정하여 정상적으로 동작함을 확인한다. 자) 와이퍼 시험 워셔액 분사 시 와이퍼의 속도별 동작 및 비상와이퍼가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (5) 열차무선방호장치 시험 가. 공통시험조건 가) 차량 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압을 가압하지 않고, 축전기 전원을 투입한 상태에서 시행한다. 다) 시험을 위한 차량기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 마) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 바) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 전원투입 및 차단시험	따라 경보송출이 정상적으로 동작되는지를 확인한다. 나) 열검지장치 동력차 및 객차의 열감시시스템이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 다) 안전스위치 안전스위치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 라) 조명 (가) 가선가압 및 축전지가 투입된 상태에서 시험을 수행한다. (나) 전조등 선택조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (다) 운전실조명의 점등 및 조도조절이 정상 적으로 동작하는지 확인한다. (라) 기기실 조명이 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (마) 객실 조명이 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (바) 총괄조도제어기가 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (사) 규정된 차량의 위치 및 기능에 따른 조도 측정위치에서 측정된 조도가 기준을 만족하는지를 확인한다. 마) 경적 동작시험 운전실내 경적의 고음 및 저음을 신청자(제작자)가 제시한 기준에 따라 측정하여 정상적으로 동작함을 확인한다. 바) 와이퍼 시험 워셔액 분사 시 와이퍼의 속도별 동작 및 비상와이퍼가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (5) 열차무선방호장치 시험 가. 공통시험조건 가) 차량 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압을 가압하지 않고, 축전기 전원을 투입한 상태에서 시행한다. 다) 시험을 위한 차량기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 마) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 바) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 전원투입 및 차단시험					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
열차무선방호장치의 기능 및 동작확인을 위한 전원 투입 및 차단이 정상적으로 동작함을 확인한다. 나) 자기진단기능 시험 열차무선방호장치의 정상상태 및 관련장치간의 연결상태가 정상적인지를 확인한다. 다) 입출력 인터페이스 확인시험 집전장치 모드별로 정상적인지를 확인한다. 라) 의사 방호 송수신 확인시험 열차무선방호장치의 방호메세지가 정상적으로 송수신 되는지를 확인한다. 마) 안전보호제어시험 송신차, 수신차 간에 열차방호 상황발생/해제가 정상적으로 동작되는지를 확인한다. (6) 기관사 경계장치 시험 가. 공통시험조건 가) 속도시뮬레이터를 사용하여 속도를 전송한다. 나) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 기관사 경계장치 (가) 속도시뮬레이터에 의해 속도 전송에 따른 취급여부에 따라 기관사 경계장치가 정상적으로 동작하는지를 경고음 및 표시등으로 확인한다. (7) 속도연산장치 시험 가. 공통시험조건 가) 차량 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압을 가압하지 않고, 축전기 전원을 투입한 상태에서 시행한다. 다) 시험을 위한 차량기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 마) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 바) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 속도신호 연산기능시험 (가) 속도시뮬레이터로 입력된 속도와 속도계, 속도지령장치의 속도가 일치하는지를 확인한다.	열차무선방호장치의 기능 및 동작확인을 위한 전원 투입 및 차단이 정상적으로 동작함을 확인한다. 나) 자기진단기능 시험 열차무선방호장치의 정상상태 및 관련장치간의 연결상태가 정상적인지를 확인한다. 다) 입출력 인터페이스 확인시험 집전장치 모드별로 정상적인지를 확인한다. 라) 의사 방호 송수신 확인시험 열차무선방호장치의 방호메세지가 정상적으로 송수신 되는지를 확인한다. 마) 안전보호제어시험 송신차, 수신차 간에 열차방호 상황발생/해제가 정상적으로 동작되는지를 확인한다. (6) 기관사 경계장치 시험 가. 공통시험조건 가) 속도시뮬레이터를 사용하여 속도를 전송한다. 나) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 기관사 경계장치 (가) 속도시뮬레이터에 의해 속도 전송에 따른 취급여부에 따라 기관사 경계장치가 정상적으로 동작하는지를 경고음 및 표시등으로 확인한다. (7) 속도연산장치 시험 가. 공통시험조건 가) 차량 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압을 가압하지 않고, 축전기 전원을 투입한 상태에서 시행한다. 다) 시험을 위한 차량기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 마) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 바) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 속도신호 연산기능시험 (가) 속도시뮬레이터로 입력된 속도와 속도계, 속도지령장치의 속도가 일치하는지를 확인한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(나) 속도오류 및 속도 불일치 기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (8) 고장기록확인시험 가. 공통시험조건 가) 운행편성 차량이 정상기동 된 상태에서 수행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 차량에 관련된 정의된 기기의 비정상조건시 고장현시, 알람 및 저장이 정상적으로 수행되는지 확인한다. (9) 철도 소프트웨어 가. 공통시험조건 가) 정차상태에서 차량의 전원을 인가한 상태에서 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 설계적합성검사에서 승인받은 모든 철도 소프트웨어의 기능 및 동작을 확인한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	(나) 속도오류 및 속도 불일치 기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (8) 고장기록확인시험 가. 공통시험조건 가) 운행편성 차량이 정상기동 된 상태에서 수행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 차량에 관련된 정의된 기기의 비정상조건시 고장현시, 알람 및 저장이 정상적으로 수행되는지 확인한다. (9) 철도 소프트웨어 가. 공통시험조건 가) 정차상태에서 차량의 전원을 인가한 상태에서 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 설계적합성검사에서 승인받은 모든 철도 소프트웨어의 기능 및 동작을 확인한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.17 지상설비연계동작시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control) (2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation)	**5.3.17 지상설비연계동작시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control) (2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation)	Section M - 지상설비연계동작시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 지상설비연계동작시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 지상설비연계동작시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 지상설비연계동작시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 지상설비연계동작시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 지상설비연계동작시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(3) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection) 3) 시험의 종류 및 목적 본 규격은 완성차 상태에서 차량에 설치되는 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다. 행되는지 확인하기 위한 시험이다. (1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 공장 구내 시험선로가 있는 경우 동적상태로 시험을 수행하고, 없는 경우 차량이 정지된 상태에서 시험을 수행한다. (2) 신호장치 시험 가. 시험조건 지상에 ATS, ATP, ATC, ATO, TWC 등의 모의 지상자가 설치되어 있어야 한다. 나. ATS 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATS 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATS 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATS 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATS 지상자의 신호를 변경하여 차량에서 이에 연계동작하여 기관사 화면에 정상적으로 지상 ATS 지상자에서 설정한 신호가 표시되는지, 그리고 수신되는 제한속도로 속도제어가 되는지 확인한다. 다. ATP 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATP 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATP 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATP 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATP 지상자에서 설정된 지상신호가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에	(3) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection) 3) 시험의 종류 및 목적 본 규격은 완성차 상태에서 차량에 설치되는 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다. 행되는지 확인하기 위한 시험이다. (1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다. 나. 공장 구내 시험선로가 있는 경우 동적상태로 시험을 수행하고, 없는 경우 차량이 정지된 상태에서 시험을 수행한다. (2) 신호장치 시험 가. 시험조건 지상에 ATS, ATP, ATC, ATO, TWC 등의 모의 지상자가 설치되어 있어야 한다. 나. ATS 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATS 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATS 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATS 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATS 지상자의 신호를 변경하여 차량에서 이에 연계동작하여 기관사 화면에 정상적으로 지상 ATS 지상자에서 설정한 신호가 표시되는지, 그리고 수신되는 제한속도로 속도제어가 되는지 확인한다. 다. ATP 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATP 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATP 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATP 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATP 지상자에서 설정된 지상신호가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에			일본기술기준 - 지상설비연계동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음		

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라. ATC 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATC 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATC 궤도회로가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 ATC 궤도회로를 차량위치로 이동), 차량에서 모의 ATC 궤도회로와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATC 궤도회로에서 설정된 속도제어정보가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라) 일반철도용과 고속철도용에 따른 각기 다른 지상 모의 지상 모의 궤도회로가 시험에서 준비되어야 한다. 마. 신호장치 비정상상태의 시험 가) 차상신호장치의 결함허용 동작 시험 : 주 차상신호장치가 고장이 발생할 경우에도 차상신호장치가 정상적으로 동작되는지를 확인한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 나) 오동작 시험 : 지상신호장치와 통신 불능 등 운행 중 발생할 수 있는 비정상상태에서 차상장치가 적합하게 동작하는지 확인한다. 다) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 단, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. 바. 열차무선장치 지상연계 시험 가) 시험조건 (가) 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며— 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. 나) 시험방법 (가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. (라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다.	의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라. ATC 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATC 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATC 궤도회로가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 ATC 궤도회로를 차량위치로 이동), 차량에서 모의 ATC 궤도회로와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATC 궤도회로에서 설정된 속도제어정보가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라) 일반철도용과 고속철도용에 따른 각기 다른 지상 모의 지상 모의 궤도회로가 시험에서 준비되어야 한다. 마. 신호장치 비정상상태의 시험 가) 차상신호장치의 결함허용 동작 시험 : 주 차상신호장치가 고장이 발생할 경우에도 차상신호장치가 정상적으로 동작되는지를 확인한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 나) 오동작 시험 : 지상신호장치와 통신 불능 등 운행 중 발생할 수 있는 비정상상태에서 차상장치가 적합하게 동작하는지 확인한다. 다) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 단, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. 바. 열차무선장치 지상연계 시험 가) 시험조건 (가) 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며— 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. 나) 시험방법 (가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. (라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	(마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.18 중련운전시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 세부적인 시험항목, 시험방법 및 기준은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. 2) 용어정의 평형속도: 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 시험 방법 (1) 시험종류 가. 중련운전 제어시험 나. 중련운전 편성시험 다. 편성연결 시 제어시험 라. 고장기록확인시험 마. 원격제어시험 (2) 중련운전제어시험 분리제어 시험을 위해서는 연결기가 체결된 상태이어야 하므로 연결기를 수동으로 체결상태를 만들고, 연결기 분리 시 전방 압축공기통 연결부는 임의로 누기 되지 않도록 막는다. (3) 중련운전편성시험 가. 편성 연결시험 : 열차정보모니터에서 중련편성연결 화면이 현시되는지 확인한다. 나. 편성 분리시험 : 열차정보모니터에서 중련편성분리 표시등의 점등을 확인한다. (4) 편성 연결 시 제어시험 가. 편성 연결된 후 차량 기동 전 상태로 한다. 나. 선두편성의 선두 운전실에서 실시한다. (5) 고장기록확인시험 가. 편성 연결된 상태에서 실시한다. 나. 차량 정상기동 조건에서 실시한다. (6) 원격제어시험 가. 사령실에서 실내조명 점등 원격신호인가 시, 객실 조명 점등이 되는지 확인한다. 나. 사령실에서 실내조명 소등 원격신호	**5.3.18 중련운전시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 세부적인 시험항목, 시험방법 및 기준은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. 2) 용어정의 평형속도: 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 시험 방법 (1) 시험종류 가. 중련운전 제어시험 나. 중련운전 편성시험 다. 편성연결 시 제어시험 라. 고장기록확인시험 마. 원격제어시험 (2) 중련운전제어시험 분리제어 시험을 위해서는 연결기가 체결된 상태이어야 하므로 연결기를 수동으로 체결상태를 만들고, 연결기 분리 시 전방 압축공기통 연결부는 임의로 누기 되지 않도록 막는다. (3) 중련운전편성시험 가. 편성 연결시험 : 열차정보모니터에서 중련편성연결 화면이 현시되는지 확인한다. 나. 편성 분리시험 : 열차정보모니터에서 중련편성분리 표시등의 점등을 확인한다. (4) 편성 연결 시 제어시험 가. 편성 연결된 후 차량 기동 전 상태로 한다. 나. 선두편성의 선두 운전실에서 실시한다. (5) 고장기록확인시험 가. 편성 연결된 상태에서 실시한다. 나. 차량 정상기동 조건에서 실시한다. (6) 원격제어시험 가. 사령실에서 실내조명 점등 원격신호인가 시, 객실 조명 점등이 되는지 확인한다. 나. 사령실에서 실내조명 소등 원격신호	Section M - 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 중련운전 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
인가 시, 객실조명 소등이 되는지 확인한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (5) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	인가 시, 객실조명 소등이 되는지 확인한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (5) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항					
5.3.19 화재감지장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 화재감지장치-종합제어장치 간의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 시험으로 입증하는 경우에 적용 된다. 다만, 해당기능이 종합제어장치가 아닌 다른 장치가 수행하는 경우 해당 장치를 시험한다. 2) 용어정의 (1) “열감지기”라 함은 화재가 났을 때 온도 상승을 자동적으로 감지하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다. (2) “연기감지기”라 함은 화재 발생에 의한 연기를 감지하여 화재의 발생 이전에 보다 빨리 사고를 발견하는 화재 감지기의 일종이다. (3) “열연복합 감지기”라 함은 화재에 의한 온도 상승 또는 연기를 감지하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다. 3) 시험 방법 (1) 열/연기 감지 동작 확인 시험 가. 열감지 동작 확인 시험 온풍기나 헤어 드라이기를 이용하여 감지기에서 약 40~60㎝ 떨어져 약 1~2분간 열을 가하였을 때 차량의 수신기를 통하여 화재 경보가 발생하고, 종합 제어장치를 통해 화재 신호가 출력(경보)이 되는지 확인한다. 나. 연기감지 동작 확인 시험 테스트용 연기 스프레이를 이용하여 약 20~30㎝ 떨어진 곳에서 2~3회 분사하였을 때 차량의 수신기를 통하여 화재 경보가 발생하는지 확인하고, 종합 제어장치를 통해 화재 신호가 출력(경보)이 되는지 확인한다. 4) 결과의 분석 (1) 감지기의 종류(열/연기/열연복합)에 따라 알맞은 신호 출력 조건을 형성해 주어야 한다. (2) 시험 차량의 종합제어장치 화재 출력(경보) 조건을 확인 하여 오동작 여부를 확	**5.3.19 화재감지장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 화재감지장치-종합제어장치 간의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 시험으로 입증하는 경우에 적용 된다. 다만, 해당기능이 종합제어장치가 아닌 다른 장치가 수행하는 경우 해당 장치를 시험한다. 2) 용어정의 (1) “열감지기”라 함은 화재가 났을 때 온도 상승을 자동적으로 감지하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다. (2) “연기감지기”라 함은 화재 발생에 의한 연기를 감지하여 화재의 발생 이전에 보다 빨리 사고를 발견하는 화재 감지기의 일종이다. (3) “열연복합 감지기”라 함은 화재에 의한 온도 상승 또는 연기를 감지하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다. 3) 시험 방법 (1) 열/연기 감지 동작 확인 시험 가. 열감지 동작 확인 시험 온풍기나 헤어 드라이기를 이용하여 감지기에서 약 40~60㎝ 떨어져 약 1~2분간 열을 가하였을 때 차량의 수신기를 통하여 화재 경보가 발생하고, 종합 제어장치를 통해 화재 신호가 출력(경보)이 되는지 확인한다. 나. 연기감지 동작 확인 시험 테스트용 연기 스프레이를 이용하여 약 20~30㎝ 떨어진 곳에서 2~3회 분사하였을 때 차량의 수신기를 통하여 화재 경보가 발생하는지 확인하고, 종합 제어장치를 통해 화재 신호가 출력(경보)이 되는지 확인한다. 4) 결과의 분석 (1) 감지기의 종류(열/연기/열연복합)에 따라 알맞은 신호 출력 조건을 형성해 주어야 한다. (2) 시험 차량의 종합제어장치 화재 출력(경보) 조건을 확인 하여 오동작 여부를	Section M - 화재감지장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 화재감지장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 화재감지장치 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 화재감지장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 화재감지장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 화재감지장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 화재감지장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
인 한다. (감지기 1대에서 화재신호 출력 시 또는 감지기 2대에서 화재신호 출력 시 종합 제어장치에 화재신호가 출력 되는지 확인.) (3) 종합 제어장치 화면에 화재발생 표시 및 화재발생 차량이 표시되어야 한다. 5) 평가 기준 설계적합성검사의 결과에 따른 각 시험항목별 동작 기준 및 성능을 만족하여야 한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험자 및 검사자 (4) 측정 항목별 결과 (5) 기타 특이사항	확인 한다. (감지기 1대에서 화재신호 출력 시 또는 감지기 2대에서 화재신호 출력 시 종합 제어장치에 화재신호가 출력 되는지 확인.) (3) 종합 제어장치 화면에 화재발생 표시 및 화재발생 차량이 표시되어야 한다. 5) 평가 기준 설계적합성검사의 결과에 따른 각 시험항목별 동작 기준 및 성능을 만족하여야 한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험자 및 검사자 (4) 측정 항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.20 기관장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 기관장치의 설계적 적합성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 방법 (1) 차량의 기관장치 및 기관장치의 보조장치(터보차져, 애프터쿨러, 예비윤활유 펌프, 냉각수 펌프, 오일 펌프)가 설치되어 있는지 확인한다. (2) 냉각수, 윤활유, 연료가 충분히 공급되어 있는지 확인한다. 냉각수는 냉각수 탱크의 게이지를 통해 확인하고, 윤활유는 기관 하부에 위치한 검유봉을 통하여 확인한다. 연료는 차량 양측면에 위치한 게이지를 통하여 확인한다. (3) 완성차를 유전 상태로 두어 기관의 성능을 측정할 수 있는 예비 상태로 둔다. (4) 표시장치를 통해서 완성차의 상태를 SELF LOAD 상태로 둔다. (5) 표시장치에서 NOTCH별 출력을 확인한다. (6) NOTCH1 에서부터 NOTCH 8까지 서서히 단계별로 출력을 올린다. (7) 출력값 및 기타 측정 항목들이 기준치에 맞게 현시되는지 확인한다. (8) 시험 진행 시에 엔진 출력이 경감된 적이 있는지 확인한다. (9) 흡기 공기 압력 측정은 N8 SELF LOAD TEST를 통해서 한다. (10) NOTCH별 출력 확인 시 출력이 일정하게 유지되는 상태까지 확인한다. 3) 평가 기준 (1) 종합제어장치 및 표시장치에서 출력 및, 엔진속도, 대기온도, 대기압력, 좌/우측 고압연료 압력, 윤활유 입구 온도, 냉각		**Section M** - 기관장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 기관장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 기관장치 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 기관장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 기관장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안유지**	**미국AAR기술기준** - 기관장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 기관장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>수 온도, 흡기 공기 온도, 좌/우 터빈 전단 온도, 윤활유 압력, 냉각수 압력, 크랭크 케이스 압력, 좌/우 터보차져 속도, 흡기공기 압력, 연료 온도를 기록하고 기준치가 있는 항목은 기준치 안에 들어오는지 비교하여 본다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.4 시운전시험

5.4.1 역행시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 역행성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
평형속도 : 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다.
3) 시험 구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>완성검사</th><th>비고</th></tr><tr><td>1</td><td>기동시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>추가노치시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>재역행시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>점착성능시험</td><td>○</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>구배기동시험</td><td>○</td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>가속도시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr></table>
4) 시험 항목
(1) 기동시험
차량이 정지상태에서 기동 시 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다.
(2) 추가노치시험
차량이 기동하여 가속중인 상태에서 노치 변경시의 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.
(3) 재역행시험
차량이 주행 중 타행 및 재역행제어를 하였을 때 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.
(4) 점착성능시험
역행 중 공전발생 시의 점착제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.
(5) 구배기동시험
차량이 경사로 출발 시 구원/개방운전 상태에서 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다.
(6) 가속도시험
출발 및 가속성능이 규정에 적합한지 확인하고, 출발 및 가속하는 중 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위하</td><td>5.4 시운전시험

5.4.1 역행시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 역행성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
평형속도 : 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다.
3) 시험 구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>완성검사</th><th>비고</th></tr><tr><td>1</td><td>기동시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>추가노치시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>재역행시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>점착성능시험</td><td>○</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>구배기동시험</td><td>○</td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>가속도시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr></table>
4) 시험 항목
(1) 기동시험
차량이 정지상태에서 기동 시 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다.
(2) 추가노치시험
차량이 기동하여 가속중인 상태에서 노치 변경시의 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.
(3) 재역행시험
차량이 주행 중 타행 및 재역행제어를 하였을 때 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.
(4) 점착성능시험
역행 중 공전발생 시의 점착제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.
(5) 구배기동시험
차량이 경사로 출발 시 구원/개방운전 상태에서 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다.
(6) 가속도시험
출발 및 가속성능이 규정에 적합한지 확인하고, 출발 및 가속하는 중 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위하</td><td>Section M

- 시운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td><td>- 시운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>국내기술기준
- 시운전 시험을 규정

미국AAR기술기준
- Section M에는 시운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 시운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준
- 시운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준
- 시운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td></tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
여 실시한다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 일반사항 가. 하중조건 가) 형식승인 시는 공차 및 만차 하중 조건 모두 실시한다. 나) 완성검사 시는 공차 하중조건으로 한다. 나. 시험위치 가) 시험결과를 측정하기 위한 측정차량은 동력차로 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 등이 혼합하여 설치되는 차량형식의 경우 5-나-2) 측정항목의 측정이 용이한 차량으로 할 수 있다. (2) 기동시험 가. 시험조건 가) 결로, 결빙이 없는 건조선로에서 시험한다. 나) 시험 시 운전실을 교환하며 왕복운행 조건으로 시험한다. 다) 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 라) 시험차량은 운영편성으로 한다. 나. 측정항목 가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라) 견인력 지령치 마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어 를 위한 지령치 및 달성치 사) 제어차 및 동력차의 제동압력 아) 차량의 주행가속도 자) 차량의 주행속도 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 주간제어기의 각 노치(Notch)별로 기동하여 평형속도에 도달할 때까지 기동상태에 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기의 각 노치별로 도달한 평형속도가 규정에 적합한지 확인한다. 다) 차량이 정지상태에서 후진조작으로 기동하여 기동상태에 이상이 없어야 한다. 라) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규	여 실시한다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 일반사항 가. 하중조건 가) 형식승인 시는 공차 및 만차 하중 조건 모두 실시한다. 나) 완성검사 시는 공차 하중조건으로 한다. 나. 시험위치 가) 시험결과를 측정하기 위한 측정차량은 동력차로 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 등이 혼합하여 설치되는 차량형식의 경우 5-나-2) 측정항목의 측정이 용이한 차량으로 할 수 있다. (2) 기동시험 가. 시험조건 가) 결로, 결빙이 없는 건조선로에서 시험한다. 나) 시험 시 운전실을 교환하며 왕복운행 조건으로 시험한다. 다) 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 라) 시험차량은 운영편성으로 한다. 나. 측정항목 가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라) 견인력 지령치 마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어 를 위한 지령치 및 달성치 사) 제어차 및 동력차의 제동압력 아) 차량의 주행가속도 자) 차량의 주행속도 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 주간제어기의 각 노치(Notch)별로 기동하여 평형속도에 도달할 때까지 기동상태에 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기의 각 노치별로 도달한 평형속도가 규정에 적합한지 확인한다. 다) 차량이 정지상태에서 후진조작으로 기동하여 기동상태에 이상이 없어야 한다. 라) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
정에 적합하여야 한다. (3) 추가노치시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 가속 중 주간제어기의 노치를 변경하였을 때 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 노치는 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (4) 재역행시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 주간제어기를 역행, 타행, 역행의 순서로 조작하였을 때 차량의 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (5) 점착성능시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가과동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 레일과 차륜사이의 점착조건이 악화되어 공전이 발생하였을 때 재점착 제어가 이상 없이 이루어져야 한다. 나) 시험방법은 다음과 같다. ▷ 정지 → 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 ▷ 정지 → 4N(정출력 영역 시작 속도)→ 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 (6) 구배기동시험 가. 시험조건 가) 경사도가 노선최대인 경사로의 오르막에서 시험한다.	정에 적합하여야 한다. (3) 추가노치시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 가속 중 주간제어기의 노치를 변경하였을 때 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 노치는 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (4) 재역행시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 주간제어기를 역행, 타행, 역행의 순서로 조작하였을 때 차량의 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (5) 점착성능시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가과동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 레일과 차륜사이의 점착조건이 악화되어 공전이 발생하였을 때 재점착 제어가 이상 없이 이루어져야 한다. 나) 시험방법은 다음과 같다. ▷ 정지 → 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 ▷ 정지 → 4N(정출력 영역 시작 속도)→ 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 (6) 구배기동시험 가. 시험조건 가) 경사도가 노선최대인 경사로의 오르막에서 시험한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나) 시험차량을 동일한 편성의 편성열차와 연결하여 구원운전 상태로 하거나, 등가의 부하조건이 되도록 동력차의 일부를 개방한다. 나.측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 최대견인력으로 가속조작을 하였을 때 후퇴 없이 기동하여야 한다. 나) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (7) 가속도시험 가. 시험조건 직선평탄구간에서 최소 2회 이상 운행하여 측정한다. 선로조건이 적절치 않을 경우 동일 구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값을 결과 값으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량을 최대견인력으로 기동, 가속시키며 측정항목을 일정한 시간간격으로 기록한다. 나) 속도 그래프에서 정토크 영역까지 도달하는데 걸리는 시간을 측정하여 속도를 그 시간으로 나눈 값을 평균가속도로 한다. 다) 수동운전 외에 자동 및 무인운전 기능이 있는 경우 각각의 운전모드에 대하여 시험한다. 라) 하중조건에 따라 측정한 평균가속도는 규정된 가속도 이상이어야 한다. 마) 측정 가속도 그래프에서 가장 큰 가속도 변화율을 보이는 구간을 선택하여 져크(Jerk)를 계산하였을 때 규정된 값을 초과하지 않아야 한다. 바) 각 기기의 동작 및 상태가 정상인가를 확인하고 이상이 없어야 한다. 사) 역행지령 후 견인력이 발생하기까지의 지연시간을 측정한다.	나) 시험차량을 동일한 편성의 편성열차와 연결하여 구원운전 상태로 하거나, 등가의 부하조건이 되도록 동력차의 일부를 개방한다. 나.측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 최대견인력으로 가속조작을 하였을 때 후퇴 없이 기동하여야 한다. 나) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (7) 가속도시험 가. 시험조건 직선평탄구간에서 최소 2회 이상 운행하여 측정한다. 선로조건이 적절치 않을 경우 동일 구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값을 결과 값으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량을 최대견인력으로 기동, 가속시키며 측정항목을 일정한 시간간격으로 기록한다. 나) 속도 그래프에서 정토크 영역까지 도달하는데 걸리는 시간을 측정하여 속도를 그 시간으로 나눈 값을 평균가속도로 한다. 다) 수동운전 외에 자동 및 무인운전 기능이 있는 경우 각각의 운전모드에 대하여 시험한다. 라) 하중조건에 따라 측정한 평균가속도는 규정된 가속도 이상이어야 한다. 마) 측정 가속도 그래프에서 가장 큰 가속도 변화율을 보이는 구간을 선택하여 져크(Jerk)를 계산하였을 때 규정된 값을 초과하지 않아야 한다. 바) 각 기기의 동작 및 상태가 정상인가를 확인하고 이상이 없어야 한다. 사) 역행지령 후 견인력이 발생하기까지의 지연시간을 측정한다.					
5.4.2 제동시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어	**5.4.2 제동시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제	Section M - 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **제69조 제동 장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.	**국내기술기준** - 제동 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준**	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- AAR MSRP Section E "Brakes and Brake Equipment(300, 400 and 4000 Series)"의 추가 검토가 필요**

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
유니트이다. (2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상. (3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동. (4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동. (5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의 한계 (6) 비상제동 : 열차가 비상상황이 발생 시에 제동을 체결하여 급히 정차하는 제동 (7) 공주시간 : 제동지령이 발생한 순간부터 제동작용이 효과적으로 이루어지는 순간까지의 시간을 측정하여 유효제동이 신속히 이루어지는 시간 (8) 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49.0KPa(또는 0.5kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간 3) 참고규격 (1) IEC 62313:2012 Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006 : 시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133, 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. - 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험" (4) UIC 610, Rules for the Testing of Electrical Rolling stock (5) KS B 5305 : 브르돈관 압력계 (6) KS C 0704 : 제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (7) KS R 9144 : 철도차량부품의 진동시험 방법 (8) KS R 9146 : 철도차량부품의 충격시험 방법 (9) KS R 9156 : 철도차량용 전자기기의 시험통칙 (10) KS R 9213 : 철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (11) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급전압 (12) IEC 62313:2009 Railway applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock (13) EN 14531-1:2005 Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and	어유니트이다. (2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상. (3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동. (4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동. (5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의 한계 (6) 비상제동 : 열차가 비상상황이 발생 시에 제동을 체결하여 급히 정차하는 제동 (7) 공주시간 : 제동지령이 발생한 순간부터 제동작용이 효과적으로 이루어지는 순간까지의 시간을 측정하여 유효제동이 신속히 이루어지는 시간 (8) 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49.0KPa(또는 0.5kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간 3) 참고규격 (1) IEC 62313:2012 Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006 : 시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133, 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. - 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험" (4) UIC 610, Rules for the Testing of Electrical Rolling stock (5) KS B 5305 : 브르돈관 압력계 (6) KS C 0704 : 제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (7) KS R 9144 : 철도차량부품의 진동시험 방법 (8) KS R 9146 : 철도차량부품의 충격시험 방법 (9) KS R 9156 : 철도차량용 전자기기의 시험통칙 (10) KS R 9213 : 철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (11) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (12) IEC 62313:2009 Railway applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock (13) EN 14531-1:2005 Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and		(1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항 제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.	- 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음		**일본기술기준** - 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **[해석기준]** 1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행 중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것. (2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. (기관차, 여객차는 적차 제동율 70/100이상, *브레이크 비율 70 / 100은 최고속도 95km/h 정도에서 감속하고 600m 이내에서 정지

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
immobilization braking. General algorithms (14) EN 14531-6:2009 Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles (15) EN 16185-2:Railway applications. Braking systems of multiple unit trains. Test methods (16) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (17) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (18) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (19) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (20) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (21) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (22) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (23) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (24) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (25) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (26) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (27) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (28) UIC 544-1:Brakes - Braking power (29) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight	immobilization braking. General algorithms (14) EN 14531-6:2009 Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles (15) EN 16185-2:Railway applications. Braking systems of multiple unit trains. Test methods (16) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (17) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (18) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (19) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (20) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (21) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (22) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (23) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (24) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (25) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (26) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (27) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (28) UIC 544-1:Brakes - Braking power (29) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight				할 것으로 예상.) (4) 전후에 운전실(승무원실 중 주로 동력차를 조종하는 승무원이 승무하여 역행제어 등을 하는 것을 말한다. 이하같다)을 설비한 기관차에 있어서는 운전하는 혹의 운전실에서 제동력을 얻을 수 없을 경우에는 발차할 수 없는 구조일 것. 4 유치 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 유치 브레이크 장치는 유치중인 차량의 전동을 방지하기 위해 핸드 브레이크 장치, 차측 브레이크 장치나 기타 이것들과 동등이상의 성능을 가진 것일 것. (2) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 브레이크의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. 동력원으로서 공기를 이용하는 경우 ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(30) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (31) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EB0) 4) 시험열차의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 시운전차량은 영업편성 단위로 편성되어야 한다. 시험에서 사용되는 기능품들은 단품 및 구성품 상태와 완성차량 제동시험의 각각의 규격서에서 요구하는 성능을 만족하는 시험차량을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 영업 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하고 영업운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1)시험 및 분석 조건 가. 시험조건 가) 선로는 평탄하고 직선인 선로에서 실시한다. (가) 경사(gradient):±4mm/m 이내 (나) 휘어짐(twist):없음 (다) 곡선반경: 20,000m 이상 (다만, 시험노선 조건에 따라 조정할 수 있다) (라) 터널:없음 (마) 선로 점착 상태:건조/습윤(젖은 레일조건) ※ 선로는 기름이나 기타 이물질에 노출되지 않아야함 나) 선로조건이 적절치 않을 경우 동일 구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값의 평균치를 결과 값으로 하거나, 측정된 감속도의 구배조건에 해당하는 보상치를 적용한다. 다) 차량조건은 제동시험 이전에 다음 사항에 대한 정상작동 시험이 완료되어야 함. (가) 제동시스템의 페일-세이프 모드 동작개념을 적용하여 장치의 고장 발생 시 백업 기능 정상작동 (나) 보조제동 지령 계통의 제동장치에 대한 정상작동 라) 기계제동 및 전기제동을 구분하여 실시할 수 있어야 한다. 전기제동에서 가선은 열차운행에 필요한 충	(30) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (31) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EB0) 4) 시험열차의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 시운전차량은 영업편성 단위로 편성되어야 한다. 시험에서 사용되는 기능품들은 단품 및 구성품 상태와 완성차량 제동시험의 각각의 규격서에서 요구하는 성능을 만족하는 시험차량을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 영업 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하고 영업운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1)시험 및 분석 조건 가. 시험조건 가) 선로는 평탄하고 직선인 선로에서 실시한다. (가) 경사(gradient):±4mm/m 이내 (나) 휘어짐(twist):없음 (다) 곡선반경: 20,000m 이상 (다만, 시험노선 조건에 따라 조정할 수 있다) (라) 터널:없음 (마) 선로 점착 상태:건조/습윤(젖은 레일조건) ※ 선로는 기름이나 기타 이물질에 노출되지 않아야함 나) 선로조건이 적절치 않을 경우 동일 구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값의 평균치를 결과 값으로 하거나, 측정된 감속도의 구배조건에 해당하는 보상치를 적용한다. 다) 차량조건은 제동시험 이전에 다음 사항에 대한 정상작동 시험이 완료되어야 함. (가) 제동시스템의 페일-세이프 모드 동작개념을 적용하여 장치의 고장 발생 시 백업 기능 정상작동 (나) 보조제동 지령 계통의 제동장치에 대한 정상작동 라) 기계제동 및 전기제동을 구분하여 실시할 수 있어야 한다. 전기제동에서 가선은 열차운행에 필요한 충				브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. **[해설]** ① 상용 브레이크 장치는 모든 차량에 설치하는 브레이크 장치이다. 이 기능 요건 중에는 비상시의 정지기능(일반적으로 「비상 브레이크」라고 칭하고 있는 것)까지 포함한다. (3) 해석기준 [기본항목] 3은 상용하는 브레이크의 기본적 요건인 감속, 정지, 정지유 지, 전차륜 작용, 브레이크의 강도 등과 함께 동력원으로서의 필요한 요건에 대해 기 술하고 있다. ① 상기 중 「전차륜에 작용」이라고 되어 있는데, 예외적으로 「도륜 및 종륜, 특수 차의 일부 차륜 등」을 제외하고 있다. 이 경우의 「도륜 및 종륜」에는 축중 경감 만을 목적으로 하는 차륜을 포함한다. 또한 「특수차의 일부 차륜」이란 브레이크 를 작용시킹으로써 원래의 기능이 발휘되지 않는 등의 차륜(PQ축 등)을 말한다. ② 브레이크의 강도를 「제동율」로 정의하고 있는데, 표 중 「제동율 70/100」이란 최고속도 95km/h정도부터 감속하여 600m이내에 정지할 수 있는 것을 상정하고 있다. 따라서 70/100을 달성하지 못하는 증기기관차 등은 600m로 정지할 수 있는 최고속도를 설정함으로써 예외적으로 50/100으로 하고 있다. 그 밖의 차량의 25/100도 동일한 사고방식이다. 또한 영업운전 중을 상정하고 있기 때문에 정원 승차를 원칙으로 하고, 상용 브레이크 장

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
분한 전원을 공급할 수 있고, 전기제동 시에 회생전력을 가선에서 수용이 가능하여야 한다. 마) 시험횟수는 동일 속도에서 최소 2회 이상 실시하는 것을 원칙으로 하며 필요 시 또는 발주자의 요구 시에 따라 다르게 적용할 수 있다. 바) 시험차량은 영업운영 열차편성으로 구성한다. 사) 하중조건은 공차(과제동 및 활주발생) 및 만차조건(최대제동)에서 실시한다. 아) 기후조건은 건조 및 습윤 상태로 실시하되 여건이 어려울 경우는 모의로 습윤 조건을 제공하여 모의시험으로 실시한다.(습기조건<Wet Rail>은 젖은 레일 상태를 위하여 Ethylene Glycogen과 물의 혼합액을 사용할 수 있다. 습기조건시험은 첫 번째 휠셋의 바로 앞 두 레일 면에 각각 15L/h(리터/시간)의 혼합액을 뿌리면서 시험을 수행한다.) 나. 분석 조건 가) 본 시험은 KS C IEC 61133에 의거하여 편성된 열차를 각기 다른 선로 점착조건에 제동성능을 측정하는데 있다. 시험 중에는 활주 방지 시스템을 가동시켜 정확한 정지거리와 기능의 동작 여부를 확인한다. 나) 시험결과 보고서에는 중량과 차륜의 지름, 모터블록과 슬립방지 프로그램의 색인과 버전 정보가 표시되어야 한다. 다) 정확한 검증을 위하여 다음 사항도 기재되어야 한다. 동력차 번호, 동력 대차의 제동 슈(Brake Shoe) 및 객차 대차의 제동 패드(Brake Pad)의 종류 라) 시험은 새로운 제동 슈(Brake Shoe)나 제동 패드(Brake Pad)를 가지고 시행되어야한다. 시험 후에는 제동 디스크, 패드, 슈의 상태와 차륜의 눌림 정도를 검사하여야 한다. 마) 제어장치의 제동력 분배에 따라 공기, 저항, 회생제동을 조합하여 제동이 작용되게 한다. 바) 전기제동모드(회생, 저항)의 선정은 시험조건에 따라 선정한다. 사) 제동을 체결하기 전에 차량의 속도는 시험할 속도에 가능한 근접하도록 한다. 제동 체결 시의 열차 속	분한 전원을 공급할 수 있고, 전기제동 시에 회생전력을 가선에서 수용이 가능하여야 한다. 마) 시험횟수는 동일 속도에서 최소 2회 이상 실시하는 것을 원칙으로 하며 필요 시 또는 발주자의 요구 시에 따라 다르게 적용할 수 있다. 바) 시험차량은 영업운영 열차편성으로 구성한다. 사) 하중조건은 공차(과제동 및 활주발생) 및 만차조건(최대제동)에서 실시한다. 아) 기후조건은 건조 및 습윤 상태로 실시하되 여건이 어려울 경우는 모의로 습윤 조건을 제공하여 모의시험으로 실시한다.(습기조건<Wet Rail>은 젖은 레일 상태를 위하여 Ethylene Glycogen과 물의 혼합액을 사용할 수 있다. 습기조건시험은 첫 번째 휠셋의 바로 앞 두 레일 면에 각각 15L/h(리터/시간)의 혼합액을 뿌리면서 시험을 수행한다.) 나. 분석 조건 가) 본 시험은 KS C IEC 61133에 의거하여 편성된 열차를 각기 다른 선로 점착조건에 제동성능을 측정하는데 있다. 시험 중에는 활주 방지 시스템을 가동시켜 정확한 정지거리와 기능의 동작 여부를 확인한다. 나) 시험결과 보고서에는 중량과 차륜의 지름, 모터블록과 슬립방지 프로그램의 색인과 버전 정보가 표시되어야 한다. 다) 정확한 검증을 위하여 다음 사항도 기재되어야 한다. 동력차 번호, 동력 대차의 제동 슈(Brake Shoe) 및 객차 대차의 제동 패드(Brake Pad)의 종류 라) 시험은 새로운 제동 슈(Brake Shoe)나 제동 패드(Brake Pad)를 가지고 시행되어야한다. 시험 후에는 제동 디스크, 패드, 슈의 상태와 차륜의 눌림 정도를 검사하여야 한다. 마) 제어장치의 제동력 분배에 따라 공기, 저항, 회생제동을 조합하여 제동이 작용되게 한다. 바) 전기제동모드(회생, 저항)의 선정은 시험조건에 따라 선정한다. 사) 제동을 체결하기 전에 차량의 속도는 시험할 속도에 가능한 근접하도록 한다. 제동 체결 시의 열차 속				치는 제동율을 「적차 제동율」로 정의하고 있다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
도(V km/h)는 일정하여야 하며, 시험하고자 하는 속도 V0 에 대하여 ±3 km/h (KS C IEC 61133) 이하이어야 한다. 제동의 체결 신호에 따라 시험에 필요한 제동이 작용되도록 한다. 아) 측정된 제동거리는 미터(meter)로 표시하며, 매 시험마다 기록되어야 한다. 자) 제동 작용시 시간에 따른 속도변화 곡선이 기록되어야 한다. 차) 시험시 제동압력의 충기와 완해가 정상적으로 작동하는지 확인한다. 카) 감속동력모드는 모터블록 1대를 강제로 분리하여 설정한다. 타) 순수 공기제동시험은 시험속도에 도달한 후 모터블록을 차단하고 순수 공기제동을 체결하여 시험한다. 파) 제동거리 측정이 실제적으로 평탄선이 아닌 경우, 직선구간의 구배변화가 ±4 mm/m (KS C IEC 61133) 이하 이어야 한다. 다만, 평탄선의 조건을 충족하기 어려울 경우는 신청자(제작자)와 협의하여 시험하되 선로구배 조건에 따른 보정과 속도에 대한 제동거리 편차는 보정되어야 한다. 하) 활주 시험은 젖은 레일(Wet Rail) 조건의 비상제동시험 과정에서 함께 수행하며, 차축 속도를 측정하여 차륜활주가 발생하는 경우 활주방지장치의 작동 및 재점착이 이루어 짐을 확인한다. (2) 시험의 분류(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) 가. 제동성능시험 가) 상용제동시험(공기제동, 저항제동, 회생제동, 혼합제동, 감소제동) 나) 비상제동시험(마스콘, 비상스윗치, 공기제동, 혼합제동, 감소제동) 다) 전체제동시스템 3/4제동시험(비상회생제동, 비상저항제동, 상용저항제동) 나. 제동력 블렌딩 동작시험 다. 활주방지장치시험(차륜활주보정) 라. 차상신호장치에 의한 비상제동시험 마. 고장열차 구원운전시험 (3) 시험방법 가. 제동성능시험 가) 상용 제동시험 (가) 제동거리 측정시험	도(V km/h)는 일정하여야 하며, 시험하고자 하는 속도 V0 에 대하여 ±3 km/h (KS C IEC 61133) 이하이어야 한다. 제동의 체결 신호에 따라 시험에 필요한 제동이 작용되도록 한다. 아) 측정된 제동거리는 미터(meter)로 표시하며, 매 시험마다 기록되어야 한다. 자) 제동 작용시 시간에 따른 속도변화 곡선이 기록되어야 한다. 차) 시험시 제동압력의 충기와 완해가 정상적으로 작동하는지 확인한다. 카) 감속동력모드는 모터블록 1대를 강제로 분리하여 설정한다. 타) 순수 공기제동시험은 시험속도에 도달한 후 모터블록을 차단하고 순수 공기제동을 체결하여 시험한다. 파) 제동거리 측정이 실제적으로 평탄선이 아닌 경우, 직선구간의 구배변화가 ±4 mm/m (KS C IEC 61133) 이하 이어야 한다. 다만, 평탄선의 조건을 충족하기 어려울 경우는 신청자(제작자)와 협의하여 시험하되 선로구배 조건에 따른 보정과 속도에 대한 제동거리 편차는 보정되어야 한다. 하) 활주 시험은 젖은 레일(Wet Rail) 조건의 비상 제동시험 과정에서 함께 수행하며, 차축 속도를 측정하여 차륜활주가 발생하는 경우 활주방지장치의 작동 및 재점착이 이루어 짐을 확인한다. (2) 시험의 분류(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) 가. 제동성능시험 가) 상용제동시험(공기제동, 저항제동, 회생제동, 혼합제동, 감소제동) 나) 비상제동시험(마스콘, 비상스윗치, 공기제동, 혼합제동, 감소제동) 다) 전체제동시스템 3/4제동시험(비상회생제동, 비상저항제동, 상용저항제동) 나. 제동력 블렌딩 동작시험 다. 활주방지장치시험(차륜활주보정) 라. 차상신호장치에 의한 비상제동시험 마. 고장열차 구원운전시험 (3) 시험방법 가. 제동성능시험 가) 상용 제동시험 (가) 제동거리 측정시험					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(나) 감속도 측정시험(기계제동+전기제동) (다) 감속도 측정시험(전기제동) (라) 공주시간 측정시험 (마) 져크 한계 측정 나) 비상제동시험 (가) 비상제동거리 측정시험 (나) 감속도 측정시험(기계제동+전기제동) (다) 감속도 측정시험(전기제동) (라) 공주시간 측정시험 (마) 제동온도측정시험 (바) 제동실린더압력 측정시험 (사) 회생제동력 측정시험 (아) 차상신호장치에 의한 비상제동시험 열차 허용최고속도 이상으로 가속시 차상신호감지에 의한 비상제동거리를 측정한다. (자) 순수공기제동시험 다) 전체제동시스템 3/4 제동시험 (가) 전체 제동시스템 (동력차와 부수대차)의 3/4만으로 제동을 체결한다. (나) 고장의 구현은 부수대차는 공압을 차단하고, 동력대차는 강제로 모터블록을 차단한다. 나. 제동블렌딩 동작시험 상용제동 조건에서 제동블렌딩장치의 동작 전,후의 제동거리에 변화가 없음을 확인한다. 다. 활주방지장치시험(차륜활주보정) 가) 선로조건은 습윤레일(Wet Rail)에서 실시하며 중량조건은 만차중량 조건으로 실시한다. 나) 열차속도를 최고속도 또는 임의속도로 유지한다. 다) 제동체결전에 살수장치의 코크를 열어 살수한다. 라) 비상제동을 체결하고 정지시까지 유지한다. 마) 차축 속도 및 제동실린더 압력을 측정하여 활주 발생 시 활주방지장치의 작동 및 재점착 여부가 패턴그래프와 일치하는지 확인한다. 라. 고장열차 구원운전시험 구원 및 피구원 운전시 공기 및 전기등을 연결하고, 주행중 제동시험을 구원 및 피구원 차량의 제동이 정상적으로 제어되는지 확인한다. 가) 신규 차량으로 기존 차량 구원 연결 시	(나) 감속도 측정시험(기계제동+전기제동) (다) 감속도 측정시험(전기제동) (라) 공주시간 측정시험 (마) 져크 한계 측정 나) 비상제동시험 (가) 비상제동거리 측정시험 (나) 감속도 측정시험(기계제동+전기제동) (다) 감속도 측정시험(전기제동) (라) 공주시간 측정시험 (마) 제동온도측정시험 (바) 제동실린더압력 측정시험 (사) 회생제동력 측정시험 (아) 차상신호장치에 의한 비상제동시험 열차 허용최고속도 이상으로 가속시 차상신호감지에 의한 비상제동거리를 측정한다. (자) 순수공기제동시험 다) 전체제동시스템 3/4 제동시험 (가) 전체 제동시스템 (동력차와 부수대차)의 3/4만으로 제동을 체결한다. (나) 고장의 구현은 부수대차는 공압을 차단하고, 동력대차는 강제로 모터블록을 차단한다. 나. 제동블렌딩 동작시험 상용제동 조건에서 제동블렌딩장치의 동작 전,후의 제동거리에 변화가 없음을 확인한다. 다. 활주방지장치시험(차륜활주보정) 가) 선로조건은 습윤레일(Wet Rail)에서 실시하며 중량조건은 만차중량 조건으로 실시한다. 나) 열차속도를 최고속도 또는 임의속도로 유지한다. 다) 제동체결전에 살수장치의 코크를 열어 살수한다. 라) 비상제동을 체결하고 정지시까지 유지한다. 마) 차축 속도 및 제동실린더 압력을 측정하여 활주 발생 시 활주방지장치의 작동 및 재점착 여부가 패턴그래프와 일치하는지 확인한다. 라. 고장열차 구원운전시험 구원 및 피구원 운전시 공기 및 전기등을 연결하고, 주행중 제동시험을 구원 및 피구원 차량의 제동이 정상적으로 제어되는지 확인한다. 가) 신규 차량으로 기존 차량 구원 연결 시					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(동일형식) 신규 차량 (구원차량) — 기존 차량 (피구원차량) 나) 기존차량으로 신규차량을 구원 연결 시 (동일형식) 기존 차량 (구원차량) — 신규 차량 (피구원차량) 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 열차번호 및 열차편성 차호 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	(동일형식) 신규 차량 (구원차량) — 기존 차량 (피구원차량) 나) 기존차량으로 신규차량을 구원 연결 시 (동일형식) 기존 차량 (구원차량) — 신규 차량 (피구원차량) 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 열차번호 및 열차편성 차호 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.4.3 최고속도시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 최고속도성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 목적 최고속도시험을 실시하여 규정에 만족하는지를 확인하고, 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위해 실시한다. 3) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 차량은 만차 하중조건으로 실시한다. 나. 시험구간은 역간거리가 비교적 길고 최고속도 주행이 용이한 평탄선로 구간을 선정하며 구배나 곡선이 있을 경우 그에 따른 보정치를 사용한다. 다. 시험차량은 운영편성으로 구성한다. (2) 측정항목 가. 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 나. 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 다. 견인력 지령치 라. 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 마. 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 바. 제어차 및 동력차의 제동압력	**5.4.3 최고속도시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 최고속도성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 목적 최고속도시험을 실시하여 규정에 만족하는지를 확인하고, 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위해 실시한다. 3) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 차량은 만차 하중조건으로 실시한다. 나. 시험구간은 역간거리가 비교적 길고 최고속도 주행이 용이한 평탄선로 구간을 선정하며 구배나 곡선이 있을 경우 그에 따른 보정치를 사용한다. 다. 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 라. 시험차량은 운영편성으로 구성한다. (2) 측정항목 가. 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나. 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다. 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라. 견인력 지령치 마. 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바. 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사. 제어차 및 동력차의 제동압력	Section M - 최고속도 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 최고속도 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 최고속도 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 최고속도 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 최고속도 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 최고속도 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 최고속도 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
사. 차량의 주행가속도 아. 차량의 주행속도 (3) 시험방법 및 평가기준 가. 차량을 최대견인력으로 최고속도까지 가속시키며 3)-(2)의 측정항목을 기록한다. 나. 차량의 최고속도 도달을 확인하고 감속시킨다. 다. 최고속도 주행 중 각 기기의 동작 및 상태가 정상적이어야 하며 최고속도가 규정된 값 이상이어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (5) 사용한 필터특성 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	아. 차량의 주행가속도 자. 차량의 주행속도 (3) 시험방법 및 평가기준 가. 차량을 최대견인력으로 최고속도까지 가속시키며 3)-(2)의 측정항목을 기록한다. 나. 차량의 최고속도 도달을 확인하고 감속시킨다. 다. 최고속도 주행 중 각 기기의 동작 및 상태가 정상적이어야 하며 최고속도가 규정된 값 이상이어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (5) 사용한 필터특성 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항					
	5.4.4 집전시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 설계적 합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS C IEC 60494-1 및 IEC 62499를 따르며 주요용어는 다음과 같다. (1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체 (3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다. (4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모 부분으로 가공 전차선과 접촉한다. 3) 참고규격 다음의 규격은 이 시험방법에 인용됨으로써 이 시험방법의 일부를 구성한다. 이러한 인용 규격 중 발행연도가 표기되어 있는 규격은 해당 연도의 발행판 만이 이 시험방법을 구성하	Section M - 집전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 집전 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 집전 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 집전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 집전 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 집전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 집전 시험에 대한 특별한 언급이 없음

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>는 것으로 하고, 그 이후의 개정판이나 추가분은 적용하지 않는다. 발행연도를 표기하지 않은 규격은 그 최신판을 적용한다.
(1) KS C IEC 60494-1,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기견인 차량용 집전장치-제2부 : 도시철도 차량용 집전장치
(2) IEC 62486:Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access)
(3) EN 50317:Railway applications. Current collection systems. Requirements for and validation of measurements of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line
(4) EN 50318:Railway applications. Current collection systems. Validation of simulation of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line
(5) KS C IEC 60913:철도용 전기 설비-전기견인용 가공 급전선로
4) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 측정은 차량에 장착된 장치별로 실시한다.
다. 시험하중은 만차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
(2) 시험항목
측정항목은 다음 표와 같다.
<table><tr><th rowspan="2">순번</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">구분</th></tr><tr><th>형식승인</th><th>완성검사</th></tr><tr><td>1</td><td>동작시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>기밀시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>3</td><td>집전헤드추종성시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>4</td><td>접은상태유지력시험</td><td>○</td><td>-</td></tr><tr><td>5</td><td>압상력시험</td><td>○</td><td>-</td></tr><tr><td>6</td><td>상승시간시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>7</td><td>집전장치편향시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>8</td><td>전류집전시험 (접촉력 측정)</td><td>○</td><td>-</td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
	(3) 시험 장비 가. 관련시험 전용/범용 장비 나. 전류집전 시험에 시용되는 시험 장비는 EN 50317에 의한 정확도를 보증할 것 (4) 시험방법 가. 측정항목의 1~7번 항목은 완성차 시험의 집전시험과 동일하게 시행한다. 단, 시운전 시험의 마지막 부분에서 시행한다. 나. 전류집전시험 가) 시험조건 (가) 시험 준비를 위한 지붕 위 계측장비의 점검이 필요한 경우, 반드시 가선 전원을 차단하고 가선을 접지 조치한 후에 열차 지붕에서 점검 작업을 시행한다. (나) 집전시험은 고전압 환경에서 수행되므로 안전책임자에 의해 안전 수칙의 준수 상태를 확인받은 후 시험을 시행한다. 나) 시험방법 (가) IEC 62486에 따라 접촉력을 측정한다. (나) 접촉력은 공력 및 계측기에 의한 영향을 고려하여야 하며 보상방법을 제시토록 한다. (다) 최대운행속도에서 최소 10km이상의 구간 데이터를 이용하며 아크측정 시는 만차조건에서의 정격전력의 30%이상으로 견인시에 측정한다. (라) 이선율 측정은 측정된 평균 접촉력(Fmean)에서 3배 표준편차(σ)를 뺀 값, 즉 Fmean-3σ값을 평가하는 접촉력 평가법과, “아크(Arc) 지속시간 누적 합/전체 주행시간”으로 평가하는 “아크 평가법” 2가지 중 선택적 적용이 가능하다. 접촉력 평가법을 적용하는 것을 우선하나 시험환경 등을 고려하여 아크 평가법을 사용할 수 있다. (마) 최대접촉력 측정은 측정된 평균 접촉력(Fmean)에서 3배 표준편차를 더한 값, 즉 Fmean+3σ값을 평가하는 접촉력 평가법으로 계산된다. (바) 주습판 온도를 정차 시 30분 이상 및 주행시 측정하여 기록					

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>한다.
(사) 상/하행선 동일하게 측정하며 분석거리를 최소 10Km 이상으로 한다.
(아) 개활지 및 터널을 구분하여 측정기록하며 판정은 개활지 시험결과로만 판정한다.
5) 결과의 분석
(1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다.
(2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간 및 특성(개활지, 터널 표시)
(4) 주행속도
(5) 측정자
(6) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(7) 측정항목별 결과
(8) 계산 근거 및 계산결과
(9) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.4.4 유도장애시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 유도장애에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
(1) IEC/TS 62597 : 인체의 노출되는 철도 환경의 전기, 전자 장치에서 방사되는 자기장의 측정 절차
(2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항
(3) KS C IEC 62236-2, IEC 62236-2 :철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철도 시스템에서 외부로 나가는 방출
(4) KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1:철도용 전기자기적합성 - 제3-1부 : 철도차량 - 열차 및 공차
3) 시험 방법 및 기준
<table><tr><th colspan="2">시험방법</th><th>참고규격 및 기준</th><th>비고</th></tr><tr><td rowspan="3">복사성 간섭 시험</td><td>정차</td><td>추진 장치 대기 상태
보조전원장치 및 서비스기기동작</td><td>KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1 정차 허용기준</td><td rowspan="3">측정속도는 안테나를 통과하는 지점기준</td></tr><tr><td rowspan="2">저속 운행</td><td>최대견인력의 1/3 속도역행</td><td rowspan="2">KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1 서행 허용기준</td></tr><tr><td>최대 회생 제동력의 1/3 속도 회생제동</td></tr></table></td><td>5.4.5 유도장애시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 유도장애에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
(1) IEC/TS 62597 : 인체의 노출되는 철도 환경의 전기, 전자 장치에서 방사되는 자기장의 측정 절차
(2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항
(3) KS C IEC 62236-2, IEC 62236-2 :철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철도 시스템에서 외부로 나가는 방출
(4) KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1:철도용 전기자기적합성 - 제3-1부 : 철도차량 - 열차 및 공차
3) 시험 방법 및 기준
<table><tr><th colspan="2">시험방법</th><th>참고규격 및 기준</th><th>비고</th></tr><tr><td rowspan="3">복사성 간섭 시험</td><td>정차</td><td>추진 장치 대기 상태
보조전원장치 및 서비스기기동작</td><td>KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1 정차 허용기준</td><td rowspan="3">측정속도는 안테나를 통과하는 지점기준</td></tr><tr><td rowspan="2">저속 운행</td><td>최대견인력의 1/3 속도역행</td><td rowspan="2">KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1 서행 허용기준</td></tr><tr><td>최대 회생 제동력의 1/3 속도 회생제동</td></tr></table></td><td>Section M

“S-590 기관차전자시스템구성” 규격에서 EMI를 언급하고 있음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

S-590 기관차 전자 시스템 구성
6.4 환경 요구 사항
6.4.1 환경 조건
이 시스템을 위해 구축된 구성요소는 MSRP 섹션 K 표준 S-5702, “철도 전자 환경 요구 사항”의 차량 인테리어 섹션에 기재된 환경 조건을 견딜 수 있는 능력을 가져야 한다. MSRP 표준 S-5702의 차량 인테리어 (비 운전실) 장비 섹션은 기관차 전용의 엔진실의 내부 인테리어 공간 안에 고정된 장비를 위한 모든 필요 조건들을 명시한다. 시스템 설계자와 장비 제조자들은 해당되는 환경적인 한계를 위해 MSRP 표준 S-5702를 참조하여야 한다.</td><td>- 유도장애 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>국내기술기준
- 유도장애 시험을 규정

미국AAR기술기준
- S-5702에 지정된 EMI 한계 준수를 규정
- MSRP Section K, Standard S-5702, “Railroad Electronics Environmental Requirements.” 규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준
- 유도장애 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준
- 집전 시험에 대한 특별한 언급이 없음
- MSRP Section K, Standard S-5702, “Railroad Electronics Environmental Requirements.” 규격의 추후 검토가 필요

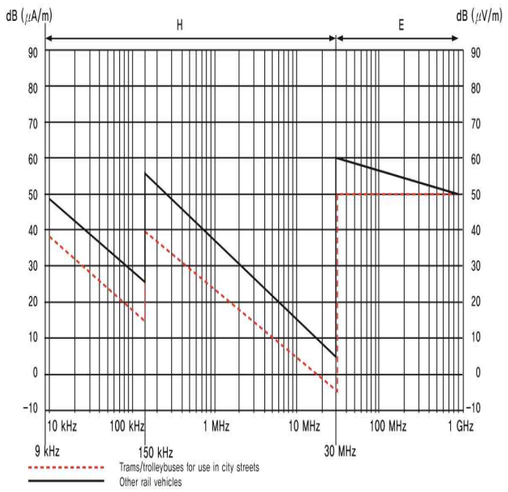
일본기술기준
- 유도장애 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td></tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

<table>
<tr><td></td><td>고속
운행</td><td>최고속도의 90 %
초과 역행
최대 견인력
속도역행
최대 회생
제동력으로
회생제동</td><td>KS C IEC 62236-2,
IEC 62236-2
고속 허용기준</td><td></td></tr>
<tr><td>전도성
간 섭
시 험</td><td rowspan="2">고속
운행</td><td rowspan="2">최고속도 역행 ->
최대회생 제동력
제동
*추진제어장치 정상
상태 및 1개 비동작
상태 측정</td><td>신호장치 사용
주파수별
전류제한치</td><td>3회 측정</td></tr>
<tr><td>유도성
간 섭
시 험</td><td></td><td>3회 측정</td></tr>
<tr><td>인체의
유해성
시 험</td><td>고속
운행</td><td>최고속도 역행 ->
최대회생
제동력제동
* 추진제어장치
정상상태 측정</td><td>전파법제47조의2(
전자파
인체보호기준
등)제1항 제1호</td><td>차량 내부
측정
(30cm,
90cm,
1.5m높이측
정)</td></tr>
</table>

복사성 간섭시험 제한치는 아래 가), 나), 다)와 같이 KS C IEC 및 IEC규격에 따른다. 단, 9 ~ 150kHz 주파수 대역에서 기준치를 초과하는 방사 주파수가 있는 경우 KS C IEC 62236-3-1, IEC62236-3-1 및 KN 50에 따라 현재 사용중인 무선통신 서비스 대역과의 간섭 여부를 확인하여 결과를 판정한다.

(1) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1 정차 상태 허용기준

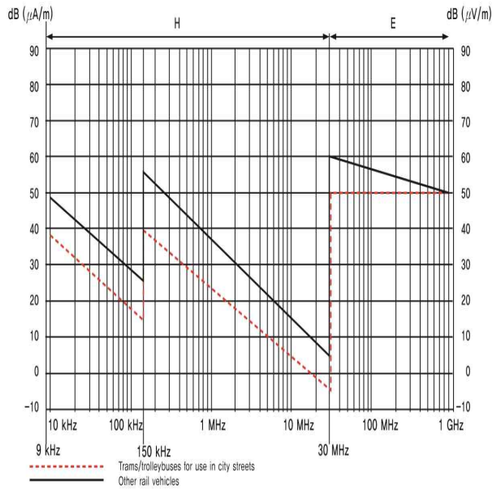


(2) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1 저속 운행 허용기준

<table>
<tr><td></td><td>고속
운행</td><td>최고속도의 90 %
초과 역행
최대 견인력
속도역행
최대 회생
제동력으로
회생제동</td><td>KS C IEC
62236-2, IEC
62236-2
고속 허용기준</td><td></td></tr>
<tr><td>전도성
간 섭
시 험</td><td rowspan="2">고속
운행</td><td rowspan="2">최고속도 역행 ->
최대회생 제동력
제동
*추진제어장치
정상 상태 및 1개
비동작 상태 측정</td><td>신호장치 사용
주파수별
전류제한치</td><td>3회 측정</td></tr>
<tr><td>유도성
간 섭
시 험</td><td></td><td>3회 측정</td></tr>
<tr><td>인체의
유해성
시 험</td><td>고속
운행</td><td>최고속도 역행 ->
최대회생
제동력제동
* 추진제어장치
정상상태 측정</td><td>전파법제47조의2(
전자파
인체보호기준
등)제1항 제1호</td><td>차량 내부
측정
(30cm,
90cm,
1.5m높이측
정)</td></tr>
</table>

복사성 간섭시험 제한치는 아래 가), 나), 다)와 같이 KS C IEC 및 IEC규격에 따른다. 단, 9 ~ 150kHz 주파수 대역에서 기준치를 초과하는 방사 주파수가 있는 경우 KS C IEC 62236-3-1, IEC62236-3-1 및 KN 50에 따라 현재 사용중인 무선통신 서비스 대역과의 간섭 여부를 확인하여 결과를 판정한다.

(1) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1 정차 상태 허용기준



(2) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1 저속 운행 허용기준

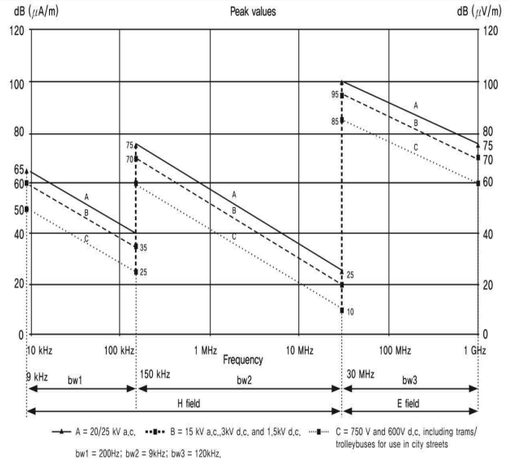
6.4.2 EMI

이 아키텍쳐의 실행은 MSRP 표준 S-5702에 지정된 EMI 한계를 준수해야 한다. 기관차에 설치된 장비가 설치 한계내에서 작동 될 수 있는지를 결정하는 절차를 표준화 하려면 MSRP 표준 S-5702를 참조하라.

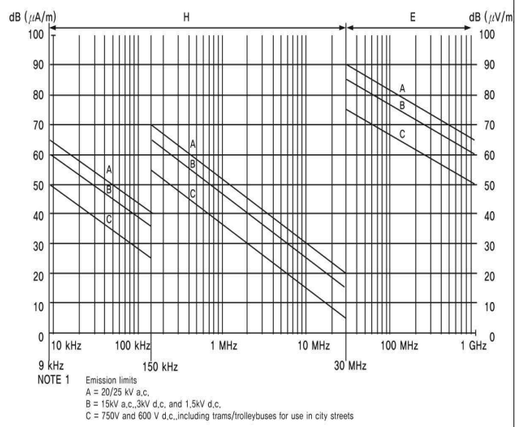
6.4.3 와이어 및 케이블 필요조건

개별 시스템 구성 요소의 상호 연결에 사용된 와이어와 케이블은 MSRP 추천 규격 RP-585에 정의된 안전 표준 및 절연을 만족해야 한다. 와이어와 케이블은 MSRP RP-585를 토대로한 시험 방식에 따라 시험된다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용



(3) 복사성 간섭 시험: KS C IEC 62236-2, IEC 62236-2 고속 운행 허용 기준



(4) 인체의 유해성 시험 : 전파법제47조의2 (전자파 인체보호기준 등)제1항 제1호의 규정에 따르며 측정방법은 IEC 62597에 의한다.

주파수 범위	자속밀도 (μT)	주파수 범위	자속밀도 (μT)
≤1㎐	4×10^4 μT	1㎐ ~ 8㎐	$4\times10^4/f^2$ μT
1㎐ ~ 8㎐	$4\times10^4/f^2$ μT	8㎐ ~ 25㎐	5,000/f μT
3㎑ ~ 20㎑	6.25 μT		

4) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간

(3) 복사성 간섭 시험: KS C IEC 62236-2, IEC 62236-2 고속 운행 허용 기준

(4) 인체의 유해성 시험 : 전파법제47조의2 (전자파 인체보호기준 등)제1항 제1호의 규정에 따르며 측정방법은 IEC 62597에 의한다.

주파수 범위	자속밀도 (μT)	주파수 범위	자속밀도 (μT)
≤1㎐	4×10^4 μT	1㎐ ~ 8㎐	$4\times10^4/f^2$ μT
1㎐ ~ 8㎐	$4\times10^4/f^2$ μT	8㎐ ~ 25㎐	5,000/f μT
3㎑ ~ 20㎑	6.25 μT		

4) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성 (9) 측정항목별 결과 (10) 기타 특이사항	(4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성 (9) 측정항목별 결과 (10) 기타 특이사항					
5.4.5 **보호장치동작확인시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 이상상태 발생 시 차량 및 기기의 보호동작에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (3) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (4) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (5) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (6) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 3) 시험 항목 (1) 과부하시험 역행 시 과부하조건이 발생하였을 경우 정상적인 검출과 이에 따른 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 실시한다. ~~(2) 순간정전시험~~ ~~역행과 회생 제동 등의 조건에서 전차선이 정전되었을 경우, 차량 및 구성품의 보호를 위한 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 실시한다.~~ (3) 전압급변시험 차량의 운행 중 전차선 전압이 급변하였을 경우 차량 기능의 안정성 확인을 목적으로 실시한다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 과부하시험 가. 시험조건 가) 차량의 진행을 구속한 상태에서 기동시키거나 관련 검출회로에 등가의 신호를 입력시키며 시험한다. 나) 차량의 하중은 만차조건으로 한다. 나. 측정항목	5.4.6 **보호장치동작확인시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 이상상태 발생 시 차량 및 기기의 보호동작에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (3) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (4) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (5) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (6) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 3) 시험 항목 (1) 과부하시험 역행 시 과부하조건이 발생하였을 경우 정상적인 검출과 이에 따른 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 실시한다. (2) 순간정전시험 역행과 회생 제동 등의 조건에서 전차선이 정전되었을 경우, 차량 및 구성품의 보호를 위한 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 실시한다. (3) 전압급변시험 차량의 운행 중 전차선 전압이 급변하였을 경우 차량 기능의 안정성 확인을 목적으로 실시한다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 과부하시험 가. 시험조건 가) 차량의 진행을 구속한 상태에서 기동시키거나 관련 검출회로에 등가의 신호를 입력시키며 시험한다. 나) 차량의 하중은 만차조건으로 한다. 나. 측정항목	Section M - 보호장치 동작 확인 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 보호장치 동작 확인 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 보호장치 동작 확인 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 보호장치 동작 확인 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 보호장치 동작 확인 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 보호장치 동작 확인 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 보호장치 동작 확인 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류~~ 가) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 나) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 다) 견인력 지령치 라) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 마) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 바) 제어차 및 동력차의 제동압력 사) 차량의 주행가속도 아) 차량의 주행속도 다. 시험방법 가) 최대견인력으로 가속조작을 하고 4)-(1)-나의 각 항목을 기록한다. 나) 가속조작 시 보호동작을 확인하여 이상이 없어야 한다 (2) 순간정전시험 가. 시험조건 가) 10ms에서 10s사이의 시간범위를 완전히 포함할 수 있도록 수차례 실시하여야 한다. 나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상 동작상태로 한다. 다) 차량의 하중은 만차조건으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 4)-(1)-나의 항목과 동일하다. 다. 시험방법 가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 차량에 유입되는 전차선 전류가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. 나) 차량을 최고속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 전기제동에너지가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. 다) 시험 중 4)-(1)-나의 각 항목을 기록하여 정전 시 보호동작 및 재인가 시 정전시간에 따른 규정된 동작의 수행여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 전압급변시험 가. 시험조건 가) 역행 시 정격전압의 +10%, 회생제동 시 정격전압의 -10%로 급변한다. 나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상 동작상태로 한다. 다) 차량의 하중은 만차 조건으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 4)-(1)-나의 항목과 동일하다. 다. 시험방법	가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라) 견인력 지령치 마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사) 제어차 및 동력차의 제동압력 아) 차량의 주행가속도 자) 차량의 주행속도 다. 시험방법 가) 최대견인력으로 가속조작을 하고 4)-(1)-나의 각 항목을 기록한다. 나) 가속조작 시 보호동작을 확인하여 이상이 없어야 한다 (2) 순간정전시험 가. 시험조건 가) 10ms에서 10s사이의 시간범위를 완전히 포함할 수 있도록 수차례 실시하여야 한다. 나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상 동작상태로 한다. 다) 차량의 하중은 만차조건으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 4)-(1)-나의 항목과 동일하다. 다. 시험방법 가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 차량에 유입되는 전차선 전류가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. 나) 차량을 최고속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 전기제동에너지가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. 다) 시험 중 4)-(1)-나의 각 항목을 기록하여 정전 시 보호동작 및 재인가 시 정전시간에 따른 규정된 동작의 수행여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 전압급변시험 가. 시험조건 가) 역행 시 정격전압의 +10%, 회생제동 시 정격전압의 -10%로 급변한다. 나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상 동작상태로 한다. 다) 차량의 하중은 만차 조건으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 4)-(1)-나의 항목과 동일하다. 다. 시험방법					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. 나) 차량을 최고속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. 다) 시험 중 3)-(1)-나의 각 항목을 기록하여 전압급변 시 동작에 이상이 없음을 확인한다.	가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. 나) 차량을 최고속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. 다) 시험 중 3)-(1)-나의 각 항목을 기록하여 전압급변 시 동작에 이상이 없음을 확인한다.					
5.4.6 **소음시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 소음특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 음압레벨(Sound pressure level) : 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로서 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 단위는 데시벨(dB)로 나타낸다. $L_p = 10\log_{10}\left(\frac{P}{P_0}\right)^2$ (1) 여기서 P : 실효치 음압(Pa) P0 : 기준음압(20μPa) (2) 소음레벨(A-weighted sound pressure level) : A가중 음압레벨이라고 하며 A 주파수 가중(KS C 1502 또는 KS C 1505 참고)을 사용하여 측정된 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. $L_{pA} = 10\log_{10}\left(\frac{P_A}{P_0}\right)^2$ (2) 여기서 PA : 대상으로 하는 A가중 음압(Pa) P0 : 기준음압(20μPa) (3) 등가소음레벨(Equivalent continuous A-weighted sound pressure level) : 등가 A가중 음압레벨이라고 하며 어떤 시간 범위 T에 대하여 시간에 따라 변동하는 음의 A가중 음압레벨을 에너지적인 평균값으로 나타낸 양으로 다음 식으로 주어진다.	**5.4.7 소음시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 소음특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 음압레벨(Sound pressure level) : 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로서 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 단위는 데시벨(dB)로 나타낸다. $L_p = 10\log_{10}\left(\frac{P}{P_0}\right)^2$ (1) 여기서 P : 실효치 음압(Pa) P0 : 기준음압(20μPa) (2) 소음레벨(A-weighted sound pressure level) : A가중 음압레벨이라고 하며 A 주파수 가중(KS C 1502 또는 KS C 1505 참고)을 사용하여 측정된 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. $L_{pA} = 10\log_{10}\left(\frac{P_A}{P_0}\right)^2$ (2) 여기서 PA : 대상으로 하는 A가중 음압(Pa) P0 : 기준음압(20μPa) (3) 등가소음레벨(Equivalent continuous A-weighted sound pressure level) : 등가 A가중 음압레벨이라고 하며 어떤 시간 범위 T에 대하여 시간에 따라 변동하는 음의 A가중 음압레벨을 에너지적인 평균값으로 나타낸 양으로 다음 식으로 주어진다.	Section M - 소음 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. **제67조 주행 장치 등** 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장없이 통과할 수 있는 것일 것 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것	**국내기술기준** -정차소음, 주행소음, 출발소음, 제동소음, 환경소음으로 구분하여 평가조건 및 방법을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 소음 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** -신간선 철도에 대해서만 소음기준이 규정하고 있으며, 선로변 소음을 70dB(주택가)이하로 규정하고, 이를 실현하기 위한 경감대책 위주로 규정 JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 소음 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** **[해석기준]** 1. 신간선 철도 소음에 대해서는 신간선 철도에 관련된 환경기준(환경성(구 환경청 고시)에 따르기로 하는데, 음원대책이 소음의 방지 또는 경감을 도모하는 데에 있어서 가장 기본적인 시책이고, 조기에 그 달성이 곤란하기 때문에 환경성(구 환경청)으로부터의 요청에 의해 토카이도 산요 토우후쿠 야마코시의 각 신간선에 대해서는 당분간 연선주택의 집합밀도에 따라 음원대책에 의해 차례로 75dB 이하로 하는 것을 목표로 한다. 그 측정시에는 연선 옥외의 지상 1. 2m의 높이에서 소음의 피크 레벨의 파워 평균치에 의해 실시하고, 그 위치는 지역의 소음을 대표하는 지점 '으로서 근접측 궤도 중심선으로부터 25m의 위치를 원칙으로 한다. 단, 주택의 건축이 긍지되어 있는 공업전용지역, 현재 거의 사람이 살고 있지 않는 산림, 벌판, 농경지는 위의 규칙을 적용하지 않는다. **[해설]** 열차의 주행에 따라 발생하는 소음은 철도의 구조상 피

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
$L_{Aeq,T} = 10\log_{10}\left[\frac{1}{t_2-t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{P_A^2(t)}{P_0^2}dt\right]$ (3) 여기서 LAeq, T : 시각 t1에여기서 시각 t2까지의 시간 T(s) 동안의 등가 A가중 음압레벨(dB) PA(t) : 대상으로 하는 음의 순시 A가중 음압(Pa) P0 : 기준음압(20μPa) (4) 배경소음(Background sound pressure level) : 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 한다. (5) 직선평탄로 : 얼지 않은 마른상태의 정상적인 선로로써, 구배는 3:1000 이하여야 하며, 곡선반경은 5,000m 이상을 직선평탄로라 한다. 3) 참고규격 (1) EN ISO 3095:Acoustics-Railway applications-Measurement of noise emitted by railbound vehicles (ISO 3095:2013) (2) KS I ISO 1996-1:음향 - 환경소음의 표현 측정 및 평가방법 - 제1부 : 기본량 및 평가절차 (3) 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음 권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 (4) 환경부고시 제2010-142호 소음·진동 공정시험기준 (5) EN ISO 3381:Railway applications. Acoustics. Measurement of noise inside railbound vehicles (6) KS R 9143:철도차량 차내소음 시험방법 (7) EN 15461:Railway applications. Noise emission. Characterization of the dynamic properties of track selections for pass by noise measurements (8) EN 15610:Railway applications. Noise emission. Rail roughness measurement related to rolling noise generation 4) 시험방법 (1) 차량 및 시험조건 가. 시험차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종~~(동력차, 부수차 등)~~별로 실시한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 단, 시험조건이 불가피한 경우 공차상태의 10% 초과 중량을 허용하여 시험할수 있다. 라. 각 시험은 차량의 모든 보조장치 및 주변장치(냉난방환기장치 가동 포함)	$L_{Aeq,T} = 10\log_{10}\left[\frac{1}{t_2-t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{P_A^2(t)}{P_0^2}dt\right]$ (3) 여기서 LAeq, T : 시각 t1에여기서 시각 t2까지의 시간 T(s) 동안의 등가 A가중 음압레벨(dB) PA(t) : 대상으로 하는 음의 순시 A가중 음압(Pa) P0 : 기준음압(20μPa) (4) 배경소음(Background sound pressure level) : 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 한다. (5) 직선평탄로 : 얼지 않은 마른상태의 정상적인 선로로써, 구배는 3:1000 이하여야 하며, 곡선반경은 5,000m 이상을 직선평탄로라 한다. 3) 참고규격 (1) EN ISO 3095:Acoustics-Railway applications-Measurement of noise emitted by railbound vehicles (ISO 3095:2013) (2) KS I ISO 1996-1:음향 - 환경소음의 표현 측정 및 평가방법 - 제1부 : 기본량 및 평가절차 (3) 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음 권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 (4) 환경부고시 제2010-142호 소음·진동 공정시험기준 (5) EN ISO 3381:Railway applications. Acoustics. Measurement of noise inside railbound vehicles (6) KS R 9143:철도차량 차내소음 시험방법 (7) EN 15461:Railway applications. Noise emission. Characterization of the dynamic properties of track selections for pass by noise measurements (8) EN 15610:Railway applications. Noise emission. Rail roughness measurement related to rolling noise generation 4) 시험방법 (1) 차량 및 시험조건 가. 시험차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종~~(동력차, 부수차 등)~~별로 실시한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 단, 시험조건이 불가피한 경우 공차상태의 10% 초과 중량을 허용하여 시험할수 있다. 라. 각 시험은 차량의 모든 보조장치 및 주변장치(냉난방환기장치 가동 포함)					할 수 없는 것으로, 철도가 연선 거주자의 이해를 얻으면서 발전해 가기 위해서는 현저한 소음의 방지에도 배려해 갈 필요 가 있다. 이번에 제정된 현저한 소음의 방지에 관한 기술기준은 각각의 구체적인 설비에 관하여 그 구조나 강구해야 할 조치 등에 대해 규정화하는 것을 취지로 한 것은 아니며, 채용해야 휠 기술적 방책의 선택에 대해서는 각각의 철도의 종류나 선구의 상황 등에 따라 관계 철도사업자의 기술적 판단에 맡기기로 하고 있다. 따라서 본 해설에서는 구체적인 목표가 지도되고 있는 신간선 철도 및 보통철도의 신설 또는 대규모 개량에 대해서는 목표가 지도되기에 이른 경위 및 그 당시의 검토내용을 명확 하게 하고 있다. 또한 구체적 목표가 지도되고 있지 않은 기존에 설치된 보통철도나 특수 철도에 대해서는 현저한 소음에 대해 배려하는 사례 등에 대해 기재함으로써 각각의 철도 사업자가 현저한 소음에 배려하기 위한 참고자료로 하는 것을 목적으로 한 것이다. 한편 현저한 소음의 방지에 대한 배려에 대해서는 도시계획 등의 철도 연선지역의 토지 이용의 적정화도 중요하므로, 국가 및 지방공공단체 등의 관계 기관과의 연대도 도모해 갈 필요가 있다. 2. 신간선 철도에 있어서의 현저한 소음에 대한 배려 신간선 철도의 주행에 따라 발생하는 소음에 대해서는 「신간선 철도 소음에 관련된 환경기준에 대해 (1975년 7 월)」 (이하 「환경기준」 이라고 한다.)가 *환경정으로부터 고시된 이후, 환경기준 달성을 위한 다양

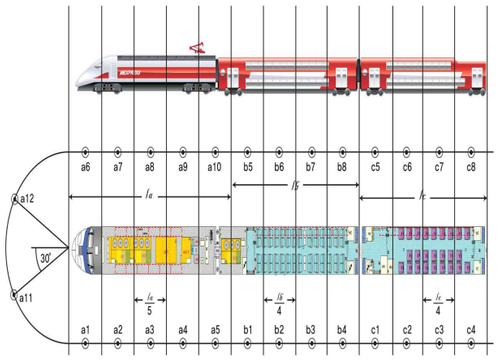
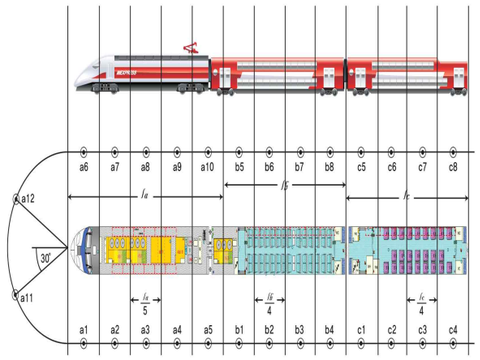
<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>를 가동하고 실시한다. 단, 배경소음 측정 시는 제외한다.
마. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다.
바. 레일의 조도(rail roughness level)상태는 “철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 <부록 1>” 시험 부분의 승인에서 정한 요구사항을 만족해야한다.
사. 건물 및 장애물 등으로 인한 반사소음으로 측정에 영향을 주지 않는 지점을 선정한다.
아. 풍속이 5m/s를 초과하거나 우천 시에는 측정하여서는 안 된다.
(2) 측정구간
측정구간은 시험대상 열차의 운행구간을 선정하는 것을 원칙으로 하며, 시험에 적정한 구간은 신청자(제작자)와 협의하여 선정할 수 있다. 단, 차량발주자 또는 운영자 협의는 관련법규 및 발주사양에 근거하여 협의가 진행되어야 한다.
(3) 운행속도
설계최고속도±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)로 주행하여 측정한다.단, 환경소음시험의 경우는 해당 운영선로에서의 정상운행속도에서 측정한다.
(4) 측정항목 및 측정위치
가. 측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.

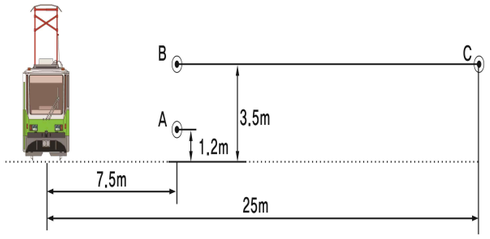
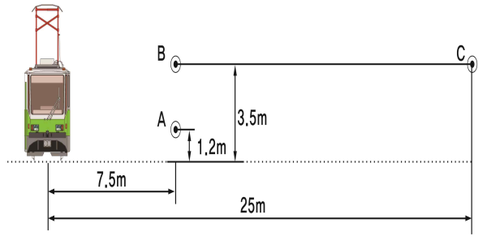
표 1. 측정항목 및 측정위치
<table><tr><th colspan="2">측정 항목</th><th>측정 위치</th></tr><tr><td rowspan="3">정차 소음 시험</td><td>실내 소음시험</td><td>각 측정대상 차종의 전위대차 중심부 상면, 차량 정중앙부, 차량 후위대차 상면</td></tr><tr><td>운전실 소음시험</td><td>기관사가 운전실 착석 시 기관사 귀높이의 옆방향으로 약 0.2m 이격된 지점</td></tr><tr><td>실외 소음시험</td><td>4)-(6)-나-다)의 내용 및 그림 1 참조</td></tr><tr><td rowspan="3">주행 소음 시험</td><td>실내 소음시험</td><td>정차소음시험 중 실내소음시험과 동일지점</td></tr><tr><td>운전실 소음시험</td><td>정차소음시험 중 운전실소음시험과 동일지점</td></tr><tr><td>실외 소음시험</td><td>4)-(6)-다-다)의 내용 및 그림 2 참조</td></tr><tr><td colspan="2">출발소음시험</td><td>4)-(6)-라의 내용 및 그림 3 참조</td></tr><tr><td colspan="2">제동소음시험</td><td>4)-(6)-마의 내용 및 그림 4 참조</td></tr></table></td><td>를 가동하고 실시한다. 단, 배경소음 측정 시는 제외한다.
마. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다.
바. 레일의 조도(rail roughness level)상태는 “철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 <부록 1>” 시험 부분의 승인에서 정한 요구사항을 만족해야한다.
사. 건물 및 장애물 등으로 인한 반사소음으로 측정에 영향을 주지 않는 지점을 선정한다.
아. 풍속이 5m/s를 초과하거나 우천 시에는 측정하여서는 안 된다.
(2) 측정구간
측정구간은 시험대상 열차의 운행구간을 선정하는 것을 원칙으로 하며, 시험에 적정한 구간은 신청자(제작자)와 협의하여 선정할 수 있다. 단, 차량발주자 또는 운영자 협의는 관련법규 및 발주사양에 근거하여 협의가 진행되어야 한다.
(3) 운행속도
설계최고속도±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)로 주행하여 측정한다.단, 환경소음시험의 경우는 해당 운영선로에서의 정상운행속도에서 측정한다.
(4) 측정항목 및 측정위치
가. 측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.

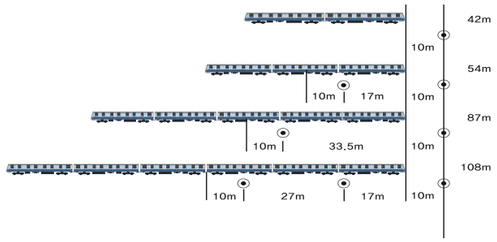
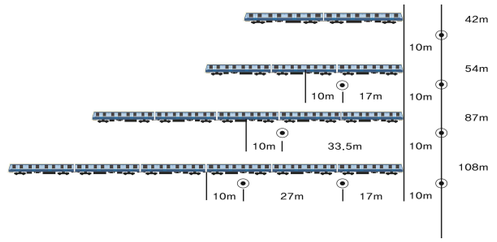
표 1. 측정항목 및 측정위치
<table><tr><th colspan="2">측정 항목</th><th>측정 위치</th></tr><tr><td rowspan="3">정차 소음 시험</td><td>실내 소음시험</td><td>각 측정대상 차종의 전위대차 중심부 상면, 차량 정중앙부, 차량 후위대차 상면</td></tr><tr><td>운전실 소음시험</td><td>기관사가 운전실 착석 시 기관사 귀높이의 옆방향으로 약 0.2m 이격된 지점</td></tr><tr><td>실외 소음시험</td><td>4)-(6)-나-다)의 내용 및 그림 1 참조</td></tr><tr><td rowspan="3">주행 소음 시험</td><td>실내 소음시험</td><td>정차소음시험 중 실내소음시험과 동일지점</td></tr><tr><td>운전실 소음시험</td><td>정차소음시험 중 운전실소음시험과 동일지점</td></tr><tr><td>실외 소음시험</td><td>4)-(6)-다-다)의 내용 및 그림 2 참조</td></tr><tr><td colspan="2">출발소음시험</td><td>4)-(6)-라의 내용 및 그림 3 참조</td></tr><tr><td colspan="2">제동소음시험</td><td>4)-(6)-마의 내용 및 그림 4 참조</td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>한 노력이 거듭되어 왔는데, 토카이도, 산요, 토우후쿠, 야마코시의 각 신간선에 대해서는 조기에 그 달성이 곤란하다는 이유에서 1985 년 10 월에 환경청 및 * 운수성으로부터 응원대책이 가장 기본적인 시책이라는 것을 감안하여, 연선의 주택의 집합도에 따라 당분간 음원대책으로서는 「75 폰 대책」 으로 하는 것이 목표로 되 어 있다.
따라서 여기에서는 신간선 철도 소음의 당분간의 음원대책으로 되어 있는 「75폰 대책」 의 이해를 갚게 하기 위해 「75폰 대책」 에 이르는 경위. 신간선 철도 소음 환경기준치, 소음 측정방법 및 평가 등에 관한 참고 문헌을 기재한다.
[해석기준]
(신간선)
신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개 량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다.
단, 일반적인 차량과 구조가 다른 검사·보수용 등의 차량 및 사고의 복구 등 긴급 시에 사용하는 차량에 대해서는 그 작업성의 확보 및 정상적으로 주행하는 일이 없는 사용 살태 등으로 인해 본 규정에서 제외되어 있다. 그러나 영업 시간대에 영업 열차 와 동등한 속도로 주행하는 궤도시험차, 전기시험차는 시험항목에 영향을 주지 않는 범위 내에서 소음경감 대책에 대해 배려하도록 힘쓰기로 한다

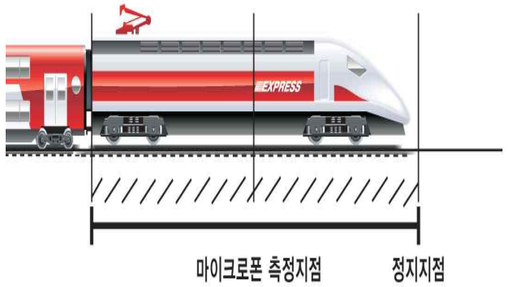
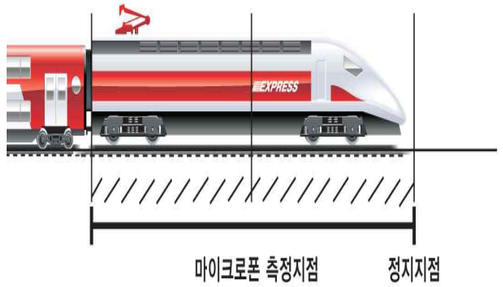
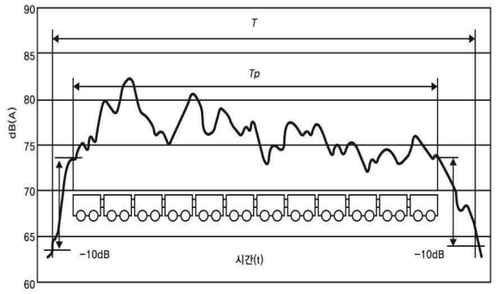
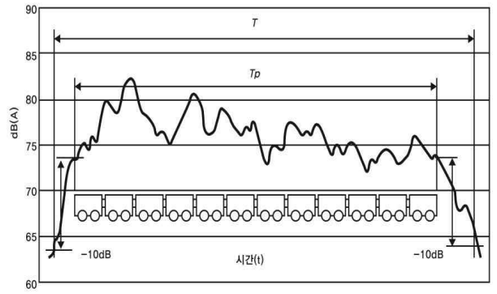
해설참조
JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법</td></tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
환경소음시험 - 시험대상차량의 실제운행선로에서 발생되는 철도소음을 대표 할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소로서 3개소 이상 위치 측정. ※ 자세한 사항은 소음·진동 공정시험기준 철도소음한도 측정방법에 따른다.	환경소음시험 - 시험대상차량의 실제운행선로에서 발생되는 철도소음을 대표 할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소로서 3개소 이상 위치 측정. ※ 자세한 사항은 소음·진동 공정시험기준 철도소음한도 측정방법에 따른다.					(1) 신간선 철도소음에 관련된 환경기준에 대해 (환경청고시 제46호 1975년 7월) 공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소 음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.) 및 그 달성목표기간 등은 다음과 같이 한다. 제1 환경기준 1 환경기준은 지역의 유형마다 다음 표의 기준치란에 게재하는 대로 하고, 각 유형을 적용시키는 지역은 도도부현 지사가 지정한다. 지역의 유형 기준치 I 70 데시벨 이하 II 75 데시벨 이하 (I)을 적용시키는 지역은 주로 주거용으로 이용되는 지역으로 하고, II 를 적용시키는 지역은 상공업용으로 이용되는 지역 등 I 이외의 지역으 로 통상의 생활을 보전할 필요가 있는 지역으로 한다. 2 1의 환경기준의 기준치는 다음 방법에 의해 측정·평가한 경우의 값으로 한다. (1) 측정은 신간선 철도의 상행 및 하행 열차에 맞추어 원칙적으로 연속하여 통과 하는 20개의 열차에 대해 해당 통과 열차마다의 소음의 피크 레벨을 판독하여 하 기로 한다. (2) 측정은 실외에서 원칙적으로 지상 1.2m의 높이에서 하기로 하고, 그 측정점으 로서는 해당 지역의 신간선 철도소음을 대표한다고 인정되는 지점 이외에 신간선 철도소음이 문제가 되는 지점을 선정하기로 한다.
(5) 측정장비 측정장비는 KS C IEC 61672-1에 정한 클래스 2의 소음계 또는 동등 이상의 성능을 가진 것이어야 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다. 가. 교정기(Calibrator, Pistonphone)는 주기적으로 검증된 기관으로부터 교정이 이루어져야한다. 나. 소음계 또는 마이크로폰은 협의된 상황을 제외하고 고정대(삼각대, 높이 또는 길이조절이 가능하며 고정할 수 있는 장치 등)에 고정하여 측정하는 것을 원칙으로 한다. 다. 측정하는 소음데이터는 로깅(Logging) 되어야 하며, 재분석이 가능해야 한다.	(5) 측정장비 측정장비는 KS C IEC 61672-1에 정한 클래스 2의 소음계 또는 동등 이상의 성능을 가진 것이어야 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다. 가. 교정기(Calibrator, Pistonphone)는 주기적으로 검증된 기관으로부터 교정이 이루어져야한다. 나. 소음계 또는 마이크로폰은 협의된 상황을 제외하고 고정대(삼각대, 높이 또는 길이조절이 가능하며 고정할 수 있는 장치 등)에 고정하여 측정하는 것을 원칙으로 한다. 다. 측정하는 소음데이터는 로깅(Logging) 되어야 하며, 재분석이 가능해야 한다.					
(6) 측정방법 가. 공통사항 가) 마이크로폰은 각 측정항목 별 측정 시작 전 교정기 발생음의 오차 ±1dB 이내로 매회 교정을 실시한다. 나) 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 다) 배경소음 측정은 각 시험항목별 측정 전 동일지점에서 3분 이상 3회 측정한다. 라) 모든 측정지점은 평면도로써 정확히 명기되어야 하며, 측정사진이 첨부되어야 한다. 나. 정차소음시험 가) 실내소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. (나) 차량은 반사음의 영향이 없는 직산평탄로에 정차된 상태에서 측정한다. (다) 측정시간은 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨	(6) 측정방법 가. 공통사항 가) 마이크로폰은 각 측정항목 별 측정 시작 전 교정기 발생음의 오차 ±1dB 이내로 매회 교정을 실시한다. 나) 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 다) 배경소음 측정은 각 시험항목별 측정 전 동일지점에서 3분 이상 3회 측정한다. 라) 모든 측정지점은 평면도로써 정확히 명기되어야 하며, 측정사진이 첨부되어야 한다. 나. 정차소음시험 가) 실내소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. (나) 차량은 반사음의 영향이 없는 직산평탄로에 정차된 상태에서 측정한다. (다) 측정시간은 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 열차방향으로 고정한다. (나) 측정지점 수는 그림 1과 같이 철도차량 주위에 각 차량별 일정한 거리를 두어 마이크로폰을 설치한다. 단, 차량편성이 대칭인 경우는 한쪽 면에서만 측정할 수 있으며, 시험대상 열차 한 대의 각 차량에서 같은 타입의 차량인 경우에도 한 대만 측정할 수 있다.	을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 열차방향으로 고정한다. (나) 측정지점 수는 그림 1과 같이 철도차량 주위에 각 차량별 일정한 거리를 두어 마이크로폰을 설치한다. 단, 차량편성이 대칭인 경우는 한쪽 면에서만 측정할 수 있으며, 시험대상 열차 한 대의 각 차량에서 같은 타입의 차량인 경우에도 한 대만 측정할 수 있다.					(3) 측정 시기는 특수한 기상조건에 있는 시기 및 열차속도가 평소보다 느리다고 인정되는 시기를 피하여 선정하기로 한다. (4) 평가는 (1)의 피크레벨 중 레벨의 크기가 상위 반수인 것을 파워 평균하여 하 기로 한다. (5) 측정은 계량법 (1992년 법를 제51호) 제71조의 조건에 합격한 소음계를 이용 하여 하기로 한다. 이 경우에 주파수 보정회로는 A특성을, 동특성은 느린 동특성 (SLOW)을 이용하기로 한다. 3 1의 환경기준은 오전 6시부터 오후 12시까지 사이의 신간선 철도소음에 적용하기 로 한다. 제2 달성 목표기간 환경기준은 관계 행정기관 및 관계 지방공공단체의 협력 하에 신간선 철도의 연선 구역의 구분마다 다음 표의 달성 목표기간란에 게재하는 기간을 목표로서 또는 유지 되도록 노력하기로 한다. 이 경우에 신간선 철도소음 방지시책을 종합적으로 강구해 도 해당 달성 목표기간에 환경기준을 달성하는 것이 곤란하다고 생각되는 구역에서 는 가옥의 방음 공사 등을 실시함으로써 환경기준이 달성된 경우와 동등한 실내환경 이 보유되도록 하기로 한다. 제3 소음대책의 실시방침 1 신간선 철도에 관련된 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 신간선 철도 연선 구역 중 a구역에 대한 소음대책을 우선하고, 또한 중점적으로 실시하기로 한다. 2 기설 신간선 철도의 연선 구역 중 b 구역 및 c 구역에 대한 소음대책을 실시함
 그림 1. 정차 시 실외소음시험 측정지점	 그림 1. 정차 시 실외소음시험 측정지점					
(다) 차량은 반사음의 영향이 없는 직선평탄로에 정차된 상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 60초 이상, 각 지점별 3회 이상 측정한다. 단, 측정한 두 값의 분포가 3dB(A)를 초과하지 않아야 한다. 다. 주행소음시험 가) 실내소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. (나) 차량은 직선평탄 개활지 및 터널구간을 최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 최	(다) 차량은 반사음의 영향이 없는 직선평탄로에 정차된 상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 60초 이상, 각 지점별 3회 이상 측정한다. 단, 측정한 두 값의 분포가 3dB(A)를 초과하지 않아야 한다. 다. 주행소음시험 가) 실내소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. (나) 차량은 직선평탄 개활지 및 터널구간을 최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 최					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
고속도 이상) 주행상태에서 측정한다. 다만 내연기관이 사용 등으로 인해 가·감속시 소음이 최고소음이 아닌 가능성이 있는 차량은 KS R 9143에 따라 가·감속시에는 측정한다. (다) 측정시간은 개활지 및 터널구간 각 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 열차운행속도를 80㎞/h 및 최고속도 주행 시 측정하며, 마이크로폰의 일반위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 선로방향으로 고정되어야 한다. 단, 열차의 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 마이크로폰의 일반위치와 동일거리, 레일면으로부터 3.5m 높이에서 추가측정을 하여야 한다. 자세한 사항은 그림 2에 나타내었다.	고속도 이상) 주행상태에서 측정한다. 다만 내연기관이 사용 등으로 인해 가·감속시 소음이 최고소음이 아닌 가능성이 있는 차량은 KS R 9143에 따라 가·감속시에는 측정한다. (다) 측정시간은 개활지 및 터널구간 각 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 열차운행속도를 80㎞/h 및 최고속도 주행 시 측정하며, 마이크로폰의 일반위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 선로방향으로 고정되어야 한다. 단, 열차의 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 마이크로폰의 일반위치와 동일거리, 레일면으로부터 3.5m 높이에서 추가측정을 하여야 한다. 자세한 사항은 그림 2에 나타내었다.					에 있어서는 해당 연선구역 중 a 구역에 있어서의 음원대책의 기술개발 및 실시상황 과 실시 체제의 정비 및 재원조치 등과의 관련에 있어서의 장해방지대책의 추진 상 황 등을 감안하여 차례로 그 구체적 실시방법을 개정하기로 한다.
 A : 최고속도가 200㎞/h 미만인 경우의 마이크로폰의 위치 B : A와 같은 열차속도이나 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 추가 마이크로폰의 위치 C : 최고속도가 200㎞/h 이상인 경우의 마이크로폰의 위치 그림 2. 주행 시 실외소음시험 측정지점 (나) 차량의 전면부를 중심으로 좌우의 특성 및 타입이 다른 경우는 위와 같은 위치에서 좌·우 대칭으로 마이크로폰을 설치하여 측정한다.	 A : 최고속도가 200㎞/h 미만인 경우의 마이크로폰의 위치 B : A와 같은 열차속도이나 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 추가 마이크로폰의 위치 C : 최고속도가 200㎞/h 이상인 경우의 마이크로폰의 위치 그림 2. 주행 시 실외소음시험 측정지점 (나) 차량의 전면부를 중심으로 좌우의 특성 및 타입이 다른 경우는 위와 같은 위치에서 좌·우 대칭으로 마이크로폰을 설치하여 측정한다.					

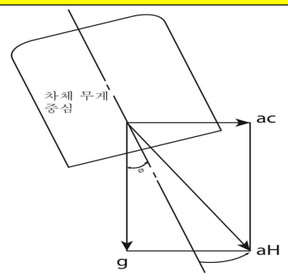
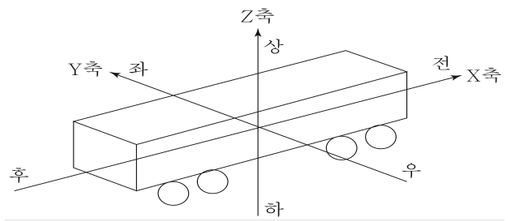
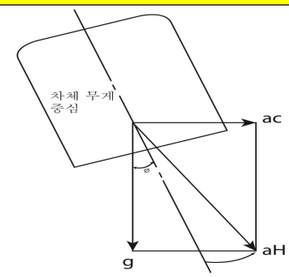
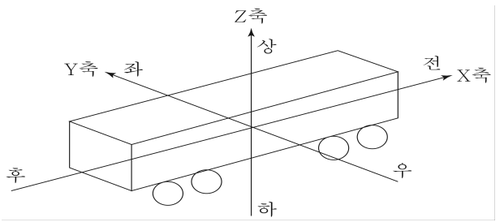
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(다) 차량은 직선평탄 개활지 주행 상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 열차전체가 설치된 마이크로폰을 지나 20m이상 통과 시까지 측정한다. (마) 측정횟수는 각 측정지점별 3회 이상 측정한다. 라. 출발소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m거리, 레일면으로부터 1.2m 높이, 정차된 차량전면부에서 10m 이격된 거리에서 열차방향으로 고정한다. 나) 열차의 길이가 50m를 초과할 경우 차량 중심에서 처음 설치된 마이크로폰의 방향으로 10m 이격하여 1개의 마이크로폰의 지점이 추가되며, 길이가 50m를 더욱 초과할 경우 마이크로폰은 그림 3과 같이 추가되어야 한다. 이때, 마이크로폰의 간격은 일정한 간격이어야 하며, 이 간격은 50m를 초과해서는 안 된다.	(다) 차량은 직선평탄 개활지 주행 상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 열차전체가 설치된 마이크로폰을 지나 20m이상 통과 시까지 측정한다. (마) 측정횟수는 각 측정지점별 3회 이상 측정한다. 라. 출발소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m거리, 레일면으로부터 1.2m 높이, 정차된 차량전면부에서 10m 이격된 거리에서 열차방향으로 고정한다. 나) 열차의 길이가 50m를 초과할 경우 차량 중심에서 처음 설치된 마이크로폰의 방향으로 10m 이격하여 1개의 마이크로폰의 지점이 추가되며, 길이가 50m를 더욱 초과할 경우 마이크로폰은 그림 3과 같이 추가되어야 한다. 이때, 마이크로폰의 간격은 일정한 간격이어야 하며, 이 간격은 50m를 초과해서는 안 된다.					
						
그림 3. 출발소음시험 시 마이크로폰의 위치의 예	그림 3. 출발소음시험 시 마이크로폰의 위치의 예					
다) 측정시간은 열차가 움직이는 시점부터 시작되고, 가장 전방에 설치된 마이크로폰을 10m 통과하였을 때 종료되어야 한다. 이때, 열차는 정차상태로부터 30km/h까지 가속되어야 하며, 그 후 속도를 유지해야 한다. 이러한 방법으로 총 3회 이상 측정한다. 마. 제동소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에 선로를 중심으로 양쪽에 위치시키는 것을 기준으로하며, 측정지점은 열차 선두 차량의 정지지점을 기준으로 그림 4에 표시된 범위 안에서 측정해야 한다.	다) 측정시간은 열차가 움직이는 시점부터 시작되고, 가장 전방에 설치된 마이크로폰을 10m 통과하였을 때 종료되어야 한다. 이때, 열차는 정차상태로부터 30km/h까지 가속되어야 하며, 그 후 속도를 유지해야 한다. 이러한 방법으로 총 3회 이상 측정한다. 마. 제동소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에 선로를 중심으로 양쪽에 위치시키는 것을 기준으로하며, 측정지점은 열차 선두 차량의 정지지점을 기준으로 그림 4에 표시된 범위 안에서 측정해야 한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
 그림 4. 제동소음시험의 측정지점 위 그림 4에서 나타난 정지지점을 기준으로 디스크제동이나 답면제동을 포함한 기초제동장치가 설치된 차량이 있는 경우는 위와 같은 방법으로 해당 차량 중앙부를 중심으로 선로 양쪽에 추가 마이크로폰을 설치하여 측정해야 한다. 나) 측정시간은 열차가 30km/h를 유지하면서 주행하여 일반제동(normal service braking)을 통해 정지지점에서 정지하는 순간까지 측정하며, 이러한 방법으로 각 측정지점별 총 3회 이상 측정한다.	 그림 4. 제동소음시험의 측정지점 위 그림 4에서 나타난 정지지점을 기준으로 디스크제동이나 답면제동을 포함한 기초제동장치가 설치된 차량이 있는 경우는 위와 같은 방법으로 해당 차량 중앙부를 중심으로 선로 양쪽에 추가 마이크로폰을 설치하여 측정해야 한다. 나) 측정시간은 열차가 30km/h를 유지하면서 주행하여 일반제동(normal service braking)을 통해 정지지점에서 정지하는 순간까지 측정하며, 이러한 방법으로 각 측정지점별 총 3회 이상 측정한다.					
 그림 5. 전체 철도차량에 대한 측정시간(T)의 예 바. 환경소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 옥외로 선정하는 것을 원칙으로 하며, 지면 위 1.2 ~ 1.5m 높이에서 소음원 방향으로 고정한다. 나) 측정점에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때에는 건축물로부터 철도방향으로 1.0m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5m 높이로 한다. 다) 철도소음을 대표하는 장소가 2층 이상의 건물인 경우는 소음레벨이 더 높은	 그림 5. 전체 철도차량에 대한 측정시간(T)의 예 바. 환경소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 옥외로 선정하는 것을 원칙으로 하며, 지면 위 1.2 ~ 1.5m 높이에서 소음원 방향으로 고정한다. 나) 측정점에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때에는 건축물로부터 철도방향으로 1.0m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5m 높이로 한다. 다) 철도소음을 대표하는 장소가 2층 이상의 건물인 경우는 소음레벨이					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
지점에서 선로방향으로 창문·출입문 또는 건물벽 밖의 0.5 ~ 1.0m 떨어진 지점으로 한다. 라) 환경부고시 소음·진동공정시험기준 내 철도소음한도 측정방법에서 정한 2시간 간격을 두고 1시간 씩 주간 2회, 야간 1회 측정하는 것을 원칙으로한다. 단, 기존선에 제작차가 추가되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상 차량 주행 시 발생되는 소음을 그림 5와 같이 열차전체통과시간(T)시간 동안을 각 3회 이상 측정한다. 5) 결과의 분석 (1) 주파수가중은 KS C IEC 61672-1의 5.4의 주파수 가중 A를 사용하며, 시간가중은 KS C IEC 61672-1의 5.7의 시간 가중 F(Fast)를 사용하여 분석한다. (2) 측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행한다. 단, 출발 및 정지소음측정결과와 환경소음측정결과는 측정시간 동안의 최고소음레벨(LpAFmax)을 분석한다. (3) 정차소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 단, 실외소음시험의 경우는 각 측정지점의 등가소음레벨을 다음 식 (4)에 의해 평균등가소음레벨을 분석한 것을 1회 측정분석으로 한 후 각 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다.	더 높은 지점에서 선로방향으로 창문·출입문 또는 건물벽 밖의 0.5 ~ 1.0m 떨어진 지점으로 한다. 라) 환경부고시 소음·진동공정시험기준 내 철도소음한도 측정방법에서 정한 2시간 간격을 두고 1시간 씩 주간 2회, 야간 1회 측정하는 것을 원칙으로한다. 단, 기존선에 제작차가 추가되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상 차량 주행 시 발생되는 소음을 그림 5와 같이 열차전체통과시간(T)시간 동안을 각 3회 이상 측정한다. 5) 결과의 분석 (1) 주파수가중은 KS C IEC 61672-1의 5.4의 주파수 가중 A를 사용하며, 시간가중은 KS C IEC 61672-1의 5.7의 시간 가중 F(Fast)를 사용하여 분석한다. (2) 측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행한다. 단, 출발 및 정지소음측정결과와 환경소음측정결과는 측정시간 동안의 최고소음레벨(LpAFmax)을 분석한다. (3) 정차소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 단, 실외소음시험의 경우는 각 측정지점의 등가소음레벨을 다음 식 (4)에 의해 평균등가소음레벨을 분석한 것을 1회 측정분석으로 한 후 각 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다.				
$\overline{L_{pAeq}} = 10\log_{10}\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{pAeq,i}}\right)$ 여기서 LPAeq,i : i번째 마이크로폰의 등가소음레벨	$\overline{L_{pAeq}} = 10\log_{10}\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{pAeq,i}}\right)$ 여기서 LPAeq,i : i번째 마이크로폰의 등가소음레벨					
(4) 주행소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 단, 실외소음시험의 경우는 그림 4에 나타낸 Tp시간동안의 등가소음레벨분석을 수행하여 표시한 후 소수점 첫째자리에서 반올	(4) 주행소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 단, 실외소음시험의 경우는 그림 4에 나타낸 Tp시간동안의 등가소음레벨분석을 수행하여 표시한 후 소수점 첫째자리에					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. (5) 출발소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 최고소음레벨분석을 수행하며, 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. (6) 정지소음측정결과의 분석은 출발소음측정결과의 분석방법과 동일하게 분석한다. (7) 환경소음측정결과의 분석은 1시간 동안의 등가소음레벨분석을 수행한 경우, 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고, 주간 2회의 기록한 결과를 산술평균한 것은 주간시험결과로 야간 1회의 기록한 결과를 야간시험의 결과로 표시한다. 각 측정시간(T)동안의 최고소음레벨을 분석한 경우 파워평균한 값을 다음 해당 선로의 식에 적용하여 소수점 첫째자리에서 반올림하여 기록한 값을 결과값으로 표시한다. 가. 경부 · 호남선 등 복선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{2.4n}{T}\right)$ (5) 나. 경부선 복복선구간(서울~구로) $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{5n}{T}\right)$ (6) 다. 중앙, 태백, 영동선 등 단선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{8n}{T}\right)$ (7) 라. 전철 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{6n}{T}\right)$ (8) 마. 고속철도 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left[\frac{(1.5d+l)}{v}\right] - 30$ (9) 여기서 LpAFmax : 열차 개별 통과시의 파워(Power) 평균치 n : T시간 동안의 열차 통과대수(대) d : 선로중앙으로부터의 거리(m) l : 평균 열차 길이(m) v : 열차통과속력(km/h) 6) 평가 기준 (1) 정차소음과 주행시험평가는 발주자의 요	서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. (5) 출발소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 최고소음레벨분석을 수행하며, 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. (6) 정지소음측정결과의 분석은 출발소음측정결과의 분석방법과 동일하게 분석한다. (7) 환경소음측정결과의 분석은 1시간 동안의 등가소음레벨분석을 수행한 경우, 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고, 주간 2회의 기록한 결과를 산술평균한 것은 주간시험결과로 야간 1회의 기록한 결과를 야간시험의 결과로 표시한다. 각 측정시간(T)동안의 최고소음레벨을 분석한 경우 파워평균한 값을 다음 해당 선로의 식에 적용하여 소수점 첫째자리에서 반올림하여 기록한 값을 결과값으로 표시한다. 가. 경부 · 호남선 등 복선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{2.4n}{T}\right)$ (5) 나. 경부선 복복선구간(서울~구로) $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{5n}{T}\right)$ (6) 다. 중앙, 태백, 영동선 등 단선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{8n}{T}\right)$ (7) 라. 전철 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{6n}{T}\right)$ (8) 마. 고속철도 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left[\frac{(1.5d+l)}{v}\right] - 30$ (9) 여기서 LpAFmax : 열차 개별 통과시의 파워(Power) 평균치 n : T시간 동안의 열차 통과대수(대) d : 선로중앙으로부터의 거리(m) l : 평균 열차 길이(m) v : 열차통과속력(km/h) 6) 평가 기준 (1) 정차소음과 주행시험평가는 발주자의 요					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
구사항 또는 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 별표[2]를 통해 평가한다. (2) 출발소음평가는 출발소음시험 결과값이 최고속도에서의 피크치를 넘지 않아야 한다. (3) 제동소음평가는 제동소음시험 결과값이 최고속도에서의 피크치를 넘지 않아야 한다. (4) 환경소음평가는 발주자의 요구사항 또는 소음·진동관리법 시행규칙 별표 12 교통소음·진동의 관리기준(제25조관련) 2. 철도의 규제기준을 통해 평가한다. 단, 기존선 운행의 경우 추가 또는 대체차종은 기존차량의 운행결과(철도소음을 대표할 수 있는 장소1)에서 측정한 결과)를 기준으로 동등이하임을 입증할 수 있어야 한다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목별 결과 (11) 기타 특이사항	구사항 또는 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 별표[2]를 통해 평가한다. (2) 출발소음평가는 출발소음시험 결과값이 최고속도에서의 피크치를 넘지 않아야 한다. (3) 제동소음평가는 제동소음시험 결과값이 최고속도에서의 피크치를 넘지 않아야 한다. (4) 환경소음평가는 발주자의 요구사항 또는 소음·진동관리법 시행규칙 별표 12 교통소음·진동의 관리기준(제25조관련) 2. 철도의 규제기준을 통해 평가한다. 단, 기존선 운행의 경우 추가 또는 대체차종은 기존차량의 운행결과(철도소음을 대표할 수 있는 장소1)에서 측정한 결과)를 기준으로 동등이하임을 입증할 수 있어야 한다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목별 결과 (11) 기타 특이사항					
5.4.7 **진동시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 진동특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 좌우방향의 정상가속도 : 차량이 곡선구간을 통과할 때, 원곡선 부분에서 정상적으로 발생하는 좌우방향 가속도의 차체바닥면에 평행하는 성분으로 차체의 경사각도가 작은 경우 그림 1에서 근사적으로 식(1)으로 표시할 수 있다. $a_H = a_C - g\cdot\phi$ 여기서 a_H : 좌우방향의 정상 가속도 (㎨) a_C : 원심력의 가속도 (㎨) g : 중력의 가속도 (㎨) φ : 차체의 경사각도 (rad)	**5.4.8 진동시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 진동특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 좌우방향의 정상가속도 : 차량이 곡선구간을 통과할 때, 원곡선 부분에서 정상적으로 발생하는 좌우방향 가속도의 차체바닥면에 평행하는 성분으로 차체의 경사각도가 작은 경우 그림 1에서 근사적으로 식(1)으로 표시할 수 있다. $a_H = a_C - g\cdot\phi$ 여기서 a_H : 좌우방향의 정상 가속도 (㎨) a_C : 원심력의 가속도 (㎨) g : 중력의 가속도 (㎨) φ : 차체의 경사각도 (rad)	Section M - 진동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 참고 Section C-Part II (화차관련) **11.7 비섭동 선로(Unperturbed Track)상 단일 차량** **11.7.1 비교란 선로 - 일반** **11.7.1.1** 이 절에서 설명하는 관리체제는 프리미엄(할증) 선로상 차량의 동적 성능을 확립하기 위한 것이다. 하위절에서는 직선선로(접선선로) 상에서 높은 속도 성능을 결정하는 방법와 선택된 곡률상에서 곡선 성능을 결정하는 방법을 설명한다. 이러한 관리체제는 인접한	- 진동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 참고 **제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. **제67조 주행 장치 등** 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장없이 통과할 수 있는 것	국내기술기준 - 진동 시험을 규정 - 차량의 주행안전성에 대한 설계 적합성 또는 형식동등성 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에서는 진동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 참고 Section C-Part II (화차관련) -차량의 직선 선로 및 곡선선로에서 동적성능을 평가하기 위하여 선로합당성을 규정 -선로 합당성 평가	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 소음 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -차량의 직선 선로 및 곡선선로에서 동적성능을 평가하기 위하여 선로합당성을 규정 -선로 합당성 평가기준을 규정 (전형적인 것들은 횡력 및 수직력, 수직력에 대한 횡력의 (L/V) 비율, 동적 변위, 질량 가속도이다. 이 기준은 차륜 타오르기(wheel climb,), 레일 및 선로 전환(shift), 차륜 부

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
 그림 1. 좌우방향의 정상가속도 (화살표는 정방향을 표시함)  그림 2. 좌표축 (2) 나. 좌우방향 진동 : 좌우축[1]방향의 직선진동 (3) 다. 상하방향 진동 : 상하축[2]방향의 직선진동 (4) 라. 전후방향 진동 : 전후축[3]방향의 직선진동 <주석> 1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥면에 평행한 그림 2에 표시하는 Y축 2) 차체 바닥 면에 수직인 그림 2에 표시하는 Z축 3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 그림 2에 표시하는 X축 3) 참고규격 (1) EN 61373:Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles - Test of running behaviour and stationary test (2) UIC 518 OR:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법	 그림 1. 좌우방향의 정상가속도 (화살표는 정방향을 표시함)  그림 2. 좌표축 (2) 나. 좌우방향 진동 : 좌우축[1]방향의 직선진동 (3) 다. 상하방향 진동 : 상하축[2]방향의 직선진동 (4) 라. 전후방향 진동 : 전후축[3]방향의 직선진동 <주석> 1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥면에 평행한 그림 2에 표시하는 Y축 2) 차체 바닥 면에 수직인 그림 2에 표시하는 Z축 3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 그림 2에 표시하는 X축 3) 참고규격 (1) EN 61373:Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles - Test of running behaviour and stationary test (2) UIC 518 OR:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법	차량 혹은 좋지 못한 선로에 의해 야기되는 큰 섭동에 기인한 동적 변화의 영향을 제거하는 반면, 정상적인 서비스에서 발견된 것과 유사한 운전 조건에서 차량의 성능으로 한정한다. **11.7.1.2** 모든 시험 절차 및 레일 조건은 11장 시험의 적용 가능한 검사 동안 적용되어야 한다.; 다음은 준수하여야 한다.: **11.7.2 직선구간 선로에서 측면 안정성(헌팅)** 이 요구사항은 헌팅 제어 시험이다. 헌팅은 전진 운동으로부터 지속적인 휠 플랜지 사이의 차축의 측면 진동으로의 에너지의 전달이다. **11.7.2.1** 모델링 절차 및 조건 (헌팅) **11.7.2.1.1** 분석은 검증된 수학적 모델을 사용하여 연속적인 풀 플랜지 접촉이 예상되는 임계 속도를 만들어야 한다. 성공을 위한 기준 (모델링 및 시험)은 표 11.1에 나열되어 있다. **11.7.2.1.2** 분석적 요구 사항은 다음과 같이 주어진 조건에서 헌팅 (지속적인 ± 0.2 인치 측면 차축 변위)을 예측할 수 없는 경우이다. • 공차 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 상에서 KR 휠 프로필 • 표준 게이지 • 직선구간 선로에서 1°, 2° 곡선. **11.7.2.2** 시험 절차 및 조건 (헌팅) 헌팅 시험은 다음 조건으로 실시하여야 한다. : • 공차 • 안정적인 버퍼 차량 (계측 차량일 수 있다) 이후 차량의 끝 • 70mph의 최대 속도 • FRA 클래스 6 또는 그 이상 지정된 선로 • 레일 프로파일은 AREA 136파운드 또는 동일으로 한다. • 56 5/16 인치. < 선로 게이지 < 57인치 • 차륜은 모두 KR 프로파일을	일 것 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것	기준을 규정 (전형적인 것들은 횡력 및 수직력, 수직력에 대한 횡력의 (L/V) 비율, 동적 변위, 질량 가속도이다. 이 기준은 차륜 타오르기(wheel climb,), 레일 및 선로 전환(shift), 차륜 부력(wheel lift), 연결기 및 부품 분리, 구조적 무결성 과정의 고려 사항) -일반선로 및 교란선로(Unperturbed Track)상에서 단일 차량 및 연결차량을 대상으로 선로 합당성 평가를 위한 모델링절차 및 조건, 계측 및 시험 방법, 판별기준을 규정 **일본기술기준** - 진동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 -하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지), 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등), 차륜의 마모, 기후조건에서 차량의 안정적인 주행확보를 규정 -윤중비 조정을 통한 안전성 확보를 규정 -곡선주행 안전성을 규정		력(wheel lift), 연결기 및 부품 분리, 구조적 무결성 과정의 고려 사항) Regime / Paragraph / Criterion / Limiting Value Hunting (empty) / 11.7.2 / maximum lateral acceleration (g) / 1.5a/ Hunting (empty) / 11.7.2 / standard deviation of lateral acceleration (G) / 0.13 Constant curving (empty and loaded) / 11.7.3 / 95th percentile maximum wheel L/V / 0.8 Constant curving (empty and loaded) / 11.7.3 / 95th percentile maximum axle sum L/V / 1.5 Spiral (empty and loaded) / 11.7.4 / minimum vertical load (%) / 10[b/] Spiral (empty and loaded) / 11.7.4 / maximum wheel L/V / 1.0[c/] Spiral (empty and loaded) / 11.7.4 / maximum axle sum L/V / 1.5[c/] Twist, roll (empty and loaded) / 11.8.2 / maximum roll (deg)a / 6 Twist, roll (empty and loaded) / 11.8.2 / maximum axle sum L/V / 1.5[c/] Twist, roll (empty and loaded) / 11.8.2 / minimum vertical load (%) / 10[b/] Twist, roll (empty and loaded) / 11.8.2 / dynamic augment accelera tion (G) / 1.0

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>4) 시험의 종류 및 목적
(1) 상하·좌우방향 진동시험
기관차 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다.
(2) 좌우방향 정상가속도 시험
기관차의 곡선선로 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다.
5) 시험방법
(1) 차량조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 진동시험의 측정차량은 ~~동력차와 및~~ 발생 진동이 최고로 예상되는 ~~부수차를~~ 차량을 선정하며, 측정위치는 표 1과 같다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 차량주행속도는 최고속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
(2) 측정구간
협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 10㎞ 이상 최고속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
(3) 측정항목 및 측정위치
측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치
<table><tr><th>측정항목</th><th>측정위치</th></tr><tr><td>상하방향진동의 진동가속도</td><td>운전실 차체 바닥 또는 전·후위 대차중심상의 차체 바닥(객차(동차))</td></tr><tr><td>좌우방향진동의 진동가속도</td><td>운전실 차체 바닥 또는 전·후위 대차중심상의 차체 바닥(객차(동차))</td></tr><tr><td>좌우방향의 정상가속도</td><td>운전실 차체 바닥 또는 전·후위 대차중심상의 차체 바닥(객차(동차))</td></tr></table>
(4) 측정횟수
진동시험은 2회 이상 동일조건에서 반복 측정한다.
(5) 측정 장비
측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.</td>
<td>4) 시험의 종류 및 목적
(1) 상하·좌우방향 진동시험
기관차 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다.
(2) 좌우방향 정상가속도 시험
기관차의 곡선선로 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다.
5) 시험방법
(1) 차량조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 진동시험의 측정차량은 ~~동력차와 및~~ 발생 진동이 최고로 예상되는 ~~부수차를~~ 차량을 선정하며, 측정위치는 표 1과 같다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 차량주행속도는 최고속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
(2) 측정구간
협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 10㎞ 이상 최고속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
(3) 측정항목 및 측정위치
측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치
<table><tr><th>측정항목</th><th>측정위치</th></tr><tr><td>상하방향진동의 진동가속도</td><td>운전실 차체 바닥 또는 전·후위 대차중심상의 차체 바닥(객차(동차))</td></tr><tr><td>좌우방향진동의 진동가속도</td><td>운전실 차체 바닥 또는 전·후위 대차중심상의 차체 바닥(객차(동차))</td></tr><tr><td>좌우방향의 정상가속도</td><td>운전실 차체 바닥 또는 전·후위 대차중심상의 차체 바닥(객차(동차))</td></tr></table>
(4) 측정횟수
진동시험은 2회 이상 동일조건에서 반복 측정한다.
(5) 측정 장비
측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.</td>
<td>가져야한다. (100,000마일 평균 마모 프로파일)
• 0.4의 최소 마찰 계수
• 헌팅이 모델링 분석으로부터 예측 되거나 또는 시험 동안 관찰되는 경우, 얕은 곡선(shallow curves)에서 헌팅 시험은 관찰자에 의해 요청 될 수 있다.
11.7.2.3 계측 및 시험 실시 (헌팅)
11.7.2.3.1 유닛 혹은 차량의 끝에 위치한 각 대차는 대차 중심 위의 데스크상에서 횡 가속도 센서를 갖추어야 한다.
11.7.2.3.2 지속적인 대차 헌팅은 최소 4000피트 길이의 직선 선로에 걸쳐 매 10피트 마다 2000피트 슬라이딩 윈도우에서 차체의 횡 가속도를 사용하여 측정하여야 한다. 차량 구매자 또는 운영자는 선적에서 이송 손상을 예방하기 위한 낮은 수준의 가속을 지정할 수도 있습니다.
11.7.2.3.3 불합리한 휠 세트 동작에 기한한 잠재적 탈선이 가능하고 그리고 이러한 운동은 차체 가속도 데이터에 의해 검출하지 않은 수 있다고 위원회가 판단할 경우, 계장된 휠 세트의 사용은 장비 기술위원회의 의해 요구될 수 있다. 만약 계장된 휠 세트가 사용되는 경우, 이들은 유닛 혹은 챠량의 양쪽 대차의 선두 차축에 인가되어야 하고, 또는 단일 차축 대차에 대해 유닛 혹의 차량의 끝에 있는 각 축에 인가되어야 한다. 계장된 휠 세트가 필요할 땐 표준 AAR 1B 프로파일은 수용 가능하다. 계장된 휠 세트 기준은 L/V 비율의 절대 값의 합이 임의의 차축 상에서 1.5를 초과하지 않아야 한다.
11.7.2.3.4 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출 하여야 한다.

11.7.3 일정한 곡선에서 운영
이 요구 사항은 선로 곡선의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이의 결과적인 힘</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-일반선로 및 교란 선로(Unperturbed Track)상에서 단일 차량 및 연결차량을 대상으로 선로 합당성 평가을 위한 모델링절차 및 조건, 계측 및 시험 방법, 판별기준을 규정
1) 일반선로
:직선구간 선로에서 측면 안정성(헌팅)
:일정한 곡선에서 운영
:나선형 협상(Spiral</td>
</tr>
</table>

Pitch, bounce (loaded) (empty at EEC discretion)	11.8.3	loaded spring capacity maximum (%)	95	
		minimum vertical load (%)	10[b/]	
		dynamic augment accelera tion (G)	1.0	
		loaded spring capacity maximum (%)	95	
Yaw, sway (loaded)	11.8.4	maximum L/V truck side	0.6[d/]	
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]	
Dynamic curving (empty and loaded)	11.8.5	maximum wheel L/V	1.0[c/]	
		maximum axle sum L/V	1.5[c/]	
		maximum roll (deg)a/	6	
		minimum vertical load (%)	10[c/]	

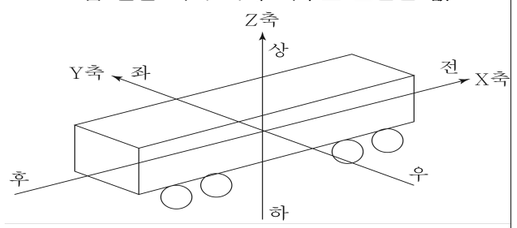
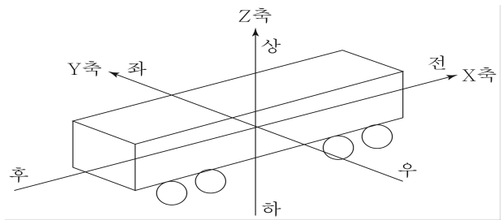
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다. 나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다. 다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다. 라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다. 마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다. 바. 진동가속도계는 측정범위가 ±50m/s2(5.1g) 이 내인 것으로 한다. (6) 측정방법 가. 상하·좌우방향 진동 가) 선정된 선로를 최고속도로 주행하며, 주행속도와 상하·좌우방향 진동가속도를 저장한다. 나) 차량의 주행속도는 EN 14363 또는 UIC 518을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 추가할 수 있다. 나. 좌우방향 정상가속도 가) 선정된 곡선선로를 협의된 속도로 주행시킨다. 나) 주행속도와 좌우방향 진동가속도를 저장한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목 (11) 기타 특이사항 7) 결과분석방법 (1) 상하·좌우방향 진동 가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다. ~~나.~~	가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다. 나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다. 다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다. 라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다. 마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다. 바. 진동가속도계는 측정범위가 ±50m/s2(5.1g) 이 내인 것으로 한다. (6) 측정방법 가. 상하·좌우방향 진동 가) 선정된 선로를 최고속도로 주행하며, 주행속도와 상하·좌우방향 진동가속도를 저장한다. 나) 차량의 주행속도는 EN 14363 또는 UIC 518을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 추가할 수 있다. 나. 좌우방향 정상가속도 가) 선정된 곡선선로를 협의된 속도로 주행시킨다. 나) 주행속도와 좌우방향 진동가속도를 저장한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목 (11) 기타 특이사항 7) 결과분석방법 (1) 상하·좌우방향 진동 가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다. ~~나.~~	이 탈선으로의 경향으로부터 안전하고, 차량 지침에 관한 차량 거동의 다른 예측을 확인할 수 있고, 그리고 간섭의 부재를 나타내기 위해 요구된다. **11.7.3.1** 모델링 절차 및 조건 (커브) **11.7.3.1.1** 분석은 유효한 수학적 모델을 이용하여 차륜의 힘, 차축 횡방향 변위, 요잉 각도로 만들어져야 한다. 이 모델은 부록 A에 기술된 측정 장치부터 차량 파라메타, 차륜와 레일 프로파일의 가하학적 형상을 사용하여 구름 접촉 힘의 기본적인 표현을 포함해야 한다 **11.7.3.1.2** 성공의 기준 (모델링 및 시험) 표 11.1에 나열되어 있다. **11.7.3.1.3** 분석은 다음 조건하에서 수행 될 것이다: • 단일 차량 사용 • 영차 및 공차 모델 • 15 ° 또는 이하의 곡선 • -3인치에서 +3인치의 불균형 범위 • 마찰 계수는 0.5이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 **11.7.3.2 시험 절차 및 조건 (커브)** 커브 시험은 다음과 같은 조건하에서 수행한다: • -3, 0, 및 +3인치의 불균형 속도. • 영차 및 공차 조건 모두에서 시험 • 선행 및 후행 버퍼 차량의 사용(그것 중 하나 계측 자동차가 될 수 있다) • 양방향 시험 (구성 회전) • 마찰의 최소 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 레일 헤드 폭은 5 % 이상 마모되지 않음 • 최소 곡률은 20~30mph의 균형 속도에서 7 ° 이다 • 클래스 5 선로 또는 그 이상 • 곡선의 길이는 최소 500 피트 이상이어야 한다. **11,7,3,3** 계측 및 시험 실시 (커브) **11.7.3.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에 있는는 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차의 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은				Negotiation) 2) 섭동선로 : 궤도 수준 변화에 대한 반응(Twist and Roll) :표면 변화 응답 (피치 및 바운스) :직선 선로에서 얼라이먼(Alignment) 변화에 대한 응답 (요잉와 스웨이) :곡선에서 정렬(Alignment), 궤간 및 궤도 수준의 변화 (동적 곡선) **일본기술기준** - 소음 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **[해석기준]** 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건(공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. **[해석기준]** 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한

측정 항목	적용필터
차체 좌우방향 진동	0.4~10 Hz 밴드패스 필터
차체 상하방향 진동	

측정 항목	적용필터
차체 좌우방향 진동	0.4~10 Hz 밴드패스 필터
차체 상하방향 진동	

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 500m 단위의 구간으로 구분하고, 각 구간에 대해 진동 실효값, |h1|(0.15%의 진동값의 절대치)와 h2(99.85%의 진동값)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 각 방향에 대한 실효값과 최대값의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다. 최대값의 Estimated maximum value(X)은 |h1|과 h2의 합한 데이터를 사용한다. $X=Xm+S \cdot k$ 여기서 Xm과 S는 Estimated maximum value 계산에 사용한 데이터의 산술평균과 표준편차를 의미한다. (2) 좌우방향 정상가속도 가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다. **측정 항목** / **적용필터** 좌우방향 정상가속도 / 20 Hz 저주파패스 필터 나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 500m 단위구간(EN 14363 참고)으로 구분하고, 각 구간에 대해 |h0|(50%의 진동값의 절대치)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 좌우방향 정상가속도의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다. $X=Xm+S \cdot k$ 여기서 Xm과 S는 전체 시험구간에서의 산술평균과 표준편차를 의미한다.	나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 500m 단위의 구간으로 구분하고, 각 구간에 대해 진동 실효값, |h1|(0.15%의 진동값의 절대치)와 h2(99.85%의 진동값)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 각 방향에 대한 실효값과 최대값의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다. 최대값의 Estimated maximum value(X)은 |h1|과 h2의 합한 데이터를 사용한다. $X=Xm+S \cdot k$ 여기서 Xm과 S는 Estimated maximum value 계산에 사용한 데이터의 산술평균과 표준편차를 의미한다. (2) 좌우방향 정상가속도 가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다. **측정 항목** / **적용필터** 좌우방향 정상가속도 / 20 Hz 저주파패스 필터 나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 500m 단위구간(EN 14363 참고)으로 구분하고, 각 구간에 대해 |h0|(50%의 진동값의 절대치)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 좌우방향 정상가속도의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다. $X=Xm+S \cdot k$ 여기서 Xm과 S는 전체 시험구간에서의 산술평균과 표준편차를 의미한다.	휠 세트 계측 장치를 장착해야 한다. 측면 및 수직 힘과 그들의 비율 L/V는, 곡선부 차체의 길이에 대하여 측정한다. 15 Hz의 이상 주파수를 갖는 힘 성분 및 비율은 여과 되어야 한다. **11.7.3.3.2** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서에 제출해야 한다. **11.7.4 나선형 협상(Spiral Negotiation)** 이 요구 사항은 곡선 내에서 그리로 멀리 떨어진 곳에서 spirals leading의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜와 레일 사이의 생성된 힘이 차량 거동의 다른 예측을 확인하기 위해, 특히 차륜 하중이 감소한 경우 탈선하려는 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.7.4.1.** 모델링 절차 및 조건 (나선형 협상) **11.7.4.1.1** 분석은 최대 차륜 무부하 상태를 제공하기 위해 AAR 적재 규칙과 일치하면서 차량에 비대칭적으로 적재된 단일 차량의 횡방향 및 수직방향의 차륜 힘에서 수행되어야 한다. **11.7.4.1.2** 성공 (모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 나열되어 있다. **11.7.4.1.3** 모델링 분석을 다음 조건하에 수행하여야 한다. • +3~ -3인치의 불균형 상태. • 마찰 계수는 0.5이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 나선(Spiral) 형상은 62피트에서 3인치의 경사률(캔트) 및 최소 89피트의 길이를 가진다. **11.7.4.2** 시험 절차 및 조건 (나선형 협상) 이 시험은 11.7.3.2절의 이전 시험과 함께 동시에 수행 될 수 있다. 곡선 시험은 다음 조건하에서 수행 한다 : • -3, 0, 및 3인치의 불균형 속도. • 영차 및 공차 상태에서 시험.				강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다. 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 주행하는 선구의 최소 반경의 곡선을 통과할 수 있을 것 (2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다.

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		• 선행 및 후행 버퍼 차량의 사용(그 중 하나는 계측 차량이 될 수 있다) • 양방향 테스트 (구성 회전) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 5% 이상 마모되지 않은 레일 헤드의 폭 • 최소 곡률이 20~30mph의 균형 속도에서 7 ° 이다 • 클래스 5 또는 이상 선로. • 나선(Spiral) 형상은 62피트에서 3인치의 경사도(켄트) 비율 및 최소 89피트의 길이를 가져야 한다. **11.7.4.3** 계측 및 실행 (Spiral Negotiation) **11.7.4.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에서 양쪽 대차의 선두 차축 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. **11.7.4.3.2** 수평 및 수직 힘과 그들의 비율, L/V는 양 방향으로 정규화 나선(Spiral)을 통해 연속적으로 측정하고, 그 최대값과 최소값을 계산하여야 한다. 15 Hz의 이상 주파수를 갖는 측정된 힘 성분과 비율은 여과되어야 한다. **11.7.4.3.3** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출되어야 한다. **11.8 섭동 선로(Perturbed Track)상 단일 차량.** (중략)				
5.4.8 승차감 시험 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 진동이 승객에 미치는 승차감에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) ~~가.~~ 좌우방향 진동 : 좌우축[1]방향의 직선진동 (2) ~~나.~~ 상하방향 진동 : 상하축[2]방향의 직선진동 (3) ~~다.~~ 전후방향 진동 : 전후축[3]방향의 직선진동 (4) ~~라.~~ 승차감지수 : 진동가속도 신호를 인	**5.4.9 승차감 시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 진동이 승객에 미치는 승차감에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) ~~가.~~ 좌우방향 진동 : 좌우축[1]방향의 직선진동 (2) ~~나.~~ 상하방향 진동 : 상하축[2]방향의 직선진동 (3) ~~다.~~ 전후방향 진동 : 전후축[3]방향의 직선진동 (4) ~~라.~~ 승차감지수 : 진동가속도 신호를 인	Section M - 승차감 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 승차감 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 승차감 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 승차감 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 승차감 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 승차감 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 승차감 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
체가 느끼는 감도로 감각 보정하여 승차감 산출 식에 의해 지수로 표현한 값  그림 1. 좌표축 <주석> 1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥 면에 평행한 그림 1에 표시하는 Y축 2) 차체 바닥 면에 수직인 그림 1에 표시하는 Z축 3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 그림 1에 표시하는 X축 3) 참고규격 (1) UIC 513 R:Guidelines for evaluating passenger comfort in relation to vibration in railway vehicles (2) ISO 2631-1: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. General Requirements (3) ISO 2631-4: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Guidelines for the evaluation of the effects of vibration and rotational motion on passenger and crew comfort in fixed-guideway transport systems (4) KS R 9216 철도차량 승차감 측정 및 평가 방법 4) 시험의 종류 및 목적 기관차 주행 시 차체바닥에서 진동가속도를 측정한 후, 승차감 지수를 판단함으로써 승객의 안락도를 평가하기 위함이다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 승차감시험의 측정차량은 ~~동력차와~~ ~~및~~ 발생 진동이 최고로 예상되는 ~~부수차를~~ 차량을 선정하며, 측정위치는 표 1과 같다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비	체가 느끼는 감도로 감각 보정하여 승차감 산출 식에 의해 지수로 표현한 값  그림 1. 좌표축 <주석> 1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥 면에 평행한 그림 1에 표시하는 Y축 2) 차체 바닥 면에 수직인 그림 1에 표시하는 Z축 3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 그림 1에 표시하는 X축 3) 참고규격 (1) UIC 513 R:Guidelines for evaluating passenger comfort in relation to vibration in railway vehicles (2) ISO 2631-1: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. General Requirements (3) ISO 2631-4: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Guidelines for the evaluation of the effects of vibration and rotational motion on passenger and crew comfort in fixed-guideway transport systems (4) KS R 9216 철도차량 승차감 측정 및 평가 방법 4) 시험의 종류 및 목적 일반철도차량 주행 시 차체바닥에서 진동가속도를 측정한 후, 승차감 지수를 판단함으로써 승객의 안락도를 평가하기 위함이다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 승차감시험의 측정차량은 ~~동력차와~~ ~~및~~ 발생 진동이 최고로 예상되는 ~~부수차를~~ 차량을 선정하며, 측정위치는 표 1과 같다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

되어 있어야 한다.

마. 차량주행속도는 최고속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.

(2) 측정구간

협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 5분 이상 최고속도(최고속도 ±5㎞/h로 주행가능하며, 5분간 평균속도는 최고속도 이상)로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.

(3) 측정항목 및 측정위치

측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치

측정항목	측정위치
상하방향진동의 진동가속도	운전실 차체 바닥 또는 전·후위 대차중심상의 차체 바닥(객차(동차))
좌우방향진동의 진동가속도	운전실 차체 바닥 또는 전·후위 대차중심상의 차체 바닥(객차(동차))
좌우방향의 정상가속도	운전실 차체 바닥 또는 전·후위 대차중심상의 차체 바닥(객차(동차))

(4) 측정횟수

승차감시험은 측정구간을 2회 왕복하면서 상하행 각 2회씩 측정한다.

(5) 측정 장비

측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.

나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.

다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.

라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.

마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.

바. 진동가속도계는 측정범위가 ±50㎨(5.1g) 이내인 것으로 한다.

(6) 측정방법

가. 선정된 선로를 최고속도로 주행한다.

나. 주행속도와 상하·좌우방향 진동가속도

되어 있어야 한다.

마. 차량주행속도는 최고속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.

(2) 측정구간

협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 5분 이상 최고속도(최고속도 ±5㎞/h로 주행가능하며, 5분간 평균속도는 최고속도 이상)로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.

(3) 측정항목 및 측정위치

측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치

측정항목	측정위치
상하방향진동의 진동가속도	운전실 차체 바닥 또는 전·후위 대차중심상의 차체 바닥(객차(동차))
좌우방향진동의 진동가속도	운전실 차체 바닥 또는 전·후위 대차중심상의 차체 바닥(객차(동차))
좌우방향의 정상가속도	운전실 차체 바닥 또는 전·후위 대차중심상의 차체 바닥(객차(동차))

(4) 측정횟수

승차감시험은 측정구간을 2회 왕복하면서 상하행 각 2회씩 측정한다.

(5) 측정 장비

측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.

나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.

다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.

라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.

마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.

바. 진동가속도계는 측정범위가 ±50㎨(5.1g) 이내인 것으로 한다.

(6) 측정방법

가. 선정된 선로를 최고속도로 주행한다.

나. 주행속도와 상하·좌우방향 진동가속도

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
를 저장한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목 (11) 기타 특이사항 7) 결과분석방법 (1) 각 측정항목별로 측정한 진동가속도 신호에 대해 각 주파수별로 UIC 513 R에 규정한 가중필터(weighting filter)를 통과시킨다. (2) 필터를 통과한 신호에 대해 매 5초마다의 실효값(RMS)을 5분간 60개를 구한다. (3) 60개의 데이터에 대해 진동가속도 크기를 가로축으로, 동일한 진동가속도 크기의 누적빈도를 세로축으로 한 누적빈도분포 그래프를 그린다. (4) 누적빈도분포에서 95%에 해당하는 각각의 $a_{XP95}, a_{YP95}, a_{ZP95}$ 를 구한다. 여기서, 단위는 m/s²이다. a_{XP95} : 전후방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 a_{YP95} : 좌우방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 a_{ZP95} : 상하방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 (5) 다음 식에 의하여 승차감 지수 N을 구한다. $N = 6\sqrt{(a_{XP95})^2 + (a_{YP95})^2 + (a_{ZP95})^2}$ (6) 매회 측정한 승차감 지수 N을 산술평균한다.	를 저장한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목 (11) 기타 특이사항 7) 결과분석방법 (1) 각 측정항목별로 측정한 진동가속도 신호에 대해 각 주파수별로 UIC 513 R에 규정한 가중필터(weighting filter)를 통과시킨다. (2) 필터를 통과한 신호에 대해 매 5초마다의 실효값(RMS)을 5분간 60개를 구한다. (3) 60개의 데이터에 대해 진동가속도 크기를 가로축으로, 동일한 진동가속도 크기의 누적빈도를 세로축으로 한 누적빈도분포 그래프를 그린다. (4) 누적빈도분포에서 95%에 해당하는 각각의 $a_{XP95}, a_{YP95}, a_{ZP95}$ 를 구한다. 여기서, 단위는 m/s²이다. a_{XP95} : 전후방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 a_{YP95} : 좌우방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 a_{ZP95} : 상하방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 (5) 다음 식에 의하여 승차감 지수 N을 구한다. $N = 6\sqrt{(a_{XP95})^2 + (a_{YP95})^2 + (a_{ZP95})^2}$ (6) 매회 측정한 승차감 지수 N을 산술평균한다.					
5.4.9 **주행저항시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 주행저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 주행저항 : 평탄 직선로 상에서의 공기저항, 차륜의 구름저항, 회전부위의 마찰 등이 주된 원인으로 이들의 합성을 주행저항이라 하며, 주로 다음 식으로 표현한다. $R = a + bV + cV^2$ 여기서 a : 기계저항	**5.4.10 주행저항시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 주행저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 주행저항 : 평탄 직선로 상에서의 공기저항, 차륜의 구름저항, 회전부위의 마찰 등이 주된 원인으로 이들의 합성을 주행저항이라 하며, 주로 다음 식으로 표현한다. $R = a + bV + cV^2$ 여기서 a : 기계저항	Section M - 주행저항 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 주행저항 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 주행저항 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 주행저항 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 주행저항 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 주행저항 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 주행저항 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
bV : 속도에 비례하는 저항 cV2 :속도 제곱에 비례하는 저항 3) 시험장소의 환경조건 (1) 차량의 정상적인 운행에 적합하여야 한다. 특히 기상조건으로 눈, 비나 바람 등의 영향이 없어야 한다. (2) KS R 9217 철도차량 주행저항 시험방법 등을 참고할 수 있다. 4) 시험의 종류 및 목적 (1) 개활지 주행저항시험 개활지에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. (2) 터널 주행저항시험 터널에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량의 편성은 실제로 운행되는 편성으로 한다. 나. 시험하중은 만차상태로 한다. 다. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 측정 장소 선로는 통상으로 정비되어 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우는 관련자 협의에 따르는 것으로 한다. (3) 측정 장비 주행속도, 주행시간, 주행거리를 측정할 수 있고, 이의 기록 및 분석에 적합한 장비로 한다. (4) 측정방법 가. 일정속도로 가속한 후 타행으로 시험한다. 나. 타행 초기속도와 측정구간을 통과한 지점의 타행 말기속도, 주행시간, 주행거리 등을 기록한다. 다. 측정횟수는 측정구간에 대하여 상행과 하행방향의 각 2회 측정하는 것으로 한다. 6) 결과분석방법 (1) 측정 단위속도별 주행저항계산은 설계규격에 의한 식을 통하여 구한다. (2) 상하행 왕복 2회 시험하여 측정한 주행저항값을 산술평균한다. (3) 속도를 가로축으로 주행저항을 세로축으로 하는 그래프를 그린다. 다만, 평탄직선로가 아닐 경우 구배 및 곡선에 따른 저항을 보상한 값을 사용한다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.	bV : 속도에 비례하는 저항 cV2 :속도 제곱에 비례하는 저항 3) 시험장소의 환경조건 (1) 차량의 정상적인 운행에 적합하여야 한다. 특히 기상조건으로 눈, 비나 바람 등의 영향이 없어야 한다. (2) KS R 9217 철도차량 주행저항 시험방법 등을 참고할 수 있다. 4) 시험의 종류 및 목적 (1) 개활지 주행저항시험 개활지에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. (2) 터널 주행저항시험 터널에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량의 편성은 실제로 운행되는 편성으로 한다. 나. 시험하중은 만차상태로 한다. 다. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 측정 장소 선로는 통상으로 정비되어 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우는 관련자 협의에 따르는 것으로 한다. (3) 측정 장비 주행속도, 주행시간, 주행거리를 측정할 수 있고, 이의 기록 및 분석에 적합한 장비로 한다. (4) 측정방법 가. 일정속도로 가속한 후 타행으로 시험한다. 나. 타행 초기속도와 측정구간을 통과한 지점의 타행 말기속도, 주행시간, 주행거리 등을 기록한다. 다. 측정횟수는 측정구간에 대하여 상행과 하행방향의 각 2회 측정하는 것으로 한다. 6) 결과분석방법 (1) 측정 단위속도별 주행저항계산은 설계규격에 의한 식을 통하여 구한다. (2) 상하행 왕복 2회 시험하여 측정한 주행저항값을 산술평균한다. (3) 속도를 가로축으로 주행저항을 세로축으로 하는 그래프를 그린다. 다만, 평탄직선로가 아닐 경우 구배 및 곡선에 따른 저항을 보상한 값을 사용한다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 시험일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험하중 (4) 시험구간 및 선로상태 (5) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목 (7) 기타 분석방법 등 필요한 사항	(1) 시험일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험하중 (4) 시험구간 및 선로상태 (5) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목 (7) 기타 분석방법 등 필요한 사항					
5.4.10 **공력특성시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 공력특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험목적 차량의 주행저항은 일반적으로 속도의 이차항[1]으로 표현되는데 이차항의 계수는 차량의 고유한 공력특성을 반영된 것이므로 공력특성계수라 부른다. 공력특성 시험의 목적은 설계시 적용한 공력특성계수와 실제 차량 제작결과 주행시 발생되는 공력특성계수가 적절한가를 평가하는 것을 목적으로 한다. <주석> 1) $R = a + bV + cV^2$ 주행저항(R)은 속도V의 2차함수로 a, b는 기계적 계수를, c는 공력특성계수를 의미한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock (3) EN 14067-1:Railway applications. Aerodynamics. Symbols and units (4) EN 14067-2:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics on open track (5) EN 14067-3:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics in tunnels (6) EN 14067-4:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics on open track (7) EN 14067-5:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics in tunnels (8) EN 14067-6:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for cross wind assessment 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성 열차 상태여야 한다.	5.4.11 **공력특성시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 공력특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험목적 차량의 주행저항은 일반적으로 속도의 이차항[1]으로 표현되는데 이차항의 계수는 차량의 고유한 공력특성을 반영된 것이므로 공력특성계수라 부른다. 공력특성 시험의 목적은 설계시 적용한 공력특성계수와 실제 차량 제작결과 주행시 발생되는 공력특성계수가 적절한가를 평가하는 것을 목적으로 한다. <주석> 1) $R = a + bV + cV^2$ 주행저항(R)은 속도V의 2차함수로 a, b는 기계적계수를, c는 공력특성계수를 의미한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock (3) EN 14067-1:Railway applications. Aerodynamics. Symbols and units (4) EN 14067-2:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics on open track (5) EN 14067-3:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics in tunnels (6) E N 14067-4:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics on open track (7) EN 14067-5:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics in tunnels (8) EN 14067-6:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for cross wind assessment 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성 열차 상태여야 한다.	Section M - 공력특성 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 공력특성 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 공력특성 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 공력특성 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 공력특성 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 공력특성 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 공력특성 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나. 개활지의 직선평탄선로에서 시험을 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 다. 시험속도는 열차의 최고속도로 선정한다. (2) 시험방법 가. 타행상태의 차량속도와 이동거리를 이용하여 시험속도별 주행저항을 산출한다. 나. 주행저항은 최고속도에서 정지상태까지 확인할 수 있어야 한다. 다. 주행저항은 환경에 따라 많은 변수를 내포하고 있으므로 상,하행을 각각 2회 왕복하여 측정한 결과를 반영해야 한다. (3) 판정기준 설계에서 사용한 공력특성계수 (CDESIGN)와 시험결과로 산정한 공력특성계수(CMEASURE)를 비교하며 그 결과는 아래와 같아야 한다. $C_{DESIGN} \geq C_{MEASURE}$ 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태, 측정지점 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	나. 개활지의 직선평탄선로에서 시험을 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 다. 시험속도는 열차의 최고속도로 선정한다. (2) 시험방법 가. 타행상태의 차량속도와 이동거리를 이용하여 시험속도별 주행저항을 산출한다. 나. 주행저항은 최고속도에서 정지상태까지 확인할 수 있어야 한다. 다. 주행저항은 환경에 따라 많은 변수를 내포하고 있으므로 상,하행을 각각 2회 왕복하여 측정한 결과를 반영해야 한다. (3) 판정기준 설계에서 사용한 공력특성계수 (CDESIGN)와 시험결과로 산정한 공력특성계수(CMEASURE)를 비교하며 그 결과는 아래와 같아야 한다. $C_{DESIGN} \geq C_{MEASURE}$ 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태, 측정지점 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.4.11 **냉난방환기시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS R 9198:철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법 (2) KS R 9200:철도 차량-환기 성능 시험 방법 (3) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (4) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests (5) EN 13129-1:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Comfort parameters (6) EN 13129-2:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Type tests (7) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit	**5.4.12 냉난방환기시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS R 9198:철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법 (2) KS R 9200:철도 차량-환기 성능 시험 방법 (3) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (4) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests (5) EN 13129-1:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Comfort parameters (6) EN 13129-2:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Type tests (7) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit	Section M - 냉난방환기 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 냉난방환기 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 냉난방환기 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 냉난방환기 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 냉난방환기 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안유지**	**미국AAR기술기준** - 냉난방환기 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 냉난방환기 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

trains and driving trailers
(8) UIC 553:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches
(9) UIC 553-1:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests

3) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 측정은 차종(~~동력차,부수차 등~~ 차종별 대표차량)별로 실시한다.
다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 시험차량은 영업 최고속도로 주행한다.
(2) 시험항목

표 1 시험항목

측정 항목	세부 시험 항목
운전가동시험	냉방장치시험
	난방장치시험
온도분포측정시험	냉방온도변화시험
	난방온도변화시험
환기장치 시험	성능시험
	풍량측정시험

(3) 측정 장비
온도계와 풍속계는 KS R 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 동등 이상의 성능을 가진 성능을 가진 것으로 한다.
(4) 측정방법
가. 운전가동시험
가) 냉난방제어장치를 통하여 각 차량의 냉방, 난방장치의 동작상태를 확인한다.
나) 운전모드(반냉, 전냉 또는 1/3 난방, 2/3 난방, 전난방 등)가 별도로 있는 경우 각 운전모드에 따라 시행한다.
다) 냉방인 경우 모든 차량의 냉방장치가 일시에 기동하지 않고 순차적으로 기동하는지를 확인할 수 있어야 한다.
라) 난방인 경우 각 장치의 이상발열이 있는지 확인한다.
나. 온도분포측정시험
가) KS R 9198 철도 차량의 냉방 및 난

trains and driving trailers
(8) UIC 553:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches
(9) UIC 553-1:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests

3) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 측정은 차종(~~동력차,부수차 등~~ 차종별 대표차량)별로 실시한다.
다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 시험차량은 영업 최고속도로 주행한다.
(2) 시험항목

표 1 시험항목

측정 항목	세부 시험 항목
운전가동시험	냉방장치시험
	난방장치시험
온도분포측정시험	냉방온도변화시험
	난방온도변화시험
환기장치 시험	성능시험
	풍량측정시험

(3) 측정 장비
온도계와 풍속계는 KS R 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 동등 이상의 성능을 가진 성능을 가진 것으로 한다.
(4) 측정방법
가. 운전가동시험
가) 냉난방제어장치를 통하여 각 차량의 냉방, 난방장치의 동작상태를 확인한다.
나) 운전모드(반냉, 전냉 또는 1/3 난방, 2/3 난방, 전난방 등)가 별도로 있는 경우 각 운전모드에 따라 시행한다.
다) 냉방인 경우 모든 차량의 냉방장치가 일시에 기동하지 않고 순차적으로 기동하는지를 확인할 수 있어야 한다.
라) 난방인 경우 각 장치의 이상발열이 있는지 확인한다.
나. 온도분포측정시험
가) KS R 9198 철도 차량의 냉방 및 난

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
방의 온도 측정 방법에 따른다. 나) KS R 9198 또는 EN 13129-2의 냉난방 온도 측정방법을 참고할 수 있다. 다) 냉방 및 난방 중인 경우 시간의 경과에 따른 각 지점의 온도를 측정한다. 라) 3회 측정한 결과를 평균한다. 마) 차량 출입문 개폐시 온도변화를 확인할 수 있도록 일정시간 동안 지정된 출입문을 개방하여 온도변화를 측정한다. 다. 환기장치 시험 가) KS R 9200 철도 차량-환기 성능 시험 방법에 따른다. 나) 실내 공기질 수준은 “실내 공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작 운영관리지침(환경부고시 제2013-186호)” 에 따라 평가한다. 4) 결과의 분석 (1) EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다. (2) 실내 공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작· 운영관리지침(환경부고시 제2013-186호)에 만족하도록 권고한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	방의 온도 측정 방법에 따른다. 나) KS R 9198 또는 EN 13129-2의 냉난방 온도 측정방법을 참고할 수 있다. 다) 냉방 및 난방 중인 경우 시간의 경과에 따른 각 지점의 온도를 측정한다. 라) 3회 측정한 결과를 평균한다. 마) 차량 출입문 개폐시 온도변화를 확인할 수 있도록 일정시간 동안 지정된 출입문을 개방하여 온도변화를 측정한다. 다. 환기장치 시험 가) KS R 9200 철도 차량-환기 성능 시험 방법에 따른다. 나) 실내 공기질 수준은 “실내 공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작 운영관리지침(환경부고시 제2013-186호)” 에 따라 평가한다. 4) 결과의 분석 (1) EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다. (2) 실내 공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작· 운영관리지침(환경부고시 제2013-186호)에 만족하도록 권고한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.4.12 지상설비 연계동작시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control) (2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation) (3) TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication) (4) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection) 3) 시험의 종류 및 목적 본 시험규격은 지상 신호제어설비(ATC/ATS/ATP 등의 지상자)가 설치된 시운전	**5.4.13 지상설비 연계동작시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control) (2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation) (3) TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication) (4) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection) 3) 시험의 종류 및 목적 본 시험규격은 지상 신호제어설비(ATC/ATS/ATP 등의 지상자)가 설치된 시운전	Section M - 지상설비 연계동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 지상설비 연계동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 지상설비 연계동작 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 지상설비 연계동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 지상설비 연계동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안유지**	**미국AAR기술기준** - 지상설비 연계동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 지상설비 연계동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음

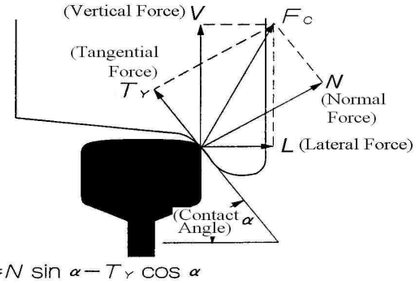
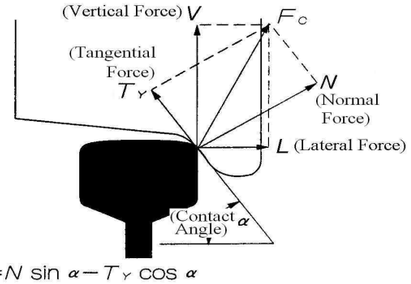
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
노선에서 시험 대상 차량에 설치된 각종 기기 중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계 동작을 확인하기 위한 시험이다. (1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 인한 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다. (4) 차운전안내장치 지상연계시험 : 열차운전안내장치에 의해 운행노선의 화면안내 및 음성안내가 정상적으로 동작됨을 확인하는 시험이다. (5) 열차운행정보전송장치 지상연계시험 :지상에 설치된 열차운행정보전송장치와 정상적으로 데이터를 송수신하는지 확인하는 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 지상신호설비와 철도무선장치가 설치된 시운전 노선에서 시험이 수행되어야 한다. (2) 정지상태 시험 가. 신호장치 정지상태 시험 : 열차의 정지 상태에서 신호장치의 기능을 시험하여 이상이 없어야 한다. 나. 출발전 시험 및 일상시험 : 열차가 본선에 진입하기 전 차상신호장치의 자기진단 기능을 실시한 후 종합제어장치의 모니터에 이상발생 현시가 없어야 한다. (3) 운행시험 가. 신호장치 기능시험 가) 역전기를 역행 위치로 설정하여 차량을 운행하면서 지상에 설치된 신호장치 지상자로부터 신호를 정상적으로 수신하여 기관사 표시장치에 표시되는지 확인한다. 나) 지상신호장치로부터 수신된 제어정보에 따라 차량이 정상적으로 속도제어, 제동제어, 불연속정보 전송제어 등의 기능이 정상적으로 수행되는지 확인한다. 다) 지상이 ATS/ATC/ATP 제어구역이 혼재되어 있는 운행 노선의 경우, 제어구역 변경에 따라 차상신호장치가 지상신호장치에 대응하는 장치로 전환제어 및 동작되는지 확인한다.	노선에서 시험 대상 차량에 설치된 각종 기기 중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계 동작을 확인하기 위한 시험이다. (1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 인한 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다. (4) 차운전안내장치 지상연계시험 : 열차운전안내장치에 의해 운행노선의 화면안내 및 음성안내가 정상적으로 동작됨을 확인하는 시험이다. (5) 열차운행정보전송장치 지상연계시험 :지상에 설치된 열차운행정보전송장치와 정상적으로 데이터를 송수신하는지 확인하는 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다. 나. 지상신호설비와 철도무선장치가 설치된 시운전 노선에서 시험이 수행되어야 한다. (2) 정지상태 시험 가. 신호장치 정지상태 시험 : 열차의 정지 상태에서 신호장치의 기능을 시험하여 이상이 없어야 한다. 나. 출발전 시험 및 일상시험 : 열차가 본선에 진입하기 전 차상신호장치의 자기진단 기능을 실시한 후 종합제어장치의 모니터에 이상발생 현시가 없어야 한다. (3) 운행시험 가. 신호장치 기능시험 가) 역전기를 역행 위치로 설정하여 차량을 운행하면서 지상에 설치된 신호장치 지상자로부터 신호를 정상적으로 수신하여 기관사 표시장치에 표시되는지 확인한다. 나) 지상신호장치로부터 수신된 제어정보에 따라 차량이 정상적으로 속도제어, 제동제어, 불연속정보 전송제어 등의 기능이 정상적으로 수행되는지 확인한다. 다) 지상이 ATS/ATC/ATP 제어구역이 혼재되어 있는 운행 노선의 경우, 제어구역 변경에 따라 차상신호장치가 지상신호장치에 대응하는 장치로 전환제어 및 동작되는지 확인한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
라) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게 되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 다만, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. 나. 열차무선장치 지상연계 시험 가) 시운전선로의 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. 나) 시험방법 (가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. (라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. (마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다. 열차운전안내장치 지상연계시험(발주자가 요청하는 경우에 한한다) 가) 시험조건 기관차의 운행 보조수단으로 운행안내 좌표가 구축된 구간에서 입력된 열차번호에 따라 운행노선의 화면안내 및 음성안내가 정상적으로 동작됨을 확인한다. 나) 시험방법 (가) 운행정보 업데이트 기능 ① 운행안내 정보 데이터 업데이트용 USB메모리를 준비한다. ②· 기관차의 GPS 장치에 USB 메모리를 삽입하고, 갱신버튼을 선택한다. ③ 운행정보 업데이트 완료 후, 화면하단의 업데이트 정보가 변경됨을 확인한다. (나) 운행안내 표시 기능 : 운행노선에 해당되는 열차번호를 입력한 후 운행 중 운행안내 화면의 안내 표시 기능의 다음 사항을 확인한다. ① GPS 수신감도(터널구간과 지형지물에 의한 GPS음영구간을 제외한 지역에서 GPS 수신감도 안테나 표시가 정상이어야 한다, GPS신호 수신불가시 안테나에X표시되며 GPS음영구간 이외의 지역에서 10초이상 지속	라) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게 되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 다만, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. 나. 열차무선장치 지상연계 시험 가) 시운전선로의 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. 나) 시험방법 (가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. (라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. (마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다. 열차운전안내장치 지상연계시험(발주자가 요청하는 경우에 한한다) 가) 시험조건 기관차의 운행 보조수단으로 운행안내 좌표가 구축된 구간에서 입력된 열차번호에 따라 운행노선의 화면안내 및 음성안내가 정상적으로 동작됨을 확인한다. 나) 시험방법 (가) 운행정보 업데이트 기능 ① 운행안내 정보 데이터 업데이트용 USB메모리를 준비한다. ②· 기관차의 GPS 장치에 USB 메모리를 삽입하고, 갱신버튼을 선택한다. ③ 운행정보 업데이트 완료 후, 화면하단의 업데이트 정보가 변경됨을 확인한다. (나) 운행안내 표시 기능 : 운행노선에 해당되는 열차번호를 입력한 후 운행 중 운행안내 화면의 안내 표시 기능의 다음 사항을 확인한다. ① GPS 수신감도(터널구간과 지형지물에 의한 GPS음영구간을 제외한 지역에서 GPS 수신감도 안테나 표시가 정상이어야 한다, GPS신호 수신불가시 안테나에X표시되며 GPS음영구간 이외의 지역에서 10초이상 지속					

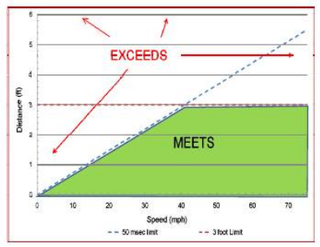
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
유지되지 않아야 함) ② 속도표시(GPS 음영구간을 제외한 지역에서 속도표시가 정상이어야 함) ③ 정차역 및 운행시간표 안내(GPS 음영구간을 제외한 지역에서 안내위치가 정상이어야 함) (다) 음성안내 기능 : 열차번호 입력시 운행노선에 표시된 정차역을 확인하고, 각 정차역 도착 예고 음성 안내가 정상임을 확인한다. 라. 열차운행정보전송장치 지상연계시험 (발주자가 요청하는 경우에 한한다) 가) 시험 조건 (가) 1개 편성 단위로 차량이 준비되고, 차량의 종합제어장치와 지상에 설치된 열차운행정보전송장치 지상설비가 정상적으로 동작되어야 한다. (나) 지상설비가 설치되지 않은 경우는 지상설비와 호환되는 간이설비를 이용하여 지상설비를 구축한다. (다) 시험 차량이 지상의 무선안테나에 접근이 용이한 환경이 갖추어지고 시험 당일에 날씨가 심한 강우나 강설 또는 연무가 발생하지 않아야 한다. 나) 시험 방법 (가) 종합제어장치와 연계동작 확인 : 차량의 종합제어장치와 인터페이스가 정상적으로 이루어지는지 확인한다. (나) 통신 확인 : 열차운행정보전송장치 차상설비와 지상설비간 통신이 정상적으로 이루어지는지 확인한다. (다) 통신속도 확인 : 열차운행정보전송장치 차상설비와 지상설비간 통신이 지정된 통신속도로 이루어져야 한다. (라) 이격거리 시험 : 시험 차량과 지상 안테나간의 지정된 거리내에서 통신이 정상적으로 이루어지는지 확인한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량	유지되지 않아야 함) ② 속도표시(GPS 음영구간을 제외한 지역에서 속도표시가 정상이어야 함) ③ 정차역 및 운행시간표 안내(GPS 음영구간을 제외한 지역에서 안내위치가 정상이어야 함) (다) 음성안내 기능 : 열차번호 입력시 운행노선에 표시된 정차역을 확인하고, 각 정차역 도착 예고 음성 안내가 정상임을 확인한다. 라. 열차운행정보전송장치 지상연계시험 (발주자가 요청하는 경우에 한한다) 가) 시험 조건 (가) 1개 편성 단위로 차량이 준비되고, 차량의 종합제어장치와 지상에 설치된 열차운행정보전송장치 지상설비가 정상적으로 동작되어야 한다. (나) 지상설비가 설치되지 않은 경우는 지상설비와 호환되는 간이설비를 이용하여 지상설비를 구축한다. (다) 시험 차량이 지상의 무선안테나에 접근이 용이한 환경이 갖추어지고 시험 당일에 날씨가 심한 강우나 강설 또는 연무가 발생하지 않아야 한다. 나) 시험 방법 (가) 종합제어장치와 연계동작 확인 : 차량의 종합제어장치와 인터페이스가 정상적으로 이루어지는지 확인한다. (나) 통신 확인 : 열차운행정보전송장치 차상설비와 지상설비간 통신이 정상적으로 이루어지는지 확인한다. (다) 통신속도 확인 : 열차운행정보전송장치 차상설비와 지상설비간 통신이 지정된 통신속도로 이루어져야 한다. (라) 이격거리 시험 : 시험 차량과 지상 안테나간의 지정된 거리내에서 통신이 정상적으로 이루어지는지 확인한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량					

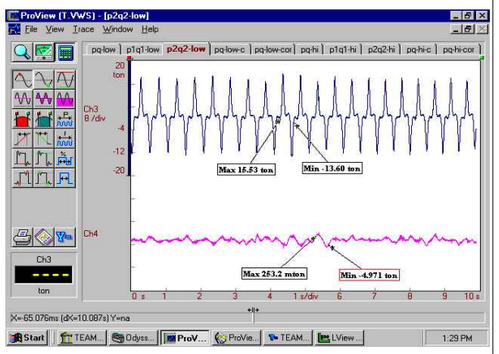
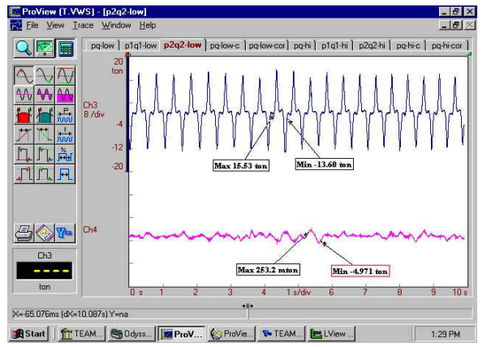
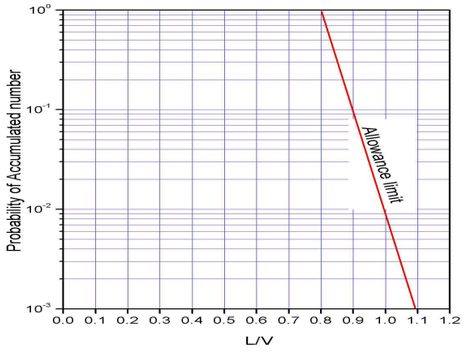
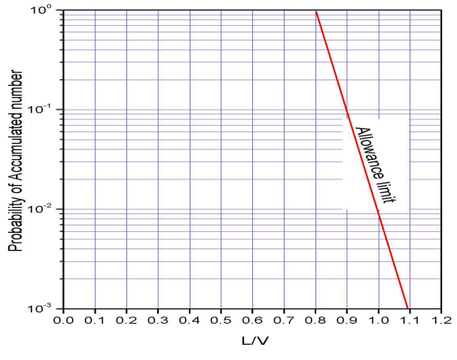
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(4) 시운전 노선 정보 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	(4) 시운전 노선 정보 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.4.13 주요기기온도 및 상태시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 주요기기 온도 및 상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험의 종류 및 목적 (1) 온도시험 주행중 주요기기의 온도를 측정하여 안전한 범위 이하로 제한되는지 여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 상태시험 주행중 혹은 주행후 주요기기의 동작상태를 확인하여 이상동작이나 현상 발생여부의 확인을 목적으로 한다. 3) 참고규격 IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 출발시 시험노선 전구간을 왕복운행하며 반복실시한다. 나. 가속은 가능한한 최대견인력을 발휘하도록 하며 정차시 감속은 최대 제동력을 발휘하도록 한다. 다. 역과 역사이의 구간에서는 허용 최고속도로 운행한다. 라. 역에서의 정차시간은 영업운전시 최소 정차시간으로 한다. 마. 주행중 차량은 정상동작조건, 추진제어장치 개방운전조건, 보조전원장치 개방운전조건, 주공기압축기 개방운전조건하에서 각각 실시한다. 다만, 개방운전조건은 형식시험으로 한다. (2) 하중조건 가. 형식승인 : 만차상태 나. 완성검사 : 공차상태 (3) 온도시험 가. 측정항목 가) 외기 온도 나) 견인전동기 프레임 온도 다) 견인전동기 베어링 캡 온도 라) 견인전동기 냉각공기 배기구 온도 마) 추진제어 인버터 냉각유닛 표면 온도 바) 필터리액터 코일 온도 사) 축상 온도 아) 리액션플레이트 자) 기타 필요한 부위	**5.4.14 주요기기온도 및 상태시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 주요기기 온도 및 상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험의 종류 및 목적 (1) 온도시험 주행중 주요기기의 온도를 측정하여 안전한 범위 이하로 제한되는지 여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 상태시험 주행중 혹은 주행후 주요기기의 동작상태를 확인하여 이상동작이나 현상 발생여부의 확인을 목적으로 한다. 3) 참고규격 IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 출발시 시험노선 전구간을 왕복운행하며 반복실시한다. 나. 가속은 가능한한 최대견인력을 발휘하도록 하며 정차시 감속은 최대 제동력을 발휘하도록 한다. 다. 역과 역사이의 구간에서는 허용 최고속도로 운행한다. 라. 역에서의 정차시간은 영업운전시 최소 정차시간으로 한다. 마. 주행중 차량은 정상동작조건, 추진제어장치 개방운전조건, 보조전원장치 개방운전조건, 주공기압축기 개방운전조건하에서 각각 실시한다. 다만, 개방운전조건은 형식시험으로 한다. (2) 하중조건 가. 형식승인 : 만차상태 나. 완성검사 : 공차상태 (3) 온도시험 가. 측정항목 가) 외기 온도 나) 견인전동기 프레임 온도 다) 견인전동기 베어링 캡 온도 라) 견인전동기 냉각공기 배기구 온도 마) 추진제어 인버터 냉각유닛 표면 온도 바) 필터리액터 코일 온도 사) 축상 온도 아) 리액션플레이트 자) 기타 필요한 부위	Section M - 주요기기온도 및 상태시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** **Section C-Part II (화차관련)** **11.4 리타더(Retarder) 와 "핫박스"검지** 재래식의 three-piece 대차 이외의 차량은 험프(hump-화차 조차장의 방향별 구분선의 한족에 설치된 작은 언덕) 이상 및 리타더를 통해 완전히 적재된 상태로 작동되어야 합니다. 리타더는 시험 차량의 제동 능력을 결정하기위해 동작되어야 한다. 이러한 차량은 또한 AAR MSRP 섹션 D, 표준 S-3007, 최신 버전에 따라 핫박스 검지 시스템과의 호환성을 입증하여야 하고, 또는 내장 핫박스 검지 시스템을 갖추어야 한다.	- 주요기기온도 및 상태시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 주요기기온도 및 상태시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에서는 주요기기온도 및 상태시험에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -핫박스 검지를 규정하고 있음 -AAR MSRP Section D "Trucks and Truck Details" S-3007호환성 입증을 규정 **일본기술기준** - 주요기기온도 및 상태시험에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 주요기기온도 및 상태시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- AAR MSRP Section -D 표준-3007 추후 검토가 필요** **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -핫박스 검지를 규정 -AAR MSRP Section D "Trucks and Truck Details" S-3007호환성 입증을 규정 **일본기술기준** - 주요기기온도 및 상태시험에 대한 특별한 언급이 없음

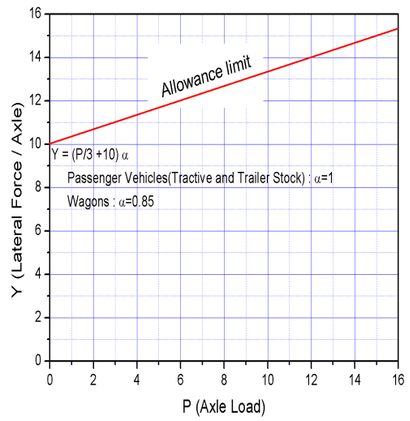
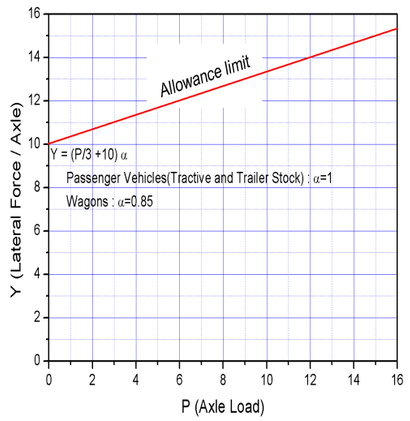
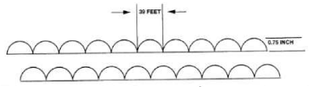
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나. 시험방법 및 판정기준 가) 측정항목 온도를 시험운행동안 기록하여 규정된 온도범위 이내이어야 한다. 나) 축상온도는 운행 전·후에 측정하여 기록한다. (4) 상태시험 가. 측정항목 가) 주행 전·후의 고압기기 상태 나) 보조전원장치 동작상태 ~~다) 방송장치 및 객실 안내 표시 장치 동작 상태~~ 다) 각종 등구류 동작 상태 라) 열차무선장치 동작 상태 ~~바) 승객정보장치 동작 상태~~ ~~사) 출입문 동작 상태~~ ~~아) 소비전력 및 회생전력~~ 마) 차량 속도 나. 시험방법 및 판정기준 가) (4)-가-가)항에 대하여 주행 전·후의 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) (4)-가-나) ~ 라)항의 각종 장치를 주행중 영업운전시와 동일하게 동작시키며 이상동작 유무를 확인한다. 다) ~~라-1)의 아) ~ 자)항을~~ (4)-가-마)항을 주행중 측정하여 연료소비율, 표정속도 및 회차 시간을 산정한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성 (9) 측정항목별 결과 (10) 기타 특이사항	나. 시험방법 및 판정기준 가) 측정항목 온도를 시험운행동안 기록하여 규정된 온도범위 이내이어야 한다. 나) 축상온도는 운행 전·후에 측정하여 기록한다. (4) 상태시험 가. 측정항목 가) 주행 전·후의 고압기기 상태 나) 보조전원장치 동작상태 ~~다) 방송장치 및 객실 안내 표시 장치 동작 상태~~ 다) 각종 등구류 동작 상태 라) 열차무선장치 동작 상태 ~~바) 승객정보장치 동작 상태~~ ~~사) 출입문 동작 상태~~ 마) 소비전력 및 회생전력 바) 차량 속도 나. 시험방법 및 판정기준 가) (4)-가-가)항에 대하여 주행 전·후의 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) (4)-가-나) ~ 라)항의 각종 장치를 주행중 영업운전시와 동일하게 동작시키며 이상동작 유무를 확인한다. 다) (4)-가-마) ~ 바)항을 주행중 측정하여 소비전력 및 회생전력, 회생율, 표정속도 및 회차 시간을 산정한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성 (9) 측정항목별 결과 (10) 기타 특이사항					
5.4.14 **주행안전성시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 주행안전성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 차량 형식시험은 직접적인 시험방법을 적용하고, 차량주행시험은 단순화 방법을 적용한다. 2) 용어정의 (1) 약어 설명 L/V : 탈선계수 L : 횡압(Lateral Force), 수평방향의 힘 V : 윤중(Vertical Force), 수직방향의 힘	**5.4.15 주행안전성시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 주행안전성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 차량 형식시험은 직접적인 시험방법을 적용하고, 차량주행시험은 단순화 방법을 적용한다. 2) 용어정의 (1) 약어 설명 L/V : 탈선계수 L : 횡압(Lateral Force), 수평방향의 힘 V : 윤중(Vertical Force), 수직방향의 힘	Section M - 주행안전성 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차관련) **11.5 선로 합당성(worthiness)**	- 주행안전성 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.	**국내기술기준** - 주행안전성 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 주행안전성 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **참고**	**기준안유지**	**미국AAR기술기준** - 주행안전성 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차관련) -차량의 직선 선로 및 곡선 선로에서 동적성능을 평가하기 위하여 선로합당성을 규정

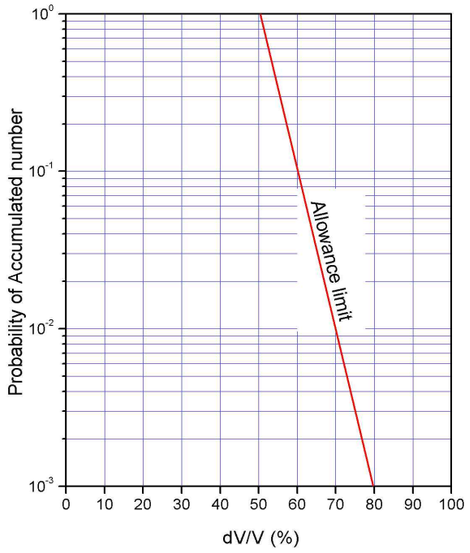
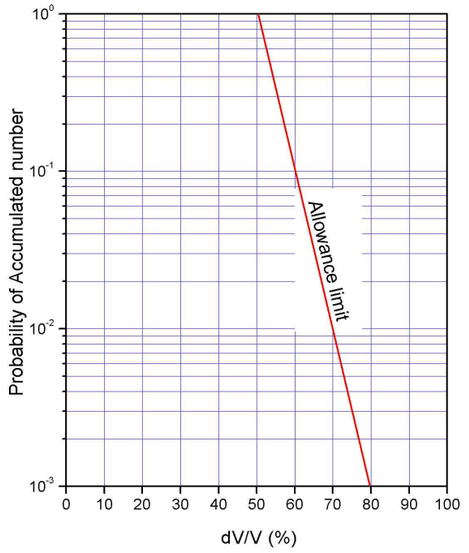
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
ΔV : 윤중감소치 Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 플랜지 접촉각 μ : 마찰계수 (2) 수직방향 하중(윤중, V) 차량이 선로를 주행하면서 레일에 작용시키는 수직방향의 하중을 말한다. (3) 수평방향 하중(횡압, L) 정적윤중이 차량의 자중만큼만 검출된다면 횡압은 0이라고 볼 수 있다. 그러나 차량이 주행하게 되면 윤중감소가 발생하고 아울러 차륜 플랜지와 레일의 접촉으로 횡방향 하중이 발생하는데 이것을 횡압이라고 부른다. 어떠한 경우에라도 횡압이 윤중보다 커지게 되면 탈선의 위험성은 그만큼 높아지는 것이다. (4) 탈선계수(L/V) 차량이 주행할 때 레일과 차륜은 차량의 하중 외에 주행시의 복잡한 운동으로, 차륜은 레일에 수직방향의 힘과 수평방향의 힘을 작용시킨다. 이 수평방향의 힘(횡압 L)에 대한 수직방향의 힘(윤중 V)의 비(L/V)를 탈선계수라 하며 이 값이 일정치를 넘으면 차륜이 레일을 올라타거나 뛰어넘어 탈선을 하게 되므로 주행안전성 검토의 기준이 된다. 탈선계수의 해석은 정적해석과 동적해석으로 구별되고 그림 1과 같은 상태에서의 정적해석은 접촉점에서 힘의 평형을 고려하면 다음과 같은 식이 성립한다. $V\sin\alpha = L\cos\alpha + \mu(V\cos\alpha + L\sin\alpha)$ $\frac{L}{V} = \frac{\sin\alpha - \mu\cos\alpha}{\cos\alpha + \mu\sin\alpha}$ $\left(\frac{L}{V}\right) = \frac{\tan\alpha \mp \mu}{1 \pm \mu\tan\alpha}$  $L = N\sin\alpha - T_Y\cos\alpha$ $V = N\cos\alpha + T_Y\sin\alpha \quad T_Y \leqq \mu N$ 그림 1. Interaction forces between wheel and rai	ΔV : 윤중감소치 Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 플랜지 접촉각 μ : 마찰계수 (2) 수직방향 하중(윤중, V) 차량이 선로를 주행하면서 레일에 작용시키는 수직방향의 하중을 말한다. (3) 수평방향 하중(횡압, L) 정적윤중이 차량의 자중만큼만 검출된다면 횡압은 0이라고 볼 수 있다. 그러나 차량이 주행하게 되면 윤중감소가 발생하고 아울러 차륜 플랜지와 레일의 접촉으로 횡방향 하중이 발생하는데 이것을 횡압이라고 부른다. 어떠한 경우에라도 횡압이 윤중보다 커지게 되면 탈선의 위험성은 그만큼 높아지는 것이다. (4) 탈선계수(L/V) 차량이 주행할 때 레일과 차륜은 차량의 하중 외에 주행시의 복잡한 운동으로, 차륜은 레일에 수직방향의 힘과 수평방향의 힘을 작용시킨다. 이 수평방향의 힘(횡압 L)에 대한 수직방향의 힘(윤중 V)의 비(L/V)를 탈선계수라 하며 이 값이 일정치를 넘으면 차륜이 레일을 올라타거나 뛰어넘어 탈선을 하게 되므로 주행안전성 검토의 기준이 된다. 탈선계수의 해석은 정적해석과 동적해석으로 구별되고 그림 1과 같은 상태에서의 정적해석은 접촉점에서 힘의 평형을 고려하면 다음과 같은 식이 성립한다. $V\sin\alpha = L\cos\alpha + \mu(V\cos\alpha + L\sin\alpha)$ $\frac{L}{V} = \frac{\sin\alpha - \mu\cos\alpha}{\cos\alpha + \mu\sin\alpha}$ $\left(\frac{L}{V}\right) = \frac{\tan\alpha \mp \mu}{1 \pm \mu\tan\alpha}$  $L = N\sin\alpha - T_Y\cos\alpha$ $V = N\cos\alpha + T_Y\sin\alpha \quad T_Y \leqq \mu N$ 그림 1. Interaction forces between wheel and rai	**평가** **11.5.1 방법론** **11.5.2 선로 합당성 기준** **11.5.2.1** 분석 및 시험에 적용된 기준은 차량이 정상 및 요구되는 지침으로부터 일탈하는 시험 과정의 고려사항으로 선정된다. 또한 시험에서 쉽게 측정되어야하는 요구 사항이 적용된다. 이들의 전형적인 것들은 횡력 및 수직력, 수직력에 대한 횡력의 (L/V) 비율, 동적 변위, 질량 가속도이다. 이 기준은 차륜 타오르기(wheel climb,), 레일 및 선로 전환(shift), 차륜 부력(wheel lift), 연결기 및 부품 분리, 구조적 무결성 과정의 고려 사항에 기초하고 있다. **11.5.2.2** 시험 기준은 리스트 된 모든 항목에 대하여, 그리고 시험 관리체제의 최고 속도의 중간 속도 혹은 최고 속도 이하에서 적용한다. 만약 필요하다면, AAR의 관찰자는 문서화되지 않은 속도에서 시험을 수행 할 수 있는 완전한 권한이 있으며, EEC에 결과를 보고해야한다. **11.5.2.3** 선택된 기준에 대해 선택된 값은 현재 서비스 중인 차량의 시험에 사용된 것이어야 한다. 이 장의 본문에 포함된 그러한 것은 표 11.1에 나타내었다. 이보다 더 나쁜 값은 바람직하지 않은 거동을 갖는 것으로 간주된다. 이보다 더 좋은 값은 허용 가능한 차량 성능으로 간주된다. Table 11.1 Criteria for assessing the requirements for field service <table><tr><th>Regime</th><th>Paragraph</th><th>Criterion</th><th>Limiting Value</th></tr><tr><td>Hunting (empty)</td><td>11.7.2</td><td>maximum lateral acceleration (g)</td><td>1.5a/</td></tr><tr><td></td><td></td><td>standard deviation of lateral acceleration (G)</td><td>0.13</td></tr></table>	2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. **제67조 주행 장치 등** 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장없이 통과할 수 있는 것일 것 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것	Section C-Part II (화차관련) -차량의 직선 선로 및 곡선선로에서 동적성능을 평가하기 위하여 선로합당성을 규정 -선로 합당성 평가기준을 규정 (전형적인 것들은 횡력 및 수직력, 수직력에 대한 횡력의 (L/V) 비율, 동적 변위, 질량 가속도이다. 이 기준은 차륜 타오르기(wheel climb,), 레일 및 선로 전환(shift), 차륜 부력(wheel lift), 연결기 및 부품 분리, 구조적 무결성 과정의 고려 사항) -일반선로 및 교란선로(Unperturbed Track)상에서 단일 차량 및 연결차량을 대상으로 선로 합당성 평가을 위한 모델링절차 및 조건, 계측 및 시험 방법, 판별기준을 규정 **일본기술기준** - 주행안전성 시험에 대한 특별한 언급이 없음		-컴퓨터 모델링은 EEC 요구사항을 모두 포함도 규정 -모든 시험과정 중 발생하는 바람직하지못한 동적 거동 또는 탈선은 ECC에 보고하도록 규정 -선로 합당성 평가기준을 규정 (전형적인 것들은 횡력 및 수직력, 수직력에 대한 횡력의 (L/V) 비율, 동적 변위, 질량 가속도이다. 이 기준은 차륜 타오르기(wheel climb,), 레일 및 선로 전환(shift), 차륜 부력(wheel lift), 연결기 및 부품 분리, 구조적 무결성 과정의 고려 사항) <table><tr><th>Regime</th><th>Paragraph</th><th>Criterion</th><th>Limiting Value</th></tr><tr><td>Hunting (empty)</td><td>11.7.2</td><td>maximum lateral acceleration (g)</td><td>1.5a/</td></tr><tr><td></td><td></td><td>standard deviation of lateral acceleration (G)</td><td>0.13</td></tr><tr><td>Constant curving (empty and loaded)</td><td>11.7.3</td><td>95th percentile maximum wheel L/V</td><td>0.8</td></tr><tr><td></td><td></td><td>95th percentile maximum axle sum L/V</td><td>1.5</td></tr><tr><td>Spiral (empty and loaded)</td><td>11.7.4</td><td>minimum vertical load (%)</td><td>10[b/]</td></tr><tr><td></td><td></td><td>maximum wheel L/V</td><td>1.0[c/]</td></tr><tr><td></td><td></td><td>maximum axle sum L/V</td><td>1.5[c/]</td></tr><tr><td>Twist, roll (empty and loaded)</td><td>11.8.2</td><td>maximum roll (deg)a</td><td>6</td></tr><tr><td></td><td></td><td>maximum axle sum L/V</td><td>1.5[c/]</td></tr></table>

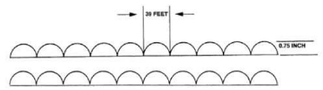
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(5) 윤중감소량 가. 정적윤중(V) 차량의 진동에 의한 영향이 없는 경우의 윤중으로 차량의 자중에 따라 그 크기가 결정되며, 윤중의 기본적인 값은 평탄 직선 구간을 5 km/h 정도의 속도로 주행할 때 윤중을 측정하여 수십개의 평균치를 구한 것으로 한다. 이것은 탈선계수 측정용 윤축의 교정값을 검증할 수 있도록 정확히 구하여야 한다. 나. 윤중감소비(ΔV/V) 차량의 진동이나 중심의 편기, 궤도 및 차량의 평면성 틀림, 곡선에서의 캔트 및 원심력, 풍압 등에 의해 윤중의 감소가 발생한다. 이때 윤중 감소치(ΔV)에 대한 정적인 윤중(V)의 비를 윤중 감소비라 하며 이 값이 허용한도를 초과하면 탈선의 위험이 있다. 3) 참고규격 (1) UIC CODE 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behaviour - Safety - Track fatigue - Running behaviour, International Union of Railways (2) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary test. (3) EN 14067-1:Railway applications. Aerodynamics. Symbols and units (4) EN 14067-6:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for cross wind assessment 4) 시험 방법 곡선추종성을 평가하기 위한 탈선계수 및 윤중감소량 측정은 차량의 운용상태, 주행하는 선로조건, 차량에 적재된 하중조건 등에 따라 다양하게 변화하므로 본선 시운전시 실제 선로에서 차량의 주행중에 측정하는 것을 원칙으로 하며, 횡압 및 윤중의 측정은 차륜에 스트레인 게이지를 부착하여 정비·교정한 윤축을 차량에 장착하여 측정하고, 이 때 시험조건은 다음과 같다. (1) 차량조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 시험하중은 차종별로 다음에 따른다. 가) 동력차(직접 여객을 운송하지 않는 기관차 및 동차) : 운전정비 상태 나) 객차(여객을 운송하는 차량) 및 화	(5) 윤중감소량 가. 정적윤중(V) 차량의 진동에 의한 영향이 없는 경우의 윤중으로 차량의 자중에 따라 그 크기가 결정되며, 윤중의 기본적인 값은 평탄 직선 구간을 5 km/h 정도의 속도로 주행할 때 윤중을 측정하여 수십개의 평균치를 구한 것으로 한다. 이것은 탈선계수 측정용 윤축의 교정값을 검증할 수 있도록 정확히 구하여야 한다. 나. 윤중감소비(ΔV/V) 차량의 진동이나 중심의 편기, 궤도 및 차량의 평면성 틀림, 곡선에서의 캔트 및 원심력, 풍압 등에 의해 윤중의 감소가 발생한다. 이때 윤중 감소치(ΔV)에 대한 정적인 윤중(V)의 비를 윤중 감소비라 하며 이 값이 허용한도를 초과하면 탈선의 위험이 있다. 3) 참고규격 (1) UIC CODE 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behaviour - Safety - Track fatigue - Running behaviour, International Union of Railways (2) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary test. (3) EN 14067-1:Railway applications. Aerodynamics. Symbols and units (4) EN 14067-6:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for cross wind assessment 4) 시험 방법 곡선추종성을 평가하기 위한 탈선계수 및 윤중감소량 측정은 차량의 운용상태, 주행하는 선로조건, 차량에 적재된 하중조건 등에 따라 다양하게 변화하므로 본선 시운전시 실제 선로에서 차량의 주행중에 측정하는 것을 원칙으로 하며, 횡압 및 윤중의 측정은 차륜에 스트레인 게이지를 부착하여 정비·교정한 윤축을 차량에 장착하여 측정하고, 이 때 시험조건은 다음과 같다. (1) 차량조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 시험하중은 차종별로 다음에 따른다. 가) 동력차(직접 여객을 운송하지 않는 기관차 및 동차) : 운전정비 상태 나) 객차(여객을 운송하는 차량) 및 화	<table><tr><td>Constant curving (empty and loaded)</td><td>11.7.3</td><td>95th percentile maximum wheel L/V</td><td>0.8</td></tr><tr><td></td><td></td><td>95th percentile maximum axle sum L/V</td><td>1.5</td></tr><tr><td>Spiral (empty and loaded)</td><td>11.7.4</td><td>minimum vertical load (%)</td><td>10[b/]</td></tr><tr><td></td><td></td><td>maximum wheel L/V</td><td>1.0[c/]</td></tr><tr><td></td><td></td><td>maximum axle sum L/V</td><td>1.5[c/]</td></tr><tr><td>Twist, roll (empty and loaded)</td><td>11.8.2</td><td>maximum roll (deg)a</td><td>6</td></tr><tr><td></td><td></td><td>maximum axle sum L/V</td><td>1.5[c/]</td></tr><tr><td></td><td></td><td>minimum vertical load (%)</td><td>10[b/]</td></tr><tr><td></td><td></td><td>dynamic augment acceleration (G)</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>loaded spring capacity maximum (%)</td><td>95</td></tr><tr><td>Pitch, bounce (loaded) (empty at EEC discretion)</td><td>11.8.3</td><td>minimum vertical load (%)</td><td>10[b/]</td></tr><tr><td></td><td></td><td>dynamic augment acceleration (G)</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>loaded spring capacity maximum (%)</td><td>95</td></tr><tr><td>Yaw, sway (loaded)</td><td>11.8.4</td><td>maximum L/V truck side</td><td>0.6[d/]</td></tr><tr><td></td><td></td><td>maximum axle sum L/V</td><td>1.5[c/]</td></tr><tr><td>Dynamic curving (empty and loaded)</td><td>11.8.5</td><td>maximum wheel L/V</td><td>1.0[c/]</td></tr><tr><td></td><td></td><td>maximum axle sum L/V</td><td>1.5[c/]</td></tr><tr><td></td><td></td><td>maximum roll (deg)a/</td><td>6</td></tr><tr><td></td><td></td><td>minimum vertical load (%)</td><td>10[c/]</td></tr></table> a/ Peak-to-peak. b/ Not to fall below indicated value for a period greater than 50 milliseconds and for a distance greater than 3 ft per instance as illustrated in Fig. 11.2. c/ Not to exceed indicated value for a period greater than 50 milliseconds and for a distance greater than 3 ft per instance as illustrated in Fig. 11.2.			<table><tr><td>Constant curving (empty and loaded)</td><td>11.7.3</td><td>95th percentile maximum wheel L/V</td><td>0.8</td></tr><tr><td></td><td></td><td>95th percentile maximum axle sum L/V</td><td>1.5</td></tr><tr><td>Spiral (empty and loaded)</td><td>11.7.4</td><td>minimum vertical load (%)</td><td>10[b/]</td></tr><tr><td></td><td></td><td>maximum wheel L/V</td><td>1.0[c/]</td></tr><tr><td></td><td></td><td>maximum axle sum L/V</td><td>1.5[c/]</td></tr><tr><td>Twist, roll (empty and loaded)</td><td>11.8.2</td><td>maximum roll (deg)a</td><td>6</td></tr><tr><td></td><td></td><td>maximum axle sum L/V</td><td>1.5[c/]</td></tr><tr><td></td><td></td><td>minimum vertical load (%)</td><td>10[b/]</td></tr><tr><td></td><td></td><td>dynamic augment acceleration (G)</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>loaded spring capacity maximum (%)</td><td>95</td></tr><tr><td>Pitch, bounce (loaded) (empty at EEC discretion)</td><td>11.8.3</td><td>minimum vertical load (%)</td><td>10[b/]</td></tr><tr><td></td><td></td><td>dynamic augment acceleration (G)</td><td>1.0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>loaded spring capacity maximum (%)</td><td>95</td></tr><tr><td>Yaw, sway (loaded)</td><td>11.8.4</td><td>maximum L/V truck side</td><td>0.6[d/]</td></tr><tr><td></td><td></td><td>maximum axle sum L/V</td><td>1.5[c/]</td></tr><tr><td>Dynamic curving (empty and loaded)</td><td>11.8.5</td><td>maximum wheel L/V</td><td>1.0[c/]</td></tr><tr><td></td><td></td><td>maximum axle sum L/V</td><td>1.5[c/]</td></tr><tr><td></td><td></td><td>maximum roll (deg)a/</td><td>6</td></tr><tr><td></td><td></td><td>minimum vertical load (%)</td><td>10[c/]</td></tr></table> -일반선로 및 교란 선로(Unperturbed Track)상에서 단일 차량 및 연결차량을 대상으로 선로 합당성 평가을 위한 모델링절차 및 조건, 계측 및 시험 방법, 판별기준을 규정 1) 일반선로 :직선구간 선로에서 측면 안정성(헌팅)

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
차 : 공차 및 만차 상태 다. 차량은 사양에 맞게 제작되고 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 측정위치 가. 측정위치는 주행중 궤도나 차량의 특성에 의한 영향이 가장 큰 열차 진행방향의 최전부 차축에서 하는 것을 원칙으로 한다. 나. 이론해석이나 외부환경에 따라 주행안전성이 보다 열악한 위치가 발생하게 되면 그 위치에서 측정하도록 한다. (3) 측정구간 가. 측정구간은 본선 운행구간 또는 시험에 적정한 구간을 협의하여 선정한다. 나. 측정구간에 따른 운행거리는 별표의 주행안전기준에 따른다. 다. 측정구간의 선정은 신청자(제작자)와 협의할 수 있다. (4) 운행속도 가. 시험속도 = {(1.1 × 제한속도) 또는 (제한속도 + 10㎞/h) 중 큰 값} ± 5㎞/h 나. 요구되는 시험속도의 구현이 불가능한 경우, 해당운행구간에서의 운행최고속도로 한다. (5) 측정항목 가. 윤중 및 윤중 감소량 나. 차륜당 횡압 및 축당 횡압 다. 차륜당 탈선계수 (6) 측정 횟수 측정구간을 상·하행으로 구분하여 각각 3회 이상 측정한다. (7) 측정 장비 가. Measuring Wheel set : 차륜과 레일의 작용력을 측정할 수 있도록 차륜의 변형량을 센싱하여 하중으로 환산하는 스트레인 게이지를 부착한 측정용 윤축 나. Telemetry system : 회전체 윤축에서 고정체 차체로 신호를 전송하는 장치 가) Telemetry Transmitter 나) Battery Powered Transmitter Carrier 다) Telemetry Receiver 다. Speed sensor : 윤축 1회전당 1펄스씩 감지하여 속도와 거리를 연산 라. Data Recorder : 계측되는 신호 데이터를 저장하는 장치 마. 노트북 : 계측현장에서 신호를 모니터링하고 제어하는 역할 바. Signal Processor : 분석실에서 계측된 데이터를 재생하면서 신호를 처리 5) 결과의 분석	차 : 공차 및 만차 상태 다. 차량은 사양에 맞게 제작되고 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 측정위치 가. 측정위치는 주행중 궤도나 차량의 특성에 의한 영향이 가장 큰 열차 진행방향의 최전부 차축에서 하는 것을 원칙으로 한다. 나. 이론해석이나 외부환경에 따라 주행안전성이 보다 열악한 위치가 발생하게 되면 그 위치에서 측정하도록 한다. (3) 측정구간 가. 측정구간은 본선 운행구간 또는 시험에 적정한 구간을 협의하여 선정한다. 나. 측정구간에 따른 운행거리는 별표의 주행안전기준에 따른다. 다. 측정구간의 선정은 신청자(제작자)와 협의할 수 있다. (4) 운행속도 가. 시험속도 = {(1.1 × 제한속도) 또는 (제한속도 + 10㎞/h) 중 큰 값} ± 5㎞/h 나. 요구되는 시험속도의 구현이 불가능한 경우, 해당운행구간에서의 운행최고속도로 한다. (5) 측정항목 가. 윤중 및 윤중 감소량 나. 차륜당 횡압 및 축당 횡압 다. 차륜당 탈선계수 (6) 측정 횟수 측정구간을 상·하행으로 구분하여 각각 3회 이상 측정한다. (7) 측정 장비 가. Measuring Wheel set : 차륜과 레일의 작용력을 측정할 수 있도록 차륜의 변형량을 센싱하여 하중으로 환산하는 스트레인 게이지를 부착한 측정용 윤축 나. Telemetry system : 회전체 윤축에서 고정체 차체로 신호를 전송하는 장치 가) Telemetry Transmitter 나) Battery Powered Transmitter Carrier 다) Telemetry Receiver 다. Speed sensor : 윤축 1회전당 1펄스씩 감지하여 속도와 거리를 연산 라. Data Recorder : 계측되는 신호 데이터를 저장하는 장치 마. 노트북 : 계측현장에서 신호를 모니터링하고 제어하는 역할 바. Signal Processor : 분석실에서 계측된 데이터를 재생하면서 신호를 처리 5) 결과의 분석	d/ Not to exceed indicated value for a duration equivalent to 6 ft of track per instance.  Fig. 11.2 Time and distance to climb limits **11.5.2.4** 데이터 샘플링 요구사항 모든 선로 합당성 데이터는 15Hz의 차단 특성을 갖는 4극 베셀 필터 또는 동등한 필터를 사용하여 최소 초당 200 샘플의 디지털 샘플링비율로 획득되어야 한다. **11.5.2.5** 선로 기하학적 표준 차륜과 차축 합 L/V의 기준은 선로의 기하학, 차륜와 레일 프로필, 시험하는 동안의 차륜과와 레일 사이의 마찰 계수에 민감하다. 시험 조건의 반복적인 설정을 제공하기 위해, 시험 선로 구간은 표 11.2에 명시된 여유거리를 유지하여야 한다. Table 11.2 Track geometry tolerances Test Zone / Tolerances Twist and roll: ± 1/8 in. cross level; ± 1/4 in. gauge Pitch and bounce: ± 1/8 in. amplitude; ± 1/8 in. cross level; ± 1/4 in. gauge Yaw and sway: ± 1/8 in. alignment; ± 1/8 in. gauge; ± 1/8 in. cross level Hunting: + 1/2 in. gauge; - 3/16 in. gauge				:일정한 곡선에서 운영 :나선형 협상(Spiral Negotiation) 2) 교란선로 : 궤도 수준 변화에 대한 반응(Twist and Roll) :표면 변화 응답 (피치 및 바운스) :직선 선로에서 얼라이먼(Alignment) 변화에 대한 응답 (요잉와 스웨이) :곡선에서 정렬(Alignment), 궤간 및 궤도 수준의 변화 (동적 곡선) **일본기술기준** - 주행안전성 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **[해석기준]** 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건(공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.

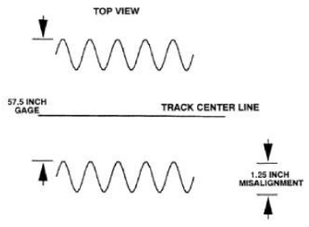
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 샘플링 주파수는 최소 200Hz 이상이어야 한다. 각각의 측정구간별, 시험구간별로 처리하여 측정값 중 최대값을 산정한다. (2) 측정용 윤축에 부착된 Strain Gauge의 Bridge 회로 출력은 차륜 1회전에 2개의 파형이 그림 2와 같이 V, L 가 대응하여 나타난다. 여기서 기준선을 잡고 적용목적에 따라 나누어진 구간 중에서 V, L 파형의 최대치 또는 최소치를 치수 크기로 읽어 교정치와 비교하여 V, L의 크기를 하중단위로 환산하고 지점, 속도, 선로상태 등을 확인한다.	(1) 샘플링 주파수는 최소 200Hz 이상이어야 한다. 각각의 측정구간별, 시험구간별로 처리하여 측정값 중 최대값을 산정한다. (2) 측정용 윤축에 부착된 Strain Gauge의 Bridge 회로 출력은 차륜 1회전에 2개의 파형이 그림 2와 같이 V, L 가 대응하여 나타난다. 여기서 기준선을 잡고 적용목적에 따라 나누어진 구간 중에서 V, L 파형의 최대치 또는 최소치를 치수 크기로 읽어 교정치와 비교하여 V, L의 크기를 하중단위로 환산하고 지점, 속도, 선로상태 등을 확인한다.	Curving (for 7.5°, 10°, and 12° WRM curves): ± 1/4 in. gauge; ± 1/4 in. superelevation; ± 1/4 in. vertical profile Dynamic curving: ± 1/8 in. gauge; ± 1/8 in. cross level; ± 1/8 superelevation Limiting spiral: ± 1/4 in. gauge; ± 1/4 in. alignment; ± 1/8 in. cross level				[해석기준] 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다. 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 주행하는 선구의 최소 반경의 곡선을 통과할 수 있을 것 (2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다.
 그림 2. Example of pulse (V, L)	 그림 2. Example of pulse (V, L)	**11.7 비교란 선로(Unperturbed Track)상 단일 차량** (중략) **11.8 교란 선로(Perturbed Track)상 단일 차량.** **11.8.1 교란 선로 - 일반** 이 절에서 기술된 분석 및 테스트는 심각성을 제공하기 위해 의도되었다. 그러나 이상적인 조건 이하에서 선로 합당성 성능의 평가를 위한 현실적이며 기초 근거이다. 각 하위 절은 특히 교란 선로 형상의 도입을 통해 성능 저하와 관련된 차량 동적 모드를 자극하는 방법을 설명한다. 성공적인 차량 설계는 탈선으로의 어떤 경향으로부터 혹은 어떤 구조적 손상으로부터 적절한 안전 여유가 이러한 입력 결과에 동적 반응을 제어 할 수 있는 능력을 입증한다. 이 절에서 설명하는 상황은 중요한 동적 성능 모드에서 차량을 실습(exercise)하기 위한 의도이다. 이들은 최악의 시나리오를 표현하거나 특정 수익선로 조건을 복제하기 위해 의도되지 않았다. 이 조사는 인접한 차량의 연결에 기인하는 동적 응답의 고려는 배제한다. **11.8.2 궤도 수준 변화에 대한 반응(Twist and Roll)** 이 요구 사항은 대형 차량의 롤과 트위스트 진폭으로 이어질				
6) 평가 기준 (1) 탈선계수 측정 전구간을 차륜 1회전마다 L/V의 최대치를 구하고 0.05 단위로 구분하여 빈도누적확률로 나타내어 기준에 적용한다. 이때 허용한도는 기본적으로 0.8 이하이며 추가적으로 그림 3과 같이 빈도누적확율로 나타내어 100%일 때 0.8, 0.1%일 때 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용된다.	6) 평가 기준 (1) 탈선계수 측정 전구간을 차륜 1회전마다 L/V의 최대치를 구하고 0.05 단위로 구분하여 빈도누적확률로 나타내어 기준에 적용한다. 이때 허용한도는 기본적으로 0.8 이하이며 추가적으로 그림 3과 같이 빈도누적확율로 나타내어 100%일 때 0.8, 0.1%일 때 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용된다.					
 그림 3. 탈선계수 허용한도	 그림 3. 탈선계수 허용한도					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 횡압 횡압은 주로 곡선 통과시의 초과원심력에 의한 외궤측에서의 횡압과 차량의 좌우진동(Rolling, Yawing)에 의한 횡압으로 대별되고 보통 측정하는 횡압은 이들이 혼합된 것이다. 횡압의 허용한도는 측정 전구간에서 일정치 이상의 횡압과 일정치 이하의 윤중을 읽고 이것에 대응하는 횡압도 함께 읽어 기준에 적용한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다. Y = (P/3 + 10) α Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·객차의 경우는 1, 화차의 경우는 0.85  그림 4. 횡압 허용한도 (3) 윤중감소율 공차중량상태의 정적인 윤중감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 동적인 윤중감소량은 측정 전구간을 차륜 1회전마다 최소윤중(Pmin)을 읽고 윤중감소비를 계산하여 10% 단위로 나누어 빈도누적확률로 나타내어 기준에 적용한다. 이때 허용한도는 빈도누적확율로 100%일 때 50%, 0.1%일 때 80% 이하를 기준으로 평가한다.	(2) 횡압 횡압은 주로 곡선 통과시의 초과원심력에 의한 외궤측에서의 횡압과 차량의 좌우진동(Rolling, Yawing)에 의한 횡압으로 대별되고 보통 측정하는 횡압은 이들이 혼합된 것이다. 횡압의 허용한도는 측정 전구간에서 일정치 이상의 횡압과 일정치 이하의 윤중을 읽고 이것에 대응하는 횡압도 함께 읽어 기준에 적용한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다. Y = (P/3 + 10) α Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·객차의 경우는 1, 화차의 경우는 0.85  그림 4. 횡압 허용한도 (3) 윤중감소율 공차중량상태의 정적인 윤중감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 동적인 윤중감소량은 측정 전구간을 차륜 1회전마다 최소윤중(Pmin)을 읽고 윤중감소비를 계산하여 10% 단위로 나누어 빈도누적확률로 나타내어 기준에 적용한다. 이때 허용한도는 빈도누적확율로 100%일 때 50%, 0.1%일 때 80% 이하를 기준으로 평가한다.	수 있는 지그재그(staggered) 접합 레일에 발생하는 것과 같은 차량의 궤도 수준의 진동에 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이의 생성된 힘이 탈선으로의 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 나타낸다는 것을 보여주기 **11.8.2.1** 모델링 절차 및 조건(트위스트 및 롤) **11.8.2.1.1** 성공에 대한 기준은 (모델링 및 테스트) 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.2.1.2** 분석은 주어진 다음 조건에서 롤(roll) 및 비틀림(twist) 모드에서 수행되어야 한다: • 공차 및 영차 • AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 상부 및 하부 센터 롤 모드를 추정 • 직선 선로 • 39 피트 파장과 0.75인치의 궤도 수준의 10가지 지그재그 섭동(Ten staggered perturbations) (그림11.3 참조)  Fig. 11.3 Cross-level variation for twist and roll **11.8.2.2** 시험 절차 및 조건(트위스트 및 롤) 트위스트 및 롤 시험은 주어진 다음의 조건에 의해 실시해야 한다: • 시험 차량은 각각의 끝에서 안정적인 버퍼 차를 가진다(그것은 계측 차량일 수 있다) • AAR 1B 휠 프로필 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다. • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 좋고, 그리고 공진이 통과될 때 까지 2mph 단위(그러나 이것으로 제한하지 않음)로 증가한다. 그것은 더 높은 속도			

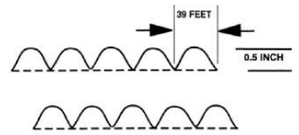
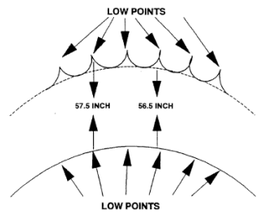
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
 그림 5. 윤중감소율 허용한도	 그림 5. 윤중감소율 허용한도	에서 공진 상태에 접근 할 수 있도록 허용된다. • 최소 마찰 계수는 0.4이다. • 직선구간 선로 • 39 피트 파장과 0.75인치의 궤도 수준의 10가지 지그재그 섭동(Ten staggered perturbations) (그림11.3 참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 또는 이상 선로 **11.8.2.3** 계측 및 실행 (트위스트와 롤) **11.8.2.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 양쪽 대차의 선두 차축, 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 차체 롤 각도는 단부 유닛의 각 단부의 최소지점에서 측정되어야 한다. **11.8.2.3.2** 각 계장 유닛에 대해 각 단부에서 차륜 힘과 롤 각도는 시험 영역을 통해 연속적으로 측정되어야 한다. 계측된 힘 성분과 비율은 15 Hz 이상의 주파수가 여과되어야 한다. **11.8.2.3.3** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.3 표면 변화 응답 (피치 및 바운스)** 이 요구 사항은 피치와 바운스에서 진동 자극을 제공하여 선로을 통해 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 이러한 자극은 수직한 선로 강성의 변화가 검사 동안 측정된 것 이외의 적재된 선로 프로파일에 급격한 변화를 발생할 수 있는 병렬 이음 및/또는 궤도 구조로 구성된 궤도 협상(negotiating track)의 결과이다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이에 생성된 힘이 차량 탈선에 대한 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.8.3.1** 모델링 절차 및 조건 (피치 및 바운스) **11.8.3.1.1** 성공(모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에				
7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 곡선, 구배, 교량, 전철기 등 기타 필요한 사항	7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 곡선, 구배, 교량, 전철기 등 기타 필요한 사항					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		제시되어있다. **11.8.3.1.2** 분석은 주어진 다음 조건에서 피치 및 바운스 모드에서 수행되어야한다 : • 영차 • EEC의 재량에 따라 공차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 직선 선로(접선 선로) • 39 피트 파장과 최대 0.75인치의 수직 진폭의 10가지 병렬 섭동(Ten parallel perturbations)(그림11.4 참조)  Fig. 11.4 Track surface variation for pitch and bounce **11.8.3.2** 시험 절차 및 조건(피치 및 바운스) 피치 및 바운스 시험은 주어진 다음의 조건에서 실시하여야 한다 : • 영차 • EEC의 재량에 따라 공차 • 시험 차량은 최소 45 피트 대차 센터를 갖는 각 끝에 안정적인 버퍼 차량을 가지고 있다.(하나는 계측 차량일 수 있다) • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다 • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 좋고, 그리고 공진, 불안전한 생태 혹은 70mph에 도달할 때 까지 5mph 단위(그러나 이것으로 제한하지 않음)로 증가한다. 또는 그것은 더 높은 속도에서 공진 상태에 접근 할 수 있도록 허용된다. • 직선 선로(접선 선로) • 39 피트 파장과 최대 0.75인치의 수직 진폭의 10가지 병렬 섭동(Ten parallel perturbations)(그림11.4 참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 혹은 이상 선로 **11.8.3.3** 계측 및 실행 (피치 및 바운스)			

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		11.8.3.3.1 유닛 혹은 차량의 끝에서 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에서 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 수직 차륜 힘은 시험 영역을 통해 지속적으로 측정되어야한다. 측정된 힘 성분은 15 Hz 이상의 주파수가 여과되어야 한다. **11.8.3.3.2** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.4 직선 선로에서 얼라이먼(Alignment) 변화에 대한 응답 (요잉와 스웨이)** 이 요구 사항은 요잉와 스웨이에 자극을 제공하여 오정렬(misalignments) 궤도를 통해 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일간에 생성된 힘이 차량이 탈선하거나 선로 또는 레일을 이동하기 위한 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.8.4.1** 모델링 절차 및 조건 (요잉과 스웨이) **11.8.4.1.1** 성공 (모델링 및 시험)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.4.1.2** 모델은 공진 모드와 관련된 속도를 추정하여야 한다. 분석은 주어진 다음 조건의 요잉 및 스웨이 모드에서 수행되어야한다 : • 영차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 직선 선로(접선 선로) • 57.5인치의 일정한 광궤 • 39 피트 파장과 최대 1.25인치 측면 진폭(lateral amplitude)의 다섯가지 병렬 섭동(그림11.5참조) **11.8.4.2** 시험 절차 및 조건 (요잉와 스웨이) 요잉과 스웨이 시험은 주어진 다음 조건에서 실시하여야 한다.:				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		• 오직 적재 상태만 • 시험 차량은 45피트의 최소 대차 센터와 선두에 안정한 버퍼을 가지고 있다. (계측 차량일 수 있다) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다 • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 바람직하고, , 공진, 불안전 상태혹은 70mph 까지 5mph씩 증가시킨다. (그러나 이에 제한되지 않는다) • 직선 선로(접선 선로) • 57.5인치의 일정한 광궤 • 39 피트 파장과 최대 1.25인치 측면 진폭의 5가지 병렬 섭동(그림11.5참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 궤도 혹은 그 이상  Fig. 11.5 Track alignment variation for yaw and sway **11.8.4.3** 계측 및 실행 (요잉와 스웨이) 최악의 총 대차 측면 L/V를 제공하기 위하여 추정된 대차의 모든 차축 또는 단일 차축 대차의 유닛 또는 차량의 끝에서 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 차륜 힘은 시험 영역을 통해 연속적으로 측정하여야 한다. 측정된 힘 성분과 비율은 15Hz 이상의 주파수를 여과하여야한다. **11.8.4.3.2** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.5 곡선에서 정렬 (Alignment), 궤간 및 궤도 수준의 변화 (동적 곡선)**			

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		이 요구 사항은 낮은 속도에서 지그재그(staggered) 레일의 낮은 이음매에 기인하여 레일 이음매 외측과 궤도 수준에서 오정렬(misalignments) 조합을 갖는 이음매 선로 위에서 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일간에 생성된 힘이 차륜이 레일을 타고오르거나 또는 레일 혹은 궤도를 이동하게 하는 차량의 힘에 대한 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.8.5.1** 모델링 절차 및 조건 (동적 커브) **11.8.5.1.1** 성공(모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. **11.8.5.1.2** 모델은 공진 모드와 관련된 속도를 추정하여야 한다. 동적 곡선의 모델링 분석은 주어진 다음 조건에서 수행한다 : • 영차 및 공차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 **11.8.5.1.3** 예측은 15 ~ 25 mph의 균형 속도에서 10 ° ~ 15 ° 사이의 곡선에 대하여 수행하여야 한다. 궤도 수준(Cross-level) 및 궤간/정렬(alignment) 변동은 그림11.5 및 그림11.6에 나타내었다. 차체 롤 각도의 최대 진폭, 임의의 축 상에서 차륜 L/V의 비의 절대값의 합이 최대 순간, 그리고 최소 수직 차륜 하중이 예측되어야 한다. **11.8.5.2** 시험 절차 및 조건 (동적 곡선) **11.8.5.2.1** 동적 곡선 시험은 주어진 다음 조건에서 수행되어야한다 : • 영차 및 공차 • 두 개의 안정적인 버퍼 사이에 시험 차량 (하나는 계측 차량일 수 있다) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로파일				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		• 레일 헤드 폭은 새것의 5 % 이상이다 • 곡률은 15과 25 사이의 균형 속도에서 10° ~ 15 ° 이다. • 시험 시작 속도는 -3 인치 언더 밸런스(이에 제한되지 않음)에서 2mph씩 증가하며, 최대 +3 인치 오버 밸런스까지이다. 공진 점은 보다 높은 속도에서 접근 될 수 있다. • 39 피트 파장과 0.5인치 궤도 수준(cross-level)의 다섯가지 지그재그(staggered) 섭동. (그림11.6참조) • 5가지 정렬 커습(alignment cusps)는 레일 외측 낮은 지점과 일치하는 57.5 인치 최대 궤간을 가지고 있고, 레일 내측 낮은 지점에 관련된 56.5인치 궤간 지점을 갖고 있다.(그림 11.7 참조)  Fig. 11.6 Cross-level variation for dynamic curving  Fig. 11.7 Gauge and alignment variation in dynamic curving **11.8.5.2.2** 이는 가드 레일이 예상치 못한 탈선을 막기 위해 사용되는 것이 권장한다.; 그러나, 정상적인 시험을 실행하는 동안 차륜과 접촉하지 않아야한다. **11.8.5.3** 계측 및 실행 (동적 곡선) **11.8.5.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에서 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차를 갖는 차량의 유닛 혹은 차량은 끝에 있는 각 차축은 휠 세트 검측장치를				

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		장착해야한다. 차체 롤 각은 선두 유닛의 한쪽 끝에서 측정되어야 한다. 수평 및 수직 차륜힘과 롤 각도는 시험 영역을 통해 연속적으로 측정되어야 한다. 측정된 힘 성분 및 비율은 15Hz 이상의 주파수를 여과하여야 한다. 11.8.5.3.2 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다.				
5.4.15 중련운전시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 중련 또는 복합운행 관련 시험은 발주자의 요구사항이 있는 경우에만 실시한다. 또한 중련 또는 복합운행이 실시되지 않는 차량은 구원운전을 위한 세부항목만 선택적으로 시행한다.다만, 세부적인 시험항목, 시험방법 및 기준은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. 2) 용어정의 평형속도: 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) EN 15566:Railway applications. Railway rolling stock. Draw gear and screw coupling (3) EN 15020:Railway applications. Rescue coupler. Performance requirements, specific interface geometry and test methods (4) UIC 825:Technical specification for the supply of draw hooks with nominal load equal to 250 kN, 600 kN or 1000 kN for tractive and trailing stock (5) UIC 826:Technical provisions for the supply of screw couplings for tractive and trailing stock (6) UIC 527-1:Coaches, vans and wagons - Dimensions of buffer heads - Track layout on S-curves (7) UIC 561:Means of intercommunication for coaches (8) UIC 520:Wagons, coaches and vans - Draw gear - Standardisation (9) UIC 521:Coaches and vans, wagons, tractive stock - Clearance to be	5.4.16 중련운전시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 중련 또는 복합운행 관련 시험은 발주자의 요구사항이 있는 경우에만 실시한다. 또한 중련 또는 복합운행이 실시되지 않는 차량은 구원운전을 위한 세부항목만 선택적으로 시행한다.다만, 세부적인 시험항목, 시험방법 및 기준은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. 2) 용어정의 평형속도: 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) EN 15566:Railway applications. Railway rolling stock. Draw gear and screw coupling (3) EN 15020:Railway applications. Rescue coupler. Performance requirements, specific interface geometry and test methods (4) UIC 825:Technical specification for the supply of draw hooks with nominal load equal to 250 kN, 600 kN or 1000 kN for tractive and trailing stock (5) UIC 826:Technical provisions for the supply of screw couplings for tractive and trailing stock (6) UIC 527-1:Coaches, vans and wagons - Dimensions of buffer heads - Track layout on S-curves (7) UIC 561:Means of intercommunication for coaches (8) UIC 520:Wagons, coaches and vans - Draw gear - Standardisation (9) UIC 521:Coaches and vans, wagons, tractive stock - Clearance to be	Section M - 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 중련운전 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
provided at vehicle extremities (10) KS R 9208:철도차량 - 자동연결기 (11) KS R 9209:철도차량 - 밀착 연결기 (12) KS R 9219:철도 차량용 자동 복합 연결기 4) 시험 방법 (1) 시험항목 가. 중련운전시험 나. 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인 다. 방송표시기장치시험 (2) 시험조건 가. 본 시험 전에 구내 시운전을 통하여 중련편성 시의 운전실제어가 후부편성을 포함하여 중련편성 절차서 해당 시험항목에 대해 모두 정상적으로 작동됨을 확인하여야 한다. 나. 차량형식시험에서는 만차중량(W2)의 중량조건을 만족하고, 완성검사에서는 정비중량(W1)조건을 만족하여야 한다. (3) 중련운전시험 가. 가속도 가) 역행시험의 가속도시험 절차에 따라 실시한다. 나) 최고속도까지의 도달시간, 이동거리를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 다) 정지상태에서 협의된 속도까지의 가속도를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 나. 구배기동시험 가) 역행시험의 구배기동시험 절차에 따라 실시한다. 다. 제동성능 가) 제동시험 절차에 따라 실시한다. 나) 최고속도 및 임의속도에서의 비상제동거리를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. (4) 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인 가. 중련연결 및 분리를 위한 회로변경 나. 중련상태에서 후부편성의 축전지 취소 버튼 취급 시 중련편성 전체의 축전지 취소 기능 확인 다. 복합열차 승강문 열림상태 유지	provided at vehicle extremities (10) KS R 9208:철도차량 - 자동연결기 (11) KS R 9209:철도차량 - 밀착 연결기 (12) KS R 9219:철도 차량용 자동 복합 연결기 4) 시험 방법 (1) 시험항목 가. 중련운전시험 나. 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인 다. 방송표시기장치시험 (2) 시험조건 가. 본 시험 전에 구내 시운전을 통하여 중련편성 시의 운전실제어가 후부편성을 포함하여 중련편성 절차서 해당 시험항목에 대해 모두 정상적으로 작동됨을 확인하여야 한다. 나. 차량형식시험에서는 만차중량(W2)의 중량조건을 만족하고, 완성검사에서는 정비중량(W1)조건을 만족하여야 한다. (3) 중련운전시험 가. 가속도 가) 역행시험의 가속도시험 절차에 따라 실시한다. 나) 최고속도까지의 도달시간, 이동거리를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 다) 정지상태에서 협의된 속도까지의 가속도를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 나. 구배기동시험 가) 역행시험의 구배기동시험 절차에 따라 실시한다. 다. 제동성능 가) 제동시험 절차에 따라 실시한다. 나) 최고속도 및 임의속도에서의 비상제동거리를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 라. 집전장치 가) 집전장치시험의 전류집전시험 절차에 따라 실시한다. 나) 운행 시 집전장치에 대한 영향을 측정하기 위하여 후부편성의 집전장치에 대하여 이선율 및 접촉력을 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 다) 열차 주행시 속도에 따른 집전장치 제어 압력값을 계측을 통해 확인한다. (4) 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인 가. 중련연결 및 분리를 위한 회로변경 나. 중련상태에서 후부편성의 축전지 취소 버튼 취급 시 중련편성 전체의 축전지 취소 기능 확인 다. 복합열차 승강문 열림상태 유지					

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 측정인원수 및 측정기재의 무게
(8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(9) 사용한 필터특성
(10) 측정항목별 결과
(11) 기타 특이사항</td><td>5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 측정인원수 및 측정기재의 무게
(8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(9) 사용한 필터특성
(10) 측정항목별 결과
(11) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 1] 디젤전기기관차의 적합성평가
<table><tr><th rowspan="2">적합성 평가항목</th><th colspan="3">설계적합성검사</th><th rowspan="2">차량형식시험</th></tr><tr><th>기술검토서</th><th>도면</th><th>해석서(계산서)</th></tr><tr><td>제1장 개요</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.1 목적</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.2 적용범위</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.3 주요내용</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>제2장 적합성평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>제3장 필수요구사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.1 일반사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.2 안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.2.1 차량한계</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1) 차량한계</td><td></td><td>○</td><td></td><td>차량한계시험</td></tr><tr><td>2) 차량중량</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>중량측정시험</td></tr><tr><td>3) 중량분포</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>중량측정시험</td></tr><tr><td>4) 차량구조</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5) 차량표시</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.2.2 주행안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6) 차량-선로 작용력</td><td>○</td><td></td><td></td><td>주행안전성시험</td></tr><tr><td>7) 윤중 감소량</td><td>○</td><td></td><td></td><td>주행안전성시험</td></tr><tr><td>8) 횡압</td><td>○</td><td></td><td></td><td>주행안전성시험</td></tr><tr><td>9) 탈선계수</td><td>○</td><td></td><td></td><td>주행안전성시험</td></tr><tr><td>10) 전복방지</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>3.2.3 충돌안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>11) 충돌안전설계</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>충돌안전시험</td></tr><tr><td>12) 철도차량의 연결</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>충돌안전시험</td></tr><tr><td>3.2.4 화재안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>13) 화재안전설계</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>14) 화재위험등급</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>15) 화재예방</td><td>○</td><td></td><td></td><td>화재시험
(내장판,의자,통로연결막,바닥재,단열재,내화성능,전선,차체외장,화재감지장치)</td></tr></table></td><td>[별표 1] 전기기관차의 적합성평가
<table><tr><th rowspan="2">적합성 평가항목</th><th colspan="3">설계적합성검사</th><th rowspan="2">차량형식시험</th></tr><tr><th>기술검토서</th><th>도면</th><th>해석서(계산서)</th></tr><tr><td>제1장 개요</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.1 목적</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.2 적용범위</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.3 주요내용</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>제2장 적합성평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>제3장 필수요구사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.1 일반사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.2 안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.2.1 차량한계</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1) 차량한계</td><td></td><td>○</td><td></td><td>차량한계시험</td></tr><tr><td>2) 차량중량</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>중량측정시험</td></tr><tr><td>3) 중량분포</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>중량측정시험</td></tr><tr><td>4) 차량구조</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5) 차량표시</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.2.2 주행안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6) 차량-선로 작용력</td><td>○</td><td></td><td></td><td>주행안전성시험</td></tr><tr><td>7) 윤중 감소량</td><td>○</td><td></td><td></td><td>주행안전성시험</td></tr><tr><td>8) 횡압</td><td>○</td><td></td><td></td><td>주행안전성시험</td></tr><tr><td>9) 탈선계수</td><td>○</td><td></td><td></td><td>주행안전성시험</td></tr><tr><td>10) 전복방지</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>3.2.3 충돌안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>11) 충돌안전설계</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>충돌안전시험</td></tr><tr><td>12) 철도차량의 연결</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>충돌안전시험</td></tr><tr><td>3.2.4 화재안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>13) 화재안전설계</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>14) 화재위험등급</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>15) 화재예방</td><td>○</td><td></td><td></td><td>화재시험
(내장판,의자,통로연결막,바닥재,단열재,내화성능,전선,차체외장,화재감지장치)</td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준					일반철도 - 전기기관차 기술기준				미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시험	적합성 평가항목	설계적합성검사						검토결과	상세내용
	기술검토서	도면	해석서(계산서)			기술검토서	도면	해석서(계산서)					
16) 화재전파 방지	○	○			16) 화재전파 방지	○	○						
17) 화재감지 및 경보	○	○			17) 화재감지 및 경보	○	○						
18) 화재발생시 대피	○	○			18) 화재발생시 대피	○	○						
19) 화재진압설비	○			자동화재진압 설비시험	19) 화재진압설비	○			자동화재진압 설비시험				
20) 화재안전설비의 작동상태 표시	○				20) 화재안전설비의 작동 상 태 표시	○							
3.2.5 전기안전					**3.2.5 전기안전**								
21) 전기안전	○	○		내전압시험	21) 전기안전	○	○		내전압시험				
22) 절연거리확보	○	○		절연저항시험	22) 절연거리확보	○	○		절연저항시험				
23) 전기차단	○				23) 전기차단	○							
24) 전류귀환 및 접지	○			접지시험	24) 전류귀환 및 접지	○			접지시험				
25) 전자기유도장애의 억제	○			유도장애시험 전자제어기기 환경시험	25) 전자기유도장애의 억제	○			유도장애시험 전자제어기기 환경시험				
26) 오조작방지	○				26) 오조작방지	○							
27) 배선 및 전기기기의 배치		○			27) 배선 및 전기기기의 배치		○						
3.2.6 위험도분석					**3.2.6 위험도분석**								
28) 화재안전 위험도	○				28) 화재안전 위험도	○							
29) 충돌안전 위험도	○				29) 충돌안전 위험도	○							
30) 탈선안전 위험도	○				30) 탈선안전 위험도	○							
3.2.7 철도소프트웨어					**3.2.7 철도소프트웨어**								
31) 소프트웨어 설계	○				31) 소프트웨어 설계	○							
32) 소프트웨어 구현	○				32) 소프트웨어 구현	○							
33) 소프트웨어 시험				기능 및 동작시험	33) 소프트웨어 시험				기능 및 동작 시험				
34) 소프트웨어 설치	○				34) 소프트웨어 설치	○							
35) 소프트웨어 유지보수	○				35) 소프트웨어 유지보수	○							
3.3 성능					**3.3 성능**								
3.3.1 운행조건					**3.3.1 운행조건**								
36) 기후조건	○			주요기기 온도 및 상태시험	36) 기후조건	○			주요기기 온도 및 상태시험				
37) 하중조건	○				37) 하중조건	○							
38) 운전조건	○				38) 운전조건	○							
3.3.2 운행성능					**3.3.2 운행성능**								
39) 최고속도	○			최고속도시험	39) 최고속도	○			최고속도시험				
40) 역행성능	○			역행시험	40) 역행성능	○			역행시험				
41) 제동성능	○			제동시험	41) 제동성능	○			제동시험				
42) 집전성능	○			집전시험	42) 집전성능	○			집전시험				
43) 열차주행저항	○			주행저항시험	43) 열차주행저항	○			주행저항시험				
44) 진동	○			진동시험	44) 진동	○			진동시험				
45) 승차감	○			승차감시험	45) 승차감	○			승차감시험				
3.4 인터페이스													

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준					일반철도 - 전기기관차 기술기준				미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시험	적합성 평가항목	설계적합성검사						검토결과	상세내용
	기술검토서	도면	해석서(계산서)			기술검토서	도면	해석서(계산서)					
~~3.4.1 차량-전력~~					3.4 인터페이스								
~~46) 전압 및 주파수 범위~~	~~○~~	~~○~~		~~보호장치동작확인시험~~	3.4.1 차량-전력								
~~47) 회생제동~~	~~○~~	~~○~~		~~제동시험~~	46) 전압 및 주파수 범위	○	○		보호장치동작확인시험				
~~48) 집전장치 정적 접촉력~~	~~○~~	~~○~~		~~집전시험~~	47) 회생제동	○	○		제동시험				
~~49) 전차선과의 동적 거동~~	~~○~~	~~○~~		~~집전시험~~	48) 집전장치 정적 접촉력	○	○		집전시험				
~~50) 집전장치 배열~~		~~○~~			49) 전차선과의 동적 거동	○	○		집전시험				
~~51) 절연구간 주행~~	~~○~~			~~지상설비연계 동작시험~~	50) 집전장치 배열		○						
~~52) 집전장치 절연~~	~~○~~	~~○~~		~~절연저항시험 집전장치시험~~	51) 절연구간 주행	○			지상설비연계 동작시험				
3.4.2 차량-신호					52) 집전장치 절연	○	○		절연저항시험 집전장치시험				
53) 지상신호장치와 인터페이스	○	○		지상설비연계 동작시험 차상신호장치시험	3.4.2 차량-신호								
54) 차상신호장치와 인터페이스	○	○		지상설비연계 동작시험 차상신호장치시험	53) 지상신호장치와 인터페이스	○	○		지상설비연계 동작시험 차상신호장치시험				
3.4.3 차량-통신					54) 차상신호장치와 인터페이스	○	○		지상설비연계 동작시험 차상신호장치시험				
55) 승객정보시스템	○			기능 및 동작시험	3.4.3 차량-통신								
56) 차내방송장치	○	○		기능 및 동작시험	55) 승객정보시스템	○			기능 및 동작시험				
57) 통신장치	○	○		기능 및 동작시험	56) 차내방송장치	○	○		기능 및 동작시험				
58) 승객경보	○	○		기능 및 동작시험	57) 통신장치	○	○		기능 및 동작시험				
59) 열차운행정보 저장장치					58) 승객경보	○	○		기능 및 동작시험				
3.4.4 차량-궤도					59) 열차운행정보 저장장치								
60) 선로조건	○			곡선통과시험	3.4.4 차량-궤도								
61) 캔트 부족	○				60) 선로조건	○			곡선통과시험				
62) 레일 좌면부 경사	○				61) 캔트 부족	○							
63) 궤도에 가해지는 하중	○				62) 레일 좌면부 경사	○							
3.4.5 차량-기관사					63) 궤도에 가해지는 하중	○							
64) 운전제어대	◯	◯			3.4.5 차량-기관사								
65) 운전석	◯	◯			64) 운전제어대	◯	◯						
66) 운전실 조명	◯	◯		기능 및 동작시험	65) 운전석	◯	◯						
67) 기관사 시야확보	○	○			66) 운전실 조명	◯	◯		기능 및 동작시험				
68) 디스플레이 장치와 스크린	○	○		기능 및 동작시험	67) 기관사 시야확보	○	○						
69) 제어장치와 표시장치	○	○		기능 및 동작시험	68) 디스플레이 장치와 스크린	○	○		기능 및 동작시험				
70) 기관사 감시	○	○		기능 및 동작시험	69) 제어장치와 표시장치	○	○		기능 및 동작시험				
71) 운전실 표시	○	○			70) 기관사 감시	○	○		기능 및 동작시험				
72) 운전실 차상	○	○			71) 운전실 표시	○	○						
					72) 운전실 차상도구와 휴대용 장	○	○						

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준					일반철도 - 전기기관차 기술기준					미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시험	적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시험				검토결과	상세내용
	기술검토서	도면	해석서(계산서)			기술검토서	도면	해석서(계산서)						
도구와 휴대용 장비					비									
73) 운전실 환경	○	○			73) 운전실 환경	○	○							
3.5 운영 및 유지관리					**3.5 운영 및 유지관리**									
3.5.1 유지보수 기준 - 74)	○				**3.5.1 유지보수 기준 - 74)**	○								
3.5.2 유지보수를 위한 자료					**3.5.2 유지보수를 위한 자료**									
75) 일반자료	○				75) 일반자료	○								
76) 유지보수 자료	○				76) 유지보수 자료	○								
77) 운행관련 자료	○				77) 운행관련 자료	○								
78) 리프팅 도해 및 지침	○				78) 리프팅 도해 및 지침	○								
79) 구조 관련자료	○				79) 구조 관련 자료	○								
3.6 운용한계					**3.6 운용한계**									
3.6.1 안전운행 - 80)	○				**3.6.1 안전운행 - 80)**	○								
~~3.6.2 보건 - 81)~~	⊖				~~3.6.2 보건 - 81)~~	⊖								
3.6.3 소음					**3.6.3 소음**									
82) 정차소음 측정	○			소음시험	82) 정차소음 측정	○			소음시험					
83) 주행소음 측정	○			소음시험	83) 주행소음 측정	○			소음시험					
84) 출발소음 측정	○			소음시험	84) 출발소음 측정	○			소음시험					
85) 제동소음 측정	○			소음시험	85) 제동소음 측정	○			소음시험					
86) 환경소음 측정	○			소음시험	86) 환경소음 측정	○			소음시험					
3.6.4 구원운전 - 87)	○			중련운전시험	**3.6.4 구원운전 - 87)**	○			중련운전시험					
제4장 주요장치별 기준					**제4장 주요장치별 기준**									
4.1 일반사항					**4.1 일반사항**									
4.2 차체 및 설비					**4.2 차체 및 설비**									
88) 구조체 설계	○	○		누수시험	88) 구조체 설계	○	○		누수시험					
89) 구조체 안전	○		○	구조체하중시험	89) 구조체 안전	○		○	구조체하중시험					
90) 실내설비	○	○			90) 실내설비	○	○							
91) 리프팅	○	○		차체리프팅시험	91) 리프팅	○	○		차체리프팅시험					
92) 장애물 제거기	○	○			92) 장애물 제거기	○	○							
93) 부식억제	○				93) 부식억제	○								
~~94) 출입문~~	~~⊖~~	~~⊖~~		~~출입문시험~~	~~94) 출입문~~	~~⊖~~	~~⊖~~		~~출입문시험~~					
95) 승무원출입문	○	○		출입문시험	95) 승무원출입문	○	○		출입문시험					
~~96) 차량간 통로문~~	~~⊖~~	~~⊖~~		~~출입문시험~~	~~96) 차량간 통로문~~	~~⊖~~	~~⊖~~		~~출입문시험~~					
~~97) 냉난방환기장치~~	~~⊖~~		~~⊖~~	~~냉난방환기장치시험~~	~~97) 냉난방환기장치~~	~~⊖~~		~~⊖~~	~~냉난방환기장치시험~~					
98) 등구류	○	○		기능 및 동작시험	~~98) 등구류~~	~~⊖~~	~~⊖~~		~~기능 및 동작시험~~					
99) 의자 및 선반	○		○	의자강도시험	99) 의자 및 선반	○		○	의자강도시험					
100) 전면유리창	○	○	○	유리창시험	100) 전면유리창	○	○	○	유리창시험					
101) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○	○	유리창시험	101) 측면유리	○	○	○	유리창시험					
102) 운전실 및 비상탈출구	○	○		기능 및 동작시험										
~~103) 승객용 비상~~	~~⊖~~	~~⊖~~												

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준

적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시험
	기술검토서	도면	해석서(계산서)	
~~출구~~				
104) 경적	○			기능 및 동작시험
105) 열차비상용품	○			
~~106) 고압가스 운송차량 특수장치~~	~~○~~	~~○~~		
4.3 주행장치				
107) 주행장치 설계		○		대차안정성시험
108) 주행장치틀		○	○	대차시험
109) 윤축 및 차륜특성	○	○		차륜/차축 조립시험
110) 축상조립장치	○	○		
111) 현가장치	○	○		
112) 차체지지장치				차체지지장치시험
113) 구동장치	○	○		감속기 부품시험
4.4 제동장치				
114) 제동장치 설계	○		○	
115) 제동 요구사항	○			제동장치시험
116) 비상제동	○			제동시험
117) 상용제동	◯			제동시험
118) 주차제동	◯			제동시험
119) 기초제동	○	○		제동장치시험
120) 압축공기 공급장치	○	○		제동장치시험
121) 활주방지	○	○		제동장치시험
122) 제동상태 표시				
4.5 추진장치				
123) 설계 요구사항	○	○	○	추진제어장치시험
124) 인버터/컨버터	○	○		추진제어장치시험
125) 견인전동기	○	○		추진제어장치시험
126) 내연기관 구조	○	○		
127) 내연기관 장치	○	○		추진제어장치시험
발전기				
~~128) 집전장치~~	~~○~~	~~○~~		~~추진제어장치시험~~
129) 비상운전	◯	◯		추진제어장치시험
4.6 보조전원장치				
130) 보호기능	○	○		보조전원장치시험
~~131) 연장급전~~	~~○~~	~~○~~		~~보조전원장치시험~~
132) 축전지	○	○		보조전원장치시험
4.7 차상신호장치				

일반철도 - 전기기관차 기술기준

적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시험
	기술검토서	도면	해석서(계산서)	
창 및 기타 유리창				
102) 운전실 및 비상탈출구	○	○		기능 및 동작시험
~~103) 승객용 비상 출구~~	~~○~~	~~○~~		
104) 경적	○			기능 및 동작시험
105) 열차비상용품	○			
~~106) 고압가스 운송차량 특수장치~~	~~○~~	~~○~~		
4.3 주행장치				
107) 주행장치 설계		○		대차안정성시험
108) 주행장치틀		○	○	대차시험
109) 윤축 및 차륜특성	○	○		차륜/차축 조립시험
110) 축상조립장치	○	○		
111) 현가장치	○	○		
112) 차체지지장치				차체지지장치시험
113) 구동장치	○	○		감속기 부품시험
4.4 제동장치				
114) 제동장치 설계	○		○	
115) 제동 요구사항	○			제동장치시험
116) 비상제동	○			제동시험
117) 상용제동	◯			제동시험
118) 주차제동	◯			제동시험
119) 기초제동	○	○		제동장치시험
120) 압축공기 공급장치	○	○		제동장치시험
121) 활주방지	○	○		제동장치시험
122) 제동상태 표시				
4.5 추진장치				
123) 설계 요구사항	○	○	○	추진제어장치시험
124) 인버터/컨버터	○	○		추진제어장치시험
125) 견인전동기	○	○		추진제어장치시험
~~126) 내연기관 구조~~	~~○~~	~~○~~		
~~127) 내연기관 장치~~	~~○~~	~~○~~		~~추진제어장치시험~~
128) 집전장치	○	○		추진제어장치시험
129) 비상운전	◯	◯		추진제어장치시험
4.6 보조전원장치				
130) 보호기능	○	○		보조전원장치시험
~~131) 연장급전~~	~~○~~	~~○~~		~~보조전원장치시험~~
132) 축전지	○	○		보조전원장치

미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준

적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시험
	기술검토서	도면	해석서(계산서)	
133) 시스템 일반	○	○		차상신호 장치시험, 지상설비연계 동작시험
134) 자동열차정지장치 (ATS)	○	○		차상신호 장치시험, 지상설비연계 동작시험
135) 자동열차방호장치 (ATP)	○	○		차상신호 장치시험, 지상설비연계 동작시험
4.8 종합제어				
136) 종합제어장치의 설계	○			종합제어장치시험
137) 운행상태 확인장치	○	○		종합제어장치시험
~~138) 출입문제어~~	~~○~~	~~○~~		~~종합제어장치시험~~
4.9 연결장치				
139) 연결기	○	○		
~~140) 통로연결장치~~	~~○~~	~~○~~		

일반철도 - 전기기관차 기술기준

적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시험
	기술검토서	도면	해석서(계산서)	
				시험
4.7 차상신호장치				
133) 시스템 일반	○	○		차상신호 장치시험, 지상설비연계 동작시험
134) 자동열차정지장치 (ATS)	○	○		차상신호 장치시험, 지상설비연계 동작시험
135) 자동열차방호장치 (ATP)	○	○		차상신호 장치시험, 지상설비연계 동작시험
4.8 종합제어				
136) 종합제어장치의 설계	○			종합제어장치시험
137) 운행상태 확인장치	○	○		종합제어장치시험
~~138) 출입문제어~~	~~○~~	~~○~~		~~종합제어장치시험~~
4.9 연결장치				
139) 연결기	○	○		
~~140) 통로연결장치~~	~~○~~	~~○~~		

[별표 2] 기술기준 세부항목과 필수요구사항의 관계

기술기준 항목	필수 요구사항							
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성
3. 필수요구사항								
3.1 일반사항								
3.2 안전								
3.2.1 차량한계								
1) 차량한계	○		○					
2) 차량중량	○		○					
3) 중량분포	○		○					
4) 차량구조	○		○	○				
5) 차량표시				○				○
3.2.2 주행안전								
1) 차량-선로 작용력	○		○	○				
2) 윤중감소량	○		○	○				
3) 횡압	○		○	○				
4) 탈선계수	○		○	○				

[별표 2] 기술기준 세부항목과 필수요구사항의 관계

기술기준 항목	필수 요구사항							
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성
3. 필수요구사항								
3.1 일반사항								
3.2 안전								
3.2.1 차량한계								
1) 차량한계	○		○					
2) 차량중량	○		○					
3) 중량분포	○		○					
4) 차량구조	○		○	○				
5) 차량표시				○				○
3.2.2 주행안전								
1) 차량-선로 작용력	○		○	○				
2) 윤중감소량	○		○	○				
3) 횡압	○		○	○				
4) 탈선계수	○		○	○				
5) 전복방지	○		○	○				
3.2.3 충돌안전								

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준

기술기준 항목	필수 요구사항							
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성
5) 전복방지	○		○	○				
3.2.3 충돌안전								
1) 충돌 안전 설계	○			○				
2) 철도차량의 연결	○			○				
3.2.4 화재안전								
1) 화재 안전 설계	○			○		○		
2) 화재 위험 등급	○			○		○		
3) 화재예방	○			○		○		
4) 화재 전파 방지	○			○		○		
5) 화재감지 및 경보	○			○		○		
6) 화재발생시 대피	○			○		○		
7) 화재진압 설비	○			○		○		
8) 화재안전 설비의 작동 상태 표시	○			○		○		
3.2.5 전기안전								
1) 전기 안전 설계	○		○	○	○			
2) 절연거리 확보	○		○	○	○			
3) 전기차단	○		○	○	○			
4) 전류귀환 및 접지	○		○	○	○			
5) 전자기 유도장애의 억제	○		○	○	○		○	
6) 오조작방지	○		○	○	○			

일반철도 - 전기기관차 기술기준

기술기준 항목	필수 요구사항							
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성
1) 충돌 안전 설계	○			○				
2) 철도차량의 연결	○			○				
3.2.4 화재안전								
1) 화재 안전 설계	○			○		○		
2) 화재 위험 등급	○			○		○		
3) 화재예방	○			○		○		
4) 화재 전파 방지	○			○		○		
5) 화재 감지 및 경보	○			○		○		
6) 화재 발생시 대피	○			○		○		
7) 화재 진압 설비	○			○		○		
8) 화재안전 설비의 작동 상태 표시	○			○		○		
3.2.5 전기안전								
1) 전기 안전 설계	○		○	○	○			
2) 절연거리 확보	○		○	○	○			
3) 전기차단	○		○	○	○			
4) 전류귀환 및 접지	○		○	○	○			
5) 전자기 유도장애의 억제	○		○	○	○		○	
6) 오조작방지	○		○	○	○			
7) 배선 및 전기	○		○	○	○			

미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준									일반철도 - 전기기관차 기술기준									미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
기술기준 항목	필수 요구사항								기술기준 항목	필수 요구사항											검토결과	상세내용
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성		안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성					
7) 배선 및 전기기기의 배치	○		○	○	○				기기의 배치													
3.2.6 위험도 분석									3.2.6 위험도 분석													
1) 적용범위	○				○				1) 적용범위	○				○								
2) 위험도 분석 절차	○				○				2) 위험도 분석 절차	○				○								
3) 위험도 분석 방법	○				○				3) 위험도 분석 방법	○				○								
4) 위험도분석 결과기록	○				○				4) 위험도분석 결과기록	○				○								
3.2.7 소프트웨어									3.2.7 소프트웨어													
1) 소프트웨어 안전	○				○			○	1) 소프트웨어 안전	○				○			○					
2) 계획수립	○				○			○	2) 계획수립	○				○			○					
3) 요구사항 정의	○				○			○	3) 요구사항 정의	○				○			○					
4) 소프트웨어 설계	○				○			○	4) 소프트웨어 설계	○				○			○					
5) 소프트웨어 구현	○				○			○	5) 소프트웨어 구현	○				○			○					
6) 소프트웨어 시험	○				○			○	6) 소프트웨어 시험	○				○			○					
7) 소프트웨어 설치	○				○			○	7) 소프트웨어 설치	○				○			○					
8) 소프트웨어 유지 보수	○				○			○	8) 소프트웨어 유지 보수	○				○			○					
9) 철도 소프트웨어 기술기준 시행	○				○			○	9) 철도 소프트웨어 기술기준 시행	○				○			○					
3.3 성능									3.3 성능													
3.3.1 운행조건									3.3.1 운행조건													
1) 기후조건	○	○			○				1) 기후조건	○	○			○								
2) 하중조건	○	○						○	2) 하중	○	○						○					
3) 운전조건	○	○			○																	

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준

기술기준 항목	필수 요구사항							
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성
3.3.2 운행성능	○	○	○	○				
3.4 인터페이스								
~~3.4.1 차량 전력~~								
~~1) 전압 및 주파수 범위~~	~~○~~		~~○~~					~~○~~
~~2) 회생제동~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~			~~○~~	~~○~~
~~3) 집전장치 정적 접촉력~~	~~○~~		~~○~~					~~○~~
~~4) 전차선 궤와 동적 거동~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~				~~○~~
~~5) 집전장치 배열~~	~~○~~		~~○~~					~~○~~
~~6) 절연구간 주행~~	~~○~~		~~○~~					~~○~~
~~7) 집전장치 절연~~	~~○~~		~~○~~					~~○~~
3.4.2 차량-신호								
1) 지상신호 장치와 인터페이스	○		○					○
2) 차상신호 장치와 인터페이스	○		○					○
3.4.3 차량-통신								
1) 승객정보 시스템	○		○					
2) 차내 방송 장치	○		○					
3) 통신장치	○		○					
4) 승객경보								
5) 열차 운행								

일반철도 - 전기기관차 기술기준

기술기준 항목	필수 요구사항							
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성
조건								
3) 운전조건	○	○			○			
3.3.2 운행성능	○	○	○	○				
3.4 인터페이스								
3.4.1 차량-전력								
1) 전압 및 주파수 범위	○		○					○
2) 회생제동	○		○	○			○	○
3) 집전장치 정적 접촉력	○		○					○
4) 전차선 과의 동적 거동	○		○	○				○
5) 집전장치 배열	○		○					○
6) 절연구간 주행	○		○					○
7) 집전장치 절연	○		○					○
3.4.2 차량-신호								
1) 지상신호 장치와 인터페이스	○		○					○
2) 차상신호 장치와 인터페이스	○		○					○
3.4.3 차량-통신								
1) 승객정보 시스템	○		○					
2) 차내 방송 장치	○		○					

미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준

기술기준 항목	필수 요구사항							
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성
정보 저장장치								
3.4.4 차량-궤도 설비								
1) 선로조건	○		○	○				○
2) 캔트 부족	○		○					○
3) 레일 좌면부 경사	○		○					○
4) 궤도에 가해지는 하중	○		○					○
3.4.5 차량-기관사								
1) 운전제어대	○		○	○				
2) 운전석	○		○	○				
3) 운전실 조명	○		○	○				
4) 기관사 시야 확보	○		○	○				
5) 디스플레이 장치와 스크린	○		○	○				
6) 제어장치와 표시장치	○		○	○				
7) 기관사 감시	○		○	○				
8) 운전실 표시	○		○	○				
9) 운전실 차상 도구와 휴대용 장비	○		○	○				
10) 운전실 환경	○		○	○				
3.5 운영 및 유지관리								
3.5.1 유지보수 기준	○			○	○	○		
3.5.2 유지보수를 위한 자료								
1) 일반자료				○	○			

일반철도 - 전기기관차 기술기준

기술기준 항목	필수 요구사항							
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성
3) 통신장치	○		○					
4) 승객경보								
5) 열차운행 정보 저장장치								
3.4.4 차량-궤도설비								
1) 선로조건	○		○	○				○
2) 캔트부족	○		○					○
3) 레일 좌면부 경사	○		○					○
4) 궤도에 가해지는 하중	○		○					○
3.4.5 차량-기관사								
1) 운전제어대	○		○	○				
2) 운전석	○		○	○				
3) 운전실 조명	○		○	○				
4) 기관사 시야 확보	○		○	○				
5) 디스플레이 장치와 스크린	○		○	○				
6) 제어장치와 표시장치	○		○	○				
7) 기관사 감시	○		○	○				
8) 운전실 표시	○		○	○				
9) 운전실 차상 도구와 휴대용 장비	○		○	○				
10) 운전실 환경	○		○	○				
3.5 운영 및 유지관리								

미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준							
기술기준 항목	필수 요구사항						
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성
2) 유지보수 자료				○	○			
3) 운행 관련 자료				○	○			
4) 리프팅 도해 및 지침				○	○			
5) 구조 관련 자료				○	○			
3.6 운용한계								
3.6.1 안전운행	○			○				
~~3.6.2 보건~~						~~○~~		
3.6.3 소음								
1) 평가범위		○		○			○	
2) 평가조건		○		○			○	
3) 정차소음 측정		○		○			○	
4) 주행소음 측정		○		○			○	
5) 제동소음 측정		○		○			○	
6) 출발소음 측정		○		○			○	
7) 환경소음 측정		○		○			○	
8) 평가방법		○		○			○	
3.6.4 구원운전	○	○		○				○
4. 주요장치별 기준								
4.1 일반사항	○	○	○	○				
4.2 차체 및 설비								
1) 구조체 설계	○	○						
2) 구조체 안전	○	○						
3) 실내설비	○	○						
4) 리프팅	○	○		○				

일반철도 - 전기기관차 기술기준							
기술기준 항목	필수 요구사항						
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성
3.5.1 유지보수 기준	○			○	○	○		
3.5.2 유지보수를 위한 자료								
1) 일반자료				○	○			
2) 유지보수 자료				○	○			
3) 운행 관련 자료				○	○			
4) 리프팅 도해 및 지침				○	○			
5) 구조 관련 자료				○	○			
3.6 운용한계								
3.6.1 안전운행	○			○				
~~3.6.2 보건~~						~~○~~		
3.6.3 소음								
1) 평가범위		○		○			○	
2) 평가조건		○		○			○	
3) 정차소음 측정		○		○			○	
4) 주행소음 측정		○		○			○	
5) 제동소음 측정		○		○			○	
6) 출발소음 측정		○		○			○	
7) 환경소음 측정		○		○			○	
8) 평가방법		○		○			○	
3.6.4 구원운전	○	○		○				○
4. 주요장치별 기준								
4.1 일반사항	○	○	○	○				
4.2 차체 및 설비								
1) 구조체 설계	○	○						
2) 구조	○	○						

미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준

기술기준 항목	필수 요구사항							
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성
5) 장애물 제거기	○	○		○				
6) 부식억제	○			○	○			
~~7) 출입문~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
8) 승무원 출입문	○	○		○				
~~9) 차량간 통로문~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
~~10) 냉난방 환기장치~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
11) 등구류	○	○		○				
12) 의자 및 선반	○	○		○				
13) 전면유리창	○	○		○				
14) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○		○				
15) 운전실 및 비상탈출구	○	○		○				
~~16) 승객용 비상출구~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
17) 경적	○	○		○				
18) 열차 비상용품	○	○		○				
~~19) 고압가스 운송차량 특수장치~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
4.3 주행장치								
1) 주행장치 설계	○	○						
2) 주행장치틀	○	○						
3) 윤축 및 차륜특성	○	○	○					
4) 축상 조립장치	○	○						
5) 현가장치	○	○						
6) 차체	○	○						

일반철도 - 전기기관차 기술기준

기술기준 항목	필수 요구사항							
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성
체 안전								
3) 실내설비	○	○						
4) 리프팅	○	○		○				
5) 장애물 제거기	○	○		○				
6) 부식억제	○			○	○			
~~7) 출입문~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
8) 승무원 출입문	○	○		○				
~~9) 차량간 통로문~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
~~10) 냉난방 환기장치~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
~~11) 등구류~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
12) 의자 및 선반	○	○		○				
13) 전면유리창	○	○		○				
14) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○		○				
15) 운전실 및 비상탈출구	○	○		○				
~~16) 승객용 비상출구~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
17) 경적	○	○		○				
18) 열차 비상용품	○	○		○				
~~19) 고압가스 운송차량 특수장치~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~				
4.3 주행장치								
1) 주행장치 설계	○	○						
2) 주행장치틀	○	○						

미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준									일반철도 - 전기기관차 기술기준									미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
																					검토결과	상세내용
기술기준 항목	필수 요구사항								기술기준 항목	필수 요구사항												
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성		안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성					
지 지 장치									3) 윤축 및 차 륜 특성	○	○	○										
7) 구동장치	○	○							4) 축상 조 립 장치	○	○											
4.4 제동장치									5) 현가 장치	○	○											
1) 제동장치 설계	○	○							6) 차체 지 지 장치	○	○											
2) 제동 요 구 사 항	○	○		○	○				7) 구동 장치	○	○											
3) 비상제동	○	○							4.4 제동 장치													
4) 상용제동	○	○							1) 제동 장치 설계	○	○											
5) 주차제동	○	○							2) 제동 요 구 사항	○	○		○	○								
6) 기초제동	○	○			○		○		3) 비상 제동	○	○											
7) 압축공기 공 급 장치	○	○							4) 상용 제동	○	○											
8) 활주방지	○	○							5) 주차 제동	○	○											
9) 제동상태 표시	○	○	○					○	6) 기초 제동	○	○			○		○						
4.5 추진장치									7) 압축 공기 공 급 장치	○	○											
1) 설계 요 구 사 항	○	○							8) 활주 방지	○	○											
2) 인버터/ 컨버터	○	○							9) 제동 상태 표시	○	○	○					○					
3) 견인전동기	○	○							4.5 추진 장치													
4) 내연기관 구조	○	○							1) 설계 요 구 사항	○	○											
5) 내연기관 장치	○	○							2) 인버터/ 컨 버 터	○	○											
발전기									3) 견인 전동기	○	○											
~~6) 집전장치~~	~~○~~	~~○~~							~~4) 내연 기관 구조~~	~~○~~	~~○~~											
7) 비상운전	○	○							~~5) 내연 기관 장치~~	~~○~~	~~○~~											
4.6 보조 전원 장치									6) 집전 장치	○	○											
1) 보호기능	○	○							7) 비상 운전	○	○											
~~2) 연장급~~	~~○~~	~~○~~	~~○~~					~~○~~	4.6 보조 전원 장치													
									1) 보호 기능	○	○											

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준

기술기준 항목	필수 요구사항							
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성
~~전~~								
3) 축전지	○	○			○			
4.7 차상 신호 장치								
1) 시스템 일반	○	○	○					○
2) 자동 열차 정지 장치 (ATS)	○	○	○					○
3) 자동 열차 방호 장치 (ATP)	○	○	○					○
4.8 종합제어								
1) 종합제어 장치의 설계	○		○	○				○
2) 운행상태 확인 장치	○		○	○				○
~~3) 출입문 제어~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~				~~○~~
4.9 연결장치								
1) 연결기	○		○	○				○
~~2) 통로 연결 장치~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~				~~○~~

일반철도 - 전기기관차 기술기준

기술기준 항목	필수 요구사항							
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	기술적 호환성
~~2) 연장 급전~~	~~○~~	~~○~~	~~○~~					~~○~~
3) 축전지	○	○			○			
4.7 차상 신호 장치								
1) 시스템 일반	○	○	○					○
2) 자동 열차 정지장치 (ATS)	○	○	○					○
3) 자동 열차 방호장치 (ATP)	○	○	○					○
4.8 종합 제어								
1) 종합 제어 장치의 설계	○		○	○				○
2) 운행 상태 확인 장치	○		○	○				○
~~3) 출입 문 제어~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~				~~○~~
4.9 연결 장치								
1) 연결기	○		○	○				○
~~2) 통로 연결 장치~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~				~~○~~

[별표 3] 디젤전기기관차의 총중량 세부기준

1. 일반철도 차량(기관차)의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0과 승객 · 기관사 · 승무원 및 부가중량(최대용량 기준)의 중량 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 하되, 다음의 축중의 기준에 적합하여야 한다.
2. 축중 등 정차상태에서 철도차량의 축중 등은 아래 표의 기준을 만족하여야 한다.
3. 전용철도 구간에서만 운행하는 철도차량의 경우에는 적용하지 않는다.

[표] 일반철도 차량의 총중량 세부기준

차량유형	축중량	총중량
기관차	≤ 25ton	≤ 1000ton

[별표 3] 전기기관차의 총중량 세부기준

1. 일반철도 차량(기관차)의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0과 승객 · 기관사 · 승무원 및 부가중량(최대용량 기준)의 중량 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 하되, 다음의 축중의 기준에 적합하여야 한다.
2. 축중 등 정차상태에서 철도차량의 축중 등은 아래 표의 기준을 만족하여야 한다.
3. 전용철도 구간에서만 운행하는 철도차량의 경우에는 적용하지 않는다.

[표] 일반철도 차량(기관차)의 총중량 세부기준

차량유형	축중량	총중량
기관차	≤ 25ton	≤ 1000ton

[별표 4] 디젤전기기관차의 제원산정 세부기준

1. 적용범위

철도차량 구조의 치수·면적·용적 및 자중 등 철도차량의 제원산정은 다른 법령에서 정하는 것을 제외하고는 이 기준에서 정하는 바에 의한다.

[별표 4] 전기기관차의 제원산정 세부기준

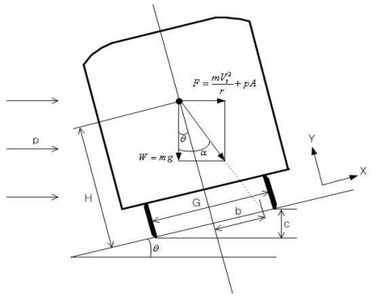
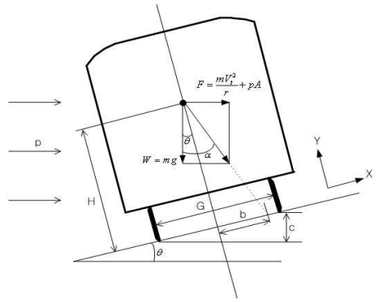
1. 적용범위

철도차량 구조의 치수·면적·용적 및 자중 등 철도차량의 제원산정은 다른 법령에서 정하는 것을 제외하고는 이 기준에서 정하는 바에 의한다.

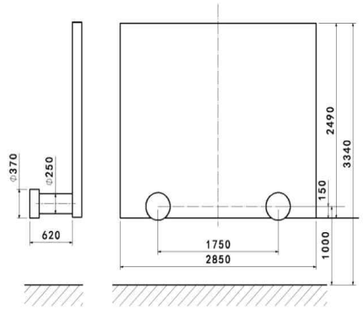
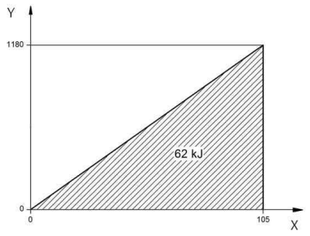
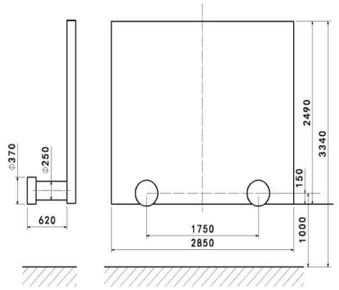
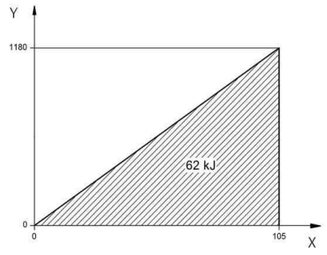
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
2. 단위 단위의 표기 및 환산방법은 다음 각 호와 같다. 1) 길이, 폭, 높이는 밀리미터(㎜)로 표시하며 소수점 이하는 반올림한다. 2) 면적은 제곱미터(㎡)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3) 용적은 세제곱미터(㎥)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 4) 중량은 톤(ton)으로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3. 치수의 산정 1) 철도차량의 치수는 잔류적재물이 없고, 기준치수[새로이 제작되는 경우 또는 구조가 변경되어 제작되는 경우(부분품의 개량을 포함) 설계도 또는 제작설명서에 명기된 치수를 말한다. 이하 같다]대로 완전정비(연료와 급수는 제외한다)된 상태(이하 “공차상태”라 한다)에서 산정한다. 2) 철도차량 길이(Length, 영문약칭은 "L"로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대길이는 연결기 연결상태(완충기에 하중이 작용하지 아니할 때)에서 전후 양 연결면(넉클 안쪽 면)간의 거리로 한다. (2) 차체외부길이는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 바깥 면 사이의 수평거리로 하며, 양쪽 끝판이 없는 철도차량에서는 양끝 돌출부(end sill) 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 차체내부길이는 내장판이 있는 철도차량의 경우 차체의 길이방향 양쪽 끝의 내장판 안쪽 면간의 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 안쪽 면간의 거리로 한다. 다만, 벽이 굴곡된 구조일 경우 작은 쪽 치수를 적용한다. 3) 철도차량 폭(Width, 영문약칭은 "W"로 표기한 다) 의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대 폭은 옆판(side plate) 바깥 쪽의 최대 돌출부간의 거리로 한다. 다만, 좌·우 돌출부의 거리가 다를 때에는 많이 돌출한 쪽에서 차체중심선까지 측정한 길이의 2배로 한다. (2) 외부 폭은 옆판의 바깥 면간 수평거리로 하며, 옆판이 없는 철도차량은 사이드실(side sill) 쪽 바닥판 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 내부 폭은 내장판이 있는 철도차량의 경우에는 옆판 쪽의 내장판 안쪽 면간 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 옆판 안쪽 면간 거리로 한다.	2. 단위 단위의 표기 및 환산방법은 다음 각 호와 같다. 1) 길이, 폭, 높이는 밀리미터(㎜)로 표시하며 소수점 이하는 반올림한다. 2) 면적은 제곱미터(㎡)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3) 용적은 세제곱미터(㎥)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 4) 중량은 톤(ton)으로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3. 치수의 산정 1) 철도차량의 치수는 잔류적재물이 없고, 기준치수[새로이 제작되는 경우 또는 구조가 변경되어 제작되는 경우(부분품의 개량을 포함) 설계도 또는 제작설명서에 명기된 치수를 말한다. 이하 같다]대로 완전정비(연료와 급수는 제외한다)된 상태(이하 “공차상태”라 한다)에서 산정한다. 2) 철도차량 길이(Length, 영문약칭은 "L"로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대길이는 연결기 연결상태(완충기에 하중이 작용하지 아니할 때)에서 전후 양 연결면(넉클 안쪽 면)간의 거리로 한다. (2) 차체외부길이는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 바깥 면 사이의 수평거리로 하며, 양쪽 끝판이 없는 철도차량에서는 양끝 돌출부(end sill) 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 차체내부길이는 내장판이 있는 철도차량의 경우 차체의 길이방향 양쪽 끝의 내장판 안쪽 면간의 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 안쪽 면간의 거리로 한다. 다만, 벽이 굴곡된 구조일 경우 작은 쪽 치수를 적용한다. 3) 철도차량 폭(Width, 영문약칭은 "W"로 표기한 다) 의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대 폭은 옆판(side plate) 바깥 쪽의 최대 돌출부간의 거리로 한다. 다만, 좌·우 돌출부의 거리가 다를 때에는 많이 돌출한 쪽에서 차체중심선까지 측정한 길이의 2배로 한다. (2) 외부 폭은 옆판의 바깥 면간 수평거리로 하며, 옆판이 없는 철도차량은 사이드실(side sill) 쪽 바닥판 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 내부 폭은 내장판이 있는 철도차량의 경우에는 옆판 쪽의 내장판 안쪽 면간 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 옆판 안쪽 면간 거리로 한다.					

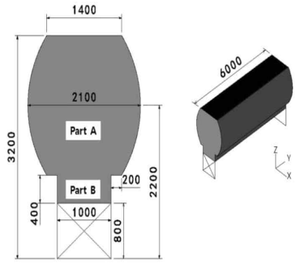
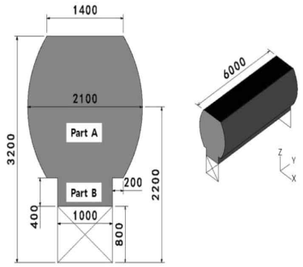
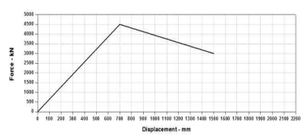
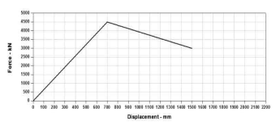
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4) 철도차량 높이(Height, 영문약칭은 “H”로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대높이는 레일 윗면으로부터 철도차량 최상부(철도차량의 상부에 집전장치가 설치된 경우에는 부속 부분품을 포함하여 집전장치는 접은 상태)까지의 높이로 한다. (2) 차체상면높이는 레일 윗면에서 철도차량의 바닥판 윗면까지의 높이로 한다. (3) 차체내부높이는 바닥판의 윗면으로부터 중앙부 지붕골조 아래쪽 부분까지의 거리로 하며, 천장이 있는 것은 바닥판 윗면에서 천장판의 표면 최고부까지의 높이로 한다. 무개화차의 경우에는 바닥판 윗면에서 옆판 및 끝판 중 낮은 쪽 표면까지의 높이로 하고, 호퍼차의 경우에는 바닥판과 문짝이 접촉하는 지점에서 옆판 및 끝판 중 낮은 쪽 표면까지의 높이로 한다. 5) 고정축거(rigid wheel base)는 중심회전이 가능한 주행장치에 부착된 1군의 고정축 중 맨 앞부분의 차축과 맨 뒷부분의 차축 중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 6) 전체 축간거리(total wheel base)는 철도차량 1량의 앞뒤 양 끝에 있는 차축간의 수평 중심거리를 기준으로 산정한다. 7) 대차중심간 거리(distance between centers of bogies)는 철도차량 1량의 앞부분 대차와 뒷부분 대차의 대차 중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 8) 철도차량의 바닥면적은 차체 내부의 길이와 폭을 곱한 것으로 한다. 승객이 탑승하는 동력차·객차 등의 철도차량(이하 “승객차량”이라 한다)에 있어 승객 1인당 점유면적은 객실바닥면의 내부면적을 승객정원으로 나눈 값으로 한다. 4. 용적의 산정 용적은 바닥면적에 차체내부높이를 곱한 값으로 한다. 탱크차, 호퍼차 등 특수한 형상을 가진 철도차량은 내부 부피를 계산한 값으로 한다. 5.자중의 산정 1) 철도차량 자중의 산정을 위한 계중은 기준치수대로 관리된 공차상태에서 측정한다. 2) 새로이 제작되는 철도차량의 자중은 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중(동일한 설계도 또는 제작설명서에 의하여 제작된 철도차량에서 일정량을 표본 조사하여, 그 평균치로 산정한 중량을 말한다. 이하 같다)으로 산정한다. 이 경우 표준자	4) 철도차량 높이(Height, 영문약칭은 “H”로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대높이는 레일 윗면으로부터 철도차량 최상부(철도차량의 상부에 집전장치가 설치된 경우에는 부속 부분품을 포함하여 집전장치는 접은 상태)까지의 높이로 한다. (2) 차체상면높이는 레일 윗면에서 철도차량의 바닥판 윗면까지의 높이로 한다. (3) 차체내부높이는 바닥판의 윗면으로부터 중앙부 지붕골조 아래쪽 부분까지의 거리로 하며, 천장이 있는 것은 바닥판 윗면에서 천장판의 표면 최고부까지의 높이로 한다. 무개화차의 경우에는 바닥판 윗면에서 옆판 및 끝판 중 낮은 쪽 표면까지의 높이로 하고, 호퍼차의 경우에는 바닥판과 문짝이 접촉하는 지점에서 옆판 및 끝판 중 낮은 쪽 표면까지의 높이로 한다. 5) 고정축거(rigid wheel base)는 중심회전이 가능한 주행장치에 부착된 1군의 고정축 중 맨 앞부분의 차축과 맨 뒷부분의 차축 중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 6) 전체 축간거리(total wheel base)는 철도차량 1량의 앞뒤 양 끝에 있는 차축간의 수평 중심거리를 기준으로 산정한다. 7) 대차중심간 거리(distance between centers of bogies)는 철도차량 1량의 앞부분 대차와 뒷부분 대차의 대차 중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 8) 철도차량의 바닥면적은 차체 내부의 길이와 폭을 곱한 것으로 한다. 승객이 탑승하는 동력차·객차 등의 철도차량(이하 “승객차량”이라 한다)에 있어 승객 1인당 점유면적은 객실바닥면의 내부면적을 승객정원으로 나눈 값으로 한다. 4. 용적의 산정 용적은 바닥면적에 차체내부높이를 곱한 값으로 한다. 탱크차, 호퍼차 등 특수한 형상을 가진 철도차량은 내부 부피를 계산한 값으로 한다. 5.자중의 산정 1) 철도차량 자중의 산정을 위한 계중은 기준치수대로 관리된 공차상태에서 측정한다. 2) 새로이 제작되는 철도차량의 자중은 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중(동일한 설계도 또는 제작설명서에 의하여 제작된 철도차량에서 일정량을 표본 조사하여, 그 평균치로 산정한 중량을 말한다. 이하 같다)으로 산정한다. 이 경우					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
중은 기준치수의 ±5% 이내로 산정되어야 한다. 3) 구조가 변경되어 제작되는(부분품의 개량을 포함) 철도차량 중 정해진 표준자중에서 5% 이상의 차이가 발생될 요인이 있을 때에는 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중을 산정한다. 4) 철도차량의 자중은 이상 유무를 확인하고 관리되어야 한다. 6. 속도의 산정 열차운전속도는 선로와 차량의 구조, 운전취급조건과 해당운행구간의 선로상황 등을 고려하여 결정하고, 설계최고속도(design maximum speed)는 차량을 설계할 때 추정하는 해당운행구간에서의 최고속도로 한다.	표준자중은 기준치수의 ±5% 이내로 산정되어야 한다. 3) 구조가 변경되어 제작되는(부분품의 개량을 포함) 철도차량 중 정해진 표준자중에서 5% 이상의 차이가 발생될 요인이 있을 때에는 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중을 산정한다. 4) 철도차량의 자중은 이상 유무를 확인하고 관리되어야 한다. 6. 속도의 산정 열차운전속도는 선로와 차량의 구조, 운전취급조건과 해당운행구간의 선로상황 등을 고려하여 결정하고, 설계최고속도(design maximum speed)는 차량을 설계할 때 추정하는 해당운행구간에서의 최고속도로 한다.					
[별표 5] 디젤전기기관차의 풍력 전복방지 세부기준 1. 적용범위 철도차량이 기후변화에 의한 횡풍과 열차 교행에 의한 열차풍을 받을 경우에 대한 전복방지기준을 규정한다. 2. 철도차량 전복 유형 분류 1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 2) 평탄선로 주행중 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3) 곡선에 내측 열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3. 철도차량 전복 방지 기준 1) 차량에 작용하는 외력의 합력의 작용점은 최소한 차륜-레일 접촉점을 넘지 않아야 한다. 즉, 차량중심선으로부터 합력의 작용점거리(아래 그림에서 b)는 차량중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리보다 작아야 한다. 2) 합력의 작용점 거리는 차량 중량, 차량 중심높이, 차량 측면 면적, 궤간, 곡선 반경, 캔트, 곡선 통과속도, 풍압력으로 구하며, 안전율은 합력의 작용점 거리와 차량 중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리를 고려하여 산정한다. 3) 유형별 합력작용점 산정기준 (1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $b = H\left\{\frac{mV_t^2}{r} + (\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg} - \frac{c}{G}\right\}$ (2) 평탄선로를 주행중에 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우	**[별표 5] 전기기관차의 풍력 전복방지 세부기준** 1. 적용범위 철도차량이 기후변화에 의한 횡풍과 열차 교행에 의한 열차풍을 받을 경우에 대한 전복방지기준을 규정한다. 2. 철도차량 전복 유형 분류 1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 2) 평탄선로 주행중 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3) 곡선에 내측 열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3. 철도차량 전복 방지 기준 1) 차량에 작용하는 외력의 합력의 작용점은 최소한 차륜-레일 접촉점을 넘지 않아야 한다. 즉, 차량중심선으로부터 합력의 작용점거리(아래 그림에서 b)는 차량중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리보다 작아야 한다. 2) 합력의 작용점 거리는 차량 중량, 차량 중심높이, 차량 측면 면적, 궤간, 곡선 반경, 캔트, 곡선 통과속도, 풍압력으로 구하며, 안전율은 합력의 작용점 거리와 차량 중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리를 고려하여 산정한다. 3) 유형별 합력작용점 산정기준 (1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $b = H\left\{\frac{mV_t^2}{r} + (\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg} - \frac{c}{G}\right\}$ (2) 평탄선로를 주행중에 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
$$b = H\left\{\frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$ (3) 곡선에 내측열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $$b = H\left\{\frac{c}{G} + \frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$  <그림 4> 차량의 중심선과 합력의 작용점 그림에서, A : 차량 측면 면적 (㎡) c : 캔트 높이 (m) C_d : 항력계수 C_w : 돌풍율(선로 및 지형조건에 따름, 일반적으로 $C_w \leq 1.0$) G : 궤간 (m) g : 중력가속도 (㎨) H : 차량 중심 높이 (m) m : 차량 중량 (kg) p : **전(全)** 풍압 ($p_s + p_t$) (Pa) p_s : 횡풍에 의한 풍압 (Pa) p_t : 주행에 의한 열차풍압 (Pa) r : 곡선 반경 (m) s : 안전율 (일반적으로 $s = \frac{G}{2b} > 1.0$) V_t : 열차속도 (m/s) U_∞ : 원방의 횡풍 속도 (m/s) ρ : 공기밀도 (kg/㎥)	$$b = H\left\{\frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$ (3) 곡선에 내측열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $$b = H\left\{\frac{c}{G} + \frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$  <그림 4> 차량의 중심선과 합력의 작용점 그림에서, A : 차량 측면 면적 (㎡) c : 캔트 높이 (m) C_d : 항력계수 C_w : 돌풍율(선로 및 지형조건에 따름, 일반적으로 $C_w \leq 1.0$) G : 궤간 (m) g : 중력가속도 (㎨) H : 차량 중심 높이 (m) m : 차량 중량 (kg) p : **전(全)** 풍압 ($p_s + p_t$) (Pa) p_s : 횡풍에 의한 풍압 (Pa) p_t : 주행에 의한 열차풍압 (Pa) r : 곡선 반경 (m) s : 안전율 (일반적으로 $s = \frac{G}{2b} > 1.0$) V_t : 열차속도 (m/s) U_∞ : 원방의 횡풍 속도 (m/s) ρ : 공기밀도 (kg/㎥)					
[별표 6] 디젤전기기관차 충돌안전도 평가방법 1.적용범위 신규로 제작·조립·수입되는 일반철도차량의 충돌안전 성능평가에 적용된다. 2. 용어의 정의	**[별표 6] 전기기관차의 충돌안전도 평가방법** 1.적용범위 신규로 제작·조립·수입되는 일반철도차량의 충돌안전 성능평가에 적용된다. 2. 용어의 정의					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
1) 압괴(crushing) 구조체의 용적이 원상태에 비해 현저히 줄어드는 과도한 소성 변형 2) 생존 공간(survival space) 충돌사고 발생 시 승객 및 승무원을 보호하기 위해 압괴되지 않고 유지되어야 하는 차체의 내부 공간 3) 크럼플존(crumple zone) 충돌사고 발생 시 충돌에너지 흡수를 위해 구조적으로 약하게 설계된 차체부위 (통상적으로 차체 종단부) 4) 에너지흡수장치(energy absorbing device) 충돌사고 발생 시 충돌에너지 흡수를 위해 장착되며, 차체에서 분리 독립될 수 있는 장치 5) 순 접촉하중(net contact force) 임의의 시각에서 차량의 양 끝단에 작용하는 종방향 하중의 차이 6) 소성변형(plastic deformation) 재료의 항복 이상의 응력이 발생하여 생기는 변형으로 하중이 제거된 후에도 원상태로 되돌아가지 않는 변형 7) 충돌 질량(collison mass) 운전정비 상태의 차량 질량에 50% 좌석 승객의 무게를 더한 질량 3. 표준충돌사고각본 1) 정면 충돌사고각본 (1) 개요 열차와 열차 사이의 충돌 및 추돌을 모사하는 사고각본으로 열차충돌사고 중 가장 심각도가 높음 (2) 충돌조건 가. 피충돌체 : 충돌체와 동일한 편성의 정지된 열차 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 36km/h 2) 이종차량 충돌사고각본 (1) 개요 이종차량과의 충돌사고를 모사하는 것으로 이종차량과의 혼합운행에 따른 충돌안전도를 평가하기 위한 사고각본 (2) 충돌조건 가. 피충돌체 : 사이드버퍼 2개를 가진 80ton 차량으로, 수치해석모델은 <그림 1>과 같은 형상으로 충돌방향의 자유도만 갖는 강체로 모델링되며, 사이드버퍼의 작동길이는 105㎜이고 하중변위 특성은 <그림 2>와 같음 나. 선로조건 : 직선평탄선로	1) 압괴(crushing) 구조체의 용적이 원상태에 비해 현저히 줄어드는 과도한 소성 변형 2) 생존 공간(survival space) 충돌사고 발생 시 승객 및 승무원을 보호하기 위해 압괴되지 않고 유지되어야 하는 차체의 내부 공간 3) 크럼플존(crumple zone) 충돌사고 발생 시 충돌에너지 흡수를 위해 구조적으로 약하게 설계된 차체부위 (통상적으로 차체 종단부) 4) 에너지흡수장치(energy absorbing device) 충돌사고 발생 시 충돌에너지 흡수를 위해 장착되며, 차체에서 분리 독립될 수 있는 장치 5) 순 접촉하중(net contact force) 임의의 시각에서 차량의 양 끝단에 작용하는 종방향 하중의 차이 6) 소성변형(plastic deformation) 재료의 항복 이상의 응력이 발생하여 생기는 변형으로 하중이 제거된 후에도 원상태로 되돌아가지 않는 변형 7) 충돌 질량(collison mass) 운전정비 상태의 차량 질량에 50% 좌석 승객의 무게를 더한 질량 3. 표준충돌사고각본 1) 정면 충돌사고각본 (1) 개요 열차와 열차 사이의 충돌 및 추돌을 모사하는 사고각본으로 열차충돌사고 중 가장 심각도가 높음 (2) 충돌조건 가. 피충돌체 : 충돌체와 동일한 편성의 정지된 열차 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 36km/h 2) 이종차량 충돌사고각본 (1) 개요 이종차량과의 충돌사고를 모사하는 것으로 이종차량과의 혼합운행에 따른 충돌안전도를 평가하기 위한 사고각본 (2) 충돌조건 가. 피충돌체 : 사이드버퍼 2개를 가진 80ton 차량으로, 수치해석모델은 <그림 1>과 같은 형상으로 충돌방향의 자유도만 갖는 강체로 모델링되며, 사이드버퍼의 작동길이는 105㎜이고 하중변위 특성은 <그림 2>와 같음 나. 선로조건 : 직선평탄선로					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 36km/h  <그림 277> 80ton 차량 형상(치수-mm)  <그림 2> 80ton 차량 버퍼 특성곡선(Y-버퍼 2개 하중[kN], X-변위[mm]) 3) 대형장애물 충돌사고각본 (1) 개요 건널목에서 대형 차량(탱크로리, 트럭, 트레일러 등)과 열차 사이의 충돌을 모사하는 사고각본 (2) 충돌조건 가. 피충돌체 : 대형장애물((3)항에서 정의) 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 건널목 운행 최고속도(km/h) - 50(km/h) ※ 단, 건널목 운행 최고속도가 160km/h 보다 큰 경우에는 충돌속도를 110km/h로 함 (3) 대형장애물 정의 가. 대형장애물 충돌사고각본에 사용되는 대형장애물 수치해석모델은 다음과 같은 특성을 가져야 한다. 가) 형상 : <그림 3>과 같음 나) 질량 : 15,000kg 다) 무게중심 : 선로 상단 위 1,750mm	다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 36km/h  <그림 1> 80ton 차량 형상(치수-mm)  <그림 2> 80ton 차량 버퍼 특성곡선(Y-버퍼 2개 하중[kN], X-변위[mm]) 3) 대형장애물 충돌사고각본 (1) 개요 건널목에서 대형 차량(탱크로리, 트럭, 트레일러 등)과 열차 사이의 충돌을 모사하는 사고각본 (2) 충돌조건 가. 피충돌체 : 대형장애물((3)항에서 정의) 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 건널목 운행 최고속도(km/h) - 50(km/h) ※ 단, 건널목 운행 최고속도가 160km/h 보다 큰 경우에는 충돌속도를 110km/h로 함 (3) 대형장애물 정의 가. 대형장애물 충돌사고각본에 사용되는 대형장애물 수치해석모델은 다음과 같은 특성을 가져야 한다. 가) 형상 : <그림 3>과 같음 나) 질량 : 15,000kg 다) 무게중심 : 선로 상단 위 1,750mm					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
라) Part A와 Part B를 모델링할 때 커버 판의 유무는 상관없음 마) 축방향으로 밀도와 강성이 연속적이고 균일함 바) 지면과 마찰이 없는 것으로 가정 사) 장애물 표면의 마찰을 고려할 경우 마찰계수는 0.2로 가정 아) 대형장애물과 충돌 시뮬레이션 시 선두차 연결기는 제외함 ※ 단, 주어진 특성곡선을 만족시키기 위해 z축방향의 밀도와 x축방향의 강성은 변할 수 있음  <그림 3> 대형장애물의 형상(치수-mm)	라) Part A와 Part B를 모델링할 때 커버 판의 유무는 상관없음 마) 축방향으로 밀도와 강성이 연속적이고 균일함 바) 지면과 마찰이 없는 것으로 가정 사) 장애물 표면의 마찰을 고려할 경우 마찰계수는 0.2로 가정 아) 대형장애물과 충돌 시뮬레이션 시 선두차 연결기는 제외함 ※ 단, 주어진 특성곡선을 만족시키기 위해 z축방향의 밀도와 x축방향의 강성은 변할 수 있음  <그림 3> 대형장애물의 형상(치수-mm)					
나. 대형장애물의 강성은 아래와 같은 충돌조건으로 충돌체가 대형장애물의 중앙에 충돌했을 때, <그림 4>에 제시된 충돌하중-변위 특성곡선 이상이어야 한다. 가) 충돌체 형상 : 지름 3m의 균질한 솔리드 구(무게중심은 선로상단 1.5m) 나) 충돌체 질량 : 50,000kg 다) 충돌속도 : 30 m/s 라) 충돌체는 종방향(x 방향) 자유도만 가짐 마) 종방향 하중-변위 특성은 <그림 4>의 최소곡선 이상이어야 함 ※ 단, 하중-변위 특성의 만족여부를 판단하기 위해서 60Hz 로패스 필터로 필터링할 수 있음  <그림 4 > 대형장애물의 충돌하중-변위 특성	나. 대형장애물의 강성은 아래와 같은 충돌조건으로 충돌체가 대형장애물의 중앙에 충돌했을 때, <그림 4>에 제시된 충돌하중-변위 특성곡선 이상이어야 한다. 가) 충돌체 형상 : 지름 3m의 균질한 솔리드 구(무게중심은 선로상단 1.5m) 나) 충돌체 질량 : 50,000kg 다) 충돌속도 : 30 m/s 라) 충돌체는 종방향(x 방향) 자유도만 가짐 마) 종방향 하중-변위 특성은 <그림 4>의 최소곡선 이상이어야 함 ※ 단, 하중-변위 특성의 만족여부를 판단하기 위해서 60Hz 로패스 필터로 필터링할 수 있음  <그림 4> 대형장애물의 충돌하중-변위 특성					

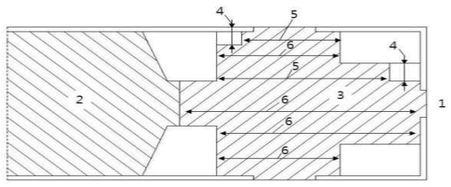
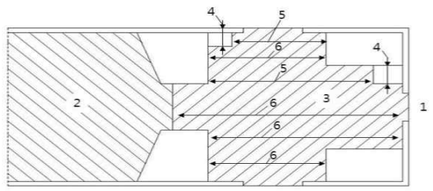
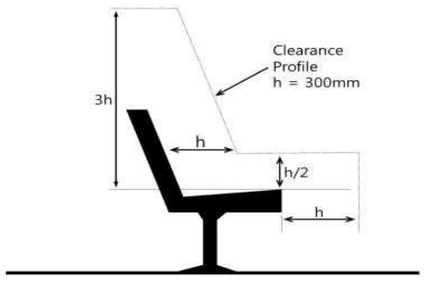
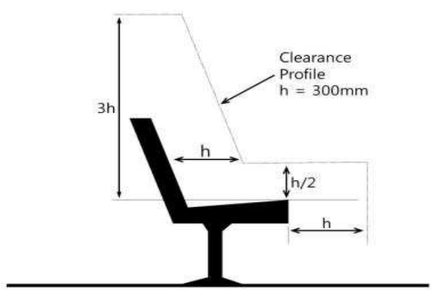
일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4) 소형장애물 충돌사고각본 (1) 개요 열차와 소형장애물(승용차, 야생동물, 기타 선로지장물 등)과의 충돌을 모사하는 사고각본으로 충돌 후 탈선의 위험도가 큼. 소형장애물의 충돌에 대비하기 위해 고속열차는 선단에 장애물제거기를 장착해야 하며, 소형장애물 충돌사고각본은 장애물제거기에 대한 정적하중조건으로 대체함. (2) 장애물제거기에 대한 정적하중조건 가. 장애물제거기의 하중은 최대 가로 500㎜ 세로 500㎜의 영역에 분포하중으로 가해질 수 있으며, 하중의 중심점은 선로 상단에서 최대 500㎜ 이내에 있어야 함. 나. 장애물제거기에 대한 정적하중조건은 운행속도에 따라 [표 1] 과 같음.	4) 소형장애물 충돌사고각본 (1) 개요 열차와 소형장애물(승용차, 야생동물, 기타 선로지장물 등)과의 충돌을 모사하는 사고각본으로 충돌 후 탈선의 위험도가 큼. 소형장애물의 충돌에 대비하기 위해 고속열차는 선단에 장애물제거기를 장착해야 하며, 소형장애물 충돌사고각본은 장애물제거기에 대한 정적하중조건으로 대체함. (2) 장애물제거기에 대한 정적하중조건 가. 장애물제거기의 하중은 최대 가로 500㎜ 세로 500㎜의 영역에 분포하중으로 가해질 수 있으며, 하중의 중심점은 선로 상단에서 최대 500㎜ 이내에 있어야 함. 나. 장애물제거기에 대한 정적하중조건은 운행속도에 따라 [표 1] 과 같음.					
[표 1] 장애물 제거기에 대한 정적하중조건	[표 1] 장애물 제거기에 대한 정적하중조건					
운행속도 / 160㎞/h 이상 / 140㎞/h / 120㎞/h / 100㎞/h / 80㎞/h 이하 중심선에서 수평하중 / 300kN / 240kN / 180kN / 120kN / 60kN 중심에서 750㎜ 떨어진 지점에서 수평하중 / 250kN / 200kN / 150kN / 100kN / 50kN	운행속도 / 160㎞/h 이상 / 140㎞/h / 120㎞/h / 100㎞/h / 80㎞/h 이하 중심선에서 수평하중 / 300kN / 240kN / 180kN / 120kN / 60kN 중심에서 750㎜ 떨어진 지점에서 수평하중 / 250kN / 200kN / 150kN / 100kN / 50kN					
※ 단, 운행속도가 [표 1]과 다른 경우에는 운행속도에 맞게 하중을 선형 보간하여 사용함 5) 표준충돌사고각본의 예외적 적용 (1) 운행노선의 특성상 표준충돌사고각본 중 일부가 발생할 수 없거나 해당 위험도가 허용가능한 수준으로 매우 낮은 것이 증명된 경우에는 해당 충돌사고각본을 제외할 수 있다. (2) 표준충돌사고각본 이외에 시설물과의 충돌, 피충돌체와의 측면충돌 등의 충돌 위험도가 심각하게 존재하는 운행노선의 경우에는 위험도 분석 결과에 따라 추가적인 충돌사고각본을 고려할 수 있다. 4. 충돌안전 성능평가 1) 평가방법 (1) 개요 가. 철도차량의 충돌안전 성능평가는 편성열차 단위로 이루어지고, 열차질량은 운전정비상태의 질량에 50% 좌석 승객의 질량을 더한 충돌질량을 기준으로 한다.	※ 단, 운행속도가 [표 1]과 다른 경우에는 운행속도에 맞게 하중을 선형 보간하여 사용함 5) 표준충돌사고각본의 예외적 적용 (1) 운행노선의 특성상 표준충돌사고각본 중 일부가 발생할 수 없거나 해당 위험도가 허용가능한 수준으로 매우 낮은 것이 증명된 경우에는 해당 충돌사고각본을 제외할 수 있다. (2) 표준충돌사고각본 이외에 시설물과의 충돌, 피충돌체와의 측면충돌 등의 충돌 위험도가 심각하게 존재하는 운행노선의 경우에는 위험도 분석 결과에 따라 추가적인 충돌사고각본을 고려할 수 있다. 4. 충돌안전 성능평가 1) 평가방법 (1) 개요 가. 철도차량의 충돌안전 성능평가는 편성열차 단위로 이루어지고, 열차질량은 운전정비상태의 질량에 50% 좌석 승객의 질량을 더한 충돌질량을 기준으로 한다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나. 고정편성으로 운영되지 않고 자유롭게 가변 편성되는 기관차, 객차 등의 경우에는 충돌안전성 평가를 위한 표준편성열차를 정의해야 한다. ~~이 경우 기관차는 표준편성열차의 선두차로 객차는 선두차 다음의 두 번째 차량으로 편성하여 성능평가가 이루어져야 한다.~~ 표준편성열차의 정의는 「EN15227 Annex D Reference trains definitions - Defined formations」를 참고할 수 있다.	나. 고정편성으로 운영되지 않고 자유롭게 가변 편성되는 기관차, 객차 등의 경우에는 충돌안전성 평가를 위한 표준편성열차를 정의해야 한다. ~~이 경우 기관차는 표준편성열차의 선두차로 객차는 선두차 다음의 두 번째 차량으로 편성하여 성능평가가 이루어져야 한다.~~ 표준편성열차의 정의는 「EN15227 Annex D Reference trains definitions - Defined formations」를 참고할 수 있다.					
다. 표준충돌사고각본에 따라 편성열차의 충돌시험을 수행하고 충돌안전도를 평가하는 것이 현실적으로 어려우므로 동적 시뮬레이션을 통해 충돌안전성능평가가 이루어질 수 있다.	다. 표준충돌사고각본에 따라 편성열차의 충돌시험을 수행하고 충돌안전도를 평가하는 것이 현실적으로 어려우므로 동적 시뮬레이션을 통해 충돌안전성능평가가 이루어질 수 있다.					
라. 변형이 미소한 경우에는 수치해석만으로 구조물의 거동을 정확하게 예측할 수 있지만 열차의 충돌 시뮬레이션과 같이 크럼플존 등 대변형이 발생하는 경우에는 수치해석 모델을 검증하기 위한 적절한 충돌시험이 반드시 수행되어야 한다.	라. 변형이 미소한 경우에는 수치해석만으로 구조물의 거동을 정확하게 예측할 수 있지만 열차의 충돌 시뮬레이션과 같이 크럼플존 등 대변형이 발생하는 경우에는 수치해석 모델을 검증하기 위한 적절한 충돌시험이 반드시 수행되어야 한다.					
마. 따라서 충돌안전 성능평가는 시험과 시뮬레이션이 결합된 방법으로 1단계-에너지흡수장치 및 크럼플존의 충돌시험, 2단계-차체해석모델의 교정, 3단계-표준충돌사고각본에 따른 수치 시뮬레이션의 절차로 이루어진다.	마. 따라서 충돌안전 성능평가는 시험과 시뮬레이션이 결합된 방법으로 1단계-에너지흡수장치 및 크럼플존의 충돌시험, 2단계-차체해석모델의 교정, 3단계-표준충돌사고각본에 따른 수치 시뮬레이션의 절차로 이루어진다.					
(2) 1단계: 에너지흡수장치 및 크럼플존의 충돌시험	(2) 1단계: 에너지흡수장치 및 크럼플존의 충돌시험					
가. 충돌안전장치의 성능 확인과 해석모델의 교정을 위해 실물크기의 시험 시편에 대한 충돌시험을 수행한다.	가. 충돌안전장치의 성능 확인과 해석모델의 교정을 위해 실물크기의 시험 시편에 대한 충돌시험을 수행한다.					
나. 충돌시험의 구성에 고려해야 할 사항은 다음과 같다.	나. 충돌시험의 구성에 고려해야 할 사항은 다음과 같다.					
가) 표준충돌사고각본 중 하나를 최대한 비슷하게 반영할 것	가) 표준충돌사고각본 중 하나를 최대한 비슷하게 반영할 것					
나) 모델 교정이 용이하도록 할 것	나) 모델 교정이 용이하도록 할 것					
다) 에너지흡수용량을 최대한 활용할 것	다) 에너지흡수용량을 최대한 활용할 것					
라) 설계된 충돌거동을 보여줄 수 있을 것	라) 설계된 충돌거동을 보여줄 수 있을 것					
다. 차량 간 장치, 에너지흡수요소, 타고오름방지장치, 장애물제거기 등은 개별적인 실물충돌시험으로 성능을 검증할 수 있다.	다. 차량 간 장치, 에너지흡수요소, 타고오름방지장치, 장애물제거기 등은 개별적인 실물충돌시험으로 성능을 검증할 수 있다.					
(3) 2단계: 차체해석모델의 교정	(3) 2단계: 차체해석모델의 교정					
가. 1단계의 실물충돌시험이 끝나면 철	가. 1단계의 실물충돌시험이 끝나면 철					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
도차량제작자는 시험결과와 해석모델의 결과를 비교하여 차체해석모델을 교정해야 한다. 나. 해석모델의 검증을 위해서 시험과 수치시뮬레이션에서 다음의 항목을 비교해야 한다. 가) 에너지흡수장치 및 크럼플존의 거동, 에너지흡수장치의 작동순서 나) 모든 시험 결과, 특히 차체 주요부의 하중크기 및 변위 (4) 3단계: 표준충돌사고각본에 따른 수치 시뮬레이션 가. 영구변형이 발생하는 차체구조는 3차원으로 모델링해야 한다. 나. 가항의 모델은 2단계의 교정이 완료된 차체 전두부 및 단부를 포함해야 하며 나머지 차체 부분도 완전한 3차원 모델로 구성되어야 한다(일반적으로 열차의 첫 번째 혹은 처음 두 차량까지 충돌에너지흡수와 구조체의 변형이 일어나게 된다. 열차의 나머지 부분은 전체 거동을 모사할 수 있는 집중 질량 스프링 시스템 등과 같은 단순 모델이 사용될 수 있다). 다. 차체가 종방향 중심선을 기준으로 대칭인 경우에는 1/2 모델이 사용될 수 있다. 라. 본 기준에 따라 철도차량의 충돌안전을 승인받기 위해서는 모든 표준 충돌사고각본에 따라 시뮬레이션을 수행해야 한다. 이때 편성열차의 모델에는 2단계의 교정이 완료된 모델이 포함되어 있어야 한다. 마. 본 기준에 따라 이미 검증된 설계를 일부 변경한 경우에는 다음의 조건을 만족하면 검증절차를 축소할 수 있다. 가) 충돌안전 요구조건에 대한 안전 여유가 충분하여 충돌안전에 영향을 주지 않는 경우 또는 나) 충돌사고 피해저감 대책에 거의 영향을 주지 않는 설계변경 바. (마)항의 경우에도 설계변경의 정도를 고려하여 다음과 같은 충돌안전 성능평가가 이루어 져야 한다. 가) (기술도면 또는 다른 기술데이터를 통한) 유사 사례와의 비교 또는 나) 컴퓨터 시뮬레이션과 적절한 시	도차량제작자는 시험결과와 해석모델의 결과를 비교하여 차체해석모델을 교정해야 한다. 나. 해석모델의 검증을 위해서 시험과 수치시뮬레이션에서 다음의 항목을 비교해야 한다. 가) 에너지흡수장치 및 크럼플존의 거동, 에너지흡수장치의 작동순서 나) 모든 시험 결과, 특히 차체 주요부의 하중크기 및 변위 (4) 3단계: 표준충돌사고각본에 따른 수치 시뮬레이션 가. 영구변형이 발생하는 차체구조는 3차원으로 모델링해야 한다. 나. 가항의 모델은 2단계의 교정이 완료된 차체 전두부 및 단부를 포함해야 하며 나머지 차체 부분도 완전한 3차원 모델로 구성되어야 한다(일반적으로 열차의 첫 번째 혹은 처음 두 차량까지 충돌에너지흡수와 구조체의 변형이 일어나게 된다. 열차의 나머지 부분은 전체 거동을 모사할 수 있는 집중 질량 스프링 시스템 등과 같은 단순 모델이 사용될 수 있다). 다. 차체가 종방향 중심선을 기준으로 대칭인 경우에는 1/2 모델이 사용될 수 있다. 라. 본 기준에 따라 철도차량의 충돌안전을 승인받기 위해서는 모든 표준 충돌사고각본에 따라 시뮬레이션을 수행해야 한다. 이때 편성열차의 모델에는 2단계의 교정이 완료된 모델이 포함되어 있어야 한다. 마. 본 기준에 따라 이미 검증된 설계를 일부 변경한 경우에는 다음의 조건을 만족하면 검증절차를 축소할 수 있다. 가) 충돌안전 요구조건에 대한 안전 여유가 충분하여 충돌안전에 영향을 주지 않는 경우 또는 나) 충돌사고 피해저감 대책에 거의 영향을 주지 않는 설계변경 바. (마)항의 경우에도 설계변경의 정도를 고려하여 다음과 같은 충돌안전 성능평가가 이루어 져야 한다. 가) (기술도면 또는 다른 기술데이터를 통한) 유사 사례와의 비교 또는 나) 컴퓨터 시뮬레이션과 적절한 시					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
험의 조합 (5) 시험 요구조건 가. 충돌시험 시 시험시편이 흡수하는 에너지가 정면 혹은 대형장애물 충돌사고각본에서 흡수되는 에너지의 최소 50% 이상이 되도록 충돌속도, 피충돌체 유형 및 질량 등을 선정해야 한다. 나. 통제된 방식으로 충돌에너지를 흡수하도록 설계한 모든 에너지흡수장치들에 대하여 충돌시험을 수행해야 한다. 다. 독립적으로 작동하는 에너지흡수요소에 대해서는 개별적인 시험을 수행할 수 있지만, 서로 영향을 끼칠 수 있는 에너지흡수단계에 대한 시험의 경우에는 모든 요소를 포함해서 한꺼번에 시험해야 한다. 라. 차량 간 장치(연결기, 타고오름방지장치 및 에너지흡수장치)에 대한 개별 시험의 경우에는 에너지흡수용량과 거동이 표준충돌사고각본과 비슷한 수준이 되도록 충돌속도와 질량을 결정해야 한다. 마. 철도차량 수치해석모델을 검증하기 위해서 충돌시험은 적절 수준의 정확도를 확보해야 하며 비교 파라미터를 측정하고 그 결과는 빠짐없이 기록되어야 한다. 이를 위해 충돌시험은 다음의 항목을 포함해야 한다. 가) 충돌 시 다양한 에너지흡수 장치 및 메커니즘의 성능(에너지, 변형 등) 비교를 위한 하중, 충돌속도, 감속도 및 변형의 측정 나) 사전에 합의한 영역에서의 시험 전·후 치수 측정 다) 시험 구성의 기록, 시뮬레이션과 시험의 운동학적 비교를 위한 전체 및 상세 고속영상 촬영 라) 충돌속도는 최소한 정확도 ±0.5㎞/h로 측정하고 시험차량의 질량은 최소한 정확도 ±5%로 측정할 것 바. 시험 시 측정된 신호는 최소 1,000Hz 로패스 필터로 필터링 할 것 (6) 교정에 대한 검증기준 해석모델과 시험결과의 상관성은 아래의 기준으로 검증되어야 한다. 가. 충돌 시 발생하는 현상의 순서(단계적인 에너지흡수 시나리오)	험의 조합 (5) 시험 요구조건 가. 충돌시험 시 시험시편이 흡수하는 에너지가 정면 혹은 대형장애물 충돌사고각본에서 흡수되는 에너지의 최소 50% 이상이 되도록 충돌속도, 피충돌체 유형 및 질량 등을 선정해야 한다. 나. 통제된 방식으로 충돌에너지를 흡수하도록 설계한 모든 에너지흡수장치들에 대하여 충돌시험을 수행해야 한다. 다. 독립적으로 작동하는 에너지흡수요소에 대해서는 개별적인 시험을 수행할 수 있지만, 서로 영향을 끼칠 수 있는 에너지흡수단계에 대한 시험의 경우에는 모든 요소를 포함해서 한꺼번에 시험해야 한다. 라. 차량 간 장치(연결기, 타고오름방지장치 및 에너지흡수장치)에 대한 개별 시험의 경우에는 에너지흡수용량과 거동이 표준충돌사고각본과 비슷한 수준이 되도록 충돌속도와 질량을 결정해야 한다. 마. 철도차량 수치해석모델을 검증하기 위해서 충돌시험은 적절 수준의 정확도를 확보해야 하며 비교 파라미터를 측정하고 그 결과는 빠짐없이 기록되어야 한다. 이를 위해 충돌시험은 다음의 항목을 포함해야 한다. 가) 충돌 시 다양한 에너지흡수 장치 및 메커니즘의 성능(에너지, 변형 등) 비교를 위한 하중, 충돌속도, 감속도 및 변형의 측정 나) 사전에 합의한 영역에서의 시험 전·후 치수 측정 다) 시험 구성의 기록, 시뮬레이션과 시험의 운동학적 비교를 위한 전체 및 상세 고속영상 촬영 라) 충돌속도는 최소한 정확도 ±0.5㎞/h로 측정하고 시험차량의 질량은 최소한 정확도 ±5%로 측정할 것 마) 시험 시 측정된 신호는 최소 1,000Hz 로패스 필터로 필터링 할 것 (6) 교정에 대한 검증기준 해석모델과 시험결과의 상관성은 아래의 기준으로 검증되어야 한다. 가. 충돌 시 발생하는 현상의 순서(단계적인 에너지흡수 시나리오)					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나. 해석과 시험에서 발생하는 변형의 비교 다. 해석모델의 소산에너지가 시험값과 오차범위 10% 이내 라. 해석모델의 변위가 시험값과 오차범위 10% 이내 마. 해석모델의 전체하중곡선과 시험의 전체하중곡선이 유사한 특성을 보여주고 평균하중값이 오차범위 10% 이내(고주파 과도성분을 제거하기 위해 180Hz 로패스 필터로 필터링할 것) 2) 평가항목 및 판단기준 (1) 타고오름 현상 방지 가. 열차의 선단부 및 열차를 구성하는 차량 사이에서 타고오름의 위험을 감소시켜야 한다. 나. 타고오름 현상 방지에 대한 판단기준은 정면 충돌사고각본에서 두 열차 사이에 수직방향 40㎜ 오프셋 조건으로 시뮬레이션을 수행하였을 때 생존공간과 감속도 제한 조건을 만족해야 하고 아래의 조건을 만족해야 한다. 가) 충돌 시뮬레이션 동안 대차 당 적어도 하나의 윤축이 선로와 유효하게 접촉하고 있어야 함. 대차 당 적어도 하나의 윤축에서 선로 상 수직 변위가 플렌지 높이의 75%를 항상 넘지 않으면 본 조건을 만족한 것으로 간주함. 또는 나) 충돌 시뮬레이션 동안 타고오름 방지장치가 계속 작동하고 충돌하는 차량들이 지속적으로 결합되어 있으며 인터페이스에 작용하는 최대하중이 결합 장치에 적절히 전달되는 경우에는 차륜의 상승거리가 100㎜ 이내이면 됨. (2) 생존 공간 유지 가. 생존 공간을 형성하는 구조체는 에너지흡수요소가 순차적으로 완전히 붕괴하는 동안 가해지는 하중을 견딜 수 있어야 한다. 나. 기관사 및 승객의 생존 공간을 심각하게 감소시키지 않는 국부적 소성변형과 국부적 좌굴은 허용된다. 다. 나항과 관련하여 허용기준은 표준 충돌사고각본에서 승객의 생존 공간 중 임의의 5m구간에 대하여 50㎜이하의 길이 감소가 발생하거나 소성 변형률이 10% 이하이어야	나. 해석과 시험에서 발생하는 변형의 비교 다. 해석모델의 소산에너지가 시험값과 오차범위 10% 이내 라. 해석모델의 변위가 시험값과 오차범위 10% 이내 마. 해석모델의 전체하중곡선과 시험의 전체하중곡선이 유사한 특성을 보여주고 평균하중값이 오차범위 10% 이내(고주파 과도성분을 제거하기 위해 180Hz 로패스 필터로 필터링할 것) 2) 평가항목 및 판단기준 (1) 타고오름 현상 방지 가. 열차의 선단부 및 열차를 구성하는 차량 사이에서 타고오름의 위험을 감소시켜야 한다. 나. 타고오름 현상 방지에 대한 판단기준은 정면 충돌사고각본에서 두 열차 사이에 수직방향 40㎜ 오프셋 조건으로 시뮬레이션을 수행하였을 때 생존공간과 감속도 제한 조건을 만족해야 하고 아래의 조건을 만족해야 한다. 가) 충돌 시뮬레이션 동안 대차 당 적어도 하나의 윤축이 선로와 유효하게 접촉하고 있어야 함. 대차 당 적어도 하나의 윤축에서 선로 상 수직 변위가 플렌지 높이의 75%를 항상 넘지 않으면 본 조건을 만족한 것으로 간주함. 또는 나) 충돌 시뮬레이션 동안 타고오름 방지장치가 계속 작동하고 충돌하는 차량들이 지속적으로 결합되어 있으며 인터페이스에 작용하는 최대하중이 결합 장치에 적절히 전달되는 경우에는 차륜의 상승거리가 100㎜ 이내이면 됨. (2) 생존 공간 유지 가. 생존 공간을 형성하는 구조체는 에너지흡수요소가 순차적으로 완전히 붕괴하는 동안 가해지는 하중을 견딜 수 있어야 한다. 나. 기관사 및 승객의 생존 공간을 심각하게 감소시키지 않는 국부적 소성변형과 국부적 좌굴은 허용된다. 다. 나항과 관련하여 허용기준은 표준 충돌사고각본에서 승객의 생존 공간 중 임의의 5m구간에 대하여 50㎜이하의 길이 감소가 발생하거나 소성 변형률이 10% 이하이어야					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
한다. 여기서 5m구간이 차량구조단부에 접한 경우에는 길이 감소가 100㎜까지 허용된다. 라. 단부 통로 등과 같이 크럼플존으로 활용되는 일시적 점유공간의 경우에는 폭방향으로 길이가 250㎜를 초과하는 구간에 대하여 종방향으로 30%이상의 길이감소가 발생하지 않아야 한다. <그림 5>는 종방향 간격에 대한 요구조건이 적용되는 구간과 적용되지 않는 구간을 보여준다. 마. 기관사를 위한 생존 공간이 유지되어야 한다. 이를 위해 다음 조건을 만족해야 한다. 가) <그림 6>과 같이 운전석의 최소 생존 간격이 확보될 것 또는 나) 운전석에 인접한 곳에 가로 세로 0.75m, 높이는 기존 바닥과 천장 사이의 높이의 80% 이상인 생존 공간을 마련할 것	한다. 여기서 5m구간이 차량구조단부에 접한 경우에는 길이 감소가 100㎜까지 허용된다. 라. 단부 통로 등과 같이 크럼플존으로 활용되는 일시적 점유공간의 경우에는 폭방향으로 길이가 250㎜를 초과하는 구간에 대하여 종방향으로 30% 이상의 길이감소가 발생하지 않아야 한다. <그림 5>는 종방향 간격에 대한 요구조건이 적용되는 구간과 적용되지 않는 구간을 보여준다. 마. 기관사를 위한 생존 공간이 유지되어야 한다. 이를 위해 다음 조건을 만족해야 한다. 가) <그림 6>과 같이 운전석의 최소 생존 간격이 확보될 것 또는 나) 운전석에 인접한 곳에 가로 세로 0.75m, 높이는 기존 바닥과 천장 사이의 높이의 80% 이상인 생존 공간을 마련할 것					
 1. 차량 단부 4. 최대 폭방향 길이 250㎜ 2. 객실(승객 생존 공간) 5. 종방향 간격 요구조건 비적용 3. 일시적 점유 공간(단부 통로)6. 종방향 간격 요구조건 적용 <그림 5> 크럼플존의 종방향 간격 요구조건	 1. 차량 단부 4. 최대 폭방향 길이 250㎜ 2. 객실(승객 생존 공간) 5. 종방향 간격 요구조건 비적용 3. 일시적 점유 공간(단부 통로)6. 종방향 간격 요구조건 적용 <그림 5> 크럼플존의 종방향 간격 요구조건					
 <그림 6> 운전석 생존 공간	 <그림 6> 운전석 생존 공간					
(3) 충돌 감속도 제한 가. 생존 공간에서 종방향 평균 충돌	(3) 충돌 감속도 제한 가. 생존 공간에서 종방향 평균 충돌					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
감속도가 5g이하이어야 한다. 여기서, g는 중력가속도 9.81㎨ 이다. 나. 평균 충돌 감속도는 각 차량에 순접촉하중이 발생하기 시작하여 순접촉하중 값이 최초로 0이 될 때까지의 시간을 기준으로 산정한다. (4) 소형장애물에 대한 보호 가. 소형장애물로부터 열차를 보호하기 위해서 열차의 선두부에 장애물제거기를 장착해야 하며, 장애물제거기의 하단부가 가능한 선로 상면에 가깝게 하여 소형장애물이 대차에 영향을 주지 않도록 해야 한다. 나. 소형장애물 충돌사고각본에 의해 장애물제거기에 정적하중이 부과된 경우, 장애물제거기와 차체가 연결되는 고정 장치에는 어떠한 소성변형도 발생하지 않아야 한다. 여기서 정적하중조건의 만족여부는 각각의 하중조건에 대해 개별적으로 판정한다. 5. 참고규격 1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies 2) EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies 3) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) 4) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons 5) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses	감속도가 5g이하이어야 한다. 여기서, g는 중력가속도 9.81㎨ 이다. 나. 평균 충돌 감속도는 각 차량에 순접촉하중이 발생하기 시작하여 순접촉하중 값이 최초로 0이 될 때까지의 시간을 기준으로 산정한다. (4) 소형장애물에 대한 보호 가. 소형장애물로부터 열차를 보호하기 위해서 열차의 선두부에 장애물제거기를 장착해야 하며, 장애물제거기의 하단부가 가능한 선로 상면에 가깝게 하여 소형장애물이 대차에 영향을 주지 않도록 해야 한다. 나. 소형장애물 충돌사고각본에 의해 장애물제거기에 정적하중이 부과된 경우, 장애물제거기와 차체가 연결되는 고정 장치에는 어떠한 소성변형도 발생하지 않아야 한다. 여기서 정적하중조건의 만족여부는 각각의 하중조건에 대해 개별적으로 판정한다. 5. 참고규격 1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies 2) EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies 3) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) 4) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons 5) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses					
[별표 7] 디젤전기기관차의 구조체 세부기준 1. 적용범위 일반철도 차량 구조체의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다. 2. 구조체의 설계 및 입증 1) ~~화차를 제외한 일반철도~~ 차량(기관차)의 차체지지장치 설계 및 입증은 EN 12663-1(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다. (1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements)	**[별표 7] 전기기관차의 구조체 세부기준** 1. 적용범위 일반철도 차량 구조체의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다. 2. 구조체의 설계 및 입증 1) ~~화차를 제외한 일반철도~~ 차량(기관차)의 차체지지장치 설계 및 입증은 EN 12663-1(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다. (1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements)					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) (3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) (4) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) (5) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 2) 일반철도 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 또는 EN 12663-2 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, KS R 9151, KS R 9152, KS R 9204, KS R 9205 등을 선택적으로 참고할 수 있다. 3. 구조체 하중시험 1) 하중시험을 하기 위해서는 차체를 올려놓고 하중종류별로 하중작용점에 하중을 가할 수 있는 하중시험대(test rig) 및 지그(jig)를 갖추어야 한다. 2) 시험대상 구조체에 1축 및 3축 스트레인게이지(strain gauge)를 응력 집중점과 부하가 많이 걸리는 지점 등에 설치한다. 게이지의 취부위치를 결정하기 위해 반드시 구조해석 등의 과학적 방법을 사용하여야 한다. 3) 시험 전 및 시험 중 아래 값을 측정 기록한다. (1) 출입문과 창문의 개구부 코너 등을 비롯한 과다 변형 예상 지점의 변형율 (2) 차체 중앙부의 처짐 (3) 잔류 처짐량 (4) 출입문과 창문 개구부를 비롯한 관심위치의 잔류 변형량 4) 각종 하중시험 전에 구조체 전체의 안정화를 위한 예비하중을 가한다. 5) 하중을 가할 때에는 최대하중의 75%까지 부하를 가한 후, 그 단계에서 최대하중까지 가하는 시험을 최소한 2회 하여야 하고 최종적으로 가한 최대 하중상태에서 측정된 값들로 성능평가를 하여야 한다. 6) 연결기 높이, 창문틀 높이, 캔트레일 높이에 가해지는 압축하중들은 하중을 가할 때 해당되는 구조체 부재에 집중응력이 발생하지 않고 하중을 골고루 분포시키기 위해 필요한 지그 및 장치를 이용하여야 한다. 또한, 압축하중에 대한 반력이 하중작용점과 수평면에 발생하도록 조치하여야 한다. 7) 수직하중 부하 및 운행조건하중 부하 시 전체 하중이 바닥에 골고루 분포되도록 중량물이나 적절한 장치를 이용하여야 하며, 장치의 무게도 부하하중에 포함되도록 계산되어	(2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) (3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) (4) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) (5) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 2) 일반철도 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 또는 EN 12663-2 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, KS R 9151, KS R 9152, KS R 9204, KS R 9205 등을 선택적으로 참고할 수 있다. 3. 구조체 하중시험 1) 하중시험을 하기 위해서는 차체를 올려놓고 하중종류별로 하중작용점에 하중을 가할 수 있는 하중시험대(test rig) 및 지그(jig)를 갖추어야 한다. 2) 시험대상 구조체에 1축 및 3축 스트레인게이지(strain gauge)를 응력 집중점과 부하가 많이 걸리는 지점 등에 설치한다. 게이지의 취부위치를 결정하기 위해 반드시 구조해석 등의 과학적 방법을 사용하여야 한다. 3) 시험 전 및 시험 중 아래 값을 측정 기록한다. (1) 출입문과 창문의 개구부 코너 등을 비롯한 과다 변형 예상 지점의 변형율 (2) 차체 중앙부의 처짐 (3) 잔류 처짐량 (4) 출입문과 창문 개구부를 비롯한 관심위치의 잔류 변형량 4) 각종 하중시험 전에 구조체 전체의 안정화를 위한 예비하중을 가한다. 5) 하중을 가할 때에는 최대하중의 75%까지 부하를 가한 후, 그 단계에서 최대하중까지 가하는 시험을 최소한 2회 하여야 하고 최종적으로 가한 최대 하중상태에서 측정된 값들로 성능평가를 하여야 한다. 6) 연결기 높이, 창문틀 높이, 캔트레일 높이에 가해지는 압축하중들은 하중을 가할 때 해당되는 구조체 부재에 집중응력이 발생하지 않고 하중을 골고루 분포시키기 위해 필요한 지그 및 장치를 이용하여야 한다. 또한, 압축하중에 대한 반력이 하중작용점과 수평면에 발생하도록 조치하여야 한다. 7) 수직하중 부하 및 운행조건하중 부하 시 전체 하중이 바닥에 골고루 분포되도록 중량물이나 적절한 장치를 이용하여야 하며, 장치의 무게도 부하하중에 포함되도록 계산되					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
야 한다. 8) 바닥 면에 골고루 분포되는 중량물의 무게는 아래와 같이 결정된다. 하중무게 = 수직하중/g - 구조체의 무게 여기서 g는 9.81m/ s^2 의 중력가속도이다. 9) 수직하중시험 및 운행조건하중시험의 정적 응력은 하중 부하 시 측정되는 응력들로부터 아래의 계수를 곱하여 얻어질 수 있다. 1 + (구조체 무게/하중무게) 10) 각 차종별로 연결기 높이에서 가해진 순수 압축하중 시험 시 구조체의 중앙부에 아래쪽 처짐이 발생하는 경우에는, 압축하중과 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중시험을 추가하여야 하며, 그 외에는 인장하중과 수직하중을 동시에 가하는 조합하중시험을 추가하여야 한다. 4. 평가기준 1) 판정기준 (1) 압축하중 및 수직하중의 판정기준은 시험대상체가 제한된 허용응력을 초과하지 않는 것이다. 허용응력은 안전계수와 항복응력에 의해 결정된다. $\sigma_{perm} = \frac{1}{S_1}\sigma_Y$ 여기서σperm는 허용응력, S1는 압축 및 수직하중에 대한 안전계수, σY는 재료의 항복응력이다. (2) 운행조건 하중에 대한 허용응력은 안전계수와 피로한도에 의해 아래와 같이 결정된다. $\sigma_{perm} = \frac{1}{S_2}\sigma_d,$ 여기서 σd는 재료의 피로한도이며 S2는 운행조건 하중에 대한 안전계수이다. (3) 진동시험은 합부의 판정 없이 고유진동수를 측정하여 제시하도록 한다. (4) 강재(Steel)의 경우는 허용응력이 파단한계(breaking limit)에 의하여 결정될 수 있다. 2) 안전계수의 산정 : EN 12663-1의 제5장(Structural requirements)과 다음 표를 참고한다. (1) 압축하중 및 수직하중에 대한 안전계수(S1)	어야 한다. 8) 바닥 면에 골고루 분포되는 중량물의 무게는 아래와 같이 결정된다. 하중무게 = 수직하중/g - 구조체의 무게 여기서 g는 9.81m/ s^2 의 중력가속도이다. 9) 수직하중시험 및 운행조건하중시험의 정적 응력은 하중 부하 시 측정되는 응력들로부터 아래의 계수를 곱하여 얻어질 수 있다. 1 + (구조체 무게/하중무게) 10) 각 차종별로 연결기 높이에서 가해진 순수 압축하중 시험 시 구조체의 중앙부에 아래쪽 처짐이 발생하는 경우에는, 압축하중과 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중시험을 추가하여야 하며, 그 외에는 인장하중과 수직하중을 동시에 가하는 조합하중시험을 추가하여야 한다. 4. 평가기준 1) 판정기준 (1) 압축하중 및 수직하중의 판정기준은 시험대상체가 제한된 허용응력을 초과하지 않는 것이다. 허용응력은 안전계수와 항복응력에 의해 결정된다. $\sigma_{perm} = \frac{1}{S_1}\sigma_Y$ 여기서σperm는 허용응력, S1는 압축 및 수직하중에 대한 안전계수, σY는 재료의 항복응력이다. (2) 운행조건 하중에 대한 허용응력은 안전계수와 피로한도에 의해 아래와 같이 결정된다. $\sigma_{perm} = \frac{1}{S_2}\sigma_d,$ 여기서 σd는 재료의 피로한도이며 S2는 운행조건 하중에 대한 안전계수이다. (3) 진동시험은 합부의 판정 없이 고유진동수를 측정하여 제시하도록 한다. (4) 강재(Steel)의 경우는 허용응력이 파단한계(breaking limit)에 의하여 결정될 수 있다. 2) 안전계수의 산정 : EN 12663-1의 제5장(Structural requirements)과 다음 표를 참고한다. (1) 압축하중 및 수직하중에 대한 안전계수(S1)					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
<table><tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th><th>비고</th></tr><tr><td>파단(fracture) 일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_1=1.5로 정한다.</td><td>강재(steel)의 경우</td></tr><tr><td rowspan="2">항복응력(yield stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.0</td><td rowspan="2"></td></tr><tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.1</td></tr></table> (2) 운행조건 하중에 대한 안전계수(S2) <table><tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th><th>비고</th></tr><tr><td>파단(fracture) 일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_2=2.2로 정한다.</td><td>강재(steel)의 경우</td></tr><tr><td rowspan="2">피로응력(fatigue stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.5</td><td rowspan="2"></td></tr><tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.65</td></tr></table>	<table><tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th><th>비고</th></tr><tr><td>파단(fracture) 일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_1=1.5로 정한다.</td><td>강재(steel)의 경우</td></tr><tr><td rowspan="2">항복응력(yield stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.0</td><td rowspan="2"></td></tr><tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.1</td></tr></table> (2) 운행조건 하중에 대한 안전계수(S2) <table><tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th><th>비고</th></tr><tr><td>파단(fracture) 일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_2=2.2로 정한다.</td><td>강재(steel)의 경우</td></tr><tr><td rowspan="2">피로응력(fatigue stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.5</td><td rowspan="2"></td></tr><tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.65</td></tr></table>					
[별표 8] 디젤전기기관차의 구조체 전복강도 세부기준 1. 적용범위 승객이 탑승하고 있는 철도차량이 전복사고가 발생할 경우 승객을 보호하기 위한 최소한의 구조체 강도를 규정한다. 2. 용어정의 1) 측면전복 철도차량의 측면이 바닥에 닿도록 넘어진 상태 2) 지붕전복 철도차량의 지붕이 바닥에 닿도록 넘어진 상태 3. 하중조건 1) 측면전복 공차상태의 차량이 측면전복 시 차량무게에 의한 자중 2) 지붕전복 공차상태의 차량이 지붕전복 시 차량무게에 의한 자중 4. 판단기준 1) 측면전복 측면전복 하중조건에서 차량은 측면 구조틀의 상부(캔트레일)와 하부(사이드실)에서 균일하게 지지되도록 설계되어야 한다. 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다, 구조체 외판의 국부적인 변형은 이로 인한 탑승공간을 침범하지 않는 경우에만 허용된다. 2) 지붕전복 지붕전복 하중조건에서 구조체의 손상은 지붕외판과 지붕구조에 제한되도록 설계되어야 한다. 이러한 상태에서 지붕외판과 지붕구조를 제외한 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다. 지붕외판과 지붕구조의 변형은 측면구조틀과 단부구조틀에 의해 차량이 직접 지지되도록 하는데 필요한 한도까지 허용된다.	**[별표 8] 전기기관차의 구조체 전복강도 세부기준** 1. 적용범위 승객이 탑승하고 있는 철도차량이 전복사고가 발생할 경우 승객을 보호하기 위한 최소한의 구조체 강도를 규정한다. 2. 용어정의 1) 측면전복 철도차량의 측면이 바닥에 닿도록 넘어진 상태 2) 지붕전복 철도차량의 지붕이 바닥에 닿도록 넘어진 상태 3. 하중조건 1) 측면전복 공차상태의 차량이 측면전복 시 차량무게에 의한 자중 2) 지붕전복 공차상태의 차량이 지붕전복 시 차량무게에 의한 자중 4. 판단기준 1) 측면전복 측면전복 하중조건에서 차량은 측면 구조틀의 상부(캔트레일)와 하부(사이드실)에서 균일하게 지지되도록 설계되어야 한다. 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다, 구조체 외판의 국부적인 변형은 이로 인한 탑승공간을 침범하지 않는 경우에만 허용된다. 2) 지붕전복 지붕전복 하중조건에서 구조체의 손상은 지붕외판과 지붕구조에 제한되도록 설계되어야 한다. 이러한 상태에서 지붕외판과 지붕구조를 제외한 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다. 지붕외판과 지붕구조의 변형은 측면구조틀과 단부구조틀에 의해 차량이 직접 지지되도록 하는데 필요한 한도까지 허용된다.					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
[별표 9] 유리창 안전 세부기준 1. 적용범위 일반철도차량(기관차) 운전실의 전면유리창, 측면유리창, ~~철도차량간 통로유리창~~ 및 기타 실내에 설치되는 유리창(이하 “내부유리창”이라 한다)에 대한 안전기준을 규정한다. 2. 참고규격 1) KS R ISO 3538 : 도로차량 - 안전유리 재료 - 광학적 상태량 시험방법 2) ECE R 43 : The approval of safety glazing materials and their installation on vehicles 3) EN 15152 : Railway application - Front windscreens for train cabs 4) UIC 566 : Loading of coach bodies and their components 5) GM/RT 2100 3. 안전 요구조건 1) 운전실 전면유리창 안전 요구조건 (1) 전면유리창은 EN 15152(4.2.7항)을 적용한 충돌하중에 충분히 견디어야 한다. (2) 전면유리창의 내측에서 파손되는 파편이 기관사 또는 승무원에게 상해를 입히지 않아야 한다. (3) 일반철도차량의 전면유리창은 대기압 조건에서 운행환경을 고려한 압력을 견디는 것이어야 한다. 압력은 차량 내외에서 독립적으로 가해진다. 요구 조건 검증은 수치해석, 계산 또는 시험 등 적절한 방법으로 이루어져야 한다. (4) 운전실 전면유리창은 차량이 터널로 진입 및 진출할 때 받는 압력파에 견디어야 한다. 이 압력 하중은 차량의 속도 및 길이, 공기 역학적 특성 및 터널의 기하학적 형상, 차량의 기밀 수준 등을 고려하여야 하며, 요구 조건 검증은 수치해석, 계산 또는 시험 등 적절한 방법으로 이루어져야 한다. 2) 내부창유리 요구조건 (1) 유리창은 강화유리 또는 동등이상 재질이어야 한다. (2) 강화유리인 경우 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족해야 한다. (3) 강화유리가 아닌 경우, 유리창은 2.5kPa 압력과 0.1m × 0.1m 면적에 가해지는 0.8 kN의 복합 하중 조건 또는 0.1m × 0.1m 면적에 가해지는 2.5kN의 하중조건에 견디어야 한다. 4) 특수 하중시험 요구조건 (1) 피로 하중 시험(객실 측면유리창) 가. 창문을 유리와 함께 차체에 장착되	[별표 9] 유리창 안전 세부기준 1. 적용범위 일반철도차량 운전실의 전면유리창, 측면유리창, ~~철도차량간 통로유리창~~ 및 기타 실내에 설치되는 유리창(이하 “내부유리창”이라 한다)에 대한 안전기준을 규정한다. 2. 참고규격 1) KS R ISO 3538 : 도로차량 - 안전유리 재료 - 광학적 상태량 시험방법 2) ECE R 43 : The approval of safety glazing materials and their installation on vehicles 3) EN 15152 : Railway application - Front windscreens for train cabs 4) UIC 566 : Loading of coach bodies and their components 5) GM/RT 2100 3. 안전 요구조건 1) 운전실 전면유리창 안전 요구조건 (1) 전면유리창은 EN 15152(4.2.7항)을 적용한 충돌하중에 충분히 견디어야 한다. (2) 전면유리창의 내측에서 파손되는 파편이 기관사 또는 승무원에게 상해를 입히지 않아야 한다. (3) 일반철도차량의 전면유리창은 대기압 조건에서 운행환경을 고려한 압력을 견디는 것이어야 한다. 압력은 차량 내외에서 독립적으로 가해진다. 요구 조건 검증은 수치해석, 계산 또는 시험 등 적절한 방법으로 이루어져야 한다. (4) 운전실 전면유리창은 차량이 터널로 진입 및 진출할 때 받는 압력파에 견디어야 한다. 이 압력 하중은 차량의 속도 및 길이, 공기 역학적 특성 및 터널의 기하학적 형상, 차량의 기밀 수준 등을 고려하여야 하며, 요구 조건 검증은 수치해석, 계산 또는 시험 등 적절한 방법으로 이루어져야 한다. 2) 내부창유리 요구조건 (1) 유리창은 강화유리 또는 동등이상 재질이어야 한다. (2) 강화유리인 경우 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족해야 한다. (3) 강화유리가 아닌 경우, 유리창은 2.5kPa 압력과 0.1m × 0.1m 면적에 가해지는 0.8 kN의 복합 하중 조건 또는 0.1m × 0.1m 면적에 가해지는 2.5kN의 하중조건에 견디어야 한다. 3) 특수 하중시험 요구조건 (1) 피로 하중 시험(객실 측면유리창) 가. 창문을 유리와 함께 차체에 장착되					

일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준	일반철도 - 전기기관차 기술기준	미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
는 것과 같은 방법으로 장착 나. 시험 절차 가) ±1500Pa 사인파형 하중을 6Hz로 10^5회 시험하는 동안 물을 단위면적(1㎡)당 2 리터/분으로 뿌려서 누수가 없어야 한다. 나) ±2500Pa 사인파형 하중을 3Hz로 10^6회 시험한 후 내외 처짐량을 측정하여 아래 표의 한계치 이내이어야 한다.	는 것과 같은 방법으로 장착 나. 시험 절차 가) ±1500Pa 사인파형 하중을 6Hz로 10^5회 시험하는 동안 물을 단위면적(1㎡)당 2 리터/분으로 뿌려서 누수가 없어야 한다. 나) ±2500Pa 사인파형 하중을 3Hz로 10^6회 시험한 후 내외 처짐량을 측정하여 아래 표의 한계치 이내이어야 한다.					

중앙부 처짐량(mm)	폭, 높이 중 작은 쪽 치수(mm)
5	350 까지
7	350-600
10	600-1000

중앙부 처짐량(mm)	폭, 높이 중 작은 쪽 치수(mm)
5	350 까지
7	350-600
10	600-1000

다) 위의 가)항 및 나)항 시험 후 유리를 창틀에서 제거하여 아래와 같은 결함이 없어야 한다.
(가) 창틀 크랙
(나) 실링 파괴
(다) 실링 고무 탈락
(라) 기타 크랙
(2) 극한 온도 변화에 대한 시험(운전실 전면유리창 및 객실 측면유리창)
가. 유리창을 조립한 창문을 -5℃하에서 2시간 방치
나. 상기조건에서 유리창 외부로부터 +60℃의 물을 단위면적(1㎡)당 2L/min(리터/분)으로 살수했을 때 아래 항목을 만족해야 한다.
가) 유리 및 창틀에 크랙이 없어야 한다.
나) 실링이 손상되지 않아야 한다.
다) 복층유리인 경우 결로점이 -60℃ 보다 낮아야 한다.
5) 광학적 특성
(1) 전면유리창은 기관사에게 혼돈이나 집중의 방해를 일으킬 수 있는 2차 상을 발생시켜서는 안되며, EN 15152의 2차 상 분리시험에 따른 2차 상 분리가 1차 시각영역의 아크 각도는 15분, 2차 시각영역의 아크 각도는 25분을 초과하지 않아야 한다.
(2) 전면유리창은 EN 15152의 광학적 왜곡 시험에 따른 광학적 왜곡이 1차 시각영역 아크 각도는 최대 2분, 2차 시각영역 아크 각도는 최대 6분을 초과하지 않아야 한다.
(3) 전면유리창은 EN 15152의 헤이즈시험에 따른 헤이즈 최대값이 2.5%를 초과하지 않아야 한다.
(4) 전면유리창은 EN 15152의 투과도시험에 따른 투과도를 측정하여 차량에 설

다) 위의 가)항 및 나)항 시험 후 유리를 창틀에서 제거하여 아래와 같은 결함이 없어야 한다.
(가) 창틀 크랙
(나) 실링 파괴
(다) 실링 고무 탈락
(라) 기타 크랙
(2) 극한 온도 변화에 대한 시험(운전실 전면유리창 및 객실 측면유리창)
가. 유리창을 조립한 창문을 -5℃하에서 2시간 방치
나. 상기조건에서 유리창 외부로부터 +60℃의 물을 단위면적(1㎡)당 2L/min(리터/분)으로 살수했을 때 아래 항목을 만족해야 한다.
가) 유리 및 창틀에 크랙이 없어야 한다.
나) 실링이 손상되지 않아야 한다.
다) 복층유리인 경우 결로점이 -60℃ 보다 낮아야 한다.
4) 광학적 특성
(1) 전면유리창은 기관사에게 혼돈이나 집중의 방해를 일으킬 수 있는 2차 상을 발생시켜서는 안되며, EN 15152의 2차 상 분리시험에 따른 2차 상 분리가 1차 시각영역의 아크 각도는 15분, 2차 시각영역의 아크 각도는 25분을 초과하지 않아야 한다.
(2) 전면유리창은 EN 15152의 광학적 왜곡 시험에 따른 광학적 왜곡이 1차 시각영역 아크 각도는 최대 2분, 2차 시각영역 아크 각도는 최대 6분을 초과하지 않아야 한다.
(3) 전면유리창은 EN 15152의 헤이즈시험에 따른 헤이즈 최대값이 2.5%를 초과하지 않아야 한다.
(4) 전면유리창은 EN 15152의 투과도시험에 따른 투과도를 측정하여 차량에 설

<table>
<tr><th>일반철도 - 디젤전기기관차 기술기준</th><th>일반철도 - 전기기관차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>치된 위치에서 시각적인 투과율이 65% 이상이어야 한다.
(5) 전면유리창은 기관사가 신호를 읽는데 오류가 없도록 색에 영향을 미쳐서는 안되며, EN 15152의 색도시험에 따른 색도를 특정하여 신호색에 대한 색변이가 없어야 한다.
4. 판단기준
“3” 항의 요구조건들은 설계과정에서 계산 또는 시험으로 검증되어야 하며, 초도품의 형식시험을 실시하여 요구조건에 만족하여야 한다.</td><td>치된 위치에서 시각적인 투과율이 65% 이상이어야 한다.
(5) 전면유리창은 기관사가 신호를 읽는데 오류가 없도록 색에 영향을 미쳐서는 안되며, EN 15152의 색도시험에 따른 색도를 특정하여 신호색에 대한 색변이가 없어야 한다.
4. 판단기준
“3” 항의 요구조건들은 설계과정에서 계산 또는 시험으로 검증되어야 하며, 초도품의 형식시험을 실시하여 요구조건에 만족하여야 한다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 10] 열차비상용품 세부기준
<table><tr><th>항 목</th><th>최소수량</th><th>비 고</th></tr><tr><td>비상공구함</td><td>1세트</td><td></td></tr><tr><td>차륜막이</td><td>2개</td><td></td></tr><tr><td>예비공기호스</td><td>각 1개</td><td>동력차용, 객차용</td></tr><tr><td>손전등</td><td>1개</td><td>승무원 휴대품/적색 및 녹색</td></tr><tr><td>들것</td><td>1개</td><td>전기동차에 한한다</td></tr><tr><td>응급세트</td><td>1세트</td><td>승무원 휴대품</td></tr><tr><td>자동제세동기(AED)</td><td>1개</td><td></td></tr></table></td><td>[별표 10] 열차비상용품 세부기준
<table><tr><th>항 목</th><th>최소수량</th><th>비 고</th></tr><tr><td>비상공구함</td><td>1세트</td><td></td></tr><tr><td>차륜막이</td><td>2개</td><td></td></tr><tr><td>예비공기호스</td><td>각 1개</td><td>동력차용, 객차용</td></tr><tr><td>손전등</td><td>1개</td><td>승무원 휴대품/적색 및 녹색</td></tr><tr><td>들것</td><td>1개</td><td>전기동차에 한한다</td></tr><tr><td>응급세트</td><td>1세트</td><td>승무원 휴대품</td></tr><tr><td>자동제세동기(AED)</td><td>1개</td><td></td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 11] 디젤전기기관차의 차체지지장치 세부기준
1. 적용범위
일반철도 차량의 주행장치(대차)와 차체를 연결하여 지지하는 장치(차체지지장치)의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다.
2. 차체지지장치의 설계 및 입증
1) ~~화차를 제외한 일반철도 차량~~ 기관차의 차체지지장치 설계 및 입증은 EN 12663-1(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다.
(1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements)
(2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases)
(3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials)
3) 일반철도 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 또는 EN 12663-2 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다.
3. 판단기준
주행장치와 차체의 연결부위는 “2” 항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다.</td><td>[별표 13] 전기기관차의 차체지지장치 세부기준
1. 적용범위
일반철도 차량의 주행장치(대차)와 차체를 연결하여 지지하는 장치(차체지지장치)의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다.
2. 차체지지장치의 설계 및 입증
1) ~~화차를 제외한 일반철도~~ 차량(기관차)의 차체지지장치 설계 및 입증은 EN 12663-1(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다.
(1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements)
(2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases)
(3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials)
2) 일반철도 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 또는 EN 12663-2 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다.
3. 판단기준
주행장치와 차체의 연결부위는 “2” 항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

8. 개정된 유럽 TSI 기술기준 대비 기술기준의 부합화

8.1 유럽 TSI 기준의 주요 개정내용

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
1.1.	Technical Scope	Thistechnicalspecificationforinteroperability(TSI)isaspecificationbywhichaparticularsubsystemisaddressedinordertomeettheessentialrequirementsandensuretheinteroperabilityoftheUnion'srailsystemasdescribedinArticle1ofDirective2008/57/EC. Theparticularsubsystemistherollingstockoftheunion'srailsystemreferredtoinAnnexIISection2.7ofDirective2008/57/EC. ThisTSIisapplicabletorollingstock: – whichis(orisintendedtobe)operatedontherailnetworkdefinedintheSection 1.2 'Geographicalscope' ofthisTSI, and – whichisofoneofthefollowingtypes(asdefinedinAnnexISections1.2and2.2ofDirective2008/57/EC): - Self-propelling thermal or electric trains, - Thermal or electric traction units, - Passenger carriages, - Mobile railway infrastructure construction and maintenance equipment. Rollingstockofthetypesmentionedin Article1(3)ofDirective2008/57/ECareexcludedfromthescopeofthisTSI: –Metros,tram,andotherlightrailvehicles, – Vehiclesfortheoperationoflocal,urbanorsuburbanpassengerservicesonnetworksthatarefunctionallyseparatefromtherestoftherailwaysystem, – Vehiclesexclusivelyusedonprivatelyownedrailwayinfrastructurethatexistssolelyforusebytheownerforitsownfreightoperations, – Vehiclesreservedforastrictlylocal,historicalortouristicuse. Thedetaileddefinitionoftherollingstockinthescopeofthis TSIisgiveninChapter2.	Thistechnicalspecificationforinteroperability(TSI)isaspecificationbywhichaparticularsubsystemisaddressedinordertomeettheessentialrequirementsandensuretheinteroperabilityofthetrans-Europeanconventionalrailsystemasdescribedin Directive2008/57/EC. Theparticularsubsystemistherollingstockofthetrans-Europeanconventionalrailsystemreferredtoin AnnexISection1ofDirective2008/57/EC. ThisTSIalsoincludestherollingstocksubsystemasdefinedinAnnexIISection2.6ofDirective2008/57/ECandtherelatedpartsoftheenergysubsystem('onboardpartoftheelectricconsumptionsmeasuringequipment' asdefinedinAnnexIISection2.2ofDirective2008/57/EC)whichcorresponds totheonboardpartoftheenergystructuralsubsystem. ThisTSIisapplicabletorollingstock: -whichis(orisintendedtobe)operatedontherailnetworkdefinedintheSection1.2 'Geographicalscope' ofthisTSI , and -whichisofoneofthefollowingtypes(asdefinedinAnnexISection1.2ofDirective2008/57/EC): - self-propelling thermal or electric trains, - thermal or electric traction units, - passenger carriages, - mobile railway infrastructure construction and maintenance equipment. Moreinformationabouttherollingstockinthescopeofthis TSIisgiveninSection2ofthisAnnex.	ThisTSIconcernstherollingstocksubsystem.Thesesubsystemsareincludedinthelistof AnnexII(1)toDirective96/48/EC,asmodifiedbyDirective2004/50/EC. ThisTSIisapplicabletothefollowingclassesofrollingstock,assessedastrainsets(indivisibleinservice),orasinglevehicles,withindefinedformationsofpoweredandnon-poweredvehicles.Itappliesequallytopassengerand/ornon-passengercarryingvehicles. Class1:Rollingstockhavingamaximumspeedequaltoorgreaterthan250km/h. Class2:Rollingstockhavingamaximumspeedofatleast190km/hbutlessthan250km/h. ThisTSIshallbeappliedforrollingstock,referredinsection2ofannexIofDirective96/48/ECasmodifiedbyDir.2004/50/ECandhavingamaximumspeedofatleast190km/hasdescribedabove.But,ifthemaximumspeedofthisrollingstockishigherthan351km/h,thisTSIwillapply,butadditionalspecificationsarenecessary:theseadditionalspecificationsarenotdetailedinthisTSIandareanopenpoint:nationalrulesapplyinsuchacase. Moreinformationabouttherollingstocksubsystemisgiveninsection2. ThisTSIspecifiesrequirementswithwhichrollingstockintendedtobeoperatedontherailnetworkasdefinedinsection1.2belowshallcomplyandtherebymeettheessentialrequirementsofDirective96/48/EC,asmodifiedbyDirective2004/50/EC. Accesstolinesisnotsolelydependentonfulfilmentofthetechnicalrequirementsofthis TSI,otherrequirementsinDirective2004/49andDirective2001/14,asmodifiedbyDirective2004/50shallalsobetakenintoaccountinpermittingarailwayundertakingtooperatethisrollingstockonaspecificline.Forexampleaninfrastructuremanagerispermitteddtodecidenottoallocateapathforaclass2trainonacategorylineforcapacityreasons.	근거(AnnexIISection2.7ofDirective2008/57/EC) therollingstockoftheUnion'srailsystem TSI1.2항의지역의노선에서운영되는차량중 -자주(selfpropelled) 열적또는전기차량 -열적또는전기추진유닛 -객차 -모바일철도인프라건설및유지보수장비 적용대상예외 -메트로,트램,경전철 -분리노선(도심,교외) -개인소유화물차량 -특정지역,역사및관광	근거(AnnexISection1ofDirective2008/57/EC.) therollingstockofthetrans-Europeanconventionalrailsystem TSI1.2항의지역의노선에서운영되는차량중 -자주(selfpropelled) 열적또는전기차량 -열적또는전기추진유닛 -객차 -모바일철도인프라건설및유지보수장비	근거(AnnexII(1)toDirective96/48/EC, Directive 2004/50/EC) maximumspeedofatleast 190km/h Class1:250km/h이상 Class2:190km/h이상250 km/h이하 기타:351km/h이상:국가표준(미정,open)	UR: 적용대상: 유럽 고속철도 (the rolling stock of highspeedrailsystem) 및 일반철도시스템(therollingstockofthetrans-Europeanconventionalrailsystem) 메트로,트램,경전철등 선로를공유하지않은차량은제외
1.2.	Geographical Scope	ThegeographicalscopeofthisTSIisthenetworkofthewholerailsystem,composedof: – Thetrans-Europeanconventionalrailsystemnetwork(TEN)asdescribedinAnnexISection1.1 'Network' ofDirective2008/57/EC – Thetrans-Europeanhigh-speedrailsystemnetwork(TEN) asdescribedinAnnexISection2.1 'Network' ofDirective2008/57/EC –	-ThegeographicalscopeofthisTSIisthetrans-Europeanconventionalrailsystemnetwork(TEN)asdescribedinAnnexI Section1.1 'Network' ofDirective2008/57/EC. -TherequirementsforhighspeedrollingstockdesignedtooperateontheTransEuropeanHigh-SpeedRailsystemasprovidedforinAnnexI(2.2)ofDirective2008/57/EC,atmaximumspeedintendedforthishigh-speednetwork,arenotcoveredinthisTSI.EN26.5.2011OfficialJournaloftheEuropeanUnionL139/15 -Theadditionalrequirementstothis TSIthatmaybenecessaryforsafeoperationonhigh-speednetworksofconventiona	The geographical scope of this TSI is the trans-European high-speed rail system as described in Annex I to Directive 96/48/EC modified by Directive 2004/50/EC.	지리적범위 1.Thetrans-Europeanconventionalrailsystemnetwork(TEN)inAnnexISection1.1 'Network' of Directive2008/57/EC 2.Thetrans-Europeanhigh-speedrailsystemnetwork(TEN) in Annex I Section 2.1 'Network' of	지리적범위 1.Thetrans-Europeanconventionalrailsystemnetwork(TEN)inAnnexISection1.1 'Network' of Directive2008/57/EC 2.고속철도제외	지리적범위 Thetrans-Europeanhigh-speedrailsystemnetwork(TEN) in Annex I Section 2.1 'Network' of Directive 2008/57/EC	유럽의일반및고속철도:Thetrans-Europeanhigh-speedandconventionalrailsystemnetwork (TEN)

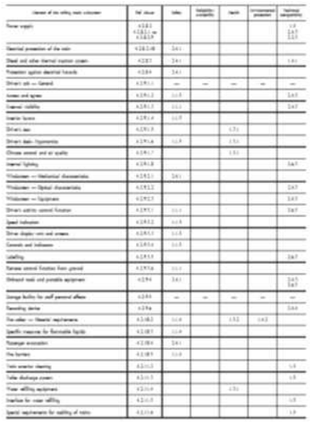
No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		Otherpartsofthenetworkofthewholerailsystem,followingtheextensionofthescopeasdescribedinAnnexISection4ofDirective2008/57/EC,andexcludesthecasesreferredtoinArticle1(3)ofDirective2008/57/EC.	lrollingstockofmaximumspeedlowerthan190km/hwhichareinthescopeofthisTSI(asdefinedinclause2.3below)areidentifiedasanopenpointinthecurrentversionofthisTSI.		Directive 2008/57/EC 3.AnnexISection4ofDirective2008/57/EC 제외Article1(3)ofDirective2008/57/EC.			
1.3.	Content of this TSI	InaccordancewithArticle5(3)ofDirective2008/57/ECthisTSI: (a)indicatesitsintendedscope(Chapter2); (b)laysdownessentialrequirementsforthesubsystemrollingstock 'Locomotivesandpassengerrollingstock' anditsinterfacesvis-a-visothersubsystems(Chap.3); (c)establishesthefunctionalandtechnicalspecificationstobemetbythesubsystemanditsinterfacesvis-a-visothersubsystems(Chapter4); (d)determinestheinteroperabilityconstituentsandinterfaceswhichmustbecoveredbyEuropeanspecifications,includingEuropeanstandards,whicharenecessarytoachieveinteroperabilitywithintheEuropeanUnion'srailsystem(Chapter5); (e)states,ineachcaseunderconsideration,whichproceduresaretobeusedinordertoassesstheconformityorthesuitabilityforuseoftheinteroperabilityconstituents,ontheonehand,orthe 'EC' verificationofthesubsystems,ontheotherhand(Chapter6); (f)indicatesthestrategyforimplementingthisTSI(Chapter7); (g)indicatesforthestaffconcerned,theprofessionalqualificationsandhealthandsafetyconditionsatworkrequiredfortheoperationandmaintenanceofthesubsystem,aswellasfortheimplementationofthisTSI(Chapter4). InaccordancewithArticle5(5)ofDirective2008/57/EC,provisionmaybemadeforspecificcasesforeachTSI;suchspecificcasesareindicatedinChapter7.	InaccordancewithArticle5(3)ofDirective2008/57/ECthisTSI: (a)indicatesitsintendedscope(Section2); (b)laysdownessentialrequirementsfortheconcernedrollingstockdomainandforitsinterfacesvis-à-visothersubsystems(Section3); (c)establishesthefunctionalandtechnicalspecificationstobemetbythesubsystemanditsinterfacesvis-à-visothersubsystems(Section4); (d)determinestheinteroperabilityconstituentsandinterfaceswhichmustbecoveredbyEuropeanspecifications,includingEuropeanstandards,whicharenecessarytoachieveinteroperabilitywithinthetrans-Europeanconventionalrailsystem(Section5); (e)states,ineachcaseunderconsideration,whichproceduresaretobeusedinordertoassesstheconformityorthesuitabilityforuseoftheinteroperabilityconstituents,ontheonehand,orthe 'EC' verificationofthesubsystems,ontheotherhand(Section6); (f)indicatesthestrategyforimplementingthisTSI(Section7); (g)indicatesforthestaffconcerned,theprofessionalqualificationsandhealthandsafetyconditionsatworkrequiredfortheoperationandmaintenanceofthesubsystem,aswellasfortheimplementationofthisTSI(Section4). InaccordancewithArticle5(5)ofDirective2008/57/EC,provisionmaybemadeforspecificcasesforeachTSI;suchprovisionsareindicatedinSection7.	InaccordancewithArticle5(3)andwithAnnexI,(1)bofDirective96/48/ECmodifiedbyDirective2004/50/EC,thisTSI: (a)indicatesitsintendedscope(section2); (b)statesessentialrequirementsfortherollingstocksubsystem(section3) (c)establishesthefunctionalandtechnicalspecificationstobemetbythesubsystemsandtheirinterfaceswithothersubsystems(section4); (d)setsout,operatingandmaintenancerulesspecifictothescopeindicatedinsections1.1and1.2above(section4). (e)indicates,forthepersonsconcerned,theprofessionalcompetenciesandhealthandsafetyconditionsatworkrequiredfortheoperationandmaintenanceofthesubsystems(section4). (f)determinestheinteroperabilityconstituentsandinterfaceswhicharetobecoveredbyEuropeanspecifications,includingEuropeanstandards,whicharenecessarytoachieveinteroperabilitywithinthetrans-Europeanhigh-speedrailsystem(section5); (g)stateswhichproceduresaretobeusedinordertoassesstheconformityorthesuitabilityforuseoftheinteroperabilityconstituents,ontheonehand,ortheECverificationofthesubsystems,ontheotherhand(section6); (h)indicatesthestrategyforimplementingtheTSIs(section7); (i)makesprovision,inaccordancewithArticle6(3)oftheDirective,specificcases(section7).	b)필수요구조건for the subsystem rolling stock 'Locomotives and passenger rolling stock' d)theEuropeanUnion'srailsystem상호운영성 g)TSI구현및운영과유지보수를위한담당,전문자격,보건안전조건	b)필수요구조건for the concerned rolling stock domain d)thetrans-Europeanconventionalrailsystem 상호운영성 g)TSI구현및운영과유지보수를위한담당,전문자격,보건안전조건	b)필수요구조건forther ollingstocksubsystem d)thetrans-Europeanhigh-speedrailsystem 상호운영성 g)운영과유지보수를위한담당,전문자격,보건안전조건	UR 기관차및객차의필수요구조건
	Referenced documents	해당사항 없음	-Conventionalrail 'Locomotivesandpassengerrollingstock' TSI(CRLOC&PASTSI):presentdocument. Legislativemeasuresinforce: -Directive2008/57/EC. -ConventionalRailControl,commandandsignallingTSI:CommissionDecision2006/679/EC(1),amendedbyCommissionDecisions2006/860/EC(2),2007/153/EC(3),2008/386/EC(4),2009/561/EC(5)and2010/79/EC(6). -High-speedRSTTSI:CommissionDecision2008/232/EC(7) -Accessibilityforpeoplewithreducedmobility(PRM)TSI:CommissionDecision2008/164/EC(8). -Safetyinrailwaytunnels(SRT)TSI:CommissionDecision2008/163/EC(9). -ConventionalrailnoiseTSI:CommissionDecision2006/66/EC(1). -ConventionalrailfreightwagonsTSI(CRWAGTSI):CommissionDecision2006/861/EC(2),amendedbyCommissionDecision2009/107/EC(3). -Conventionalrailtrafficoperationandmanagement(OPE)TSI:CommissionDecision2006/920/EC(4),amendedbyDecision2009/107/EC. -Commonsafetymethods(CSM):CommissionRegulation(EC)No352/2009(5). Legislativemeasuresunderadoptionprocess: -ConventionalrailinfrastructureTSI(CRINFTSI). -ConventionalrailenergyTSI(CRENETSI). -Descriptionofmodulesforconformityassessment. -RevisionoftheoperationTSI(AnnexesPandT). Legislativemeasuresunderdevelopment: -TelematicapplicationforpassengersTSI(TAP-TSI).	해당사항 없음	해당사항 없음	참고 문서	해당사항 없음	UR, HR: 별도의 참고문서 없음

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
2.1.	The rolling stock subsystem as part of the Union's rail system	TheUnion'srailsystemhasbeenbrokendownintothefollowingsubsystemsasdefinedinAnnexII(Section1)ofDirective2008/57/EC. (a)Structuralareas:.Infrastructure,.Energy,.trackside control-commandandsignalling,.on-boardcontrol-commandandsignalling,.rollingstock; (b)Functionalareas:.Operationandtrafficmanagement,.Maintenance,.telematicsapplicationsforpassengerandfreightservices. Withtheexceptionofmaintenance,eachsub-systemisdealtwithinspecificTSI(s). Therollingstocksubsystemdealtwithinthis TSI(asdefinedinSection1.1)hasinterfaceswithallothersubsystemsoftheUnionrailsystemmentionedabove;theseinterfacesareconsideredwithintheframeofanintegratedsystem,compliantwithallthe relevantTSIs. Additionally,thereare twoTSIsdescribingspecificaspectsoftherailwaysystemandconcerningseveralsubsystems,therollingstocksubsystembeingoneofthem: (a)safetyinrailwaytunnels(TSISRT); (b)accessibilityforpeoplewithreducedmobility(TSIPRM);andtwoTSIsconcerningparticularaspectsoftherollingstocksubsystem: (c)noise(TSINoise); (d)freightwagons. Therequirementsconcerningtherollingstocksubsystemexpressedinthesefour TSIsarenotrepeatedinthepresentTSI.Thesefour TSIsapplyalsofortherollingstocksubsystemaccordingtotheirrespectivescopesandimplementationrules.	2.1.Therollingstocksubsystemaspartoftheconventionalrailsystem Thetrans-Europeanrailsystemcomprisesahighspeedrailsystemandaconventionalrailsystem. AccordingtoDirective2008/57/EC,therollingstocksubsystemofthetrans-Europeanhigh-speedrailsystemincludestrainsdesignedtooperateonthetrans-Europeanhighspeedrailnetwork(HSTEN),composedoflineseitherdedicatedhigh-speedlinesorlinesupgradedforhighspeed(i.e.speedoftheorderof200km/hormore)indicatedassuchinAnnex1ofDecisionNo1692/96/ECoftheEuropeanParliamentandoftheCouncil(6). Note:TheHSRSTTSISection1.1setsaspeedthresholdof190km/hfortherollingstockinitstechnicalscope. AccordingtoDirective2008/57/EC,therollingstocksubsystemofthetransEuropeanconventionalrailsystemincludesalltrainslikelytotravelonallorpartoftheconventionallinesoftheTEN;themaximumoperationalspeedofthesetrainsisnotspecified.Theconventionalrailsystemhasbeenbrokendownintosubsystemsasdefinedin AnnexII(section1)toofDirective2008/57/ECandlistedasfollows. Structural areas: infrastructure, energy, control-command and signalling, rolling stock. Functionalareas: traffic operation and management, maintenance, telematics applications for passenger and freight services. With the exception of maintenance, each subsystem is dealt with in specific TSI(s). Therollingstocksubsystemdealtwithinthis TSI(asdefinedinSection1.1)hasinterfaceswithallothersubsystemsoftheconventionalrailsystemmentionedabove;theseinterfacesareconsideredwithintheframeofanintegratedsystem,compliantwithallrelevantTSIs.Furthertothedevelopmentofthesecond TSIgroupthereare: -twoTSIsdescribingspecificaspectsoftherailwaysystemandconcerningseveralsubsystems,theconventionalrailrollingstockbeingoneofthem: (a)safetyinrailwaytunnels; (b) accessibility for people with reduced mobility; and two TSIs concerning the conventional rail rolling stock subsystem: (c)noise; (d) freight wagons. Therequirementsconcerningtherollingstocksubsystemexpressedinthesefour TSIsarenotrepeatedinthisTSI.	2.1.SubsystemDescription Therollingstocksubsystemincludesneitherthecontrol-command,infrastructure,operationsubsystemsnorthetrackside partoftheenergysubsystem,sincethesesubsystemsarespecifiedintheirown TSIs. Inaddition,rollingstocksubsystemdoesnotincludethetrainstaff(driverandotheron-boardtraincrew)andpassengers. 2.2.Functionsandaspectsoftherollingstocksubsystem ThescopeofthisTSIfortherollingstocksubsystemisexpandedfromthatgivenintheTSIcontainedinAnnextoDecision2002/735/EC. Thefunctionstobefulfilledinthescopeoftherollingstocksubsystemareasfollows: -Carryandprotectthepassengersandtraincrew -Accelerate,maintainspeed,brakeandstop -Keepthetraindriverinformed,provideaviewahead,andallowpropercontrol -Supportandguidethetrainonthetrack -Signalthepresenceofthetraintoothers -Beabletooperatesafelyevenintheeventofincidents -Respecttheenvironment -Maintaintherollingstocksubsystemandtheon-boardpartoftheenergysubsystem -Beabletooperateonrelevanttractionsupplysystems. Theon-boardcontrol-commandandsignallingequipmentiswithinthescopeofthecontrol-commandandsignallingsubsystem.	EU철도시스템의일부로서철도차량 (a)구조영역 기반시설,에너지,지상제어명령및신호,차상제어명령및신호,차량 (b)기능영역 운영및트래픽관리.유지보수,승객및화물서비스를위한텔레매틱스응용프로그램 인터페이스 (a)철도터널안전(TSISRT); (b)거동이불편한사람들을위한접근성(TSIPRM); (c)소음(TSINoise); (d)화차	일반철도시스템의일부로서철도차량 EU시스템은고속및일반시스템 고속시스템은고속전용선과 고속 개량선 포함 (속도 기준 제시) (a)구조영역 기반시설,에너지,제어명령및신호,차량 (b)기능영역 운영및트래픽관리.유지보수,승객및화물서비스를위한텔레매틱스응용프로그램 인터페이스 (a)철도터널안전(TSISRT); (b)거동이불편한사람들을위한접근성(TSIPRM); (c)소음(TSINoise); (d)화차	서브시스템정의및기능과특징 subsystem은제어명령,기반시설,운영subsystem이나에너지subsystem의지상측은미포함.기관사나승무원,승객미포함. 기능영역 -승객및승무원운송및보호 -가속,정속,제동및정지 -기관사에게정보및전방뷰제공,제어가능 -선로위차량에대한지원및안내 -차량위치정보전달 -사고시에도안전운행능력확보 -환경보호 -차량서브시스템및에너지서브시스템의차상부분유지 -관련견인공급시스템에서운행능력 차상제어명령및신호장치는 제어 명령 및 신호 서브시스템.	UR:소제목(Union'srailsystem)변경 HR:서브시스템의정의가제한적 CR과 UR은 거의 유사
2.2.	Definitions related to rolling stock	For the purpose of this TSI, the following definitions apply:	For the purpose of this TSI, the following definitions apply:	해당사항 없음	차량의 정의	차량의 정의	해당사항 없음	
2.2.1.	Train formation	(a)A 'unit' isthegenerictermusedtonametherollingstockwhichissubjecttotheapplicationofthisTSI,andthereforesubjectto 'EC' verification. (b)AUnitmaybecomposedofseveral 'vehicles',asdefinedinDirective2008/57/EC,Article2(c);consideringthescopeofthisTSI,theuseoftheterm 'vehicle' inthisTSIislimitedtotherollingstocksubsystemasdefinedinChapter1. (c)A 'train' isanoperationalformationconsistingofoneormoreunits. (d)A 'passengertrain' isanoperationalformationaccessibletopassengers(atraincomposedofpassengervehiclesbutnotaccessibletopassengersisnotconsideredasapassengertrain). (e)A 'fixedformation' isatrainformationthatcanonlybereconfiguredwithinaworkshopenvironment.	-A 'unit' isthegenerictermusedtonametherollingstockwhichissubjecttotheapplicationofthisTSI,andthereforesubjecttoacertificateof 'EC' verification. Aunitmaybecomposedofseveral 'vehicles',asdefinedinDirective2008/57/EC,Article2(c);consideringthescopeofthisTSI,theuseoftheterm 'vehicle' inthisTSIislimitedtotherollingstocksubsystem. -A 'train' isanoperationalformationconsistingofoneormoreunits. -A 'passengertrain' isanoperationalformationaccessibletopassengers(atraincomposedofpassengervehiclesbutnotaccessibletopassengersisnotconsideredasapassengertrain). -A 'fixedformation' isatrainformationthatcanonlybereconfiguredwithinaworkshopenvironment. -A 'predefinedformation(s)' isatrainformation(s)ofs	4.2.1.2.Designoftrains ~Definitions 1.Atrainsetisafixedformationthatcanonlybereconfiguredwithinaworkshopenvironment,ifatall. 2.EMU/DMU(Electric/DieselMultipleUnit),aretrainsets,whereallvehiclesarecapableofcarryingapayload. Tractionandotherequipmentareusually,butnotexclusivelyunder-floor. 3.APowerHeadisatractionvehicleofatrainsetwithasingledriver'scabatoneend,whichisnotcapableofcarryingapayload. 4.ALocomotiveisatractionvehiclethatisnotcapableofcarryingapayloadandhastheabilitytouncoupleinnormaloperationfromatrainandoperateindependently. 5.Acoachisanon-tractionvehicleinafixedorvariableformationcapableofcarryingapayload.Itispermittedtoequi	차량편성	차량편성	차량의설계 -정의	UR 과 CR 은 거의 유사

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		(f)A 'predefinedformation(s)' isatrainformation(s)ofseveralunitscoupledtogether,whichisdefinedatdesignstageandcanbereconfigureduringoperation. (g) 'Multipleoperation' :isanoperationalformation consistingofmorethanoneunit: – Trainsetsdesignedsothatseveralofthem(ofthetypeunderassessment)arecapableofbeingcoupledtogethertooperateasasingletraincontrolledfrom1driver'scab. – Locomotivesdesignedsothatseveralofthem(ofthetypeunderassessment)arecapableofbeingincludedinasingletraincontrolledfrom1driver'scab. (h) 'Generaloperation' :Aunitisdesignedforgeneraloperationwhentheunitisintendedtobecoupledwithotherunit(s)inatrainformationwhichisnotdefinedatdesignstage.	everalunitscoupledtogether,whichisdefinedatdesignstageandcanbereconfigureduringoperation. – 'Multipleoperation' :where 'multipleoperation' is required: –trainsetsaredesignedsothatseveralofthem(ofthetypeunderassessment)arecapableofbeingcoupledtogethertooperateasasingletraincontrolledfrom1driver' scab, –locomotivesaredesignedsothatseveralofthem(ofthetypeunderassessment)arecapableofbeingincludedinasingletraincontrolledfrom1driver' scab. – 'Generaloperation' :aunitisdesignedforgeneraloperationwhentheunitisintendedtobecoupledwithotherunit(s)inatrainformationwhichisnotdefinedatdesignstage.	psuchacoachwithadriver' scab.Suchacoachisnamedadrivingcoach. 6.Atrainisanoperationalformationconsistingofoneormorevehiclesortrainsets 7.Definedformationsee4.2.1.2.f				
		DefinitionsbelowareclassifiedinfourgroupsasdefineditheSection1.2ofAnnexItoDirective2008/57/EC. (A)Self-propellingthermaland/orelectrictrains: (a)A 'trainset' isafixedformationthatcanoperateasatrain;itisbydefinitionnotintendedtobereconfigured,exceptwithinaworkshopenvironment.Itiscomposedofonlymotoredorofmotoredandnon-motoredvehicles. (b)An 'electricand/ordieselmultipleunit' isatrainsetinwhichallvehiclesarecapableofcarryingapayload(passengersorluggage/mailorfreight). (c)A 'railcar' isavehiclethatcanoperateautonomouslyandiscapableofcarryingapayload(passengersorluggage/mailorfreight).	A-Self-propellingthermaland/orelectrictrains: A 'trainset' isafixedformationthatcanoperateasatrain;itisbydefinitionnotintendedtobereconfigured,exceptwithinaworkshopenvironment.Itiscomposedofonlymotoredorofmotoredandnon-motoredvehicles. 'Anelectricand/ordieselmultipleunit' isatrainsetinwhichallvehiclesarecapableofcarryingpassengersorluggage/mail. A 'railcar' isavehiclethatcanoperateautonomouslyandiscapableofcarryingpassengersorluggage/mail.	4.2.1.2.Designoftrains (a)ThisTSIisapplicabletobothtrainsetsandsinglevehicles,butalwaysassessedwithindefinedformationsofpoweredandnon-poweredvehicles. (b)Forbothclassesoftrainthefollowingconfigurationsarepermissible: –articulatedand/ornon-articulatedtrains, –trainswithand/orwithouttiltsystems, –singleand/ordoubledecktrains	차량정의 (A)자주열적및전기차량 Self-propellingthermaland/orelectrictrains: 1.Trainset 2.Electricand/ordieselmultipleunit(승객이나짐/우편또는화물) 3.Railcar(승객이나짐/우편또는화물)	차량정의 A)-자주열적및전기차량 Self-propellingthermaland/orelectrictrains: 1.Trainset 2.Electricand/ordieselmultipleunit(승객이나짐/우편또는) 3.Railcar(승객이나짐/우편또는)	차량 설계	UR의 'electricand/or diesel multiple unit' 및 'railcar' 의 payload 는 passengURs or luggage/mail 이외에 freight 추가
2.2.2.	Rolling stock	(B)Thermaland/orelectrictractionunits: A 'locomotive' isatractionvehicle(orcombinationofseveralvehicles)thatisnotintendedtocarryapayloadandhastheabilitytobeuncoupledinnormaloperationfromatrainandtooperateindependently. A 'shunter' isatractionunitdesignedforuseonlyonshuntingyards,stationsanddepots. Tractioninatraincanalsobeprovidedbyapoweredvehiclewithorwithoutdrivingcab,whichisnotintendedtobeuncoupledduringnormaloperation.Suchavehicleiscalleda 'powerunit' (or 'powercar')ingeneralora 'powerhead' whenlocatedatoneendofthetrainsetandfittedwithadrivingcab.	B-Thermalorelectrictractionunits: A 'locomotive' isatractionvehicle(orcombinationofseveralvehicles)thatisnotintendedtocarryapayloadandhastheabilitytouncoupleinnormaloperationfromatrainandtooperateindependently. A 'shunter' isatractionunitdesignedforuseonlyonshuntingyards,stationsanddepots. Tractioninatraincanalsobeprovidedbyapoweredvehiclewithorwithoutdrivingcab,whichisnotintendedtobeuncoupledduringnormaloperation.Suchavehicleiscalleda 'powercar' ingeneralora 'powerhead' whenlocatedatoneendofthetrainsetandfittedwithadrivingcab.	(c)Class1trainsshallbeself-propelledtrainsetsandshallprovideadriver' scabateachendandbecapableofbi-directionaloperationandtoachievetheperformancestatedinthisTSI.Toallowtraincapacitytomeetchangingtrafficneedsitispermissibletocoupletrainsetstoruninmultiple.SuchatrainformedfromtwoormoretrainsetsshallalsomeettherelevantspecificationsandperformanceinthisTSI.Itisnotarequirementthattrainsetsofdifferentmanufacturers' designs,ortrainsfromotherrailwayundertakingsshallbeabletooperatecoupledtogether.	(B)열적또는전기추진	B-열적또는전기추진	Class 1	UR 과 CR 은 동일
		(C)Passengercarriagesandotherrelatedcars: A 'coach' isavehiclewithouttractioninafixedorvariableformationcapableofcarryingpassengers(byextension,requirementsspecifiedtoapplytocoachesinthisTSIaredeemedtoapplyalsotorestaurantcars,sleepingcars,couchettescars,etc.). A 'van' isavehiclewithouttractioncapableofcarryingpayloadotherthanpassengers,e.g.luggageormail,intendedtobeintegratedintoafixedorvariableformationwhichisintendedtotransportpassengers.A 'drivingtrailer' isavehiclewithouttractionequippedwithadrivingcab.Acoachmaybeequippedwithadriver'scab;suchacoachisthennameda 'drivingcoach' .Avanmaybefittedwithadriver'scabandassuchisknownasa 'drivingvan' . A 'carcarrier' isavehiclewithouttractioncapableofcarryingpassengermotorcarswithouttheirpassengersandwhichisintendedtobeintegratedinapassengertrain. A 'fixedrakeofcoaches' isaformationofseveralcoaches 'semi-permanently' coupledtogether,orwhichcanbereconfiguredonlywhenitisoutofservice. (D)Mobilerailwayinfrastructureconstructionandmain	C-Passengercarriagesandotherrelatedcars: A 'coach' isanon-tractionvehicleinafixedorvariableformationcapableofcarryingpassengers(byextension,requirementsspecifiedtoapplytocoachesinthisTSIaredeemedtoapplyalsotorestaurantcars,sleepingcars,couchettescars,etc.).Acoachmaybeequippedwithadriver' scab;suchacoachisthennameda 'drivingcoach' . A 'van' isanon-tractionvehiclecapableofcarryingpayloadotherthanpassengers,e.g.luggageormail,intendedtobeintegratedintoafixedorvariableformationwhichisintendedtotransportpassengers.Avanmaybefittedwithadriver' scabandassuchisknownasa 'drivingvan' . A 'drivingtrailer' isanon-tractionvehicleequippedwithadrivingcab. A 'carcarrier' isanon-tractionvehiclecapableofcarryingpassengermotorcarswithouttheirpassengersandwhichisintendedtobeintegratedinapassengertrain. A 'fixedrakeofcoaches' isanon-tractionformationofseveralcoaches 'semi-permanently' coupledtogether,orwhichcanbereconfiguredonlywhenitisoutofservice. D-Mobilerailwayinfrastructureconstructionandmainten	(d)Class2trainsshallbeeithertrainsets,ortrainsofvariableformationwithorwithoutbi-directionalcapabilities. Theyshallbecapableoftheperformancestatedinthis TSI.Toallowtraincapacitytomeetchangingtrafficneedsitispermissibletocouple Class2trainstoruninmultiple,ortoadd vehiclesinthecaseoftrainswithlocomotivesandcoaches,whereitheyremainindefinedformations.SuchatrainformedfromtwoormoretrainsshallmeettherelevantspecificationsandperformanceinthisTSI.Itisnotarequirementthattrainsetsofdifferentmanufacturers' designs,ortrainsfromotherrailwayundertakingsshallbeabletooperatecoupledtogetherundernormalconditions. (e)Toallowtraincapacitytomeetchangingtrafficneedsitispermissibletocouple Class1andClass2trainstoruninmultiple.SuchatrainformedfromtwoormoretrainsshallmeettherelevantspecificationsandperformanceinthisTSI.Itisnotarequirementthattrainsetsofdifferentmanufacturers' designs,ortrainsfromotherrailwayundertakingsshallbeabletooperatecoupledtogether. (f)Forbothclassesoftrains,whetherassessingatrainsetorasinglevehiclewithinoneormoreformations,theformationsforwhichsuchassessmentsarevalidshallbeclearlyde	(C)객차및관련차량Passengercarriagesandotherrelatedcars: Coach Van,drivingcoach,drvingvan Carcarrier Fixedrakeofcoaches (D)모바일철도인프라건설및유지보수장비Mobilerailwayinfrastructure:constructionandmaintenanceequipment	C-객차및관련차량Passenger Passengercarriagesandotherrelatedcars: Coach Van,drivingcoach,drvingvan Drivingtrailer Carcarrier Fixedrakeofcoaches D-모바일철도인프라건설및유지보수장비Mobilerailwayinfrastructure:constructionandmaintenanceequipment	Class 2	UR에DrivingtrailUR정의삭제 UR '운송이나 작업모드를 불문하고, 화차나 객차처럼 운영'

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		tenanceequipment 'Ontrackmachines(OTMs)' arevehiclesspeciallydesignedforconstructionandmaintenanceofthetrackandinfrastructure.OTMsareusedindifferentmodes:workingmode,transportmodeasself-propellingvehicle,transportmodeasahauledvehicle. 'Infrastructureinspectionvehicles' areutilisedtomonitortheconditionoftheinfrastructure.Theyareoperatedinthesamewayasfreightorpassengertrains,withnodistinctionbetweentransportandworkingmodes.	anceequipment(oron-trackmachines) 'Ontrackmachines(OTMs)' arevehiclesspeciallydesignedforconstructionandmaintenanceofthetrackandinfrastructure.OTMsareusedindifferentmodes:workingmode,transportmodeasself-propellingvehicle,transportmodeasahauledvehicle. 'Infrastructureinspectionvehicles' utilisedtomonitortheconditionoftheinfrastructureareconsideredasOTMsasdefinedabove	finedbythepartyaskingforassessment,andclearlystatedinthetypeordesignexaminationcertificateof 'EC' verification.Itisnotpermissibletoassessasinglevehiclewithoutreferencetoaspecificformation.Thedefinitionofeachformationshallincludethetypedesignation,thenumberofvehiclesandTSIrelevantcharacteristicsofthevehicles(aslistedintherollingstockregister). (g)ThecharacteristicsofeachvehicleinatrainshallbesuchthatthetrainfulfilstherequirementofthisTSI.Somerequirementsarecapableofbeingassessedforasinglevehicleandsomehavetobeassessedwithreferencetoadefinedformationasdefinedinsection6foreachrequirement. (h)Theformation(s)forwhicheachassessmentisvalidshallbeclearlydefinedinthetypeordesignexaminationcertificateof 'EC' verification	~운송이나작업모드를불문하고,화차나객차처럼 운영된다			
2.3.	Rolling stock in the scope of this TSI	Rolling stock in the scope of this TSI	Rolling stock in the scope of this TSI	해당사항 없음	TSI 차량	TSI 차량	해당사항 없음	
2.3.1.	Types of rolling stock	ThescopeofthisTSIconcerningrollingstock,classifiedinfourgroupsasdefinedintheAnnexISection1.2ofDirective2008/57/EC,isdetailedasfollows: (A)Self-propellingthermaland/orelectrictrains: Thistypeincludesanytraininfixedorpredefinedformation,composedofvehiclespassengercarryingand/orvehiclesnotcarryingpassengers. Thermalorelectrictractionequipmentisinstalledinsomevehiclesofthetrain,andthetrainisfittedwithadriver'scab. Exclusionfromthescope: – RailcarsorElectricand/orDieselMultipleUnitsintendedtooperateonexplicitlyidentifiedlocal,urbanorsuburbannetworksfunctionallyseparatefromtherestoftherailwaysystemarenotinthescopeofthisTSI. – Rolling stock which is designed to operate primarily on urbanmetro,tramwayorotherlightrailnetworksisnotinthescopeofthisTSI. ThesetypesofrollingstockmaybeauthorisedtooperateonparticularsectionsoftheUnionrailwaynetworkthatareidentifiedforthispurpose(duetothelocalconfigurationoftherailwaynetwork)byreferencetotheRegisterofInfrastructure. Inthatcase,andprovidedthattheyarenotexplicitlyexcludedfromthescopeofDirective2008/57/EC,Articles24and25ofDirective2008/57/EC(referringtonationalrules)areapplicable.	ThescopeofthisTSIconcerningrollingstock,classifiedaccordingtothetypesofrollingstockdefinedinSection1.1,isdetailedasfollows: A-Self-propellingthermalor/andelectrictrains: Thistypeincludesanypassengertraininfixedorpre-definedformation. Thermalorelectrictractionequipmentisinstalledinsomevehiclesofthetrain,andthetrainisfittedwithadriver'scab. Exclusionfromthescope: RollingstockdesignedtooperateprimarilyonurbantramwayorlightrailnetworksandintendedtocarrypassengersinurbanandsuburbanareasisnotinthescopeofthisTSIinitsversion. Railcarsorelectricand/ordieselmultipleunitsintendedtooperateonexplicitlyidentifiedlocal(suburbanorregional)networkswhicharenotpartsofTENlinesarenotinthescopeofthisTSIinitscurrentversion. WhenthesetypesofrollingstockareintendedtooperateoververyshortdistancesontheTENlines,duetothelocalconfigurationoftherailwaynetwork,Articles24and25ofDirective2008/57/EC(referringtonationalrules)areapplicable.	해당사항 없음	철도차량의형식 ~철도시스템의나머지부분에서기능적으로분리되어 명시적으로 지역, 도시 또는 교외 네트워크에서 운영되는 레일카 또는 전기 및 / 또는 디젤 유닛은 이 TSI 범위 아님	철도 차량의 형식	해당사항 없음	UR 분리된차량은TSI제외
		(B)Thermaland/orelectrictractionunits: Thistypeincludestractionvehiclesthatarenotcapableofcarryingapayload,suchasthermalorelectriclocomotivesorpowerunits. Theconcernedtractionvehiclesareintendedforfreightor/andpassengertransport. Exclusionfromthescope: Shunters(asdefinedinSection2.2)arenotinthescopeofthisTSI;whentheyareintendedtooperateontheUnionrailwaynetwork(movementbetweenshuntingyards,stationsanddepots),Articles24and25ofDirective2008/57/EC(referringtonationalrules)areapplicable.	B-Thermalorelectrictractionunits: Thistypeincludestractionvehiclesthatarenotcapableofcarryingapayload,suchasthermalorelectriclocomotivesorpowerheads. Theconcernedtractionvehiclesareintendedforfreightor/andpassengertransport. Exclusionfromthescope: Shunters,whichareasdefinednotintendedtooperateonthemainlinesoftheTEN,arenotinthescopeofthisTSIinitscurrentversion. Whentheyintendedtooperateshuntingmovements(shortdistances)onthemainlinesoftheTEN,Articles24and25ofDirective2008/57/EC(referringtonationalrules)areapplicable.	해당사항 없음	(B)열적또는전기추진	B-열적또는전기추진	해당사항 없음	UR 과 CR 은 거의 유사
		(C)Passengercarriagesandotherrelatedcars: – Passenger carriages: Thistypeincludesvehicleswithouttractioncarryingpa	C-Passengercarriagesandotherrelatedcars: -Passengercarriages: Thistypeincludesnon-tractionvehiclescarryingpasseng	해당사항 없음	(C)객차및관련차량	C-객차및관련차량	해당사항 없음	UR 과 CR 은 거의 유사

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		ssengers(coaches,asdefinedinSection2.2),andoperatedinavariableformationwithvehiclesfromthecategory 'thermalorelectrictractionunits' definedabovetoprovidethetractionfunction. – Non-passengercarryingvehiclesincludedinapassengertrain: Thistypeincludevehicleswithouttractionincludedinpassengertrains(e.g.luggageorpostalvans,carcarriers,vehiclesforservice,etc.);theyareinthescopeofthisTSI,asvehiclesrelatedtotransportofpassengers. ExclusionfromthescopeofthisTSI: -Freight wagons are not in the scope of this TSI; they are covered by the 'freight wagons' TSI even when they are included in a passenger train (the train composition is in this case an operational issue). - Vehicles intended to carry road motor vehicles (with persons on-board these road motor vehicles) are not in the scope of this TSI;whentheyareintendedtooperateontheUnionrailwaynetwork,Articles24and25ofDirective2008/57/EC(referringtonationalrules)areapplicable.	ers,andoperatedinavariableformationwithvehiclesfromthecategory 'thermalorelectrictractionunits' definedabovetoprovidethetractionfunction. -Non-passengercarryingvehiclesincludedinapassengertrain: -Non-tractionvehiclesincludedinpassengertrains(e.g.luggageorpostalvans,carcarriers,vehiclesforservice…)areinthescopeofthisTSI,byextensionoftheconceptofpassengercarriages. Exclusionfromthescope: - Freight wagons are not in the scope of this TSI; they are covered by the 'freight wagons' TSI even when they are included in a passenger train (the train composition is in this case an operational issue). - Vehicles intended to carry road motor vehicles, with persons onboard these road motor vehicles, are not in the scope of this TSI.					
		(D)Mobilerailwayinfrastructureconstructionandmaintenanceequipment Thistypeofrollingstockisinthescopeofthe TSIonlywhen: -Itisrunningonitsownrailwheels,and -Itisdesignedandintendedtobedetectedbyatrackbasedtraindetectionsystemfortrafficmanagement,and -IncaseofOTMs,itisintransport(running)configuration,self-propelledorhauled. ExclusionfromthescopeofthisTSI: IncaseofOTMs,workingconfigurationisoutsidethescopeofthisTSI.	D-Mobilerailwayinfrastructureconstructionandmaintenanceequipment: Thistypeofrollingstockisinthescopeofthe TSIonlywhen: -itisrunningonitsownrailwheels, -itisdesignedtobedetectedbyatrackbasedtraindetectionsystemfortrafficmanagement,and -itisintransport(running)configurationonitsownrailwheels,self-propelledorhauled. Workingconfigurationisoutsidethescopeofthis TSI.	해당사항 없음	(D) 모바일 철도 인프라 건설 및 유지 보수 장비	D - 모바일 철도 인프라 건설 및 유지 보수 장비	해당사항 없음	UR 과 CR 은 거의 유사
2.3.2.	Track gauge	This TSI is applicable to rolling stock which is intended to be operated on networks of track gauge 1 435 mm, or on one of the following nominal track gauges: 1 520 mm, 1 524 mm system, 1 600 mm system and 1 668 mm system.	해당사항 없음	해당사항 없음	궤간 종류 1 435, 1 520, 1 524, 1 600	해당사항 없음	해당사항 없음	
2.3.3.	Maximum speed	Consideringtheintegratedrailwaysystemcomposedofseveralsubsystems(inparticularfixedinstallations;seeSection2.1),themaximumdesignspeedofrollingstockisdeemedtobelowerorequalto350km/h. Incaseofmaximumdesignspeedhigherthan350km/h,thistechnicalspecificationapplies,buthastobecomplementedforthespeedrangeabove350km/h(ormaximumspeedrelatedtoaparticularparameter,wherespecifiedintherelevantpointofSection4.2uptothemaximumdesignspeed,byapplicationoftheprocedureforinnovativesolutionsdescribedinArticle10.	해당사항 없음	해당사항 없음	최고속도 고정설비고려하여최대 설계속도는350km/h이하 350km/h보다큰속도에서 이기술사양이적용되지 만,혁신솔루션적용 절차를 따라 특정 파라미터에 대해 보완 필요	해당사항 없음	해당사항 없음	UR 최고속도350km/h 이상은별도보완필요
		Elementsoftherollingstocksubsystemcorrespondingtotheessential requirements	Elements of the rolling stock subsystem corresponding to the essential requirements	3. ESSENTIAL REQUIREMENTS				
3.1.	Elements of the rolling stock subsystem corresponding to the essential requirements			3.1.General InthescopeofthisTSI,fulfilmentofrelevantessentialrequirementsquotedinsection3ofthisTSIwillbeensuredbythecompliancewiththespecificationsdescribed: -insection4forthesubsystems, -andinsection5fortheinteroperabilityconstituents, -asdemonstratedbyapositiveresultoftheassessmentof: -conformityand/orsuitabilityforuseoftheinteroperabil	필수요구조건에해당하는차량 철도 차량 서브 시스템 요소 Directive2008/57/EC 일부내용추가/삭제 4.2.4.5.2Emergencybraking:safety1.1.22.4.1 =>추가	일반 Directive2008/57/EC 소제목변경 Firesafety-Materialrequirements=>Firesafety-Measurestopreventfire Specificmeasuresforfl	일반 Directive96/48/EC;Directive2004/50/EC 유럽고속철도(theTrans-Europeanhigh-speedrailsystem) 시스템, 서브시스템 및 상호운영성에 요구되는 필수 요구 조건을	UR 필수요구조건에해당하는차량 철도 차량 서브 시스템 요소 일부개정

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		  Thefollowingtableindicatestheessentialrequirements,assetoutandnumberedinAnnexIIIofDirective2008/57/EC,takenintoaccountbythespecificationssetoutinChapter4ofthisTSI. Rollingstockelementscorrespondingtoessentialrequirements Note:onlypointsinSection4.2whichcontainrequirementsarelisted.	  	ityconstituents – andverificationofthesubsystems.asdescribedinsection 6. Partsoftheessentialrequirementsarecoveredbynational rulesbecause: –openandreservedpointsarelistedinAnnexL; –derogationsunderart.7oftheDirective96/48/EC; –specificcasesaredescribedinsection7.3ofthisTSI. ThecorrespondingconformityassessmentshallbecarriedoutundertheresponsibilityandaccordingtoproceduresoftheMemberStatethathasnotifiedthenationalrulesoraskedforthederogationorthespecificcase.AccordingtoArticle4(1)ofDirective96/48/ECmodifiedbyDirective2004/50/EC,theTrans-Europeanhigh-speedrailsystem,subsystemsandtheirinteroperabilityconstituentsshallmeettheessentialrequirementssetoutingeneraltermsinAnnexIIItotheDirective.ConformityoftherollingstocksubsystemanditsconstituentstotheessentialrequirementsischeckedinaccordancewiththeprovisionsenvisagedinDirective96/48/ECmodifiedbyDirective2004/50/ECaswellasinthisTSI. 3.2.Theessentialrequirementsrelateto: –safety, reliability and availability, health, environmental protection, –technicalcompatibility. AccordingtoDirective96/48/ECmodifiedbyDirective2004/50/EC,theessentialrequirementscanbegenerallyappliedtothewholeTrans-Europeanhigh-speedrailsystemorbespecifictoparticularaspectsofeachsubsystemanditsconstituents. 3.3.General requirements Inthecaseoftherollingstocksubsystem,thespecificaspects,inadditiontotheconsiderationscontainedinAnnexIIItotheDirective,areasfollows:	(4.2.5.4Safetyinstructionstopassengers-Signs1.1.5)=>삭제 4.2.5.6Exteriordoors: systemconstruction safety1.1.32.4.1 (4.2.10.5Firebarriers safety 1.1.4) => 삭제 4.2.11.8Traininteriorcleaning-powersupply Technicalcompatibility2.5.3 => 추가	ammableliquids=>Specificmeasuresforflammableliquids Passengerevacuation=>Requirementsrelatedtoemergencysituations/evacuation Firebarriers=>삭제	기술	
				3.7. Elements of the rolling stock subsystem related to the essential requirements				

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
								
3.2.	Essential requirements not covered by this TSI	Someoftheessentialrequirementsclassifiedas ‘generalrequirements’ or ‘specifictoothersubsystems’ in AnnexIIItoDirective2008/57/EChaveanimpactontherollingstocksubsystem;thosethatarenotcovered,orarecoveredwithlimitationswithinthescopeofthisTSI,areidentifiedbelow	3.3. Essentialrequirementsclassifiedas ‘generalrequirements’ or ‘specifictoothersubsystems’ intheAnnexIIIof Directive2008/57/EChaveforsomeofthemanimpacton;therollingstocksubsystem;thosethatarenotcovered,orarecoveredwithlimitationswithinthescopeofthisTSIareidentifiedbelow.	3.6.Otherrequirementsalsoconcerningtherollingstocksubsystem 3.6.1.Infrastructure 3.6.2.Energy 3.6.3.Control-commandandsignalling 3.6.4.Environment 3.6.5.Operation	이 TSI에 포함되지 필수 요구 조건	이 TSI에 포함되지 필수 요구 조건	철도차량서브시스템관련다른요구조건 1.인프라 2.에너지 3.제어명령및신호 4.환경 5.운영	UR 과 CR 은 동일
3.2.1.	General requirements, requirements related to maintenance and operation	Thenumberingoftheparagraphsandtheessentialrequirementshereunderarethosesetoutin AnnexIIItoDirective 2008/57/EC. Theessentialrequirementsthatarenotcoveredwithinthescopeofthis TSIarethefollowing:	3.3.1. Thenumberingoftheparagraphsandtheessentialrequirementshereunderarethosesetoutin AnnexIIIofDirective2008/57/EC. Theessentialrequirementsthatarenotcoveredwithinthescopeofthis TSIarethefollowing:	3.5.Requirementsspecifictomaintenance EssentialRequirement2.5.1Health: ‘Thetechnicalinstallationsandtheproceduresusedinthemaintenancecentresmustnotconstituteadangertohumanhealth.’ Thisessentialrequirementissatisfiedbythefunctionala	일반요구사항,유지보수 및운영과관련된요구사항	일반요구사항,유지보수 및운영과관련된요구사항	운영과관련된요구조건 필수요구조건2.5.1건강 -4.2.9 서비스 -4.2.10 유지 보수	UR 운영및유지보수관련요구조건

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		1.4.Environmentalprotection 1.4.1. 'TheenvironmentalimpactofestablishmentandoperationoftherailsystemmustbeassessedandtakenintoaccountatthedesignstageofthesysteminaccordancewiththeCommunityprovisionsinforce.' Thisessentialrequirementiscoveredbytherelevant Europeanprovisionsinforce. 1.4.3. 'Therollingstockandenergy-supplysystemsmustbedesignedandmanufacturedinsuchawayastobeelectromagneticallycompatiblewiththeinstallations,equipmentandpublicorprivatenetworkswithwhichtheymightinterfere.' Thisessentialrequirementiscoveredbytherelevant Europeanprovisionsinforce. 1.4.4. 'Operationoftherailsystemmustrespectexistingregulationsonnoisepollution.' Thisessentialrequirementiscoveredbytherelevant Europeanprovisionsinforce(inparticularNoiseTSI,andHSRSTTSI2008until allrollingstockarecoveredbytheNoiseTSI). 1.4.5. 'Operationoftherailsystemmustnotgiverisetoaninadmissiblelevelofgroundvibrationsfortheactivitiesandareasclosetotheinfrastructureandinanormalstateofmaintenance.' Thisessentialrequirementisinthescopeof theInfrastructure. 2.5Maintenance Theseessentialrequirementsarerelevantwithinthescopeof thisTSIaccordingtoSection3.1ofthisTSIonlyforthetechnicalmaintenancedocumentationrelatedtotherollingstocksubsystem;theyarenotcoveredwithinthescopeofthisTSIregardingmaintenanceinstallations. 2.6Operation Theseessentialrequirementsarerelevantwithinthescopeof thisTSIaccordingtoSection3.1ofthisTSIfortheoperatingdocumentationrelatedtotherollingstocksubsystem(essentialrequirements2.6.1and2.6.2),andfortechnicalcompatibilityoftherollingstockwithoperatingrules(essentialrequirements2.6.3).	1.4.Environmentalprotection 1.4.1. 'TheenvironmentalimpactofestablishmentandoperationoftherailsystemmustbeassessedandtakenintoaccountatthedesignstageofthesysteminaccordancewiththeCommunityprovisionsinforce.' Thisessentialrequirementiscoveredbytherelevant Europeanprovisionsinforce. 1.4.3. 'Therollingstockandenergy-supplysystemsmustbedesignedandmanufacturedinsuchawayastobeelectromagneticallycompatiblewiththeinstallations,equipmentandpublicorprivatenetworkswithwhichtheymightinterfere.' Thisessentialrequirementiscoveredbytherelevant Europeanprovisionsinforce. 1.4.4. 'Operationoftherailsystemmustrespectexistingregulationsonnoisepollution.' Thisessentialrequirementiscoveredbythenoise TSIinforce. 1.4.5. 'Operationoftherailsystemmustnotgiverisetoaninadmissiblelevelofgroundvibrationsfortheactivitiesandareasclosetotheinfrastructureandinanormalstateofmaintenance.' Thisessentialrequirementiscoveredbythe CRInfrastructureTSI(openpointinthecurrentversion). 2.5.Maintenance Theseessentialrequirementsarerelevantwithinthescopeof thisTSIaccordingtoSection3.2ofthisTSIonlyforthetechnicalmaintenancedocumentationrelatedtotherollingstocksubsystem;theyarenotinthescopeofthisTSIregardingmaintenanceinstallations. 2.6.Operation Theseessentialrequirementsarerelevantwithinthescopeof thisTSIaccordingtoSection3.2ofthisTSIfortheoperationdocumentationrelatedtotherollingstocksubsystem(essentialrequirements2.6.1and2.6.2),andfortechnicalcompatibilityoftherollingstockwithoperatingrules(essentialrequirements2.6.3).	ndtechnicalspecificationsinsections: -4.2.9(servicing) -4.2.10(maintenance) EssentialRequirement2.5.2Environmentalprotection: 'Thetechnicalinstallationsandtheproceduresusedinthemaintenancecentresmustnotexceedthepermissiblelevelofnuisancewithregardtothesurroundingenvironment.' Thisessentialrequirementissatisfiedbythefunctionalandtechnicalspecificationsinclauses: -4.2.6.5(exteriornoise) -4.2.6.6(exteriorelectromagneticinterference) -4.2.9(servicing) -4.2.10(maintenance) EssentialRequirement2.5.3Technicalcompatibility: 'Themaintenanceinstallations[handling]high-speedtrainsmustbesuchastoenablesafety,healthandcomfortoperationstobecarriedoutonalltrainsforwhichtheyhavebeendesigned.' Thisessentialrequirementissatisfiedbythefunctionalandtechnicalspecificationsinsections: -4.2.9(servicing) -4.2.10(maintenance)	1.4.환경보호 1.4.1.환경영향은설계단계에서평가 1.4.3 차량과 에너지 공급장치 전자기 적호환 1.4.3 운영시 기존의 법규 및 소음 오염고려(특히 소음 TSI, 고속철도 Tsi 2008 에 모든 차량 포함) 1.4.5 철도 운영은 허용하는 수준의 지상 진동 준수.필수 요구조건은 인프라의 범위 2.5유지보수 유지보수문서관련3.1절 기술. 이 TSI 해당 범위 아님 2.6운영 운영문서관련3.1절기술. 이 TSI 해당 범위 아님	1.4.환경보호 1.4.1.환경영향은설계단계에서평가 1.4.3 차량과 에너지 공급장치 전자기 적호환 1.4.3 운영시 기존의 법규 및 소음 오염고려(특히 소음 TSI, 고속철도 Tsi 2008 에 모든 차량 포함) 1.4.5 철도 운영은 허용하는 수준의 지상 진동 준수.필수 요구조건은 인프라의 범위.필수요구조건은 CR Infrastructure TSI 범위 (현재 버전에는 미정)	필수요구조건2.5.2환경보호 -4.2.6.5외부소음 -4.2.6.6외부전자기파 간섭 -4.2.9 서비스 -4.2.10 유지 보수 필수요구조건2.5.3기술적호환성 -4.2.9 서비스 -4.2.10 유지 보수	
3.2.2.	Requirements specific to other subsystems	Requirementsontherelevantothersub-systemsarenecessarytofulfiltheseessentialrequirementsforthewholerailwaysystem. TherequirementsontherollingstocksubsystemwhichcontributetothefulfilmentoftheseessentialrequirementsarementionedintheSection3.1ofthisTSI;correspondingessentialrequirementsarethosesetoutinSections2.2.3and2.3.2ofAnnexIIItoDirective2008/57/EC. Otheressentialrequirementsarenotcoveredwithinthescopeof thisTSI.	3.3.2. Requirementsontherelevantothersubsystemsarenecessarytofulfiltheseessentialrequirementsforthewholerailwaysystem. TherequirementsontherollingstocksubsystemwhichcontributetothefulfilmentoftheseessentialrequirementsarementionedintheSection3.2ofthisTSI,andarethosesetoutinSections2.2.3and2.3.2ofAnnexIIItoDirective2008/57/EC. Otheressentialrequirementsarenotcoveredwithinthescopeof thisTSI.	3.4.Requirementsspecifictotherollingstocksubsystem 3.4.1.Safety 3.4.2.Reliabilityandavailability 3.4.3.Technicalcompatibility	다른 서브 시스템에 대한 특정 요구 사항	다른 서브 시스템에 대한 특정 요구 사항	다른 서브 시스템에 대한 특정 요구 사항	UR 과 CR 은 동일
4.1.	Introduction							
4.1.1.	General	(1)TheUnion'srailsystem,towhichDirective2008/57/ECappliesandofwhichtherollingstocksubsystemisapart,isanintegratedsystemwhoseconsistencyneedstobeverified.Thisconsistencymustbecheckedinparticularwithregardtothespecificationsoftherollingstocksubsystem,itsinterfaceswiththeothersubsystemsoftheUnion'srailsysteminwhichitisintegrated,aswellastheoper	Thetrans-Europeanconventionalrailsystem,towhichDirective2008/57/ECappliesandofwhichtherollingstocksubsystemisapart,isanintegratedsystemwhoseconsistencyshallbeverified.Thisconsistencyshallbecheckedinparticularwithregardtothespecificationsoftherollingstocksubsystem,itsinterfacesinrelationtotheothersubsystemsoftheConventionalRailsysteminwhichitisintegrated,a	4.1. Introduction Therollingstocksubsystemshallbeverifiedinaccordancewith Directive96/48/ECasmodifiedbyDirective2004/50/EC withtheobjectiveofassuringinteroperabilityinrespectoftheessentialrequirements.	일반 1) Directive 2008/57/EC에 따라,EU철도시스템은일관성이입증되어야하는 통합시스템임. 2)차량서브시스템의기	일반 Directive2008/57/EC에 따라,트랜스유럽CR철도시스템은일관성이입증되어야하는통합시스템임. 차량서브시스템의기본	소개 Directive 96/48/EC, 수정 Directive 2004/50/EC 에 따라 필수 요구 조건	UR 혁신적인솔루션항목삭제

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		atingandmaintenancerules. (2)Thebasicparametersoftherollingstocksub-systemaredefinedinthepresentChapter4ofthisTSI. (3)ExceptwherethisisstrictlynecessaryfortheinteroperabilityoftheUnion'srailsystem,thefunctionalandtechnicalspecificationsofthesubsystemanditsinterfacesdescribedinSections4.2and4.3,donotimposetheuseofspecifictechnologiesortechnicalsolutions. (4)Someoftherollingstockcharacteristicsthataremandatedtoberecordedinthe 'Europeanregisterofauthorisedtypesofvehicles' (accordingtotherelevantCommissionDecision)aredescribedinSections4.2and6.2ofthisTSI.Additionally,thesecharacteristicsarerequiredtobeprovidedintherollingstocktechnicaldocumentationdescribedinpoint4.2.12ofthisTSI.	swellastheoperatingandmaintenancerules. Thebasicparametersoftherollingstocksubsystemaredefinedinthepresent Section4ofthisTSI. Exceptwherethisisstrictlynecessaryfortheinteroperabilityofthetrans-Europeanconventionalrailnetwork,thefunctionalandtechnicalspecificationsofthesubsystemanditsinterfacesdescribedinSections4.2and4.3,donotimposetheuseofspecifictechnologiesortechnicalsolutions. Innovativesolutions,whichdonotfulfiltherequirements specifiedinthisTSIand/orwhicharenotassessableasstatedinthisTSI,requirenewspecificationsand/ornewassessmentmethods.Inordertoallowtechnologicalinnovation,thesespecificationsandassessmentmethodsshallbedevelopedbytheprocess 'innovativesolution' describedinSection6. Characteristicsthatneedtobelistedinthe 'Europeanregisterofauthorisedtypesofvehicles' areidentifiedinSection4.8ofthisTSI.	Thefunctionalandtechnicalspecificationsofthesubsystemanditsinterfaces,describedinsections4.2and4.3,shallnotimposetheuseofspecifictechnologiesortechnicalsolutions,exceptwherethisisstrictlynecessaryfortheinteroperabilityofthetrans-EuropeanHighSpeedrailnetwork. Innovativesolutions,whichdonotfulfiltherequirements,specifiedinthisTSIand/orwhicharenotassessableasstatedinthisTSIrequirenewspecificationsand/ornewassessmentmethods.Inordertoallowtechnologicalinnovation,thesespecificationsandassessmentmethodsshallbedevelopedbytheprocessdescribedinclauses6.1.4and6.2.3. Thecommoncharacteristicsofrollingstocksubsystemaredefinedinsection4ofthisTSI.Particularcharacteristicsarelistedintherollingstockregister(seeAnnexIofthisTSI)	본파라메터는4장 3) EU 철도 시스템의 상호운영성이 엄격히 필요한 곳을 제외하고, 서브시스템의 기능 및 기술사양과 인터페이스는 특정 기술이나 기술 솔루션의 사용을 강요안함 4) 차량의주요 특징은 기록이 의무화	파라메터는4장 EU 철도 시스템의 상호운영성이 엄격히 필요한 곳을 제외하고, 서브시스템의 기능 및 기술사양과 인터페이스는 특정 기술이나 기술 솔루션의 사용을 강요안함 이 TSI에 규정된 요구 사항을 충족하지 않거나 및 / 또는 이 TSI에 명시된 바와 같이 평가할 수없는 혁신적인 솔루션은 새로운 사양과 및/또는 새로운 평가 방법을 필요로 함. 기술 혁신을 가능하게 하기 위해서, 이러한 사양 및 평가 방법은 6 항에 기재된 방법의 '혁신적인 솔루션 ' 개발되어야 함 일부차량의특징은기록 필요	고속철도네트워크의상호운영성이엄격히필요한곳을제외하고,서브시스템의기능및기술사양과인터페이스는특정기술이나기술솔루션의사용을강요안함 이 TSI에 규정된 요구 사항을 충족하지 않거나 및 / 또는 이 TSI에 명시된 바와 같이 평가할 수없는 혁신적인 솔루션은 새로운 사양과 및/또는 새로운 평가 방법을 필요로 함. 기술 혁신을 가능하게 하기 위해서, 이러한 사양 및 평가 방법은 6 항에 기재된 방법의 '혁신적인 솔루션 ' 개발되어야 함 차량서브시스템의공통특성이기술.특이한특성은차량등록원에기재됨	차량의주요 특징은 기록이 의무화
4.1.2.	Description of the Rolling stock subject to the application of this TSI	(1)Rollingstocksubjecttotheapplicationofthis TSI(designatedasaunitinthecontextofthisTSI)shallbedescribedinthecertificateof 'EC' verification,usingoneofthefollowingcharacteristics: -Trainsetinfixedformationand,whenrequired,predefinedformation(s)ofseveraltrainsetsofthetypeunderassessmentformultipleoperation. -Singlevehicleorfixedrakesofvehiclesintendedforpredefinedformation(s). -Singlevehicleorfixedrakesofvehiclesintendedforgeneraloperationandwhenrequired,predefinedformation(s)ofseveralvehicles(locomotives)ofthetypeunderassessmentformultipleoperation.Note:Multipleoperationoftheunitunderassessmentwithothertypesofrolling stockisnotinthescopeofthisTSI. (2)Definitionsrelatedtotrainformationandunitsaregiveninsection2.2ofthisTSI. (3)Whenaunitintendedforuseinfixedorpredefinedformation(s)isassessed,theformation(s)forwhichsuchassessmentisvalidshallbedefinedbythepartyaskingforassessment,andstatedinthecertificateof 'EC' verification.Thedefinitionofeachformationshallincludethetypedesignationofeachvehicle(orofvehiclebodiesandwheelsetsincaseofarticulatedfixedformation),andtheirarrangementintheformation.Additionaldetailsaregiveninclauses6.2.8and9. (4)Somecharacteristicsorsomeassessmentsofaunitintendedtobeusedingeneraloperation,willrequiredefinedlimitsregardingthetrainformations.Theselimitsarelaiddowninsection4.2andinclause6.2.7.	RollingstocksubjecttotheapplicationofthisTSI(designatedasaunitinthecontextofthisTSI)shallbedescribedinthecertificateof 'EC' verification,usingoneofthefollowingcharacteristics: -Trainsetinfixedformationand,whenrequired,predefinedformation(s)ofseveraltrainsetsofthetypeunderassessmentformultipleoperation. -Singlevehicleorfixedrakesofvehiclesintendedforpredefinedformation(s) -Singlevehicleorfixedrakesofvehiclesintendedforgeneraloperationandwhenrequired,predefinedformation(s)ofseveralvehicles(locomotives)ofthetypeunderassessmentformultipleoperation. Note:MultipleoperationoftheunitunderassessmentwithothertypesofrollingstockinnotinthescopeofthisTSI. Definitionsrelatedtotrainformationandunitsaregiveninsection2.2ofthisTSI. Whenaunitintendedforuseinfixedorpredefinedformation(s)isassessed,theformationsforwhichsuchassessmentisvalidshallbedefinedbythepartyaskingforassessment,andstatedinthecertificateof 'EC' verification.Thedefinitionofeachformationshallincludethetypedesignationofeachvehicle,thenumberofvehiclesandtheirarrangementintheformation.Detailsaregiveninsection6.2. Somecharacteristicsorsomeassessmentsofaunitintendedtobeusedingeneraloperation,willrequiredefinedlimitsregardingthetrainformations.Theselimitsarelaiddowninsection4.2andinclause6.2.6.	해당사항 없음	이TSI가적용되는차량의 설명	이TSI가적용되는차량의 설명 ~주:평가중인유닛의다른차량과다중운영은이TSI의 범위 아님	해당사항 없음	UR TSI가적용되는차량 다 중 운 영 (Multipleoperationoftheunit)의제한적인항목 삭제
4.1.3.	Main categorisation of the rolling stock for application of TSI requirements	(1)Arollingstocktechnicalcategorisationsystemisusedinthefollowingclausesofthis TSItodefinerelevantrequirementsapplicabletoaunit. (2)Thetechnicalcategory(ies)relevantfortheunitsubjecttotheapplicationofthisTSIshallbeidentifiedbythepartyaskingforassessment.Thiscategorisationshallbeusedbythenotifiedbodyinchargeoftheassessment,i	Arollingstocktechnicalcategorisationsystemisusedinthefollowingclausesofthis TSItodefinerelevantrequirementsapplicabletoaunit Thetechnicalcategory(ies)relevantfortheunitsubjecttotheapplicationofthisTSIshallbeidentifiedbythepartyaskingforassessment.Thiscategorisationshallbeusedbythenotifiedbodyinchargeoftheassessment,inordertoass	해당사항 없음	TSI요구조건적용하는차량의주요분류 3)철도차량의기술범주 ~	TSI 요구 조건 적용하는 차량의 주요 분류	해당사항 없음	UR과CR은거의유사 UR: 추가차량 - 자 주 차 량 의 화 물 (mail,fright등) -열적추진유닛

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		nordertoassesstheapplicablerequirementsfromthisTSI,andshallbestatedinthecertificateof 'EC' verification. (3)Thetechnicalcategoriesofrollingstockarethefollowing: -Unitdesignedtocarrypassengers – Unitdesignedtocarrypassenger-relatedload(luggage,cars,etc.) – Unitdesignedtocarryotherpayload(mail,freight,etc.)inself-propellingtrains -Unitfittedwithadriver'scab, Unit fitted with traction equipment – Electricunit,definedasaunitsuppliedwithelectricenergybyelectrificationsystem(s)specifiedintheEnergyTSI. -Thermaltractionunit – Freightlocomotive:Unitdesignedtohaulfreightwagons – Passengerlocomotive:Unitdesignedtohaulpassengercarriages -OTMs-Infrastructureinspectionvehicles. Aunitischaracterisedbyoneorseveralofthecategoriesabove. (4)UnlessstatedotherwiseintheclausesofSection4.2,requirementsspecifiedinthisTSIapplytoalltechnicalcategoriesofrollingstockdefinedabove. (5)Theunitoperationalconfigurationshallalsobeconsideredwhenitisassessed;adistinctionshallbemadebetween:-Aunitthatcanbeoperatedasatrain.-Aunitthatcannotbeoperatedalone,andthathastobecoupledwithotherunit(s)tobeoperatedasatrain(seealsoclauses4.1.2,6.2.7and6.2.8). (6)Themaximumdesignspeedoftheunitsubjecttotheapplicationofthis TSIshallbedeclaredbythepartyaskingforassessment;itshallbeamultipleof5km/h(seealsoclause4.2.8.1.2)whenitsvalueishigherthan60km/h;itshallbeusedbythenotifiedbodyinchargeoftheassessment,inordertoassesstheapplicablerequirementsfromthisTSI,andshallbestatedinthecertificateof 'EC' verification.	essttheapplicablerequirementsfromthisTSI,andshallbestatedinthecertificateof 'EC' verification. Thetechnicalcategoriesofrollingstockarethefollowing: -Unitdesignedtocarrypassengers. -Unitdesignedtocarrypassenger-relatedload(luggage,cars,etc.). -Unitfittedwithadriver' scab. -Unitfittedwithtractionequipment. -Electricunit,definedasaunitsuppliedwithelectricenergybyanelectrificationsystemspecifiedintheCRenergyTSI. -Freightlocomotive:Unitdesignedtohaulfreightwagons. -Passengerlocomotive:Unitdesignedtohaulpassengercarriages. -Trackconstructionandmaintenanceequipment(OTMs). Aunitcanfallintooneorseveralofthecategoriesabove. Unlessstatedotherwiseintheclausesofthe Section4.2,requirementsspecifiedinthisTSIapplytoalltechnicalcategoriesofrollingstockdefinedabove. Theunitoperationalconfigurationshallalsobeconsidered whenitisassessed;adistinctionshallbemadebetween: -aunitthatcanbeoperatedasatrain, -aunitthatcannotbeoperatedalone,andthathastobecoupledwithotherunit(s)tobeoperatedasatrain(seealsoclauses4.1.2,6.2.6and6.2.7).		-자주차량의화물(mail, fright등) -열적추진유닙 6)최고설계속도는평가를요청하는측에의하여 선언되며,60km/h이상인 경우속도는5km/h의배수이다.			최고설계속도의범위및 최소단위
4.1.4.	Categorisation of the rolling stock for fire safety	(1)Inrespectoffiresafetyrequirements,fourcategoriesofrollingstockaredefinedandspecifiedintheTSISRT. – CategoryApassengerrollingstock(includingpassengerlocomotive), – CategoryBpassengerrollingstock(includingpassengerlocomotive), – Freightlocomotive,andself-propellingunitdesignedtocarryotherpayloadthanpassengers(mail,freight,infrastructureinspectionvehicle,etc.), -OTMs. (2)ThecompatibilitybetweenthecategoryoftheunitanditsoperationintunnelsissetoutintheTSISRT. (3)Forunitsdesignedtocarrypassengersorhaulpassengercarriages,andsubjecttotheapplicationofthisTSI,categoryAistheminimumcategorytobeselectedbythepartyaskingforassessment;thecriteriaforselectingcateg	Inrespectoffiresafetyrequirements,threecategoriesofrollingstockaredefinedandspecifiedintheclause4.2.10ofthisTSI. InlinewiththeHSRSTTSIandSRTTSI,allrollingstockinthescopeofthisTSIshallbeclassifiedinto(atleast)oneofthecategories: -CategoryAfiresafety, -CategoryBfiresafety, -FreightlocomotiveandOTM.	해당사항 없음	화재안전에대한철도차량의범주 2) self-propelling unit designed to carry other payload than passengers (mail, freight, infrastructure inspection vehicle, etc.) (2)유닙의범주와터널에서의운영간호환성은TSI SRT에서설정 (3)승객의운송또는여객용객차를끌고이TSI를적용하도록 설계된 유닙은, 카테고리 A는 평가를 요청하는 자에 의해 선택 될 수있는 최소한의 범주.	화재안전에대한철도차량의범주	해당사항 없음	UR 자주유닙추가 카테고리A와B에대한설명

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		oryBaregivenintheTSISRT. (4)Thiscategorisationshallbeusedbythenotifiedbodyinchargeoftheassessment,inordertoassesstheapplicablerequirementsfromtheclause4.2.10ofthisTSI,andshallbestatedinthecertificateof 'EC' verification.			카테고리 B 선택 기준은 TSI의 SRT에 제시 (4)이분류는이TSI의4.2.10 적용 가능 요구조건을 평가하기 위하여, 평가 담당 인증 기관에 의해 사용되며, "EC"인증 증명서에 기재.			
4.2.		Functional and technical specification of the sub-system	Functional and technical specification of the sub-system	Functional and technical specification of the subsystem	서브 시스템의 기능적 기술 사양	서브 시스템의 기능적 기술 사양	서브 시스템의 기능적 기술 사양	
4.2.1.	General	General	General	General	일반	일반	일반	
4.2.1.1	Breakdown	(1)Thefunctionalandtechnicalspecificationsoftherollingstocksubsystemaregroupedandsortedoutinthefollowingclausesofthissection: -Structuresandmechanicalparts -Trackinteractionandgauging -Braking -Passengerrelateditems -Environmentalconditions -Externallights&audibleandvisiblewarningdevices -Tractionandelectricalequipment -Driver'scabanddriver-machineinterface -Firesafetyandevacuation -Servicing -Documentationforoperationandmaintenance (2)Forparticulartechnicalaspectsspecifiedin Chapters 4,5and6,thefunctionalandtechnicalspecificationmakesanexplicitreferencetoaclauseofanENstandardorothertechnicaldocument,asallowedbyArticle5(8)ofDirective2008/57/EC;thesereferencesarelistedintheAppendixJofthisTSI. (3)Informationneededonboardforthetrainstafftobeawareoftheoperationalstateofthetrain(normalstate,equipmentoutoforder,degradedsituation …)aredescribedintheclausedealingwiththerelevantfunction,andinclause4.2.12 'documentationforthe operationandmaintenance'.	Inlightoftheessentialrequirements in Section 3,thefunctionalandtechnicalspecificationsoftherollingstocksubsystemaregroupedandsortedoutinthefollowingclausesofthissection: -Structuresandmechanicalparts -Trackinteractionandgauging -Braking -Passengerrelateditems -Environmentalconditions -Externallightsandaudibleandvisiblewarningdevices -Tractionandelectricalequipment -Driver' scabanddriver-machineinterface -Firesafetyandevacuation -Servicing -Documentationforoperationandmaintenance Forparticulartechnicalaspects,thefunctionalandtechnicalspecificationmakesanexplicitreferencetoaclauseofanENstandardorothertechnicaldocument,asallowedbyArticle5(8)ofDirective2008/57/EC;thesereferencesarelistedintheAnnexJofthisTSI. Informationneededonboardforthetrainstafftobeawareoftheoperationalstateofthetrain(normalstate,equipmentoutoforder,degradedsituation…)aredescribedintheclausedealingwiththerelevantfunction,andinclause4.2.12 'documentationrequestedfortheoperationandmaintenance'.	4.2.1.1.Introduction Thebasicparametersfortherollingstocksubsystemare: -MaximumTrackForces(trackloadinglimitvalues) -AxleLoad -MaximumTrainLength -VehicleKinematicGauge -MinimumBrakingCharacteristics -ElectricalBoundaryCharacteristicsforRollingStock -MechanicalBoundaryCharacteristicsforRollingStock -ExteriorNoiseLimits -ElectromagneticInterferenceLimits -InteriorNoiseLimits -AirConditioningLimits – RequirementsfortheTransportofPeoplewithReducedMobility -MaximumPressureVariationsinTunnels -MaximumGradients -Geometryofthepantographcollectorhead -Maintenance PerformancecriteriafortheTrans-Europeanhigh-speednetworkshallbemetforthespecificrequirementsforeachofthefollowinglinecategoriesasappropriatefortheclassoftrain: -Linesspecificallybuiltforhighspeed, -Linesspecificallyupgradedforhighspeed, – Linesspecificallyupgradedforhighspeedbutwithspecialfeatures, asdescribedinAnnexI§1ofDirective96/48/ECasmodifiedbyDirective2004/50/EC.	분류 철도차량서브시스템의 기능및기술사양 분류	분류 철도차량서브시스템의 기능및기술사양 분류	소개 철도차량서브시스템의 기본파라미터	UR과CR은거의유사
4.2.1.2	Open points	(1)When,foraparticulartechnicalaspect,thefunctionalandtechnicalspecificationnecessarytomeettheessentialrequirementhasnotbeenyetdeveloped,andthereforeisnotincludedinthisTSI,thisaspectisidentifiedasanopenpointintherelevantclause;AppendixIofthisTSIlistsallopenpoints,asrequiredinArticle5(6)ofDirective2008/57/EC.TheAppendixImentionsalsoftheopenpointsrelatetotechnicalcompatibilitywiththenetwork;forthispurpose,theAppendixIissplitin2parts: – Openpointsthatrelatetotechnicalcompatibilitybetweenthevehicleandthenetwork. – Openpointsthatdonotrelatetotechnicalcompatibilitybetweenthevehicleandthenetwork.	When,foraparticulartechnicalaspect,thefunctionalandtechnicalspecificationnecessarytomeettheessentialrequirementhasnotbeendeveloped,andthereforeisnotincludedinthisTSI,thisaspectisidentifiedasanopenpointintherelevantclause;AnnexIofthisTSIlistsallopenpoints,asrequiredinArticle5(6)ofDirective2008/57/EC.TheAnnexImentionsalsoftheopenpointsrelatetotechnicalcompatibilitywiththenetwork;forthispurpose,theAnnexIissplitin3parts: -Generalopenpointsthatapplytoawholenetwork. -Openpointsthatrelatetotechnicalcompatibilitybetweenthevehicleandthenetwork. -Openpointsthatdonotrelatetotechnicalcompatibilitybetweenthevehicleandthenetwork. AsrequiredinArticle17(3)ofDirective2008/57/EC,openpointsshallbeaddressedbytheapplicationofnationaltechnicalrules.	해당사항 없음	미정 사항	미정사항 -일반적인미정사항은전체에해당	해당사항 없음	UR 일반미정사항(Generalopenpoints)삭제

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		(2)AsrequiredinArticles5(6)and17(3)ofDirective2008/57/EC,openpointsshallbeaddressedbytheapplicationofnationaltechnicalrules.						
4.2.1.3	Safety aspects	(1)Thefunctionsthatareessentialtosafetyareidentifiedin Section3.1ofthisTSIbytheirlinktotheessentialrequirements ‘safety’. (2)Safetyrequirementsrelatedtothesefunctionsarecoveredbythetechnicalspecificationsexpressedinthecorrespondingclauseof Section4.2(e.g. ‘passivesafety’, ‘wheels’,etc.). (3)Wherethesetechnicalspecificationsneedtobecomplementedbyrequirementsexpressedintermsofsafetyrequirements(severitylevel),theyarealsospecifiedinthecorrespondingclauseofSection4.2. (4)Electronicdevicesandsoftware,whichareusedtofulfilfunctionsessentialtosafetyshallbedevelopedandassessedaccordingtoamethodologyadequateforsafetyrelatedelectronicdevicesandsoftware.	Thefunctionsthatcontributetomeettheessentialrequirements ‘safety’ areidentifiedinSection3.2ofthisTSI. Mostofthesafetyrequirementsrelatedtothesefunctionsarecoveredbythetechnicalspecificationsexpressedin Section4.2(e.g. ‘passivesafety’, ‘wheels’ …). Forthefollowingsafetyrelatedfunctions,thetechnicalspecificationsneedtobecompletedbyrequirementsexpressedintermsofsafetyrequirement,forwhichthedemonstrationofcompliancemayusetheprinciplesdescribedintheCSMonRA(similaritywithreferencesystem(s),applicationofcodesofpractice,probabilisticapproach): -Dynamicbehaviour(whenactivecontrolisutilised),asspecifiedinclause4.2.3.4.2. -Emergencybrakingperformance(includingtractioncutoff),asspecifiedinclause4.2.4.2,clause4.2.4.7andclause4.2.4.8.1;thesafetyrequirementsarespecifiedinclause4.2.4.2.2. -Parkingbraking,asspecifiedinclause4.2.4.2,clause4.2.4.4.5andclause4.2.4.5.5;thesafetyrequirementsarespecifiedinclause4.2.4.2.2. -Brakestateandfaultindication,asspecifiedinclause4.2.4.9. -Passengeralarm,asspecifiedinclause4.2.5.3. -Controlofpassengerexteriordoors,asspecifiedinclause4.2.5.6. -Electricpowersupplycutoff,asspecifiedinclause4.2.8.2.10. -Driver’sactivitycontrol,asspecifiedinclause4.2.9.3.1. -Firebarriers(otherthanfullcrosssectionpartitions),asspecifiedinclause4.2.10.5. Wherethesefunctions,identifiedassafetyrelated,haveheirsafetyaspectsnotsufficientlycovered,ornosafetyspecified,thisisidentifiedasanopenpointinthecorrespondingclausespecifyingthefunction. Softwarewhichisusedtofulfilsafetyrelatedfunctionsshallbedevelopedandassessedaccordingtoamethodologyadequateforsafetyrelatedsoftware. Thisappliestosoftwarewhichhasanimpactonfunctionsidentifiedassafetyrelatedin theSection4.2ofthisTSI.	4.2.7.13.Software Softwarewhichhasanimpactonsafetyrelatedfunctionsshallbedevelopedandassessedinaccordancewiththerequirementsof EN50128:2001andEN50155:2001/A1:2002.	안전관련 안전관련기능은TSI3.1절에'안전'에Link됨 안전요구조건은4.2항에기술 기술사양이안전의요구조건에관하여보완될사항은4.2절에기술 안전과관련된전기장치와Software는안전관련절차에따라개발되고평가되어야한다.	안전관련 안전관련기능은TSI3.절에'안전'에식별 대부분의안전요구조건은4.2항에기술(각항목명시) 안전항목에충분히 다뤄지지 않은 기능은 open point 임 Software도기능에영향이있는것은TSI4.2에해당	안전에영향이있는Software는 EN50128: 2001 and EN50155: 2001/A1:2002 요구조건에 따라 개발 및 평가	HR Software관련규정
		해당사항 없음	해당사항 없음	Fortherollingstocksubsystemtheserequirementsare: (a)MinimumPerformanceRequirements Inordertorunonthetrans-Europeanhigh-speednetworkandunderconditionsallowingtrainstoslotsmoothlyintotheoverallTrafficpattern,allhigh-speedrollingstockshallberequiredtoguaranteeminimumtractionandbrakingperformancelevels.Thetrainsshallhavesufficientstandbyandbackupcapacitytoensurethattheseperformancelevelsaremaintainedoronlyslightlydowngradedincaseofbreakdowninsystemsormodulescontributingtotheseprocesses(tractionequipmentfrompantographtoaxles,mechanical/electricalbrakingequipment).Thesemarginsandredundanciesaredefinedindetailinthecharacteristicscontainedinclauses4.2.1,4.2.4.2,4.2.4.3,4.2.5.1,4.2.4.7,4.2.7.2,4.2.7.12,4.2.8.1,and4.2.8.2. ForsafetysignificantfailuresofrollingstockequipmentorfunctionsdescribedinthisTSI,orpassengeroverload,therollingstockkeeperand/ortherailwayundertakingshall,havedefinedtheoperatingrulesassociatedwitheachreasonablyforeseeabledegradedmodeinfullknowledgeofthec	해당사항 없음	해당사항 없음	차량서브시스템요구조건 a)최소성능요구조건	HR요구조건 성능및최고속도

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				onsequencesasdefinedbythemanufacturer.Theoperatingrulesarepartofthesafetymanagementsystemoftherailwayundertakingandarenotrequiredtobeverifiedbyanotifiedbody.Forthispurpose,themanufacturershalldescribeandlistinadocumentthevariousreasonablyforeseeabledegradedmodesandtherelatedacceptablelimitsandoperatingconditionsoftherollingstocksubsystemthatcanbeexperienced.Thisdocumentshallbepartofthetechnicalfileaccordingto§4ofannexVIofDirective96/48/ECasmodifiedbyDirective2004/50/ECandshallbetakenintoaccountintheoperationalrules. (b)Maximumservicespeedoftrains Trainsshallhaveinconformitywith Article 5(3) and Annex I of the Directive 96/48/EC modified by Directive 2004/50/EC a maximum service speed of: – at least 250 km/h for class 1 trains; – at least 190 km/h, but less than 250 km/h for class 2 trains. The service speed is the nominal speed trains are expected to run in daily operation on appropriate sections. In all cases, it shall be possible for rolling stock to be worked at their maximum speed (if allowed by the infrastructure) with sufficient acceleration margins (as specified in the following paragraphs).			b)최고상용속도	
4.2.2.		Structure and mechanical parts	Structure and mechanical parts	Structure and mechanical parts	구조 및 기계 부품	구조 및 기계 부품	구조 및 기계 파트	
4.2.2.1.	General	(1)Thispartaddressesrequirementsrelatingtothedesignofvehiclestructuralbody(strengthofvehiclestructure)andofthemechanicallinks(mechanicalinterfaces)betweenvehiclesorbetweenunits. (2)Mostoftheserequirementsaimatensuringthetrain's mechanicalintegrityinoperationandrescueoperationaswellasprotectingpassengerandstaffcompartmentsintheeventofcollisionorderailment.	Thispartaddressesrequirementsrelatingtothedesignofvehiclestructuralbody(strengthofvehiclestructure)andofthemechanicallinks(mechanicalinterfaces)betweenvehiclesorbetweenunits. Mostoftheserequirementsaimatensuringthetrain' smechanicalintegrityinoperationandrescueoperationaswellasprotectingpassengerandstaffcompartmentsintheeventofcollisionorderailment	This section deals with the requirements for coupling arrangements, vehicle structures, access, toilets, drivers cabs, windscreens and the front-end designs of the train.	일반 차량구조체와연결부의 설계 운전및구원운전시승객 및승무원의기계적강도 조건	일반 차량구조체와연결부의 설계 운전및구원운전시승객 및승무원의기계적강도 조건	커플러 배열, 차량 구조, 출입, 화장실, 운전실, 전면창 및 전두부 설계 관련	UR과CR은동일
4.2.2.2.	Structure and mechanical parts	Structure and mechanical parts	Structure and mechanical parts	해당사항 없음	구조 및 기계 부품	구조 및 기계 부품	해당사항 없음	
4.2.2.2.1.	General and definitions	Inordertoformatrain(asdefinedinSection2.2)vehiclesarecoupledtogetherinawaythatenablesthemtobeoperatedtogether.Thecouplingisthemechanicalinterfacethatenablesthis.Thereareseveraltypesofcouplings: (1) 'Inner' coupling(alsocalled 'intermediate' coupling)isthecouplingdevicebetweenvehiclesinordertoformaunitcomposedofseveralvehicles(e.g.afixedrakeofcoachesoratrainset) (2) 'Endcoupling' ('external' coupling)ofunitsisthecouplingdeviceusedtocoupletogethertwo(orseveral)unitstoformatrain. Anendcouplingcanbe 'automatic' , 'semi-automatic' or 'manual' .Anendcouplingcanbeusedforrescuepurpose(seeclause4.2.2.2.4). InthecontextofthisTSI,a 'Manual' couplingisanendcouplingsystemwhichrequires(oneorseveral)person(s)tostandbetweentheunitstobecoupledoruncoupledforthemechanicalcouplingoftheseunits. (3) 'Rescuecoupling' isthecouplingdevicethatenablesaunittoberescuedbyarecoverypowerunitequippedwitha 'standard' manualcouplingasperclause4.2.2.2.3wheretheunittoberescuedisequippedwithadifferentcouplingsystemorisnotequippedwithanycouplingsystem.	Inordertoformatrain(asdefinedinSection2.2)vehiclesarecoupledtogetherinawaythatenablesthemtobeoperatedtogether.Thecouplingisthemechanicalinterfacethatenablesthis.Thereareseveraltypesofcouplings: – 'Inner' coupling(alsocalled 'intermediate' coupling)isthecouplingdevicebetweenvehiclesinordertoformaunitcomposedofseveralvehicles(e.g.afixedrakeofcoachesoratrainset). –Endcoupling('external' coupling)ofunitsisthecouplingdeviceusedtocoupletogethertwo(orseveral)unitstoformatrain.Thefittingofendcouplingattheendofunitsisnotmandatory.Wherethereisnocouplingatanyendofaunit,adevicetoallowarescuecouplingshallbeprovidedatsuchendoftheunit. Anendcouplingcanbe 'automatic' , 'semi-automatic' or 'manual' . InthecontextofthisTSI,a 'Manual' couplingisanendcouplingsystemwhichrequires(oneorseveral)person(s)tostandbetweentheunitstobecoupledoruncoupledforthemechanicalcouplingoftheseunits. –Rescuecouplingisthecouplingdevicethatenablesaunittoberescuedbyarecoverypowerunitequippedwitha 'standard' manualcouplingasperclause4.2.2.2.3wheretheunittoberescuedisequippedwithadifferentcouplingsystemorisnotequippedwithanycouplingsystem.	해당사항 없음	일반및정의 Coupling의3가지종류 Inner End Rescue	일반및정의 Coupling의3가지종류 Inner End~차량단부에커플링이없는경우,구원운전이가능한장치가있어야한다 Rescue	해당사항 없음	UR과CR은거의유사 UR:차량단부에커플링이없는경우,구권운전이가능한장치가있어야한다 항목이동=>4.2.2.2.3

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
4.2.2.2.2.	Inner coupling	(1)Innercouplingsbetweenthedifferentvehicles(fullysupportedbytheirownwheels)ofaunitshallincorporateasystemcapableofwithstandingtheforcesduetotheintendedoperatingconditions. (2)Wheretheinnercouplingsystembetweenvehicleshasalowerlongitudinalstrengththantheendcoupling(s)oftheunit,provisionsshallbemadetorescuetheunitincaseofbreakageofanysuchinnercoupling;theseprovisionsshallbedescribedinthedocumentationrequiredinclause4.2.12.6. (3)Incaseofarticulatedunits,thejointbetweentwovehiclessharingthesamerunninggearshallcomplywiththerequirementsofthespecificationreferencedinAppendix J-1,index1.	Innercouplingsbetweenthedifferentvehiclesofaunitshallincorporatearesilientsystemcapableofwithstandingtheforcesduetotheintendedoperatingconditions. Wheretheinnercouplingsystembetweenvehicleshasalowerlongitudinalstrengththantheendcoupling(s)oftheunit,provisionsshallbemadetorescuetheunitincaseofbreakageofanysuchinnercoupling;theseprovisionsshallbedescribedinthedocumentationrequiredinclause4.2.12.6. Articulatedunits:Thejointbetweentwovehiclessharingthesamerunninggear,shallcomplywiththerequirementsofSections6.5.3and6.7.5oftheEN12663-1:2010.	4.2.2.2.2. Interoperability constituent requirements 4.2.2.2.2.1.Automaticcentrebuffercoupler Automaticcentrebuffercouplersshallbegeometricallyandfunctionallycompatiblewitha ‘Type10latchsystemautomaticcentrebuffercoupler’ (alsoknownasthe ‘Scharfenberg’ system)asshowninAnnexKclauseK.1. 4.2.2.2.2.2.Buffinganddrawgearcomponents Thebuffinganddrawgearcomponentsshallbecompliantwithclause4.2.2.1.2oftheConventionalRailRollingStockFreightWagonsTSI2005. 4.2.2.2.2.3.Towingcouplerforrecoveryandrescue TowingcouplersforrecoveryandrescueshallmeettherequirementsofAnnexKclauseK.2.	InnerCoupling 1)내부연결기는운영조건적합 2)내부연결기강도가양단연결기강도보나낮은경우,내부연결기파손시방버을마련해야함,4.2.12.6. 3)연접유닡인경우 Appendix J-1, index 1. (EN 12663-1:2010)	InnerCoupling 1)내부연결기는운영조건적합한탄성계 2)내부연결기강도가양단연결기강도보나낮은경우,내부연결기파손시방버을마련해야함,4.2.12.6. 3)연접유닡인경우EN12663-1:2010.	상호 운용성 구성 요구 조건 4.2.2.2.2.1.자동중심버퍼연결기 4.2.2.2.2.2.버퍼와드로기어는일반차량화차TSI2005 4.2.2.2.2.3.복구및구원용연결기는부록K의2절	UR과CR은동일
4.2.2.2.3.	End coupling	(a)GeneralRequirements (a-1)Requirementsoncharacteristicsofendcoupling (1)Whereanendcouplingisprovidedatanyendofaunit,thefollowingrequirementsapplytoalltypesofendcoupling(automatic,semi-automaticormanual): – Endcouplingsshallincorporatearesilientcouplingsystem,capableofwithstandingtheforcesduetotheintendedoperationalandrescueconditions. – Thetypeofmechanicalendcouplingtogetherwithitsnominalmaximumdesignvaluesoftensileandcompressiveforcesandtheheightaboveraillevelofitscentreline(unitinworkingorderwithnewwheels)shallberecordedinthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12. (2)Wherethereisnocouplingatanyendofaunit,adevicetoallowarescuecouplingshallbeprovidedatsuchendoftheunit. (a-2)Requirementsontypeofendcoupling (1)Unitsassessedinfixedorpredefinedformation,andofmaximumdesignspeedhigherorequalto250km/h,shallbeequippedateachendoftheformationwithanautomaticcentrebuffercouplergeometricallyandfunctionallycompatiblewitha ‘Type10latchsystemautomaticcentrebuffercoupler’ (asdefinedinclause5.3.1);theheightaboverailofitscouplingcentrelineshallbe1025mm+15mm/-5mm(measuredwithnewwheelsinloadcondition ‘designmassinworkingorder’). (2)Unitsdesignedandassessedforgeneraloperationanddesignedtobeoperatedsolelyonthe1520mmsystemshallbefittedwithacentrebuffercouplergeometricallyandfunctionallycompatiblewitha ‘SA3coupling’ ;theheightaboverailofitscouplingcentrelineshallbebetween980to1080mm(forallwheelandloadconditions).	(a)Endcoupling-General Whereanendcouplingisprovidedatanyendofaunit,thefollowingrequirementsapplytoalltypesofendcoupling(automatic,semi-automaticormanual): –Endcouplingsshallincorporatearesilientcouplingsystem,capableofwithstandingtheforcesduetotheintendedoperationalandrescueconditions. –Thetypeofmechanicalcouplingtogetherwithitsnominalmaximumdesignvaluesoftensileandcompressiveforcesshallberecordedintherollingstockregisterdefinedinclause4.8ofthisTSI. Thereisnofurtherrequirementforautomaticandsemi-automaticcouplingsystemsinthisTSI.	4.2.2.2.2.Endcouplersandcouplingarrangementstorescuetrains 4.2.2.2.1.Subsystemrequirements (a)Class1trainsshallbeequippedateachendofthetrainwithanautomaticcentrebuffercouplerasdefinedinclause4.2.2.2.2.1.ThisistoenablesuchtrainstoberescuedintheeventofabreakdownbyanotherClass1train. (b)Class2trainsshallbeequippedateachendeither – withanautomaticcentrebuffercouplerasdefinedinclause4.2.2.2.2.1 – orwithbuffinganddrawgearcomponentscompliantwithclause4.2.2.2.2. –orwithapermanentadaptormeetingtherequirements –ofclause4.2.2.2.2.1 –orofclause4.2.2.2.2. (c)Alltrainsequippedwithautomaticcentrebuffercouplersmeetingtherequirementsofclause4.2.2.2.2.1shallbeprovidedwithatowingcouplerasdefinedinclause4.2.2.2.3availableonboard.Thisistoenablesuchtrainstoberescuedorrecoveredintheeventofabreakdownbymotivepowerunitsorothertrains,equippedwithbuffinganddrawcomponentscompliantto clause4.2.2.2.2. (d)ProvisiontoenableClass1and2trainstoberescuedintheeventofabreakdownisrequiredonlybyamotivepowerunittoranothertrainequippedwithautomaticcentrebuffercouplersmeetingtherequirementsofclause4.2.2.2.2.1orwithbuffinganddrawcomponentscompliantto clause4.2.2.2.2.2. (e)Requirementsforthepneumaticbrakeequipmentofhighspeedtrainsfortowingincaseofemergencyrescuearespecifiedinclause4.2.4.8.andinclauseK.2.2.2ofAnnexK.	Endcoupling 일반요구조건 (a-1)Endcoupling 특성 요구조건 -정상운전및구원운전시 적절강도 -커플링형식및정장최대압축및인장설계하중은 기록되어야함 (2)단부에커플링이없는 경우,구원운전이가능한 장치설치 (a-2)Endcoupling 형식 요구조건 (1)시속250km및이상의 차량은'Type10latchsystemautomaticcentrebuffercoupler'가설치되어야하고,높이는1025mm+15mm/-5mm (2)1,520mm궤간은 ‘SA3 coupling’ , 높이는 980 ~ 1, 080 mm	Endcoupling 일반 -정상운전및구원운전시 적절강도 -커플링형식및정장최대압축및인장설계하중은 기록되어야함	End coupling a)1급차량은각단부에자동중심버퍼커플러를구비 b)2급차량 - 자동 중심 버퍼 연결기 - 버퍼와 드로 기어 - 요구 조건에 따른 영구 어댑터 - 4.2.2.2.2.1 - 4.2.2.2.2.2	UR 단부에커플링이없는경우,구원운전이가능한장치설치 250km및이상의차량의커플러타입 1,520mm궤간용커플러타입및높이
		(b)Requirementson ‘Manual’ couplingsystem (b-1)Provisionstounits (1)Thefollowingprovisionsapplyspecificallytounitsfittedwitha ‘Manual’ couplingsystem: -Thecouplingsystemshallbedesignedsothatnohumanpresencebetweentheunitstobecoupled/uncoupledisrequiredwhilsteitheroneismoving. -Forunitsdesignedandassessedtobeoperatedin ‘generaloperation’ orin ‘predefinedformation’ ,andfittedwithamanualcouplingsystem,thiscouplingsystemshallbeofUICtype(asdefinedinclause5.3.2). (2)Theseunitsshallcomplywiththeadditionalrequirementsofpoint(b-2)below. (b-2)Compatibilitybetweenunits	(b) ‘Manual’ couplingsystem Thefollowingprovisionsapplyspecificallytounitsfittedwitha ‘manual’ couplingsystem: -Thecouplingsystemshallbedesignedsothatnohumanpresencebetweentheunitstobecoupled/uncoupledisrequiredwhilsteitheroneismoving. -Coacheswithmanualcouplingsystemsshallbefittedwithabuffer,drawgearandscrewcouplingsystemcomplyingwiththerequirementsofthepartsofEN15551:2009andEN15566:2009relatedtopassengercoaches; Unitsotherthancoacheswithmanualcouplingsystemsshallbefittedwithabuffer,drawgearandscrewcouplingsystemcomplyingwiththerelevantpartsofEN15551:2009andEN15566:2009respectively.	해당사항 없음	(b-1)매뉴얼커플링요구조건 일반이나사전지정형태는 UICtype(asdefinedinclause5.3.2) (b-2)유닡간호환성 manualUICtype이나UICtype 호환용 유공압 제동 (1)버퍼,스크류형은App endix A.1 ~A.3 에 따라 설치	(2)매뉴얼커플링요구조건 버퍼,완충기,스크류형은 EN15551:2009andEN15566:2009 버퍼,스크류커플링은 A.1 to A.3 of Annex A.	해당사항 없음	UR 제동관,호스,커플링및코크의제원및배열,엔드코크 규정 => EN 15807:2012, EN 14601:2005+A1:2010

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		Onunitsequippedwithmanualcouplingsystemof UIC type (asdescribedinclause5.3.2)andpneumaticbrakesystemcompatiblewithUIC type (asdescribedinclause4.2.4.3), thefollowingrequirementsapply: (1)ThebuffersandthescrewcouplingshallbeinstalledaccordingtoclausesA.1toA.3ofAppendixA. (2)Thedimensionsandlayoutofbrakepipesandhoses,couplingsandcocksshallmeetthefollowingrequirements: -TheinterfaceofthebrakepipeandmainreservoirpipeshallbeassetoutinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index2. -Theopeningoftheautomaticairbrakecouplingheadshallfacetheleftwhenlookingattheendofthevehicle. -Theopeningofthemainreservoircouplingheadshallfacetherightwhenlookingattheendoftheunit. -TheendcocksshallbeinaccordancewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index3. -ThelaterallocationofbrakepipesandcocksshallbecompatiblewiththerequirementsofthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index4.	Inallcases,thebuffersandthescrewcouplingshallbeinstalledaccordingtoclausesA.1toA.3ofAnnexA. Onallunitsdesignedtooperatesolelyonthestandard1435mmgaugenetwork,andequippedwithmanualcouplingandUIC pneumaticbrake,thefollowingrequirementsapply: -Thedimensionsandlayoutofbrakepipesandhoses,couplingsandcocksshallmeettherequirementsstatedintheAnnexIoftheCRWAGTSI.Thelongitudinalandverticallocationofbrakepipesandcocksfromthebufferplateshallcomplywiththecorrespondingrequirementssetoutin UIC leaflet 541-1: Nov2003AnnexB2figure16bor16c. Note:Theywillbesubjectofan EN standardcurrentlyunderdraftingprocess. -Thelaterallocationofbrakepipesandcocksispermittedtocomplywiththerequirementsof UIC 648:Sep2001.		(2)제동관,호스,커플링 및코크의제원및배열 -제동관및메인레저버관은 AppendixJ-1,index2(EN 15807:2012) 자동공기제동커플링헤드의입구는단부에서볼 때우측을향할것 -엔드코크는 Appendix J-1, index 3 (EN14601:2005+A1:2010). - 제동관 및 코크의 횡방향 위치는 Appendix J-1, index 4 (UIC 648:Sept 2001)	표준1,435궤간에서운행되고,매뉴얼및UIC제동type요구조건 -제동관,호스,커플링,코크의제원및위치는 AnnexIoftheCRWAGTSI. 제동관및코크의종방향및상하위치는 UICleaflet541-1:Nov2003AnnexB2figure16bor16c. 관련EN개정작업중 주) 제동관 및 코크의 횡방향 위치는 UIC 648:Sep 2001		
4.2.2.2.4.	Rescue coupling	(1)Provisionsshallbemadetoenabletherecoveryoftheline incaseofbreakdownbyhaulingorpropellingtheunittoberescued. (2)Whereetheunittoberescuedisfittedwithanendcoupling,rescueshallbepossiblebymeansofapowerunitequippedwiththesametypeofendcouplingsystem(includingcompatibleheightaboverailleveloftscentreline). (3)Forallunits,rescueshallbepossiblebymeansofarecoveryuniti.e.apowerunitfeaturingateachofitsendsintendedtobeusedforrescuepurposes: (a)On1435mm,1524mm,1600mmor1668mmsystems: – Amanualcouplingsystemof UIC type (asdescribedinclauses4.2.2.2.3and5.3.2)andpneumaticbrakesystemof UIC type (asdescribedinclause4.2.4.3), – LaterallocationofbrakepipesandcocksaccordingtothespecificationreferencedinAppendixJ-1,index5, – Afreespaceof395mmabovethecentrelineofthehooktoallowthefittingoftherescueadaptorasdescribedbelow. (b)On1520mmsystem: – Acentrebuffercouplergeometricallyandfunctionallycompatiblewitha ‘SA3coupling’ ;theheightaboverailoftscouplingcentrelinebeingbetween980to1080mm(forallwheelandloadconditions). Thisisachievedeitherbymeansofapermanentlyinstalledcompatiblecouplingsystemorthrougharescuecoupler(alsocalledrescueadaptor).Inthelattercase,theunitassessedagainstthisTSIshallbedesignedsothatitispossibletocarrytherescuecoupleron-board. (4)Therescuecoupler(definedinclause5.3.3)shallcomplywiththefollowingrequirements: – Tobedesignedtoallowtherescueataspeedofatleast30km/h, – Tobesecuredaftermountingontotherecoveryunitinawaythatpreventsitcomingoffduringtherescueoperation, – Towithstandtheforcesduetotheintendedrescuingconditions, –	Attheendsofunitsnotequippedwithanyendcouplingfeature,orequippedwithacouplingsystemwhichisnotcompatiblewiththemanualcouplingsystemasperclause4.2.2.2.3ofthisTSI,provisionsshallbemadetoenabletherecoveryofthelineincaseofbreakdownbyhaulingorpropellingtheunittoberescued: -Whereetheunittoberescuedisfittedwithanendcoupling:bymeansofapowerunitequippedwiththesametypeofendcouplingsystem,and -Bymeansofarecoveryuniti.e.apowerunitfeaturingateachofitsendsintendedtobeusedforrescuepurposes: -amanualcouplingsystemandpneumaticbrakecompliantto4.2.2.2.3above, -laterallocationofbrakepipesandcocksaccordingtoUIC648:Sep2001, -afreespaceof395mmabovethecentrelineofthehooktoallowthefittingoftherescueadaptorasdescribedbelow. Thisisachievedeitherbymeansofapermanentlyinstalledcompatiblecouplingsystemorthrougharescuecoupler(alsocalledrescueadaptor). Insuchacase,theunittobeassessedshallbedesignedsothatitispossibletocarrytherescuecoupleronboard. Therescuecouplershall: -bedesignedtoallowtherescueatspeedofatleast30km/honrailwaylineswhichcomplywiththeCRINFTSI, -besecuredaftermountingontotherecoveryunitinawaythatpreventsitcomingoffduringtherescueoperation, -withstandtheforcesduetotheintendedrescuingconditions, -bedesignedsuchthatitdoesnotrequireanyhumanpresencebetweentherecoveryunitandtheunittoberescuedwhilsteitheroneismoving, -neithertherescuecouplernoranybrakinghoseshalllimitthelateralmovementofthehookwhenfittedontotherecoveryunit. Thebrakeinterfaceiscoveredbytherequirementsofclause4.2.4.10ofthisTSI.	4.2.2.2.Endcouplersandcouplingarrangementstorescuetrains 4.2.2.2.1.Subsystemrequirements ~ (c)Alltrainsequippedwithautomaticcentrebuffercouplersmeetingtherequirementsofclause4.2.2.2.1shallbeprovidedwithatowingcouplerasdefinedinclause4.2.2.2.3availableonboard.Thisistoenablesuchtrainstoberescuedorrecoveredintheeventofabreakdownbymotivepowerunitsorothertrains,equippedwithbuffinganddrawcomponentscompliantoclause4.2.2.2.2. (d)ProvisiontoenableClass1and2trainstoberescuedintheeventofabreakdownisrequiredonlybyamotivepowerunitoranothertrainequippedwithautomaticcentrebuffercouplersmeetingtherequirementsofclause4.2.2.2.1orwithbuffinganddrawcomponentscompliantoclause4.2.2.2.2. (e)Requirementsforthepneumaticbrakeequipmentofhighspeedtrainsfortowingincaseofemergencyrescuearespecifiedinclause4.2.4.8.andinclauseK.2.2.2ofAnnexK.	1)구원을위한준비 2)단부연결기로구원시, 같은타입(연결기높이고려)연결기가있는동력유닛가능 (3)구원용유닛에의한구원 궤간구분 (a)On1435mm,1524mm,1600mmor1668mm - UIC type AppendixJ-1,index5 (UIC 648:Sept 2001 (b)On1520mm ‘SA3 coupling’ 구원은영구적으로치부된연결기시스템이나구원연결기로가능(구원어댑터로불림). 구원 연결기를 차량에 구비하는 것도 가능 4)구원연결기요구조건 - 최소 30 km/h 구원 가능 - 구원 운전 중 해방(이탈) 방지 - 구원조건에서 생기는 하중 견딤 - 움직이는 동안 사람의 힘이 불필요하게 설계 - 구원 운전 중 연결기나 제동 호수가 횡운동을 제한하지 않을 것 5)구원용제동요구조건은4.2.4.10	단부연결기특징을갖고있지않거나,4.2.2.2.3의수동연결시스템이아닌경우,구원을위한준비가필요	차량구원을위한연결준비 c) 모든 차량은 4.2.2.2.2.1 항의 요구조건에 맞는 자동 중심 버퍼 연결기를 구비 d)1,2급차량의구원은동력유닛이나 4.2.2.2.2.1 항의 요구 조건에 맞는 자동 중심 버퍼 연결기 또는 4.2.2.2.2.2. 의 버퍼와 드로 기어 구성이 요구된다. e) 김급 구원의 경우, 고속차량의 공압 제동 장치의 요구조건은 부록 K의 4.2.4.8. and in clause K.2.2.2	UR 과 CR 은 유사

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		Tobedesignedsuchthatitdoesnotrequireanyhumanpresencebetweentherecoveryunitandtheunittoberescuedwhilsteitheroneismoving, – Neithertherescuecouplernoranybrakinghoseshalllimitthelateralmovementofthehookwhenfittedontotherecoveryunit. (5)Thebrakerequirementforrescuepurposeiscoveredbytheclause4.2.4.10ofthisTSI.						
4.2.2.2.5	Staff access for coupling and uncoupling	(1)Unitsandendcoupling-systemsshallbedesignedsothatstaffisnotexposedtounduerisk during coupling and uncoupling, or rescue operations. (2)Tocomplywiththisrequirement, unitsfittedwithmanualcouplingsystemsofUICtypeasperclause4.2.2.2.3(b)shallcomplywiththefollowingrequirements(the 'Bernrectangle'): – Onunitsequippedwithscrewcouplersandsidebuffers, thespaceforstaffoperationshallbeinaccordancetothespecificationreferencedinAppendixJ-1, index6. – WhereacombinedautomaticandscrewcouplerisfitteditispermissiblefortheautocouplerheadtoinfringetheBernerectangleontheleft handsidewhenitisstowedandthescrewcouplerisinuse. – Thereshallbeahandrailundereachbuffer. Thehandrailsshallwithstandaforceof1,5kN. (3)Theoperatingandrescuedocumentationspecifiedinclauses4.2.12.4and4.2.12.6shalldescribemeasuresthatarenecessarytomeetthisrequirement. MemberStatesmayalsorequireapplicationofthoserequirements.	Unitsshallbedesignedsothatstaffarenotexposedtounduerisk during coupling and uncoupling, or rescue operations. Tocomplywiththisrequirement, unitsfittedwithmanualcouplingsystemsasperclause4.2.2.2.3shallcomplywiththefollowingrequirements(the 'Bernrectangle'): -Therequiredspacesshowninfigure A2 ofAnnexAshallbefreeoffixedparts. Forthisrequirementthecouplinggearcomponentsareinthecentralpositionlaterally. Connectingcablesandflexiblehosesaswellaselasticdeformablepartsofgangwaysmaybeinsidethisspace. Thereshallbenodevicesunderthebuffersthathindertheaccesstothespace. -WhereacombinedautomaticandscrewcouplerisfitteditispermissiblefortheautocouplerheadtoinfringetheBernerectangleontheleft handside(asviewedonfigureA2)whenitisstowedandthescrewcouplerisinuse. -Thereshallbeahandrailundereachbuffer. Thehandrailsshallwithstandaforceof1,5kN.	해당사항 없음	커플링관련승무원접근 (1)커플링및언커플링시 위험에노출되지않도록 설계 (2)공간:AppendixJ-1,index6. (EN16116-1:2013) (3)운영및구원의요구조건(4.2.12.4and4.2.12.)을만족하는방법에대한 문서작성및각국가의적용방안	커플링관련승무원접근 커플링및언커플링시위험에노출되지않도록설계 공간: figureA2ofAnnexA	해당사항 없음	UR 승무원조작시공간에대한규격변경 (EN16116-1:2013) 운영 및 구원의 요구조건을 만족하는 방법에 대한 문서 작성 및 각 국가의 적용 방안 추가
4.2.2.3	Gangways	(1)Whereagangwayisprovidedasameansforpassengerstocirculatefromonecoachoronetrainsettoanother, itshallaccommodateallrelativemovementsofvehiclesinnormaloperationwithoutexposingpassengerstounduerisk. (2)Whereoperationwiththegangwaynotbeingconnectedisforeseen, itshallbepossibletopreventaccessbypassengerstothegangway. (3)Requirementsrelatedtothegangwaydoorwhenthegangwayisnotinusearespecifiedinclause4.2.5.7 'Passenger-relateditems-Inter-unitdoors'. (4)Additionalrequirementsareexpressedin theTSIPRM. (5)Theserequirementsofthisclausedonotapplytotheendofvehicleswherethisareisnotintendedforregularusebypassengers.	Whereagangwayisprovidedasameansforpassengerstocirculatefromonecoachoronetrainsettoanother, itshallnotexposepassengerstounduerisk. Whereoperationwiththegangwaynotbeingconnectedisforeseen, itshallbepossibletopreventaccessbypassengerstothegangway. Requirementsrelatedtothegangwaydoorwhenthegangwayisnotinusearespecifiedinclause4.2.5.8 'Passengerrelateditems-Inter-unitdoors'. Additionalrequirementsareexpressedin thePRMTSI(clause4.2.2.7ofPRMTSI 'Clearways'). Theserequirementsdonotapplytotheendofvehicleswherethisareisnotintendedforregularusebypassengers.	해당사항 없음	Gangway	Gangway	해당사항 없음	UR 과 CR 은 동일
4.2.2.4	Strength of vehicle structure	(1)Thisclauseappliestoallunitsexcept OTMs. (2)For OTMs, alternativerequirementstothoseexpressedinthisclauseforstaticload, categoryandaccelerationaresetoutinAppendixC, clauseC.1. (3)Thestaticanddynamicstrength(fatigue)ofvehiclebodiesisrelevanttoensurethesafetyrequiredfortheoccupantsandthestructuralintegrityofthevehiclesintrainandinshuntingoperations. Therefore, thestructureofeachvehicleshallcomplywiththerequirementsofthespecificationreferencedinAppendixJ-1, index7. Therollingstockcategoriestobetakenintoaccountshal	Thisclauseappliestoallunits. Formobilerailwayinfrastructureconstructionandmaintenanceequipment(OTMs), alternativerequirementstothoseexpressedinthisclauseforstaticload, categoryandaccelerationaresetoutinAnnexC, clauseC.1. Thestaticanddynamicstrength(fatigue)ofvehiclebodiesisrelevanttoensurethesafetyrequiredfortheoccupantsandthestructuralintegrityofthevehiclesintrainandinshuntingoperations. Therefore, thestructureofeachvehicleshallcomplywiththerequirementsofEN12663-1:2010Structuralrequirementsofrailwayvehiclebodies-Part1, Locomotivesandpasseng	4.2.2.3.Strengthofvehiclestructure 4.2.2.3.1.Generaldescription Thestaticanddynamicstrengthofvehiclebodiesshallensurethesafetyrequiredfortheoccupants. Therailwaysafetysystemisbasedonactiveandpassivesafety. – Activesafety:Systemswhichreducetheprobabilityofanaccidentoccurringortheseverityoftheaccident – Passivesafety:Systemswhichreducetheconsequencesofanaccident, shoulditoccur	loadcondition 3) Appendix J-1, index 7. (EN12663-1:2010)	차체 강도 EN12663-1:2010 Structuralrequirementsofrailwayvehiclebodies	차체 강도	UR 규정의하중보다압축하중이높은경우NOBO가설계, 제작, 시험으로입증가능

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		lcorrespondtocategoryLforlocomotivesandpowerheadunitsandcategoriesPIorPIIforallothertypesofvehiclewithinthescopeofthisTSI,asdefinedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index7,clause5.2. (4)Proofofthestrengthofthevehiclebodymaybedemonstratedbycalculationsand/orbytesting,accordingtotheconditionssetupinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index7,clause9.2. (5)Incaseofaunitdesignedforhighercompressiveforcethanthoseofthecategories(requiredaboveasaminimum)inthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index7,thisspecificationdoesnotcovertheproposedtechnicalsolution;itisthenpermissibletouseforcompressiveforceothernormativedocumentsthatarepubliclyavailable.Inthatcaseitshallbeverifiedbythenotifiedbodythatthealternativenormativedocumentsformpartofatechnicallyconsistentsetofrulesapplicabletothedesign,constructionandtestingofthevehiclestructure.Thevalueofcompressiveforceshallberecordedinthetechnicaldocumentationdefinedinclause4.2.12. (6)Theloadconditionsconsideredshallbeconsistentwiththosedefinedinclause4.2.2.10ofthisTSI. (7)Theassumptionsforaerodynamicloadingshallbethosedescribedinclause4.2.6.2.2ofthisTSI(passingof2trains). (8)Joiningtechniquesarecoveredbytheaboverequirements.Averificationprocedureshallexisttoensuretheproductionphasethatdefectsthatmaydecreasethemechanicalcharacteristicsofthestructurearecontrolled.	errollingstock(andalternativemethodforfreightwagons). Therollingstockcategoriestobetakenintoaccountshallcorrespondtocategory Lforlocomotivesandpowerunitsandcategories PIorPIIforallothertypesofvehiclewithinthescopeofthisTSI,asdefinedinSection5.2ofEN12663-1:2010. Inparticular,proofofthecapacityofthevehiclebodytoresistlastingdeformationsandfracturesmaybedemonstratedbycalculationsorbytesting,accordingtotheconditionssetupintheclause9.2.3.1ofEN12663-1:2010. Theloadconditionstobeconsideredshallbeinaccordancewithclause4.2.2.10ofthisTSI. Theassumptionsforaerodynamicloadingshallbethosedescribedinclause4.2.6.2.3ofthisTSI. Joiningtechniquesarecoveredbytheaboverequirements.Averificationprocedureshallexisttoensuretheproductionphasethatnodefectmaydecreasethemechanicalcharacteristicsofthestructure.	4.2.2.3.3. Specifications (simple load cases and design collision scenarios) (a)ThestructuralelementsofthebodyshellofeachvehicleshallbeabletowithstandthelongitudinalandverticalstaticloadsforthevehiclebodiescorrespondingtocategoryPIIofEN12663:2000asaminimum. (b)Fourcollisionscenariosshallbeconsidered: -Afrontendimpactbetweentwoidenticaltrains, -Afrontendimpactwithavehiclefittedwithsidebuffers, -Animpactwithalorryonalevelcrossing. -Animpactwithalowobstacle Thedetailsfortheabovescenariosandthecorrespondingcriteriaaretobefoundinannex A.	(5)카테고리보다높은압축하중의경우,그조건으로적용가능.NOBO가설계,제작,시험의입증,기록은유지		EN12663:2000	
4.2.2.5	Passive safety	(1)Therequirementsspecifiedinthisclauseapplytoallunits,exceptforunitsnotintendedtocarrypassengersorstaffduringoperationandexceptforOTMs. (2)Forunitsdesignedtobeoperatedonthe1520mmsystem,therequirementsonpassivesafetydescribedinthisclauseareofvoluntaryapplication.IftheApplicantchoosestoapplytherequirementsonpassivesafetydescribedinthisclause,thisshallberecognisedbyMemberStates.MemberStatesmayalsorequireapplicationofthoserequirements. (3)Forlocomotivesdesignedtobeoperatedonthe1524mmsystem,therequirementsonpassivesafetydescribedinthisclauseareofvoluntaryapplication.IftheApplicantchoosestoapplytherequirementsonpassivesafetydescribedinthisclause,thisshallberecognisedbyMemberStates. (4)Unitswhichcannotoperateuptothecollisionspeedsspecifiedunderanyofthecollisionscenariosbelowareexemptedfromtheprovisionsrelatedtothatcollisionscenario.	ExceptforunitsnotintendedtocarrypassengersorstaffduringoperationandexceptforOTMs,thisrequirementisapplicabletoallunits. Inaddition,unitswhichcannotoperateuptothecollisionspeedsspecifiedunderanyofthecollisionscenariosbelowareexemptedfromtheprovisionsrelatedtothatcollisionscenario.	해당사항 없음	수동안전 1,520궤간은강제조항이아님 (1,524mm궤간기관차는 선택조항)	수동 안전	해당사항 없음	UR 1,520궤간선택적
		(5)Passivesafetyisaimedatcomplementingactivesafetywhenallothermeasureshavefailed.Forthispurpose,themechanicalstructureofvehiclesshallprovideprotectionoftheoccupantsintheeventofacollisionbyprovidingmeansof: -limitingdeceleration - maintainingsurvivalspaceandstructuralintegrityoftheoccupiedareas -reducingtheriskofoverriding -reducingtheriskofderailment -	Forthispurpose,themechanicalstructureofvehiclesshallprovideprotectionoftheoccupantsintheeventofacollisionbyprovidingmeansof: -limitingdeceleration, -maintainingsurvivalspaceandstructuralintegrityoftheoccupiedareas, -reducingtheriskofoverriding, -reducingtheriskofderailment, -limitingtheconsequencesofhittingatrackobstruction. Tomeetthesefunctionalrequirements,unitsshallcomplywiththedetailedrequirementsspecifiedinthestandardEN1	Passivesafetysystemsshallnotbeusedtocompensateforapossiblelackofactivesafetyintherailwaynetworkbutshallbecomplementarytoactivesafetyinordertocomplementpersonalsafetywhenallothermeasureshavefailed. 4.2.2.3.2.Principles(functionalrequirements) Intheeventofafrontalimpactasdescribedinthescenariosbelow,themechanicalstructureofvehiclesshall: -Limitdeceleration, - Maintainsurvivalspaceandstructuralintegrityoftheoccupiedareas, -Reducetheriskofderailment., Reduce the risk of	5)수동안전 다른안전장치가실패할 시필요한안전대책 -감속도제한 -점유공간의생존공간및 구조무결점유지 -타오르기위험감소 -탈선감소 -선로장애물충돌결과제한 Appendix J-1, index 8	다른안전장치가실패할 시필요한안전대책 -감속도제한 -점유공간의생존공간및 구조무결점유지 -타오르기위험감소 -탈선감소 -선로장애물충돌결과제한 EN15227:2008	수동안전은다른방법이 실패할경우, 능동적으로 사람의 안전을 보완하기 위한 방법임	UR과CR은동일 관련규정 EN15227:2008+A1:2011 수동적안전항목은 3종(UR, CR, HR) 거의 유사

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		limitingtheconsequencesofhittingatrackobstruction. Tomeetthesefunctionalrequirements,unitsshallcomplywiththedetailedrequirementsspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index8relatedtocrashworthinessdesigncategoryC-I(asperthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index8,Table1Section4),unlessspecifiedotherwisebelow. Thefollowingfourreferencecollisionscenariosshallbeconsidered: – scenario1:Afrontendimpactbetweentwoidenticalunits, –scenario2:Afrontendimpactwithafreightwagon, – scenario3:Animpactoftheunitwithalargeroadvehicleonalevelcrossing;, – scenario4:Animpactoftheunitintoalowobstacle(e.g.caronalevelcrossing,animal,rock,etc.) Thesescenariosaredescribedinthespecificationreferencedin AppendixJ-1,index8,Table2ofSection5.	5227:2008relatedtocrashworthinessdesigncategoryC-I(aspertable1ofEN15227:2008Section4),unlessspecifiedotherwisebelow. Thefollowingfourreferencecollisionscenariosshallbeconsidered: -Scenario1:Afrontendimpactbetweentwoidenticalunits, -Scenario2:Afrontendimpactwithafreightwagon, -Scenario3:Animpactoftheunitwithalargeroadvehicleonalevelcrossing, -Scenario4:Animpactoftheunitintoalowobstacle(e.g.caronalevelcrossing,animal,rocketc.). Thesescenariosaredescribedintable2ofSection5ofEN15227:2008.	over-riding, Deformationshallbecontrolledinorderto,asaminimum,absorbtheenergyofthedesigncollisionscenarios.Deformationshallbeprogressive,withoutoverallinstabilitiesorfailuresandshalloccurinthedesignatedcollapsezoneonly.Collapsezonescanbe: – reversibleandirreversibledeformablepartsofthebuffing/couplinggears; -non-structuraldevices; -crumplezonesinthecar-body; or any combination of the above. Thecrumplezonesshalleitherbelocatedinnon-occupiedareasclosetotheextremitiesofeachvehicle,infrontofthecabandininter-cargangways,orifthisisnotpossibleinadjacentareasoftemporaryoccupation(forexampletoiletsorvestibules)orcabs.Crumplezonesarenotallowedinpassengerseatingareasincludingthoseequippedwithfolding(tipup)seats. 4.2.2.3.3. Specifications (simple load cases and design collision scenarios) (a)Thestructuralelementsofthebodyshellofeachvehicleshallbeabletowithstandthelongitudinalandverticalstaticloadsforthevehiclebodiescorrespondingtocategory PIIofEN12663:2000asaminimum. (b)Fourcollisionscenariosshallbeconsidered: -Afrontendimpactbetweentwoidenticaltrains, -Afrontendimpactwithavehiclefittedwithsidebuffers, -Animpactwithalorryonalevelcrossing. -Animpactwithalowobstacle Thedetailsfortheabovescenariosandthecorrespondingcriteriaaretobefoundinannex A.	(EN15227:2008+A1:2011)			
		(6)Withinthescopeofthepresent TSI, ‘Table2applicationrules’ inthespecificationreferencedinpoint(5)abovearecompletedbythefollowing: theapplicationofrequirementsrelatedtoscenarios1and2tolocomotives: -fittedwithautomaticendcentrebuffercouplers, – andcapableofatractionefforthigherthan300kNisanopenpoint. Note:suchhightractioneffortisrequiredforheavyhaulfreightlocomotives. (7)Duetotheirspecificarchitecture,itispermittedforlocomotiveswithsingle ‘centralcab’ asanalternativemethodtodemonstratecomplianceagainsttherequirementofscenario3bydemonstratingcompliancewithfollowingcriteria: – theframeofthelocomotiveisdesignedaccordingtothespecificationreferencedinAppendixJ-1,index8catL(asalreadyspecifiedinclause4.2.2.4ofthisTSI), – thedistancebetweenbuffersandwindscreencabisatleast2,5m. (8)ThepresentTSIspecifiescrashworthinessrequirementsapplicablewithinitsscope;therefore,theAnnexAofthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index8shallnotapply.Therequirementsofthespecificationreferencedin AppendixJ-1,index8Section6shallbeappliedinrelationtotheabovegivenreferencecollisionscenarios. (9)Tolimittheconsequencesofhittingatrackobstruction,theleadingendsoflocomotives,powerheads,drivingcoachesandtrainsetsshallbeequippedwithanobstacled	Withinthescopeofthepresent TSI,table2applicationrulesarecompletedbythefollowing: -Theapplicationofrequirementsrelatedtoscenarios1and2toheavyhaullocomotivesusedonlyforfreightoperationsandfittedwithcentrecouplersconformingtotheWillison(e.g.SA3)orJanney(AARstandard)principlewhichareintendedtooperateontheCRTENlinesisanopenpoint. -Theassessmentofconformityoflocomotiveswithcentralcabswiththerequirementsrelatedtoscenario3isanopenpoint. ThepresentTSIspecifiescrashworthinessrequirementsapplicablewithinitsscope;therefore,AnnexAofEN15227:2008shallnotapply.TherequirementsofSection6ofEN15227:2008shallbeappliedinrelationtotheabovegivenreferencecollisionscenarios. Tolimittheconsequencesofhittingatrackobstruction,theleadingendsoflocomotives,powerheads,drivingcoachesandtrainsetsshallbeequippedwithanobstacledeflector.Therequirementswithwhichobstacledeflectorsshallcomplyaredefinedin EN15227:2008 § 5table3andSection6.5.	해당사항 없음	6)AppendixJ-1,index8, Table2ofSection5은시나리오1,2로기관차의경우완결되며, 견인력 300 kN 이상은 미정 8)이TSI는범위내적용할수있는충돌안전성요구사항을지정. 따라서 Appendix J-1, index 8 (EN15227:2008+A1:2011) 적용되지 않는다. 이 규정의 사양 요구조건은 상기 소정 기준 충돌 시나리오에 대하여 적용.	EN 15227:2008	해당사항 없음	UR: 견인력 300 kN 이상은 미정

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		eflector.TherequirementswithwhichobstacledeflectorsshallcomplyaredefinedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index8,Table3ofSection5andSection6.5.						
4.2.2.6	Lifting and jacking	(1)Thisclauseappliestoallunits. (2)AdditionalprovisionsconcerningtheliftingandjackingofOTMsarespecifiedinAppendixC,clauseC.2. (3)Itshallbepossibletosafelyliftorjackeachvehiclecomposingtheunit,forrecoverypurposes(followingderailmentorotheraccidentorincident),andformaintenancepurposes.Tothispurpose,suitablevehiclebodyinterfaces(lifting/jackingpoints)shallbeprovided,whichpermittheapplicationofverticalorquasi-verticalforces.Thevehicleshallbedesignedforcompleteliftingorjacking,includingtherunninggear(e.g.bysecuring/attachingthebogiestothevehiclebody). Itshallalsobepossibletoliftorjackanyendofthevehicle(includingitsrunninggear)withtheotherendrestingontheremainingrunninggear(s). (4)Itisrecommendedtodesignjackingpointssothattheycanbeusedasliftingpointswithalltherunninggearsoffthevehiclelinkedtotheunderframeofthevehicle. (5)Jacking/Liftingpointsshallbelocatedsuchastoenablethesafeandstableliftingofthevehicle;sufficientspaceshallbeprovidedunderneathandaroundeachjackingpointtoallowaneasyinstallationofrescuedevices.Jacking/Liftingpointsshallbedesignedsuchthatstaffisnotexposedtoanyunduerriskundernormaloperationorwhenusingtherescueequipment. (6)Whenthelowerstructureofthebodyshelldoesnotallowtheprovisionofpermanentbuilt-injacking/liftingpoints,thisstructureshallbeprovidedwithfixtureswhichpermitthefixationofremovablejacking/liftingpointsduringthere-railingoperation.	ExceptforOTMs(mobilerailwayinfrastructureconstructionandmaintenanceequipment),thisclauseappliestoallunits. ProvisionsconcerningtheliftingandjackingofOTMsarespecifiedinAnnexC,clauseC.2. Itshallbepossibletosafelyliftorjackeachvehiclecomposingtheunit,forrecoverypurposes(followingderailmentorotheraccidentorincident),andformaintenancepurposes. Itshallalsobepossibletoliftorjackanyendofthevehicle(includingitsrunninggear)withtheotherendrestingontheremainingrunninggear(s). Tothispurpose,designatedandmarkedlifting/jackingpointsshallbeprovided.	해당사항 없음	OTM도해당 2)OTM추가요구:AppendixC,clauseC.2. 5)Lifting이나jacking시안전을고려한공간확보가필요하며,작업시위험이없어야한다. 하부구조의아래구조물이 Lifting이나jacking이 어려우면, rerail시 탈착이 가능한 구조물을 고정시킬 수 있는 구조체이어야 한다.	OTM 제외 OTM:AnnexC,clauseC.2.	해당사항 없음	UR :)Lifting이나jacking시안전을고려한공간확보, 영구적이 어려우면 탈착식이 가능한 구조 Lifting이나jacking 도표 및 작업지시서 제공
		(7)Thegeometryofpermanentbuilt-injacking/liftingpointsshallbecompliantwiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index9,clause5.3;thegeometryofremovablejacking/liftingpointsshallbecompliantwiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index9,clause5.4. (8)MarkingofliftingpointsshallbemadebysignscompliantwiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index10. (9)ThestructureshallbedesignedwithconsiderationoftheloadsspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index11,clauses6.3.2and6.3.3;proofofthestrengthofthevehiclebodymaybedemonstratedbycalculationsorbytesting,accordingtotheconditionssetupinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index11,clause9.2.Alternativenormativedocumentsmaybeusedunderthesameconditionsasdefinedinclause4.2.2.4above. (10)Foreachvehicleoftheunit,ajackingandliftingdiagramandcorrespondinginstructionsshallbeprovidedinthedocumentationasdescribedinclauses4.2.12.5and4.2.12.6ofthisTSI.Instructionsshallbegivenasfarasfeasiblebypictograms.	Thegeometryandlocationoftheliftingpointsshallbecompliantwith AnnexB. Markingofliftingpointsshallbemadebysignscompliantwith AnnexB. Thestructureshallresisttotheloadsspecified in EN12663-1:2010 (section6.3.2and6.3.3). Inparticular,proofofthecapacityofthevehiclebodytoresistlastingdeformationsandfracturesmaybedemonstratedbycalculationsorbytesting,accordingtotheconditionssetupinclause9.2.3.1ofEN12663-1:2010.	4.2.7.5. Lifting/rescue procedures Thetrainmanufacturershallprovidetherelevanttechnicalinformationtotherailwayundertaking.	7),재킹/리프팅위치 Appendix J-1, index 9 (EN16404:2014) 8)리프팅 마킹 AppendixJ-1,index10 (EN15877:2013) 9)하중조건 Appendix J-1, index 11 (EN12663-1:2010) 10) 각 차량에 Lifting 이나 jacking 도표 및 지시서가 제공되어야 한다.	리프팅 위치 AnnexB. 리프팅 마킹 Annex B. 하중조건 EN12663-1:2010	리프트 및 구원 절차	UR : 1)Lifting이나jacking시안전을고려한공간확보, 2)영구적이어려우면탈착식이가능한구조 3) Lifting 이나jacking 도표 및 작업지시서 제공
4.2.2.7	Fixing of devices to	(1)Thisclauseappliestoallunits,exceptto OTMs.	ExceptforOTMs(mobilerailwayinfrastructureconstructionandmaintenanceequipment),thisclauseappliestoallun	해당사항 없음	차체에고정시키는장치 Appendix J-1, index	차체에고정시키는장치	해당사항 없음	UR과CR은거의유사

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
	carbody structure	(2)ProvisionsconcerningthestructuralstrengthofOTMsarespecifiedinAppendixC,clauseC.1. (3)Fixeddevicesincludingthoseinsidethepassengerareas,shallbeattachedtothecarbodystructureinawaythatpreventsthesefixeddevicesbecominglooseandpresentingariskofpassengerinjuriesorleadtoaderailment.Tothisaim,attachmentsofthesedevicesshallbedesignedaccordingtothespecificationreferencedinAppendixJ-1,index12,consideringcategoryLforlocomotivesandcategoryP-IorP-IIforpassengerrollingstock. Alternativenormativedocumentsmaybeusedunderthesameconditionsasdefinedinclause4.2.2.4above.	its. ProvisionsconcerningthestructuralstrengthofOTMsarespecifiedinAnnexC,clauseC.1. Toreducetheconsequencesofanaccident,fixeddevicesincludingthoseinsidethepassengerareas,shallbeattachedtothecarbodystructureinawaythatpreventsthesefixeddevicesbecominglooseandpresentingariskofpassengerinjuriesorleadtoaderailment.Tothisaim,attachmentsofthesedevicesshallbedesignedaccordingtoSection6.5.2oftheEN12663-1:2010forcategoriesdefinedinclause4.2.2.4above.		12 (EN12663-1:2010)	EN12663-1:2010		
4.2.2.8	Staff and freight Access doors	(1)Thedoorsforuseofpassengersarecoveredbytheclause4.2.5ofthisTSI: 'Passengerrelateditems'.Cabdoorsareaddressedinclause4.2.9ofthisTSI.Thisclauseaddressesdoorsforfreightuseandforuseoftraincrewotherthancabdoors. (2)Vehiclesfittedwithacompartmentdedicatedtotraincreworfreightshallbeequippedwithadevicetocloseandlockthedoors.Thedoorsshallremainclosedandlockeduntiltheyareintentionallyreleased.	Thedoorsforuseofpassengersarecoveredbytheclause4.2.5ofthisTSI: 'Passengerrelateditems'.Cabdoorsareaddressedinclause4.2.9ofthisTSI. Thisclauseaddressesdoorsforfreightuseandforuseoftraincrewotherthancabdoors. Vehiclesfittedwithacompartmentdedicatedtotraincreworfreightshallbeequippedwithadevicetocloseandlockthedoors.Thedoorsshallremainclosedandlockeduntiltheyareintentionallyreleased.	4.2.2.4.2.2.Doorsforfreightuseandforuseofthetraincrew Adeviceshallallowthedriverortraincrewtocloseandlockthedoorsbeforethetraindeparts. Thedoorsshallbekeptclosedandlockeduntilthedriverortraincrewreleasesthem.	승무원 및 화물용 도어	승무원 및 화물용 도어	화물 및 승무원용 도어	UR 과 CR 은 동일
4.2.2.9	Mechanical characteristics of glass (other than windscreens)	(1) Where glass is used in glazing (including mirrors), it shall be either laminated or toughened glass which is in accordance with one of the relevant publicly available standards suitable for railway application with regard to the quality and area of use, thereby minimising the risk to passenger and staff being injured by breaking glass.	Whereglassisusedinglazing(includingmirrors),itshallbeeitherlaminatedortoughenedglasswhichisinaccordancewitharelevantnationalorinternationalstandardwithregardtothequalityandareaofuse,therebyminimisingtheriskto passengerandstaffbeinginjuredbybreakingglass.	해당사항 없음	유리관련 기계적 요구조건 (창문 제외)	유리관련 기계적 요구조건 (창문 제외)	해당사항 없음	UR 과 CR 은 동일
4.2.2.10	Load conditions and weighed mass	(1)ThefollowingloadconditionsdefinedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index13,clause2.1shallbedetermined: -Designmassunderexceptionalpayload -Designmassundernormalpayload -Designmassinworkingorder (2)Thehypothesistakenforarrivingattheloadconditionsaboveshallbejustifiedanddocumentedinthegeneraldocumentationdescribedinclause4.2.12.2ofthisTSI. Thesehypothesisshallbebasedonarollingstockcategorisation(highspeedandlongdistancetrain,other)andonapayloaddescription(passengers,payloadperm2instandingandserviceareas)consistentwiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index13;valuesforthedifferentparametersmaydeviatefromthisstandardprovidedthattheyarejustified. (3)ForOTMs,differentloadconditions(minimummass,maximummass)maybeused,inordertotakeintoaccountoptionalon-boardequipment. (4)Theconformityassessmentprocedureisdescribedinclause6.2.3.1ofthisTSI. (5)Foreachloadconditiondefinedabove,thefollowinginformationshallbeprovidedinthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12: -Totalvehiclemass(foreachvehicleoftheunit) -Massperaxle(foreachaxle) -Massperwheel(foreachwheel). Note:forunitsequippedwithindependentlyrotatingwheels, 'axle' shallbeinterpretedasageometricnotion, andnotasaphysicalcomponent;thisisvalidtothewholeTSI,unlessstatedotherwise.	Thefollowingloadconditionsdefinedinclause3.1ofthestandardEN15663:2009shallbedetermined: -Designmassunderexceptionalpayload. -Designmassundernormalpayload. -Designmassinworkingorder. Thehypothesistakenforarrivingattheloadconditionsaboveshallbeinlinewiththestandard EN15663:2009(longdistancetrain,othertrain,payloadperm2instandingandserviceareas);theyshallbejustifiedanddocumentedinthegeneraldocumentationdescribedinclause4.2.12.2. ForOTMs,differentloadconditions(minimummass,maximummass)maybeused,inordertotakeintoaccountoptionalonboardequipment. Foreachloadconditiondefinedabove,thefollowinginformationshallbeprovidedinthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12: -Totalvehiclemass(foreachvehicleoftheunit). -Massperaxle(foreachaxle). -Massperwheel(foreachwheel). Theloadcondition 'designmassinworkingorder' shallbemeasuredbyvehicleweighing.Itispermissibletoderivetheotherloadconditionsbycalculation. Whereavehicleisdeclaredasconformanttoatype(inaccordancewithclauses6.2.2.1and7.1.3),theweightedtotalvehiclemassintheloadcondition 'designmassinworkingorder' shallnotexceedbymorethan3%thedeclaredtotalvehiclemassforthattypewhichisreportedinthetypeordesignexaminationcertificateof 'EC' verification.Thedesignmassoftheunitinworkingorder,thedesignmassoftheunitundernormalpayloadandthehighestaxleloadoftheindividualaxlesforeachoneofthe3loadcasesshallberecordedinther	해당사항 없음	하중조건및측정질량 하중조건및측정질량 1)AppendixJ-1,index13 (EN15663:2009/AC:2010) 설계질량-예외,정상,업무 2)하중조건가정은정당화되고문서화필요 3)유지보수차는별도하중규정(최소,최대) 4)적합성평가절차는 6.2.3.1 5)기술문서기록 - 총중량 - 축중 - 윤중	EN15663:2009 설계운영하중하의측정질량은보고한질량의 3%를 넘어서는 안된다.	해당사항 없음	UR 오차3%삭제 적합성평가절차

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
			ollingstockregisterdefinedinclause4.8ofthisTSI.					
				4.2.2.9.Externalstepsforusebyshuntingstaff Whereatrain -isequippedwithUICcouplers -isofvariableconsist -andexternalstepsforusebyshuntingstaffarerequired suchstepsshallconformtotherequirementsofclause4.2.2.2ofCRRSTFreightWagonTSI.			션팅직원사용외부발판 -UIC커플러 -다양한구성 - 외부 발판 발판은 CR RST 화차 4.2.2.2의 요구 사항	HR 션팅용외부발판
4.2.3.	Track interaction and gauging	Track interaction and gauging	Track interaction and gauging	Track interaction and gauging	선로와 궤간	선로와 궤간	선로와 궤간	
4.2.3.1.	Gauging	(1)Thisclauseconcernstherulesforcalculationandverificationintendedforsizingtherollingstocktorunonone orseveralinfrastructureswithoutinterferencerisk. Forunitsdesignedtobeoperatedonothertrackgauge(s)than1520mmsystem: (2)Theapplicantshallselecttheintendedreferenceprofileincludingthereferenceprofileforthelowerparts. Thisreferenceprofileshallberecordedinthetechnical documentationdefinedinclause4.2.12ofthisTSI. (3)ThecomplianceofaunitwiththisintendedreferenceprofileshallbeestablishedbyoneofthemethodssetoutinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index14.Duringatransitionalperiodending3yearsafterthedateofapplicationofthisTSI,fortechnicalcompatibilitywiththeexistingnationalnetworkitispermissibleforthereferenceprofileoftheunittoalternativelybeestablishedinaccordancewiththenationaltechnicalrulesnotifiedforthispurpose. Thisshallnotpreventtheaccessof TSIcompliantrollingstocktothenationalnetwork. (4)Incasetheunitisdeclaredascompliantwithoneorseveraloftherefer encecontoursG1,GA,GB,GCorDE3,including thoserelatedtothelowerpartGI1,GI2orGI3,assetoutinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index14,complianceshallbeestablishedbythekinematicmethodassetoutinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index14. Thecompliancetothosereferencecontour(s)shallberecordedinthetechnicaldocumentationdefinedinclause4.2.12ofthisTSI.	Thegaugeisaninterfacebetweentheunit(vehicle)andtheinfrastructuredescribedbyacommonreferencecontourandassociatedrulesforthecalculation.Thegaugeisaperformanceparameterspecifiedinclause4.2.2ofthe CRINFTSIanddependsonthecategoryofline. Thekinematicreferencecontourwithitsassociatedrulesdescribestheouterdimensionsoftheunit;itshallbewithinoneofthereferenceprofilesGA,GBorGC(accordingtoclause4.2.2oftheCRINFTSI).Theassumedsway(orflexibility)coefficientforthegaugecalculationshallbejustifiedbycalculationormeasurementassetoutinEN15273-2:2009.	4.2.3.1.Kinematicgauge RollingstockshallcomplywithoneofthekinematicvehiclegaugesdefinedinAnnexCoftheConventionalRailRollingStockFreightWagonTSI2005.	게이지 1520mm궤간예외 (2)신청인은하위부분을 포함하는참고프로파일을선택하고,기술자료에 기록 (3)이게이지관련TSI가 적용된후3년의과도기기간에자국의게이지를참고로지정될수있다. 4) 여러 컨토 (G1, GA, GB, GC or DE3) 에 적합한 경우, 규정에 따라 동적 방법으로 입증. AppendixJ-1,index14 (EN15273-2:2013)	게이지 4.2.2 of the CR INF TSI 적합성 EN15273-2:2009	동적게이지 AnnexCofthe일반차량화차TSI2005.	UR: 예외조항(1520궤간) - 추가로 게이지 등록 가능
		(5)Forelectricunits,thepantographgaugeshallbeverifiedbycalculationaccordingtothespecificationreferencedinAppendixJ-1,index14,clauseA.3.12toensurethatthepantographenvelopecomplieswiththemechanicalkinematicpantographgaugewhichinitselfisdeterminedaccordingtoAppendixDofTSIENE,anddependsonthechoicemadeforthepantographheadgeometry:thetwopermittedpossibilitiesaredefinedinclause4.2.8.2.9.2ofthisTSI. Thevoltageofthepowersupplyisconsideredintheinfrastructuregaugeinordertoensuretheproperinsulationdistancesbetweenthepantographandfixedinstallations. (6)Thepantographswayasspecifiedinclause4.2.10ofTSIENEandusedforthemechanicalkinematicgaugecalculationshallbejustifiedbycalculationsormeasurementsassetoutinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index14.	Forelectricunits,thepantographgaugeshallbeverifiedbycalculationaccordingtoclauseA.3.12ofEN15273-2:2009toensurethatthepantographenvelopecomplieswiththemechanicalkinematicpantographgaugewhichinitselfisdeterminedaccordingtoAnnexEofCRENETSI,anddependsonthechoicemadeforthepantographheadgeometry:thetwopermittedpossibilitiesaredefinedinclause4.2.8.2.9.2ofthisTSI. Thevoltageofthepowersupplyisconsideredintheinfrastructuregaugeinordertoensuretheproperinsulationdistancesbetweenthepantographandfixedinstallations. Thepantographswayasspecifiedinclause4.2.14ofCRenergyTSIandusedforthemechanicalkinematicgaugecalculationshallbejustifiedbycalculationsormeasurementsassetoutinEN15273-2:2009. Thereferencecontour(i.e.gauge)thattheunitcomplieswith(GA,GBorGC)shallberecordedintherollingstockregist	Thepantographgaugeshallcomplywith Clause5.2ofprEN50367:2006 Thetypeordesignexaminationcertificateof ‘EC’ verificationoftherollingstockandtherollingstockregistershallindicatetheassessedgauge.	5)전기유닙,판토게이지 Appendix J-1, index 14 (EN15273-2:2013) (7),(8)1520mm궤간요구조건	전기유닙,판토게이지 EN15273-2:2009	판토게이지 prEN 50367:2006	UR과CR은동일 HR규격상이 1520게이지조건추가

<table>
<tr><th>No</th><th>소제목</th><th>개정유럽철도차량TSI기준
(REGNo1302/2014)</th><th>종전유럽일반철도기준
(DEC2011/291/EU)</th><th>종전유럽고속철도기준
(DEC2008/232/EC)</th><th>개정2014
(UR)</th><th>일반철도2011
(CR)</th><th>고속철도2008
(HR)</th><th>요약</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Forunitsdesignedtobeoperatedontrackgaugeof1520mmsystem:
(7)Thestaticcontourofthevehicleshallbewithinthe ‘T’ uniformvehiclegauge;thereferencecontourforinfrastructureisthe ‘S’ gauge.Thiscontourisspecifiedin AppendixB.
(8)ForelectricunitsthepantographgaugeshallbeverifiedbycalculationtoensurethatthepantographenvelopecomplieswiththemechanicalstaticpantographgaugewhichisdefinedinAppendixDofTSIENE;thechoicemadeforthepantographheadgeometryshallbetakenintoaccount:thepermittedpossibilitiesaredefinedinclause4.2.8.2.9.2ofthisTSI.</td><td>erdefinedinclause4.8ofthisTSI.
Anygauge,withakinematicreferenceprofilesmallerthanGC,mayalsoberecordedintheregistertogetherwiththeharmonisedapplicablegauge(GA,GBorGC),provideditisassessedusingthekinematicmethod.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.2.3.2.</td><td></td><td>Axle load and wheel load</td><td>Axle load and wheel load</td><td>Static axle load</td><td>축중과 윤중</td><td>축중과 윤중</td><td>정적 축중</td><td></td></tr>
<tr><td>4.2.3.2.1.</td><td>Axle load parameter</td><td>(1)Theaxleloadisaninterfaceparameterbetweentheunitandtheinfrastructure.Theaxleloadisaperformanceparameteroftheinfrastructurespecifiedinclause4.2.1ofthe INFTSIanddependsonthetrafficcodeoftheline.Ithastobeconsideredincombinationwiththeaxlespacing,withthetrainlengthandwiththemaximumallowedspeedfortheunitontheconsideredline.
(2)Thefollowingcharacteristicstobeusedasaninterfacetotheinfrastructureshallbepartofthegeneraldocumentationproducedwhentheunitisassessed,anddescribedinclause4.2.12.2ofthisTSI:
-Themassperaxle(foreachaxle)forthethreeloadconditions(asdefinedandrequiredtobepartofthedocumentationinclause4.2.2.10ofthisTSI).
-Thepositionoftheaxlesalongtheunit(axlespacing).
-Thelengthoftheunit.
-Themaximumdesignspeed(asrequiredtobepartofthedocumentationinclause4.2.8.1.2ofthisTSI).
(3)Useofthisinformationatoperationallevelforcompatibilitycheckbetweenrollingstockandinfrastructure(outsidethescopeofthisTSI):
Theaxleloadofeachindividualaxleoftheunittobeusedasinterfaceparametertotheinfrastructurehastobedefinedbytherailwayundertakingasrequiredinclause4.2.2.5ofthe TSIOPE,consideringtheexpectedloadfortheintendedservice(notdefinedwhentheunitisassessed).Theaxleloadinloadcondition ‘designmassunderexceptionalpayload’ representsthemaximumpossiblevalueoftheaxleloadmentionedabove.Themaximumloadconsideredfortheddesignofthebrakesystemdefinedinclause4.2.4.5.2hasalsotobeconsidered.</td><td>Theaxleloadisaninterfacebetweentheunitandtheinfrastructure.Theaxleloadisaperformanceparameteroftheinfrastructurespecifiedinclause4.2.2oftheCRINFTSIanddependsontheCategoryofLine.Ithastobeconsideredincombinationwiththeaxlespacing,withthetrainlengthandwiththemaximumallowedspeedfortheunitontheconsideredline.
Thefollowingcharacteristicstobeusedasaninterfacetotheinfrastructureshallbepartofthegeneraldocumentationproducedwhentheunitisassessed,anddescribedinclause4.2.12.2:
-Themassperaxle(foreachaxle)forthe3loadconditions(asdefinedandrequiredtobepartofthedocumentationinclause4.2.2.10).
-Thepositionoftheaxlesalongtheunit(axlespacing).
-Thelengthoftheunit.
-Themaximumdesignspeed(asrequiredtobepartofthedocumentationinclause4.2.8.1.2).
Useofthisinformationatoperationallevelforcompatibilitycheckbetweenrollingstockandinfrastructure(outsidethescopeofthisTSI):
TheaxleloadofeachindividualaxleoftheunittobeusedasinterfaceparametertotheinfrastructurehastobedefinedbytheRailwayUndertakingasrequiredinclause4.2.2.5oftheCROPETSI,consideringtheexpectedloadfortheintendedservice(notdefinedwhentheunitisassessed).Theaxleloadinloadcondition ‘designmassunderexceptionalpayload’ representsthemaximumpossiblevalueoftheaxleloadmentionedabove.</td><td>Thenominalstaticaxleload(Po)onthetrackshallmeetthefollowingrequirements,inordertolimitttheforcesexertedonthetrackbythetrain.Measurementsshallbemadeunderthefollowingnormalloadconditions:withnormalpayload,traincrew,allmaterialsneededforoperation(e.g.lubricants,coolants,cateringequipment,flushingmediumfortoiletsetc.)and2/3ofconsumables(e.g.fuel,sand,food,etc).
Thefollowingdefinitionofthenormalpayloadwillapply,dependantuponthetypeofvehicleorarea:
–
Passengerseatingareasincludingseatsindiningcars:numberofpassengerseatsmultipliedby80kg(stools(lowandhigh),restingbarsorstandingaidsarenotclassifiedasseats)
–
Areasoftemporaryoccupation(e.g.vestibules,gangways,toilets):nopassengerpayloadtobetakenintoaccount
–
Othercompartmentsnotaccessibletopassengerscontainingluggage,freight:maximumpayloadinrevenueservice
<table><tr><th></th><th colspan="3">Maximum ser</th></tr><tr><th></th><th>190 ≤ V ≤ 200</th><th>200 < V ≤ 230</th><th>23</th></tr><tr><td>Class 1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Class 2 locomotives and powerheads</td><td colspan="2">≤ 22,5 t</td><td>≤</td></tr><tr><td>Class 2 multiple units</td><td>≤ 20 t</td><td colspan="2">≤ 18 t</td></tr><tr><td>Class 2 loco hauled coaches</td><td colspan="3">≤ 18 t</td></tr></table>
Thedifferenttypesofvehiclesaredefinedinclause4.2.1.2.Thenominalstaticloadperaxleshallbeassetoutin Table1(1tonne(t)=1000kg):
Table1 Static axle load

Themaximumtotalstaticaxleloadofthetrain(thetotalmassofthetrain)shallnotbegreaterthan:
(thesumofallnominalstaticaxleloadsofthetrain)x1,02.
Thetotalmassofthetrainshallnotexceed1000t
Themaximumindividualstaticaxleloadofanyaxleshallnotbegreaterthan:
(thenominalindividualstaticaxleload)x1,04.</td><td>축중파라미터
-축중
-축의위치
-유닛길이
-최고설계속도

3)제동설계에서최대하중고려</td><td>축중파라미터
-축중
-축의위치
-유닛길이
-최고설계속도</td><td>정상하중
- 식당 포함 승객 좌석 면적
-임시지역
-짐및하중등

속도별최대축중
250kph
18톤
250kph초과 17톤

총중량은정상 축중의 1.02 넘지 말 것
총중양은1,000톤이하 최대축중은정상축중의1.04넘지말것</td><td>UR 과 CR 은 거의 유사</td></tr>
</table>

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
4.2.3.2.2.	Wheel load	(1)Theratioofwheelloaddifferenceperaxle$Dqj=(Ql-Qr)/(Ql+Qr)$,shallbeevaluatedbywheelloadmeasurement,consideringtheloadcondition 'designmassinworkingorder'.Wheelloaddifferencehigherthan5%oftheaxleloadforthatwheelsetareallowedonlyifdemonstratedasacceptablebythetesttoprovesafetyagainstderailmentontwistedtrackspecifiedinthetclause4.2.3.4.1ofthisTSI. (2)Theconformityassessmentprocedureisdescribedinclause6.2.3.2ofthisTSI. (3)Forunitswithaxleloadindesignmassundernormalpayloadlowerorequalto22,5tonsandawornwheeldiameterhigherthanorequalto470mm,thewheelloadoverthewheeldiameter(Q/D)shallbeloworequalto0,15kN/mm,asmeasuredforaminimumwornwheeldiameteranddesignmassundernormalpayload.	Theratioofwheelloaddifferenceperaxleqj,shallbeevaluatedbywheelloadmeasurement,consideringtheloadcondition 'designmassinworkingorder'.Wheelloaddifferencehigherthan5%oftheaxleloadareallowedonlyifdemonstratedasacceptablebythetesttoprovesafetyagainstderailmentontwistedtrackspecifiedintheclause4.2.3.4.1ofthisTSI.	Thedifferenceinstaticwheelloadbetweenanywheelonthesamebogieorrunninggearshallnotexceed6%oftheaveragewheelloadofthatbogieorrunninggear.Itispermittedtocentrethecarbodytothecentrelinesofthebogiesbeforetheweighingprocess. Individualstaticaxleloadsshallnotbelessthan5t.Thisvaluesatisfiestherequirementspecifiedinclauses3.1.1, 3.1.2and3.1.3ofAnnexAAppendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006.	1)윤중차이가5%이상인 경우,TSI규정에의해탈선안정성 입증 2)적합성평가절차기술 3)축중22.5톤이하,마모차륜직경470mm이상의유닛의경우, Q/D는 0,15 kN/mm 이하	윤중차이가5%이상인경우,TSI규정에의해탈선안정성 입증	같은대차나주행기어의 윤중의차이는평균의6% 이내 각각정적축중은최소 5톤, 이 값은 Annex A Appendix 1 제어 명령 및 신호 TSI 2006 요구 조건	UR 윤중(동일대차의각차륜 또는주행기어)차이최대 6%(HR)->최대5%(CR,UR) 5% 이상인 경우 입증 필요 적합성평가절차 축중22.5톤이하,마모차륜직경470mm이상의유닛의경우, Q/D는 0,15 kN/mm 이하
4.2.3.3.		Rolling Stock parameters which influence ground based systems	RollingStockparameterswhichinfluencegroundbasedsystems	Rollingstockparameterswhichinfluencegroundbasedtrainmonitoringsystems				
4.2.3.3.1.	Rolling Stock characteristics for the compatibility with train detection systems	(1)Forunitsdesignedtobeoperatedonothertrackgaugesthanthe1520mmsystem,thesetofrollingstockcharacteristicsforcompatibilitywithtraindetectiontargetsystemsaregiveninclauses4.2.3.3.1.1,4.2.3.3.1.2and4.2.3.3.1.3. ReferenceismadetoclausesofthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1ofthisTSI(alsoreferencedinAnnexA,Index77ofCCSTSI). (2)Thesetofcharacteristicstherollingstockiscompatiblewithshallberecordedinthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12ofthisTSI.	Thesetofrollingstockcharacteristicsforcompatibilitywithtraindetectiontargetsystemsaregiveninclauses4.2.3.3.1.1,4.2.3.3.1.2and4.2.3.3.1.3. Thesetofcharacteristicstherollingstockiscompatiblewithshallberecordedintherollingstockregisterasdefinedinclause4.8ofthisTSI.	해당사항 없음	1)차량검지장치호환성의차량특징은4.2.3.3.1.1,4.2.3.3.1.2and4.2.3.3.1.3. J.2Technicaldocuments(availableonERAwebsite)Index1 ERAtechnicaldocument MandatoryrefDocumentNo:ERA/ERTMS/033281rev2.0 1520mm궤간예외 2) 차량 검지 장치 호환성의 차량 특징은 4.2.12에 따라 기록	차량검지장치호환성의차량특징은4.2.3.3.1.1,4.2.3.3.1.2and4.2.3.3.1.3. 차량검지장치호환성의 차량특징은4.8에따라기록	해당사항 없음	UR추가 URAtechnicaldocument 1520mm궤간예외
4.2.3.3.1.1.	Rolling stock characteristics for compatibility with train detection system based on track circuits	-Vehiclegeometry (1)Themaximumdistancebetween2consecutiveaxlesisspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clause3.1.2.1.(distancealinFigure1). (2)ThemaximumdistancebetweenbufferendandfirstaxleisspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clauses3.1.2.5and6.(distanceblinFigure1). (3)Theminimumdistancebetweenendaxlesofaunitisspecifiedinthespecificationreferencedin AppendixJ-2,index1,clause3.1.2.4. -Vehicledesign (4)TheminimumaxleloadinallloadconditionsisspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clause3.1.7. (5)TheelectricalresistancebetweentherunningsurfacesoftheoppositewheelsofawheelsetisspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clause3.1.9andthemethodtomeasureisspecifiedinthesameclause. (6)Forelectricunitsequippedwithapantograph,theminimumimpedancebetweenpantographandeachwheeloftheirainisspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clause3.2.2.1. -Isolatingemissions (7)Thelimitationsofuseofsandingequipmentaregiveni	-Vehiclegeometry - The maximum distance between 2 consecutive axles is specified inCRCCSTSIAnnexAAppendix1clause2.1.1. - The maximum distance between buffer end and first axle is specified in CRCCSTSIAnnexAAppendix1clause2.1.2(distanceblinfigure6). -Vehicledesign - The minimum axle load in all load conditions is specified inCRCCSTSIAnnexAAppendix1clauses3.1.1and3.1.2. - The electrical resistance between the running surfaces of the opposite wheels of a wheelset is specified inCRCCSTSIAnnexAAppendix1clause3.5.1andthemethodtomeasureisspecifiedinthesameAppendixclause3.5.2. - For electric units equipped with a pantograph and supplied with power supply 1 500 V DC or 3 000 V DC(see clause 4.2.8.2.1), the minimum impedance between pantograph and each wheel of the train is specified inCRCCSTSIAnnexAAppendix1clause3.6.1	4.2.3.3.1.Electricalresistance Toensuretheoperationoftrackcircuits,theelectricalresistanceofeachwheelset,measuredfromtyretotyreshallmeettherequirementsofclause3.5ofAnnexAAppendix1ofthe Control-CommandandSignallingTSI:2006. Inthecaseofindependentwheels(leftandrightparallelwheelsthatrotateindependently),itisnecessarytoelectricallyconnectthepairofwheelstoachievetheabovevalues.	궤도회로기반 차량검지 시스템과 호환성 차량 특성 차량구조 AppendixJ-2,index1: ERA/ERTMS/033281rev2.0 3)유닛단부축간최소거리규정 (3.1.2.4) AppendixJ-2,index1: ERA/ERTMS/033281rev2.0 7)배출분리(isolatingemissions) clause3.1.4 : 자동 살사 장치의 경우 운전사가 특정 구역에서 제한할 수 있어야 한다.	궤도회로기반 차량검지 시스템과 호환성 차량 특성 차량구조 CRCCSTSIAnnexAAppendix1 clause 2.1.1. 2.1.2 배출분리(isolatingemissions) clauses 4.1.1 and 4.1.2.	전기저항 각차륜세트의던기저항은제어및신호TSI2006 부록 1 3.5절 충족	UR: 단부축의최소거리규정 자동살사장치특정구역제한 복합재료제동블록 전자파 적합성

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		nthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clause3.1.4; 'sandcharacteristics' ispartofinthisspecification. IncasewhereanautomaticsandingfunctionisprovIded,itshallbepossibleforthedrivertosuspenditsuseonparticularpointsofthetrackidentifiedinoperatingrulesasnon-compatiblewithsanding. (8)ThelimitationsofuseofcompositebrakeblocksaregiveninthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clause3.1.6. -EMC (9)TherequirementsrelatedtoelectromagneticcompatibilityarespecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clauses3.2.1.and3.2.2. (10)TheelectromagneticinterferencelimitlevelsrisingfromtractioncurrentsarespecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clause3.2.2.	-Isolatingemissions - The limitations of use of sanding equipment are given inCRCCSTSIAnnexAAppendix1clauses4.1.1and4.1.2. - The use of composite brake blocks is anopenpointintheCRCCSTSI. -EMC - The electromagnetic interference limit levels rising from traction currents are an openpointintheCRCCSTSI.		8)복합재료제동블록 Appendix J-2, index 1, clause 3.1.6. 9),10)전자파 적합성 Appendix J-2, index 1, clauses 3.2.1.and 3.2.2.	복합재료제동블록:미정 전자파 적합성 : 미정		
4.2.3.3.1.2.	Rolling stock characteristics for compatibility with train detection system based on axle counters	-Vehiclegeometry (1)Themaximumdistancebetween2consecutiveaxlesisspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clause3.1.2.1. (2)Theminimumdistancebetween2consecutiveaxlesofthetrainisspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clause3.1.2.2. (3)Attheendofaunitintendedtobecoupled,theminimumdistancebetweenendandfirstaxleoftheunitishalfofthevaluespecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clause3.1.2.2. (4)ThemaximumdistancebetweenendandfirstaxleisspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clause3.1.2.5&6(distanceblinFigure1). -Wheelgeometry (5)Wheelgeometryisspecifiedintheclause4.2.3.5.2.2ofthepresentTSI. (6)Theminimumwheeldiameter(speeddependant)isspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clause3.1.3 -Vehicledesign (7)Themetal-freespacearoundwheelsisspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clause3.1.3.5. (8)ThecharacteristicsofthewheelmaterialregardingmagneticfieldisspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clause3.1.3.6. -EMC (9)TherequirementsrelatedtoelectromagneticcompatibilityarespecifiedinspecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clauses3.2.1.and3.2.2. (10)TheelectromagneticinterferencelimitlevelsrisingfromtheuseofeddycurrentormagnetictrackbrakesarespecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clause3.2.3.	-Vehiclegeometry - The maximum distance between 2 consecutive axles is specified in CRCCSTSIAnnexAAppendix1clause2.1.1. - The minimum distance between 2 consecutive axles of the train is specified inCRCCSTSIAnnexAAppendix1clause2.1.3. - At the end of a unit intended to be coupled, the minimum distance between end and first axle of the unit is half of the value specified in CRCCSTSIAnnexAAppendix1clause2.1.3. - The maximum distance between end and first axle is specified inCRCCSTSIAnnexAAppendix1clause2.1.2(distanceblinfigure6). - The minimum distance between end axles of a unit is specified in CR CCS TSI Annex A Appendix 1 clause 2.1.4 -Wheelgeometry - Wheel geometry is specified in the clause 4.2.3.5.2.2 of the present TSI. - The minimum wheel diameter (speed dependant) is specified inCRCCSTSIAnnexAAppendix1clause2.2.2. -Vehicledesign - The metal-free space around wheels isanopenpointintheCRCCSTSI. - The characteristics of the wheel material regarding magnetic field is specified in CRCCSTSIAnnexAAppendix1clause3.4.1. -EMC - The electromagnetic interference limit levels rising from the use of eddy current or magnetic track brakes are anopenpointintheCRCCSTSI.	4.2.7.9.2.Wheelsetlocation Therequirementsforwheelsetlocationlinkedtothecontrol-commandandsignallingsubsystemareasfollows: Thedistancebetweentwoconsecutiveaxlesofavehicleshallnotexceedthevaluesthatarespecifiedinclause2.1.1ofAnnexAAppendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006,andshallnotbelessthanthevaluethatisspecifiedinclause2.1.3ofAnnexAAppendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006. Thelongitudinaldistancefromthefirstaxleorfromthelastaxletothenearestendofthevehicle(i.e.nearestendofcoupler,bufferorvehiclenose)shallcomplywiththerequirementsgiveninclause2.1.2ofAnnexAAppendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006 Thedistancebetweenthefirstandthelastaxleofavehicleshallnotbelessthanthevaluethatisspecifiedinclause2.1.4ofAnnexAAppendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006. 4.2.7.9.3.Wheels Therequirementsforwheelslinkedtocontrol-commandandsignallingsubsystemarespecifiedinclause2.2ofAnnexAAppendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006. Requirementsfortheferromagneticqualitiesofthewheelmaterialarespecifiedinclause3.4ofAnnexAAppendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006.	차축카운터기준차량특성호환성 차량구조 AppendixJ-2,index1: ERA/ERTMS/033281rev2.0 clause3.1.2.1. 3.1.2.2. 3.1.2.2. 3.1.2.5 & 6 차륜구조 AppendixJ-2,index1 ERA/ERTMS/033281rev2.0 clause3.1.3 차량설계 clause3.1.3.5 3.1.3.6. 전자파적합성 clause 3.2.3	차축카운터기준차량특성호환성 차량구조 CR CCS TSI Annex A Appendix 1 clause2.1.1 2.1.3 2.1.3 2.1.2 2.1.4 -유닛의단부축간최소거리규정 CR CCS TSI Annex A 차륜구조 CRCCSTSIAnnexAAppendix1clause2.2.2. clause2.2.2. 차량설계 clause3.4.1. 전자파적합성 : 미정	차륜셀위치 제어및신호관련차륜셀위치 차량의두대의축의거리 최대값,최소값등 차륜 제어및신호관련차륜조건 clause2.2ofAnnexAAppendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006.	UR,CR은유사 -축간최소,최대거리, 구원시 선두와 마지막 축간 최소 거리, 처음과 마지막 축 최대거리 등 규정 - 최소 차륜 경 -Vehicledesign HR에는 Vehicle design 항목 없음 UR=>차륜주위의 metal-freespace는 Appendix J-2, index 1 ERA/ERTMS/033281 rev 2.0 clause 3.1.5 (notopen) -EMC 전자파적합성 AppendixJ-2,index1,URA/URTMS/033281rev2.0 clauses 3.2.1., 3.2.2., 3.2.3 (notopen)
4.2.3.3.1.3.	Rolling stock characteristics for compatibility with loop	-Vehicledesign (1)ThevehiclemetalconstructionisspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-2,index1,clause3.1.7.2.	-Vehicledesign Themetal-massofvehiclesisanopenpointintheCRCCSTSI.	해당사항 없음	AppendixJ-2,index1 ERA/ERTMS/033281rev2.0	CR CCS TSI	해당사항 없음	UR 과 CR 은 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
	equipment							
4.2.3.3.2.	Axle bearing condition monitoring	(1)Axlebearingconditionmonitoringobjectiveistodetectdeficientaxleboxbearings. (2)Forunitsofmaximumdesignspeedhigherthanorequalto250km/h,onboarddetectionequipmentshallbeprovided. (3)Forunitsofmaximumdesignspeedlowerthan250km/h,anddesignedtobeoperatedonotherstrackgaugesystemsthanthe1520mmsystem,axlebearingconditionmonitoringshallbeprovidedandbeachievedeitherbyonboardequipment(accordingtospecificationinclause4.2.3.3.2.1)orbyusingtracksideequipment(accordingtospecificationinclause4.2.3.3.2.2). (4)Thefitmentofonboardsystemor/andthecompatibilitywithtracksideequipmentshallberecordedinthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12ofthisTSI.	Theaxlebearingconditionmonitoringshallbemadepossible. Thisispermittedtobeachievedeitherbyonboardequipmentorbyusingtracksideequipment.	4.2.3.3.2.Axlebearinghealthmonitoring 4.2.3.3.2.1.Class1trains Thehealthofwheelsetbearingson Class1trainsshallbemonitoredbyonboarddetectionequipment. 4.2.3.3.2.2.Class2trains Itisnotrequiredtoequip Class2trainswithonboarddetectionsystemunlesstheirhotaxleboxbearingscannotbedetectedbythesystemsoftracksidedetectiondefinedinTSIControl-CommandSignallingTSI:2006AnnexAAppendix2. WhereaClass2trainisequippedwithonboarddetectionsystemforwheelsetbearinghealthmonitoringequipmenttherequirementsofclause4.2.3.3.2.1shallbeapplied. Thewheelsetbearinghealthof Class2trains,thatarenotequippedwithonboardwheelsetbearinghealthmonitoringequipment,shallbeabletobemonitoredbytracksideHotAxleBoxDetector(HABD)equipmenttodetectabnormalwheelsetbearingtemperaturerises,andshallmeetthevehicleinterfacerequirementssetoutinclause4.2.3.3.2.3.	차륜베어링모니터링 궤간1520예외 2)최고속도 250 km/h이상 유닡은 차상장치 필요 3)최고속도 250 km/h이하은 차상 또는 지상에서 모니터링이 필요 4.2.3.3.2.1 , 4.2.3.3.2.2 4)차상장치비품또는지상장치의호환성은 4.2.12 에 따라 기록	차륜베어링모니터링	축상베어링모니터링 4.2.3.3.2.1.Class1trains 최고속도 250 km/h이상 유닡은 차상장치 필요 4.2.3.3.2.2.Class2trains 최고속도 250 km/h이하는 차상 또는 지상에서 모니터링이 필요	UR 궤간1520예외 최고속도 250 km/h 이상은 차상 또는 지상에서 모니터링 필요
4.2.3.3.2.1.	Requirements applicable to on board detection equipment	(1)Thisequipmentshallbeabletodetectadeteriorationofanyoftheaxleboxbearingsoftheunit. (2)Thebearingconditionshallbeevaluatedeitherbymonitoringitstemperature,oritsdynamicfrequenciesorsomeothersuitablebearingconditioncharacteristic. (3)Thedetectionsystemshallbelocatedentirelyonboardtheunit,anddiagnosismessagesshallbemadeavailableonboard. (4)Thediagnosismessagesdeliveredshallbedescribed,andshallbetakenintoaccountintheoperatingdocumentationdescribedinclause4.2.12.4ofthisTSI,andinthemaintenancedocumentationdescribedinclause4.2.12.3ofthisTSI.	Therequirementforonboardequipmentisanopenpointinthis TSI.	4.2.3.3.2.1. Class 1 trains ~ Thisequipmentshallbeabletodetectadeteriorationofthewheelsetbearinghealth,eitherbymonitoringitstemperature,oritsdynamicfrequenciesorsomeothersuitablewheelsetbearinghealthconditioncharacteristic. Amaintenancerequirementshallbegeneratedbythisequipmentandindicateaneedforoperationalrestrictionswhennecessarydependingontheextentofthewheelsetbearingdeterioration. Thedetectionsystemshallbelocatedentirelyonboardanddiagnosismessagesshallbecommunicatedtothedriver. Specificationandassessmentmethodforonboarddetection equipmentareanopenpoint Toprevent Class1trainstriggeringanincorrectalarmoftracksidehotaxleboxdetection(HABD)equipment,Class1trainsshallhavenocomponent(otherthanaxleboxes),orvehiclepart,orcommodity,thatgeneratessufficientheatinthetargetarea,definedinclause4.2.3.3.2.3,thattriggersanalarm.Wheresuchapossibilityexistsththatcomponent,vehiclepartorcommoditythathasthepossibilityofgeneratinganalarmshallbepermanentlyshieldedfromthetracksideHABDequipment.	차상감지장치에필요한 요구조건 1)축상베어링품질저하 감지 2) 온도, 또는 동적 주파수 또는 적절한 차륜 베어링의 건강 조검 특징을 모니터링으로 평가 3)측정장치는차상에위치, 진단 메시지는 차상에서 접근 가능 4)전달되는 진단 메시지는 기술되며, 운영 및 유지보수 문서에 반영 (4.2.12.4 , 4.2.12.3)	차상감지장치에필요한 요구조건 미정	~ 축상베어링의품질저하를온도,또는동적주파수또는적절한차륜베어링의건강조검특징을모니터링을통하여저하감지 유지보수요구조건 감지장치는차상에있으며,운전사에게진단메시지전달 사양과평가방법은미정(open) 250kph초과차량이지상 고온차축의이상경보를 방지하기위해경보를야기하는요소가없어야한다. 가능성이 있는 경우, 요소를 영구히 차단함.	차상감지장치 요구 조건
4.2.3.3.2.2.	Rolling stock requirements for compatibility with trackside equipment	(1)Forunitsdesignedtobeoperatedonthe1435mmsystem,thezonevisibletothetracksideequipmentonrollingstockshallbetheareaasdefinedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index15. (2)Forunitsdesignedtobeoperatedonothertrackgaugesaspecificcaseisdeclaredwhererelevant(harmonisedruleavailablefortheconcernednetwork).	Incaseofmonitoringofaxlebearingbytracksideequipment,therollingstockshallcomplywiththefollowingrequirements:-Thezonevisibletothetracksideequipmentonrollingstockshallbetheareaasdefinedin EN15437-1:2009 clauses5.1and5.2. -Therangeofworkingtemperatureoftheaxlebearingisanopenpoint. Note:Seealsoclause4.2.3.5.2.1regardingaxleboxes.	4.2.3.3.2.3.Hotaxleboxdetection forClass2trains 4.2.3.3.2.3.1.General TheminimumareaonavehiclethatshallremainclearfortheobservationandmeasurementofaxleboxtemperaturesbytracksideHABDequipment,knownasthetargetarea(TA),shallcomplywiththerequirementsgiveninclause4.2.3.3.2.3.3and4.2.3.3.2.3.4. 4.2.3.3.2.3.2.Functionalrequirementsforthevehicle Thevehicle' saxleboxshallbedesignedsuchthatthemaximumtemperaturedifferencebetweentheloadedzoneofthebearingandthetargetareashallnotexceed20° Cwhenassessedbythemethodsdefinedin Annex6of EN12082:1998,Rigperformancetest. Aminimumofthreealarmtriggerlevelsshallapplyto Class2trainsontheaxleboxtargetareatemperatures(Taxlebox)asmeasuredbythetracksideHABDequipment: (a)Warmalarm:Taxleboxopenpoint° C (b)Hotalarm:Taxleboxopenpoint° C (c)Differencealarm(Differencebetweenthetemperatureoftherightandtheleftbearingofawheelset=ΔTdiff):Δ	지상장치와호환성에필요한차량요구사항 1)1435궤간용가시영역 AppendixJ-1,index15. EN15437-1:2009 2) 다른 궤간은 별도	EN15437-1:2009규정 베어링의작동온도범위 미정	최고속도 250 km/h이하용 고온 축상 검지 (hot axle box detection , HABD) 일반 지상 고온 축상 장치에 의한 축상 온도 관측 및 측정을 위한 차량의 최소 면적은 4.2.3.3.2.3.3 와 4.2.3.3.2.3.4.에 기술 기능요구조건 차상은베어링의운동부와목표지역의온도가20도이상넘지않도록설계(부록6 EN12082:1998) a)가열경보-미정 b)고온경보-미정 c)차이경보-미정 대안으로,철로운영자와	UR,CR 지상장치와호환성에필요한차량요구사항

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				Tdiffopenpoint° C Asanalternativetothisrequirementonalarmtriggerlevels,itispermissiblebymutualagreementbetweentheinfrastructure-managerandtherailwayundertakingtoidentifytrainsbytrainidentificationsystemsandusespecificalarmtriggerlevelsasagreed,thataredifferentfromtheabovelevels.Specificalarmtriggerlevelsshallbelistedintherollingstockregister			운영사간에차량에따른 경보수준에동의하여기준과상이할수있음.경보수준은등록	
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.3.3.2.3.3.Transversedimensionsandheightaboveraillevelofthetargetarea Forrollingstockintendedtobeusedon1435mmtrackgaugethetargetareaontheundersideofanaxlebox,thatshallremainun-obstructedtopermitobservationbyatracksideHABD,shalloccupyaminimumuninterruptedlengthof50mmwithinaminimumtransversedistancefromthewheelset-centreof1040mmandamaximumtransversedistancefromthewheelsetcentreof1120mmataheightabovethetopoftherailbetween260mmand500mm. 4.2.3.3.2.3.4.Longitudinaldimensionofthetargetarea ThelongitudinaldimensionontheundersideoftheaxleboxthatshallremainunobstructedtopermitobservationbyatracksideHABD(seeFigure1)shall: -becentredonthewheelset’scentreline, -haveaminimumlengthLmin(mm)=130mmforClass1trainswhereused -haveaminimumlengthLmin(mm)=100mmforClass2trains 4.2.3.3.2.3.5.Limitcriteriaoutsideofthetargetarea TopreventunwantedactivationofthetracksideHABD,intheverticalplaneandoveraminimumlongitudinallengthofLEm(=500mm)centredonthewheelsetcentreline: (a)Nocomponent,orvehiclepart,orcommoditythathasatemperaturegreaterthanthatoftheaxlebox(e.g.hotload,engineexhaust)shallbelocatedwithinthelongitudinallimitofLEmandatadistance oflessthan10mmfromeitherouteredgeofthetargetarea’stransverselimits(asgivenin4.2.3.3.2.3.3)unlessitisshieldedfromobservationbythetracksideHABD. (b)Nocomponent,vehiclepartorcommoditythathasthepotentialtoincreasethetemperatureofacomponentorpartthatlieswithinthelongitudinallimitofLEmandthetargetareatransverselimitstoatemperatureabovethatofthewheelset-box(e.g.engineexhaust),shallbelocatedatadistance oflessthan100mmfromeitherouteredgeofthetargetarea’stransverselimits(asshownin4.2.3.3.2.3.3)unlessitisshieldedandpreventedfromcausinganincreaseintemperatureofanypartwithinthatarea.	해당사항 없음	해당사항 없음	측정위치의조건 횡,상하,종방향치수및 기준	
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.3.3.2.3.6.Emissivity Inordertomaximisetheemissivityoftheobservedtargetareasurfaceandtolimitstrayradiationfromtheaxlebox,theundersidesurfacesoftheaxleboxanditsimmediateenvironmentshallbedesignedtohaveamattfinishandbepaintedwithdarkpaintofamattfinish.Thepaintusedshallbetoaspecificationofamaximum5%specularreflectioninitsnewstate(asdefinedinclause3.1ofENISO2813:1999)andbeappropriatefortheaxleboxsurfacestowhichitisapplied.	해당사항 없음	해당사항 없음	방사율	
4.2.3.4.		Rolling stock dynamic behaviour	Rolling stock dynamic behaviour	Rolling stock dynamic behaviour	차량의 동적 특성	차량의 동적 특성	차량의 동적 특성	
4.2.3.4.1.	Safety against derailment running on twisted track	(1)Theunitshallbedesignedtoensuresaferunningontwistedtrack,takingintoaccountspecificallythetransitionphasebetweencantedandleveltrackandcrosslevelde viations. (2)Theconformityassessmentprocedureisdescribedinclause6.2.3.3ofthisTSI.	Theunit(orvehiclescomposingtheunit)shallbedesignedtoensuresaferunningontwistedtrack,takingintoaccountspecificallythetransitionphasebetweencantedandleveltrackandcrosslevel deviations. Thecompliancewiththisrequirementshallbeverifiedbytheproceduredefinedinclause4.1ofEN14363:2005.	4.2.3.4.1.General Thedynamicbehaviourofavehiclehasastronginfluenceonsafetyagainstderailment,runningsafetyandtrackloading.Thevehicledynamicbehaviourismainlydeterminedby: -themaximumspeed -themaximumdesignedcantdeficiencyfortherollingstock	트위스트선로탈선안전 2)적합성검증시험 Annex J-1, index 16. EN14363:2005	트위스트선로탈선안전 EN 14363:2005	동특성의주요변수 -최고속도 -최대켄트 -차륜/레일접촉파라메터 -차체,대차,차륜의질량	UR 별도의OTM관련탈선안전성규정삭제 고축중차량예외규정

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		Thisconformityassessmentprocedureisapplicableforaxleloadsintherangeofthosementionedintheclause4.2.1oftheTSIINFandinthespecificationreferencedinAnnexJ-1,index16. Itisnotapplicabletovehicledesignedforhigheraxleload,suchcasesmaybecoveredbynationalrulesorbytheprocedureforinnovativesolutiondescribedinarticle10andChapter6ofthisTSI.	ForOTMssafetyagainstderailmentwhenrunningontracktwistsispermittedtobeprovedbyanapprovedcalculationmethod.Ifthisisnotpossible,testsaccordingtotherequirementsofEN14363:2005shallbecarriedout. Forrunningontracktwiststhetestingconditionsaccordingto EN14363:2005,clause4.1applyformachineswithbogiesaswellaswithindividualwheelsets.	- wheel/railcontactparameters(wheelandrailprofile,trackgauge) -massandinertiaofthecarbody,bogiesandwheelsets -suspensioncharacteristicofthevehicles -trackirregularities	3)고속중차량은별도로 국가규정이나6장의10절에따른다른방법으로가능	OTM은계산또는시험을통해탈선안전성입증	및이너샤 -서스펜션특성 -선로의불규칙성	
4.2.3.4.2.	Running dynamic behaviour	(1)Thisclauseisapplicabletounitsdesignedforaspeedhigherthan60km/h,exceptfortoon-trackmachinesforwhichtherequirementsaresetoutinAppendixC,clauseC.3and exceptunitsdesignedtobeoperatedonthe1520mmtrackgaugeforwhichthecorrespondingrequirementsareconsideredas ‘openpoint’. (2)Thedynamicbehaviourofavehiclehasastronginfluenceonrunningsafetyandtrackloading.Itisanessentialfunctionforsafety,coveredbytherequirementsofthisclause. (a)Technicalrequirements (3)Theunitshallrunsafelyandproduceanacceptablelevelof trackloadingwhenoperatedwithinthelimitsdefinedbythecombination(s)ofspeedandcantdeficiencyunderthereferenceconditionssetoutinthetechnicaldocumentreferencedinAppendixJ-2,index2. Thisshallbeassessedbyverifyingthatlimitvaluesspecifiedbelowinclauses4.2.3.4.2.1and4.2.3.4.2.2ofthisTSIarerespected;theconformityassessmentprocedureisdescribedinclause6.2.3.4ofthisTSI. (4)Thelimitvaluesandconformityassessmentmentionedinpoint3areapplicableforaxleloadsintherangeofthosementionedintheclause4.2.1oftheTSIINFandinthespecificationreferencedinAnnexJ-1,index16. Theyarenotapplicabletovehiclesdesignedforhigheraxleload,asharmonisedtrackloadinglimitvaluesarenotdefined;suchcasesmaybecoveredbynationalrulesorbytheprocedureforinnovativesolutiondescribedinarticle10andChapter6ofthisTSI.	(a)Introduction Thisclause4.2.3.4.2isapplicabletounitsdesignedforaspeedhigherthan60km/h. Itisnotapplicableto OTMs(mobilerailwayinfrastructureconstructionandmaintenanceequipment);requirementsforOTMsaresetoutinAnnexC,clauseC.3. Thedynamicbehaviourofavehiclehasastronginfluenceonsafetyagainstderailment,runningsafetyandtrackloading.Itisasafetyrelatedfunction,whichiscoveredbythetechnicalrequirementsofthisclause;whensoftwareisutilised,thesafetyleveltobeconsideredfordevelopingthesoftwareisanopenpoint. (b)Requirements Inordertoverifytherunningdynamiccharacteristicsofaunit(runningsafetyandtrackloading),theprocesssetoutinEN14363:2005clause5andinadditionfortiltingtrainsinEN15686:2010shallbefollowed,withtheamendmentsexpressedbelow(inthisclauseanditssubclauses).Theparametersdescribedinclauses4.2.3.4.2.1and4.2.3.4.2.2shallbeassessedusingcriteriadefinedinEN14363:2005. Asanalternativetoperformingon-tracktestsontwodifferentrailinclinations,assetoutinparagraph5.4.4.4inEN14363:2005itispermittedtoperformtestsononlyonerailinclinationifdemonstratedthatthetestscovertherangeofcontactconditionsdefinedbelow: -Theparameterequivalentconicitytanγefortangenttrackandlargeradiuscurvesshallbedistributedsothattanγe=0,2±0,05occursinarangeoftheamplitude(y)ofthewheelset’slateraldisplacementbetween+/-2and+/-4mmforaminimumof50%oftracksections.	Inordertoensuresafetyagainstderailmentandrunningsafety,aswellastoavoidoverloadingofthetrack,anacceptanceproceduretestshallbecarriedoutforvehicleswhich: -arenewlydeveloped, -havehadrelevantdesignmodificationsthatcouldaffectsafetyagainstderailment,runningsafetyortrackloading or -havehadchangesintheiroperatingregimesthatcouldaffectsafetyagainstderailment,runningsafetyortrackloading. Theacceptanceproceduretestsforsafetyagainstderailment,runningsafetyandtrackloadingshallbecarriedoutinaccordancewiththerelevantrequirementsinEN14363:2005Theparametersdescribedin4.2.3.4.2and4.2.3.4.3,below,shallbeassessed(usingthenormalorsimplifiedmethodaspermittedinEN14363:2005Clause5.2.2).Moredetailsabouttheseparametersaregiveninen14363:2005.	주행동적특성 1)1520궤간제외-요구조건은미정 시속60km이상차량에해당 차선유지보수차량은별도규정(AppendixC,clauseC.3) 안전운행조건: J.2Technicaldocuments(availableonERAwebsite)Index2 2. Rolling stock dynamic behaviour 4.2.3.4 ERA/TD/2012-17/INT rev 3.0 4)제한값및적합성평가는 AnnexJ-1,index16(EN14363:2005) 고속중차량은 별도로 국가 규정이나 6장의 10절에 따른 다른 방법으로 가능	주행동적특성 a)소개 시속60km이상차량에해당 차선유지보수차량은별도규정(AppendixC,clauseC.3) S/W 개발은 미정 b)요구조건 EN14363:2005 틸팅차량EN15686:2010 평탄로및큰반경의등가답면구배는tanγe=0,2±0,05 (최소50%선로에서윤축의횡변위가 +/- 2 and +/- 4 mm 범위)	적용대상 -새로개발 -탈선,주행안정선선로하중의안전에영향을미치는관련설계변경 -탈선,주행안정선,선로하중의안전에영향을미치는운영변경 EN14363:2005에따라 탈선, 주행 안정성, 선로 하중의 안전 관련 인수 절차 시험 . 이 파라메터는 EN14363:2005 에 따라 평가 (정상 또는 단순 방법)	UR 1520궤간미정 EN14363:2005외추가 URAtechnicaldocument:AppendixJ-2,index2. 고속중차량예외규정
		(5)Therunningdynamicbehaviourtestreport(includinglimitsofuseandtrackloadingparameters)shallbestatedinthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12ofthisTSI. Trackloadingparameters(includingtheadditionalonesYmax,BmaxandtheBqstwhererelevant)toberecordedaredefinedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index16withthemodificationssetoutinthetechnicaldocumentreferencedinAppendixJ-2,index2. (b)Additionalrequirementswhenanactivesystemisused (6)Whenactivesystems(basedonsoftwareorprogrammablecontrollercontrollingactuators)areused,thefunctionalfailurehastypicalcrediblepotentialtoleaddirectlyto ‘fatalities’ forbothofthefollowingscenarios: 1.failureintheactivesystemleadingtoanon-compliancewithlimitvaluesforrunningsafety(definedinaccordancewithclauses4.2.3.4.2.1and4.2.3.4.2.2); 2.failureintheactivesystemleadingtoavehicleoutsideofthekinematicreferencecontouroftheCarbodyandpantograph,duetotiltingangle(sway)leadingtonon-compl	-Theinstabilitycriterion inEN14363:2005shallbeassessedforlow-frequencybodymotionsonatleasttwotracksectionswithequivalentconicitieslessthan0,05(meanvalueovertheTracksection). -Theinstabilitycriterion inEN14363:2005shallbeassessedonatleasttwotracksectionswithequivalentconicitiesinaccordancewiththefollowingtable1: Table1 Conditionsforcontactconditionsinrelationtoon-trackttesting Maximumvehiclespeed Equivalent conicity 60km/h<V≤140km/h ≥ 0,50 140km/h<V≤200km/h ≥ 0,40 200km/h<V≤230km/h ≥ 0,35 230km/h<V≤250km/h ≥ 0,30 Inadditiontotherequirementsconcerningthetestreportgiveninclause5.6of EN14363:2005,thetestreportshallincludeinformationon: -Thetrackqualityonwhichtheunitwastestedon,recordedbythemonitoringofaconsistentsetofsomeoftheparameterssetoutinEN13848-1:2003/A1:2008,theselectedsetofparametersdependingonavailablemeasurementmeans.	Thetrackgeometricqualityforthetestsshallberepresentativeoftheserviceroutesandshallbeincludedinthetestreport.ThemethodologyofEN14363AnnexCshallbeusedwiththespecifiedQN1andQN2valuestakenasguidance.Howeverthyedonotrepresenttherangeofgeometricqualitythatmayoccur. SomeaspectsofEN14363arealsonotconsistentwiththerequirementsoftheHSRSTTSI: -contactgeometry -oadingconditions. InaccordancewithEN14363:2005itispermittedtodeviatefromtherequirementslaiddowninthisclause4.2.3.4whereevidencecanbeprovidedthatsafetyisequivalenttothatachievedbycomplyingwiththeserequirements.	5) 선로하중조건 AppendixJ-1,index16 (EN 14363:2005) (Track loading parameters) 기록 AppendixJ-2,index2. 6)능동시스템(activesystems)사용시 -고장시나리오 1.주행안정성제한값부적합 2.동적 차량 한계 간섭 불안정검지시스템사용시 -운영자료에조치내용기술	EN14363의불안정성기준 EN14363:2005	EN14363:2005 EN14363는현재상태를고려하나요구조건은다음영역을반영하지않음 -선로의기하학적품질 -속도,곡률,캔트부족의	선로하중조건추가 AppendixJ-2,index2. 2. Rolling stock dynamic behaviour 4.2.3.4 ERA/TD/2012-17/INT rev 3.0 틸팅차량관련=> 능동시스템 (active systems), 불안정검지시스템(instabilitydetection system)항목추가 : 불안정 검지시 조치 방법 => option

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		iancewiththevaluesassumedassetoutinclause4.2.3.1. Consideringthisseverityofthefailureconsequenceitshallbedemonstratedthattheriskiscontrolledtoanacceptablelevel. Thedemonstrationofcompliance(conformityassessment procedure)isdescribedinclause6.2.3.5ofthisTSI. (c)Additionalrequirementswhenaninstabilitydetectionsystemisinstalled(option) (7)Theinstabilitydetectionsystemshallprovideinformationregardingtheneedtotakeoperativemeasures(suchasreductionofspeedetc.),anditshallbedescribedinthetechnicaldocumentation.Theoperativemeasuresshallbedescribedintheoperatingdocumentationsetoutinclause4.2.12.4ofthisTSI.	-Theequivalentconicitythattheunitwastestedfor. Thetestreportshallbepartofthedocumentationdescribedinclause4.2.12 (c)Qualityofthetrackfortestsandon-tracktests: Testsconditions:EN14363definestestconditionsforon-tracktestswhichhavebeenagreedasareference.Howeverthesetestconditionsarenotalwayssachievable,duetoconstraintsrelatedtothezonewherethetestisperformed,inthefollowingareas: -Trackgeometricquality. -Combinationsofspeed,curvature,cantdeficiency(clause5.4.2ofEN14363). Regardingthetrackgeometricquality,thespecificationofareferencetrackfortests,includinglimitsofthetrackqualityparameterswhicharedefinedinEN13848-1,isanopenpoint.Therefore,nationalrulesapplyforthedefinitionoftheselimits,whichshallbeexpressedinconsistencywithEN13848-1,inordertobeabletoevaluateifatestalreadyperformedisacceptable.	TheEN14363takesaccountofthepresentstateoftheart.Howevertherequirementsarenotalwayssachievableinthefollowingareas: -trackgeometricquality -combinationsofspeed,curvature,cantdeficiency. Theserequirementsremainasopenpointswithinthis TSI. Thetestsshallbecarriedoutunderarangeofconditionsofspeed,cantdeficiency,trackqualityandcurveradiusappropriatefortheapplicationofthevehicle.	7)불안정검지시스템은 운영조치(예,속도제한)을 취하기 위한 정보 제공 기술문서에언급.운영조치는운영자료에기술	시험선품질의제한값을 포함한선로의기하학적 품질,시험선의사양은미정	조합. 요구사항은이TSI내미정 시험은차량용도에맞게 속도,캔트부족, 선로 품질 및 곡선 반경의 다양한 조건 하에 수행	시험선관련 미정(open points) 사항 삭제
4.2.3.4.2.1.	Limit values for running safety	(1)ThelimitvaluesforrunningsafetywhichtheunitshallmeetarespecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index17,andadditionallyfortrainsintendedtobeoperatedwithacantdeficiencies>165mminthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index18,withthemodificationassetoutinthetechnicaldocumentreferencedinAppendixJ-2,index2.	Thelimitvaluesforrunningsafetywhichtheunitshallmeetarespecifiedin EN14363:2005clause5.3.2.2,andadditionallyfortiltingtrainsin EN15686:2010,withthefollowingmodificationofthequotientofguidingforceandwheelforce(Y/Q): Whenthequotientofguidingforceandwheelforce(Y/Q)limitisexceeded,itisallowedtorecalculatetheY/Qestimated maximumvalueaccordingtothefollowingprocess: -createanalternativetestzonemadeupofalltracksectionswith300m≤R≤500m, -forthestatisticalprocessingpersection,usexi(97,5%) insteadofxi(99,85%), -forstatisticalprocessingperzone,replacek=3(whenusingone-dimensionalmethod)orstudentcoefficientt(N-2;99%)(whenusingtwo-dimensionalmethod)bystudentcoefficientt(N-2;95%). Bothresults(beforeandafterrecalculation)shallberecordedinthetestreport.	4.2.3.4.2. Limit values for running safety EN14363:2005(Clauses4.1.3,5.5.1,5.5.2andappropriatesectionsofclauses5.3.2,5.5.3,5.5.4,5.5.5and5.6)containsdefinitionsofthefrequencycontent,measuringmethodsandconditionsfortheparametersspecifiedinsectionsa),b)andc)below. (a)Transversetrackforces: RollingstockshallcomplywiththePRUD' HOMMEcriteriaforthemaximumtransverseforceΣYdefinedasfollows: (ΣY)max,lim=10+P0/3 kN, where ΣYisthesumoftheguidingforcesofawheelsetandP0isthestaticloadontheaxleinkNdefinedinclause4.2.3.2.Theresultofthisformuladefinesthelimitofwheel/railadhesionbetweenthesleeperandtheballastunderthe influenceoftransversedynamicforces. (b)Quotientofthetransverseandverticalforcesofawheelinnormaloperatingconditions(foraCurveRadiusR≥250m): Theratiooftransversetoverticalforce(Y/Q)ofawheelshallnotexceedthelimit(Y/Q)lim=0,8 whereYisthelateralguidingforceofawheelexertedontherailmeasuredinawheelsetbasedreferenceframeandQisthevertical forceofthewheelontherailmeasuredinthesamereferenceframe. (c)Quotientofthetransverseandverticalforcesofawheelontwistedtrack(ForaCurveRadiusR<250m). Theratiooftransversetoverticalforce(Y/Q)ofawheelshallnotexceedthelimit (Y/Q)lim= (tan γ - 0,36) / (1 + 0,36tan γ) . with the flange angle γ. Note: If the flange angle γ is70degreesthelimitvalue(Y/Q)lim=1,2. Thislimitcharacterisestheabilityoftherollingstocktorunontwistedtrack.	주행안정성제한값 Appendix J-1, index 17 (EN14363:2005) 캔트부족량 165 mm 이상 AppendixJ-1,index18 (EN15686:2010) 수정본AppendixJ-2,index2. 2. Rolling stock dynamic behaviour 4.2.3.4 ERA/TD/2012-17/INT rev 3.0	주행안정성제한값 EN14363:2005 틸팅차량: EN 15686:2010	주행안정성제한값 EN14363:2005 a)종방향 트랙 포스 b)종횡비(R≥250m) c)종횡비(R< 250 m)	UR:상세내용삭제및규정추가 URAtechnicaldocument: Appendix J-2, index 2.
		해당사항 없음	해당사항 없음	(d)Instabilitycriterion Definition:Onstraighttrackorlargeradiuscurvesawheelsetisrunninginanunstablemanneriftheperiodiclateralmovementofthewheelsetexhauststheclearancebetweenthewheelflangesandthegaugecornerofthe rails.Inunstablemotionthislateralmovementisexertedoverseveralcyclesanddisstronglydependenton: -Speed and	해당사항 없음	해당사항 없음	d) 불안정 판정 기준	

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				– Equivalentconicity(definedinclause4.2.3.4.6)wherere levant(seeclause4.2.3.4.10);andcausesexcessivelater alvibrations. (d1)Thermsvalueofthesumoftheguidingforcesusedintheac ceptancetestingshallnotexceedthelimit ΣYrms,lim=ΣYmax,lim/2 whereΣYmax,limisdefinedinsectiona)ofthisclause. Thislimitcharacterisestheabilityoftherollingstockto runinastablemanner(rms=rootmeansquare) (d2)Thecriteriafortheactivationofanonboardinstabili tyalarmshallfolloweither: – therequirementsofclause5.3.2.2andclause5.5.2ofEN143 63:2005forsimplifiedaccelerationmeasurementmethodor – indicateinstabilitycharacterisedbyamaintainedlatera loscillation(morethan10cycles)generatingacceleratio nsofthebogieframeabovethecentrelineofthewheelsetgre aterthan0,8gpeakvalue,withafrequencybetween3and9Hz.				
4.2.3.4 .2.2.	Track loading limit values	(1)Thelimitvaluesfortrackloadingwhichtheunitshall meet(whenassessingwiththenormalmethod)arespecifie dinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index1 9withthemodificationsassetoutinthetechnicaldocume ntreferencedinAppendixJ-2,index2. (2)Incasetheestimatedvaluesexceedthelimitvaluesex pressedabove,theoperationalconditionsfortherollin gstock(e.g.maximumspeed,cantdeficiency)maybeadjus tedtakingintoaccounttrackcharacteristics(e.g.curv eradius,crosssectionoftherail,sleeperspacing,trac kmaintenanceintervals).	Exceptforthequasistaticguidingforce Yqst,thelimitval uesfortrackloadingwhichtheunitshallmeetwhentestingw iththenormalmethod,arespecifiedinEN14363:2005clause 5.3.2.3. Thequasistaticguidingforce Yqstlimitsarespecifiedbel ow. Thequasi-staticguidingforce Yqstlimitvalueshallbeeva luatedforcurveradii250≤R<400m. Thelimitvalueforunrestrictedoperationoftherollingst ockontheTENnetwork(asdefinedinTSIs)shallbe:(Yqst)li m=(30+10500/Rm)kN. Where:Rm=meanradiusofthetracksectionsretainedforthe evaluation(inmetres). Whenthislimitvalueisexceededduetohighfrictionconditions,itispermittedtorecalculatetheestimatedvalueof Yqstonthezoneafterreplacingtheindividual(Yqst)ivalue sonthetracksections ‘i’ where(Y/Q)ir(meanvalueofY/Q ratiooftheinnerrailoverthesection)exceeds0,40by:(Yq st)i-50[(Y/Q)ir-0,4].ThevaluesoftheYqst,Qqstandmean curveradius(beforeandafterrecalculation)shallbereco rdedinthetestreport. IncasetheYqstvalueexceedsthelimitvalueexpressedabov e,theoperationalperformanceoftherollingstock(e.g.ma ximumspeed)maybelimitedbytheinfrastructure,consider ingtrackcharacteristics(e.g.curveradius,cant,railhe ight). Note:ThelimitvaluesspecifiedinEN14363:2005areapplic ableforaxleloadsintherangeofthosementionedinthecla use4.2.2oftheCRINFTSI;fortrackdesignedforhigheraxle loads,harmonisedtrackloadinglimitsvaluesarenotdefine d.	4.2.3.4.3.Trackloadinglimitvalues Thefrequencycontent,measuringmethodsandconditionsfo rtheparametersspecifiedinsectionsa), c) and d) below are defined in EN14363:2005(Clauses5.5.1,5.5.2andappropriatesectio nsofclauses5.3.2,5.5.3,5.5.4,5.5.5and5.6). (a)Verticaldynamicwheelload Themaximumverticalforceexertedbythewheelsontherails (dynamicwheelload,Q)shallnotbemorethanthevaluegiven inTable2forthespeedrangeofthevehicle: Table2 Dynamic wheel load V(km/h) Q (kN) 190<V≤250 180 250<V≤300 170 V>300 160 (b)Longitudinalload Inordertolimitthelongitudinalforcesexertedonthetrac kbytherollingstockthemaximumaccelerationordecelerati onshallbelessthan2,5m/s2. Brakingsystemswhichdissipatekineticenergythroughhea tingtherailshallnotcreatebrakingforcesofmorethan: case1:360kNpertraininthecaseofemergencybraking, case2:forotherbrakingcases,suchasanormalservicebrak ingforspeedreductionornonrepetitivebrakingtoahalt,o rrepetitivebrakingforspeedcontrol,theuseofthebrakea ndthemaximumbrakingforceallowedshallbedeterminedbyt heinfrastructuremanagerforeachlineconcerned.Anylimi tationsonthebrakingforcedefinedinclause4.2.4.5shall bejustifiedandpublishedintheinfrastructureregistera ndtakenintoaccountintheoperatingrules.	선로하중한계값 1) Appendix J-1, index 19 (EN 14363:2005) 이외에 AppendixJ-2,index2 (2. Rolling stock dynamic behaviour 4.2.3.4 ERA/TD/2012-17/INT rev 3.0) 규정 추가 2)예상값이기준초과시, 선로의특성을고려하여 차량운영조건변경가능	선로하중한계값 EN 14363:2005 곡선 반경 250 ≤ R < 400 m. Thequasistaticguiding forceY qst limit (Y qst)lim = (30 + 10500/R m) kN. 고마찰조건으로 범위 초과시 재계산 Yqst,Qqst,평균반경기 록 주)고속중선로에서 선로 하중 한계값 미정	선로하중 한계값 EN 14363:2005 a)수직동윤중 b)종하중	UR : 상세 설명 대신 Appendix J-2, index 2 규정 추가
		해당사항 없음	해당사항 없음	(c)QuasistaticguidingforceYqst LimitationofthequasistaticguidingforceYqstistoavoid excessivewearofrailsincurves. Nationalrulesapply(seeAnnexL) (d)QuasistaticwheelforceQqst Inordertolimittheverticalforcesincurvesatcantdefici encyandcantexcessthequasistaticverticalwheelforcesh allbelessthan Qqst,lim=145kN.	해당사항 없음	해당사항 없음	c) 준 정적 안내 힘 Yqst	
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.3.4.4.Wheel/railinterface	해당사항 없음	해당사항 없음	차륜/레일인터페이스	

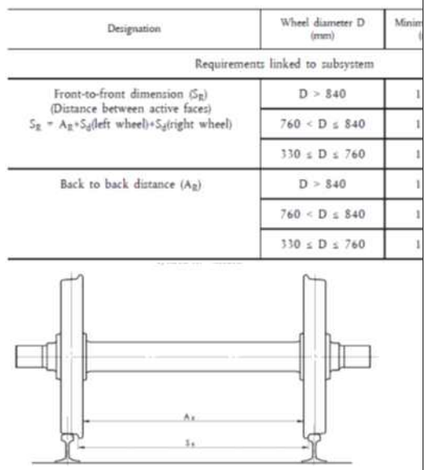
No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				Thewheel-railinterfaceisfundamentalforsafetyagainstderailmentandforexplainingthedynamicrunningbehaviourofarailwayvehicle.Thewheelprofileshallmeetthefollowingrequirements: (a)Theflangeangle(seeAnnexM)isatleast67degrees (b)Thetaperangle(seeAnnexM)isbetween3,7and8,5degrees(6,5%to15%). (c)Theequivalentconicityisinthelimitssetoutin Sections4.2.3.4.6to4.2.3.4.				
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.3.4.5.Designforvehiclestability VehiclesshallbedesignedtobestableontrackmeetingtherequirementsoftheHigh-SpeedInfrastructureTSI2006atthemaximumvehicledesignspeedplus10%.Unstablerunningisdefinedinclause4.2.3.4.2(d).Rollingstockdesignedforhigherspeedsshallstillbestablewhenrunningonlinesdesignedforlowerspeeds. Forexample,rollingstockdesignedforspeeds>250km/hshallstillbestablewhenrunningonlinesdesignedforspeedsoftheorderof200km/horless. Therangeofvaluesofspeedandconicityforwhichthevehicleisdesignedtobestableshallbespecified,certifiedandindicatedintherollingstockregister. Ifstabilityisdependentontheuseofdevices,whicharenotfail-safe,anonboardinstabilityalarmshallbefittedontrainswithaspeedthatexceeds220km/h.Thedetectionofinstabilityshallbebasedonaccelerationmeasurementstakenonthebogieframe.Thisalarmshalladvisethedrivertoreducespeedintheeventofinstability.Thecriteriaforactivationofthisalarmshallbeasdefinedinclause4.2.3.4.2d2.	해당사항 없음	해당사항 없음	차량안정성설계	
4.2.3.4.3.	Equivalent conicity	해당사항없음	Therangeofvaluesofspeedandequivalentconicityforwhichtheunitisdesignedtobestableshallbespecifiedandrecordedinthetechnicaldocumentation.Thesevaluesshallberespectedfordesignandin-serviceconditions. Theequivalentconicityshallbecalculatedinaccordancewith EN15302:2008fortheamplitude(y)ofthewheelset’slateraldisplacement: -y=3mm, if (TG - SR) ≥ 7 mm -y=((TG-SR)-1)/2 if 5 mm ≤ (TG - SR) < 7 mm -y=2mm, if (TG - SR) < 5 mm whereTGisthetrackgaugeandSRisthedistancebetweentheactivefacesofthewheelset(seefigure1). Unitsequippedwithindependentlyrotatingwheelsareexemptfromtherequirementsinclause4.2.3.4.3ofthisTSI.	4.2.3.4.6.Definitionofequivalentconicity Equivalentconicityisthetangentoftheconeangleofawheelsetwithconedwheelswhoselateralmovementhasthesamekinematicwavelengthasthegivenwheelsetonstraighttrackandlarge-radiuscurves. Thelimitingvaluesforequivalentconicityquotedinthetablesbelowshallbecalculatedfortheamplitude(y)ofthewheelset’slateraldisplacement -y=3mm, if (TG - SR) ≥ 7 mm -y=((TG-SR)-1)/2 if 5 mm ≤ (TG - SR) < 7 mm -y=2mm, if (TG - SR) < 5 mm whereTGisthetrackgaugeandSRisthedistancebetweentheactivefacesofthewheelset.	해당사항 없음	등가답면구배(Equivalentconicity) 계산 방법 설명 (EN15302:2008)	등가 답면 구배의 정의	UR : 내용 생략
		Design values for new wheel profiles	Design values for new wheel profiles	4.2.3.4.7. Design values for wheel profiles	신규 차륜 프로파일 설계값	신규 차륜 프로파일 설계값	차륜 프로파일 설계값	
4.2.3.4.3.1.	Design values for new wheel profiles	(1)Theclause4.2.3.4.3isapplicabletoallunits,exceptforunitdesignedtobeoperatedonthe1520mmor1600mmtrackgaugeforwhichthecorrespondingrequirementsareanopenpoint. (2)Anewwheelprofileandthedistancebetweenactivefacesofthewheelsshallbecheckedinrespectoftargetequivalentconicitiesusingthecalculationscenariosprovidedinclause6.2.3.6ofthisTSIinordertoestablishthesuitabilityofthenewproposedwheelprofileforinfrastructureinaccordancewiththeTSIINF. (3)Unitsequippedwithindependentlyrotatingwheelsareexemptfromtheserequirements.	Wheelprofilesandthedistancebetweenactivefacesofthewheels(DimensionSRinAnnexM)shallbeselectedtoensurethattheequivalentconicitylimitssetoutinTable3arenotexceededwhenthedesignedwheelsetismodelledpassingovertherepresentativesampleoftracktestconditions(simulatedbycalculation)specifiedinTable4. Table3 Equivalent conicity design limit values Maximum vehicle operating speed (see table 4) (km/h) / Equivalent conicity limit values / Test conditions ≥190and≤230 / 0,25 / 1, 2, 3, 4, 5 and 6	1 520 mm or 1 600 mm 궤간은 미정 등가답면구배한도가초과되지않을새차륜답면과차륜간거리는6.2.3.6 독립회전차륜유닙은제외	등가답면구배한도가초과되지않을새차륜답면과차륜간거리설명 운영속도별 / ≤60 / N/A >60and≤190 / 0.3 >190 / HR 기준 참조	등가답면구배한도가초과되지않을새차륜답면과차륜간거리설명 운영속도별 / ≥190and≤230 / 0,25 >230and≤280 / 0.2 >280and≤300 / 0.1 >300 / 0.1	UR 신규차륜프로파일과면간거리설명,6.2.3.6

<table>
<tr><th>No</th><th>소제목</th><th>개정유럽철도차량TSI기준
(REGNo1302/2014)</th><th>종전유럽일반철도기준
(DEC2011/291/EU)</th><th>종전유럽고속철도기준
(DEC2008/232/EC)</th><th>개정2014
(UR)</th><th>일반철도2011
(CR)</th><th>고속철도2008
(HR)</th><th>요약</th></tr>
<tr>
<td></td><td></td><td></td>
<td>
<table>
<tr><th>Test condition number</th><th>Rail head profile</th><th>Rail inclination</th><th>Track gaug</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Rail section 60 E 1 defined in EN 13674-1:2003</td><td>1 in 20</td><td>1 435 mm</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Rail section 60 E 1 defined in EN 13674-1:2003</td><td>1 in 40</td><td>1 435 mm</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Rail section 60 E 1 defined in EN 13674-1:2003</td><td>1 in 20</td><td>1 437 mm</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Rail section 60 E 1 defined in EN 13674-1:2003</td><td>1 in 40</td><td>1 437 mm</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Rail section 60 E 2 defined in EN 13674-1:2003/A1:2007</td><td>1 in 40</td><td>1 435 mm</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Rail section 60 E 2 defined in EN 13674-1:2003/A1:2007</td><td>1 in 40</td><td>1 437 mm</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Rail section 54 E1 defined in EN13674-1:2003</td><td>1 in 20</td><td>1 435 mm</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Rail section 54 E1 defined in EN13674-1:2003</td><td>1 in 40</td><td>1 435 mm</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Rail section 54 E1 defined in EN13674-1:2003</td><td>1 in 20</td><td>1 437 mm</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Rail section 54 E1 defined in EN13674-1:2003</td><td>1 in 40</td><td>1 437 mm</td></tr>
</table>
</td>
<td>
<table>
<tr><th>Test condition No.</th><th>Rail head profile</th><th>R</th></tr>
<tr><td>1</td><td>rail section 60 E 1 defined in EN 13674-1:2003</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>rail section 60 E 1 defined in EN 13674-1:2003</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>rail section 60 E 1 defined in EN 13674-1:2003</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>rail section 60 E 1 defined in EN 13674-1:2003</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>rail section 60 E 2 defined in Annex F of HS INS TSI 2006</td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>rail section 60 E 2 defined in Annex F of HS INS TSI 2006</td><td></td></tr>
</table>
>230and≤280 0.20
1, 2, 3, 4, 5 and 6
>280and≤300 0,10
1, 3, 5 and 6
>300 0,10
1 and 3
T a b l e 4
Modellingtracktestconditionsforequivalentconicity

TherequirementsofthisclausearedeemedtohavebeenmetbywheelsetshavingunwornS1002orGV1/40profiles,asdefinedinprEN13715:2006withspacingofactivefacesbetween1420mmand1426mm.
Note:Designconicityvaluesforrailprofilesaregiveninthe HighSpeedInfrastructureTSI2006.Thosevaluesarediffer entfromthevaluesgivenherefor wheelprofiles.Thisdif ferenceisintentionalandresultsfromtheselectionofref erencewheelandrailprofilesfortheassessment.
</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
<tr>
<td></td><td></td><td>In-service values of wheelset equivalent conicity</td><td>In-service values of wheelset equivalent conicity</td><td>4.2.3.4.8. In service values of equivalent conicity</td><td>윤축 등가 답면 구배 운영 값</td><td>윤축 등가 답면 구배 운영 값</td><td>등가 답면 구배 운영 값</td><td></td>
</tr>
<tr>
<td>4.2.3.4.3.2.</td><td>In-service values of wheelset equivalent conicity</td>
<td>(1)Thecombinedequivalentconicitiesthevehicleisdesignedfor,asverifiedbythedemonstrationofconformityoftherunningdynamicbehaviourspecifiedinclause6.2.3.4ofthisTSI,shallbespecifiedforin-serviceconditionsinthemaintenancedocumentationassetoutinpoint4.2.12.3.2,takingintoaccountthecontributionsofwheelandrailprofiles.
(2)Ifrideinstabilityisreported,therailwayundertakingandtheInfrastructureManagershallocalisethesectionofthelineinajointinvestigation.
(3)Therailwayundertakingshallmeasurethewheelprofilesandthefront-to-frontdistance(distanceofactivefaces)ofthewheelsetsinquestion.Theequivalentconicityshallbecalculatedusingthecalculationscenariosprovidedinclause6.2.3.6inordertocheckifcompliancewiththemaximumequivalentconicitythevehiclewasdesignedandtestedforismet.Ifitisnotthecase,thewheelprofileshavetobecorrected.
(4)Ifthewheelsetconicitycomplieswiththemaximumequivalentconicitythevehiclewasdesignedandtestedfor,ajointinvestigationbytherailwayundertakingandthei</td>
<td>In order to control rolling stock running stability, it is necessary to control the in-service values of the equivalent conicity. Target in-service values of wheelset conicity for interoperable rolling stock shall be defined together with target in-service values of the track conicity.
The ‘in-servicevaluesofthetrackconicity’ isanopenpointintheCRinfrastructureTSI;therefore,the ‘in-servicevaluesofwheelsetconicity’ isanopenpointinthisTSI.
Thisclauseisexcludedfromtheassessmentmadebyanotifiedbody.
Whenaunitisoperatedonagivenline,theequivalentconicityin-servicevaluesshallbemaintainedconsideringthespecifiedlimitsfortheunit(seeclause4.2.3.4.3)andlocalconditionsofthenetwork.</td>
<td>Assessmentofthisclauseistheresponsibilityofthe MemberState(s)whereth erollingstockisoperated.Thisclausei sexcludedfromtheassessmentmadebyanotifiedbody.
Themaintenanceplanshallsetoutthe railwayundertaking ’ sproceduresformaintainingwheelsetsandwheelprofile s.Theproceduresshalltakeaccountoftheconicityrangesfo rwhichthevehicleiscertified(seeclause4.2.3.4.5).
Wheelsets shall be maintained to ensure (directly or indirectly) that the equivalent conicity remains within the approved limits for the vehicle when the wheelset is modelled passing over the
<table>
<tr><th>Maximum vehicle operating speed (km/h)</th><th>Test conditions (see Table 4)</th></tr>
<tr><td>≥ 190 and ≤ 200</td><td>1, 2, 3, 4, 5 and 6</td></tr>
<tr><td>> 200 and ≤ 230</td><td>1, 2, 3, 4, 5 and 6</td></tr>
<tr><td>> 230 and ≤ 250</td><td>1, 2, 3, 4, 5 and 6</td></tr>
<tr><td>> 250 and ≤ 280</td><td>1, 2, 3, 4, 5 and 6</td></tr>
<tr><td>> 280 and ≤ 300</td><td>1, 3, 5 and 6</td></tr>
<tr><td>> 300</td><td>1 and 3</td></tr>
</table>
representative sample of track test conditions (simulated by calculation) specified in Tables 4 and 5.</td>
<td>윤축등가답면구배운영 값
1)검증 6.2.3.4 운영조건 규정 4.2.12.3.2
2)승차감불안정시공동 조사구간설정
3)차륜답면과윤축의면 간거리를측정. 등가 답면 구배 계산 적합하지않는경우차륜 답면수정
4) 차륜의 등가 답면 구배값이 최대 설계/시험값을 충족할때, 불안정 원인 공동 조사
5)독립회전차륜은제외</td>
<td>윤축등가답면구배운영 값 미정 (open)</td>
<td>이 항목은 차량이 운영되는 회원 국가가 평가 NOBO 의 평가 영역 제외
운영계획설정은차량이 인증된답면구배를고려. 대표선로조건을통과하 는답면구배가유효하도 록차륜을유지보수</td>
<td>UR
차륜의윤축등가답면구 배기준값설정
불안정시계산및조사방 법제시</td>
</tr>
</table>

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		nfrastructuremanagershallbeundertakentodeterminethecharacteristicsreasonfortheinstability. (5)Unitsequippedwithindependentlyrotatingwheelsareexemptfromtheserequirements.		Table5 Simulated track test conditions for in service values of equivalent conicity Foranovelbogie/vehicledesign,orforoperationofaknownvehicleonaroutewithrelevantdifferentcharacteristics,thenthedevelopmentofwearofawheelprofile,andthereforethechangeinequivalentconicity,isusuallynotknown.Forthissituationaprovisionalmaintenanceplanshallbeproposed.Thevalidityoftheplanshallbeconfirmedfollowingmonitoringofthewheelprofileandequivalentconicityinservice.Themonitoringshallconsiderarepresentativenumberofwheelsetsandshalltakeintoaccountthevariationbetweenwheelsetsindifferentpositionsinthevehicleandbetweendifferentvehicletypesinthetrainset.Ifrideinstabilityisreported,therailwayundertakingshallmodelthemeasuredwheelprofilesanddistancesbetweenactivefacesofthewheels(DimensionSRinAnnexM)overtherepresentativesampleoftracktestconditionsspecifiedinTable5andTable4tocheckforcompliancewiththemaximumequivalentconicityatwhichthevehicleisdesignedandcertifiedtobestable.Ifthewheelsetscomplywiththemaximumequivalentconicityatwhichthevehicleisdesignedandcertifiedtobestable,theHigh-SpeedInfrastructureTSI2006requirestheinfrastructuremanagertocheckthetrackforcompliancewiththerequirementssetoutintheHigh-SpeedInfrastructureTSI2006.IfbothvehicleandtrackcomplywiththerequirementsoftherelevantTSIs,ajointinvestigationbytherailwayundertakingandtheinfrastructuremanagershallbeundertakentodeterminethereasonfortheinstability.				
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.3.4.11.Detectionofderailments DerailmentdetectionsystemsshallbeinstalledonnewbuildsofClass1trainsets,whentheirspecificationforinteroperabilityisestablishedandtheyareavailableonthemarket. Aslongasthespecificationforinteroperabilityofderailmentdetectionsystemsisnotavailable,installationofderailmentdetectionsystemsisnotmandatory.	해당사항 없음	해당사항 없음	탈선감지 상호운용성사양이확정되고 시장에서 사용할 수 있는 경우, 250 kph 이상 차량에 설치. 탈선 감지 장치의 상호운영성이 없는 경우, 강제 조항 아님	YR,CR 해당사항없음
4.2.3.5.	Running gear							
4.2.3.5.1.	Structural design of bogie frame	(1)Forunitswhichincludeabogieframe,theintegrityofthestructureofthebogieframe,axleboxhousingandallattachedequipmentshallbedemonstratedbasedonmethodsassetoutinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index20. (2)ThebodytobogieconnectionshallcomplywiththerequirementsofthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index21. (3)Thehypothesistakentoevaluatetheloadsduetobogierunning(formulasandcoefficients)inlinewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index20shallbejustifiedanddocumentedinthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12ofthisTSI.	Forunitswhichincludeabogieframe,theintegrityofthestructureofabogieframe,allattachedequipmentandbodytobogieconnectionshallbedemonstratedbasedonmethodsassetoutinclause9.2ofEN13749:2005.Thedesignofthebogieshallbebasedonthetheinformationasspecifiedinclause7ofEN13749:2005.	해당사항 없음	1)대차프레임,축상하우징등부착장치 AppendixJ-1,index20. (EN13749:2011) 2)차체와대차연결구 AppendixJ-1,index21. (EN12663-1:2010) 3)대차주행에따른하중평가에사용된가설(AppendixJ-1,index20, EN 13749:2011) 은 검증 및 문서화 (4.2.12)	대차프레임,축상하우징등부착장치 EN13749:2005	해당사항 없음	UR 축상하우징 EN13749:2011 차체와대차연결구규격적용 AppendixJ-1,index21.:4.2.2.7 하중평가에사용된가설 검증 및 문서화
4.2.3.5.2.	Wheelsets	(1)ForthepurposeofthisTSI,wheelsetsaredefinedtoincludemainpartsensuringthemechanicalinterfacewitht	ForthepurposeofthisTSI,wheelsetsaredefinedtoincludemainparts(axleandwheels)andaccessoriesparts(axlebea	4.2.3.4.9.Wheelsets 4.2.3.4.9.1.Wheelsets	윤축 정의	윤축 정의	윤축 a)기하학적치수	UR 1)선로및보조부품외에

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		hetrack(wheelsandconnectingelements:e.g.transverseaxle,independentwheelaxle)andaccessoriesparts(axlebearings,axleboxes,gearboxesandbrakediscs). (2)Thewheelsetshallbedesignedandmanufacturedwithaconsistentmethodologyusingasetofloadcasesconsistentwithloadconditionsdefinedinclause4.2.2.10ofthisTSI.	rings,axleboxes,gearboxesandbrakediscs). Thewheelsetshallbedesignedandmanufacturedwithaconsistentmethodologyusingasetofloadcasesconsistentwithloadconditionsdefinedinclause4.2.2.10ofthisTSI.	(a)Geometricaldimensions Themaximumandminimumdimensionsforwheelsetsforstandardtrackgauge(1435mm)aregiveninAnnexM. (b)Requirementslinkedtocontrol-commandandsignallingsubsystem Therequirementsrelatedtoelectricalresistanceofwheelsetslinkedtocontrol-commandandsignallingsubsystemarespecifiedinclause4.2.3.3.1.			표준궤 (1,435 ㎜) 최소, 최대값 부록 M b)제어및신호연관요구조건 4.2.3.3.1.	선로(차륜, 연결 요소 예를 들면 횡축 및 독립 차륜) 및 보조 부품의 기계적 인터페이스를 보장하는 기계 부품 포함 2) 설 계 및 제 작 은 4.2.2.10 하중 조건 고려
		Mechanicalbehaviourofwheelsets (1)Themechanicalcharacteristicsofthewheelsetsshallensurethesafemovementofrollingstock. Themechanicalcharacteristicscover: .assembly .mechanicalresistanceandfatiguecharacteristics Theconformityassessmentprocedureisdescribedinclause6.2.3.7ofthisTSI. Mechanicalbehaviourofaxles (2)Thecharacteristicsoftheaxleshallensurethetransmissionofforcesandtorque. Theconformityassessmentprocedureisdescribedinclause6.2.3.7ofthisTSI.	Mechanicalbehaviourofwheelsets: Themechanicalcharacteristicsofthewheelsetsshallensurethesafemovementofrollingstock. Themechanicalcharacteristicscover: -assembly, -mechanicalresistanceandfatiguecharacteristics. ThedemonstrationofcomplianceforassemblyshallbebasedonEN13260:2009clauses3.2.1and3.2.2,whichdefinelimitvaluesfortheaxialforceandforfatigue,andassociatedverificationtests. Mechanicalbehaviourofaxles: Inadditiontotherequirementontheassemblyabove,thedemonstrationofcomplianceformechanicalresistanceandfatiguecharacteristicsoftheaxleshallbebasedonEN13103:2009clauses4,5and6fornon-poweredaxles,orEN13104:2009clauses4,5and6forpoweredaxles. ThedecisioncriteriaforthepermissiblestressisspecifiedinEN13103:2009clause7fornon-poweredaxles,orEN13104:2009clause7forpoweredaxles. Thefatiguecharacteristicsoftheaxle(consideringthedesign,themanufacturingprocessandthedifferentcriticalaxleareas)shallbeverifiedbyafatiguetypetestof10millionloadcycles. Verificationofthemanufacturedaxles: Averificationprocedureshallexisttoensureattheproductionphasethatnodefectsmaydecreasethemechanicalcharacteristicsoftheaxles. Thetensilestrengthofthematerialintheaxle,theresistancetoimpact,thesurfaceintegrity,thematerialcharacteristicsandthematerialcleanlinessshallbeverified. Theverificationprocedureshallspecifythebatchsamplingusedforeachcharacteristictobeverified.	해당사항 없음	윤축의 기계 및 기하학적 특성	윤축의기계및기하학적 특성 조립의적합성입증은 EN 13260:2009 차축의기계저항및피로 특성의적합성입증및허용응력 EN13103:2009, EN13104:2009 , 각각 비동력축, 동력 축 피로시험천만회 제작된축의검증 검증은제작단계에서어떤결함도축의기계적특성을감소함이없도록 검증 축재질의강도,충격저항,표면무결성,재료의청결도등이확인 확인은학인될각특성에 대한배치작업기술	해당사항 없음	UR(윤축관련EN사양개정) 6.2.3.7 절 (Mechanical and geometric characteristics of wheelsets) 에서 별도 기술 -EN13260:2009,+A1:2010+A2:2012 - EN13103:2009, +A1:2010 +A2:2012 - EN13104:2009 , +A1:2010 -EN12082:2007
4.2.3.5.2.1.	Mechanical and geometric characteristics of wheelsets	Caseofunitsequippedwithindependentlyrotatingwheels (3)Thecharacteristicsoftheendofaxle(interfacebetweenwheelandrunninggear)shallensurethetransmissionofforcesandtorque. Theconformityassessmentprocedureshallbeinaccordancewithpoint(7)ofclause6.2.3.7ofthisTSI.	해당사항없음	4.2.3.4.10.Specificrequirementsforvehicleswithindependentlyrotatingwheels Avehicleequippedwithindependentlyrotatingwheelsshallhavethefollowingcharacteristics: (a)suspension/bogiedesigntoensurestablebehaviouroftheaxle/bogieincurves (b)amethodtocentretheaxleinthetrackwhenrunningonstraighttrack (c)wheeldimensionscomplyingwiththerequirementsgiveninAnnexMofthisTSI Equivalentconicityrequirements(sections4.2.3.4.6to4.2.3.4.8)donotapplytovehiclesequippedwithwheelsrotatingindependentlyandthereforewheelprofilesnotcomplyingwiththeseconicityrequirementsmaybeusedforvehicleswithindependentwheels. Theotherdynamicbehaviourrequirements(sections4.2.3.4.1to4.2.3.4.4(b))forvehicleswithwheelsetsdoapplytovehiclesequippedwithindependentwheels.	독립 회전 윤축 유닛 3)후위차축은힘과토크 전달보장 적 합 성 평 가 절 차 6.2.3.7	해당사항 없음	독립 회전 윤축 차량의 요구 조건 a)안정적인곡선주행을 위한서스펜션/대차설계 b)직선차륜에서차축을 중앙으로하는방법 c)부록M의요구조건을충족하는차륜치수	UR 적합성평가실시

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		Mechanicalbehaviouroftheaxleboxes (4)Theaxleboxshallbedesignedwithconsiderationofmechanicalresistanceandfatiguecharacteristics.Theconformityassessmentprocedureisdescribedinclause6.2.3.7ofthisTSI. (5)Temperaturelimitsshallbedefinedbytestingandrecordedinthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12ofthisTSI. Axlebearingconditionmonitoringisdefinedinclause4.2.3.3.2ofthisTSI.	Mechanicalbehaviouroftheaxleboxes: Theaxleboxshallbedesignedwithconsiderationofmechanicalresistanceandfatiguecharacteristics. Temperaturelimitsreachedinserviceshallbedefinedandrecordedinthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12ofthisTSI. Axlebearingconditionmonitoringisdefinedinclause4.2.3.3.2ofthisTSI.	해당사항 없음	축상의 기계적 거동	축상의 기계적 거동	해당사항 없음	R/ CR 동일 축상의기계적거동
		Geometricaldimensionsofwheelsets (6)Thegeometricdimensionsofthewheelsets(asdefinedinFigure1)shallbecompliantwithlimitvaluesspecifiedinTable1fortherelevanttrackgauge.Theselimitvaluesshallbetakenasdesignvalues(newwheelset)andasin-servicelimitvalues(tobeusedformaintenancepurposes;seealsoclause4.5ofthisTSI). Table1 In-service limits of the geometric dimensions of wheelsets ThedimensionARismeasuredattheheightofthetopofrail.ThedimensionsARandSRshallbecompliedwithinladenandtareconditions.Smallertoleranceswithintheabovelimitsmaybespecifiedbythemanufacturerinthemaintenancedocumentationforin-servicevalues.ThedimensionsSRismeasuredat10mmabovetreaddatum(asshowninFigure2	 Designation / Wheel diameter D (mm) / Minim Requirements linked to subsystem Front-to-front dimension (S_R) (Distance between active faces) $S_R = A_R + S_R$(left wheel)+S_R(right wheel): D > 840 / 760 < D ≤ 840 / 330 ≤ D ≤ 760 Back to back distance (A_R): D > 840 / 760 < D ≤ 840 / 330 ≤ D ≤ 760 Ax Sx	해당사항 없음	윤축의기하학적치수 SR측정위치지정 SR은답면기준10㎜위에서측정(그림2)	윤축의 기하학적 치수	해당사항 없음	UR SR측정위치지정

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		).FigurelSymbolsforwheelsets						
4.2.3.5.2.2.	Mechanical and geometrical characteristics of wheels	Mechanicalbehaviourofwheels (1)Thecharacteristicsofthewheelsshallensurethesafemovementofrollingstockandcontributetotheguidanceoftherollingstock. Theconformityassessmentprocedureisdescribedinclause6.1.3.1ofthisTSI.	Thecharacteristicsofthewheelsensurethesafemovementofrollingstockandcontributetotheguidanceoftherollingstock. Mechanicalbehaviour: Themechanicalcharacteristicsofthewheelshallbeprovenbymechanicalstrengthcalculations,takingintoaccountthreeloadcases:straighttrack(centredwheelset),curve(flangepressedagainsttherail),andnegotiatingofpointsandcrossings(insidesurfaceofflangeappliedtotherail),asspecifiedinEN13979-1:2003clauses7.2.1and7.2.2. Forforgedandrolledwheels,thedecisioncriteriaaredefinedinEN13979-1:2003/A1:2009clause7.2.3;wherethecalculationshowvaluesbeyondthedecisioncriteria,abenchtestaccordingEN13979-1:2003/A1:2009clause7.3isrequiredtobeperformedtodemonstratecompliance. Forforgedandrolledwheels,thefatiguecharacteristics(consideringalsothesurfaceroughness)shallbeverifiedbyafatiguetypetestof10millionloadcycleswithafatiguestressintheweboflessthan450MPa(formachinedwebs)and315MPa(forunmachinedwebs),withaprobabilityof99,7%.Thefatiguestresscriteriaareapplicabletosteelgrades ER6, ER7, ER8 and ER9; forothersteelgradesthedecisioncriteriashallbeextrapolatedfromtheknowncriteriaoftheothermaterials. Othertypesofwheelsarepermittedforvehiclesrestrictedtonationaluse.Inthatcasethedecisioncriteriaandthefatiguestresscriteriashallbespecifiedinnationalrules.Thosenationalrulesshallbenotifiedby Member States in accordance with Article 3.	해당사항 없음	차륜의기계기하학적특징 차륜의기계적동작 적합성평가과정: TSI 6.1.3.1	차륜의기계기하학적특징 기계적동작 EN 13979-1:2003 EN 13979-1:2003/A1:2009 기계적동작 단조압연차륜 EN 13979-1:2003/A1:2009	해당사항 없음	UR 기계적거동(EN개정) EN13979-1:2003+A2:2011
		해당사항 없음	Thermo-mechanicalbehaviour: Ifthewheelisusedtobrakeaunitwithblocksactingonthewheelrunningsurface,thewheelshallbethermomechanicallyprovenbytakingintoaccountthemaximumbrakingenergyforeseen.Atypetest,asdescribedinEN13979-1:2003/A1:2009clause6.2shallbeperformedinordertocheckthatthelateraldisplacementoftherimduringbrakingandtheresidualstressarewithintolerancelimitsspecified. ForforgedandrolledwheelsthedecisioncriteriaforresidualstressesarespecifiedforwheelmaterialgradesER6andER7inEN13979-1:2003/A1:2009clause6.2.2;forothersteelgradesthedecisioncriteriaforresidualstressesshallbeextrapolatedfromtheknowncriteriaofthematerialsER6andER7.AsecondtestaccordingtoEN13979-1:2003/A1:2009clause6.3ispermittedtobeperformedifthedesignresidualstressisexceededintheprimarytest.Inthiscase,afieldbrakingtestaccordingtoEN13979-1:2003/A1:2009clause6.4shallalsobeperformed. Othertypesofwheelsarepermittedforvehiclesrestrictedtonationaluse.Inthatcasethethermo-mechanicalbehaviourduetotheuseofbrakeblocksshallbespecifiedinnationalrules.Thosenationalrulesshallbenotifiedby Member States in accordance with Article 3. Verificationofthemanufacturedwheels: Averificationprocedureshallexisttoensureattheproductionphasethatnodefectsmaydecreasethemechanicalcharacteristicsofthewheels. Thetensilestrengthofthematerialinthewheel,thehardnessoftherunningsurface,thefracturetoughness,resistancetoimpact,thematerialcharacteristicsandthematerialcleanlinessshallbeverified. Theverificationprocedureshallspecifythebatchsamplin	해당사항 없음	해당사항 없음	열-기계거동 EN 13979-1:2003/A1:2009 제작차륜확인	해당사항 없음	UR 열특성/제작차륜확인해당사항없음

<table>
<tr><th>No</th><th>소제목</th><th>개정유럽철도차량TSI기준
(REGNo1302/2014)</th><th>종전유럽일반철도기준
(DEC2011/291/EU)</th><th>종전유럽고속철도기준
(DEC2008/232/EC)</th><th>개정2014
(UR)</th><th>일반철도2011
(CR)</th><th>고속철도2008
(HR)</th><th>요약</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>gusedforeachcharacteristictobeverified.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Geometricaldimensionsofwheels
(2)Thegeometricaldimensionsofthewheels(asdefinedinFigure2)shallbecompliantwithlimitvaluesspecifiedinTable2.Theselimitvaluesshallbetakenasdesignvalues(newwheel)andasin-servicelimitvalues(tobeusedformaintenancepurposes;seealsoclause4.5).
Table2 In-service limits of the geometric dimensions of wheel
Figure2 Symbols for wheels
<table><tr><th>Designation</th><th>Wheel diameter D (mm)</th><th>Minimum value (mm)</th><th>Maximum value (mm)</th></tr><tr><td>Width of the rim (B_R + Burr)</td><td>D ≥ 330</td><td>133</td><td>145</td></tr><tr><td rowspan="3">Thickness of the flange (S_d)</td><td>D > 840</td><td>22</td><td rowspan="3">33</td></tr><tr><td>760 < D ≤ 840</td><td>25</td></tr><tr><td>330 ≤ D ≤ 760</td><td>27,5</td></tr><tr><td rowspan="3">Height of the flange (S_h)</td><td>D > 760</td><td>27,5</td><td rowspan="3">36</td></tr><tr><td>630 < D ≤ 760</td><td>29,5</td></tr><tr><td>330 ≤ D ≤ 630</td><td>31,5</td></tr><tr><td>Face of flange (q_R)</td><td>≥ 330</td><td>6,5</td><td></td></tr></table>
(3)Unitsequippedwithindependentlyrotatingwheelsshall,inadditiontotherequirementsinthisclausedealingwithwheels,meettherequirementsinthisTSIforgeometricalcharacteristicsofwheelsetsdefinedinclause4.2.3.5.2.1</td><td><table><tr><th>Designation</th><th>Wheel diameter D (mm)</th><th>Minimum value (mm)</th><th>Maximum val (mm)</th></tr><tr><td>Width of the rim (B_R + Burr)</td><td>D ≥ 330</td><td>133</td><td>145</td></tr><tr><td rowspan="3">Thickness of the flange (S_d)</td><td>D > 840</td><td>22</td><td rowspan="3">33</td></tr><tr><td>760 < D ≤ 840</td><td>25</td></tr><tr><td>330 ≤ D ≤ 760</td><td>27,5</td></tr><tr><td rowspan="3">Height of the flange (S_h)</td><td>D > 760</td><td>27,5</td><td rowspan="3">36</td></tr><tr><td>630 < D ≤ 760</td><td>29,5</td></tr><tr><td>330 ≤ D ≤ 630</td><td>31,5</td></tr><tr><td>Face of flange (q_R)</td><td>≥ 330</td><td>6,5</td><td></td></tr></table></td><td>4.2.3.4.9.2.InteroperabilityConstituentWheels
(a)Geometricaldimensions
Themaximumandminimumdimensionsforwheelsforstandardtrackgauge(1435mm)aregiveninAnnexM.

(b)WearCriteriaCharacteristics
Toachieveapropermatchbetweenthechoiceofmaterialsfortherail(asdefinedintheHigh-SpeedInfrastructureTSI2006)andthewheels,thewheelsshallusematerialsdefinedasfollows:
–
Fortheentirewheelrimwearingdepth,thevaluesofBrinellhardness(HB)ofthematerialshallbegreaterthanorequaltо245;
–
Ifthethicknessofthezoneofwearisgreaterthan35mm,thevalueof245HBshallbeobtainedtoadepthof35mmbelowthebearingsurface.
–
Thevalueofhardnessattheinterfacebetweenthewheelcentreandthewheelrimshallbeatleast10pointslessthanwhenmeasuredatthemaximumdepthofwear

(c)Requirementslinkedtocontrol-commandandsignallingsubsystem
Therequirementsrelatedtogeometryandmaterialforwheelslinkedtocontrol-commandandsignallingsubsystemarespecifiedinclause4.2.7.9.3</td><td>기하학적 제원</td><td>기하학적 제원</td><td>윤축의상호운영성
a)기하학적치수

b)마모특성

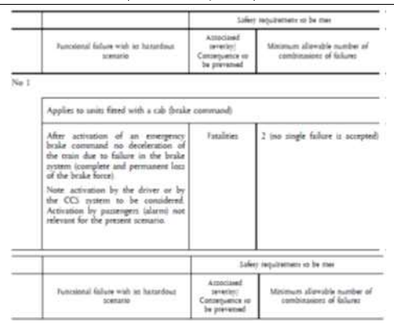
c)제어및신호연관요구조건</td><td>UR과CR은동일

HR의마모특성및제어및신호연관요구조건삭제</td></tr>
<tr><td>4.2.3.5.2.3.</td><td>Variable gauge wheelsets</td><td>(1)Thisrequirementisapplicabletounitsequippedwithvariablegaugewheelsetswithchangeoverbetweenthetrackgauge1435mmandanothertrackgaugeinthescopeofthisTSI.
(2)Thechangeovermechanismofthewheelsetshallensurethesafelockinginthecorrectintendedaxialpositionofthewheel.
(3)Externalvisualverificationofthestateofthelockingsystem(lockedorunlocked)shallbepossible.
(4)Ifthewheelsetisequippedwithbrakeequipment,thepositionandlockinginthecorrectpositionofthisequipmentshallbeensured.
(5)Theconformityassessmentprocedureoftherequirementsspecifiedinthisclauseisanopenpoint.</td><td>ThisrequirementisapplicabletounitsequippedwithvariablegaugewheelsetswithchangeoverbetweentheEuropeanstandardnominaltrackgaugeandanothertrackgauge.
Thechangeovermechanismofthewheelsetshallensurethesafelockinginthecorrectintendedaxialpositionofthewheel.
Externalvisualverificationofthestateofthelockingsystem(lockedorunlocked)shallbepossible.
Ifthewheelsetisequippedwithbrakeequipment,thepositionandlockinginthecorrectpositionofthisequipmentshallbeensured.
Theconformityassessmentoftherequirementsspecifiedinthisclauseisanopenpoint.</td><td>해당사항 없음</td><td>가변 차륜</td><td>가변 차륜</td><td>해당사항 없음</td><td>UR 과 CR 은 동일</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>해당사항 없음</td><td>해당사항 없음</td><td>4.2.3.5.Maximumtrainlength
Thelengthoftrainsshallnotexceed400m.Atoleranceof1%ispermissibleinordertoimproveaerodynamicpenetrationofthefrontandrearofthetrain.
Tomaximiseaccesstothehigh-speedTransEuropeanNetworkthemaximumlengthoftrainsshallbecompatiblewiththeusablelengthofplatformsspecifiedintheHigh-SpeedInfrastructureTSI2006.</td><td>해당사항 없음</td><td>해당사항 없음</td><td>최대차량길이
400m</td><td>UR,CR
해당사항없음</td></tr>
</table>

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.3.6.Maximumgradients Trainsshallbeabletostart,operateandstoponthemaximum gradientsonallthelinesforwhichtheyaredesignedandover whichtheyarelikelytooperate. Thisisofparticularrelevancetotheperformancerequirem entsspecifiedinthisTSI.	해당사항 없음	해당사항 없음	최대구배 출발,운영및정지가능구배	UR,CR 해당사항없음
4.2.3.6.	Minimum curve radius	(1) The minimum curve radius to be negotiated shall be 150 m for all units.	Theminimumcurveradiustobenegotiatedshallbe: -150mforallunits	4.2.3.7.Minimumcurveradius Thisparameterisaninterfacewiththehigh-speedinfrastr ucturesubsysteminthattheminimumcurvaturestobetakeni ntoaccountaredefinedononehandforthehigh-speedtracks (basedonthecantdeficiency)andontheotherhandforthest ablingtracks.Referenceshallbemadetoclause2.2ofthein frastructureregisterandclauses4.2.6and4.2.24.3oftheHigh-SpeedInfrastructureTSI2006.	최소반경 150m	최소반경 150m	최소반경 선로(캔트부족량)및stablingtracks등을고려.	UR과CR은동일 150m
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.3.9.Suspensioncoefficient Wheneverastationaryvehicleisplacedonacantedtrackwho serunningsurfaceliesatanangleδtothehorizontal,itsbodyleansonitssuspensionandformsanangleη withtheperpendiculartotheraillevel.Thevehiclesuspen sioncoefficientsisdefinedbytheratio: s=η/ δ Thisparameterinfluencesthesweptenvelopeofavehicle.T hesuspensioncoefficientsofvehiclesequippedwithpanto graphsshallbelessthan0,25.Itispermissiblefortilting trainsnottomeetthisrequirementprovidingtheyareequip pedwithpantographcompensationdevices.	해당사항 없음	해당사항 없음	서스펜션계수	UR,CR 해당사항없음
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.3.10.Sanding Sandingdevicesshallbeprovidedforimprovingbrakingand tractionperformance..Theamountofsanddistributedalon gtherailisspecifiedinclause4.1.1ofAnnexAAppendix1of theControl-CommandandSignalling TSI2006.Themaximumnumberofactivesandingdevicesisdef inedinclause4.1.2ofAnnexA Appendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006.T hereshallbeprovisiononrollingstocktopermitinterrupt ionofsanding: -withinswitchingzones - whenatstandstillexceptduringstartingandtestingofthe sandingdevices -duringbrakingatspeedsbelow20km/h.	해당사항 없음	해당사항 없음	샌딩	UR,CR 해당사항없음
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.3.11.Ballastpickup Thisisanopenpoint.	해당사항 없음	해당사항 없음	자갈도상궤도픽업 미정	UR,CR 해당사항없음
4.2.3.7.	Life guards	(1)Thisrequirementappliestounitsfittedwithadrivin gcab. (2)Thewheelsshallbeprotectedagainstdamagescausedb yminoritemsontherails.Thisrequirementcanbemetbyli feguardsinfrontofthewheelsoftheleadingaxle. (3)Theheightofthelowerendofthelifeguardabovethepl ainrailshallbe: -30mmminimuminallconditions -130mmmaximuminallconditions takingintoaccountinparticularwheelwearandsuspensi oncompression. (4)Ifanobstacledeflectorspecifiedinclause4.2.2.5h asitsloweredgeatlessthan130mmabovetheplainraili nallconditions,itfulfilsthefunctionalrequirementoft helifeguardsandthereforeitispermissiblenottofitli feguards.	Thisrequirementappliestounitsfittedwithadrivingcab. Thewheelsshallbeprotectedagainstdamagescausedbymino ritemsontherails.Thisrequirementcanbemetbylifeguard sinfrontofthewheelsoftheleadingaxle. Theheightofthelowerendofthelifeguardabovetheplainrai lshallbe: -30mmminimuminallconditions, -130mmmaximuminallconditions, takingintoaccountinparticularwheelwearandsuspension compression. Ifanobstacledeflectorspecifiedinclause4.2.2.5hasits loweredgeatlessthan130mmabovetheplainrailinallcondi tions,itfulfilsthefunctionalrequirementofthelifegua rdsandthereforeitispermissiblenottofitlifeguards. Alifeguardshallbedesignedtowithstandaminimumlongitu	해당사항 없음	배장기	배장기	해당사항 없음	UR 과 CR 은 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		(5)Alifeguardshallbedesignedtowithstandaminimumlongitudinalstaticforcewithoutpermanentdeformationof20kN.Thisrequirementshallbeverifiedbyacalculation. (6)Alifeguardshallbedesignedsothat,duringplasticdeformation,itdoesnotfoulthetrackorrunninggearandthatcontactwiththewheeltread,ifitoccurs,doesnotposeariskofderailment.	dinalforcewithoutpermanentdeformationof20kN.Thisrequirementshallbeverifiedbyacalculation. Alifeguardshallbedesignedsothat,duringplasticdeformation,itdoesnotfoulthetrackorrunninggearandthatcontactwiththewheeltread,ifitoccurs,doesnotposeariskofderailment.					
4.2.4.	Braking							
4.2.4.1.	General	(1)Thepurposeofthetrainbrakingsystemistoensurethatthetrain'sspeedcanbereducedormaintainedonaslope,orthatthetraincanbestoppedwithinthemaximumallowablebrakingdistance.Brakingalsoensurestheimmobilisationofatrain. (2)Theprimaryfactorsthatinfluencethebrakingperformancearethebrakingpower(brakingforceproduction),thetrainmass,thetrainrollingresistance,thespeed,theavailableadhesion. (3)Individualunitperformanceforunitsoperatedinvarioustrainformationsisdefinedsothattheoverallbrakingperformanceofthetraincanbederived. (4)Thebrakingperformanceisdeterminedbydecelerationprofiles(deceleration=F(speed)andequivalentresponsetime). Stoppingdistance,brakeweightpercentage(alsocalled ‘lambda’ or ‘brakedmasspercentage’),brakedmassmayalsobeused,andcanbederived(directlyorviastoppingdistance)fromdecelerationprofilesbyacalculation. Thebrakingperformancecouldvarywiththemassofthetrainorvehicle. (5)Theminimumtrainbrakingperformancerequiredtooperateatrainonalineatanintendedspeedisdependentonthelinecharacteristics(signallingsystem,maximumspeed,gradients,linesafetymargin)andisacharacteristicoftheinfrastructure. Thetrainorvehiclemaindatacharacterisingthebrakingperformanceisdefinedintheclause4.2.4.5ofthisTSI.	Thepurposeofthetrainbrakingsystemistoensurethatthetrain’sspeedcanbereducedormaintainedonaslope,orthatthetraincanbestoppedwithinthemaximumallowablebrakingdistance.Brakingalsoensurestheimmobilisationofatrain. Theprimaryfactorsthatinfluencethebrakingperformancearethebrakingpower(brakingforceproduction),thetrainmass,thetrainrollingresistance,thespeed,theavailableadhesion. Individualunitperformanceforunitsoperatedinvarioustrainformationsisdefinedsothattheoverallbrakingperformanceofthetraincanbederived. Thebrakingperformanceisdeterminedbydecelerationprofiles(deceleration=F(speed)andequivalentresponsetime). Stoppingdistance,brakeweightpercentage(alsocalled ‘lambda’ or ‘brakedmasspercentage’),brakedmassarealsoused,andcanbederived(directlyorviastoppingdistance)fromdecelerationprofilesbyacalculation. Thebrakingperformancecouldvarywiththeloadofthetrainorvehicle. Theminimumtrainbrakingperformancerequiredtooperateatrainonalineatanintendedspeedisdependentonthelinecharacteristics(signallingsystem,maximumspeed,gradients,linesafetymargin)andisacharacteristicoftheinfrastructure. Thetrainorvehiclemaindatacharacterisingthebrakingperformanceisdefinedintheclause4.2.4.5ofthisTSI. Thisinterfacebetween InfrastructureandRollingstockiscoveredbytheclause4.2.2.6.2oftheCROPETSI.	해당사항 없음	제동 일반	제동 일반	해당사항 없음	UR 과 CR 은 동일
4.2.4.2.	Main functional and safety requirements							
4.2.4.2.1	Functional requirements	(1)amainbrakefunctionusedduringoperationforserviceandemergencybraking. (2)aparkingbrakefunctionusedwhenthetrainisparked,allowingtheapplicationofabrakeforcewithoutanyavailableenergyonboardforanunlimitedperiodoftime.Themainbrakefunctionofatrainshallbe: (3)continuous:thebrakeapplicationsignalistransmittedfromacentralcommandtothewholetrainbyacontrolline. (4)automatic:aninadvertentdisruption(lossofintegrity,linede-energised,etc.)ofthecontrollineleadstobrakeactivationonallvehiclesofthetrain. (5)Itispermittedtocomplementthemainbrakefunctionbyadditionalbrakesystemsdescribedinclause4.2.4.7(dynamicbrake-brakingsystemlinkedtotractionsystem)and/orclause4.2.4.8(brakingsystemindependentofadhesionconditions). (6)Thedissipationofthebrakingenergyshallbeconsideredinthedesignofthebrakingsystem,andshallnotcauseanydamagetothecomponentsofthebrakingsysteminnormaloperationconditions;thisshallbeverifiedbyacalcul	Thefollowingrequirementsapplytoallunits.Unitsshallbeequippedwith: -amainbrakefunctionusedduringoperationforserviceandemergencybraking, -aparkingbrakefunctionusedwhenthetrainisparked,allowingtheapplicationofabrakeforcewithoutanyavailableenergyonboardforanunlimitedperiodoftime. Themainbrakesystemofatrainshallbe: -continuous:thebrakeapplicationsignalistransmittedfromacentralcommandtothewholetrainbyacontrolline, -automatic:aninadvertentdisruption(lossofintegrity)ofthecontrollineleadstobrakeactivationonallvehiclesofthetrain. Themainbrakefunctionmaybecomplementedbyadditionalbrakesystemsdescribedinclause4.2.4.7(dynamicbrake-brakingsystemlinkedtotractionsystem)and/orclause4.2.4.8(brakingsystemindependentofadhesionconditions). Thedissipationofthebrakingenergyshallbeconsideredinthedesignofthebrakingsystem,andshallnotcauseanydamagetothecomponentsofthebrakingsysteminnormaloperationconditions;thisshallbeverifiedbyacalculationasspec	4.2.4.3.Brakesystemrequirements Inadditiontotheneedslistedinclauses4.2.4.1and4.2.4.2,thebrakingsystemshallbeprovedtomeetthesafetyobjectivessetwithinDirective96/48/EC.Thisrequirementismetbyusingforexample UICcompliantbrakingsystems. Forotherbrakingsystems,ademonstrationisrequiredtoprovealevelofperformanceatleastassafeasthatprovidedbytheUICcompliantbrakingsystem. Thebrakesystemshallmeetthefollowingrequirements: Forthecompletetrain: - Useoftheemergencybrake,forwhateverreason,shallautomaticallycutalltractionpower,withoutthefacilityofreapplyingtractionpowerwhiletheemergencybrakeisbeingapplied. - Theemergencybrakeshallbecapableofbeingappliedatalltimeswiththedriverinhisnormaldrivingposition - Vehiclesshallbefittedwithwheel-slidedevicestocontrolthesli dingofwheelsintheeventofreducedadhesionbetweenwheelandrail,	기능적요구조건 1)주요기능은 상용 및 비상 제동 2) 주차시 주차제동 사용, 가용 에너지가 없을때 가능 3)연속 4)자동 5) 추가 제동 (전기 제동) 6)에너지방열고려설계(손상,온도등) 7)제동시스템설계는모니터및시험방법고려 8)안전요구조건에맞는 제동성능(제동제어라인,제동에너지원,전원공급실패)	기능적요구조건 주요기능은 상용 및 비상 제동 주차시주차제동사용,가용-에너지가없을때가능 연속 자동 추가제동(전기제동) 에너지방열고려설계(손상,온도등) 제동시스템설계는모니터및시험방법고려 안전요구조건에맞는제동성능(제동제어라인,제동에너지원,전원공급실패)	제동요구조건 Directive96/48/EC의안전목적충족 UIC 준수 제동 시스템 충족 다른제동시스템은UIC 시스템만큼 안전 증명 필요 -비상제동시모든추진동력차단(비상체결시추진력재시도불가) -운전사정상위치에서항상비상제동체결가능 -점착력이낮을때활주방지장치구비 -250kph이상인차량은차륜회전모니터링시스템 구비	UR 과 CR 은 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		ationasspecifiedinclause4.2.4.5.4ofthisTSI. Thetemperaturereachedaroundthebrakecomponentsshallalsobeconsideredinthedesignoftherollingstock. (7)Thedesignofthebrakesystemshallincludemeansformonitoringandtestasspecifiedinclause4.2.4.9ofthisTSI.Therequirementsbelowinthisclause4.2.4.2.1applyattrainleveltounitsforwhichtheoperatingformation(s)is(are)definedatdesignstage(i.e.unitassessedinfixedformation,unitassessedinpredefinedformation(s),locomotiveoperatedalone). (8)Thebrakingperformanceshallbeconsistentwithsafetyrequirementsexpressedinclause4.2.4.2.2incaseofinadvertentdisruptionofthebrakecontrolline,andintheeventofthebrakingenergysupplybeingdisrupted,thepowersupplyfailingorotherenergysourcefailure.	ifiedinclause4.2.4.5.4ofthisTSI. Thetemperaturereachedaroundthebrakecomponentsshallalsobeconsideredinthedesignoftherollingstock. Thedesignofthebrakesystemshallincludemeansformonitoringandtestasspecifiedinclause4.2.4.9ofthisTSI.Therequirementsbelowinthisclause4.2.4.2.1applytounitsthatcanbeoperatedasatrain. Thebrakingperformanceshallbeensuredinconsistencewithsafetyrequirementsexpressedinclause4.2.4.2.2incaseofinadvertentdisruptionofthebrakecontrolline,andintheeventofthebrakingenergysupplybeingdisrupted,thepowersupplyfailingorotherenergysourcefailure.	– Class1trainsshallbeequippedwithawheelrotationmonitoringsystemtoadvisethedriverthatanaxlehasseized.Thewheelslideprotectiondeviceandtherotationmonitoringsystemshallfunctionindependently.				
		(9)Inparticular,thereshallbesufficientbrakingenergyavailableonboardthetrain(storedenergy),distributedalongthetrainconsistentwiththedesignofthebrakesystem,toensuretheapplicationoftherequiredbrakeforces. (10)Successiveapplicationsandreleasesofthebrakeshallbeconsideredinthedesignofthebrakingsystem(inexhaustibility). (11)Incaseofunintentionaltrainseparation,thetwopartsofthetrainshallbebroughttoastandstill;thebrakingperformancesonthetwopartsofthetrainarenotrequiredtobeidenticaltothebrakingperformanceinnormalmode. (12)Intheeventofthebrakingenergysupplybeingdisruptedorthepowersupplyfailing,itshallbepossibletoholdinastationarypositionaunitwithmaximumbrakingload(asdefinedinclause4.2.4.5.2)ona40‰gradientbyusingthefrictionbrakeofthemainbrakesystemalone,foratleasttwohours. (13)Theunitbrakingcontrolsystemshallhavethreecontrolmodes: – emergencybraking:applicationofapredefinedbrakeforceinapredefinedmaximumresponsetimeinordertostopthetrainwithadefinedlevelofbrakeperformance. – service braking:application of an adjustable brake force in order to control the speed of the train, including stop and temporary immobilisation. – parkingbraking:applicationofabrakeforcetomaintainthetrain(orthevehicle)inpermanentimmobilisationinastationaryposition,withoutanyavailableenergyonboard. (14)Abrakeapplicationcommand,whateveritscontrolmode,shalltakecontrolofthebrakesystem,evenincaseofactivebrakereleasecommand;thisrequirementispermittednottoapplywhenintentionalsuppressionofthebrakeapplicationcommandisgivenbythedriver(e.g.passengeralarmoverride,uncoupling…). (15)Forspeedshigherthan5km/h,themaximumjerkduetotheuseofbrakesshallbelowerthan4m/s3.Thejerkbehaviourmaybederivedfromthecalculationandfromtheevaluationofthedecelerationbehaviourasmeasuredduringthebraketests(asdescribedintheclauses6.2.3.8and6.2.3.9).	Inparticular,thereshallbesufficientbrakingenergyavailableonboardthetrain(storedenergy),distributedalongthetrainconsistentwiththedesignofthebrakesystem,toensuretheapplicationoftherequiredbrakeforces. Successiveapplicationsandreleasesofthebrakeshallbeconsideredinthedesignofthebrakingsystem(inexhaustibility). Incaseofunintentionaltrainseparation,thetwopartsofthetrainshallbebroughttoastandstill;thebrakingperformancesonthetwopartsofthetrainarenotrequiredtobeidenticaltothebrakingperformanceinnormalmode. Intheeventofthebrakingenergysupplybeingdisruptedorthepowersupplyfailing,itshallbepossibletoholdinastationarypositionaunitwithmaximumload(designmassunderexceptionalpayload)ona35‰gradientbyusingthefrictionbrakeofthemainbrakesystemalone,foratleasttwohours. Theunitbrakingcontrolsystemshallhavethreecontrolmodes: –emergencybraking:applicationofapredefinedbrakeforceintheshortesttimeinordertostopthetrainwithadefinedlevelofbrakeperformance, –servicebraking:applicationofanadjustablebrakeforceinordertocontrolthespeedofthetrain,includingstopandtemporaryimmobilisation, –parkingbraking:applicationofabrakeforcetomaintainthetrain(orthevehicle)inpermanentimmobilisationinastationaryposition,withoutanyavailableenergyonboard. Abrakeapplicationcommand,whateveritscontrolmode,shalltakecontrolofthebrakesystem,evenincaseofactivebrakereleasecommand;thisrequirementispermittednottoapplywhenintentionalsuppressionofthebrakeapplicationcommandisgivenbythedriver(e.g.passengeralarmoverride,uncoupling…). Forspeedshigherthat5km/h,themaximumjerkduetotheuseofbrakesshallbelowerthan4m/s3.Thejerkbehaviourmaybederivedfromthecalculationandfromtheevaluationofthedecelerationbehaviourasmeasuredduringthebraketests.	– Emergencybrakeapplicationsactuatedviathedriver’sbrakevalveoradditionalemergencybrakecontrolaswellasviathemonitoringandspeedcontrolequipmentshallhavethefollowingimmediateandsimultaneouseffects: - A rapid pressure drop in the main brake pipe to ≤ 2 bar. The cab shall be equipped with both a drivers brake valve and an additional emergency brake control to provide redundancy. - An interruption in re-filling of main brake pipe Inthecaseofshorttrainslessthan250minlengthandiftheequivalenttimeofapplicationteof3sorlessismetwhentheemergencybrakeisapplied,itisnotmandatorytointerruptre-fillingofthemainbrakepipe. - An application of the electro-pneumatic brake (ep brake) if fitted In the case of short trains less than 250 m in length and if the equivalent time of application te of 3 s or less is met when the emergency brake is applied, it is not mandatory to control the electro pneumatic brake. - An application of full brake force corresponding to performance set out in 4.2.4.1, - A traction cut-off. – Servicebraking:applicationoffullservicebrakingshallresultinatractioncut-offwithoutanautomaticrestorationoftractionpower. – Fullservicebrakingisdefinedasthebrakingresultingfromthemaximumbrakingforcewithintherangeofservicebrakingbeforeemergencybraking. Electricbraking – Thecontributionofelectricbrakesshallbeinaccordancewithrequirementsofclause4.2.4.1.e – Wheretheelectricalinstallations(thesub-stations)permit,thereturnofelectricalenergygeneratedinbrakingispermissible,butthisshallnotcausethevoltagetoexceedthelimitsdefinedinEN50163:2004clause4.1. Allvehiclesshallbeprovidedwithameansofbrakeisolationandindicatorsofbrakestatus. In addition, trains with a maximum speed greater than 200km/h shall be provided with a system of (brake) fault diagnostics.	9)요구제동력확보를위해,충분한제동력에너지가차량에서가능 10)연속적인체결및완해 11)의도하지않은차량분리시,두차량모두정지 12)제동에너지공급이방해받거나실패시,최소2시간동안, 40 ‰ 구배에서 마찰 제동만으로 정지 13)3가지모드 - 비상 제동 : 정해진 제동 성능으로 차량을 정지시키기 위해 미리 정의된 최대 응답시간에 소정의 제동력 인가 - 상용 제동 : 정지 및 임시 정차를 포함하는 열차의 속도를 제어하기 위해 조정 가능한 제동력인가 -주차브레이크:보드에 사용가능한에너지없이,고정된위치에영구적으로정지하기위한제동력인가 14)제동명령은제동시스템제어 15)5km/h이상속도에서,제동으로 인한 최대 저크 는 4m / S3. 한다. 저크 동작은 계산 및 제동 시험에서 (6.2.3.8 및 6.2.3.9), 측정된 감속 거동의 평가로부터 도출 가능	요구제동력확보를위해,충분한제동력에너지가차량에서가능 연속적인체결및완해 의도하지않은 차량분리시, 두 차량 모두정지 제동에너지공급이방해받거나실패시,최소2시간동안, 40 ‰ 구배에서 마찰 제동만으로 정지 3가지모드 - 비상 제동 : 정해진 제동 성능으로 차량을 정지시키기 위해 미리 정의된 최대 응답시간에 소정의 제동력 인가 - 상용 제동 : 정지 및 임시 정차를 포함하는 열차의 속도를 제어하기 위해 조정 가능한 제동력인가 -주차브레이크:보드에 사용가능한에너지없이,고정된위치에영구적으로정지하기위한제동력인가 제동명령은제동시스템제어 5km/h이상속도에서,제동으로 인한 최대 저크 는 4m / S3. 한다. 저크 동작은 계산 및 제동 시험에서 (6.2.3.8 및 6.2.3.9), 측정된 감속 거동의 평가로부터 도출 가능	운전자의제동밸브또는추가비상제동제어뿐만아니라모니터링및속도제어장치를통해긴급제동은즉각,동시효과 - 주공기관 급격한 압력 강하2 bar 이하. 운전실은 운전자의 제동 밸브와 추가 비상 제동제어 이중계 - 주공기관의 재충진 중단 차량길이250m미만,3초 이하유효반응시간,비상제동체결시주공기관의 재충전중단은필수아님 - 차량 길이 250m 미만, 3 초 이하 유효 반응 시간, 비상제동 체결시 전기 공압 제동 제어 필수아님 - 전 제동력 체결(4.2.4.1) - 견인 차단 -상용제동:자동복원없이견인력차단 -전체상용제동은 비상 제동 전 상용 제동 범위내 최대 제동력으로 정의 전기제동 -전기제동4.2.4.1.e요구조건 -전기설비(서브스테이션)허용하는제동에서생성된전기에너지의반환은EN50163.4.1절에정의된전압한계로제한 모든차량은제동의분리와상태표시계제공.또한,200kph이상(제동)고장진단시스템제공	UR (12)제동에너지공급문제또는전원공급이중단된경우에도, 40 ‰ (not35%)구배에정지위치에서,적어도2시간동안단독으로주제동시스템의마찰제동으로정지 EN50163:2004삭제
4.2.4.2.2	Safety requirements	(1)Thebrakingsystemisthemeanstostopatrain,andthereforecontributestothesafetyleveloftherailwaysyste	해당사항 없음		안전요구조건 1)제동은철도시스템의	안전요구조건 제동은 철도시스템의	해당사항 없음	UR 안전심각도가지정되는

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		 m. Thefunctionalrequirementsexpressedinclause4.2.4.2.1contributetoensuresafefunctioningofthebrakingsystem;nevertheless,ariskbasedanalysisisnecessarytoevaluatethebrakingperformance,asmanycomponentsareinvolved. (2)Forthehazardousscenariosconsidered,thecorrespondingsafetyrequirementsshallbemet,asdefinedintheTable3below. Whereaseverityisspecifiedwithinthistable,itshallbedemonstratedthatthecorrespondingriskiscontrolledtoanacceptablelevel,consideringthefunctionalfailurewiththeirtypicalcrediblepotentialtoleaddirectlytothatseverityasdefinedwithinthetable. Table3Brakingsystem-safetyrequirements Additionalbrakesystemsshallbeconsideredinthesafetystudyundertheconditionsspecifiedinclauses4.2.4.7and4.2.4.8. Thedemonstrationofcompliance(conformityassessmentprocedure)isdescribedinclause6.2.3.5ofthisTSI.			안전수준에기여 2)아래표3에정의된바와 같이, 위험 시나리오의 경우, 해당 안전 요건이 충족되어야한다. 표의안전의심각도가지정되는경우, 해당 위험이 일반적으로 신뢰할 수 있는 잠재력을 가진 기능 장애를 고려하여, 허용 가능한 수준으로 통제되고 있음을 입증해야한다. 규정준수(적합성평가절차)의입증은 TSI 6.2.3.5에 설명	안전 수준에 기여 위험원의 경우, 해당 안전 요건이 표6과 같이 충족되어야한다.		경우,허용가능한수준으로통제되고있음을입증 규정준수(적합성평가절차)의입증
4.2.4.3.	Type of brake system	(1)Unitsdesignedandassessedtobeoperatedingeneraloperation(variousformationsofvehiclesfromdifferentorigins;trainformationnotdefinedatdesignstage)ono	Unitsdesignedandassessedtobeoperatedingeneraloperation(variousformationsofvehiclesfromdifferentorigins;trainformationnotdefinedatdesignstage)shallbefitte	해당사항 없음	제동의종류 1) UIC 제동 장치와 호환성	제동의종류 UIC 제동 장치 원리 EN14198:2004	해당사항 없음	UR 과 CR 은 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		thertrackgaugesystemsthanthe1520mmsystemshallbefittedwithabrakesystemwithabrakepipecompatiblewiththeUICbrakesystem.Tothisend,thespecificationreferencedinAppendixJ-1,index22.'Requirementsforthebrakesystemoftrainshauledbyalocomotive'specifiestheprinciplestobeapplied. Thisrequirementissettoensuretechnicalcompatibilityofthebrakefunctionbetweenvehiclesofvariousoriginsinatrain. (2)Thereisnorequirementonthetypeofbrakesystemforunits(trainsetsorvehicles)assessedinfixedorpredefinedformation	dwithabrakesystemwithabrakepipecompatiblewiththeUICbrakesystem.Tothisend,theclause5.4 'UICbrakesystem' ofthestandardEN14198:2004 'Requirementsforthebrakesystemoftrainshauledbyalocomotive' specifiestheprinciplestobeapplied. Thisrequirementissettoensuretechnicalcompatibilityofthebrakefunctionbetweenvehiclesofvariousoriginsinatrain. Thereisnorequirementonthetypeofbrakesystemforunits(trainsetsorvehicles)assessedinfixedorpredefinedformation.		Appendix J-1, index 22 (EN14198:2004) 1520 궤간 제외 2)			
4.2.4.4.	Brake command							
4.2.4.4.1.	Emergency braking command	(1)Thisclauseappliestounitsfittedwithadriver'scab. (2)Atleasttwoindependentemergencybrakecommanddevicesshallbeavailable,allowingtheactivationoftheemergencybrakebyasimpleandsingleactionfromthedriverinhisnormaldrivingposition,usingonehand. ThesequentialactivationofthesetwodevicesmaybeconsideredinthedemonstrationofcompliancetothesafetyrequirementNo1ofTable3ofclause4.2.4.2.2. Oneofthesedevicesshallbearedpunchbutton(mushroompushbutton). Theemergencybrakepositionofthesetwodeviceswhenactivatedshallbeself-lockingbyamechanicaldevice;unlockingthispositionshallbepossibleonlybyanintentionalaction. (3)Theactivationoftheemergencybrakeshallalsobepossiblebythe Control-Commandandsignallingon-boardsystem,asdefinedintheTSICCS. (4)Unlessthecommandiscancelled,theemergencybrakeactivationshallleadpermanently,automaticallytothefollowingactions: – transmissionofanemergencybrakecommandalongthetrainbythebrakecontrolline, – cut-offofalltractiveeffortinlessthan2seconds;thiscut-offshallnotbeableto beresetuntilthetractioncommandiscancelledbythedriver, – aninhibitionofall 'releasebrake' commandsoractions.	Thisclauseappliestounitsfittedwithadriver' scab. Atleasttwoindependentemergencybrakecommanddeviceshallbeavailable,allowingtheactivationoftheemergencybrakebyasimpleandsingleactionfromthedriverinhisnormaldrivingposition,usingonehand. ThesequentialactivationofthesetwodevicesmaybeconsideredinthedemonstrationofcompliancetothesafetyrequirementNo1oftable6ofclause4.2.4.2.2. Oneofthesedevicesshallbearedpunchbutton(mushroompushbutton). Theemergencybrakepositionofthesetwodeviceswhenactivatedshallbeselflockingbyamechanicaldevice;unlockingthispositionshallbepossibleonlybyanintentionalaction. Theactivationoftheemergencybrakeshallalsobepossiblebythe Control-Commandandsignallingonboardsystem,asdefinedintheCRCCSTSI. Unlessthecommandiscancelled,theemergencybrakeactivationshallleadpermanently,automaticallyandinlessthan 0.25secondstothefollowingactions: -transmissionofanemergencybrakecommandalongthetrainbythebrakecontrollineatadefinedtransmissionspeed,whichshallbehigherthan250metres/second, -cut-offofalltractiveeffortinlessthan2second;thiscut-offshallnotbeableto beresetuntilthetractioncommandiscancelledbythedriver, -ainhibitionofall 'releasebrake' commandsoractions.	해당사항 없음	비상제동명령	비상제동명령	해당사항 없음	UR 과 CR 은 거의 유사
4.2.4.4.2.	Service braking command	(1)Thisclauseappliestounitsfittedwithadriver'scab. (2)Theservicebrakefunctionshallallowthedrivertoadjust(byapplicationorrelease)thebrakeforcebetweenaminimumandamaximumvalueinarangeofatleast7steps(includingbrakereleaseandmaximumbrakeforce),inordertocontrolthespeedofthetrain. (3)Theservicebrakingcommandshallbeactiveonlyinonelocationinatrain.Tomeetthisrequirement,itshallbepossibletoisolatetheservicebrakingfunctionoftheotherservicebrakingcommand(s)oftheunit(s)partofatrainformation,asdefinedforfixedandpredefinedformations. (4)Whenthespeedofthetrainishigherthan15km/h,theservicebrakeactivationbythedrivershallleadautomaticallytothecut-offofalltractiveeffort;thiscut-offshallnotberesetuntilthetractioncommandiscancelledbythedriver. Notes:	Thisclauseappliestounitsfittedwithadriver' scab. Theservicebrakefunctionshallallowthedrivertoadjust(byapplicationorrelease)thebrakeforcebetweenaminimumandamaximumvalueinarangeofatleast7steps(includingbrakereleaseandmaximumbrakeforce),inordertocontrolthespeedofthetrain. Onlyoneservicebrakingcommandshallbeactiveinatrain.Tomeetthisrequirement,itshallbepossibletoisolatetheservicebrakingfunctionoftheotherservicebrakingcommand(s)oftheunit(s)partofatrainformation,asdefinedforfixedandpredefinedformations. Whenthespeedofthetrainishigherthan15km/h,theservicebrakeactivationshallleadautomaticallytothecut-offofalltractiveeffort;thiscut-offshallnotberesetuntilthetractioncommandiscancelledbythedriver. Note: Africtionbrakemaybeusedintentionallyatspeedhigherth	해당사항 없음	상용제동명령 자동운전모드에서상용제동의경우추진차단이기관사에의해취소필요없음	상용제동명령 자동운전모드에서상용제동의경우추진차단이기관사에의해취소될필요없음	해당사항 없음	UR CR의자동운전모드에서 상용제동의경우추진차단이기관사에의해취소필요없음-항목삭제

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		– incaseofservicebrakeandtractioncontrolledbyautomaticspeedregulation,thetractioncut-offisnotrequiredtobecancelledbythedriver. – africtionbrakemaybeusedintentionallyatspeedhigherthan15km/hwithtractionforspecificpurpose(de-icing,cleaningofbrakecomponents …);itshallnotbepossibletousetheseparticularfunctionalitiesincaseofemergencyorservicebrakeactivation.	an15km/hwithtractionforspecificpurpose(de-icing,cleaningofbrakecomponents…);itshallnotbepossibletousetheseparticularfunctionalitiesincaseofservicebrakeactivation.					
4.2.4.4.3.	Direct braking command	(1)Locomotives(unitsdesignedtohaulfreightwagonsorpassengercarriages)assessedforgeneraloperationshallbefittedwithadirectbrakesystem. (2)Thedirectbrakesystemshallallowtheapplicationofabrakeforceontheconcernedunit(s)independentlyofthemainbrakecommand,withotherunit(s)ofthetrainremainingwithoutbrakeapplied.	Locomotives(unitsdesignedtohaulfreightwagonsorpassengercarriages)assessedforgeneraloperationshallbefittedwithadirectbrakesystem. Thedirectbrakesystemshallallowtheapplicationofabrakeforceontheconcernedunit(s)only,withotherunit(s)ofthetrainremainingwithoutbrakeapplied.	해당사항 없음	직접 제동 명령	직접 제동 명령	해당사항 없음	UR 과 CR 은 거의 유사
4.2.4.4.4.	Dynamic braking command	Ifaunitisequippedwithadynamicbrakesystem: (1)Itshallbepossibletopreventtheuseofregenerativebrakingonelectricunitssothatthereisnoreturnofenergytotheoverheadcontactlinewhendrivingonalinewhichdoesnotallowthat. Seealsoclause4.2.8.2.3forregenerativebrake. (2)Itispermittedtouseadynamicbrakeindependentlyfromotherbrakesystems,ortogetherwithotherbrakesystems(blending). (3)Whereonlocomotivesthedynamicbrakeisusedindependentlyfromotherbrakesystems,itshallbepossibletolimitthemaximumvalueandrateofvariationofthedynamicbrakeefforttopredefinedvalues. Note:thislimitationrelatestotheforcestransmittedtothetrackwhenlocomotive(s)is(are)integratedinatrain.Itmaybeappliedatoperatinglevelbysettingthevaluesnecessaryforcompatibilitywithaparticularline(e.g.linewithhighgradientandlowcurveradius).	Ifaunitisequippedwithadynamicbrakesystem: –Itshallbepossibleforthedrivertopreventtheuseofregenerativebrakingonelectricunitssothatthereisnoreturnofenergytotheoverheadcontactlinewhichdoesnotallowthat(seeCRENETSIclause4.2.7). Seealsoclause4.2.8.2.3forregenerativebrake. –Itispermittedtouseadynamicbrakeindependentlyfromotherbrakesystems,ortogetherwithotherbrakesystems(blending).	해당사항 없음	발전제동명령 (3)기관차에발전제동이 다른 제동 시스템으로부터 단독으로 사용되는 경우 발전제동의 최대값과 변동율을 소정의 값으로 제한할 수 있어야 한다.	발전 제동 명령	해당사항 없음	UR 기관차발전제동의경우, 발전제동의 최대값과 변동율을 소정의 값으로 제한 가능
4.2.4.4.5.	Parking braking command	(1)Thisclauseappliestoallunits. (2)Theparkingbrakingcommandshallleadtotheapplicationofadefinedbrakeforceforanunlimitedperiodoftime,duringwhichalackofanyenergyonboardmayoccur. (3)Itshallbepossibletoreleasetheparkingbrakeatstandstill,includingforrescuepurposes. (4)Forunitsassessedinfixedorpredefinedformations,andforlocomotivesassessedforgeneraloperation,theparkingbrakecommandshallbeactivatedautomaticallywhentheunitisswitchedoff.Forotherunits,theparkingbrakecommandshallbeeitheractivatedmanually,oractivatedautomaticallywhentheunitisswitchedoff. Note:theapplicationoftheparkingbrakeforcemaydependonthestatusofthemainbrakefunction;itshallbeeffectivewhentheenergyonboardtoapplythemainbrakefunctionislostorisgoingtoincreaseordecrease(afterhavingswitchedonoroffthеunit).	Thisclauseappliestoallunits. Theparkingbrakingcommandshallleadtotheapplicationofadefinedbrakeforceforanunlimitedperiodoftime,duringwhichalackofanyenergyonboardmayoccur. Itshallbepossibletoreleasetheparkingbrakeatstandstillinanysituation,includingforrescuepurposes. Forunitsassessedinfixedorpre-definedformations,andforlocomotivesassessedforgeneraloperation,theparkingbrakecommandshallbeactivatedautomaticallywhentheunitisswitchedoff.Forotherunits,theparkingbrakecommandshallbeeitheractivatedmanually,oractivatedautomaticallywhentheunitisswitchedoff. Note:Theapplicationoftheparkingbrakeforcemaydependontheservicebrakestatus;itshallbeeffectivewhentheenergyonboardtoapplytheservicebrakeisgoingtodecreaseorislost.	해당사항 없음	주차제동명령 주) 주차 제동력의 인가가 주제동 기능의 상태에 따른다; 주제동 기능에 인가하는 보드의 에너지가 상실되거나 또는 증감될때 효과적임. (개폐 전환 후)	주차제동명령 주) 주차 제동력의 인가가 주제동 기능의 상태에 따른다; 상용제동에 인가하는 보드의 에너지가 증감 또는 상실시 효과적임.	해당사항 없음	UR 주차제동인간관련:보드의에너지상실관련추가
4.2.4.5.	Braking performance							
4.2.4.5.1.	General requirements	(1)Theunit(trainsetorvehicle)brakingperformance(deceleration=F(speed)andequivalentresponsetime)shallbedeterminedbycalculationasdefinedinthespecific	Theunit(trainsetorvehicle)brakingperformance(deceleration=F(speed)andequivalentresponsetime)shallbedeterminedbycalculationasdefinedinthestandardEN14531-6	4.2.4.1.Minimumbrakingperformance (a)Trainsshallincorporateabrakecontrolsystemwithoneormoredecelerationlevels.Theprescribedperformancele	1)제동성능계산 Appendix J-1, index 23	제동성능계산	4.2.4.1.최소제동성능 (a)차량은하나나그이상의감속수준제동제어시	UR 제동성능계산 AppendixJ-1,index23

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		ationreferencedinAppendixJ-1,index23,consideringaleveltrack. Eachcalculationshallbeperformedforwheeldiameterscorrespondingtonew,half-wornandwornwheels,andshallincludethecalculationoftherequiredwheel/railadhesionlevel(seeclause4.2.4.6.1). (2)Thefrictioncoefficientsusedbyfrictionbrakeequipmentandconsideredinthecalculationshallbejustified(seethespecificationreferencedinAppendixJ-1,index24). (3)Thebrakingperformancecalculationshallbeperformedforthetwocontrolmodes:emergencybrakeandmaximumservicebrake. (4)Thebrakingperformancecalculationshallbeperformedatdesignstage,andshallberevised(correctionofparameters)afterthephysicaltestsrequiredintheclauses6.2.3.8and6.2.3.9,inordertobeconsistentwithtestresults. Thefinalbrakingperformancecalculation(consistentwithtestresults)shallbepartofthetechnicaldocumentationspecifiedinclause4.2.12. (5)Themaximumaveragedecelerationdevelopedwithallbrakesinuse,includingthebrakeindependentofwheel/railadhesion,shallbelowerthan2,5m/s2;thisrequirementislinkedtothelongitudinalresistanceofthetrack.	:2009,consideringaleveltrack. Eachcalculationshallbeperformedforwheeldiameterscorrespondingtonew,half-wornandwornwheels,andshallincludethecalculationoftherequiredwheelrailadhesionlevel(seeclause4.2.4.6.1). Thefrictioncoefficientsusedbyfrictionbrakeequipmentsandconsideredinthecalculationshallbejustified(seestandardEN14531-1:2005clause5.3.1.4). Thebrakingperformancecalculationshallbeperformedforthetwocontrolmodes:emergencybrakeandmaximumservicebrake. Thebrakingperformancecalculationshallbeperformedatdesignstage,andshallberevised(correctionofparameters)afterthephysicaltestsrequiredintheclauses6.2.2.2.5and6.2.2.2.6,inordertobeconsistentwithtestresults. Thefinalbrakingperformancecalculation(consistentwithtestresults)shallbepartofthetechnicaldocumentationspecifiedinclause4.2.12. Themaximumaveragedecelerationdevelopedwithallbrakesinuse,includingthebrakeindependentofwheel/railadhesion,shallbelowerthan2,5m/s2;thisrequirementislinkedtothelongitudinalresistanceofthetrack(interfacewithinfrastructure;seeCRINFTSIclause4.2.7.2).	velsdefiningtheminimumbrakingpoweraregiveninTables6and7.Meetingtheseperformancelevelsandthesafeoperationofthebrakingsystemshallbefullydemonstrated. (b)Itisimportanttonotethatthevalues inTable6belowarethoseappropriateforrollingstockandtheyshallnotbeinterpretedasbeingtheabsolutevaluesfordefiningthebrakingcurvesrequiredbythecontrol-commandandsignallingsubsystem. (c)Performance:trainsshallbeabletoachieve,overtherangeofspeedsshown,theminimummeandecelerationswithineachthespeedrangeshownbelow.	(EN14531-1:2005orEN14531-6:2009) 신규차륜,반마모,완전마모차륜 차륜/레일점착계수 2) 마찰계수 AppendixJ-1,index24 EN14531-1:2005 3)제동계산;비상및최대상용 4)제동성능계산은 설계 단계에서 하고, 시험 결과와 일치하기 위해서, 6.2.3.8 및 6.2.3.9에 요구되는 물리적 테스트 후 (파라미터 보정) 수정. 5)평균최대감속도는차륜/레일점착계수와독립적인제동을포함하여, 2.5 m / s2 이하로 개발. 이요구사항은선로의길이저항에관련	EN14531-6:2009 마찰계수 EN14531-1:2005	스템을통합 최소제동력을정의하는 소정의성능수준은표6,7. 이런성능수준만족및제동장치의안전작동을충분히입증 b)표6의값이차량에적합하며그들이제동제어및신호에필요한제동곡선을정의하는절대값으로 해석되어서는안됨 c)성능: 각각의 속도 범위 내에서 열차가 최소 평균 감속도를 달성	EN14531-1:2005추가
4.2.4.5.2.	Emergency braking	Responsetime: (1)Forunitsassessedinfixedformation(s)orpredefinedformation(s),theequivalentresponsetime(*)andthedelaytime(*)evaluatedonthetotalemergencybrakingforcedevelopedincaseoftheemergencybrakecommandshallbelowerthanthefollowingvalues: -Equivalentresponsetime: - 3 seconds for units of maximum design speed higher or equal to 250 km/h - 5 seconds for other units -Delaytime:2seconds (2)Forunitsdesignedandassessedforgeneraloperation,theresponsetimeshallbeasspecifiedfortheUICbrakesystem(seealsoclause4.2.4.3:thebrakesystemshallbecompatiblewiththeUICbrakesystem). (*)tobeevaluatedonthetotalbrakeforce,oronpressureinbrakecylindersincaseofpneumaticbrakesystem;definitionaccordingtothespecificationreferencedinAppendixJ-1,index25,clause5.3.3.	Responsetime: Forunitsassessedinfixedformation(s)orpre-definedformation(s),theequivalentresponsetime(*)andthedelaytime(*)evaluatedonthetotalemergencybrakingforcedevelopedincaseoftheemergencybrakecommandshallbelowerthanthefollowingvalues: -Equivalentresponsetime:5seconds -Delaytime:2seconds Forunitsdesignedandassessedforgeneraloperation,theresponsetimeshallbeasspecifiedfortheUICbrakesystem(seealsoclause4.2.4.3:thebrakesystemshallbecompatiblewiththeUICbrakesystem). (*)definitionaccordingtoEN14531-1:2005clause5.3.3.	Table6 Minimum braking performance levels Brakingmode te Minimum mean deceleration [s] measured between end of te and reaching the target speed [m/s2] 350-300 300-230 230-170 170-0 (km/h) (km/h) (km/h) (km/h) CaseA-Emergency braking with specific 3 0,75 0,9 1,05 1,2 equipmentisolated CaseB-Emergency brakingwithspecific 3 0,60 0,7 0,8 0,9 equipmentisolated andunfavourable climaticconditions * te [s] = Equivalent time of application: the sum of the delay period and half of the brake force build up time, where the build up time is defined as the time needed to reach 95 % of the braking force demanded. CaseA – Leveltrackandnormaltrainloadasdefinedinclause4.2.3.2ondryrails(1) andtheworstdegradedoperationmodedefinedbelow: – Onedynamicbrakeunit,whichisabletofunctionindependentlyoftheotherdynamicbrakeunits,isdeactivatedifitisindependentofthecontactwire,orallunitsonthedynamicbrakearedeactivatediftheyaredependentonthevoltageinthecontactwire.	비상제동 반응시간 1)고정및사전편성유닛 유효반응시간 - 최대설계최고속도 250 km/h 이상 3초 - 다른 유닛 5초 지연시간 2초 2)일반운행유닛 반응 시간 : UIC 제동 시스템 유효반응시간,지연시간 AppendixJ-1,index25 (EN14531-1:2005)	비상제동 유효반응시간 - 5초 유효반응시간,지연시간 EN14531-1:2005	표6 속도별 최소 제동성능 CaseA)정상모드 유효반응시간3초이하 유효 반응 시간 이후와 목표 속도에서 측정된 속도별 감가속도 350-300 300-230 230-170 170-0 (km/h) 0,75 0,9 1,05 1,2 [m/s2]	UR 250 km/h 이상 5초

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				– Oroneindependentmoduleofthebrakingsystem,whichdissipateskineticenergythroughheatingtherails,isinoperable,ifthissystemisindependentofthedynamicbrake.				
		Calculationofthedeceleration: (3)Forallunits,theemergencybrakingperformancecalculationshallbeperformedinaccordancewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index26;thedecelerationprofileandstoppingdistancesatthefollowinginitialspeeds(iflowerthanthemaximumdesignspeedoftheunit)shallbedetermined:30km/h;100km/h;120km/h;140km/h;160km/h;200km/h;230km/h;300km/h;maximumdesignspeedoftheunit. (4)Forunitsdesignedandassessedforgeneraloperation,thebrakeweightpercentage(lambda)shallalsobedetermined.ThespecificationreferencedinAppendixJ-1,index25,clause5.12specifieshowotherparameters(brakeweightpercentage(lambda),brakedmass)canbederivedfromthecalculationofthedecelerationorfromthestoppingdistanceoftheunit.	Forallunits,theemergencybrakingperformancecalculationshallbeperformedinaccordancewithstandardEN14531-6:2009;thedecelerationprofileandstoppingdistancesatthefollowinginitialspeeds(iflowerthanthemaximumspeed):30km/h;80km/h;120km/h;140km/h;160km/h;200km/hshallbedetermined. Thestandards EN14531-1:2005clause5.12specifieshowotherparameters(brakeweightpercentage(lambda),brakedmass)canbederivedfromthecalculationofthedecelerationorfromthestoppingdistanceoftheunit. Forunitsdesignedandassessedforgeneraloperation,thebrakeweightpercentage(lambda)shallalsobedetermined.	CaseB AspercaseAand – Onedistributorvalveorequivalentself-supportingcontroldeviceactingonthefrictionbrakefromoneortwocarryingbogiesisdeactivated. and –Reducedwheel/railadhesion and – Brakepad/brakediscfrictioncoefficientreducedasaresultofdampness. Thecompleteprocessofassessmentisdescribedinannex P Note1:Onexistinginfrastructures,infrastructuremanagersarepermittedtodefinefurtherrequirementsbecauseofthedifferentClassBsignallingandcontrolsystemsontheirpartoftrans-Europeanhigh-speednetwork(seeinfrastructureregister),e.g.additionalbrakingsystemsorreducedservicespeedsforgivenbrakingdistances. Note2:Normalservicebrakingconditionsaredefinedinclause4.2.4.4.	감속도계산 3)비상제동성능계산 Appendix J-1, index 26 (EN14531-1:2005or EN14531-6:2009) 4)다른파라메터(제동중량비율(람다),제동질량) AppendixJ-1,index25, EN14531-1:2005	비상제동성능계산 EN14531-6:2009 다른 파라메터 (제동중량 비율(람다), 제동 질량) EN14531-1:2005	CaseB)제한모드 유효반응시간이후와목표속도에서측정된속도별감가속도 350-300 300-230 230-170 170-0 (km/h) 0,60 0,7 0,8 0,9 [m/s2]	UR 비상제동성능계산 규격 추가 EN 14531-1:2005 감속프로파일및제동거리 측정 속도 추가 (230km/h;300km/h;최고속도)
		(5)Theemergencybrakingperformancecalculationshallbeperformedwithabrakesystemintwodifferentmodes,andconsideringdegradedconditions: – Normalmode:nofailureinthebrakesystemandnominalvalueofthefrictioncoefficients(correspondingtodryconditions)usedbyfrictionbrakeequipment.Thiscalculationprovidesthebrakingperformancenormalmode. – Degradedmode:correspondingtothefailuresconsideredinclause4.2.4.2.2,hazardno.3,andnominalvalueofthefrictioncoefficientsusedbyfrictionbrakeequipment. Degradedmodeshallconsiderpossiblesinglefailures;tothatend,theemergencybrakingperformanceshallbedeterminedforthecaseofsinglepoint(s)failure(s)leadingtothelongeststoppingdistance,andtheassociatedsinglefailureshallbeclearlyidentified(componentinvolvedandfailuremode,failurerateifavailable). – Degradedconditions:inaddition,theemergencybrakingperformancecalculationshallbeperformedwithreducedvaluesofthefrictioncoefficient,withconsiderationoflimitvaluesfortemperatureandhumidity(seethespecificationreferencedinAppendixJ-1,index27,clause5.3.1.4). Note:thesedifferentmodesandconditionshavetobeconsideredparticularlywhenadvancedControlCommandandSignallingsystems(suchasETCS)areimplemented,aimingatoptimisingtherailwaysystem.	Theemergencybrakingperformancecalculationshallbeperformedwithabrakesystemintwodifferentmodes: -Normalmode:nofailureinthebrakesystemandnominalvalueofthefrictioncoefficients(correspondingtodryconditions)usedbyfrictionbrakeequipment.Thiscalculationprovidesthebrakingperformancenormalmode. -Degradedmode:correspondingtothefailuresconsideredinclause4.2.4.2.2,hazardNo3,andnominalvalueofthefrictioncoefficientsusedbyfrictionbrakeequipment.Degradedmodeshallconsiderpossiblesinglefailures;tothatend,theemergencybrakingperformanceshallbedeterminedforthecaseofsinglepointfailuresleadingtoanincreaseofthebrakedistanceofmorethat5%,andtheassociatedsinglefailureshallbeclearlyidentified(componentinvolvedandfailuremode,failurerateifavailable). -Degradedconditions:Inaddition,theemergencybrakingperformancecalculationshallbeperformedwithreducedvaluesofthefrictioncoefficient,withconsiderationoflimitvaluesfortemperatureandhumidity(seestandardEN14531-1:2005clause5.3.1.4). Note:Thesedifferentmodesandconditionshavetobeconsideredparticularlywhenadvancedcontrolcommandandsignallingsystems(suchasETCS)areimplemented,aimingatoptimisingtherailwaysystem.	(d)Stoppingdistances:Thestoppingdistance ‘S’ calculatedasafunctionoftheminimumdecelerationsdefinedaboveisdefinedbytheformula: V0^2-V1^2 V1^2-V2^2 Vn^2 S=V0×te+V0+ ---------- + ---------- + . . . + ---------- 2ab1 2ab2 2abn-1 2 a b 2 where: V0=initialspeed(m/s) V0…Vn=speedgiveninTable6(m/s) a b 1 … abn+1=specifieddecelerationoverthespeedbandunderconsideration(m/s2) te=Equivalenttimeofapplication(s) Forexample,usingthedatainTable6,thefollowingstoppingdistancestobemetfromspecificinitialspeedsaregiveninTable7.	제동거리계산방법 정상/저하모드 저하조건: Appendix J-1, index 27 (EN14531-1:2005)	제동거리계산방법 정상/저하모드 degradedmode(저하모드) 제동거리5%증가 저하조건: EN14531-1:2005	제동 거리	UR CR(5)degradedmode(저하모드) 제동거리5%증가=>삭제
		(6)Theemergencybrakingperformancecalculationshallbeperformedforthethreefollowingloadconditions: – minimumload: ‘designmassinworkingorder’ (asdescribedinclause4.2.2.10) –	Theemergencybrakingperformancecalculationshallbeperformedforthethreeloadconditionsdefinedinclause4.2.2.10as: -minimumload: ‘designmassinworkingorder’, -normalload: ‘designmassundernormalpayload’, -maximumload: ‘designmassunderexceptionalpayload’.	Table7 Maximum stopping distance Brakingmode te Stopping distances [s] shall not exceed [m]	6)비상제동성능 -3가지조건 최소 하중 정상 하중 최대 제동 하중 : 예외 하중의 설계	비상제동성능 -3가지조건 최소 하중 정상 하중 최대 제동 하중	표 7. 최대 제동거리 비상정지거리규정 -5360m, 300~ 350 km/h -3650m, 230~ 300	UR 최대제동하중:예외하중의설계질량보다낮은경우,정의되고문서화필요 적합성평가절차에따라

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		normalload: ‘designmassundernormalpayload’ (asdescribedinclause4.2.2.10) – maximumbrakingload:loadconditionloweroreqaulto ‘designmassunderexceptionalpayload’ (asdescribedinclause4.2.2.10) Incasethisloadconditionislowerthan ‘designmassunderexceptionalpayload’ ,itshallbejustifiedanddocumentedinthegeneraldocumentationdescribedinclause4.2.12.2. (7)Testsshallbeperformedtovalidatetheemergencybrakingcalculation,accordingtotheconformityassessmentprocedurespecifiedinclause6.2.3.8. (8)Foreachloadcondition,thelowestresult(i.e.leadingtolongeststoppingdistance)ofthe ‘emergencybrakingperformanceinnormalmode’ calculationsatthedesignmaximumspeed(revisedaccordingtotheresultsoftestsrequiredabove)shallberecordedinthetechnicaldocumentationdefinedinclause4.2.12.2ofthisTSI. 9)Additionally,forunitsassessedinfixedorpredefinedformationofdesignmaximumspeedhigherthanorequalto250km/h,thestoppingdistanceincaseof ‘emergencybrakingperformanceinnormalmode’ shallnotexceedthefollowingvaluesfortheloadcondition ‘normalload’ : –5360mfromthespeedof350km/h(if≤designmaximumspeed). –3650mfromthespeed300km/h(if≤designmaximumspeed). –2430mfromthespeed250km/h. –1500mfromthespeed200km/h.	Foreachloadcondition,thelowestresult(i.e.leadingtolongeststoppingdistance)ofthe ‘emergencybrakingperformanceinnormalmode’ calculationsatthedesignmaximumspeed(revisedaccordingtotheresultsoftestsrequiredbelow)shallberecordedintherollingstockregisterdefinedinclause4.8ofthisTSI.	350-300 (km/h) 300-230 (km/h) 230-170 (km/h) 170-0 (km/h) CaseA-Emergency braking with specific equipmentisolated 3 650 2 430 1 500 3 5 360 CaseB-Emergency brakingwithspecific equipmentisolated andunfavourable climaticconditions 4 690 3 130 1 940 3 6 820 (e)Additionalconditions: FortheCasesA&B,whenemergencybrakingisconsidered: Thecontributionofelectricdynamicbrakesshallonlybeincludedinthecalculationoftheperformancedefinedaboveif – Eithertheiroperationisindependentofthepresenceofvoltageinthecatenaryor –itispermittedbytheMemberState Itispermissibletoincludethecontributionofbrakingsystemsthatdissipatekineticenergythroughheatingtherailsintheemergencybrakingperformanceundertheconditionsdefinedinclause4.2.4.5. Electromagneticbrakeswithmagnetsthatareincontactwiththerailshallnotbeemployedatspeedshigherthan280km/h.Itispermissibletoincludethecontributionmadebyelectromagneticbrakes independentofwheelrailadhesionforemergencybrakingonalllinesasameansofmaintainingtheenvisagedbrakingperformance.	질량보다 낮은 경우, 정의되고 문서화 필요 7)적합성평가(6.2.3.8)절차에 따라 비상제동거리 계산은 시험으로 검증 8)각하중조건에서,설계최대속도에서최소결과 ' 정상 상태의 비상제동 성능 ' 이 (위 필요 테스트 결과에 따라 조정) 4.2.12.2 정의된 기술 문서에 기록. 9)설계최고속도250 km/h 이상, 정상 하중시 정상 모드에서 최소 비상정지 거리 규정 -5360m, 350 km/h -3650m, 300 km/h -2430m, 250 km/h. -1500m, 200 km/h.	각하중조건에서,설계최대속도에서최소결과 ' 정상 상태의 비상제동 성능 ' 이 (위 필요 테스트 결과에 따라 조정) 4.8 정의된 기술 문서에 기록.	km/h -2430m, 170~ 230 km/h. -1500m, 170 km/h.	비상제동거리계산은시험으로검증 설계최고속도250 km/h 이상, 정상 하중시 정상 모드에서 최소 비상정지 거리 규정 – HR과많은차이
4.2.4.5.3.	Service braking	Calculationofthedeceleration: (1)Forallunits,themaximumservicebrakingperformancecalculationshallbeperformedinaccordancewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index28withabrakesysteminnormalmode,withnominalvalueofthefrictioncoefficientsusedbyfrictionbrakeequipmentfortheloadcondition ‘designmassundernormalpayload’ atthedesignmaximumspeed. (2)Testsshallbeperformedtovalidatethemaximumservicebrakingcalculation,accordingtotheconformityassessmentprocedurespecifiedinclause6.2.3.9.Maximumservicebrakingperformance: (3)Whentheservicebrakinghashigherdesignperformancecapabilitythantheemergencybraking,itshallbepossibletolimitthemaximumservicebrakingperformance(bydesignofthebrakingcontrolsystem,orasamaintenanceactivity)atalevellowerthantheemergencybrakingperformance. Note:AMemberStatemayasktheemergencybrakingperformancetobeatahigherlevelthanthemaximumservicebrakingperformanceforsafetyreasons,butinanycaseitcannotpreventtheaccesstoarailwayundertakingusingahighermaximumservicebrakingperformance,unlessthatMemberStateisabletodemonstratethatthenationalsafetylevelisendangered.	Calculationofthedeceleration: Forallunits,theservicebrakingperformancecalculationshallbeperformedinaccordancewithstandardEN14531-6:2009withabrakesysteminnormalmode,withnominalvalueofthefrictioncoefficientsusedbyfrictionbrakeequipmentfortheloadcondition ‘designmassundernormalpayload’ atthedesignmaximumspeed. Maximumservicebrakingperformance: Whentheservicebrakinghashigherdesignperformancecapabilitythantheemergencybraking,itshallbepossibletolimitthemaximumservicebrakingperformance(bydesignofthebrakingcontrolsystem,orasamaintenanceactivityatalevellowerthantheemergencybrakingperformance. Note:AMemberStatemayasktheemergencybrakingperformancetobeatahigherlevelthanthemaximumservicebrakingperformanceforsafetyreasons,butinanycaseitcannotpreventtheaccesstoarailwayundertakingusingahighermaximumservicebrakingperformance,unlessthatMemberStateisabletodemonstratethatthenationalsafetylevelisendangered.ENL139/50OfficialJournaloftheEuropeanUnion26.5.2011	4.2.4.4.Servicebrakingperformance Inadditiontothespecificationsrequiredinclause4.2.4.1 ‘minimumbrakingcharacteristics’ ,thetrainsshallcomplywiththeaveragedecelerationsinservicedefinedinTable8. Table8 Minimum mean deceleration levels for service braking Brakingmode te Minimum mean deceleration [s] measured between end of te and reaching the target speed [m/s2] 350-300 (km/h) 300-230 (km/h) 230-170 (km/h) 170-0 (km/h) Servicebraking 2 0,30 0,35 0,6 0,6 te[s]=Equivalenttimeofapplication Thesedecelerationsshallbeachievedbyatrainonleveltrack,intheconfigurationsdefinedinclause4.2.4.1CasesA.	상용제동 감속도계산 1)AppendixJ-1,index28 (EN14531-1:2005or EN14531-6:2009) 2)적합성평가절차(6.2.3.9)에따라최대상용제동계산은시험으로검증	상용제동 감속도계산 EN14531-6:2009	상용제동성능 유효 반응 시간 이후와 목표 속도에서 측정된 최소 평균 감속도 350-300 300-230 230-170 170-0 (km/h) 0,30 0,35 0,6 0,6 [m/s2]	UR 감속도계산 규 격 추 가 (EN14531-1:2005) 적합성평가절차에따라 최대상용제동계산은시험으로검증
4.2.4.5.4.	Calculations related to thermal capacity	(1)Thisclauseappliestoallunits. (2)ForOTMs,itisallowedtoverifythisrequirementbytemperaturemeasurementsonwheelsandbrakeequipment. (3)Thebrakeenergycapacityshallbeverifiedbycalculationshowingthatthebrakingsysteminnormalmodeisdesignedtowithstandthedissipationofthebrakingenergy.T	Thisclauseappliestoallunits. ForOTMs,itisallowedtoverifythisrequirementbytemperaturemeasurementsonwheelsandbrakeequipment. Thebrakeenergycapacityshallbeverifiedbycalculationshowingthatthebrakingsystemisdesignedtowithstandthedissipationofthebrakingenergy.Thereferencevaluesused	4.2.4.7.Brakeperformanceonsteepgradients	열용량관련계산 1)모든유닛에적용 2)OTMs은 차륜 및 제동 장치에 온도 측정으로 요구 사항 검증	열용량관련계산 모든유닛에적용 OTMs은 차륜 및 제동 장치에 온도 측정으로 요구 사항을 검증 제동에너지용량은정상	가파른경사에서 제동 성능	UR 최고속도및최소비상제동거리 규정

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		hereferencevaluesusedinthiscalculationforthecomponentsofthebrakingsystemthatdissipateenergyshalleitherbevalidatedbyathermaltestorbypreviousexperience. Thiscalculationshallincludethescenarioconsistingof2successiveemergencybrakeapplicationsfromthemaximumspeed(timeintervalcorrespondingtothetimeneededtoacceleratethetrainuptothemaximumspeed)onleveltrackfortheloadcondition ‘maximumbrakingload’. Incaseofunitthatcannotbeoperatedaloneasatrain,thetimeintervalbetween2successiveemergencybrakeapplicationsusedinthecalculationshallbereported. (4)Themaximumlinegradient,associatedlengthandoperatingspeedforwhichthebrakesystemisdesignedinrelationwithbrakethermalenergycapacityshallalsobedefinedbyacalculationfortheloadcondition ‘maximumbraking load’,withtheservicebrakebeingusedtomaintainthetrainataconstantoperatingspeed. The result (maximum line gradient, associated length and operating speed) shall be recorded in the rolling stock documentation defined in clause 4.2.12 of this TSI. Thefollowing ‘referencecase’ fortheslopetobeconsideredissuggested:maintainthespeedof80km/honaslopeo f 2 1 ‰ constantgradientoveradistanceof46km.Ifthisreferencecaseisused,thedocumentationmayonlymentionthecompliancetoit. (5)Forunitsassessedinfixedandpredefinedformationofdesignmaximumspeedhigherthanorequalto250km/h,theyshalladditionallybedesignedtooperatewithbrakingsysteminnormalmodeandloadcondition ‘maximumbraking load’ atspeedequalto90%ofthemaximumoperatingspeed onmaximumdescendinggradientof25‰ during10km,andonmaximumdescendinggradientof35‰ during6km.	inthiscalculationforthecomponentsofthebrakingsystem thatdissipateenergyshalleitherbevalidatedbyathermal testorbypreviousexperience. Thiscalculationshallincludethescenarioconsistingof2 successiveemergencybrakeapplicationsfromthemaximums peed(timeintervalcorrespondingtothetimeneededtoacce leratethetrainuptothemaximumspeed)onleveltrackforth eloadcondition ‘designmassunderexceptionalpayload’ . Incaseofunitthatcannotbeoperatedaloneasatrain,theti meintervalbetween2successiveemergencybrakeapplicati onsusedinthecalculationshallbereported. Themaximumlinegradient,associatedlengthandoperating speedforwhichthebrakesystemisdesignedinrelationwith brakethermalenergycapacityshallalsobedefinedbyacalc ulationfortheloadcondition ‘designmassunderexceptio nalpayload’,withtheservicebrakebeingusedtomaintain thetrainataconstantoperatingspeed. Theresult(maximumlinegradient,associatedlengthandop eratingspeed)shallberecordedintherollingstockregist erdefinedinclause4.8ofthisTSI. Thefollowing ‘referencecase’ fortheslopetobeconside redissuggested:maintainthespeedof80km/honaslopeof21 ‰constantgradientoveradistanceof46km.Ifthisreferen cecaseisused,therollingstockregistershallonlymentio nthecompliancetoit.	Thebrakethermalperformanceshallallowatraintorunonam aximumgradientsetoutinclause4.2.5oftheHighSpeedInfr astructureTSI2006ataspeedofatleastequivalentto90%of themaximumtrainoperatingspeed.Thisthermalperformanc eshallbeusedforcalculatingthelimitinggradientwherem aximumtrainspeedcanbeoperated. Thesameconditionsfortrainloading,meansofbrakingandr ailconditionapplyasforemergencybrakingcaseAasdefine dinclauses4.2.4.1cande.Compliancetothisrequirements hallbeprovenbycalculation.	3)제동에너지용량은정상모드에서제동에너지 손실견딜수있도록계산확인.에너지소산제동시스템구성요소에대한계산에사용되는기준값은 열 시험이나 경험으로 확인. 계산은 평탄선에서 최대 제동력하에 최고 속도부터 2번의 연속 비상 제동 계산 포함 (최대 속도까지 가속에 필요한 시간 해당 구간) 기차 단독으로 조작할 수없는 유닙 경우, 2시험시간 간격 기록. (4)열용량을고려한제동시스템설계는최대구배, 길이,운행속도등이차량이일정속도로유지상용제동으로,최대제동력조건으로정의.그결과(최대구배,관련길이와동작속도)는4.2.12 문서에 기록.구배 제안 : 46km의 거리, 21 ‰ 일정구배 80kmh 속도 유지. 이 기준 케이스 경우, 적합성 언급 가능. 5)고정이나사전정의된 유닙 설계최고속도250 km/h 이상, 정상 하중 및 정상 모드에서 최대 제동력 90 % 의 최고 속도, 하강 구배 25 ‰ , 10 km, 35 ‰, 6 km.	모드에서제동에너지의 손실을견딜수있도록계산확인.에너지소산하는 제동시스템의구성요소에대한이런계산에사용되는기준값은 열 시험이나 경험으로 확인. 이 계산은 평탄선에서 최대 제동력하에 최고 속도로 부터 2번의 연속 비상 제동 계산을 포함 (최대 속도까지 가속에 필요한 시간에 해당하는 시간 구간) 기차 단독으로 조작할 수없는 유닙의 경우, 2 시험 시간 간격 기록. 열용량을고려한제동시스템의설계는최대구배, 길이,운행속도등이차량이일정속도로유지되도록사용되는상용제동으로,최대제동력조건을으로정의.그결과(최대구배,관련길이와동작속도)는4.2.12 차량 문서에 기록. 구배제안:46km의거리,21‰일정구배에80kmh의 속도유지.이기준케이스 경우, 적합성 언급 가능.	TSI 2006 의 고속 선로의 최대 구배에서 최고 속도의 90% 속도 주행. 열용량이 최고 속도 주행시 제한 구배 결정 같은조건이CaseA에적용 . 요구 조건은 계산으로 입증	고정편성유닙: 250 km/h 이상, 10 km동안 25 ‰, 6 km동안 최대 하강 구배 35 ‰ 에서 최고 속도의 90 %의 속도로 정상 제동 모드로 최대 제동 하중조건으로 설계
4.2.4.5.5.	Parking brake	Performance: (1)Aunit(trainorvehicle)inloadcondition ‘designmassinworkingorder’ withoutanypowersupplyavailable, andstationarypermanentlyona40‰ gradient,shallbekeptimmobilised. (2)Immobilisationshallbeachievedbymeansoftheparkingbrakefunction,andadditionalmeans(e.g.scotches)incasewheretheparkingbrakeisunabletoachievetheperformanceonitsown;therequiredadditionalmeansshallbeavailableonboardthetrain. Calculation: (3)Theunit(trainorvehicle)parkingbrakeperformanceshallbecalculatedasdefinedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index29.Theresult(gradientwheretheunitiskeptimmobilisedbytheparkingbrakealone)shallberecordedinthetechnicaldocumentationdefinedinclause4.2.12ofthisTSI.	Performance: Aunit(trainorvehicle)inloadcondition ‘designmassinworkingorder’ withoutanypowersupplyavailable,andstationarypermanentlyona35‰gradient,shallbekeptimmobilised. Immobilisationshallbeachievedbymeansoftheparkingbrakefunction,andadditionalmeans(e.g.scotches)incasewheretheparkingbrakeisunabletoachievetheperformanceonitsown;therequiredadditionalmeansshallbeavailableonboardthetrain. Calculation: Theunit(trainorvehicle)parkingbrakeperformanceshallbecalculatedasdefinedinthestandardEN14531-6:2009.Theresult(gradientwheretheunitiskeptimmobilisedbytheparkingbrakealone)shallberecordedintherollingstockregisterdefinedinclause4.8ofthisTSI.	4.2.4.6.Protectionofanimmobilisedtrain Intheeventofthecompressedairsupplybeingdisruptedorthepowersupplyfailing,itshallbepossibletostopandholdatrainwithanormalload(asdefinedinclause4.2.3.2)ona35 ‰ gradientbyusingthefrictionbrakealone,evenifonedistributorvalveisswitchedoff,foratleasttwohours. Itshallbepossibletokeepatrainwithanormalloadstationaryforanunlimitedperiodona35‰gradient. Shouldtheparkingbrakebeunabletoachievethisonitsown, furthermeansofsecuringthetrainshallbeavailableonboard.	주차제동 40 ‰ gradient 3)주차제동성능계산 Appendix J-1, index 29 (EN14531-1:2005or EN14531-6:2009)	주차제동 35 ‰ gradient 주차제동성능계산 EN14531-6:2009	35 ‰ gradient	UR 35->40‰gradient

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
4.2.4.6.		Wheel rail adhesion profile – Wheel slide protection system	Wheel rail adhesion profile – Wheel slide protection system	Wheel rail adhesion profile – Wheel slide protection system				
4.2.4.6.1.	Limit of wheel rail adhesion profile	(1)Thebrakingsystemofaunitshallbedesignedsothatemergencybrakeperformance(dynamicbrakeincludedifitcontributestotheperformance)andtheservicebrakeperformance(withoutdynamicbrake)donotassumeacalculatedwheel/railadhesionforeachwheelsetinthespeedrange>30km/hand<250km/hhigherthan0,15withthefollowingexceptions: – forunitsassessedinfixedorpredefinedformation(s)having7axlesorless,thecalculatedwheel/railadhesionshallnotbehigherthan0,13, – forunitsassessedinfixedorpredefinedformation(s)having20axlesormorethecalculatedwheel/railadhesionfortheloadcase ‘minimumload’ ispermittedtobehigherthan0,15,butshallnotbehigherthan0,17. Note:fortheloadcase ‘normalload’ ,thereisnoexception;thelimitvalueof0,15applies. Thisminimumnumberofaxlesmaybereducedto16axlesifthetestrequiredinSection4.2.4.6.2relatedtotheefficiencyoftheWSPsystemisperformedfortheloadcase ‘minimumload’ ,andprovidespositiveresult. Inthespeedrange>250km/hand<=350km/h,thethreelimitvaluesaboveshalldeclinelinearlyinordertobereducedby0,05at350km/h. (2)Theaboverequirementshallalsoapplyforadirectbrakecommanddescribedinclause4.2.4.4.3. (3)Thedesignofaunitshallnotassumewheel/railadhesionhigherthan0,12whencalculatingtheparkingbrakeperformance. (4)Theselimitsofwheelrailadhesionshallbeverifiedbycalculationwiththesmallestwheeldiameter,andwiththe3loadconditionsconsideredinclause4.2.4.5.2. Allvaluesofadhesionshallberoundedtotwodecimalplaces.	Thebrakingsystemofaunitshallbedesignedsothattheservicebrakeperformancewithoutdynamicbrakeandtheemergencybrakeperformancedonotassumeacalculatedwheel/railadhesioninthespeedrange>30km/hhigherthanthefollowingvalues: –0,15forlocomotives,forunitsdesignedtocarrypassengersassessedforgeneraloperation,andforunitsassessedinfixedorpre-definedformation(s)havingmorethan7andlessthan16axles, –0,13forunitsassessedinfixedorpre-definedformation(s)having7axlesorless, –0,17forunitsassessedinfixedorpre-definedformation(s)having20axlesormore.Thisminimumnumberofaxlesmaybereducedto16axlesifthetestrequiredinSection4.2.4.6.2relatedtotheefficiencyoftheWSPsystemprovidespositiveresult;otherwise0,15shallbeusedaslimitedvalueofwheelrailadhesionbetween16and20axles.	4.2.4.2.Brakewheel/railadhesiondemandlimits Thedesignofthetrainandthecalculationofitsbrakingperformanceshallnotassumewheel/railadhesionvaluesinexcessofthefollowingvalues.Forspeedsbelow200km/h,themaximumwheel/railadhesioncoefficientdemandduringbrakingshallbeassumedtobenomorethan0,15.Forspeedsabove200km/h,thewheel/railadhesioncoefficientmaximumdemandshallbeassumedtodeclinelinearlyto0,1at350km/h. Atraininfullserviceconditionandwithanormalload(asdefinedin4.2.3.2)shallbeusedincalculationstoverifythebrakingperformance.	점착계수 1)시속30 km 이상 250 km미만의 경우, 점착계수는 다음의 예외를 제외하고 0.15 보다 높지 않다. -7축이하0.13미만 -20축이상0.15이상0.17 미만 주.정상하중시0.15이하 시속250km이상 350 km 미만의 경우, 선형적으로 350 km/h에서 0,05 임. 2)직접제동명령에적용 3)주차제동은최대0.12 4)한계값은최소차륜반경과4.2.4.5.2.절의3종의하중조건으로계산되어야한다.값은반올림하여소수2째자리까지사용	점착계수 1)시속30 km 이상 경우, 점착계수 최대값은 다음과 같다. -7~16축,기관차 0.15 -7축미만 0.13 -20축 이상 0.17	제동점착계수한계 시속 200 km 이하 경우, 점착계수는 최대값 0.15 시속 200 km 이상, 선형적으로 줄어서 350 km 에서0.15	UR 속도별점착계수정의 저속(시속30 km 이상 250 km미만) 고속(시속250km이상 350 km 미만) CR/HR 과 한계값 차이 주차제동및유효숫자
4.2.4.6.2.	Wheel slide protection system	(1)Awheelslideprotectionsystem(WSP)isasystemdesignedtomakethebestuseofavailableadhesionbyacontrolledreductionandrestorationofthebrakeforcetopreventwheelsetsfromlockinganduncontrolledsliding,therebyminimisingtheextensionofstoppingdistancesandpossiblewheeldamage. Requirementsonthepresenceanduseofa WSPsystemontheunit: (2)Unitsdesignedformaximumservicespeedhigherthan150km/hshallbefittedwithawheelslideprotectionsystem. (3)Unitsequippedwithbrakeblocksonwheelrunningsurfacewithabrakeperformancewhichassumesinthespeedrange>30km/hacalculatedwheel/railadhesionhigherthan0.12shallbefittedwithawheelslideprotectionsystem. Unitsnotequippedwithbrakeblocksonwheelrunningsurfacewithabrakeperformancewhichassumesinthespeedrange>30km/hacalculatedwheel/railadhesionhigherthan0.11shallbefittedwithawheelslideprotectionsystem. (4)Therequirementonthewheelslideprotectionsystemaboveshallapplytothetwobrakemodes:emergencybrakeandservicebrake. Itshallalsoapplytothedynamicbrakesystem,whichispartoftheservicebrake,andcanbepartoftheemergencybrake(seeclause4.2.4.7).	Awheelslideprotectionsystem(WSP)isasystemdesignedtomakethebestuseofavailableadhesionbyacontrolledreductionandrestorationofthebrakeforcetopreventwheelsetsfromlockinganduncontrolledsliding,therebyminimisingtheextensionofstoppingdistancesandpossiblewheeldamage. Requirementsonthepresenceanduseofa WSPsystemontheunit: –Unitsdesignedformaximumservicespeedhigherthan150km/hshallbefittedwithawheelslideprotectionsystem. –Unitsequippedwithbrakeblocksonwheelrunningsurfacewithabrakeperformancewhichassumesacalculatedwheel/railadhesionhigherthan0,12shallbefittedwithawheelslideprotectionsystem. Unitsnotequippedwithbrakeblocksonwheelrunningsurfacewithabrakeperformancewhichassumesacalculatedwheel/railadhesionhigherthan0,11shallbefittedwithawheelslideprotectionsystem. –Therequirementonthewheelslideprotectionsystemaboveshallapplytothetwobrakemodes:emergencybrakeandservicebrake. Itshallalsoapplytothedynamicbrakesystem,whichispartoftheservicebrake,andcanbepartoftheemergencybrake(seeclause4.2.4.7). RequirementsontheWSPsystemperformance:	해당사항 없음	활주방지시스템 1)활주방지시스템(WSP)의기능 2)150km/h차량은의무화 3)30km/h이상속도에서 답면제동을하며게산시 점착계수가 0.12 이상인 경우 사용 30km/h이상속도에서답면제동을하지않고게산시 점착계수가 0.11 이상인 경우 사용 4)활주방지시스템은2모드,비상및상용에사용 다이내믹제동의경우,상용및비상에사용가능 5)다이내믹제동이설치된유닛은,활주방지시스템은동적제동력제어.WSP를쓸수없으면,동적제동을줄이거나차륜/레일 점착계수가0.15보다크지않도록제한한다. 6) Appendix J-1,	활주방지시스템 활주방지시스템(WSP)의기능 -150km/h차량은의무화 - 답면제동을 하며 게산시 점착계수가 0.12 이상인 경우 사용 - 답면제동을 하지 않고 게산시 점착계수가 0.11 이상인 경우 사용 활주방지시스템은2모드,비상및상용에사용 -다이내믹제동의경우,상용및비상에사용가능 - 다이내믹 제동이 설치된 유닛은, 활주방지시스템은 동적 제동력 제어. WSP 를 쓸수 없으면, 동적 제동을 줄이거나 차륜/레일 점착 계수가 0.15 보다 크지 않도록 제한한다.	해당사항 없음	UR 과 CR 은 동일 EN 15595:2009 에 따라 활주방지시스템 설계 및 검증 답면제동을사용하는경우, 30 km/h 이상 사용시 제한 조건

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		RequirementsontheWSPsystemperformance: (5)Forunitsequippedwithadynamicbrakingsystem,aWSPsystem(ifpresentaccordingtothepointabove)shallcontrolthedynamicbrakeforce;whenthisWSPsystemisnotavailable,thedynamicbrakeforceshallbeinhibited,orlimitedinordernottoleadawheel/railadhesiondemandhigherthan0.15. (6)ThewheelslideprotectionsystemshallbedesignedaccordingtothespecificationreferencedinAppendixJ-1,index30,clause4;theconformityassessmentprocedureisspecifiedinclause6.1.3.2.	-Forunitsequippedwithadynamicbrakingsystem,aWSPsystem(ifpresentaccordingtothepointabove)shallcontrolthedynamicbrakeforce;whenthisWSPsystemisnotavailable,thedynamicbrakeforceshallbeinhibited,orlimitedinordernottoleadawheel/railadhesiondemandhigherthan0,15. -ThewheelslideprotectionsystemshallbedesignedaccordingtoEN15595:2009clause4,andverifiedaccordingtothemethodologydefinedinEN15595:2009clauses5and6;whenreferenceismadetotheclause6.2ofEN15595:2009 'overviewofrequiredtestprogrammes',onlytheclause6.2.3applies,anditappliestoalltypesofunits.		index 30 (EN 15595 : 2009) 4절에 따라 설계; 적합성 평가 절차는 6.1.3.2에 지정	-EN15595:2009 4절에 따라 설계, EN 15595 : 2009 5, 6절에 따라 검증, 6.2.3 절은 모든 유닛에 적용		
		(7)Requirementsonperformanceatunitlevel: IfaunitisequippedwithaWSP,atestshallbedonetoverifytheefficiencyoftheWSPsystem(maximumextensionofthestoppingdistancecomparedtostoppingdistanceondryrail)whenintegratedintheunit;theconformityassessmentprocedureisspecifiedinclause6.2.3.10. Therelevantcomponentsofthewheelslideprotectionsystemshallbeconsideredinthesafetyanalysisoftheemergencybrakefunctionrequiredinclause4.2.4.2.2. (8)Wheelrotationmonitoringsystem(WRM): Unitsofdesignmaximumspeedhigherorequalto250km/hshallbeequippedwithawheelrotationmonitoringsystemtoadvisethedriverthatanaxlehasseized;thewheelrotationmonitoringsystemshallbedesignedaccordingtothespecificationreferencedinAppendixJ-1,index30,clause4.2.4.3.	IfaunitisequippedwithaWSP,atestshallbedonetoverifytheefficiencyoftheWSPsystem(maximumextensionofthestoppingdistancecomparedtostoppingdistanceondryrail)whenintegratedintheunit. Therelevantcomponentsofthewheelslideprotectionsystemshallbeconsideredinthesafetyanalysisoftheemergencybrakefunctionrequiredinclause4.2.4.2.2.	해당사항 없음	7)유닛의성능요구조건 적합성평가기준6.2.3.10. 활주방지시스템의관련 부품도 4.2.4.2.2.에서 요구하는 비상 제동 기능의 안전 분석에 포함 (8)차륜회전모니터링시스템(WRM) 설계속도 250 km/h 이상의 유닛은 기관사에게 차륜이 정지되었는지 알려주기 위하여 차륜 회전모니터링 시스템(WRM)이 있어야 함. WRM은 Appendix J-1, index 30, 4.2.4.3.따라 설계	유닛의성능요구조건 적합성평가기준6.2.3.10. 활주방지시스템의관련 부품도 4.2.4.2.2.에서 요구하는 비상 제동 기능의 안전 분석에 포함	해당사항 없음	UR 고속차량(250km/h이상)의경우WRM을설치
4.2.4.7.	Dynamic brake – Braking system linked to traction system	Wherethebrakingperformanceofthedynamicbrakeorofbrakingsystemlinkedtothetractionsystemisincludedintheperformanceoftheemergencybrakinginnormalmodedefinedinclause4.2.4.5.2,thedynamicbrakeorthebrakingsystemlinkedtotraction: (1)Shallbecommandedbythemainbrakesystemcontrolline(seeclause4.2.4.2.1). (2)Shallbesubjecttoasafetyanalysiscoveringthehazard 'afteractivationofanemergencycommand,completelossofthedynamicbrakeforce'. Thissafetyanalysisshallbeconsideredinthesafetyanalysisrequiredbythesafetyrequirement N°3setoutinclause4.2.4.2.2fortheemergencybrakefunction. Forelectricunits,incasethepresenceon-boardtheunitofthevoltagedeliveredbytheexternalpowersupplyisaconditionforthedynamicbrakeapplication,thesafetyanalysisshallcoverfailuresleadingtoabsenceon-boardtheunitofthatvoltage. Incasethehazardaboveisnotcontrolledatthelevelofthe rollingstock(failureoftheexternalpowersupplysystem),thebrakingperformanceofthedynamicbrakeorofbrakingsystemlinkedtothetractionsystemshallnotbeincludedintheperformanceoftheemergencybrakinginnormalmodedefinedinclause4.2.4.5.2.	Wherethebrakingperformanceofthedynamicbrakeorofbrakingsystemlinkedtothetractionsystemisincludedintheperformanceoftheemergencybrakinginnormalmodedefinedinclause4.2.4.5.2,thedynamicbrakeorthebrakingsystemlinkedtotractionshallbe: -commandedbythemainbrakesystemcontrolline(seeclause4.2.4.2.1), -includedinthesafetyanalysisrequiredbythesafetyrequirementNo3setoutinclause4.2.4.2.2fortheemergencybrakefunction, -subjecttoasafetyanalysiscoveringthehazard 'afteractivationofanemergencycommand,completelossofthebrakeforce'. Note:Forelectricunits,thisanalysisshallcoverfailuresleadingtoabsenceonboardtheunitofthevoltagedeliveredbytheexternalpowersupply.	해당사항 없음	제동과추진시스템연동 시요구조건 위항의위험원이 차량 수준으로 제어되지 않는 경우 (외부 공급 전원 시스템 고장), 추진시스템에 연계된 발전제동이나 제동 시스템의 제동 성능은 4.2.4.5.2.에서 정의된 정상 모드의 비상 제동 성능에는 포함되지 않아야 한다.	제동과 추진시스템 연동시 요구 조건	해당사항 없음	UR 위험원이차량단위에서 제어가 안되는 경우, 정상모드 비상제동성능에 제한 조건
4.2.4.8.		Braking system independent of adhesion conditions	Braking system independent of adhesion conditions	Braking system independent of adhesion conditions				
4.2.4.8.1.	General	(1)Brakesystemsabletodevelopabrakeforceappliedontherail,independentofthewheel/railadhesioncondition,areameansofprovidingadditionalbrakingperformancewhentherequestedperformanceishigherthantheperformancecorrespondingtothelimitoftheavailablewheelrailadhesion(seeclause4.2.4.6).	Brakesystemsabletodevelopabrakeforceappliedontherail,independentofthewheel/railadhesioncondition,areameansofprovidingadditionalbrakingperformancewhentherequestedperformanceishigherthantheperformancecorrespondingtothelimitoftheavailablewheelrailadhesion(seeclause4.2.4.6).	해당사항 없음	점착조건에의존하지않는제동시스템 일반	점착조건에의존하지않는제동시스템 일반	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		(2)Itispermissibletoincludethecontributionofbrakesindependentofwheel/railadhesioninthebrakingperformanceinnormalmodedefinedinclause4.2.4.5fortheemergencybrake;insuchacase,thebrakesystemindependentofadhesioncondition: (3)Shallbecommandedbythemainbrakesystemcontrolline(seeclause4.2.4.2.1). (4)Shallbesubjectofasafetyanalysiscoveringthehazard ‘afteractivationofanemergencycommand,completelossofthebrakeforceindependentofthewheel/railadhesion’. ThissafetyanalysisshallbeconsideredinthesafetyanalysisrequiredbythesafetyrequirementNo3setoutinclause4.2.4.2.2fortheemergencybrakefunction.	Itispermissibletoincludethecontributionofbrakesindependentofwheel/railadhesioninthebrakingperformanceinnormalmodedefinedinclause4.2.4.5fortheemergencybrake;insuchacase,thebrakesystemindependentofadhesionconditionshallbe: -commandedbythemainbrakesystemcontrolline(seeclause4.2.4.2.1), -includedinthesafetyanalysisrequiredbythesafetyrequirementNo3setoutinclause4.2.4.2.2fortheemergencybrakefunction, -subjectofasafetyanalysiscoveringthehazard ‘afteractivationofanemergencycommand,completelossofthebrakeforce					
4.2.4.8.2.	Magnetic track brake	(1)RequirementsonmagneticbrakesspecifiedbytheCCSsubsystemarereferencedinclause4.2.3.3.1ofthisTSI. (2)Amagnetictrackbrakeisallowedtobeusedasanemergencybrake,asmentionedintheTSIINF,clause4.2.6.2.2. (3)ThegeometricalcharacteristicsoftheendelementsofthemagnetincontactwiththerailshallbeasspecifiedforoneofthetypesdescribedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index31. (4)Magnetictrackbrakeshallnotbeusedatspeedhigherthan280km/h.	RequirementsonmagneticbrakesspecifiedbytheCCSsubsystemarereferencedinclause4.2.3.3.1ofthisTSI. Amagnetictrackbrakeisallowedtobeusedasanemergencybrake,asmentionedintheCRINFTSI,clause4.2.7.2. ThegeometricalcharacteristicsoftheendelementsofthemagnetincontactwiththerailshallbeasspecifiedforoneofthetypesdescribedinAppendix3ofUIC541-06:Jan1992.	해당사항 없음	자기트랙브레이크 3)형상특징 AppendixJ-1,index31. (UIC 541-06:Jan 1992) 4)280km/h이상의속도에서는사용되지않는다	자기트랙브레이크 UIC 541-06:Jan 1992	해당사항 없음	UR 사용속도제한(280km/h)
4.2.4.8.3.	Eddy current track brake	(1)Thisclausecoversonlyeddycurrenttrackbrakedevelopingabrakeforcebetweentherollingstockandtherail. (2)RequirementsoneddycurrenttrackbrakesspecifiedbytheCCSsubsystemarereferencedinclause4.2.3.3.1ofthisTSI. (3)Theconditionsforuseofeddycurrenttrackbrakearenotharmonised(regardingtheireffectonrailheatingandverticalforce). Therefore,requirementstobemetbyeddycurrenttrackbrakeareanopenpoint. (4)Untilthe‘openpoint’isclosed,thevaluesofmaximumlongitudinalbrakingforceappliedtothetrackbytheeddycurrenttrackbrakespecifiedintheclause4.2.4.5oftheTSIHSRST2008andusedatspeed≥50km/haredeemedtobecompatiblewithHSlines.	Thissectioncoversonlyeddycurrenttrackbrakedevelopingabrakeforcebetweentherollingstockandtherail. RequirementsoneddycurrenttrackbrakesspecifiedbytheCCSsubsystemarereferencedinclause4.2.3.3.1ofthisTSI. AccordingtotheCRINFTSI,clause4.2.7.2,theconditionsforuseofeddycurrenttrackbrakearenotharmonised. Therefore,requirementstobemetbyeddycurrenttrackbrakeareanopenpoint.	4.2.4.5.Eddycurrentbrakes Thisparagraphdealswiththeinfrastructuresubsysteminterfacesrelatingtoeddycurrenttrackbrakes. AsspecifiedintheHigh-SpeedInfrastructureTSI2006,theuseofthistypeofbrake,independentofwheel/railadhesion,onthelines(tobebuilt,upgradedorconnecting)ofthetrans-Europeanhigh-speednetworkispermissibleasfollows: – Foremergencybrakingonalllinesexceptspecificconnectinglineslistedintheinfrastructureregister. – Forfullornormalservicebrakingonthesectionsoflinewheretheinfrastructuremanagerpermitsit.Inthiscasetheconditionsofuseshallbepublishedintheinfrastructureregister.	와전류트랙제동 1)차량과차륜사이의와류전류선로제동만해당 2)와류전류제동의요구조건은 4.2.3.3.1 TSI. 3)와류전류제동의사용조건은 (레일 발열 및 수직력 영향) 조화되지 않음. 따라서 요구 조건은 미정 (open) 4)미정상태가완결되기 전까지, TSI HS RST 20 08 4.2.4.5에 명시된 최대 제동력은 50 km/h 이상에서 고속철도 선로에서 적용된다.	와전류트랙 제동 차량과차륜사이의와류전류선로제동만해당 와류전류제동의요구조건은 4.2.3.3.1 TSI. 4.2.7.2 d에 따라 와류 전류 제동의 사용조건은 (레일 발열 및 수직력 영향) 조화되지 않음. 따라서 요구 조건은 미정 (open)	와전류제동 4.2.4.5.와전류제동 와전류트랙브레이크관련인프라서브시스템인터페이스이단락을다룬다. 고속인프라TSI2006에규정된바와같이,선로차륜/레일점착계수와상관없이,유럽고속네트워크에 허용 (공사중, 업그레이드 또는 연결) -인프라레지스터에나와있는특정연결라인을제외한모든라인에비상제동. -인프라관리자가허용하는 선로의 섹션에 전체 또는 정상적인 상용 제동 이경우,사용조건은 인프라 레지스터에 기록	UR 당분간, TSI HS RST 2008에서 규정된 제동력 사용
		해당사항 없음	해당사항 없음	Trainsequippedwiththistypeofbrakeshallmeetthefollowingspecifications: – Brakesindependentofwheelrailadhesionarepermittedtobeusedfromthemaximumoperatingspeeddownto50km/h:(Vmax≥V≥50km/h) – Themaximumaveragedecelerationshallbelessthan2,5m/s2(thisvalue,whichisaninterfacewiththelongitudinalresistanceofthetrack,shallbemetwithallbrakesinuse). – Intheworstcase,thatistosaywiththetrainsetsworkinginmultipletotheirmaximumpermittedtrainlength,themaxim	해당사항없음	해당사항 없음	와전류제동시스템차량은다음사양만족 -차륜레일점착계수와상관없이최대동작속도에서 50km/h 사용허용 (VMAX ≥ V ≥ 50km/h) -최대평균감가속도 미만 2.5 m / s2 미만 (선로 길이 저항으로 모든 제동에 적용) -최악의경우,최대와전류 제동력 :	HR 와전류제동시스템차량

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				umlongitudinalbrakingforceappliedtothetrackbytheeddycurrenttrainbrakeshallbe: – 105kNforbrakeapplicationswithaforcelowerthan2/3offullservicebraking – Linearbetween105kNand180kNforbrakeapplicationsbetween2/3andfullservicebraking, –180kNforfullservicebraking –360kNinemergencybraking Itispermissibletoincludethecontributionofbrakesindependentofwheel/railadhesioninthebrakingperformancedefinedinclause4.2.4.1.Thisiswiththeunderstandingthatthesafeoperationofthistypeofbrakecanbeassuredandisnotaffectedbyanysinglepointfailure.			-최대상용제동의2/3보다 낮은 힘과 105 KN의 제동력 -2/3와최대상용제동과 선형적으로 105 ~ 180 KN -최대상용제동180KN -비상제동360KN 4.2.4.1 정의처럼 차륜 레일 점착 계수와 상관없이 제동 허용. 이 제동 안전 작동 보장과, 임의의 단독 오류에 의해 영향을 받지 않음	
4.2.4.9.	Brake state and fault indication	(1)Informationavailabletotrainstaffshallallowtheidentificationofdegradedconditionsconcerningtherollingstock(brakeperformancelowerthantheperformancerequired),forwhichspecificoperatingrulesapply.Tothatend,itshallbepossibleatcertainphasesduringoperationforthetrainstafftoidentifythestatus(appliedorreleasedorisolated)ofthemain(emergencyandservice)andparkingbrakesystems,andthestatusofeachpart(includingoneorseveralactuators)ofthesesystemsthatcanbecontrolledand/orisolatedindependently. (2)Iftheparkingbrakealwaysdependsdirectlyonthestateofmainbrakesystem,itisnotrequiredtohaveanadditionalandspecificindicationfortheparkingbrakesystem. (3)Thephasesthatshallbeconsidereddduringoperationarestandstillandrunning. (4)Whenatastandstill,trainstaffshallbeabletocheckfrominsideand/oroutsideofthetrain: –Thecontinuityofthetrainbrakecontrolcommandline, – Theavailabilityofthebrakingenergysupplyalongthetrain, – Thestatusofthemainbrakeandparkingbrakesystemsandthestatusofeachpart(includingoneorseveralactuators)ofthesesystemsthatcanbecontrolledand/orisolatedseparately(asdescribedaboveinthefirstparagraphofthisclause),exceptedfordynamicbrakeandbrakingsystemlinkedtotractionsystems.	Informationavailabletotrainstaffshallallowtheidentificationofdegradedconditionsconcerningtherollingstock(brakeperformancelowerthattheperformancerequired),forwhichspecificoperatingrulesapply. Tothatend,itshallbepossibleatcertainphasesduringoperationforthetrainstafftoidentifythestatus(appliedorreleasedorisolated)ofthemain(emergencyandservice)anddparkingbrakesystems,andthestatusofeachpart(includingoneorseveralactuators)ofthesesystemsthatcanbecontrolledand/orisolatedindependently. Iftheparkingbrakealwaysdependsdirectlyonthestateofmainbrakesystem,itisnotrequiredtohaveanadditionalandspecificindicationfortheparkingbrakesystem. Thephasesthatshallbeconsidereddduringoperationarestandstillandrunning. Whenatastandstill,trainstaffshallbeabletocheckfrominsideand/oroutsideofthetrain: –thecontinuityofthetrainbrakecontrolcommandline, –theavailabilityofthebrakingenergysupplyalongthetrain, –thestatusofthemainbrakeandparkingbrakesystemsandthestatusofeachpart(includingoneorseveralactuators)ofthesesystemsthatcanbecontrolledand/orisolatedseparately(asdescribedaboveinthefirstparagraphofthisclause),exceptedfordynamicbrakeandbrakingsystemlinkedtotractionsystems.	해당사항 없음	제동 상태와 고장 지시	제동 상태와 고장 지시	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일
		(5)Whenrunning,thedrivershallbeabletocheckfromthedrivingpositioninthecab: –Thestatusofthetrainbrakecontrolcommandline, –Thestatusofthetrainbrakeenergysupply, – Thestatusofthedynamicbrakeandbrakingsystemlinkedtotractionsystemwheretheyareincludedintheperformanceoftheemergencybraking innormalmode, – Thestatusappliedorreleasedofatleastonepart(actuator)ofthemainbrakesystemwhichiscontrolledindependently(e.g.apartwhichisinstalledonthevehiclefittedwithanactivecab). (6)Thefunctionprovidingtheinformationdescribedabovetothetrainstaffisafunctionessentialtosafety,asitisusedforthetrainstafftoevaluatethebrakingperformanceofthetrain.	Whenrunning,thedrivershallbeabletocheckfromthedrivingpositioninthecab: –thestatusofthetrainbrakecontrolcommandline, –thestatusofthetrainbrakeenergysupply, –thestatusofthedynamicbrakeandbrakingsystemlinkedtotractionsystemifitistakenintoaccountinthebrakeperfoormance, –thestatusappliedorreleasedofatleastonepart(actuator)ofthemainbrakesystemwhichiscontrolledindependently(e.g.apartwhichisinstalledonthevehiclefittedwithanactivecab). Thefunctionprovidingtheinformationdescribedabovetothetrainstaffisasafetyrelatedfunction,asitisusedforthetrainstafftoevaluatethebrakingperformanceofthetrain.	해당사항 없음	중앙제어시스템의 부품의 고장 모드, 이중	중앙제어시스템의 안전 수준은 미정 (open points) 이다.	해당사항 없음	UR과CR은거의유사 중앙제어시스템의신뢰성연구가필요하다.

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		Wherelocalinformationisprovidedbyindicators,theuseofharmonisedindicatorsensurestherequiredsafetylevel. Whereacentralisedcontrolsystemallowingthetrainstafftoperformallchecksfromonelocation(i.e.insidethedriverscab)isprovided,itshallbesubjecttoareliabilitystudy,consideringthefailuremodeofcomponents,redundancies,periodicchecksandotherprovisions;basedonthisstudy,operatingconditionsofthecentralisedcontrolsystemshallbedefinedandprovidedintheoperatingdocumentationdescribedinclause4.2.12.4. (7)Applicabilitytounitsintendedforgeneraloperation: Onlyfunctionalitiesthatarerelevanttothedesigncharacteristicsoftheunit(e.g.presenceofacab,…)shallbeconsidered. Thesignalstransmissionrequired(ifany)betweentheunitandtheothercoupledunit(s)inatrainfortheinformationregardingthebrakesystemtobeavailableattrainlevelshallbedocumented,takingintoaccountfunctionalaspects. ThisTSIdoesnotimposeanytechnicalsolutionregardingphysicalinterfacesbetweenunits.	Wherelocalinformationisprovidedbyindicators,theuseofharmonisedindicatorsensurestherequiredsafetylevel. Whereacentralisedcontrolsystemallowingthetrainstafftoperformallchecksfromonelocation(i.e.insidethedriverscab)isprovided,thesafetylevelforthiscontrolsystemisanopenpoint. Applicabilitytounitsintendedforgeneraloperation: Onlyfunctionalitiesthatarerelevanttothedesigncharacteristicsoftheunit(e.g.presenceofacab,…)shallbeconsidered. Thesignalstransmissionrequired(ifany)betweentheunitandtheothercoupledunit(s)inatrainfortheinformationregardingthebrakesystemtobeavailableattrainlevelshallbedocumented,takingintoaccountfunctionalaspects. ThisTSIdoesnotimposeanytechnicalsolutionregardingphysicalinterfacesbetweenunits.		계, 정기 점검과 다른 준비 사항을 고려하여 신뢰성 연구가 이루어져야 한다. 연구 결과에 기초하여, 중앙 제어 시스템은 4.2.12.4 에 따라 운영 문서에 정의되고 제공되어야 한다.			
4.2.4.10.	Brake requirements for rescue purposes	(1)Allbrakes(emergency,service,parking)shallbefittedwithdevicesallowingtheirreleaseandisolation.Thesedevicesshallbeaccessibleandfunctionalwhetherthetrainorvehicleis:powered,non-poweredorimmobilisedwithoutanyavailableenergyonboard. (2)Forunitsintendedtobeoperatedonothertrackgaugessystemsthan1520mmsystem,itshallbepossible,followingafailureduringoperation,torescueatrainwithnoenergyavailableonboardbyarecoverypowerunitequippedwithapneumaticbrakesystemcompatiblewiththeUICbrakesystem(brakepipeasbrakingcontrolcommandline). Note:seeclause4.2.2.2.4ofthisTSIformechanicalandpneumaticalinterfacesoftherecoveryunit. (3)Duringtherescue,itshallbepossibletohaveapartofthebrakesystemoftherescuedtraincontrolledbymeansofaninterfacedevice;inordertomeetthisrequirement,itisallowedtorelyonlowvoltageprovidedbyabatterytosupplycontrolcircuitsontherescuedtrain. (4)Thebrakingperformancedevelopedbytherescuedtraininthisparticularoperatingmodeshallbeevaluatedbyacalculation,butisnotrequiredtobethesameasthebrakingperformancedescribedinclause4.2.4.5.2.Thecalculatedbrakingperformanceandrescueoperatingconditionsshallbepartofthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12. (5)Thisrequirementdoesnotapplytounitswhichareoperatedinatrainformationoflessthan200tons(loadcondition ‘designmassinworkingorder’).	Allbrakes(emergency,service,parking)shallbefittedwithdevicesallowingtheirreleaseandisolation.Thesedevicesshallbeaccessibleandfunctionalwhetherthetrainorvehicleis:powered,non-poweredorimmobilisedwithoutanyavailableenergyonboard. ItshallbepossibletorescueatrainwithnoenergyavailableonboardbyarescuepowerunitequippedwithapneumaticbrakesystemcompatiblewiththeUICbrakesystem(brakepipeasbrakingcontrolcommandline),andtohaveapartofthebrakesystemoftherescuedtraincontrolledbymeansofaninterfacedevice. Note:Seeclause4.2.2.2.4ofthisTSIformechanicalinterface. Thebrakingperformancedevelopedbytherescuedtraininthisparticularoperatingmodeshallbevaluatedbyacalculation,butisnotrequiredtobethesameasthebrakingperformancedescribedinclause4.2.4.5.2.Thecalculatedbrakingperformanceshallbepartofthetechnicaldocumentationspecifiedinclause4.2.12. Thisrequirementdoesnotapplytounitswhichareoperatedinatrainformationoflessthan200tons(loadcondition ‘designmassinworkingorder’).	4.2.4.8.Brakerequirementsforrescuepurposes Requirementsforthepneumaticbrakeequipmentofhighspeedtrainsfortowingincaseofemergencyrescueareasfollows: 1.Fillingtimeofthebrakecylinderto95%maximumpressure:3-5seconds,3-6secondswithloadbrakingsystem. 2.Releasetimeofthebrakecylinderto0.4barpressure:aminimumof5seconds. 3.Reductioninbrakepipepressurerequiredtoobtainmaximumbrakecylinderpressure:1,5±0,1bar(comingfromanominalvalueinthebrakepipeof5,0±0,05bar). 4.Thesensitivityofthebraketoslowdecreasesinbrakepipepressureshallbesuch,thatthebrakeisnotactivatedifthenormalworkingpressuredropsby0,3barsinoneminute. 5.Thesensitivityofthebraketodecreasesinbrakepipepressureshallbesuch,thatthebrakeisactivatedwithin1,2seconds,ifthenormalworkingpressuredropsby0,6barin6seconds. 6.Eachbrake,includingtheparkingbrake,shallhaveanon/offdevice. 7.Aminimumoffivestepsofbrakeforceshallbeavailablebyvariationofthebrakepipepressure. 8.Thestatus(applied/released)ofbrakes,includingtheparkingbrake,shallbeindicated. Wheretheon-boardtrainbrakingsystemisinitiatedbyotherthanpneumaticmeansthepneumaticinformationgivenatthecouplinginterfaceshallresultinaperformanceequivalenttotheabove.	1)모든제동(비상,상용,주차)은제동및완해가능.이장치는가용에너지가없어도기능발휘 2)UIC호환제동장치를가진구원차가에너지가없는차구원가능 ,1,520 mm 궤간 예외 3) 구원중에, 인터페이스 장치에 의해 제어되는 피구원 차량의 제동 시스템의 일부를 가질 수 있어야 함; 이 요구 조건을 충족시키기 위하여, 피구원 차량의 제어 회로 가 배터리에 의해 제공되는 낮은 전압에 의존할 수있음 4)특별운영모드에서구원되는차량의제동성능은계산될수있으나, 4.2.4.5.2 방법 아님. 5) 이 요구 조건은 200 톤 (하중 조건 : 작업을 위한 설계 질량) 이하의 차량 편성에는 적용되지 않음	모든 제동 (비상, 상용, 주차)은 제동 및 완해 가능. 이 장치는 가용 에너지가 없어도 기능 발휘 2)UIC호환제동장치를가진구원차가에너지가없는차구원가능 특별운영모드에서구원되는차량의제동성능은계 산 될 수 있 으 나 , 4.2.4.5.2 방법 아님. 이 요구 조건은 200 톤 (하중 조건 : 작업을 위한 설계 질량) 이하의 차량 편성에는 적용되지 않음	4.2.4.8.구조목적의제동요구조건 긴급구조의경우 구조 초고속 열차의 유공압 제동 장비에 대한 요구 사항 1.95%최대압력제동실린더의충전시간:3-5초, loadbraking 시스템 3-6 초. 2. 0.4 bar 제동 실린더 압력 강하 시간: 최소 5 초 3.최대제동실린더압력1.5±0.1bar위해필요한 제동관압력감소(제동관 공칭5.0±0.05bar) 4.제동관압력감소를늦추는제동민감도는정상 작동압력이분당0.3bar에서떨어지면,제동미작동 5.제동관압력감소의 제동 민감도는 정상 작동 압력에 6 초에 0,6 bar로 떨어지면 제동 1,2 초 이내 작동 6. 각 브레이크는 주차 브레이크를 포함하여 온 / 오프 장치. 7.최소다섯단계제동력 단계 8. 주차제동을 를 포함한 제동 (체결/완화) 상태가 표시 차상제동시스템이유공압장치이외에의해개시되는경우,커플링인터페이스에서의유공압정보는상기와동등한성능	1,520 mm 궤간 예외 (3) 복구중에, 피구원 차량의 제동 시스템 일부 확보 및 200 톤 이하 하중 조건 차량은 ㅇ구 조건에서 제외

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
4.2.5.	Passenger related items	For information purposes only, the following non-exhaustive list gives an overview of the basic parameters covered by the TSI PRM, which are applicable to units which are intended to carry passengers: - seats, including priority seats - wheelchair spaces - exterior doors, including dimensions, passenger interface for controls - interior doors, including dimensions, passenger interface for controls - toilets - clearways - lighting - customer information - floor height changes - handrails - wheelchair-accessible sleeping accommodation - step position for vehicle access and egress, including steps and boarding aids. Additional requirements are specified below in this clause.	For information purposes only, the following non-exhaustive list gives an overview of the basic parameters covered by the PRM TSI, which are applicable to conventional units which are intended to carry passengers: - seats, including priority seats, - wheelchair spaces, - exterior doors, including dimensions, obstacle detectors, controls, - interior doors, including controls, dimensions, - toilets, - clearways, - lighting, - customer information, - floor height changes, - handrails, - wheelchair Accessible sleeping accommodation, - step position for vehicle access and egress, including steps and boarding aids. Additional requirements are specified below in this clause. The passenger related parameters which are specified in the SRTTSI clauses 4.2.5.7 (Communication means on trains) and 4.2.5.8 (Emergency brake override), differ from some of the requirements in the present TSI. For this, the TSIs shall be applied as follows: - SRTTSI clause 4.2.5.7 (Communication means on trains) shall be substituted by clause 4.2.5.2 (Public address system: audible communication system) of the present TSI for conventional rolling stock. - SRTTSI clause 4.2.5.8 (Emergency brake override) shall be substituted by 4.2.5.3 (Passenger alarm: functional requirements) of the present TSI for conventional rolling stock. Note: Refer to clause 4.2.10.1.3 of the present TSI for other interface information between the present TSI and the SRTTSI.	해당사항 없음	승객관련장치 (SRTTSI 관련 항목 삭제)	승객관련장치 SRTTSI관련기술	해당사항 없음	UR SRTTSI 관련 항목 삭제
4.2.5.1.	Sanitary systems	(1) If a water tap is provided in a unit and unless the water is provided from the tap in accordance with Council Directive 98/83/EC (1), a visual sign shall clearly indicate that the water provided at the tap is not drinkable. (2) Sanitary systems (toilets, washrooms, bar/restaurant facilities) where fitted shall not allow the release of any material that may be detrimental to the health of people or to the environment. Released materials (i.e. treated water; water with soap directly released from washroom sexcluded) shall be conformant to the following Directives: - The bacterial content of water discharged from sanitary systems shall not at any time exceed the bacterial content value for Intestinal enterococci and Escherichia coli bacteria specified as 'good' for Inland waters in European Directive 2006/7/EC of the European Parliament and of the Council (2) concerning the management of bathing water quality. - The treatment processes shall not introduce substances that are identified in Annex I of Directive 2006/11/EC of the European Parliament and of the Council (3) on pollution caused by certain dangerous substances discharged into the aquatic environment of the Union. (3) To limit the dispersion of released liquid on the track side, uncontrolled discharge from any source shall take place downwards only, under the body frame of the vehicle in a distance not greater than 0,7 metres from the longitudinal centre line of the vehicle.	If a water tap is provided in a unit and unless the water is provided from the tap in accordance with the Drinking water Directive (Council Directive 98/83/EC (1) a visual sign shall clearly indicate that the water provided at the tap is not drinkable. Sanitary systems (toilets, washrooms, bar/restaurant facilities) where fitted shall not allow the release of any material that may be detrimental to the health of people or to the environment. Released materials (treated water) shall be conformant to the applicable European regulations under the Water Framework Directive: - The bacterial content of water discharged from sanitary systems shall not at any time exceed the bacterial content value for Intestinal enterococci and Escherichia coli bacteria specified as 'good' for inland waters in European Directive 2006/7/EC of the European Parliament and of the Council (2) concerning the management of bathing water quality. - The treatment processes shall not introduce substances that are identified in annex I of Directive 2006/11/EC of the European Parliament and of the Council (3) on pollution caused by certain dangerous substances discharged into the aquatic environment of the Community. To limit the dispersion of released liquid on the track side, uncontrolled discharge from any source shall take place downwards only, under the body frame of the vehicle in a distance not greater than 0,7 metres from the longitudinal centre line of the vehicle.	4.2.2.5. Toilets On passenger carrying trains, sealed retention toilets shall be installed on board. Flushing is permissible with either clean water or by re-circulation techniques. If the flushing medium is not clean water, the characteristics of the flushing medium shall be recorded in the rolling stock register.	위생시스템 1)수도꼭지가있고, 단위로 제공되면, 물이 EU 지침 98 /83/ EC (1)에 따라 제공되지 않는 경우, 음용수가 아니라는 시각적 기호 2)위생시스템(화장실, 화장실,바/레스토랑시설)은사람의건강이나환경유해 물질 방출 불허용. 배출물 (처리수 화장실에서방출된 비누와 물 제외)은 다음 지침 준수 : - 유럽 의회 2006 / 7 / EC, 이사회지침 -처리절차는 유럽 의회 2006 / 11 / EC에와 이사회의 부속서 I 식별 물질을 소개하지 않음 3)방출 액체의 확산을 제한하기 위해, 어느 소스로부터 제어되지 않은 방출은 차량 종 방향중심선에서 차체	위생시스템 수도꼭지가있고, 단위로 제공되면, 물이 EU 지침 98 /83/ EC (1)에 따라 제공되지 않는 경우, 음용수가 아니라는 시각적 기호 2)위생시스템(화장실, 화장실,바/레스토랑시설)은사람의건강이나환경유해 물질 방출 불허용. 배출물 (처리수)은 다음 지침 준수 : - 유럽 의회 2006 / 7 / EC, 이사회지침 -처리절차는 유럽 의회 2006 / 11 / EC에와 이사회의 부속서 I 식별 물질을 소개하지 않음 3)방출 액체의 확산을 제한하기 위해, 어느 소스로부터 제어되지 않은 방출은 차량 종 방향중심선에서 차체 프레임에 따라 아래 0,7 미터 이하	화장실 승객수송용차량에서 밀봉 보존 화장실이 기내에 설치. 플러싱은 깨끗한 물 또는 재순환 기술에 의해 허용. 플러싱매체는정수가아닌경우,플러싱매체의특성은차량레지스터기록.	UR 방출물에서비눗물은검토지침에서 제외

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		ntrelineofthevehicle. (4)Thefollowingshallbeprovidedinthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12: -Thepresenceandtypeoftoiletsinaunit, – Thecharacteristicsoftheflushingmedium,ifitisnotcleanwater, – Thenatureofthetreatmentsystemforreleasedwaterandthestandardsagainstwhichconformityhasbeenassessed.	Thefollowingshallbeprovidedinthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12: -thepresenceandtypeoftoiletsinaunit, -thecharacteristicsoftheflushingmedium,ifitisnotcleanwater, -thenatureofthetreatmentsystemforreleasedwaterandthestandardsagainstwhichconformityhasbeenassessed.		프레임에 따라 아래 0,7 미터 이하 (4)다음을 4.2.12절에 설명된 기술 문서에 제공: -유닐화장실의존재여부와 형식 -플러싱매체가깨끗한물이아닌경우, 특성 적합성에대한방출수의 처리시스템성격과표준	(4)다음을 4.2.12절에 설명된 기술 문서에 제공: -유닐화장실의존재여부와 형식 -플러싱매체가깨끗한물이아닌경우, 특성 적합성에대한방출수의 처리시스템성격과표준		
4.2.5.2.	Audible communication system	(1)Thisclauseappliestoallunitsdesignedtocarrypassengersandunitsdesignedtohaulpassengertrains. (2)Trainsshallbeequippedasaminimumwithameansofaudiblecommunication: -forthetraincrewtoaddressthepassengersinatrain – forinternalcommunicationbetweenthetraincrewandinparticularbetweenthedriverandstaffinthepassengerarea(ifany). (3)Theequipmentshallbeabletoremainonstandbyindependentlyofthemainenergysourceforatleastthreehours. Duringthestandbytimetheequipmentshallbeabletoactuallyfunctionatrandomintervalsandperiodsduringanaccumulatedtimeof30minutes. (4)Thecommunicationsystemshallbedesignedinsuchamannerthatitcontinuestooperateatleasthalf(distributedthroughoutthetrain)ofitsloudspeakersintheeventofafailureinoneofitstransmissionelementsor,asanalternative,anothermeansshallbeavailabletoinformthepassengersintheeventofafailure. (5)Provisionsforpassengerstocontacttraincrewareprescribedinclause4.2.5.3(passengeralarm)andinclause4.2.5.4(communicationdevicesforpassengers) (6)Applicabilitytounitsintendedforgeneraloperation: Onlyfunctionalitiesthatarerelevanttothedesigncharacteristicsoftheunit(e.g.presenceofacab,ofacrewinterfacesystem,…)shallbeconsidered. Thesignalstransmissionrequiredbetweentheunitandtheothercoupledunit(s)inatrainforthecommunicationsystemtobeavailableattrainlevelshallbeimplementedanddocumented,takingintoaccountfunctionalaspects. ThisTSIdoesnotimposeanytechnicalsolutionregarding physicalinterfacesbetweenunits.	ThisclauseshallsubstituteSRTTSIclause4.2.5.7(Communicationmeansontrains)forconventionalrollingstock. Thisclauseappliestoallunitsdesignedtocarrypassengersandunitsdesignedtohaulpassengertrains. Trainsshallbeequippedasaminimumwithameansofaudiblecommunication: -forthetraincrewtoaddressthepassengersinatrain, -forthetraincrewandgroundcontroltocommunicatebetweeneachother. Note:ThespecificationandassessmentofthisfunctionarepartoftheCRCCSTSI,clause4.2.4 ‘EIRENEfunctions’, -forinternalcommunicationbetweenthetraincrewandinparticularbetweenthedriverandstaffinthepassengerarea(ifany). Theequipmentshallbeabletoremainonstandbyindependentlyofthemainenergysourceforatleastthreehours.Duringtheequipmentshallbeabletoactuallyfunctionatrandomintervalsandperiodsduringanaccumulatedtimeof30minutes. Thecommunicationsystemshallbedesignedinsuchamannerthatitcontinuestooperateatleasthalf(distributedthroughoutthetrain)ofitsloudspeakersintheeventofafailureinoneofitstransmissionelementsor,asanalternative,anothermeansshallbeavailabletoinformthepassengersintheeventofafailure. Provisionsforpassengerstocontacttraincrewareprescribedinclause4.2.5.3(passengeralarm)and4.2.5.5(communicationdevicesforpassengers). Applicabilitytounitsintendedforgeneraloperation: Onlyfunctionalitiesthatarerelevanttothedesigncharacteristicsoftheunit(e.g.presenceofacab,ofacrewinterfacesystem,…)shallbeconsidered. Thesignalstransmissionrequiredbetweentheunitandtheothercoupledunit(s)inatrainforthecommunicationsystemtobeavailableattrainlevelshallbeimplementedanddocumented,takingintoaccountfunctionalaspects. ThisTSIdoesnotimposeanytechnicalsolutionregardingphysicalinterfacesbetweenunits.	4.2.5.Passengerinformationandcommunication 4.2.5.1.Publicaddresssystem Clauses4.2.2.8.1and4.2.2.8.3oftheTSIforAccessibilityforPersonswithReducedMobilityshallalsoapply. Trainsshallbeequippedasaminimumwithameansofaudiblecommunication, -forthetraincrewtoaddressthepassengersinatrain – forthetraincrewandgroundcontroltocommunicatebetweenoneanother. – forinternalcommunicationbetweenthetraincrewandinparticularbetweenthedriverandstaffinthepassengerareas. Theequipmentshallbeabletoremainonstandbyandtofunctionindependentlyofthemainenergysourceforatleastthreehours. Thecommunicationsystemshallbedesignedinsuchamannerthatitcontinuestooperateatleasthalf(distributedthroughoutthetrain)ofitsloudspeakersintheeventofafailureinoneofitstransmissionelements,oranothermeanshallbeavailabletoinformthepassengers. Apartfromthepassengeralarm(seeclause4.2.5.3)nospecificprovisionsareprescribedforpassengerstocontacttraincrew.	청각통신시스템 1)승객운송이나승객열차를끄는모든유팉에해당 2)차량은 가청 의사 소통 수단으로 최소한 갖추어야 함 : -승무원이 차량에서 승객에게 방송 - 승무원간 내부 커뮤니케이션, 특히 승객 영역 (있는 경우)의 승무원과 운전사간 3)장비는적어도3시간동안주요에너지공급원에 상관없이대기유지.대기시간동안장비는실제로30분누적시간동안임의간격과기간에서기능 4)통신시스템은다른수단이대안적으로,전달요소들중하나에장애가발생할경우해당스피커(차량전체분산)가 적어도 절반 계속 작동하거나 고장시 다른 다른 수단 제공 5)승무원에게연락규정은 4.2.5.3 4.2.5.4 6)일반운영목적의모든 유닐적용성 유닐간전송신호는가능하여야하고문서화필요	청각통신시스템 1)승객운송이나승객열차를끄는모든유팉에해당 2)차량은 가청 의사 소통 수단으로 최소한 갖추어야 함 : -승무원이 차량에서 승객에게 방송 -승무원과지상요원간상호소통 사양 및 평가 CR CCS TSI, 4.2.4 ‘EIRENE functions’, - 승무원간 내부 커뮤니케이션, 특히 승객 영역 (있는 경우)의 승무원과 운전사간 장비는적어도3시간동안주요에너지공급원에상관없이대기유지.대기시간동안장비는실제로30분누적시간동안임의간격과기간에서기능 통신시스템은다른수단이대안적으로,전달요소들중하나에장애가발생할경우해당스피커(차량전체분산)가 적어도 절반 계속 작동하거나 고장시 다른 다른 수단 제공 5)승무원에게연락규정은 4.2.5.3 4.2.5.5 일반운영목적의모든유닐적용성 유닐간전송신호는가능하여야하고문서화필요	4.2.5.승객정보통신 4.2.5.1.방송시스템 거동이불편한사람을위한4.2.2.8.1및4.2.2.8.3적용. 차량은 가청 의사 소통 수단으로 최소한 갖추어야 함 : -승무원이 차량에서 승객에게 방송 -승무원과지상요원간상호소통 - 승무원간 내부 커뮤니케이션, 특히 승객 영역의 승무원과 운전사간 장비는대기유지하고적어도3시간동안주요에너지공급원의독립적으로 대기또는작동 통신시스템은그것의전송요소중하나에장애가발생할경우 해당 스피커 (차량 전체 분산)가 적어도 절반 계속 작동하거나 고장시 다른 다른 수단 제공 . 승객경보이외승객이승무원에게연락하는 규정 없음(4.2.5.3 참조).	UR 승무원과지상요원간내용삭제(CR) 승객과승무원간소통, 유닐간소통(HR해당사항 없음)
				4.2.7.11.2.Publicaddresssystem Requirementsforcommunicationsystemsarespecifiedinclause4.2.5.1.			방송장치 4.2.5.1	
4.2.5.3.		Passengeralarm	Passenger alarm	Passenger alarm	승객 경보 시스템	승객 경보 시스템	승객 경보 시스템	
4.2.5.3.1	General	(1)Thisclauseisapplicabletoallunitsdesignedtocarrypassengersandunitsdesignedtohaulpassengertrains. (2)Thepassengeralarmfunctiongivestoanyoneinthetraintheopportunitytoadvisethedriverofapotentialdanger,andhasconsequencesatoperatinglevelwhenactivated(e.g.brakinginitiationinabsenceofreactionfromthedriver); itisasafetyrelatedfunction,forwhichtherequirement	ThisclauseshallsubstituteSRTTSIclause4.2.5.8(Emergencybrakeoverride)forconventionalrollingstock. Thisclauseisapplicabletoallunitsdesignedtocarrypassengersandunitsdesignedtohaulpassengertrains. Thepassengeralarmisasafetyrelatedfunction,forwhicht	Passenger occupied areas on trains (excluding vestibules, gangways and toilets) shall be fitted with emergency signal devices. These devices shall be installed where they can be seen easily by passengers and reached by them without having to pass through an interior door.	일반 1)승객운송이나승객열차를끄는모든유팉에해당 (2)승객경보기능은차량안의아무나기관사에게 잠재적위험을알릴수있	일반 승객운송이나승객열차를끄는모든유팉에해당	승객(홀,갱웨이,화장실 제외)의열차점유영역은 비상신호장치를설치.승객이내부문을통과할필요없이 쉽게 도달	UR 여객경보기능이차량내의사람이기관사에게정보제공=>추가 HSRSTTSI2008 관련 항목 =>삭제

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		s,includingsafetyaspects,aresetoutinthisclause.	herequirements,includingsafetyaspects,aresetoutinthisclause. Generalrequirements: Thepassengeralarmshallcomplyeither: (a)withtheHSRSTTSI2008clause4.2.5.3; (b)oralternatively,withtheprovisionsdescribedbelow,whichthenreplacetheprovisionsoftheHSRSTTSI2008forapplicationtounitsinthescopeofthisCRLOC&PASTSI.		는기회를제공하고,활성화(예를들어,기관사의 대응이없는경우 제동개시)되었을 때는 운영수준에서 중요한 결과가 있다.	일반요구조건 1)HSRSTTSI2008clause4.2.5.3; 2)대안으로,아래사항으로 CR LOC & PAS TSI 의 HS RST TSI 2008 를 대체한다.		
4.2.5.3.2	Requirements for information interfaces	(1)Withtheexceptionoftoiletsandgangways,eachcompartment,eachentrancevestibuleandallotherseparatedareasintendedforpassengersshallbeequippedwithatleastoneclearlyvisibleandindicatedalarmdevicetoinformthedriverofapotentialdanger. (2)Thealarmdeviceshallbedesignedsothatonceactivateditcannotbecancelledbypassengers. (3)Atthetriggeringofthepassengeralarm,bothvisualandacousticsignsshallindicatetothedriverthatoneormorepassengeralarmshavebeenactivated. (4)Adeviceinthecabshallallowthedrivertoacknowledgehisawarenessofthealarm.Thedriver'sacknowledgementshallbeperceivableattheplacewherethepassengeralarmwastriggeredandshallstoptheacousticsignalinthecab. (5)Onthedriver'sinitiative,thesystemshallallowacommunicationlinktobeestablishedbetweenthedriver'scabandtheplacewherethealarm(s)was/weretriggeredforunitsdesignedforoperationwithoutstaffon-board(otherthandriver). For units designed for operation with staff on-board (other than driver), it is permitted to have this communication link established between the driver's cab and the staff on-board. Thesystemshallallowthedrivertocancelthiscommunicationlinkonhisinitiative. (6)Adeviceshallenablethecrewtoresetthepassengeralarm.	Alternativeprovisionsforthepassengeralarm: Requirementsforinformationinterfaces: -Withtheexceptionoftoiletsandgangways,eachcompartment,eachentrancevestibuleandallotherseparatedareasintendedforpassengersshallbeequippedwithatleastonecleariyvisibleandindicatedalarmdevicetoinformthedriverintheeventofadanger. -Thealarmdeviceshallbedesignedsothatonceactivatedit cannotbecancelledbypassengers. -Atthetriggeringofthepassengeralarm,bothvisualandacousticsignsshallindicatetothedriverthatoneormorepassengeralarmshavebeenactivated. -Adeviceinthecabshallallowthedrivertoacknowledgehisawarenessofthealarm.Thedriver’ sacknowledgementshallbeperceivableattheplacewherethepassengeralarmwastriggeredandshallstoptheacousticsignalinthecab. -Onthedriver’ sinitiative,thesystemshallallowacommunicationlinktobeestablishedbetweenthedriver’ scabandtheplacewherethealarm(s)was/weretriggered. Thesystemshallallowthedrivertocancelthiscommunicationlinkonhisinitiative. -Adeviceshallenablethecrewtoresetthepassengeralarm.	Theemergencyhandleshallhaveaclearlyvisibleseal. Thealarmonceactivatedshallnotbecapableofbeingdisengagedbypassengers.Ifadeviceisprovidedtoindicatethatthealarmhasbeenactivated,itshallbemarkedasindicatedinAnnexQofthisTSI. Operationoftheemergencysignalshallbeindicatednexttothedeviceused. Activatingthealarmshall: -Initiatebraking – Causeavisual(flashingorcontinuouslight)andacoustic(buzzer/klaxonorspokenmessage)alarmtobetriggeredinthedriver’ scab; – Transmitamessage(acousticorvisualsignalorradiomessagebymobilephone)bythedriveroranautomaticsystemtothetraincrewworkingamongthepassengers. – Transmitanacknowledgement,recognisablebythepersonwhotriggeredthesignal(acousticsignalinthevehicle,brakingapplication,etc.)Thearrangementsinstalledinthe rollingstock(automaticbrakeapplication,inparticular)shallallowthedrivertointerveneinthebrakingprocesssoastobeabletochoosethestoppingpointofthetrain. Whenthetrainhasstoppedthedrivershallbeabletostartagainassoonaspossibleifthedriverconsidersitsafetostartagain. Activation of one or more than one alarm shall have no additional effect, whilst the traincrew has not rearmed the first. Lastlyacommunicationlinkbetweencabandtrainstaffshallenablethedriver,athisorherinitiative,toinvestigatethereasonswhytheemergencysignalwastriggered.Ifinnormalservicenotrainstaffispresentadeviceshallbeavailableforpassengerstocommunicatetothedriverincaseofemergency.	정보인터페이스요구조건	정보인터페이스요구조건	비상핸들은명확하게보이는도장.한번활성화되면 승객에 의해 조작불가. 장치가 경보가 활성화 표시 위해 제공시 TSI 부록 Q와 같이 표시. 비상 신호 동작 사용되는 장치 옆 표시. 알람활성화: -제동체결 -운전실에 영상(점멸 또는 연속 빛) 및 음향(부저 / 클랙슨 또는 음성 메시지) 트리거 -운전사또는승객가운데 있는열차승무원또는자동으로메시지(음향,시각신호또는휴대전화 메시지) 전송. -신호를트리거한사람에 의해인식전송(차량의음향신호,제동등).차량장치(특히,제동체결)는차량의정지점선택토록운전자가제동에개입가능. 열차가정지시운전자가 안전하다고판단한경우 가능한빨리다시출발.승무원미리셑시 하나 이상의 경보는 추가 효과 없음. 마지막으로 운전실과 승무원 사이의 통신 링크는 운전사가 비상 신호가 트리거된 이유 조사. 비상시 승무원이 없으면 승객은 의사소통 장치 사용	UR 기관사가새로운통신링크를만드는차량을승무원이없는차량으로제한
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.5.2.Passengerinformationsigns Clause4.2.2.8.2oftheoftheTSIforAccessibilityforPersonswithReducedMobilityshallalsoapply. Allpassengersignscloselyconnectedwithsafetyshalluse theunifiedsignformatsgiveninstandardISO3864-1:2002.	해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.5.2.승객정보표지판 거동이불편한사람을위한접근성 TSI의 4.2.2.8.2 적용. 안전에밀접하게관련된 모든승객표지판은 표준 ISO 3864-1:2002 주어진 통일 기호 형식 사용	UR , CR 해당사항 없음

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
4.2.5.3.3	Requirements for activation of the brake by the passenger alarm	(1)Whenthetrainisstoppedataplatformordepartingfromaplatform,activationofapassengeralarmshallleadtoadirectapplicationoftheservicebrakeortheemergencybrake,resultinginacompletestop.Inthiscase,onlyafterthetrainhascometoacompletestop,asystemshallallowthedrivertocancelanyautomaticbrakingactioninitiatedbythepassengeralarm; (2)Inothersituations,10+/-1secondsafteractivationofthe(first)passengeralarm,atleastanautomaticservicebrakeshallbeinitiatedunlessthepassengeralarmisacknowledgedbythedriverwithinthistime.Thesystemshallallowthedrivertooverrideatanytimeanautomaticbrakingactioninitiatedbythepassengeralarm.	-Whenthetrainisstoppedataplatformordepartingfromaplatform,activationofapassengeralarmshallleadtoadirectapplicationoftheservicebrakeortheemergencybrake,resultinginacompletestop.Inthiscase,onlyafterthetrainhascometoacompletestop,systemshallallowthedrivertocancelanyautomaticbrakingactioninitiatedbythepassengeralarm. -Inothersituations,10+/-1secondsafteractivationofthe(first)passengeralarm,atleastanautomaticservicebrakeshallbeinitiatedunlessthepassengeralarmisacknowledgedbythedriverwithinthistime.Thesystemshallallowthedrivertooverrideatanytimeanautomaticbrakingactioninitiatedbythepassengeralarm.	해당사항 없음	승객경보에의한제동활성화 요구 조건	승객경보에의한제동활성화 요구 조건	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일
4.2.5.3.4	Criteria for a train departing from a platform	(1)Atrainisdeemedtobedepartingfromaplatformduringtheperiodoftimeelapsingbetweenthemomentwhendoorstatusischangedfrom ‘released’ to ‘closedandlocked’ andthemomentwhenthetrainhaspartlylefttheplatform. (2)Thismomentshallbedetectedon-board(functionallowingphysicaldetectionoftheplatformorbasedonspeedordistancecriteria,oranyalternativecriteria). (3)Forunitsintendedtooperateonlinesthatarefittedwiththe ETCStracksidesystemforcontrol-commandandsignalling(including ‘passengerdoor’ informationasdescribedinAnnexAIndex7ofTSICCS),thison-boarddeviceshallbeabletoreceivefromtheETCSsystemtheinformationrelatedtoplatform.	Atrainisdeemedtobedepartingfromaplatformduringtheperiodoftimeelapsingbetweenthemomentwhendoorstatusischangedfrom ‘released’ to ‘closedandlocked’ andthemomentwhenthelastvehiclehaslefttheplatform. Thismomentshallbedetectedbyanonboarddevice.Iftheplatformisnotphysicallydetected,thetrainisdeemedtohaveleftthe platformwhen: -thespeedofthetrainreaches15(+/-5)km/h,or: -thedistancecoveredis100(+/-20)m, whicheveroccursthefirst.	해당사항 없음	차량이플랫폼을출발하는 기준 (2)온보드로감지(물리적인플랫폼감지나속도나거리또는다른방법) (3) TSI CCS 부록 A의 제어 명령 및 신호(인덱스 3의 승객문 정보)를 위한 ETS 지상 시스템이 설치된 선로에서 운영되는 유닐의 경우, 온보드 장치가 플랫폼과 관련된 정보를 ETS 에서 받는다.	차량이플랫폼을출발하는 기준 (2)온보드장치사용.플랫폼감지가물리적으로 불가능한경우,차량이플랫폼을떠나는때는 속도 15 (+/- 5) km/h, 거리100(+/-20)m중먼저 인지된것	해당사항 없음	UR 플랫폼인지가어려운경우,속도및거리상세내용 =>삭제 ETS관련내용=>추가
4.2.5.3.5	Safety requirements	(1)Forthescenario ‘failureinthepassengeralarmsystemleadingtotheimpossibilityforapassengertoinitiatetheactivationofbrakeinordertostopthetrainwhentraindepartsfromaplatform’,itshallbedemonstratedthattheriskiscontrolledtoanacceptablelevelconsideringthatthefunctionalfailurehastypicalcrediblepotentialtoleaddirectlyto ‘singlefatalityand/orseverereinjury’. (2)Forthescenario ‘failureinthepassengeralarmsystemleadingtonoinformationgiventothedriverincaseofactivationofapassengeralarm’,itshallbedemonstratedthattheriskiscontrolledtoanacceptablelevelconsideringthatthefunctionalfailurehastypicalcrediblepotentialtoleaddirectlyto ‘singlefatalityand/orsevereinjury’. (3)Thedemonstrationofconformity(conformityassessmentprocedure)isdescribedinclause6.2.3.5ofthisTSI.	Thepassengeralarmisconsideredtobeasafetyrelatedfunction,forwhichtherequiredsafetylevelisdeemedtobesatisfiedbythefollowingrequirements: -Acontrolsystemshallpermanentlymonitortheabilityofthepassengeralarmsystemtoconveythesignal. Asalternative,apassengeralarmsystemwithnocontrolsystem(asdescribedinthisbulletpoint)shallbeacceptedifitisdemonstratedtobecompliantwiththerequiredsafetylevel;thevalueoftherequiredsafetylevelisanopenpoint.	해당사항 없음	1)차량이플랫폼을출발할때승객이차량정지를 위한제동활성화를위한 승객경보시스템의실패와 2) 승객 경보 시스템이 활성화되었을 때 기관사에게 정보를 전달못하는 고장에 대한 두가지시나리오에대해 적정수준까지위험도가 제어되는것을입증필요 절차에따른적합성입증 필요		해당사항 없음	UR DR에서는미정(openpoints)인요구되는안전성수준의값이구체화 2가지시나리오에대한위험도제어입증 적합성평가절차수행
4.2.5.3.6	Degraded mode	(1)Unitsfittedwithadriver'scabshallbefittedwithadevicewhichallowsauthorisedstafftoisolatethepassengeralarmsystem. (2)Ifthepassengeralarmsystemisnotfunctioning,eitherafterintentionalisolationbystaff,duetoatechnicalfailure,orbycouplingtheunitwithanon-compatibleunit,thisshallbepermanentlyindicatedtothedriverintheactivedriver'scab,andapplicationofthepassengeralarmshallresultinadirectapplicationofbrakes. (3)AtrainwithanisolatedpassengeralarmsystemdoesnotmeettheminimumrequirementsforsafetyandinteroperabilityasdefinedinthisTSIandshallthereforeberegardedtoasbeingindegradedmode.	-Unitsfittedwithadriver’ scabshallbefittedwithadevicewhichallowsauthorisedstafftoisolatethepassengeralarmsystem. -Ifthepassengeralarmsystemisnotfunctioning,eitherafterintentionalisolationbystaff,duetoatechnicalfailure,orbycouplingtheunitwithanon-compatibleunit,applicationofthepassengeralarmshallresultinadirectapplicationofbrakes.Inthiscase,theprovisionstoenablethedriverto overridethebrakeisnotmandatory. -Ifthepassengeralarmsystemisnotfunctioning,thisshallbepermanentlyindicatedtothedriverintheactivedriver’ scab. AtrainwithanisolatedpassengeralarmsystemdoesnotmeettheminimumrequirementsforsafetyandinteroperabilityasdefinedinthisTSIandshallthereforeberegardedtoasbei	해당사항 없음	저하모드 승객경보시스템이 승무원의 의도적인 분리 또는 기술적인 고장 또는 비호환차량과의 연결로 작동안할때, 이 내용은 활성 운전실에 영구적으로 지시. 이경우승객경보의적용은직접적인자동 제동.	저하모드 승객경보시스템이 (승무원의 의도적인 분리 또는 기술적인 고장 또는 비호환차량과의 연결로) 작동안할때, 이 내용은 활성 운전실에 영구적으로 지시 이경우운전사가제동을 중지시키는 규정은 필수 아님.	해당사항 없음	UR 승객경보시스템의작동안되는원인상세기술 이모드에서경보를적용하면자동제동이된다.

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
			ngindegradedmode.					
4.2.5.3.7	Applicability to units intended for general operation	(1)Onlyfunctionalitiesthatarerelevanttothedesigncharacteristicsoftheunit(e.g.presenceofacab,ofacrewinterfacesystem,…)shallbeconsidered. (2)Thesignalstransmissionrequiredbetweentheunitandtheothercoupledunit(s)inatrainforthepassengeralarmsystemtobeavailableattrainlevelshallbeimplementedanddocumented,takingintoaccountfunctionalaspectsdescribedaboveinthisclause. (3)ThisTSIdoesnotimposeanytechnicalsolutionregardingphysicalinterfacesbetweenunits.	Onlyfunctionalitiesthatarerelevanttothedesigncharacteristicsoftheunit(e.g.presenceofacab,ofacrewinterfacesystem,…)shallbeconsidered. Thesignalstransmissionrequiredbetweentheunitandtheothercoupledunit(s)inatrainforthepassengeralarmsystemtobeavailableattrainlevelshallbeimplementedanddocumented,takingintoaccountfunctionalaspects;itshallbecompatiblewithbothsolutions(a)and(b)mentionedunder ‘Generalrequirements’. ThisTSIdoesnotimposeanytechnicalsolutionregardingphysicalinterfacesbetweenunits.	해당사항 없음	일반 운영 적용성	일반 운영 적용성	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일
4.2.5.4.	Communication devices for passengers	(1)Thisclauseappliestoallunitsdesignedtocarrypassengersandunitsdesignedtohaulpassengertrains. (2)Unitsdesignedforoperationwithoutstaffon-board(otherthandriver)shallbeequippedwitha ‘communicationdevice’ forpassengerstoinformapersonwhocantakeappropriateaction. (3)Therequirementstothelocationofthe ‘communicationdevice’ aretheonesapplicableforthepassengeralarmasdefinedinclause4.2.5.3 ‘Passengeralarm:functionalrequirements’. (4)Thesystemshallallowthecommunicationlinktoberequestedontheinitiativeofthepassenger.Thesystemshallallowthepersonreceivingthecommunication(e.g.driver)tocancelthiscommunicationlinkathisinitiative. (5)The ‘communicationdevice’ interfacetopassengersshallbeindicatedbyaharmonisedsign,shallincludevisualandtactilesymbolsandshallemitavisualandaudibleindicationthatithasbeenoperated.Theseelementsshallbeinaccordancewiththe PRMTSI. (6)Applicabilitytounitsintendedforgeneraloperation: Onlyfunctionalitiesthatarerelevanttothedesigncharacteristicsoftheunit(e.g.presenceofacab,ofacrewinterfacesystem,etc.)shallbeconsidered. Thesignalstransmissionrequiredbetweentheunitandtheothercoupledunit(s)inatrainforthecommunicationsystemtobeavailableattrainlevelshallbeimplementedanddocumented,takingintoaccountfunctionalaspects. ThisTSIdoesnotimposeanytechnicalsolutionregardingphysicalinterfacesbetweenunits.	Thisclauseisapplicabletoallunitsdesignedtocarrypassengers. Instructionsshallbegiventopassengersontheuseofemergencyexits,theactivationofpassengeralarm,aboutpassengerdoorslockedoutofservice,etc.Theseinstructionsshallbegivenaccordingtotheprovisionsofthe PRMTSIclauses 4.2.2.8.1and4.2.2.8.2. 4.2.5.5.Communicationdevicesforpassengers Thisclauseappliestoallunitsdesignedtocarrypassengersandunitsdesignedtohaulpassengertrains. Unitsdesignedforoperationwithoutstaffonboard(otherthandriver)shallbeequippedwitha ‘callforaid’ devicefor passengerstocommunicatetothedriverincaseofemergency.Inthiscasethesystemshallallowthecommunicationlinktobeestablishedontheinitiativeofthepassenger.Thesystemshallallowthedrivertocancelthiscommunicationlinkathisinitiative. Therequirementstothepositionofthe ‘callforaid’ devicearetheonesapplicableforthepassengeralarmasdefinedinclause4.2.5.3 ‘Passengeralarm:functionalrequirements’. The ‘callforaid’ devicesshallbecompliantwiththeinformationandindicationrequirementsassetoutforthe ‘Emergencycalldevice’ inthePRMTSIclause4.2.2.8.2.2 ‘Interoperableconstituentrequirements’. Applicabilitytounitsintendedforgeneraloperation: Onlyfunctionalitiesthatarerelevanttothedesigncharacteristicsoftheunit(e.g.presenceofacab,ofacrewinterfacesystem,…)shallbeconsidered. Thesignalstransmissionrequiredbetweentheunitandtheothercoupledunit(s)inatrainforthecommunicationsystemtobeavailableattrainlevelshallbeimplementedanddocumented,takingintoaccountfunctionalaspects. ThisTSIdoesnotimposeanytechnicalsolutionregardingphysicalinterfacesbetweenunits	해당사항 없음	1)승객수송과승객용차량을견인하는차량에적용 2)승무원없는유닏은승객이조치할수있는사람에게통보하는통신장치장착 3)통신장치의위치4.2.5.3 4)승객요구에따라통신링크설정,수신자해제가능 5)PRMTSI에따라,시각,청각신호가발생하고,시각/촉각기호를포함하도록통신장치의인터페이스가조화된기호로표시 6)일반운영의적용성 유닏의설계특성고려 차량단위에서유팉간필요한신호전송은기능측면을고려하여이행되고 문서화필요 이TSI는유닏간물리적인 터페이스관련기술적인 해결책을부과하지않음	1)승객수송과승객용차량을견인하는차량에적용 2)비상상황시승객과기관사간통신(승무원없이운행),승객요구에따라통신설정되고기관사가해제가능 3)도움요청장치의위치 4.2.5.3 5)도움요청장치는PRMTSI 4.2.2.8.2. 따를 것 4.2.2.8.2. 6)일반운영의적용성 유닏의설계특성고려 차량단위에서유팉간필요한신호전송은기능측면을고려하여이행되고 문서화필요 이TSI는유닏간물리적인 터페이스관련기술적인 해결책을부과하지않음	해당사항 없음	UR 적용범위확대:승객수송과승객용차량을견인하는차량 통신장치가승객기관사가아닌,승객과수신자로개경 도움요청장치가통신장치로개경
4.2.5.5.	Exteriordoors:	Exterior doors: passenger access to and egress from Rolling Stock	Exterior doors: passenger access to and egress from Rolling Stock	4.2.2.4.2. External access door	승객 입출입 도어	승객 입출입 도어	외부 출입 도어	
4.2.5.5.1.	General	(1)Thisclauseappliestoallunitsdesignedtocarrypassengersandunitsdesignedtohaulpassengertrains. (2)Doorsintendedforstaffandfreightaredealtwithinclauses4.2.2.8and4.2.9.1.2ofthisTSI. (3)Thecontrolofexternalpassengeraccessdoorsisafunctionessentialtosafety;thefunctionalandsafetyrequirementsexpressedinthisclausearenecessarytoensurethesafetylevelrequired.	4.2.5.6.Exteriordoors:passengeraccesstoandegressfromrollingstock Thisclauseappliestoallunitsdesignedtocarrypassengersandunitsdesignedtohaulpassengertrains. Doorsintendedforstaffandfreightaredealtwithinclauses4.2.2.8and4.2.9.1.2ofthisTSI. Thecontrolofexternalpassengeraccessdoorsisasafetyrelatedfunction;thefunctionalrequirementsexpressedint	해당사항 없음	1)승객수송과승객용차량을견인하는차량에적용 2)승무원및화물은s4.2.2.8와4.2.9.1.2 3)기능및 안전 요구조건은 안전 수준을 위해 필요	승객수송과승객용차량을견인하는차량에적용 승무원및화물은s4.2.2.8와4.2.9.1.2 기능및 안전 요구조건은 안전 수준을 위해 필요 D와E의제어를위한안전수준은미정(openpoints	해당사항 없음	UR 안전수준기술

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
			hisclausearenecessarytoensurethesafetylevelrequired; thesafetylevelrequiredforthecontrolsystemdescribedinpointsDandEbelowisanopenpoint.			)		
4.2.5.5.2.	Terminology used	(1)Inthecontextofthisclausea ‘door’ isanexternalpassengeraccessdoor(withoneormoreleaves),intendedprimarilyforpassengerstoenterandleavetheunit. (2)A ‘lockeddoor’ isadoorheldclosedbyaphysicaldoorlockingdevice (3)A ‘doorlockedoutofservice’ isadoorimmobilisedinaclosedpositionbyamanuallyoperatedmechanicallockingdevice. (4)Adoor ‘released’ isadoorthatisabletobeopenedbyoperatingthelocalor,centraldoorcontrol,(wherethelatterisavailable). (5)Forthepurposeofthisclause,atrainisassumedtobeatastandstillwhenthespeedhasdecreasedto3km/horless. (6)Forthepurposeofthisclause, ‘traincrew’ meansonememberoftheon-boardstaffinchargeofthechecksrelatedtothedoorsystem;itmaybethedriveroranothermemberoftheon-boardstaff.	A-Terminologyused: -Inthecontextofthisclausea ‘door’ isanexternalpassengeraccessdoor,intendedprimarilyforpassengerstoenterandleavetheunit. -A ‘lockeddoor’ isadoorheldclosedbyaphysicaldoorlockingdevice -A ‘doorlockedoutofservice’ isadoorimmobilisedinaclosedpositionbyamanuallyoperatedmechanicallockingdevice. -Adoor ‘released’ isadoorthatisabletobeopenedbyoperatingthelocalor,centraldoorcontrol,(wherethelatterisavailable). -Forthepurposeofthisclause,atrainisatastandstillwhenthespeedhasdecreasedto3km/horless.	4.2.2.4.2.1. Passenger access doors Therelevantclausesof4.2.2.4.oftheTSIforAccessibilityforPersonsWithReducedMobilit.willalsoapply. (a)Terminologyused: – a ‘closeddoor’ isadoorheldclosedbythedoorclosingmechanismonly – a ‘lockeddoor’ isadoorheldclosedbyamechanicaldoorlockingdevice – a ‘doorlockedoutofservice’ isimmobilisedinaclosedpositionbyamechanicaldeviceactivated byamemberofthetraincrew.	용어 (6)승무원정의 도어시스템에관한검사를 담당하는 승무원이며, 기관사나 승무원 중 하나임.	용어	승객출입문	UR 승무원정의추가
4.2.5.5.3.	Door closing and locking	(1)Thedoorcontroldeviceshallallowthetraincrewtocloseandlockallthedoorsbeforethetrainderparts. (2)Whereamovablestephastoberetracted,theclosingsequenceshallincludethemovementofthesteptotheretractedposition. (3)Whenthecentraliseddoorclosingandlockingisactivatedfromalocalcontrol,adjacenttoadoor,itispermissibleforthisdoortoremainopenwhentheotherdoorscloseandlock.Thedoorcontrolsystemshallallowthestafftocloseandlockthisdoorsubsequentlybeforedeparture. (4)Thedorsshallbekeptclosedandlockeduntiltheyarereleasedinaccordancewithclause4.2.5.5.6 ‘Dooropening’ .Intheeventoflossofpowertothedoorcontrols,thedoorsshallbekeptlockedbythelockingmechanism. Note:seeclause4.2.2.3.2ofTSIPRMforalertsignalwhenclosingadoor. Doorobstacledetection: (5)Externalpassengeraccessdoorsshallincorporatedevicesthatdetectifthecycleonanobstacle(e.g.apassenger).Whereanobstacleisdetectedthedoorsshallautomaticallystop,andremainfreeforalimitedperiodoftimeorreopen.ThesensitivityofthesystemshallbesuchastodetectanobstacleaccordingtothespecificationreferencedinAppendixJ-1,index32,clause5.2.1.4.1,withamaximumforceontheobstacleaccordingtothespecificationreferencedinAppendixJ-1,index32,clause5.2.1.4.2.1.	Thedoorcontroldeviceshallallowthetraincrewtocloseandlockallthedoorsbeforethetrainderparts. Whenthecentraliseddoorclosingandlockingisactivatedfromalocalcontrol,adjacenttoadoor,itispermissibleforthisdoortoremainopenwhentheotherdoorscloseandlock.Thedoorcontrolsystemshallallowthestafftocloseandlockthisdoorsubsequentlybeforedeparture. ThedoorsshallbekeptclosedandlockeduntiltheyarereleasedinaccordancewithsubsectionE ‘Dooropening’ ofthisclause.Intheeventoflossofpowertothedoorcontrols,thedoorsshallbekeptlockedbythelockingmechanism.	(b)Dooroperation: Tolatchorunlatchamanuallyoperateddoor,forusebythepublic,thecontroldeviceshallbeoperablebythepalmoftheh andexertingaforcenotexceeding20Newton. Theforcerequiredtoopenorcloseamanualdoorshallnotexceed: Ifpushbuttonsareprovidedforthepoweredoperationofdoorstheneachpushbuttonshallbeilluminated(orthesurroundshallbeilluminated)whenenabledandshallbeoperablebyaforcenotgreaterthan15Newton. (c)Doorclosing: Thedoorcontroldeviceshallallowthetraincrew(driverorconductor)tocloseandlockthedoorsbeforethetrainderparts. Whenthelockingcontrolisunderstaffcontrolandactivatedfromadoor,itispermissibleforthisdoortoremainopenwhentheotherdoorsclose.Itshallbepossibleforstafftocloseandlockthisdoorsubsequently. Thisdoorshallautomaticallyclosewhenthetrainreaches5km/hafterwhichlockingshallbeinitiated. Thedoorsshallbekeptclosedandlockeduntilthetraincrewreleasesthem.Intheeventoflossofpowertothedoorcontrols,thedoorsshallbekeptlockedbythelockingmechanism. Anaudiblewarningsoundshallbeactivatedbeforethedoorsstarttoclose.	닫힘및잠금 1)출발전승무원은모든문닫고잠금 2)이동계단이원위치로돌아와야하는경우, 문 닫는 순서는 수축위치로 이동 단계 포함 3)중앙집중도어닫힘및잠금이도어에인접하는로컬제어에서활성화될때,이도어가열린상태로다른 도어의 닫힘 및 잠금 가능. 도어 제어 시스템은 직원이 출발전 이 문 닫고 잠금 4)4.2.5.5.6'문개방'에 따라열릴때까지문은닫힌유지및잠금.도어제어전력손실경우,도어는로킹기구에의해잠금상태유지. ~주 : 문을 닫을 때 경고 신호를 TSI PRM 4.2.2.3.2 경고 신호 참조 문장애물감지: 5)외부출입문도어는닫힐때장애물(예,승객)을검지할수있는장치필요. 장애물이 감지되는 경우 문이 자동으로 정지하고, 제한된 시간 동안 유지하거나 다시 열려야 함. 민감도는 부록 J-1, 인덱스 32 조항 5.2.1.4.1 사양에 따라 장애물을 검출하며, 장애물에 가해지는 최대 힘도 그 사양에 따름 Appendix J-1, index 32, FprEN 14752:2014	닫힘및잠금 출발전승무원은모든문을닫고잠금 중앙집중도어닫힘및잠금이도어에인접하는로컬제어에서활성화될때, 이도어가열린상태로 다른 도어의 닫힘 및 잠금 가능. 도어 제어 시스템은 직원이 출발전 이 문 닫고 잠금 E '문 개방'에 따라 열릴 때까지 문은 닫힌 유지 및 잠금. 도어 제어 전력 손실 경우, 도어는 로킹기구에 의해 잠금 상태 유지.	b)문작동: 승객이래치또는수동작동도어래치로해제하려면,상기제어장치20Newton이하힘으로작동 수동으로문을개폐하는데필요한힘을초과하지않음: 활성시각푸시버튼조명되어야하며(또는주위조명),15Newton보다작은힘으로작동 C)문닫힘: 승무원 (운전사 또는 컨덕터) 은 모든 문 닫고 잠금 문잠금이승무원이제어하고,문에서활성화되었을때, 이 도어가 열린 상태로 다른 도어의 닫힘 가능. 계속하여 승무원이 이 문을 닫고 잠금 가능 5km/h에 도달하면 자동으로 닫힘 승무원이해제할때까지 문은닫히고잠금 유지 도어제어전력의손실의 경우에,도어는로킹기구에의해잠금상태로유지. 문이닫히기시작하기전에가청경보음이활성화.	UR 문의개폐에이동계단도고려 문장애물감지의외부출입문도어의기능및사양규정:FprEN14752:2014 HR Hatch조작힘규정 문의자동잠김속도 문닫힐때경고음

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
4.2.5.5.4.	Locking a door out of service	(1)Amanuallyoperatedmechanicaldeviceshallbeprovidedtoenable(thetraincrewormaintenancestaff)tolockadooroutofservice. (2)Thelockingoutofservicedeviceshall: -Isolatethedoorfromanyopeningcommand -Lockthedoormechanicallyintheclosedposition -Indicatethestatusoftheisolationdevice - Permitthedoortobeby-passedbythe ‘door-closedprovingsystem’	C-Lockingadooroutofservice Amanuallyoperatedmechanicaldeviceshallbeprovidedtoenable(thetraincrewormaintenancestaff)tolockadooroutofservice. Thelockingoutofservicedeviceshall: -isolatethedoorfromanyopeningcommand, -lockthedoormechanicallyintheclosedposition, -indicatethestatusoftheisolationdevice, -permitthedoortobeby-passedbythe ‘door-closedprovingsystem’. Itshallbepossibletoindicateadoorlockedoutofserviceby aclearmarkingaccordingtoPRMTSI§4.2.2.8 ‘CustomerInformation’.	(e)Lockingadooroutofservice: Amanualdeviceshallbeprovidedtoenablethetraincrewtolockadooroutofservice.Thisactionshallbepossiblefrombothinsideandoutsidethetrain. Afterthedooristockedoutofservice,itshallnolongerbetakenintoaccountbythedoorcontrolsortheonboardmonitoringsystems.	고장난도어의잠금 1)승무원이도어잠글수 있는수동장치.양방향으로가능 2)고장잠금 -다른도어와분리 -잠금위치로기계적으로잠금 -분리된장치의상태지시 - 도어 잠금 점검 시스템의 바이 패스	고장난도어의잠금 승무원이도어잠글수있는수동장치.양방향으로가능 고장 잠금 -다른도어와분리 -잠금위치로기계적으로잠금 -분리된장치의상태지시 - 도어 잠금 점검 시스템의 바이 패스 도어고장시 PRM TSI §4.2.2.8 ‘고객정보’에 따라 명확한 마킹으로 표시 가능	e)고장난도어의잠금 승무원이도어잠글수있는수동장치.양방향으로가능 도어고장시도어제어장치나차상모니터링장치는무시	UR 도어고장시표시조항삭제
4.2.5.5.5.	Information available to the train crew	(1)Anappropriate ‘doors-closedprovingsystem’ shallallowthetraincrewtocheckatanymomentwhetherornotallthedoorsareclosedandlocked. (2)Ifoneormoredoorsarenotlocked,thisshallbecontinuouslyindicatedtothetraincrew. (3)AnIndicationshallbeprovidedtothetraincrewofanyfaultofadoorclosingand/orlockingoperation. (4)Audibleandvisualalarmsignalshallindicatetothetraincrewanemergencyopeningofoneormoredoors. (5)A ‘doorlockedoutofservice’ ispermittedtobeby-passedbythe ‘doors-closedprovingsystem’.	D-Informationavailabletothetraincrew Anappropriate ‘doors-closedprovingsystem’ shallallowthedrivertocheckatanymomentwhetherornotallthedoorsareclosedandlocked. Ifoneormoredoorsarenotlocked,thisshallbecontinuouslyindicatedtothedriver. AnIndicationshallbeprovidedtothedriverofanyfaultofadoorclosingand/orlockingoperation. Audibleandvisualalarmsignalshallindicatetothedriver,anemergencyopeningofoneormoredoors. A ‘doorlockedoutofservice’ ispermittedtobeby-passedbythe ‘doors-closedprovingsystem’.	(d)Informationavailabletothetraincrew: Anappropriatedeviceshallindicatetothedriverorthetraincrewthatallthedoors(exceptforthedoorunderlocalcontrolofthetraincrew)areclosedandlocked. Appropriateindicationshallbeprovidedtothedriverorthetraincrewofanyfaultinthedoorclosingoperation. A ‘doorlockedoutofservice’ shallnotbetakenintoaccount.	승무원가용정보 1)승무원은모든문이닫히고잠겨있는지여부를 언제든지확인 2)하나이상의도어가잠겨있지않은경우연속적으로승무원에게알림 3)도어닫힘/잠김의고장을고장 승무원에게 제공 4)하나이상의문개방에 대한가시및가청경보표시 5)도어잠금점검시스템 의바이패스	승무원가용정보 1)운전사는모든문이닫히고잠겨있는지여부를 언제든지확인 2)하나이상의도어가잠겨있지않은경우연속적으로운전사에게알림 3)도어닫힘/잠김의고장을고장 운전사에게 제공 4)하나이상의문개방에 대한가시및가청경보표시 5)도어잠금점검시스템 의바이패	d)승무원가용정보 기관사나승무원에게모든문이닫힘과잠금을지시 도어닫힘/잠김의고장을고장 운전사에게 제공 특정도어가 고장나 잠금이 되면, 시스템이 무시	UR과CR은차이 운전사=>승무원 (driver => train crew)
4.2.5.5.6.	Door opening	(1)Atrainshallbeprovidedwithdoorreleasecontrols,whichallowthetraincreworanautomaticdeviceassociatedwiththestopataplatform,tocontrolthereleaseofdoorsseparatelyoneachside,allowingthemtobeopenedbypassengersor,ifavailable,byacentralopeningcommandwhenthetrainisatastandstill. (2)Forunitsintendedtooperateonlinesthatarefittedwiththe ETCStracksidesystemforcontrol-commandandsignalling(including ‘passengerdoor’ informationasdescribedinAnnexA,Index7ofTSICCS),thisdoorreleasecontrolsystemshallbeabletoreceivefromtheETCSsystemtheinformationrelatedtoplatform. (3)Ateachdoor,localopeningcontrolsoropeningdevicesshallbeaccessibleforpassengersfromboththeoutsideandtheinsideofthevehicle. (4)Whereamovablestephastobedeployed,theopeningsequenceshallincludethemovementofthesteptothedeployedposition. Note:seeclause4.2.2.4.2ofTSIPRMforalertsignalwhenopeningadoor.	Atrainshallbeprovidedwithdoorreleasecontrols,whichallowthecreworanautomaticdeviceassociatedwiththestopataplatform,tocontrolthereleaseofdoorsseparatelyoneachside,allowingthemtobeopenedbypassengersor,ifavailable,byacentralopeningcommandwhenthetrainisatastandstill. Ateachdoor,localopeningcontrolsoropeningdevicesshallbeaccessibleforpassengersfromboththeoutsideandtheinsideofthevehicle.	(f)Dooropeningrelease:Thetraincrewshallbeprovidedwithcontrolsthatallowthedoorstobereleasedseparatelyoneachside,toallowthemtobeopenedbypassengerswhenthetrainisstopped. (g)Dooropeningcontrol:Anormalopeningcontroloropeningdeviceshallbeaccessibleforpassengersfromboththeoutsideandtheinsideofthevehicle. Eachdoorshallbeprovidedwithoneofthefollowingsystems,eithersystemshallbeequallyacceptabletoallMemberStates: -anindividualinternalemergency-openingdevice,accessibletopassengers,thatshallallowthedooronlytobeopenedatspeedsbelow10km/h., or -anindividualinternalemergency-openingdevice,accessibletopassengers,thatshallallowthedoortobeopened.Thisdeviceshallbeindependentofanyspeedsignal.Thisdeviceshallbeoperatedafterasuccessionofatleasttwoactions. Thisdeviceshallhavenoeffecton ‘adoorlockedoutofservice’.Insuchacasethedoorshallbeunlockedfirst. Eachdoorshallbeprovidedwithanindividualexternalemergency-openingdevice,accessibletorescuestaff,toallowthatdoortobeopenedforemergencyreasons. This device shall have no effect on ‘a door locked out of service’. In such an emergency case the door shall be unlocked first.	도어개방 1)차량은승무원이나플랫폼의자동장치들이양쪽으로각각문을열수있게제어하며,가능하면정지시중앙명령이나 승객에 의해 개방 가능 2)제어명령및신호 (Annex A, Index 7 of TSI CCS) 용 지상 장치 ETCS가 장착된 노선에서는 도어 개방 제어시스템은 플랫폼과 관련 정보를 ETCS에서 수신. 3)각도어는승객이차량의안쪽및바깥쪽에서제어가능 4)이동계단이이용되는 경우, 문을 닫는 순서는 계단이 펼쳐지는 위치로 이동을 포함한다.	도어개방 차량은승무원이나플랫폼의자동장치들이양쪽으로각각문을열수있게제어하며,가능하면정지시중앙명령이나 승객에 의해 개방 가능 각도어는승객이차량의안쪽및바깥쪽에서제어가능	f)도어개방릴리스:승무원은정지시 승객이 양쪽에 개방 가능 g)도어개방제어:정상도어개방또는개방장치가 승객에의해양방향으로 접근가능 각도어는다음의하나를 장착,각시스템은모든회원국에게같이인정됨 -승객이접근가능한개별 내부비상개방장치오도어개방가능.다른속도와독립적운영.이장치는적어도두개의연속작업후 동작. 이장치는'고장나서 잠긴 도어'에 무영향. 이러한 경우에 도어가 먼저 해제. 각도어는구조요원이사용할수있게비상시도어가열릴수있게,각각의외부비상개방장치를구비.	UR ETCS에서 플랫폼과 관련 정보 수신 이동계단이있는경우,도어개폐시순서에고려
4.2.5.5.7.	Door-traction interlock	(1)Tractionpowershallbeappliedonlywhenalldoorsareclosedandlocked.Thisshallbeensuredthroughanautomaticdoor-tractioninterlocksystem.Thedoor-tractioninterlocksystemshallpreventtractionpowerbeingappliedwhennotallofthedoorsareclosedandlocked.	F-Door-Tractioninterlock Tractionpowershallbeappliedonlywhenalldoorsareclosedandlocked.Thisshallbeensuredthroughanautomaticdoor-tractioninterlocksystem.Thedoor-tractioninterlocksystemshallpreventtractionpowerbeingappliedwhennotal	해당사항 없음	도어추진인터록 1)추진은도어가닫힘/잠김시제공. 자동 도어-추진 인터록으로 보장	도어추진인터록 추진은도어가닫힘/잠김시제공. 자동 도어-추진 인터록으로 보장	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		(2)Thetractioninterlocksystemshallbeprovidedwithamanualoverride,intendedtobeactivatedbythedriverinexceptionalsituations,toapplytractionevenwhennotallofthedoorsareclosedandlocked.	lofthedoorsareclosedandlocked. Thetractioninterlocksystemshallbeprovidedwithamanualoverride,intendedtobeactivatedbythedriverinexceptionalsituations,toapplytractionevenwhennotallofthedoorsareclosedandlocked.		2)예외적인경우,모든도어가닫히고잠기지않은경우에추진이되도록오버라이드제공	예외적인경우,모든도어가닫히고잠기지않은경우에추진이되도록오버라이드제공		
4.2.5.5.8.	Safety requirements for clauses 4.2.5.5.2 to 4.2.5.5.7	(1)Forthescenarioonedoorisunlocked(withtraincrewnotcorrectlyinformedofthisdoorstatus)orreleasedoropenedininappropriateareas(e.g.wrongsideoftrain)orsituations(e.g.trainrunning),itshallbedemonstratedthattheriskiscontrolledtoanacceptablelevel,consideringthatthefunctionalfailurehastypicalcrediblepotentialtoleaddirectlyto: – ‘singlefatalityand/orsevereinjury’ forunitsinwhichpassengersarenotsupposedtostayinstandingpositioninthedoorarea(longdistance),orto – ‘singlefatalityand/orsevereinjury’ forunitsinwhichsomepassengersstayinstandingpositioninthedoorareainnormaloperation. (2)Forthescenarioseveraldoorsareunlocked(withtraincrewnotcorrectlyinformedofthisdoorstatus)orreleasedoropenedininappropriateareas(e.g.wrongsideofthetrain)orsituations(e.g.trainrunning),itshallbedemonstratedthattheriskiscontrolledtoanacceptablelevel,consideringthatthefunctionalfailurehastypicalcrediblepotentialtoleadto: – ‘fatalityand/orsevereinjury’ forunitsinwhichpassengersarenotsupposedtostayinstandingpositioninthedoorarea(longdistance),orto – ‘fatalitiesand/orsevereinjuries’ forunitsinwhichsomepassengersstayinstandingpositioninthedoorareainnormaloperation. (3) The demonstration of conformity (conformity assessment procedure) is described in clause 6.2.3.5 of this TSI.	해당사항 없음	해당사항 없음	안전요구조건 도어가 한개 또는 여러개가 잠기지 않은 경우 , 부적절한 위치에서 문이 풀리거나 열린 경우 (2가지 시나리오) 위험이 적정 수준으로 제어되도록 입증 필요 적합성평가절차수행	해당사항 없음	해당사항 없음	UR 도어가 한개 또는 여러개가 잠기지 않은 경우 , 풀리거나 열린 경우 위험이 적정 수준 제어 입증 필요 적합성평가절차수행
4.2.5.5.9.	Door emergency opening	Internalemergencyopening: (1)Eachdoorshallbeprovidedwithanindividualinternalemergency-openingdeviceaccessibletopassengers,thatshallallowthedoortoopen;thisdeviceshallbeactivewhenthespeedisbelow10km/h. (2)Itisallowedtohavethisdeviceactiveatanyspeed(independentofanyspeedsignal);insuchacase,thisdeviceshallbeoperatedafterasuccessionofatleasttwoactions. (3)Thisdeviceisnotrequiredtohaveaneffecton ‘adoorlockedoutofservice’.Insuchacasethedoormaybeunlockedfirst. Safetyrequirement: (4)Forthescenario ‘failureintheinternalemergencyopeningsystemoftwoadjacentdoorsalongathroughroute(asdefinedinclause4.2.10.5ofthisTSI),theemergencyopeningsystemofotherdoorsremainingavailable’,itshallbedemonstratedthattheriskiscontrolledtoanacceptablelevel,consideringthatthefunctionalfailurehastypicalcrediblepotentialtoleaddirectlyto ‘singlefatalityand/orsevereinjury’. Thedemonstrationofcompliance(conformityassessmentprocedure)isdescribedinclause6.2.3.5ofthisTSI. Externalemergencyopening: (5)Eachdoorshallbeprovidedwithanindividualexternalemergency-openingdevice,accessibletorescuestaff,toallowthatdoortobeopenedforemergencyreasons.Thisdeviceisnotrequiredtohaveaneffecton ‘adoorlockedoutofservice’.Insuchacasethedoorshallbeunlockedfi	G-Dooremergencyopening Therequirementsofclause4.2.2.4.2.1g-oftheHSRSTTSI:2008shallapply.	해당사항 없음	비상시도어개폐 내부및외부에서비상시 도어개폐규정 6)수동도어개폐시 힘관련 규정 AppendixJ-1,index33. (FprEN14752:2014)	비상시도어개폐 4.2.2.4.2.1 g- of the HS RST TSI:2008	해당사항 없음	UR규정상이 FprEN14752:2014

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		rst. Manualforcetoopenthedoor: (6)Formanualopeningofthedoor,theforcerequiredtobeexertedbyapersonshallbeaccordingtothespecificationreferencedinAppendixJ-1,index33.						
4.2.5.5.10.	Applicability to units intended for general operation	(1)Onlyfunctionalitiesthatarerelevanttothedesigncharacteristicsoftheunit(e.g.presenceofacab,ofacrewinterfacesystemfordoorcontrol,etc.)shallbeconsidered. (2)Thesignalstransmissionrequiredbetweentheunitandtheothercoupledunit(s)inatrainforthedoorsystemtobeavailableattrainlevelshallbeimplementedanddocumented,takingintoaccountfunctionalaspects. (3)ThisTSIdoesnotimposeanytechnicalsolutionregardingphysicalinterfacesbetweenunits.	Applicabilitytounitsintendedforgeneraloperation: Onlyfunctionalitiesthatarerelevanttothedesigncharacteristicsoftheunit(e.g.presenceofacab,ofacrewinterfacesystem,…)shallbeconsidered. Thesignalstransmissionrequiredbetweentheunitandtheothercoupledunit(s)inatrainforthedoorsystemtobeavailableattrainlevelshallbeimplemented anddocumented,takingintoaccountfunctionalaspects. ThisTSIdoesnotimposeanytechnicalsolutionregardingphysicalinterfacesbetweenunits.	해당사항 없음	일반 운영 적용성	일반 운영 적용성	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일
4.2.5.6.	Exterior door system construction	(1)Ifaunitisfittedwithadoorintendedtobeusedbypassengerstoaccessoregressthetrain,thefollowingprovisionsapply: (2)Doorsshallbefittedwithtransparentwindowstoallowpassengerstoidentifythepresenceofaplatform. (3)Theoutsidesurfaceofpassengerunitsshallbedesignedinsuchawaythattheydonotgivethepossibilityforapersonto ‘trainsurf’ whenthedoorsareclosedandlocked. (4)Asameasuretoprevent ‘trainsurfing’,handholdsontheoutsidesurfaceofthedoorsystemshallbeavoidedordesignedsothattheycannotbegrippedwhenthedoorsareclosed. (5)Handrailsandhandholdsshallbefixedsothattheycanwithstandtheforcesexertedonthemduringoperation.	4.2.5.7. Ifaunitisfittedwithadoorintendedtobeusedbypassengerstoaccessoregressthetrain,thefollowingprovisionsapply: Doorsshallbefittedwithtransparentwindowstoallowpassengerstoidentifythepresenceofaplatform. Theoutsidesurfaceofpassengerunitsshallbedesignedinsuchawaythattheydonotgivethepossibilityforapersonto ‘trainsurf’ whenthedoorsareclosedandlocked. Asameasuretoprevent ‘trainsurfing’,handholdsontheoutsidesurfaceofthedoorsystemshallbeavoidedordesignedsothattheycannotbegrippedwhenthedoorsareclosed. Handrailsandhandholdsshallbefixedsothattheycanwithstandtheforcesexertedonthemduringoperation.	4.2.2.4.2.1.Passengeraccessdoors ~ (i)Doorsshallbefittedwithtransparentwindowstoallowpassengerstoidentifythepresenceofaplatform.	외부출입문건설 1)승객의차량출입을위한도어가있는경우다음을따름 2)승객들이플랫폼의존재를식별할수있도록투명창설치. 3) 차량 외부 표면은 도어가 닫힘/잠김시 '열차 서핑' 가능성을 제공하지 않도록 설계. 4) '열차 서핑' 방지 방법: 도어 시스템의 외부 표면에 손잡이 회피 5)작동중 견딜 수 있도록 손잡이 등이 고정.	외부출입문건설 승객의차량출입을위한도어가있는경우다음을따름 승객들이플랫폼의존재를식별할수있도록투명창설치. 차량외부표면은 도어가 닫힘/잠김시 '열차 서핑' 가능성을 제공하지 않도록 설계. '열차 서핑' 방지 방법: 도어 시스템의 외부 표면에 손잡이 회피 작동중 견딜 수 있도록 손잡이 등이 고정.	4.2.2.4.2.1.승객출입 도어 ~ (I)문은승객들이플랫폼의존재를식별할수있도록투명창설치.	UR 과 CR은 동일
4.2.5.7.	Inter-unit doors	(1)Thisclauseisapplicabletoallunitsdesignedtocarrypassengers. (2)Whereaunitisequippedwithinter-unitdoorsattheendofcoachesoratunit-ends,theyshallbefittedwithadevicethatallowsthemtobelocked(e.g.whereadoorisnotconnectedbyagangwayforuseofpassengerstoanadjacentcoachorunit,etc.).	4.2.5.8. Thisclauseisapplicabletoallunitsdesignedtocarrypassengers. Whereaunitisequippedwithinter-unitdoorsattheendofcoachesoratunit-ends,theyshallbefittedwithadevicethatallowsthemtobelocked(e.g.whereadoorisnotconnectedbyagangwayforuseofpassengerstoanadjacentcoachorunit,etc.).	해당사항 없음	유닏간 도어	유닏간 도어	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일
		Internal air quality	Internal air quality	4.2.7.7. Air conditioning	내부공기질	내부공기질	냉방	
4.2.5.8.	Internal air quality	(1)Thequantityandqualityofairprovidedinsidetheareaofvehiclesoccupiedbypassengersand/orstaffshallbesuchthatnoriskisdevelopedtothehealthofpassengersorstaffadditionaltothoseresultingfromtheexternalambientairquality.Thisisachievedbycomplyingwiththerequirementssetupbelow. AventilationsystemshallmaintainanacceptableinteriorCO_2levelunderoperationalconditions. (2)TheCO_2levelshallnotexceed5000ppminalloperatingconditions,exceptedinthe2casesbelow: – Incaseofinterruptionoftheventilation,duetoaninterruptionofthemainpowersupplyortoabreakdownofthesystem,anemergencyprovisionshallensurethesupplyofoutsideairintoallpassengerandstaffareas. Ifthisemergencyprovisionisensuredthroughbatterysuppliedforcedventilation,thedurationinwhichtheCO_2levelwillremainbelow10000ppmshallbedefined,assumingapassengerloadderivedfromtheloadcondition ‘designmassundernormalpayload’.	4.2.5.9. Inregularoperationthequantityandqualityofairprovidedinsidetheareaofvehiclesoccupiedbypassengersand/orstaffshallbesuchthatnoriskisdevelopedtothehealthofpassengersorstaffadditionaltothoseresultingfromtheexternalambientairquality. AventilationsystemshallmaintainanacceptableinteriorCO_2levelunderoperationalconditions. -TheCO_2levelshallnotexceed5000ppminallnormaloperatingconditions. -Incaseofinterruptionoftheventilation,duetoaninterruptionofthemainpowersupplyortoabreakdownofthesystem,anemergencyprovisionshallensurethesupplyofoutsideairintoallpassengerandstaffareas. Ifthisemergencyprovisionisensuredthroughbatterysuppliedforcedventilation,measurementsshallbeperformedinordertodefinethedurationinwhichtheCO_2levelwillremainbelow10000ppm,assumingapassengerloadderivedfromth	Drivingcabsshallbeventilatedbyafreshairflowof30m3/hrperperson.Itispermittedtointerruptthisairflowwhenrunningintunnelsprovidingthecarbondioxideconcentrationdoesnotexceed5000ppmassumingtheinitialcarbondioxideconcentrationlowerthan1000ppm.	1)승객및/또는직원에의해점유된차량의영역내에제공되는공기의양과질은추가적으로외부의 기품질로인한것과 승객 또는 직원의 건강에 위험이 안되어야 함. 아래 설정한 요구 사항 준수로 달성. 환기시스템은작동조건하에서허용실내CO_2수준을유지. 2)CO_2수준은아래두경우 예외, 모든 작동 조건 5,000 ppm 미 초과 -주전원공급장치또는시스템의고장으로 환기 중단시, 모든 승객 직원 영역에 외부 공기	승객및/또는직원에의해점유된차량의영역내에제공되는공기의양과질은추가적으로외부의기품질로인한것과 승객 또는 직원의 건강에 위험이 안되어야 함. 아래 설정한 요구 사항 준수로 달성. 환기시스템은작동조건하에서허용실내CO_2수준을유지. CO_2수준은아래두경우예외, 모든 작동 조건 5,000 ppm 미 초과 -주전원공급장치또는시스템의고장으로 환기 중단시, 모든 승객 직원 영역에 외부 공기 공급을 보장하는 비상	운전실은 인당 30 m3 / hr의 신선한 공기로 환기. 초기의 이산화탄소 농도가 1 000 ppm보다 작다는 가정으로 터널 통과시 5000 PPM을초과하지않도록 공기 흐름 조정 가능.	UR 적합성평가절차 터널의개스나화재시환가및냉방장치에대한기술

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		Theconformityassessmentprocedureisdefinedinclause 6.2.3.12. Thisdurationshallnotbelessthan30minutes. Thedurationshallberecordedinthetechnicaldocumentationdefinedinclause4.2.12ofthisTSI. – Incaseofswitchofforclosingofallmeansofexternalventilation,orswitchoffofairconditioningsystem,inordertopreventpassengersbeingexposedtoenvironmentalfumesthatmaybepresent,especiallyintunnels,andintheeventofafire,asdescribedinclause4.2.10.4.2.	eloadcondition ‘designmassundernormalpayload’. Thedurationshallberecordedintherollingstockregisterdefinedinclause4.8ofthisTSIandshallnotbelessthan30minutes. –Trainstaffshallhavethepossibilityofpreventingpassengersbeingexposedtoenvironmentalfumesthatmaybepresent,especiallyintunnels.Thisrequirementshallbesatisfiedbycompliancetoclause4.2.7.11.1oftheHSRSTTSI.		공급을 보장하는 비상 장치 설비. 이 비상 조항 배터리 공급 강제 통풍을 확보하는 경우, CO2 레벨은 '정상 페이로드 하에서 설계 질량'부하 조건에서 10 000 PPM 이하로 유지 시간 정의 필요 적합성평가절차6.2.3.12 유지시간은30분이상, 유지시간은 4.2.12 에 따라 기록 -모든외부환기 스위치 오프 또는 차단, 냉방 장치 스위치 오프시, 특히 터널에서 또는 화재시 환경 배기가스 노출 회피 필요, 4.2.10.4.2	장치 설비. 이 비상 조항 배터리 공급 강제 통풍을 확보하는 경우, CO2 레벨은 '정상 페이로드 하에서 설계 질량'부하 조건에서 10 000 PPM 이하로 유지 시간 정의 필요 유지시간은30분이상이며,4.8에따라기록 -직원은특히터널에서, 존재할 수있는 환경 가스에 노출되는 것을 방지하는 가능성을 가짐. 요구 조건은 HSRST TSI 4.2.7.11.1 준수.		
4.2.5.9.	Body side windows	(1)Wherebodysidewindowscanbeopenedbypassengersandcannotbelockedbythetrainstaff,thesizeoftheopeningshallbelimitedtosuchdimensionsthatitisnotpossibletopassaballshapedobjectwith10cmdiameterthroughit.	4.2.5.10. Wherebodysidewindowscanbeopenedbypassengersandcannotbelockedbythetrainstaff,thesizeoftheopeningshallbelimitedtosuchdimensionsthatitisnotpossibletopassaballshapedobjectwith10cmdiameterthroughit.	해당사항없음	측창 (1)승객에의해개방될수 있고,직원에의해 잠길 수 없는 차체 측창 경우 , 개구의 크기는 10 cm 직경 볼 형상 물체가 통과할 수 없는 크기	측창 승객에의해개방될수있고,직원에의해 잠길 수 없는 차체 측창 경우 , 개구의 크기는 10 cm 직경 볼 형상 물체가 통과할 수 없는 크기	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일
4.2.6.	Environmental conditions and aerodynamic effects	해당사항없음	This clause applies to all units.	4.2.6. Environmental conditions	해당사항 없음	모든 유닛에 해당	환경 조건	
4.2.6.1.	Environmental conditions – general	(1)Environmentalconditionsarephysical,chemicalorbiologicalconditionsexternaltoaproductandtowhichitissubjectedto. (2)Theenvironmentalconditionstowhichrollingstockissubjectedtoinfluencethedesignofrollingstock,aswellasthisofitsconstituents. (3)Theenvironmentalparametersaredescribedintheclausesbelow;foreachenvironmentalparameter,anominalrangeisdefined,whichisthemostcommonlyencounteredinEurope,andisthebasisforinteroperablerollingstock. (4)Forcertainenvironmentalparameters,rangesotherthanthenominalonearedefined;inthatcase,arangeshallbeselectedforthedesignoftherollingstock. Forthefunctionsidentifiedintheclausesbelow,designand/ortestingprovisionstakentoensurethattherollingstockismeetingtheTSIrequirementsinthisrangeshallbedescribedinthetechnicaldocumentation. (5)Theselectedrange(s)shallberecordedinthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12ofthisTSI,asacharacteristicoftherollingstock. (6)Dependingontherangesselected,andonprovisionstaken(describedinthetechnicaldocumentation),relevantoperatingrulescouldbenecessarytoensurethetechnicalcompatibilitybetweentherollingstockandenvironmentalconditionsthatcanbemetonpartsofthenetwork. Inparticular,operatingrulesarenecessarywhenrollingstockdesignedforthenominalrangeisoperatedonaparticularlinewherethenominalrangeisexceededatcertainperiodsoftheyear.	Environmentalconditionsarephysical,chemicalorbiologicalconditionsexternaltoaproductandtowhichitissubjectedtoatacertaintime. Thedesignofrollingstock,aswellasitsconstituentsshalltakeintoaccounttheenvironmentalconditionstowhichthisrollingstockwillbesubjectedto. Theenvironmentalparametersaredescribedintheclausesbelow;foreachenvironmentalparameter,anominalrangeisdefined,whichisthemostcommonlyencounteredinEurope,andisthebasisforinteroperablerollingstock. Forcertainenvironmentalparameters,rangesotherthanthenominalonearedefined;inthatcase,arangeshallbeselectedforthedesignoftherollingstock. Forthefunctionsidentifiedintheclausesbelow,designand/ortestingprovisionstakentoensurethattherollingstockismeetingtheTSIrequirementsinthisrangeshallbedescribedinthetechnicaldocumentation. Theselectedrange(s)shallberecordedintheregisterofrollingstock,definedinclause4.8ofthisTSI,asacharacteristicoftherollingstock. Dependingontherangesselected,andonprovisionstaken(describedinthetechnicaldocumentation),relevantoperatingrulescouldbenecessarytoensurethetechnicalcompatibilitybetweentherollingstockandenvironmentalconditionsthatcanbemetonpartsoftheTENnetwork. Inparticular,operatingrulesarenecessarywhenrollingstockdesignedforthenominalrangeisoperatedonaparticularlineoftheTENnetworkwherethenominalrangeisexceededatcertainperiodsoftheyear.	해당사항 없음	환경조건일반 1)환경조건은제품에대한물리적,화학적또는생물학적 2)환경조건은 성분뿐만 아니라, 차량의 설계에 영향. 3)환경파라미터는다음에서설명;각각의환경매개변수에대해정규범위가가장일반적으로유럽에서발생하고,상호운영성차량의기초 4)환경매개변수의명목상의하나의정의 범위 이외; 이 경우, 범위는 차량 설계용으로 선택 아래에서정의된기능을위해,설계및/또는시험 규정이 TSI 요구 사항을 충족하는지 확인하기 위한 요건은 기술 문서에 기재 5)선택된범위는기술문서에기록 6)선택범위에따라및규정(기술문서에기술된) 수행에관련운영규칙은	좌동	해당사항 없음	UR 과 CR은 거의 유사

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		(7)Theranges,ifdifferentthanthenominalone,tobeselectedtoavoidanyrestrictiveoperatingrule(s)linkedtoageographicalareaandclimaticconditions,arespecifiedbytheMemberStatesandarelistedintheclause7.4ofthisTSI.	Theranges,ifdifferentthanthenominalone,tobeselectedtoavoidanyrestrictiveoperatingrule(s)linkedtoageographicalareaandclimaticconditions,arespecifiedbytheMemberStatesandarelistedintheclause7.4.		네트워크부분에충족할 수있는철도차량및환경조건과기술의호환성을 보장 특히특정노선에서차량이정상조건으로운영설계되는경우, 정상범위가 년간 일정 기간 초과하는 경우, 운영규칙이 필요 7)정상범위와다른경우, 지리적지역과기후조건에링크된제한적운영규칙(들)을피하기위해선택된범위는회원국에의해지정되며,이TSI의 7.4에 나열			
		해당사항 없음	4.2.6.1.1.Altitude Rollingstockshallmeettherequirementsofthis TSIfortheselectedrangeasdefinedinEN50125-1:1999clause4.2. Theselectedrangeshallberecordedintherollingstockregister.	해당사항 없음	고도	고도 50125-1:19994.2.절요구조건충족 일부구간기록	해당사항 없음	UR 고도=>삭제
4.2.6.1.1	Temperature	(1)Rollingstockshallmeettherequirementsofthis TSIwithinone(orseveral)ofthetemperaturerangesT1(-25° Cto+40° C;nominal),orT2(-40° Cto+35° C)orT3(-25° Cto+45° C)asdefinedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index34 (2)Theselectedtemperaturerange(s)shallberecordedinthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12ofthisTSI. (3)Thetemperaturetoconsiderfordesignpurposeofrollingstockconstituentsshalltakeintoaccounttheirintegrationintherollingstock.	4.2.6.1.2. Rollingshallmeettherequirementsofthis TSIwithinone(orseveral)ofthe climaticzonesT1(-25° Cto+40° C;nominal),orT2(-40° Cto+35° C)orT3(-25° Cto+45° C)asdefinedinEN50125-1:1999clause4.3. Theselectedtemperaturezone(s)shallberecordedintherollingstockregister. Thetemperaturetoconsiderfordesignpurposeofrollingstockconstituentsshalltakeintoaccounttheirintegrationintherollingstock.	4.2.6.1.Environmentalconditions TherollingstockandallitsconstituentpartsshallmeettherequirementsofthisTSIwithintheclimaticzonesT1,orT2,orT3asspecifiedinEN50125-1:1999inwhichitisintendedtorun.Thesezoneshallbeindicatedintherollingstockregister.	온도 1)차량과구성요소는EN50125-1:2014기후지역T1(-25° Cto+40° C),orT2(-40° Cto+35° C),orT3(-25° Cto+45° C)요구조건만족.차량기록부에반영온도범위 Appendix J-1, index 34 (EN50125-1:2014) 2) 4.2.12 에 따라 기록 3)차량요소의설계목적을고려한온도는차량의전체통합을고려	차량과구성요소는EN50125-1:1999)기후지역T1(-25° Cto+40° C),orT2(-40° Cto+35° C),orT3(-25° Cto+45° C)요구조건만족.차량기록부에반영온도범위 차량등록부에기록 차량요소의설계목적을고려한온도는차량의전체통합을고려	환경조건 차량과구성요소는EN50125-1:1999기후지역T1,orT2,orT3요구조건만족. 차량기록부에반영	UR climatezone->teperaturerange(기후영역->온도범위,단어변경)
		해당사항 없음	4.2.6.1.3.Humidity Rollingstockshallmeettherequirementsofthis TSIwithoutdegradationforhumiditylevelsasdefinedinEN50125-1:1999clause4.4. Theeffectofhumiditytoconsiderfordesignpurposeofrollingstockconstituentsshalltakeintoaccounttheirintegrationintherollingstock.	해당사항 없음	해당사항 없음	습기 차량은 EN 50125-1:1999 4.4 에 정의 된 습도 수준에 저하없이 TSI 요구조건 충족 습도효과는차량 통합을 고려	해당사항 없음	UR 습기=>삭제
		해당사항 없음	4.2.6.1.4.Rain Rollingstockshallmeettherequirementsofthis TSIconsideringarateofrainasdefinedinEN50125-1:1999clause4.6.	해당사항 없음	해당사항 없음	강우 차량EN50125-1:1999 4.6 에 정의된 강우율 고려하여 TSI 요구조건 충족	해당사항 없음	UR 강우=>삭제
4.2.6.1.2	Snow, ice and hail	(1)Rollingstockshallmeettherequirementsofthis TSIwhensubjecttosnow,iceandhailconditionsasdefinedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index35,whichcorrespondtothenominalconditions(range). (2)Theeffectofsnow,iceandhailtoconsiderfordesignpurposeofrollingstockconstituentsshalltakeintoaccounttheirintegrationintherollingstock. (3)Wheremoresevere 'snow,iceandhail' conditionsareselected,rollingstockandthepartsofthesubsystemshallthenbedesignedtomeetTSIrequirementsconsideringthefollowingscenarios:	Rollingstockshallmeettherequirementsofthis TSIwithoutdegradationforsnow,iceandhailconditionsasdefinedinEN50125-1:1999clause4.7,whichcorrespondtothenominalconditions(range). Theeffectofsnow,iceandhailtoconsiderfordesignpurposeofrollingstockconstituentsshalltakeintoaccounttheirintegrationintherollingstock. Wheremoresevere 'snow,iceandhail' conditionsareselected,rollingstockandthepartsofthesubsystemshallthenbedesignedtomeetTSIrequirementsconsideringthefollowingscenarios:	해당사항 없음	눈,얼음및우박 AppendixJ-1,index35 (EN50125-1:2014)	눈,얼음및우박 EN 50125-1:1999	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		– Snowdrift(lightsnowwithlowwaterequivalentcontent),coveringthetrackupto80cmcontinuouslyabovetopraillevel. – Powdersnow,snowfalloflargequantitiesoflightsnowwithlowwaterequivalentcontent. – Temperaturegradient,temperatureandhumidityvariationduringonesingleruncausingicebuild-upsontherollingstock. – Combinedeffectwithlowtemperatureaccordingtothetemperaturezonechosenasdefinedinclause4.2.6.1.1.	-Snowdrift(lightsnowwithlowwaterequivalentcontent),coveringthetrackupto80cmcontinuouslyabovetopraillevel. -Powdersnow,snowfalloflargequantitiesoflightsnowwithlowwaterequivalentcontent. -Temperaturegradient,temperatureandhumidityvariationduringonesingleruncausingicebuild-upsontherollingstock. -Combinedeffectwithlowtemperatureaccordingtothetemperaturezonechosenasdefinedinclause4.2.6.1.2.					
		(4)Inrelationwithclause4.2.6.1.1(climaticzoneT2)andwiththepresentclause4.2.6.1.2(severeconditionsforsnow,iceandhail)ofthisTSI,theprovisionstakentomeetTSIrequirementsintheseseverecondtionsshallbeidentifiedandverified,inparticulardesignand/ortestingprovisionsthatarerequiredforthefollowingTSIrequirements: – Obstacledeflectorasdefinedinthis TSIclause4.2.2.5: additionally,capabilitytoremovesnowinfrontofthetrain. Snowshallbeconsideredasanobstacletoberemovedbytheobstacledefector;thefollowingrequirementsaredefinedinclause4.2.2.5(byreferencetothespecificationreferencedinAppendixJ-1,index36): ‘Theobstacledeflectorneedstobeofsufficientsizetosweepobstaclesclearofthepathofthebogie.Itshallbeacontinuousstructureandshallbedesignedsoasnottodeflectobjectsupwardsordownwards.Undernormaloperatingconditions,theloweredgeoftheobstacledeflectorshallbeasclosetothetrackasthevehiclemovementsandgaugelinewillpermit. Inplanviewthedeflectorshouldapproximatetoa “V” profilewithanincludedangleofnotmorethan160°.Itcanbedesignedwithacompatiblegeometrytofunctionalsoasasnowplough’ Theforcesspecifiedinclause4.2.2.5ofthisTSIaredeemedtobesufficientinordertoremovethesnow. – Runninggearasdefinedin theTSIclause4.2.3.5:consideringsnowandicebuild-upandpossibleconsequenceonrunningstabilityandbrakefunction. – Brakefunctionandbrakepowersupplyasdefinedin theTSIclause4.2.4. – Signallingthepresenceofthetraintoothersasdefinedin theTSIclause4.2.7.3. – Providingaviewaheadasdefinedin theTSIclause4.2.7.3.1.1(headlights)and4.2.9.1.3.1(frontvisibility),withwindscreen'sequipmentasdefinedinclause4.2.9.2functioning. – Providingthedriverwithacceptableclimateforworkingasdefinedin theTSIclause4.2.9.1.7. (5)Theselectedrangefor ‘snow,iceandhail’ (nominalorsevere)andprovisionadoptedshallbedocumentedinthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12.2ofthisTSI.	Inrelationwithclause4.2.6.1.2(climaticzoneT2)andwiththepresentclause4.2.6.1.5(severeconditionsforsnow,iceandhail)ofthisTSI,theprovisionstakentomeetTSIrequirementsintheseseverecondtionsshallbeidentifiedandverified,inparticulardesignand/ortestingprovisionsthatarerequiredforthefollowingTSIrequirements: -Obstacledeflectorasdefinedin thisTSIclause4.2.2.5:additionally,capabilitytoremovesnowinfrontofthetrain. Snowshallbeconsideredasanobstacletoberemovedbytheobstacledefector;thefollowingrequirementsaredefinedinclause4.2.2.5(byreferencetoEN15227): ‘Theobstacledeflectorneedstobeofsufficientsizetosweepobstaclesclearofthepathofthebogie.Itshallbecontinuousstructureandshallbedesignedsoasnottodeflectobjectsupwardsordownwards.Undernormaloperatingconditions,theloweredgeoftheobstacledeflectorshallbeasclosetothetrackasthevehiclemovementsandgaugelinewillpermit. Inplanviewthedeflectorshouldapproximatetoa “V” profilewithanincludedangleofnotmorethan160°.Itcanbedesignedwithacompatiblegeometrytofunctionalsoasasnowplough.’ Theforcesspecifiedinclause4.2.2.5ofthisTSIaredeemedtobesufficientinordertoremovethesnow. -Runninggearasdefinedin theTSIclause4.2.3.5:consideringsnowandicebuildupandpossibleconsequenceonrunningstabilityandbrakefunction. -Brakefunctionandbrakepowersupplyasdefinedin theTSIclause4.2.4. -Signallingthepresenceofthetraintoothersasdefinedin theTSIclause4.2.7. -Providingaviewaheadasdefinedin theTSIclause4.2.7.3.1.1(headlights)and4.2.9.1.3.1(frontvisibility),withwindscreen’sequipmentasdefinedinclause4.2.9.2functioning. -Providingthedriverwithacceptableclimateforworkingasdefinedin theTSIclause4.2.9.1.7. Theprovisionadoptedshallbedocumentedinthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12.2ofthisTSI. Theselectedrangefor ‘snow,iceandhail’ (nominalorsevere)shallberecordedintherollingstockregister.	해당사항 없음	AppendixJ-1,index36 EN15227:2008+A1:2011: (5) 4.2.12.2 에 따라 기록	EN15227 차량등록에기록	해당사항 없음	UR과CR은동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		해당사항 없음	4.2.6.1.6.Solarradiation Rollingstockshallmeettherequirementsofthis TSIforsolarradiationsasdefinedinEN50125-1:1999clause4.9. Theeffectofsolarradiationtoconsiderfordesignpurposeofrollingstockconstituentsshalltakeintoaccounttheirintegrationintherollingstock.	해당사항 없음	해당사항 없음	태양복사 차량은EN50125-1:1999 4.9 에 정의 된 태양 방사선이 TSI 요구조건 충족 태양복사의효과는차량 통합고려	해당사항 없음	UR 태양복사=>삭제
		해당사항 없음	4.2.6.1.7.Resistancetopollution Rollingstockshallmeettherequirementsofthis TSIconsideringitsenvironmentandthepollutioneffectcreatedbyitsinteractionwiththefollowinglistofsubstances: -Chemicallyactivesubstances Class5C2ofEN60721-3-5:1997. -ContaminatingfluidsClass5F2(electricalengine)ofEN60721-3-5:1997. -Class5F3(thermalengine)ofEN60721-3-5:1997. -Biologicallyactivesubstances Class5B2ofEN60721-3-5:1997. -DustDefinedbyclass5S2ofEN60721-3-5:1997. -Stonesandotherobjects:Ballastandotherofmaximum15mm diameter. -Grassesandleaves,pollen,flyinginsects,fibresetc.(designofventilationducts) -SandaccordingtoEN60721-3-5:1997. -SeasprayaccordingtoEN60721-3-5:1997Class5C2. Note:Referencetostandardsinthisclauseisrelevantonlyforthedefinitionsofsubstanceshavingapollutingeffect. Thepollutingeffectasdescribedabovehastobeevaluatedatthedesignstage.	해당사항 없음	해당사항 없음	오염에대한저항 차량은환경및물질의다음과의상호작용에의해 생성된 오염 물질의 영향을 고려하여 TSI 요구 조건 충족 : -화학적활성물질클래스 EN60721-3-5의5C2:1997. -오염유체클래스5F2(전기엔진)EN60721-3-5의:1997. -클래스5F3(열엔진)EN60721-3-5의:1997. -EN60721-3-5의생물학 활성물질클래스5B2:1997. -먼지EN60721-3-5의클래스5S2정의:1997. -돌및다른물질:밸러스트최대직경15mm. -잔디등잎,꽃가루,비행곤충,섬유(환기덕트설계) -EN60721-3-5에따라모래:1997. 클래스5C2:1997-바다스프레EN60721-3-5. 참고:이절표준참조만오염효과를갖는물질정의에대한관련. 오염효과는설계단계에서평가	해당사항 없음	UR 오염에대한저항=>삭제
4.2.6.2.	Aerodynamic effects	(1)Therequirementsinthisclauseapplytoallrollingstockexceptthosedesignedtobeoperatedonthe1520mmor1524mmor1600mmor1668mmtrackgaugesystemsforwhichthecorrespondingrequirementsareanopenpoint. (2)Thepassingofatraincausesanunsteadyairflowwithvaryingpressuresandflowvelocities.Thesepressureandflowvelocitytransientshaveaneffectonpersons,objectsandbuildingsatthetrackside;theyhavealsoaneffectontherollingstock(e.g.aerodynamicloadonvehiclestructure,buffetingofequipment),andaretobetakenintoaccountinthedesignofrollingstock. (3)Thecombinedeffectoftrainspeedandairspeedcausesanaerodynamicrollingmomentthatcanaffectthestabilityofrollingstock.	Thepassingofatraincausesanunsteadyairflowwithvaryingpressuresandflowvelocities.Thesepressureandflowvelocitytransientshaveaneffectonpersons,objectsandbuildingsatthetrackside;theyhavealsoaneffectontherollingstock. Thecombinedeffectoftrainspeedandairspeedcausesanaerodynamicrollingmomentthatcanaffectthestabilityofrollingstock.	4.2.6.2. Train aerodynamic loads in open air	공기역학영향 1)차량요구조건 1 520, 1 524, 1 600 , 1 668 mm 궤간미정(open) 2)차량통과는변동압역및변동속도로불안정한흐름야기.이임시압력및유속은선로변의사람,물체및빌딩에영향(차량구조에대한공기역학적부하, 장비의 진동)을 주므로, 설계에 반영 3)차량속도및공기유속은차량안정성에영향	공기역학영향 차량통과는변동압역및변동속도로불안정한흐름야기.이임시압력및유속은선로변의사람,물체및빌딩에영향 차량속도및공기유속은차량안정성에영향	4.2.6.2.야외공기역학적하중	UR 예외궤간 공기역학에의한영향은차량설계에반영
4.2.6.2.1	Slipstream effects on passengers on platform and on workers trackside	(1)Unitsofmaximumdesignspeedvtr>160km/h,runningintheopenairatareferencespeedspecifiedinTable4,shallnotcausetheairspeedtoexceedthevalueu2σasindicatedintheTable4asmeasuredataheightof0,2mandl,4mabovetopofrailatadistanceof3,0mfromthetrackcentre,duringthepassageoftheunit.	4.2.6.2.1.SlipstreamEffectsonPassengersonplatform Rollingstockrunningintheopenairatamaximumoperatingspeedvtr>160km/h,shallnotcausetheairspeedtoexceedvalueu2σ=15,5m/sataheightof1,2mabovetheplatformandatadistanceof3,0mfromthetrackcentre,duringthepassageofrollingstock.	4.2.6.2.1.Aerodynamicloadsontrackworkersatthelineside Afulllengthtrainrunningintheopenairat300km/horatitsmaximumoperatingspeedvtr,maxiflowerthan300km/hshallnotcauseanexceedanceoftheairspeedu2σatthetracksideassetoutinTable9,ataheightof0,2mabove	플랫폼의승객및지상작업자에게미치는후풍의 영향 1)최고허용속도 레일중심3m	플랫폼의승객에게미치는후풍의영향 (160km/h이상) -높이1.2m,선로중심에서3m에서허용최대속도 15.5 m	1)최고허용속도 레일중심3m 최대설계속도 -190이상 250 km/h 미만 높이	UR 1)측정위치 선로중심3m 높이 0.2 m, 1.4 m 주행속도별,위치별

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				thetopofrailandatadistanceof3,0mfromthetrackcentre, duringthepassageofthewholetrain(includingthewake). Fortrainswithamaximumspeedhigherthan300km/h,themeasurestobetakenbyInfrastructureManagerarementioned inclause4.4.3oftheHighSpeedInfrastructureTSI. Table9 Trackside maximum permissible air speed Maximumtrainspeed Trackside maximum permissible air speed, vtr,max (km/h) (limit values for u2σ (m/s)) From 190 to 249 20 From 250 to 300 22 Testconditions Testsshallbeundertakenonballasted,straighttrack.The verticaldistancebetweenthetopofrailandthesurrounding groundlevelis0,75m±0,25m.Thevalueu2σ is the upper bound of the 2σ confidenceintervalofthemaximumresultantinducedairspeedsinthex-ygroundplane.Itshallbeobtainedfromatleast 20independentandcomparabletestsampleswithambientwindspeedsoflessthanorequalto2m/s. u2σisgivenby: u2σ=ū+2σ with ūmeanvalueofallairspeedmeasurementsuI,i≥20 σstanddeviation	최대설계속도 -160이상 250 km/h 미만 높이 허용 속도 0.2 m 20 m/s 1.4 m 15.5 m/s - 250km/h 이상 0.2 m 22 m/s 1.4 m 15.5 m/s	시험편성 -고정이나지정된편성유닛 -일반운행조건 지상작업자에게미치는 후풍의영향 -높이1.2m,선로중심에서3m에서허용최대속도 15.5 m 시험편성 -고정이나지정된편성유닛 -일반운행조건	허용 속도 0.2 m 20 m/s - 250 이상 300km/h 이하 0.2 m 22 m/s 300km/h이상은 4.4.3 of the High Speed Infrastructure TSI.	최고 허용 속도 설정
		Maximum design speed v_{max} (km/h) / Measurement performed at height above the top of rail / Tracksid permissi (limit value) $160 < v_{max} < 250$ — 0,2 m 1,4 m $250 \leq v_{max}$ — 0,2 m 1,4 m Table4Limitcriteria	Thetrainformationtobeusedfortestisspecifiedbelowfor differenttypesofrollingstock: -Unitassessedinfixedorpredefinedformation Thefulllengthofthefixedorthemaximumlengthofthepre-definedformation(i.e.themaximumnumberofunitspermitted tobecoupledtogether) -Unitassessedforuseingeneraloperation(trainformation notdefinedatdesignstage):openpoint 4.2.6.2.2.SlipstreamEffectsonworkersatthetrackside Rollingstockrunningintheopenairatamaximumoperatingspeedvtr>160km/h,shallnotcausetheairspeedtoexceedavalueu2σ=20m/satthetracksideasmeasuredataheightof0,2 mabovetopofrailandatadistanceof3,0mfromthetrackcentreduringthepassageofrollingstock. Thetrainformationtobeusedfortestisspecifiedbelowfor thedifferenttypesofrollingstock: -Unitassessedinfixedorpredefinedformation Thefulllengthofthefixedorthemaximumlengthofthepre-definedformation(i.e.themaximumnumberofunitspermitted tobecoupledtogether) -Unitassessedforuseingeneraloperation(trainformation notdefinedatdesignstage):openpoint					
		(2)Theformationtobetestedisspecifiedbelowfordifferenttypesofrollingstock: -Unitassessedinfixedformation Thefulllengthofthefixedformation. Incaseofmultipleunitoperationatleasttwounitscoupledtogethershallbetested. -Unitassessedinpredefinedformation Trainformationincludingtheendvehicleandintermediatevehiclesinarakeconsistingofatleast100morthemaximumpredefinedlengthifshorterthan100m. – Unitassessedforuseingeneraloperation(trainformationnotdefinedatdesignstage): – the unit shall be tested in a train formation consisting of a rake of at least 100 m of intermediate coaches; – in the case of a locomotive or driving cab this vehicle shall be placed in the first and in the last position of the train formation; – in the case of coaches (passenger carriages) the train formation shall include as a minimum a coach formed by the type of unit under assessment running in first and last positions of the rake of intermediate coaches. Note:forcoachesaconformityassessmentisrequiredonlyincaseofnewdesignthathasanimpactontheslipstreameffect. (3)Theconformityassessmentprocedureisdescribedinclause6.2.3.13ofthisTSI.	해당사항 없음	Conformityassessment Conformityshallbeassessedonthebasisoffull-scaletestsandwiththemaximumlengthofthedefinedformations. Detailedspecifications Measurementsshallbetakenatthemaximumoperationalspeedofthetrainvtr,maxor300km/hifthetrainmaximumoperatingspeedishigherthan300km/h. Foravalidsetofmeasurements,conditionsfortrainspeedvtrare: – atleast50%ofthemeasurementsshallbewithin±5%ofvtr,maxor300km/hasapplicableand – 100%ofthemeasurementsshallbewithin±10%ofvtr,maxor300km/hasapplicable. Eachmeasurementumeasured,ishallbecorrectedby ui=umeasured,i*vtr/vtr,i Thetrackshallhavenoobstacles,suchasbridgesortunnels,nearerthan500maheadand100mafterthesensorsinthelongitudinaldirection.Groupsofsensorsarepermittedtobeusedtoobtainseveralindependentmeasurementsfromonetrainpassage.Suchgroupsshallbespacedatleast20mapartfromeachother. Thewholetrain-passingeventshallconsistofthetimeperiodstarting1secondbeforethepassingofthetrainheadandfinishing10secondsafterthetailpasses. Thesamplingrateofthesensorshallbeatleast10Hz.Thesignalshallbefilteredusingasecondwindowmovingaveragefilter.Theambientwindspeedshallbedeterminedatthefirstsensorataheightof0,2mabovetopofrail. Theambientwindspeedisequivalenttothemeanwindspeedinthe3-secondintervaloccurringbeforethetrainheadpassesthewindsensor.Theambientwindspeedshallbelessthanorequalto2m/s. Theuncertaintyintheairspeedmeasurementsshallbedeter	2)시험편성 -고정편성유닛 전길이로 편성 다량 편성인 경우 최소 2유닛 -고정이나지정된편성유닛 100 m 이상인 경우나 최대 길이 -일반운행조건 중간 객차가 100m 이상 유닛 기관차나 운전실이 있는 경우, 전위와 후위 위치 객차의 경우, 최소 선위나 후위 편성 주. 객차는 신규설계로 후류영향이 큰 경우 적합성 평가 실시 3) 적합성 평가 실시 (6.2.3.13)	해당사항 없음	적합성평가 차량최대길이,풀스케일 테스트 평가 상세사양 최고운영속도vtr,max또는 300km/h 보다 높은 경우 300km/h 유효측정을위한차량속도 Vtr에 대한 조건 -적어도측정의50%는 vtr,max 이나 300 km/h ± 5 % 이내, -측정의100%는 vtr,max 이나 300 km/h ±10 % 이내 미측정값은 다음으로 보정 ui=umeasured,i*vtr/vtr,i 선로는길이방향센서전방500m,후방100m이내장애물불허용 독립적측정을위한센서그룹허용 센서그룹최소20m이격거리 차량선두통과 1초전부터 후미 통과 후 10 초간 측정. 샘플링레이트는적어도10Hz신호는이동평균필터1초윈도우사용.주변풍속은차량선두가 유속센서 통과 전 3초간 평균 풍속과 동일.	2)시험편성조건추가 기관차및운전실이있는 차량 다양한위치등

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				minedandshallnotexceed±3%. Theuncertaintyinthetrainspeedmeasurementshallbedetermin edandshallnotexceed±1%.			주변풍속이하 2m/s 이하 풍속측정불확실성 ± 3 % 이내 차량속도측정불확실성 ±1%이내	
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.6.2.2.Aerodynamicloadsonpassengersonaplatform Afulllengthtrain,runningintheopenairatareferencespeedvtr=200km/h,(oratitsmaximumoperatingspeedvtr,max,ifthisislowerthan200km/h),shallnotcausetheairspeedtoexceedvalueu2σ=15,5m/sataheightof1,2mabovetheplatformandatadistanceof3,0mfromthetrackcentre,duringthewholetrainpassage(includingthewake). Testconditions Theassessmentshalleitherbemadeona – platformofheight240mmaboveraillevelorlowerifoneisavailable – ortheapplicantshallselectthelowestheightofplatformpassedbythetraintobeusedfortheassessment. Theplatformheightusedintheassessmentshallberecordedintherollingstockregister.Iftheassessmentissuccessfulforaplatformheightof240mmorlower,thetrainshallbeemedtobeacceptableforalllines. Thevalueu2σistheupperboundofthe2σconfidenceintervalofthemaximumresultantinducedairspeedsinthex-yplatformplane.Itshallbebasedonatleast20separatemeasurementsandundersimilartestconditionswithambientwindspeedsoflessthanorequalto2m/s. u2σisgivenby: u2σ=ū+2σ with ūmeanvalueofallairspeedmeasurementsui,i≥20 σstandarddeviation Conformityassessment Conformityshallbeassessedonthebasisoffull-scaletestsandwiththemaximumlengthofthedefinedformations.	해당사항 없음	해당사항 없음	플랫폼승객의공기역학적하중 야외에서기준속도vtr=200km/h(200km/h보다낮은경우 vtr,max) 선로 중심 3 m, 높이 1 .2 m에서 u2σ = 15.5 m / s 이하 적합성평가 차량최대길이,풀스케일 테스트 평가	
4.2.6.2.2	Head pressure pulse	(1)Thepassingoftwotrainsgeneratesanaerodynamicloadoneachofthetwotrains.Therequirementonheadpressurepulseinopenairallowsdefiningalimitaerodynamicloadinducedbytherollingstockinopenairassumingatrackcentredistanceforthetrackwherethetrainisintendedtobeoperated. Thetrackcentredistancedependsonthespeedandthegaugeoftheline;minimumvaluesoftrackcentredistancedependingonspeedandgaugearedefinedaspertheINFTSI. (2)Unitswithamaximumdesignspeedhigherthan160km/handlowerthan250km/h,runningintheopenairattheirmaximumspeedshallnotcausethemaximumpeak-to-peakpressureofchangestoexceedavalueof800Paasassessedovertherangeofheightbetween1,5mand3,0mabovethetopofrail,andatadistanceof2,5mfromthetrackcentre,duringthepassageofthehead. (3)Unitswithamaximumdesignspeedhigherorequalto250km/hrunningintheopenairatthegivenreferencespeed250km/hshallnotcausethemaximumpeak-to-peakpressureofchangestoexceedavalueof800Paasassessedovertherangeofheightbetween1,5mand3,0mabovethetopofrail,andatadistanceof2,5mfromthetrackcentre,duringthepassageofthehead. (4)Theformationtobeverifiedbyatestisspecifiedbelowfordifferenttypesofrollingstock: -Unitassessedinfixedorpredefinedformation: - A single unit of the fixed formation or any configuration of the predefined formation.	4.2.6.2.3.Headpressurepulse Thecrossingoftwotrainsgeneratesanaerodynamicloadoneachofthetwotrains.Therequirementbelowonheadpressurepulseinopenairallowsdefiningalimitaerodynamicloadduringthecrossingoftwotrainsthathastobeconsideredforthedesignofrollingstock,assumingatrackcentredistanceof4,0m. Rollingstockrunningwithaspeedhigherthan160km/hintheopenairshallnotcausethemaximumpeak-to-peakpressureofchangestoexceedavalueΔp2σof720Paasmeasuredovertherangeofheightbetween1,5mand3,3mabovethetopofrail,andatadistanceof2,5mfromthetrackcentre,duringthepassageofthehead. Theformationtobeverifiedbyatestisspecifiedbelowfordifferenttypesofrollingstock: -Unitassessedinfixedorpredefinedformation A single unit of the fixed formation or any configuration of the pre-defined formation. -Unitassessedforuseingeneraloperation(trainformationnotdefinedatdesignstage)	4.2.6.2.3.Pressureloadsinopenair Afulllengthtrain,runningatagivenspeed(referencecase)intheopenairshallnotcausethemaximumpeak-to-peakpressureofchangestoexceedavalueΔp2σassetoutinTable10overtherangeofheights1,5mto3,3mabovethetopofrail,andatadistanceof2,5mfromthetrackcentre,duringthewholetrainpassage(includingthepassingofthehead,couplingsandtail).Themaximumpeak-to-peakpressurechangesaretabulatedbelow: Table10 Maximum permissible pressure changes in open air Train Reference train speed Maximum permissible pressure change Δp2σ Class1 250 km/h 795 Pa Class2 At maximum speed 720 Pa Conformityassessment Conformityshallbeassessedonthebasisoffull-scaletestsandwithamaximumlengthofthedefinedformations. Detailedspecifications Testsshallbeundertakenonballasted,straighttrack.Theverticaldistancebetweenthetopofrailandthesurroundin	헤드압력펄스 1)차량교행시선로중심간 거리는 INF TSI 2)최대설계속도 -160이상 250 km/h 미만 높이1,5mand3,0m, 중심2.5m 허용피크투피크 압력변화 800 Pa 3)최대설계속도250km/h 이상 높이1,5mand3,0m, 중심2.5m 800 Pa 4)시험편성 5)적합성평가실시6.2.3.14	헤드압력펄스 차량교행시선로중심간 거리는4m 가정 최대설계속도 160 km/h 이상 높이1,5mand3,0m, 중심2.5m 허용피크투피크 압력변화 720 Pa	야외압력하중 전길이로,야외에서일정속도(기준)로주행시,선로중심에서2.5m,레일면에서1.5~3.3m위치에서, 전운행기간중, 최대 피표 - 피크 압력 변화는 표 10의 Δp2σ 초과하지 말아야 함. Class1 250 km/h 795 Pa Class2 최고 속도 720 Pa 적합성평가 차량최대길이,풀스케일 테스트 평가 상세사양 시험은자갈도상궤도,직선선로 착수해야한다.레일상부 및주변땅사이높이0,25m ±0,75m 이다.선두통과1초전에서시작하여후미통과한 후10초	UR 속도별허용압력차개정(720->800Pa) 적합성평가실시

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		– Unitassessedforuseingeneraloperation(trainformationnotdefinedatdesignstage): – Unit fitted with a drivers cab shall be assessed alone. – Other units: Requirement not applicable. (5)Theconformityassessmentprocedureisdescribedinclause6.2.3.14ofthisTSI.	– Unit fitted with a drivers cab shall be assessed alone. – Other units: Requirement not applicable.	ggroundlevelis0,75m±0,25m.Theconsideredeventshallbethatofawholetrainpassingandshallconsistofthetimeperiodstarting1secondbeforethepassingofthetrainheadandfinishing10secondsafterthetraintailpasses. Themeasurementsshallbetakenat1,5m,1,8m,2,1m,2,4m,2,7m,3,0mand3,3mheightabovethetopofrailandshallbeanalysedseparatelyforeachmeasuringposition.Foranypositionthe∆p2σ-requirementneedstobefulfilled.			측정은,레일면에서1.5m, 1.8 m, 2.1 m, 2,4 m, 2.7 m, 3.0 m와 3.3 m 에서 하여 분석. 개별적으로 각각의 측정 위치에 대한. 각 위치에 대한 ∆p2σ-의 요구조건 충족	
		해당사항 없음	해당사항 없음	Thevalue∆p2σshallbetheupperboundofa2σintervalof(pmax-pmin)basedonatleast10independent and comparable test samples (at a certain measuring height) with ambient wind speeds of less than or equal to 2 m/s. ∆p2σisgivenby: ∆p2σ=∆p(bar)+2·σ with ∆ p(bar)meanvalueofallpeak-to-peakpressuremeasurements∆pi,i≥10 σstandarddeviation Anumberofsensorsarepermittedtobeusedtoobtainseveralindependentmeasurementsfromonetrainpassage.Suchsensorsshallbeseparatedfromeachotherbyadistanceofatleast20m. Foravalidsetofmeasurements,conditionsfortrainspeedvtrare: – atleast50%ofthemeasurementsshallbewithin±5%ofthereferencetrainspeedand – 100%ofthemeasurementsshallbewithin±10%ofthereferencetrainspeed. Thewindspeedanddirectionshallbedeterminedusingameteorologicalstationinstalledneartothepressuremeasurementlocation,at2mabovethetopofrailandat4mdistancetothetrack.Theambientwindspeedshallbeequivalenttothemeanwindspeedinthe15secondintervaloccurringbeforethetrainheadpassesthewindsensor.Theambientwindshallbelessthanorequalto2m/s.	해당사항 없음	해당사항 없음	∆p2σ 값은 주위 풍속 (어느 측정 높이)이 2m / s로 이하로 적어도 10개 이상의 독립적, 비교할만한 시험, 2σ 구간 상한 (pmax - pmin) ∆p2σ=∆p(bar)+2·σ 여러센서가차량진행시 여러 독립적 측정 위해 사용. 이 센서는 적어도 20m 간격 분리 유효측정을위한차량속도 Vtr에 대한 조건 -적어도측정50%기준속도 ± 5 % 이내, -측정100% 기준 속도 ± 10 % 이내 풍속과방향은 기상역 근방, 레일면 2m, 레일 중심에서 4m에서 측정. 주변풍속은차량선두가 유속 센서 통과 전 15초간 평균 풍속과 동일. 주위풍속 2m / s 이하	tdms
		해당사항 없음	해당사항 없음	Thepressuresensorsusedshallbecapableofmeasuringthepressurewithaminimumof150Hzresolution.Allpressuresensorsshallbeconnectedtothestaticpressureopeningof Prandtltubesdirectedinlongitudinalx-direction.Itispermittedtouseamethodthatisproventobeequivalent. Theuncertaintyinthepressuremeasurementsshallbedeterminedandshallnotexceed±2%. Theuncertaintyinthetrainspeedmeasurementshallbedeterminedandshallnotexceed±1%. Thepressuresignalshallbeanalogue lowpassfilteredwitha75Hz6poleButterworthlowpassfilterorequivalent.Foreachpressuresensorandrunthemaximumpressurepeak-to-peakvalueduringthewholepassage∆pm,ishallbecomputedandthencorrectedtotheinvestigatedtrainspeedvtrandtostandarddensityρo.usingthefollowingformula∆pi=∆pm,i*(vtr/(vtr,i+vw,x,i))2.(ρo/ρi) with: ∆pi:thecorrectedpeak-to-peakpressurechange ∆ pm,i:themeasuredpeak-to-peakpressurechangeforsamplei ρi:theairdensitymeasuredatthetestsiteforsamplei vw,x,i:themeasuredwindspeedcomponentinx-directionforsamplei	해당사항 없음	해당사항 없음	(150)Hz의해상도로최소 압력측정 모든압력센서는진행방향으로Prandtl 튜브의 정압 개구에 연결 입증된방법사용가능 압력측정불확실성±2% 이내 차량속도측정불확실성 ± 1 % 이내 압력신호는75Hz에서6Butterworthlowpass필터 또는동등한아날로그low pass필터링 전체 ∆pm 동안, 각 압력 센서는 차량 속도 vtr 과 표준 밀도 ρo로 보정 후 계산 ∆pi = ∆pm,i*(vtr/(vtr,i + vw,x,i))2 . (ρo/ρi) ∆pi:보정첨두압력변화 ∆pm,i:샘플i측정첨두 압력변화	

<table>
<tr><th>No</th><th>소제목</th><th>개정유럽철도차량TSI기준
(REGNo1302/2014)</th><th>종전유럽일반철도기준
(DEC2011/291/EU)</th><th>종전유럽고속철도기준
(DEC2008/232/EC)</th><th>개정2014
(UR)</th><th>일반철도2011
(CR)</th><th>고속철도2008
(HR)</th><th>요약</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>vtr,i:themeasuredtrainspeedforsamplei
vtr:theinvestigatedtrainspeed
ρo:thestandarddensityof1,225kg/m3</td><td></td><td></td><td>ρi:샘플i시험위치측정 공기밀도
vw,x,i:샘플i x 방향측정 풍속 성분
vtr,i: 샘플 i 측정 열차 속도
vtr: 조사차량속도
ρo:기준밀도1,225kg/m3</td><td></td></tr>
<tr><td>4.2.6.2.3</td><td>Maximum pressure variations in tunnels</td><td>(1)Unitsofmaximumdesignspeedhigherthanorequalto200km/hshallbeaerodynamicallydesignedsothatforagivencombination(referencecase)oftrainspeedandtunnelcrosssectionincaseofasoloruninasimple,non-inclinedtube-liketunnel(withoutanyshaftsetc.)arequirementforthecharacteristicpressurevariationshallbemet.Therequirementsaregivenin theTable5.
Table5Requirementsforunitsinasolo-runinanon-inclinedtube-liketunnel
<table><tr><td></td><td colspan="2">Reference case</td><td>Cri</td></tr><tr><td></td><td>V_w</td><td>A_{tu}</td><td>Δp_N</td></tr><tr><td>< 250 km/h</td><td>200 km/h</td><td>53,6 m²</td><td>≤ 1 750 Pa</td></tr><tr><td>≥ 250 km/h</td><td>250 km/h</td><td>63,0 m²</td><td>≤ 1 600 Pa</td></tr></table>
Wherevtristhetrainspeedand Atuisthetunnelcrosssectionalarea.
(2)Theformationtobeverifiedbyatestisspecifiedbelowfordifferenttypesofrollingstock:
–
Unitassessedinfixedorpredefinedformation:assessmentshallbemadewiththemaximumlengthofthetrain(includingmultipleoperationoftrainsets).
–
Unitassessedforgeneraloperation(trainformationnotdefinedatdesignstage)andfittedwithadriver'scab:twoarbitrarytraincompositionsofminimumlength150m;onewiththeunitinleadingpositionandonewiththeunitattheend.
–
Otherunits(coachesforgeneraloperation):onthebasisofonetrainformationofatleast400m.
(3)Theconformityassessmentprocedure,includingdefinitionofparametersmentionedaboveisdescribedinclause6.2.3.15ofthisTSI.</td><td>4.2.6.2.4.
Forconventionalrail,theCRINFTSIdoesnotspecifyanytargetvalueforthe minimumareaoftunnels.Therefore,thereareno harmonisedrequirementsatrollingstocklevelregardingthisparameter,andnoassessmentrequired.
Note:Operatingconditionsofrollingstockintunnelshavetobeconsideredwhennecessary(outsideofthescopeofthisTSI).</td><td>4.2.6.4. Maximum pressure variations in tunnels
Rollingstockshallbeaerodynamicallydesignedsothatforagivencombination(referencecase)oftrainspeedandtunnelcrosssectionincaseofasoloruninasimple,non-inclinedtube-liketunnel(withoutanyshaftsetc.)arequirementforthecharacteristicpressurevariationshallbemet.Therequirementsaregivenin theTable15.
Table15 Requirements for interoperable train in a solo-run in a non-inclined tube-like tunnel.
TrainType Reference Case Criteria for the Reference Case
Atu ΔpN ΔpN+ΔpFr ΔpN+ΔpFr+ΔpT v t r [km/h] m2 [Pa] [Pa] [Pa]
vtr,max<250km/h 200 53,6 ≤ 1 750 ≤ 3 000 ≤ 3 700
vtr,max≥250km/h 250 63,0 ≤ 1 600 ≤ 3 000 ≤ 4 100
Wherevtristhetrainspeedand Atuisthetunnelcrosssectionalarea.
Conformityshallbeprovenonthebasisoffull-scaletests,carriedoutatreferencespeedoratahigherspeedinatunnelwithacross-sectionalareaasclosetothereferencecaseaspossible.Transfertothereferenceconditionshallbedonewithvalidatedsimulationsoftware.
Whenassessingconformityofwholetrainsortrainsets,assessmentshallbemadewiththemaximumlengthofthetrainorcoupledtrainsetsupto400m.
Whenassessingconformityoflocomotivesordrivingcoaches,assessmentshallbedoneonabasisoftwoarbitrarytraincompositionsofminimumlength150m,onewithaleadinglocomotiveordrivingcoach(tocheckthe ΔpN)andonewithalocomotiveoradrivingcoachattheend(tocheck ΔpT). ΔpFrissettol250Pa(fortrainswithvtr,max<250km/h)ortol400Pa(fortrainswithvtr,max≥250km/h).</td><td>터널내압력변동
1)최대설계속도가200km/h이상인유닛은단독,평탄선로주행시압력변동의기준값
-250km/h미만
-250km/h이상

2)시험편성
-고정이나 정해진 편성
최대 길이
-일반운영및운전석위치:최소150m임의의두편성:한유닛은선두,다른유닛은반대측
-400m이상편성

3)적합성평가실시6.2.3.1</td><td>터널내압력변동
CR규정없음</td><td>터널내압력변동
차량속도(기준케이스)및단순비경사관모양터널(모든샤프트등제외)주어진조합에서단독운전의경우,특성압력변동의요구조건충족되도록 공기역학적설계
표15요구사항
1)vtr,max<250km/h
ΔpN ≤ 1 750
2)vtr,max≥250km/h
ΔpN ≤ 1 600

적합성평가
차량최대길이,풀스케일테스트 기준 속도나 최고 속도
다른조건은시뮤레이션
적합성평가시차량길이는400m
기관차또는동력객차적합성평가시 평가는 최소 길이 임의 두 열차 조성 수행 150m,
선두기관차또는동력객차 (ΔpN 확인) 및 후위 기관차와 동력객차 (ΔpT 확인).
vtr,max < 250 km/h
ΔpFr= 1250 Pa
vtr,max ≥ 250 km/h
ΔpFr= 1400 Pa</td><td>UR과HR은거의유사
200km/h이상인유닛의압력변동기준
-250km/h미만
-250km/h이상</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>해당사항 없음</td><td>해당사항 없음</td><td>Whenassessingconformityofcoachesonly,assessmentshallbedoneonthebasisofone400mlongtrain.ΔpN issettol750Paand ΔpTto700Pa(fortrainswithvtr,max<250km/h)orto1600Paandl1100Pa(fortrainswithvtr,max≥250km/h).
Forthedistancexpbetweentheentranceportalandthemeasuringposition,thedefinitionsofΔpFr,ΔpN,ΔpT,theminimumtunnellengthandfurtherinformationaboutthederivationofthecharacteristicpressurevariationseeEN14067-5:2006.</td><td>해당사항 없음</td><td>해당사항 없음</td><td>객차적합성평가시 400m,
선두기관차또는동력객차 (ΔpN 확인) 및 후위 기관차와 동력객차 (ΔpT 확인).
vtr,max < 250 km/h
ΔpN = 1750 Pa,
ΔpT = 700 Pa
vtr,max ≥ 250 km/h
ΔpN = 1600 Pa,
ΔpT = 1100 Pa</td><td>HR 적합성 평가 기준</td></tr>
</table>

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
							참고 EN14067-5:2006.	
4.2.6.2.4	Cross wind	(1)Thisrequirementappliestounitsofmaximumdesignspeedhigherthan140km/h. (2)Forunitsofmaximumdesignspeedhigherthan140km/handlowerthan250km/hthecharacteristicwindcurve(CWC)ofthemostsensitivevehicleshallbedeterminedinaccordancewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index37andsubsequentlyrecordedinthetechnicalfileasperclause4.2.12. (3)Forunitsofmaximumdesignspeedequaltoorhigherthan250km/hthecrosswindeffectsshallbeevaluatedaccordingtooneofthefollowingmethods: (a)determinedandcomplyingwiththespecificationofthenHSRSTTSI2008clause4.2.6.3, or (b)determinedbytheassessmentmethodofthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index37.Theresultingcharacteristicwindcurveofthemostsensitivevehicleoftheunitunderassessmentshallberecordedinthetechnicaldocumentationasperclause4.2.12.	4.2.6.2.5 Characteristicsofwindtobeconsideredforthedesignofrollingstock:thereisnoharmonisedvalueagreed(openpoint). Assessmentmethod:standardsunderdevelopmentinorderto harmonisethesemethodsarenotyetavailable(openpoint). Note:Inordertohavethenecessaryinformationavailabletodefineoperatingconditions(outsidethescopeoftheTSI),thecharacteristicsofthecrosswind(speed)consideredinthedesignoftherollingstockandtheassessmentmethodused(asrequiredbythenationalruleintheconcernedMemberState,ifany)shallbereportedinthetechnicaldocumentation. Operatingconditionsmayincludemeasuresatthelevelofinfrastructure(protectionagainstwindareas)oroperation(speedlimitation).	4.2.6.3.Crosswind Atrainisdeemedtomeetthecrosswindrequirementsifitscharacteristicwindcurves(CWC:asdefinedinAnnexG)ofitsmostwindsensitivevehiclearesuperiororatleastequivalenttoasetofcharacteristicreferencewindcurves(CRWC). ThesetofCRWCtoassessconformityofrollingstockisgiveninTheTables11,12,13and14forClass1vehiclesforwhichthecharacteristicwindcurves(CWC)shallcalculatedaccordingtothemethoddetailedinAnnexG. Limitingvaluesandcorrespondingmethodsfor Class1tiltingtrainsandClass2vehiclesisanopenissue.	옆바람 1)최고속도140km/h이상 해당 2)최고속도140km/h이상 250 km/h 미만 유닏의 특성 바람 곡선은 Appendix J-1, index 37 (EN14067:-6,:2010, 5) 에 따른다. 3)250 km/h 이상은 다음의 하나에 따른다 a) HS RST TSI 2008 clause 4.2.6.3, b) Appendix J-1, index 37 (EN14067-6:2010) 평가중가장민감한차량의특성바람곡선은4.2.12의기술문서에기록	옆바람 철도차량설계에검토대상이아님(미정) 평가도미정	옆바람 차량은가장바람민감차량의특성바람곡선(부록G기재CWC)이특성기준바람곡선(CRWC)보다크거나적어도동등한경우, 측풍 요구 조건을 충족차량의적합성평가를위한CRWC가 1등급 (250 km/h 이상) 용으로 표 11, 12, 13 , 14 에 기술, 부록 G 방법에 따라 CWC 계산 2등급(160이상250km/h미만)과틸팅차량에대한기준값과방법은미정(open)	UR 속도별바람곡선특성적용 threhrnqns 1)140km/h이상 2)140~250km/h 3)250 km/h 이상
	해당사항 없음	해당사항 없음	Table11 Referencecharacteristicwindspeedsforangleβw=90° (vehicleonstraighttrackwithalateraluncompensatedacceleration:aq=0m/s2) Train Reference characteristic speed Reference wind speed in m/s characteristic speed for the flat ground case (without the embankment ballast and rails) case in m/s 120km/h 38,0 34,1 160km/h 36,4 31,3 200km/h 34,8 28,5 250km/h 32,8 25,0 stepsof 50km/huptovtr,maxseelines below see lines below vtr,max=260km/h 32,4 24,5 vtr,max=270km/h 32,0 24,0 vtr,max=280km/h 31,6 23,5 vtr,max=290km/h 31,2 23,0 vtr,max=300km/h 30,8 22,5 vtr,max=310km/h 30,4 22,0 vtr,max=320km/h 30,0 21,5 vtr,max=330km/h 29,6 21,0 vtr,max=340km/h 29,2 20,5 vtr,max=350km/h 28,8 20,0 Asanexamplethetableshallbeusedasfollows:Foramaximum	해당사항 없음	해당사항 없음	표11 각도βw=90° 의참고 특성 풍속 (횡 비보상 가속도를 가진 직선 선로위 차량 : aq= 0m / S2)	HR 참고 특성 풍속

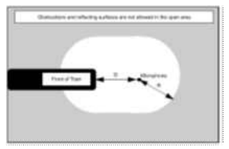
No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				trainspeedof330km/h,theCWCvaluesshallbeassessedatthefollowingspeeds120km/h,160km/h,200km/h,250km/h,300km/hand330km/h.				
		해당사항 없음	해당사항 없음	Table12 Referencecharacteristicwindspeedsforangleβw=90°(vehicleinacurvewithaq=0,5m/s2andwithaq=1,0m/s2) Train speed / Reference characteristic wind speed for the flat ground case (without ballast and rails) for lateral acceleration in aq = 0,5 m/s2 / Reference characteristic wind speed for the flat ground case (without ballast and rails) for lateral acceleration in aq = 1,0 m/s2 250km/h 29,5 26,0 stepsof 50km/huptovtr,max see lines below / see lines below vtr,max=260km/h 29,1 25,6 vtr,max=270km/h 28,7 25,2 vtr,max=280km/h 28,3 24,8 vtr,max=290km/h 27,9 24,4 vtr,max=300km/h 27,5 24,0 vtr,max=310km/h 27,1 23,6 vtr,max=320km/h 26,7 23,2 vtr,max=330km/h 26,3 22,8 vtr,max=340km/h 25,9 22,4 vtr,max=350km/h 25,5 22,0	해당사항 없음	해당사항 없음	표12 각도βw=90°의참고 특성 풍속 (곡선선로위차량 aq = 0,5 m/s2, aq = 1,0 m/s2)	HR 참고 특성 풍속
		해당사항 없음	해당사항 없음	Table13 Reference Characteristic wind speeds for vtr= vtr,max (vehicleonflatgroundwithoutballastandrailsonstraighttrack) Considered max.train speed / Reference characteristic wind speed in m/s for angle βw: 80° 70° 60° 50° 40° 30° 20° 10° vtr,max 250km/h 32,5 33,2 35,0 38,2 43,6 45 45 – 260km/h 32,1 32, 8 34,5 37,7 43,0 45 45 – 270km/h 31,7 32,4 34,1 37,3 42,5 45 45 – 280km/h 31,3 32,0 33,7 36,8 42,0 45 45 – 290km/h 30,9 31,5 33,3 36,3 41,4 45 45 – 300km/h 30,5 31,1 32,8 35,9 40,9 45 45 –	해당사항 없음	해당사항 없음	표13 최고속도 vtr,max 참고 특성 풍속 (직선선로에서자갈도상 궤도와레일 없는 평평면위 차량)	HR 참고 특성 풍속

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				310km/h 30,1 30,7 32,4 35,4 40,4 45 45 – 320km/h 29,7 30,3 32,0 34,9 39,8 45 45 – 330km/h 29,3 29,9 31,6 34,5 39,3 45 45 – 340km/h 28,9 29,5 31,1 34,0 38,8 45 45 – 350km/h 28,5 29,1 30,7 33,5 38,2 45 45 –				
		해당사항 없음	해당사항 없음	Table14 Referencecharacteristicwindspeedsforvtr=vtr,max (vehicleona6membankmentonstraighttrack) Considered Reference characteristic wind speed in m/s for angle βw max.train speed 80° 70° 60° 50° 40° 30° 20° 10° vtr,max 250km/h 24,6 25,0 26,1 28,4 32,0 38,1 45 45 260km/h 24,1 24,5 25,6 27,8 31,4 37,4 45 45 270km/h 23,6 24,0 25,1 27,2 30,7 36,6 45 45 280km/h 23,1 23,5 24,6 26,7 30,1 35,8 45 45 290km/h 22,6 23,0 24,1 26,1 29,5 35,1 45 45 310km/h 21,7 22,0 23,0 25,0 28,2 33,5 43,0 45 320km/h 21,2 21,5 22,5 24,4 27,5 32,8 42,1 45 330km/h 20,7 21,0 22,0 23,8 26,9 32,0 41,1 45 340km/h 20,2 20,5 21,4 23,2 26,3 31,3 40,1 45 350km/h 19,7 20,0 20,9 22,7 25,6 30,5 39,1 45 Superiorityorequivalencetothereferencecurvesisgiven ifalltheCWC-pointsrelevantforthecomparisonareequalt oorhigherthanthecorrespondingonesofthereferenceset.	해당사항 없음	해당사항 없음	표14 최고속도 vtr,max 참고 특성 풍속 (직선선로에서6m제방위 차량)	HR 참고 특성 풍속
4.2.6.2.5	Aerodynamic effect on ballasted tracks	(1)Thisrequirementappliestounitsofmaximumdesignspeedhigherthanorequalto190km/h. (2)Therequirementontheaerodynamiceffectoftrainson ballastedtracks,inordertolimitrisksinducedbytheprojectionofballast(ballastpickup),isanopenpoint.	해당사항 없음	해당사항 없음	공기역학이자갈도상궤도에 미치는 영향 1)190km/h이상적용 2) 요구 조건은 미정	해당사항 없음	해당사항 없음	UR 자갈도상궤도조항설정
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.6.6.Exteriorelectromagneticinterference Fortrains,withallformsoftraction,thegenerationanddistributionofelectricalenergycausesinterferenceofhighorlowintensitybyconduction(e.g.throughthecatenaryandrail)andbyelectromagneticradiation.Inaddition,on-boardequipmentcancauseinterference. 4.2.6.6.1.Interferencegeneratedonthesignallingsystemandthetelecommunicationsnetwork: Openpoint 4.2.6.6.2.Electromagneticinterference: Inordertoavoiddegradingtheproperoperationofrollingstockduetoelectromagneticinterference,the requirementsofthefollowingstandardsshallbemet: -EN50121-3-1:2000forthetotalrollingstocksubsystem, - EN50121-3-2:2000forthedifferentkindsofon-boardequip	해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.6.6.외부전자기간섭 모든형태의견인,전기에너지의생성및분배을갖는차량은전도(카테나리및레일)와전자기방사로 높거나낮은강도간섭발생 온-보드장비가간섭을유발 4.2.6.6.1.신호시스템및통신네트워크에서생성된간섭:미정 4.2.6.6.2.전자기간섭: 전자기간섭으로인한차	HR외부전자기간섭 EN50121-3-1:2000 UR:4.3.4.Interfacewith theControl,commandandsignallingsubsystem – EMC Rollingstockcharacteristicscompatiblewithtrain detectionsystembasedontrackcircuitsand axlecounters(4.2.3.3.1.1and4.2.3.3.1.2) SpecificationreferencedinAnnexA,Index77ofT

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				mentsusceptibletointerference.			량의적절한운행저하를 피하기 위해, 다음요구조건충족 -EN50121-3-1:2000차량 서브시스템 -EN50121-3-2:2000간섭 에민감차상장비	SICCS
4.2.7.		External lights & visible and audible warning devices	External lights & visible and audible warning devices	4.2.7.4.Externallightsandhorn 4.2.7.4.1.Frontandrearlights	외부 조명 및 시각 청각 경고 장치	외부 조명 및 시각 청각 경고 장치	외부조명및경적 전조등과미등	
4.2.7.1.	External lights	(1)Thecolourgreenshallnotbeusedforexternallightorillumination;thisrequirementismadetopreventanyconfusionwithfixedsignals. (2)Thisrequirementisnotapplicabletolightsofintensitynothigherthan100cd/m2thatareincludedinpushbuttonsforthecommandofpassengerdoors(notcontinuouslylit).	The colour green shall not be used for any external light or illumination. This requirement is made to prevent any confusion with fixed signals.	해당사항 없음	외부조명 1)고정신호와혼동을피하기위해,외부전구나조명에 녹색 미사용 2)승객용도어의푸시버튼에포함된평방미터당100CD보다낮은조도의전구에는미적용	외부조명 고정신호와혼동을피하기위해,외부전구나조명에 녹색 미사용	해당사항 없음	UR 예외규정(100cd/m2이하)
4.2.7.1.1	Head lights	(1)Thisclauseappliestounitsfittedwithadriver'scab. (2)Twowhiteheadlampsshallbeprovidedatthefrontendofthetraininordertogivevisibilityforthetraindriver. (3)Theseheadlampsshallbelocated: – atthesameheightabovetheraillevel,withtheircentresbetween1500and2000mmabovetheraillevel, – symmetricallycomparedtothecentre-lineofrails,andwithadistancebetweentheircentresnotlessthan1000mm. (4)ThecolourofheadlampsshallbeinaccordancewiththevaluesspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index38,clause5.3.3,Table1. (5)Headlampsshallprovide2luminousintensitylevels: 'dimmedheadlamp' and 'full-beamheadlamp'. For 'dimmedheadlamp',theluminousintensityofheadlampsmeasuredalongtheopticalaxisoftheheadlampshallbeinaccordancewiththevaluesspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index38,clause5.3.4,table2,firstline. For 'full-beamheadlamp',theminimumluminousintensityofheadlampsmeasuredalongtheopticalaxisofthelampshallbeinaccordancewiththevaluesspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index38,clause5.3.4,Table2,firstline. (6)TheinstallationofheadlampsontheunitshallprovideameansofalignmentadjustmentoftheiropticalaxiswheninstalledontheunitaccordingtothespecificationreferencedinAppendixJ-1,index38,clause5.3.5,tobeusedduringmaintenanceactivities. (7)Additionalheadlampsmaybeprovided(e.g.upperheadlamps).Theseadditionalheadlampsshallfulfiltherequirementonthecolourofheadlampsspecifiedaboveinthisclause. Note:additionalheadlampsarenotmandatory;theiruseatoperationallevelmaybesubjecttorestrictions.	Thisclauseappliestounitsfittedwithadriver' scab. Twowhiteheadlampsshallbeprovidedatthefrontendofthetraininordertogivevisibilityforthetraindriver. Theseheadlampsshallbearrangedonthehorizontalaxisatthesameheightabovetheraillevel,symmetricalaboutthecentreline,andataminimumof1000mmapart.Headlightsshallbemountedbetween1500and2000mmabovetheraillevel. Thecolourofheadlampsshallbeinaccordancewiththe 'WhiteclassA' or 'WhiteclassB' colour,asdefinedinthestandardCIES004. Headlampsshallprovide2luminousintensitylevels: 'dimmedheadlamp' and 'full-beamheadlamp'. For 'dimmedheadlamp',theluminousintensityofheadlampsmeasuredalongtheopticalaxisoftheheadlampshallbeinaccordancewiththevaluesspecifiedinthestandardEN15153-1:2007,clause5.3.5,table2,firstline. For 'full-beamheadlamp',theminimumluminousintensityofheadlampsmeasuredalongtheopticalaxisofthelampshallbeinaccordancewiththevaluesspecifiedinthestandardEN15153-1:2007,clause5.3.5,table2,firstline.	4.2.7.4.1.1. Head lights Twowhiteheadlampsshallbeprovidedatthefrontendofthetrain,arrangedonthehorizontalaxisatthesameheightabovetheraillevel,symmetricalaboutthecentreline,andataminimumof1300mmapart.Wherethepresenceofataperednoseconemeans1300mmisnotachievableitispermissibletoreducethisdimensionto1000mm Headlampsshallbemountedbetween1500and2000mmabovetheraillevel. Theheadlampsshallbeinstalledonthevehiclesuchthattheverticalilluminanceatadistanceofgreaterthanorequalto100mislessthan0,5luxatraillevel. RequirementsonheadlampsasinteroperabilityconstituentsaredefinedinclauseH.2ofAnnexH.	전조등 1)운전실이있는유닛에 적용 2)두개백색전조등은운전사에게 가시성 제공위해 열차 전방 단부 3)설치위치 -레일위동일높이, 레일 위 1,500 ~ 2,000 mm 사이 -선로중심선에대칭,최소1,000mm 거리. 4)색상은부록J-1,인덱스38(EN15153-1:2013), 5.3.3절,표1 지정값에 따름 5)전조등은2종류의강도,'dimmed 희미' 및 'full-beam 전체' 각각의조도는광학축에 따라측정되며,Appendix J-1, index 38 (EN 15153-1; 2013)에따름 6) 유닛에 전조등 설치시 Appendix J-1, index 38 (EN 15153-1;2013), clause 5.3.5 에 따라 유지 보수시 사용될 수 있도록 광학축의 조절 수단 제공 (7)추가전조등(예:상부전조등) 제공. 추가 전조등의 색상에 대한 요구 사항 만족. 주:추가전조등는필수조건이아님;운영수준에서 사용제한될수있음.	전조등 운전실이있는유닛에적용 두개백색전조등은운전사에게 가시성 제공위해 열차 전방 단부 수평하게설치 -레일위동일높이, 레일 위 1,500 ~ 2,000 mm 사이 -선로중심선에대칭,최소1,000mm 거리. 색상은 CIE S 004에 따라 백색 A등급 또는 백색 B 등급 색상 전조등은2종류의강도,'dimmed 희미' 및 'full-beam 전체' 각각의조도는광학축에 따라측정되며,Appendix J-1, index 38 (EN 15153-1; 2007)에따름	4.2.7.4.1.1.전조등 두개백색전조등이중심선대칭,동일높이에서수평,차량전방단부에최소1,300㎜떨어져설치.전두부가경사진경우,1300㎜대신1,000㎜허용 레일상면1,000~2,000㎜ 전조등이100m이상거리에서레일면에서수직조도0.5룩스미만되도록설치. 상호운용성성분인전조등에대한요구조건은부록H. H.2에 정의	UR CR의색상규정변경 (CIES004->EN15153-1;2013) 광학축조절기능 추가전조등설치조항 HR관련규정없음(부록H)
4.2.7.1.2	Marker lights	(1)Thisclauseappliestounitsfittedwithadriver'scab. (2)Threewhitemarkerlampsshallbeprovidedatthefrontendofthetraininordertomakethetrainvisible. (3)Twolowermarkerlampsshallbelocated: –	Thisclauseappliestounitsfittedwithadriver' scab. Threewhitemarkerlampsshallbeprovidedatthefrontendofthetraininordertomakethetrainvisible. Twomarkerlampsshallbearrangedonthehorizontalaxisatthesameheightabovetheraillevel,symmetricallyaboutthecentreline,andataminimumof1000mmapart;theyshallb	4.2.7.4.1.2. Marker lights Threewhitemarkerlampsshallbeprovidedatthefrontendofthetrain.Twomarkerlampsshallbearrangedonthehorizontalaxisatthesameheightabovetheraillevel,symmetricalaboutthecentreline,andataminimumof1300mmapart.Wherethepresenceofataperednoseconemeans1300mmisnotachieva	표시등 1)운전실이있는유닛에 적용 2)3백색표시등이유닛이 보이게하기 위하여 유닛 전방 단부	표시등 운전실이있는유닛에적용 3백색표시등이유닛이 보이게하기 위하여 유닛 전방 단부	표시등 3개백색표시등차량전단 제공 2개 표시등 중심선 대칭 위치 동일높이에수평축상에 배치	UR 3번째마커램프는다른 2개보다 600㎜이상높게 중앙 CR의색상규정변경 (CIES004->EN15153-1;2

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		atthesameheightabovetheraillevel,withtheircentresbetween1500and2000mmabovetheraillevel, – symmetricallycomparedtothecentre-lineofrails,andwithadistancebetweentheircentresnotlessthan1000mm. (4)Thethirdmarkerlampshallbelocatedcentrallyabovethetwolowerlamps,withaverticalseparationbetweentheircentresequaltoorgreaterthan600mm. (5)Itispermittedtousethesamecomponentforbothheadlightsandmarkerlights. (6)ThecolourofmarkerlampsshallbeinaccordancewiththevaluesspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index39,clause5.4.3.1,Table4. (7)ThespectralradiationdistributionoflightfromthemarkerlampsshallbeinaccordancewiththevaluesspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index39,clause5.4.3.2. (8)TheluminousintensityofmarkerlampsshallbeinaccordancewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index39,clause5.4.4,Table6.	emountedbetween1500and2000mmabovetheraillevel. Thethirdmarkerlampshallbearrangedcentrallyabovethetwolowerlamps,withaminimumverticalseparationof600mm. Itispermittedtousethesamecomponentforbothheadlightsandmarkerlights. Thecolourofmarkerlampsshallbeinaccordancewiththe ‘WhiteclassA’ or ‘WhiteclassB’ colour,asdefinedinthestandardCIES004. Theluminousintensityofmarkerlampsshallbeinaccordancewith EN15153-1:2007,clause5.4.4.	bleitispermissibletoreducethisdimensionto1000mm.Thethirdmarkerlampshallbearrangedcentrallyabovethetwolowerlamps. Thetwolowermarkerlampsshallbemountedbetween1500and2000mmabovetheraillevel. RequirementsonmarkerlampsasinteroperabilityconstituentsaredefinedinclauseH.2ofAnnexH.	3)2개의 낮은 표시등위: -동일높이에수평축상에 배치 레일 위 1,500 ~ 2,000 mm -중심선대칭위치 최소 이격 거리 1,000mm 4)3번째표시등다른 2개보다 600mm이상높게중앙 5)전조등과표시등은같은부품사용가능 6)표시등색상은부록J-1,인덱스39,절5.4.3.1표4지정 7)표시등 빛의 스펙트럼 방사 분포는 Appendix J-1, index 39 8)지시등의조도부록J-1,인덱스39, 5.4.4, 표 6. AppendixJ-1,index39 (EN15153-1:2013)	2개의 낮은 표시등위: -동일높이에수평축상에 배치 레일 위 1,500 ~ 2,000 mm -중심선대칭위치 최소 이격 거리 1,000mm 3번째표시등다른 2개보다 높게 중앙 전조등과표시등은같은부품사용가능 표시등색상 CIES004에따라백색A등급또는백색B등급색상 8)지시등의조도부록J-1,인덱스39, 5.4.4 EN 15153-1:2007	최소이격거리1,300mm 전두부가경사진경우,1300mm대신1,000mm허용 3번째표시등은2개보다 높게중앙 낮은위치의2개표시등레일위 1,500 ~ 2,000 mm 상호운용성성분인표시등에대한요구조건은부록H. H.2에 정의	013) 색상과표시등 빛의 스펙트럼 방사 분포에 대한 규정 Appendix J-1, index 39 (EN15153-1)제시 HR관련규정없음(부록H)
4.2.7.1.3	Tail lights	(1)Tworedtaillampsshallbeprovidedattherearendofunitsintendedtobeoperatedattherearendofthetraininordertomakethetrainvisible. (2)Forunitswithoutdriver'scabassessedforgeneraloperation,thelampsmaybeportablelamps;inthatcase,thetypeofportablelamptobeusedshallbeinaccordancewiththeAppendixEofthe ‘freightwagons’ TSI;thefunctionshallbeverifiedbydesignexaminationandtypetestatcomponentlevel(interoperabilityconstituent ‘portabletaillamp’),butitisnotrequiredtoprovidetheportablelamps. (3)Thetaillampsshallbelocated: – atthesameheightabovetheraillevel,withtheircentresbetween1500and2000mmabovetheraillevel, – symmetricallycomparedtothecentre-lineofrails,andwithadistancebetweentheircentresnotlessthan1000mm. (4)ThecolouroftaillampsshallbeinaccordancewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index40,clause5.5.3,Table7. (5)TheluminousintensityoftaillampsshallbeinaccordancewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index40,clause5.5.4,Table8.	Tworedtaillampsshallbeprovidedattherearendofunitsintendedtobeoperatedattherearendofthetraininordertomakethetrainvisible. Forunitsassessedforgeneraloperation,thelampsmaybeportablelamps;inthatcase,thetypeofportablelamptobeusedshallbedescribedinthetechnicaldocumentationandthefunctionshallbeverifiedbydesignexaminationandtypetestatcomponentlevel(portablelamp),butitisnotrequiredtoprovidetheportablelamps. Thetaillampsshallbearrangedonthehorizontalaxisatthesameheightabovetheraillevel,symmetricallyaboutthecentreline,andataminimumof1000mmapart;theyshallbemountedbetween1500and2000mmabovetheraillevel. Thecolouroftaillampsshallbeinaccordancewith EN15153-1:2007,clause5.5.3(values). Theluminousintensityoftaillampsshallinaccordancewith EN15153-1:2007,clause5.5.4(value).	4.2.7.4.1.3.Taillights Tworedtaillampsshallbeprovidedattherearendofthetrain,arrangedonthehorizontalaxisatthesameheightabovetheraillevel,symmetricalaboutthecentreline,andataminimumof1300mmapart.Wherethepresenceofataperednosecone means1300mmisnotachievableitispermissibletoreducethisdimensionto1000mm Taillampsshallbemountedbetween1500and2000mmabovetheraillevel. RequirementsontaillampsasinteroperabilityconstituentsaredefinedinclauseH.3ofAnnexH.	미등 1)2개적색미등이유닛이 보이게하기 위하여 유닛 후방 단부 2)일반운영위해 운전석없는 유닛의 경우, 휴대용 전등 가능 이 경우, 휴대용 전등 종류는 '화차'TSI의부록E; 기능은설계심사및부품수준에서확인(상호운영성성분'휴대용미등'), 휴대 전등 제공 필요 없음 3)미등위치 - 동일 높이에 수평축상에 배치 레일 위 1,500 ~ 2,000 mm -중심선대칭위치 최소 이격 거리 1,000mm 4)미등색상은부록J-1,인덱스40,5.5.3,표7. 5)미등조도부록J-1,인덱스40, 5.5.4, 표8 AppendixJ-1,index40 (EN15153-1:2013)	미등 2개적색미등이유닛이 보이게하기 위하여 유닛 후방 단부 일반운영위해 운전석없는 유닛의 경우, 휴대용 전등 가능 이 경우, 휴대용 전등은 기술 문서에 기록, 기능은 설계심사 및 부품수준에서 확인하며, 휴대 전등 제공 필요 없음 미등위치 동일높이에수평축상에 배치 레일위 1,500 ~ 2,000 mm 중심선대칭위치,최소이격거리1,000mm 미등색상 EN 15153-1:2007 5.5.3 미등조도 EN 15153-1:2007 5.5.4,	미등 2개적색미등차량후단제공 중심선대칭위치 동일높이에수평축상에 배치 최소이격거리1,300mm 전두부가경사진경우,1300mm대신1,000mm허용 미등은레일위 1,500 ~ 2,000 mm 상호운용성성분인표시등에대한요구조건은부록H. H.3에 정의	UR 휴대용전등 종류는 '화차'TSI의부록E HR관련규정없음(부록H)
4.2.7.1.4	Lamp controls	(1)Thisclauseappliestounitsfittedwithadriver'scab. (2)Itshallbepossibleforthedrivertocontrol: – thehead,markerlampsoftheunitfromthenormaldrivingposition; -thetaillampsoftheunitfromthecab.	Thisclauseappliestounitsfittedwithadriver’ scab. Itshallbepossibleforthedrivertocontrolthehead,markerandtaillampsoftheunitfromthenormaldrivingposition; thiscontrolmayuseindependentcommandorcombinationofcommands. Note:Itisnotrequiredtocontrolthelightsinaparticular	4.2.7.4.1.4.Lampcontrols Adrivershallbeabletocontroltheheadandmarkerlampsfromthenormaldrivingposition.Thefollowingfunctionsshallbeprovided: (i)Alllampsoff (ii)Dimmedmarkerlampson(daytimeandnight-timeuseforbadweatherconditions)	램프제어 1)운전실이있는유닛에 적용 2) -정상운전위치에서유닛의전조등,지시등제어 - 유닛의 운전실에서	램프제어 -정상운전위치에서유닛의전조등,지시등제어	4.2.7.4.1.4.램프컨트롤 운전자가 정상 운의 위치에서 전조등, 지시등 제어 (ⅰ)모든전등점멸 (ii)dimmed지시등섬광	UR 미등제어는정상운전위치가아닌운전실에서제어가능 주)긴급상황통보는전조등의 섬광/점멸 모드 사용

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		Thiscontrolmayuseindependentcommandorcombinationofcommands. Note:whereitisintendedtouselightstoinformofanemergencysituation(operatingrule,seeTSIOPE),thisshouldbedoneonlybymeansofheadlampsinflashing/blinkingmode.	combinationtodisplayanemergencywarningsignalincaseofemergencysituation.	(iii)Fullmarkerlampson(daytimeandnighttimeuseinnormalweatherconditions) (iv)Dimmedheadlampson(daytimeandnighttimebydriver'schoice;) (v)Full-beamheadlampson(daytimeandnighttimebydriver'schoice.Dimmedheadlampsshallbeusedwhenpassingtrains,intersectingroads,andpassingstations.) Thetaillampsattherearendofthetrainshallbeautomaticallyswitchedonwhenfunctionii),iii),iv)orv)aboveisselected.Thisrequirementshallnotbeapplicableforvariableformations. Theexternallampslocatedatintermediatepointswiththetrainshallbeswitchedoff. Inadditiontotheirtraditionalroleasthefrontandrearlamps,itispermissibleinemergencytousethelampsinspecificwaysandarrangements.	미등 제어 주)긴급상황통보는전조등의 섬광/점멸 모드 사용		(나쁜 기상 조건에 주간 및 야간) (iii)full지시등섬광(정상기후조건에서주간및야간) (iv)dimmed전조등섬광(운전자 선택 주간 및 야간) (v) full 전조등 섬광(운전사 선택에 의해 열차 통과, 도로 교차, 역 통과시) 열차후단의미등은ii),iii),iv)또는v) 선택시 자동으로 전환. 이요구사항은변동편성에미적용 기차내에서중간지점에 위치한외부전등점멸 전후전등로서의전통적 인역할외에도,특정방법 및배열로비상시전등사용허용.	
4.2.7.2..		Horn (audible warning device)	Horn (audible warning device)	4.2.7.4.2. Horns	경적 (청각 경고 장치)	경적 (청각 경고 장치)	경적 [4.2.7.4.2.5, 4.2.8.3.7]	
4.2.7.2.1	General	(1)Thisclauseappliestounitsfittedwithadrivingcab. (2)Trainsshallbefittedwithwarninghornsinordertomakethetrainaudible. (3)Thenotesoftheaudiblewarninghornsareintendedtoberecognisableasbeingfromatrainandnotbesimilartowarningdevicesusedinroadtransportorasfactoryorothercommonwarningdevice.Theoperationofthewarninghornsshallemitatleastoneofthefollowingseparatewarningsoundsbelow: – Sounding1:thefundamentalfrequencyoftheseparatelysoundednoteshallbe660Hz±30Hz(highnote). – Sounding2:thefundamentalfrequencyoftheseparatelysoundednoteshallbe370Hz±20Hz(lownote). (4)Incaseadditionalwarningsoundstooneoftheabove(separateorcombined)areprovidedonavoluntarybasis,theirsoundpressurelevelshallnotbehigherthanvaluesspecifiedbelowintheclause4.2.7.2.2. Note:theiruseatoperationallevelmaybesubjecttorestrictions.	Thisclauseappliestounitsfittedwithadrivingcab. Trainsshallbefittedwithwarninghornsinordertomakethetrainaudible. Thenotesoftheaudiblewarninghornsareintendedtoberecognisableasbeingfromatrainandnotbesimilartowarningdevicesusedinroadtransportorasfactoryorothercommonwarningdevice. Theoperationofthewarninghornsshallemitatleastoneofthefollowingseparatewarningsoundsbelow: -Sounding1:thefundamentalfrequencyoftheseparatelysoundednoteshallbe660Hz±30Hz(highnote). -Sounding2:thefundamentalfrequencyoftheseparatelysoundednoteshallbe370Hz±20Hz(lownote).	4.2.7.4.2.1. Trainsshallbefittedwithhornswithtwodistincttones.Thenotesoftheaudiblewarninghornsareintendedtoberecognisableasbeingfromatrainandnotbesimilartowarningdevicesusedinroadtransportorasfactoryorothercommonwarningdevices.TheacceptableWarningHornnotesshallbeeither: (a)Twoseparatelysoundedwarninghorns.Thefundamentalfrequenciesofthewarninghornnotesshallbe: highnote:370Hz±20Hz lownote:311Hz±20Hz or (b)Twowarninghornssoundedtogetherasachord(forthehighnote).Thefundamentalfrequenciesofthechordnotesshallbe: highnote:622Hz±30Hz lownote:370Hz±20Hz or (c)Twowarninghornssoundedtogetherasachord(forthehighnote).Thefundamentalfrequenciesofthechordnotesshallbe: highnote:470Hz±25Hz lownote:370Hz±20Hz or (d)Threewarninghornssoundedtogetherasachord(forthehighnote).Thefundamentalfrequenciesofthechordnotesshallbe: highnote:622Hz±30Hz middlenote:470Hz±25Hz lownote:370Hz±20Hz	경적 1)운전실이있는유닛에 적용 2)경적필요 3)다른도로운송이나공장,다른경고와차별화된 소리 별도의경고중적어도하나는아래의소리방출: -1소리:기본주파수 660 ± 30 Hz (고음) -2소리:기본주파수 370 ± 20 Hz (저음) 4)추가경적을 위의 경적에 임의로 제공되는 경우 (단독 또는 조합), 자신의 음압 레벨은 절 4.2.7.2.2에서 지정된 값보다 더 높은 않아야 한다. 주:운영수준에서사용이 제한될수있다.	경적 운전실이있는유닛에적용 경적필요 다른도로운송이나공장,다른경고와차별화된소리 별도의경고중적어도하나는아래의소리방출: -1소리:기본주파수 660 ± 30 Hz (고음) -2소리:기본주파수 370 ± 20 Hz (저음)	두가지색조경적 다른도로운송이나공장,다른경고와차별화된소리 별도의경고중다음의하나: (a)2개별도경고음.기본주파수 고음:370±20Hz에서 저음:311±20Hz에서 또는 (b2개경고화음(고음용)기본주파수 고음:622 ± 30 Hz 저음: 370 ± 20 Hz 또는 (다)2개의경고화음(고음용)기본주파수 고음:470±25Hz 저음: 370 ± 20 Hz 또는 (d)3개경고화음(고음용)기본주파수 고음:622 ± 30 Hz 중음:470±25Hz 저음: 370 ± 20 Hz	UR2가지 4)추가로 경적을 설치시 제한 조건 HR 4가지 제시
4.2.7.2.2	Warning horn sound pressure levels	(1)TheCweightedsoundpressurelevelproducedbyeachhornsoundedseparately(orinagroupifdesignedtosoundsimultaneouslyasachord)whenintegratedontheunitshallbeasdefinedinthespecificationreferencedinAppendix J-1,index41. (2)Theconformityassessmentprocedureisspecifiedinclause6.2.3.17.	TheCweightedsoundpressurelevelproducedbyeachhornsoundedseparately(orinagroupifdesignedtosoundsimultaneouslyasachord)shallbebetween115dBand123dB,asdefinedinEN15153-2:2007clause4.3.2.	4.2.7.4.2.2. TheAorCweightedsoundpressurelevelproducedbyeachhornsoundedseparately(orinagroupifdesignedtosoundsimultaneouslyasachord)shallbebetween115dBand123dBwhenmeasuredandverifiedinaccordancewiththemethoddefinedbelow.The115dBsoundpressurelevelshallbeachievedwhenthesystemairpressureisat5barandthe123dBsoundpressurelevelshallnotbeexceededwhenthesystemairpressureisat9bar.	음압수준 C가중음압수준 Appendix J-1, index 41. (EN15153-2:2013) 적합성평가실시	음압수준 C가중음압수준 EN15153-2:2007	각각의혼에의해생성된A 또는C가중음압수준 (또는 동시에그룹으로 화음 설계된 경우)은 115 ~ 123 dB 로 측정되며 아래 방법으로 확인. 115dB 음압 수준은 시스템 공기 압력 5	UR C가중음압수준 적합성평가실시 HR A 또는 C 가중 음압 수준

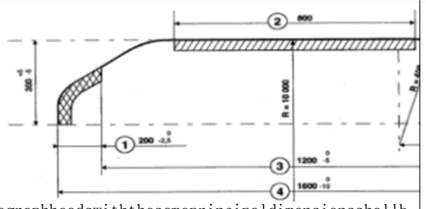
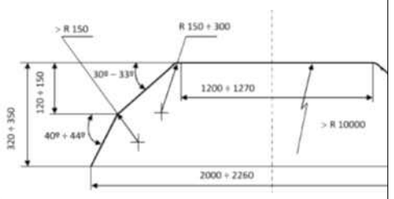
No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
							bar 일때이며, 시스템 공기 압력 9 bar 일 때 123dB 음압 수준 초과하지 않아야 함.	
4.2.7.2.3	Protection	(1)Warninghornsandtheircontrolsystemsshallbedesignedorprotected,sofarasispracticable,tomaintaintheirfunctionwhenimpactedbyairborneobjectssuchasdebris,dust,snow,hailorbirds.	Warning horns and their control systems shall be designed or protected, so far as is practicable, to maintain their function when impacted by airborne objects such as debris, dust, snow, hail or birds.	4.2.7.4.2.3. Warninghornsandtheircontrolsystemsshallbeprotected,sofarasispracticable,fromimpactandsubsequentblockagebyairborneobjectssuchasdebris,dust,snow,hailorbirds.	보호	보호	보호	UR 과 CR, HR 은 동일
4.2.7.2.4	Horn control	(1)It shall be possible for the driver to sound the audible warning device from all driving positions specified in clause 4.2.9 of this TSI.	It shall be possible for the driver to sound the audible warning device from all driving positions specified in clause 4.2.9 of this TSI.	해당사항 없음	경적제어 모든운전위치에서경적발생가능	경적제어 모든운전위치에서경적발생가능	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.7.4.2.4.Verificationofsoundpressurelevels Soundpressurelevelsshallbemeasured5metresfromthefrontofthetrainatthesameheightasthehornandoveragroundcoveringofnew,cleanballast. Noisemeasurementsofwarninghornsshallbecarriedoutatanopensitewhichgenerallymeetstherequirementsoffigure2,where: D=5m. R≥1,3D=6,5m. Figure2 Open site for warning horn measurements  Forpneumatichorns,noisemeasurementsshallbecarriedoutwhentheairpressureinthemainreservoirisat5barand9bar. InordertominimiseenvironmentalimpactitisadvisablethattheCweightedsoundpressurelevelwhenmeasured5metresfromthesideofthetrain,atthesameheightasthehorn,inlinewiththefrontofthehornisatleast5dBlowerthanthelevelmeasuredinfrontofthetrain.	해당사항 없음	해당사항 없음	음압 수준 확인	HR 는 확인 방법 제시
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.7.4.2.5.Interoperabilityconstituentrequirements Thefundamentalfrequenciesofthenotesofthehornsshallbeeither: 622Hz±30Hz or 470Hz±25Hz or 370Hz±20Hz or 311Hz±20Hz	해당사항 없음	해당사항 없음	상호운영성요구조건 기본주파수는다음중하나 622±30Hz, 470 ± 25 Hz, 370 ± 20 Hz, 311 ± 20 Hz	HR 상호운영성요구조건 기본주파수
4.2.8.		Traction and electrical equipment	Traction and electrical equipment	Traction and electrical equipment				
4.2.8.1.	Traction performance							

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
4.2.8.1.1	General	(1)Thepurposeofthetraintractionsystemistoensurethatthetrainisabletobeoperatedatvariousspeedsuptoitsmaximumservicespeed.Theprimaryfactorsthatinfluencetractionperformanceretractionpower,traincompositionandmass,adhesion,trackgradientandtrainrunningresistance. (2)Unitperformanceforunitsfittedwithtractionequipment,andoperatedinvarioustrainformationsshallbedefinedsothattheoveralltractionperformanceofthetraincanbederived. (3)Thetractionperformanceischaracterisedbythemaximumservicespeedandbythetractionforceprofile(forceatwheelrim=F(speed)) (4)Theunitischaracterisedbyitsrunningresistanceanditsmass. (5)Themaximumservicespeed,thetractionforceprofileandtherunningresistancearetheunitcontributionsnecessarytodefineatimetableallowingatraintoslotintotheoveralltrafficpatternonagivenline,andarepartofthetechnicaldocumentationrelatedtotheunitdescribedinclause4.2.12.2ofthisTSI.	Thepurposeofthetraintractionsystemistoensurethatthetrainisabletobeoperatedatvariousspeedsuptoitsmaximumservicespeed.Theprimaryfactorsthatinfluencetractionperformanceretractionpower,traincompositionandmass,adhesion,trackgradientandtrainrunningresistance. Unitperformanceforunitsfittedwithtractionequipment,andoperatedinvarioustrainformationsshallbedefinedsothattheoveralltractionperformanceofthetraincanbederived. Thetractionperformanceischaracterisedbythemaximumservicespeedandbythetractionforceprofile(forceatwheelrim=F(speed)). Theunitischaracterisedbyitsrunningresistanceanditsmass. Themaximumservicespeed,thetractionforceprofileandtherunningresistancearetheunitcontributionsnecessarytodefineatimetableallowingatraintoslotintotheoveralltrafficpatternonagivenline,andarepartofthetechnicaldocumentationrelatedtotheunit.	4.2.8.3.7.Interoperabilityconstituentpantograph 4.2.8.3.7.1.Overalldesign Pantographsaredevicesforcollectingcurrentsfromoneormorecontactwires,andfortransmittingthecurrenttothetractionunitonwhichtheyaremounted.Theyaredesignedtoallowverticalmovementofthepantographhead.Thepantographheadcarriesthecontactstripsandtheirmountings.Theendsofthepantographheadareformedbydown-turnedhorns.Thepantographshallmeetthespecifiedperformanceasfaramaximumrunningspeedandcurrentcarryingcapacityareconcerned.Pantographrequirementsarespecifiedinclause4of EN50206-1:1998. Requirementsondynamicbehaviourandqualityofcurrentcollectionshallbeassessedinaccordancewiththe HighSpeed EnergyTSI2006clause4.2.16.2.2.	추진 장치 일반	추진 장치 일반	상호운용성용품판토 전체설계 EN50206-1:1998.	UR 과 CR은 거의 유사
4.2.8.1.2	Requirements on performance	(1)Thisclauseappliestounitsfittedwithtractionequipment. (2)Unittractionforceprofiles(forceatwheelrim=F(speed))shallbedeterminedbycalculation;theunitrunningresistanceshallbedeterminedbyacalculationfortheloadcase ‘designmassundernormalpayload’,asdefinedinclause4.2.2.10. (3)Unittractionforceprofilesandrunningresistanceshallberecordedinthetechnicaldocumentation(seeclause4.2.12.2). (4)Thedesignmaximumspeedshallbedefinedfromthedataaboveforthe loadcase ‘designmassundernormalpayload’ onaleveltrack;designmaximumspeedhigherthan60km/hshallbeamultipleof5km/h. (5)Forunitsassessedinfixedorpredefinedformation,atthemaximumservicespeedandonaleveltrack,theunitshallstillbecapableofanaccelerationofatleast0,05m/s2fortheloadcase ‘designmassundernormalpayload’.Thisrequirementmaybeverifiedbycalculationorbytesting(accelerationmeasurement)andappliesformaximumdesignspeedupto350km/h. (6)Requirementsregardingthetractioncut-offrequiredincaseofbrakingaredefinedintheclause4.2.4ofthisTSI. (7)Requirementsregardingavailabilityofthetractionfunctionincaseoffireonboardaredefinedintheclause4.2.10.4.4.Additionalrequirementforunitsassessedinfixedorpredefinedformationofmaximumdesignspeedhigherthanorequalto250km/h:	Thisclauseappliestounitsfittedwithtractionequipment. Unittractionforceprofiles(forceatwheelrim=F(speed))shallbedeterminedbycalculation;theunitrunningresistanceshallbedeterminedbyacalculationfortheloadcase ‘designmassundernormalpayload’,asdefinedinclause4.2.2.10. Unittractionforceprofilesandrunningresistanceshallberecordedinthetechnicaldocumentation(seeclause4.2.12.2). Thedesignmaximumspeedshallbedefinedfromthedataabovefortheloadcase ‘designmassundernormalpayload’ onaleveltrack. Thedesignmaximumspeedshallberecordedintherollingstockregisterdefinedinclause4.8ofthisTSI. Requirementsregardingthetractioncut-offrequiredincaseofbrakingaredefinedintheclause4.2.4ofthisTSI. RequirementsregardingavailabilityofthetractionfunctionincaseoffireonboardaredefinedintheSRTTSI,clause4.2.5.3(freighttrain)andclause4.2.5.5(passengertrain).	해당사항 없음	성능요구조건 4)시속60km이상시속도 단위는5km/h 5)고정또는지정된편성은,평탄선에서 정상하중조건에서 0,05 m/s2 로 가속능력 이요구조건은 최대 설계 속도 350 km/h 까지 계산이나 측정 (가속도) 으로 확인 7)고정또는지정된편성은최대설계속도250km/h 까지화재시추가요구조건	성능 요구 조건	해당사항 없음	UR 과 CR은 거의 유사
		(8) The mean acceleration on a level track, for the load case ‘design mass under normal payload’, shall be of at least of: -0,40m/s2from0to40km/h -0,32m/s2from0to120km/h -0,17m/s2from0to160km/h. Thisrequirementmaybeverifiedbycalculationonlyorbytesting(accelerationmeasurement)combinedwithcalculation.	해당사항 없음	4.2.8.1.Tractionperformancerequirements Inordertoguaranteepropercompatibilitywithothertrainoperations,themeanminimumaccelerationscalculatedovertimeonaleveltrackshallbeassetoutinTable20. Table20 Calculated minimum mean accelerations Class 1 Class 2 accelerations m/s2 accelerations m/s2 0to 40 km/h 0,40 0,30 0to120km/h 0,32 0,28	8)정상하중조건,평탄로에서최소평균가속도(m/s2)는 -0,40 from 0 to 40 km/h -0,32 from 0 to 120km/h -0,17 from 0 to 160km/h 계산또는계산과측정으로확인	해당사항 없음	추진성능요구조건 평탄선에서표20의최소평균가속도 1group(250km/h이상) -0,40m/s2from0to40km/h -0,32m/s2from0to120km/h -0,17m/s2from0to160km/h. 2group(250km/h이상) -0,30m/s2from0to40km/h -0,28m/s2from0to120km	UR 추진장치에대한추가요구사항 -가속능력 -점착계수가정 -화재시추진장치가용성 HR 평균가속도가group에따라다름 UR 은 속도에 관계없이 동일 UR/HR

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				0to160km/h 0,17 0,17 Atthemaximumservicespeedandonleveltrack,thetrainshallstillbecapableofanaccelerationofatleast0,05m/s2. Forreasonsofavailability,trafficflow,andsafeclearanceoftunnels,trainsshallmeetallthefollowingconditions: -Performanceshallbeachievedwiththenominalvoltage; - Onefailedtractionmoduleshallnotdepriveatrainofmorethan25%ofitsratedoutputonaClass1trainandnotmorethan50%onaClass2train; - OnaClass1trainasinglefailureofpowerequipmentfeedingthetractionmodulesshallnotdeprivethetrainofmorethan50%ofitstractionpower. Atractionmoduleisdefinedaspowerelectronicequipmentfeedingoneorseveraltractionmotorsandwhichisabletooperateindependentlyoftheothers. Underthesecondition sitshallbepossibleforatrainundernormalload(asdefinedinclause4.2.3.2)withonetractionmoduleout-of-servicetostartonthemaximumgradientitislikelytoencounterwithanaccelerationofapproximately0,05m/s2.Itshallbepossibletomovethetraininthisconditiononthesamegradientfortenminutesandtoreach60km/h.			/h -0,17m/s2from0to160km/h 최고속도에서가속도0,05m/s2 -정상전압에서성능달성 -1개의추진실패는1group(250km/h이상)은25%손실,2group는50%이하손실 - 전력 장치 실패시 1 group (250 km/h 이상)은 50% 손실 추진모듈은하나이상추진모터전원공급. 최대구배에서정상하중시한개추진모듈고장시, 약 0,05 m/s2 가속도. 이 조건에서 10분내 60 km/h 도달	최고속도에서 가속도 0,05 m/s2
		(9)Thedesignofthetractionsystemshallassumeacalculatedwheel/railadhesionnothigherthan: -0,30 at start up and very low speed -0,275at100km/h -0,19 at 200 km/h -0,10 at 300 km/h. (10)Asinglefailureofpowerequipmentaffectingthetractioncapabilityshallnotdeprivetheunitofmorethan50%ofitstractionforce.	해당사항 없음	4.2.8.2.Tractionwheel/railadhesionrequirements (a)Toensureahighavailabilityoftraction,thedesignofthetrainandthecalculationofitstractionperformanceshallnotmakeuseofwheel/railadhesionexceedingthevaluesgiveninTable21. Table21 Maximumallowedwheel/railadhesionfortractionperformancecalculation Atstartupandverylowspeed30% At 100 km/h 27,5 % At 200 km/h 19 % At 300 km/h 10 % Linearinterpolationshallbemadeforintermediatespeedvalues. Thesefiguresarerequiredonlyfordesignandcalculationpurposesandnotforassessmentofanti-slipsystems. (b)Tractionaxlesshallbeequippedwithananti-slipsystem.Noassessmentofthissystemisrequired.	9)추진시스템설계최대 점착계수 -0,30출발및저속 -0,275at100km/h -0,19at200km/h -0,10at300km/h 10) 추진 성능에 영향을 미치는 전력 장치 하나의 장애는 견인력 50 % 이상을 잃지 않음	해당사항 없음	추진차륜/레일 점착 요구 조건 -0,30출발및저속 -0,275at100km/h -0,19at200km/h -0,10at300km/h	UR -전력장치고장시성능조건 UR/HR 같은점착계수조건
4.2.8.2.	Power supply							
4.2.8.2.1.	General	(1)Requirementsapplicabletorollingstock,andwhichinterfacewiththeEnergysubsystemaredealtwithinthisclause;therefore,thisclause4.2.8.2appliestoelectricunits. (2)TheTSIEnergyspecifiesthefollowingpowersystems:AC25kV50Hzsystem,AC15kV16,7Hzsystem,DC3kVsystemand1,5kVsystem.Asaconsequence,requirementsdefinedbelowarerelatedtothese4systemsonly,andreferencestostandardsarevalidforthese4systemsonly.	Requirementsapplicabletorollingstock,andwhichinterfacewiththeenergysubsystemaredealtwithinthisclause.Therefore,thisclause4.2.8.2appliestoelectricunits. TheCRenergyTSIdefinestheAC25kV50Hzsystemasatargetsystem,andallowstheuseoftheAC15kV16,7Hzsystemandofthe DC3kVor1,5kVsystems.Asaconsequence,requirementsdefinedbelowarerelatedtothese4systemsonly,andreferencestostandardsarevalidforthese4systemsonly. TheCRenergyTSIallowstheuseofcatenarysystemscompatiblewithpantographheadsgeometryoflengths1600mmor1950mm(seeclause4.2.8.2.9.2).	4.2.8.3.1.Voltageandfrequencyofthepowersupply 4.2.8.3.1.1.Powersupply Trainsshallbeabletooperatewithintherangeofvoltagesandfrequenciesasgiveninclause4.2.2oftheHighSpeedEnergyTSI2006andspecifiedinclause4ofEN50163:2004.	전력공급일반 1)4.2.8.2 2) 공급 전원 AC25kV50Hz, AC15kV16,7Hz, DC3kV, 1,5 kV	전력공급일반 4.2.8.2 공급전원 AC25kV50Hz, AC15kV16,7Hz, DC3kV, 1,5 kV -판토는1600mm또는1950mm궤간과호환	전력공급전압과주파수 4.2.2 High Speed Energy TSI 2006 와 4 , EN50163:2004.	UR/CR 4종공급전원 AC25kV50Hz, AC15kV16,7Hz, DC3kV, 1,5 kV UR -호환성관련삭제 HR HighSpeedEnergyTSI2006 , EN50163:2004

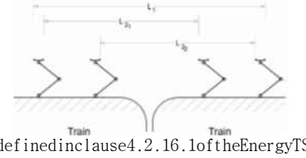
No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
4.2.8.2.2.	Operation within range of voltages and frequencies	(1)Electricunitsshallbeabletooperatewithintherangeofatleastoneofthesystems ‘voltageandfrequency’ definedintheTSIEnergy,clause4.2.3. (2)Theactualvalueofthelinevoltageshallbeavailable inthedrivercabindrivingconfiguration. (3)Thesystems ‘voltageandfrequency’ forwhichtherollingstockisdesignedshallberecordedinthetechnical documentationdefinedinclause4.2.12.2ofthisTSI.	Electricunitsshallbeabletooperatewithintherangeofatleastoneofthesystems ‘voltageandfrequency’ definedintheCRenergyTSI,clause4.2.3. Theactualvalueofthelinevoltageshallbeavailableinthe drivercabindrivingconfiguration. Thesystems ‘voltageandfrequency’ forwhichtherolling stockisdesignedshallberecordedintherollingstockregi sterdefinedinclause4.8ofthisTSI.		전압 및 주파수 범위	전압 및 주파수 범위		UR 과 CR은 동일
4.2.8.2.3.	Regenerative brake with energy to the overhead contact line	(1)Electricunitswhichreturnelectricalenergytotheo verheadcontactlineinregenerativebrakingmodeshallc omplywiththespecificationreferencedinAppendixJ-1, index42. (2)Itshallbepossibletocontroltheuseoftheregenerat ivebrake.	Electricunitswhichreturnelectricalenergytotheoverhe adcontactlineinregenerativebrakingmodeshallcomplywi ththeclause12.1.1ofEN50388:2005. Itshallbepossibletoprevent theuseoftheregenerativebr ake.	4.2.8.3.1.2. Energy recuperation Thegeneralconditionsforthereturnofenergytotheoverhe adcontactlinefromregenerativebrakingarespecifiedinc lause4.2.4.3ofthisTSIandintheclause12.1.1ofEN50388: 2005. Conformityassessmentshallbecarriedoutaccordingtothe requirementsofEN50388:2005,clause14.7.1.	회생제동에너지 AppendixJ-1,index42. (EN50388:2012)	가선과화생제동 EN 50388:2005.	에너지회생 EN50388:2005.	관련 규격 동일
4.2.8.2.4.	Maximumpowerand currentfromtheo verheadcontactl ine	(1)Electricunitswithpowerhigherthan2MW(includingt hedeclaredfixedandpredefinedformations)shallbeequ ippedwithpowerorcurrentlimitationfunction. (2)Electricunitsshallbeequippedwithautomaticregul ationofthecurrentwithinabnormaloperationcondition regardingvoltage;thisregulationshallallowlimiting thecurrenttothe ‘maximumcurrentagainstvoltage’ sp ecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1, index43. Note:alessrestrictivelimitation(lowervalueofcoeff icient ‘a’)maybeusedatoperatinglevelonaparticula rnetworkorlineifagreedbytheInfrastructureManager. (3)Themaximumcurrentassessedhereabove(ratedcurren t)shallberecordedinthetechnicaldocumentationdefin edinclause4.2.12.2ofthisTSI.	Electricunitswithpowerhigherthan2MW(includingthedec laredfixedandpredefinedformations)shallbeequippedwi thcurrentlimitationfunctionasrequiredinclause7.3ofE N50388:2005. Electricunitsshallbeequippedwithautomaticregulation ofthecurrentwithinabnormaloperationconditionregardi ngvoltageasrequiredinclause7.2ofEN50388:2005. Themaximumcurrentassessedhereabove(ratedcurrent)sha llberecordedinRSTregisterdefinedinclause4.8ofthisTS I.	4.2.8.3.2. Maximum power and maximum current that is permissible to draw from the overhead contact line Theinstalledpoweronahigh-speedlinedeterminesthepermissiblepowerconsumptionoftrains.Therefore,currentli mitationdevicesshallbeinstalledonboardasrequiredinS ection7ofEN50388:2005.Conformityassessmentshallbeca rriedoutinaccordanceEN50388:2005,clause14.3. ForDCsystems,thecurrentatstandstillshallbelimitedto thevaluesspecifiedinclause4.2.20ofTheHighSpeedEnerg yTSI2006.	가선의최대출력및전류 1)2MW이상출력의유닏은 전력이나전류제한기능 2)전기유닏은전압이비정상작동시자동전류제한하는기능:이기능은 AppendixJ-1,index43.(EN50388:2012)의'최대전압대비전류'의전류를제한 주:기반시설관리자에의해합의된경우딜제한적인제한(계수'A'의낮은값)으로특정네트워크또는노선에서운영수준에서사용 3)최대전류값기록	가선최대출력과전류 EN50388:2005.	가선최대출력과전류 EN50388:2005.	UR 합의에의해제한을줄일수있다
4.2.8.2.5.	Maximum current at standstill for DC systems	(1)ForDCsystems,themaximumcurrentatstandstillperp antographshallbecalculatedandverifiedbymeasuremen t. (2)Limitvaluesarespecifiedinclause4.2.5oftheTSIEn ergy. (3)Thevaluemeasuredandmeasurementconditionsregard ingthematerialofthecontactwireshallberecordedinth etechnicaldocumentationdefinedinclause4.2.12.2oft hisTSI.	ForDCsystems,themaximumcurrentatstandstillperpantog raphshallbecalculatedandverifiedbymeasurement. Limitvaluesarespecifiedinclause4.2.6oftheCRenergyTS I; higher values than those limits shall be recorded in the rolling stock register defined in clause 4.8 of this TSI.	4.2.8.3.4.2.EffectsofDCcontentinACsupply TheACelectrictractionunitsshallbedesignedsothattheyareimmuneforsmallDCcurrentthevalueofwhichisspecifiedinclause4.2.24oftheHigh-SpeedEnergyTSI2006.	DC시스템 정지 최대 전류 3)전차선재질과관련된 측정값과측정조건은기록	DC시스템 정지 최대 전류 제한값보다높은값은기록.	DC의영향 High-Speed Energy TSI 2006 4.2.24에 지정된 작은 DC 전류가 면역이 되도록 AC 전기 견인 장치가 설계	UR 측정값과측정조건은기록
4.2.8.2.6.	Power factor	(1)Thepowerfactordesigndataofthetrain(includingmu ltipleoperationofseveralunitsasdefinedinclause2.2 ofthisTSI)shallbesubjecttoacalculationtoverifyacc eptancecriteriasetoutinthespecificationreferenced inAppendixJ-1,index44.	The power factor design data shall be as set out in Annex G of the CR energy TSI.	4.2.8.3.3.Powerfactor Thedesigndatatobeusedforthepowerfactorissetoutin EN5 0388:2005,Section6withthefollowingexceptioninyards, sidingsanddepots: Thepowerfactorofthefundamentalwaveshallbe≥ 0,8(1)underthefollowingconditions: – thetrainishotellingwithtractionpowerswitchedoffanda llauxiliariesrunning and –theactivepowerbeingdrawnisgreaterthan200kW. Conformityassessmentshallbecarriedoutaccordingtothe requirementsofSection6andclause14.2ofEN50388:2005.	역률 Appendix J-1, index 44. (EN50388:2012)	역률 Annex G of the CR energy TSI.	역률 EN50388:2005	역률 UR/HR EN50388:2012 CR AnnexGoftheCRenergyTSI
4.2.8.2.7.	System energy disturbances for ac systems	(1)AnElectricunitshallnotcauseunacceptableovervol tageandotherphenomenadescribedinthespecificationr eferencedinAppendixJ-1,index45,clause10.1(harmoni csanddynamiceffects)ontheoverheadcontactline. (2)Acompatibilitystudyshallbedoneinaccordancewith themethodologydefinedinthespecificationreferenced	Anelectricunitshallnotcauseunacceptableover-voltage andotherphenomenadescribedinEN50388:2005clause10.1(harmonicsanddynamiceffects)ontheoverheadcontactline . Acompatibilityassessmentshallbedoneinaccordancewith themethodologydefinedintheclause10.3ofEN50388:2005.	4.2.8.3.4.Systemenergydisturbances 4.2.8.3.4.1.Harmoniccharacteristicsandrelatedover-v oltagesontheoverheadcontactline Atractionunitshallnotcauseunacceptableovervoltagesb ygeneratingharmonics.Acompatibilityassessmentonthet ractionunitshallbeundertakeninaccordancewiththerequ	AC시스템의시스템에너지장애 Appendix J-1, index 44. (EN50388:2012)	AC시스템의시스템에너지장애 EN 50388:2005	시스템에너지장애 EN50388:2005	UR과CR은동일 HR 같은 규격

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		inAppendixJ-1,index45,clause10.3.Thestepsandhypothesisdescribedin Table5ofthesamespecificationhavetobedefinedbytheapplicant(column3 'Concernedparty' notapplicable),withinputdatapresentedasinAnnexDofthesamespecification;theacceptancecriteriashallbeasdefinedinclause10.4thesamespecification. (3)Allhypothesisanddataconsideredforthiscompatibilitystudyshallberecordedinthetechnicaldocumentation(seeclause4.2.12.2).	Thestepsandhypothesisdescribedintable6ofEN50388:2005havetobedefinedbytheapplicant(column3notapplicable),takingintoconsiderationinputdatagiveninAnnexDofthesamestandard;theacceptancecriteriashallbeasdefinedinclause10.4ofEN50388:2005. Allhypothesesanddataconsideredforthiscompatibilitystudyshallberecordedinthetechnicaldocumentation(seeclause4.2.12.2).	irementsofclause10of EN50388:2005,thatdemonstratesthatthetractionunitdoesnotgenerateharmonicsbeyondthedefinedlimits.				
4.2.8.2.8.	On-board energy measurement system	(1)Theon-boardenergymeasurementsystemisthesystemformeasurementofelectricenergytakenfromorreturned(duringregenerativebraking)totheoverheadcontactline(OCL)bytheelectricunit. (2)On-boardenergymeasurementsystemsshallcomplywithrequirementsoftheAppendixDofthisTSI. (3)Thissystemissuitableforbillingpurposes;thedataprovidedbyitshallbeacceptedforbillinginallMemberStates. (4)Thefitmentofanon-boardenergymeasurementsystem,andofitson-boardlocationfunctionshallberecordedinthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12.2ofthisTSI;thedescriptionofon-boardtogroundcommunicationshallbepartofthedocumentation. (5)Themaintenancedocumentationdescribedinclause4.2.12.3ofthisTSIshallincludeanyperiodicverificationprocedure,inordertoensuretherequiredaccuracyleveloftheon-boardenergymeasurementsystemduringitslifetime.	Energyconsumptionmeasuringfunction Thisclauseappliestoelectricunits. Ifanelectricenergyconsumptionmeasuringequipmentisinstalled,itshallbecompatiblewithrequirementsoftheAnnexDofthisTSI. ThisequipmentcanbeusedforbillingpurposesandthedataprovidedbyitshallbeacceptedforbillinginallMemberStates. Thefitmentofanenergymeasuringsystemshallberecordedintherollingstockregisterdefinedinclause4.8ofthisTSI. Note:WherethelocationfunctionisnotnecessaryforbillingpurposesintheMemberStateconcerned,itispermissibletonotinstallthecomponentsdedicatedtothatfunction.Inanycase,anysuchsystemshallbedesignedwithconsiderationofthepossiblefutureuseofthelocationfunction.	4.2.8.3.5.Energyconsumptionmeasuringdevices Ifenergyconsumptionmeasuringdevicesaretobeinstalledonboardtrains,onedeviceshallbeusedwhichshallbealetofunctioninallMemberStates.Thespecificationofthisdeviceremainsanopenpoint.	온보드에너지측정시스템 1)측정시스템의정의 2)요구조건 Appendix D 3)비용청구용으로적합, 회원국인정필요 4)차량등록부에장치의 위치및 보드와지상간통신기록 5)생애주기기간정확성 유지를위한유지문서는 정기확인절차등포함 5)유지보수문서는생애 주기기간동안필요정확성확보위해정기확인절차포함	에너지소비측정기능 전기차에해당 요구 조건 Appendix D 비용청구용으로적합,회원국인정필요 차량등록부에장치의위치및 보드와지상간통신기록 주.비용청구가불필요한곳은그기능미설치허용. 향후사용고려하여 설계	에너지소비측정기능 미정	UR 제목변경 Energy consumption measuring function => On-board Energy measurement system 생애 주기 기간 정확성 유지를 위한 유지문서는 정기 확인 절차 등 포함 HR 미정
4.2.8.2.9.		Requirementslinkedtopantograph	Requirements linked to pantograph	4.2.8.3.6. Rolling stock subsystem requirements linked to pantographs	판토 관련 요구 조건	판토 관련 요구 조건	판토관련차량 요구 조건	
4.2.8.2.9.1		Working range in height of pantograph	Working range in height of pantograph					
4.2.8.2.9.1.1	Height of interaction with contact wires (RST level)	Theinstallationofapantographonan Electricunitshallallowmechanicalcontactfromatleastoneofthecontactwiresatheightsbetween: (1)4800mmand6500mmaboveraillevelfortracksdesignedinaccordancewiththegaugeGC. (2)4500mmand6500mmaboveraillevelfortracksdesignedinaccordancewiththegaugeGA/GB. (3)5550mmand6800mmaboveraillevelfortracksdesignedinaccordancewiththegaugeT(trackgaugesystem1520mm) (4)5600mmand6600mmaboveraillevel designedinaccordancewiththegaugeFIN1(trackgaugesystem1524mm). Note:currentcollectionisverifiedaccordingtoclauses6.1.3.7and6.2.3.21ofthisTSI,specifyingheightsofcontactwirefortests;however,currentcollectionatlowspeedisassumedtobepossiblefromacontactwireatanyoftheheightsspecifiedabove.	Theinstallationofapantographonanelectricunitshallallowmechanicalcontactfromatleastoneofthecontactwiresatheightsbetween: -4800mmand6500mmaboveraillevelfortracksdesignedinaccordancewiththegaugeGC, -4500mmand6500mmaboveraillevelfortracksdesignedinaccordancewiththegaugeGA/GB.	4.2.8.3.6.9.Heightofpantographs Theinstallationofapantographonatractionunitshallallowinteractionwithcontactwiresatheightsbetween4800mmand6500mmaboveraillevel.	가선과상호작용높이(차량수준) 1)4,800~6,500mmAC 2)4,500~6,500mm GA/GB. 3)1520궤간높이 5 550 mm and 6 800 mm 3)1524궤간높이 5 600 mm and 6 600 mm 주.저속에서집전은위에기술된어떤높이가능	가선과상호작용높이(차량수준) 1)4,800~6,500mmAC 2)4,500~6,500mm GA/GB.	판토높이 4,800~6,500mm	UR 3)1520,1524궤간 추가 주,저속에서는집전가능
4.2.8.2.9.1.2	Working range in height of pantograph (IC level)	(1)Pantographsshallhaveaworkingrangeofatleast2000mm. (2)ThecharacteristicstobeverifiedshallbeinaccordancewiththerequirementsofthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index46.	Pantographsshallhaveaworkingrangeofatleast2000mm. Thecharacteristicstobeverifiedshallbeinaccordancewiththerequirementsofclauses4.2and6.2.3ofEN50206-1:2010.	4.2.8.3.7.4.Workingrangeofpantographs Pantographsshallhaveaworkingrangeofatleast1700mm.Conformityassessmentshallbemadeinaccordancewiththerequirementsofclauses4.2and6.2.3ofEN50206-1:1998.	판토(IC수준)작동높이 Appendix J-1, index 46 (EN50206-1:2010)	판토(IC수준)작동높이 EN50206-1:2010	판토작동높이 EN50206-1:1998	UR 과 CR은 동일
4.2.8.2	Pantograph	(1)Forelectricunitsdesignedtobeoperatedonothertra	Atleastoneofthepantograph(s)tobeinstalledonanelectr	4.2.8.3.7.2.Pantographheadgeometry	판토(IC수준)헤드형상	판토(IC수준)헤드형상	판토헤드형상	UR

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
.9.2.	head geometry (IC level)	ckgaugesystemsthan1520mmsystem,atleastoneofthepantograph(s)tobeinstalledshallhaveaheadgeometrytypecompliantwithoneofthetwospecificationsgiveninthec lauses4.2.8.2.9.2.1and2below. (2)Forelectricunitsdesignedtobeoperatedsolelyonthe1520mmsystem,atleastoneofthepantograph(s)tobeinstalledshallhaveaheadgeometrytypecompliantwithoneofthethreespecificationsgiveninthec lauses4.2.8.9.2.1,2and3below. (3)Thetype(s)ofpantographheadgeometrythatanElectricunitisequippedwithshallberecordedinthetechnical documentationdefinedinclause4.2.12.2ofthisTSI. (4)Thewidthofpantographheadshallnotexceed0,65metres. (5)PantographheadsfittedwithcontactstripshavingindependentsuspensionsshallbecompliantwiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index47. (6)Contactbetweencontactwireandpantographheadispermittedoutsidethecontactstripsandwithinthewholeconductingrangeoverlimitedlinesectionsunderadverseconditions,e.g.coincidenceofvehicleswayingandhighwinds. Conductingrangeandtheminimumlengthofcontactstripaspecifiedbelowaspartofthepantographheadgeometry	icunitshallhaveaheadgeometrytypecompliantwithoneofthetwospecificationsgiveninthec lausesbelow. Thetype(s)ofpantographheadgeometrythatanelectricunitisequippedwithshallberecordedintherollingstockregisterdefinedinclause4.8ofthisTSI. Pantographheadsfittedwithcontactstripshavingindependentsuspensionsshallremaincompliantwiththeoverallprofilewithastaticcontactforceof70Nappliedtothemiddleofthehead.Thepermissiblevalueforpantographheadskewisdefinedin EN50367:2006 clause5.2. Contactbetweencontactwireandpantographheadispermittedoutsidethecontactstripsandwithinthewholeconductingrangeoverlimitedlinesectionsunderadverseconditions,e.g.coincidenceofvehicleswayingandhighwinds.	 PantographheadswiththesameprincipaldimensionsshallbeusedonallcategoriesoflinesforACandDCsystems.Thelengthandtheconductingrangeofthepantographheadandthepro filearedefinedtoachieveinteroperability.Theprofileofthepantographheadshallbeasdepicted inFigure4. Figure4 Profile of pantograph head 1.Hornmadeofinsulatingmaterial(projectedlength200mm) 2.Minimumlengthofthecontactstrip800mm 3.Conductingrangeofcollectorhead1200mm 4.Pantographheadlength1600mm Pantographheadsfittedwithcontactstripshavingindependentsuspensionsshallremaincompliantwiththeoverallprofilewithastaticcontactforceof70Nappliedtothemiddleofthehead.Thepermissiblevalueforpantographheadskewisdefinedin EN50367:2006 clause5.2. Contactbetweencontactwireandpantographheadispossibleoutsidethecontactstripsandwithinthewholeconductingrangeoverlimitedlinesectionsunderadverseconditions,e.g.coincidenceofvehicleswayingandhighwinds.	1)1520궤간제외:4.2.8.2.9.2.1and2 2)1520궤간 4.2.8.9.2.1, 2 and 3 4)판토헤드최대폭 0,65 metres 5) Appendix J-1, index 47 (EN50367:2012) 통전범위와최소습판(contactstrip) 길이는 판토 헤드 구조의 일부로 지정	EN50367:2006	AC/DC겸용 그림4 판토 헤드 프로파일 1. Horn 절연재료 (돌출 200 mm) 2. 습판 (contact strip) 최소 길이 800 mm 3.접촉헤드길이1,200mm 4. 판토 헤드 길이 1,600 mm 돌림서스펜션을갖는판토헤드는습판정적하중70N이헤드중앙에접촉할 때,전체성능준수.판토헤드스큐의허용값은EN50367:2006 가선과 판토 헤드 접촉은 습판 외부에서 가능하고 열악한 경우, 예를 들면 차량 흔들림과 강풍시 제한 라인 부분을 통해 전체를 전도 범위 내에 가능	1)1520 궤간 조건 추가 2)최대판토헤드폭 3)판토의접촉범위는판토헤드형상의일부 EN50367:2012 CR/HR EN50367:2006
4.2.8.2.9.2.1.	Pantograph head geometry type 1 600 mm	(1)Thepantographheadgeometryshallbeasdepictedinthespecificationreferencedin AppendixJ-1,index48	The profile of the pantograph head shall be as depicted in EN 50367:2006, Annex A.2, figure A.7.	해당사항 없음	1600mm판토헤드형상AppendixJ-1,index48 (EN50367:2012)	1600mm판토헤드형상 EN50367:2006	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일
4.2.8.2.9.2.2.	Pantograph head geometry type 1 950 mm	(1)ThepantographheadgeometryshallbeasdepictedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index49. (2)Insulatedornon-insulatedmaterialsforthehornsarebothpermitted	Theprofileofthepantographheadshallbeasdepicted inEN50367:2006,AnnexB.2,figureB.3,withheight340mminsteadofthestated368mm,andaconductingrangeofcollectorheadofatleast1550mm. Insulatedornon-insulatedmaterialforthehornsarebothpermitted.	해당사항 없음	1950mm판토헤드형상AppendixJ-1,index49 (EN50367:2012)	1950mm판토헤드형상 EN50367:2006	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일
4.2.8.2.9.2.3.	Pantograph head geometry type 2 000/2260 mm	(1)Theprofileofthepantographheadshallbeasdepicted  below:	해당사항 없음	해당사항 없음	2000,2260 mm 판토헤드 형상	해당사항 없음	해당사항 없음	UR 2000,2260 mm 판토 헤드 형상

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		Fig.Configurationanddimensionsofcontactskates						
4.2.8.2.9.3.	Pantographcurrentcapacity (IC level)	(1)Pantographsshallbedesignedfortheratedcurrent(asdefinedinclause4.2.8.2.4)tobetransmittedtotheElectricunit. (2)Ananalysisshalldemonstratethatthepantographisabletocarrytheratedcurrent;thisanalysisshallincludetheverificationoftherequirementsofthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index50. (3)PantographsforDCsystemsshallbedesignedforthemaximumcurrentatstandstill(asdefinedinclause4.2.8.2.5ofthisTSI).	Pantographsshallbedesignedfortheratedcurrent(asdefinedinclause4.2.8.2.4)tobetransmittedtotheelectricunit. Ananalysisshalldemonstratethatthepantographisabletocarrytheratedcurrent;thisanalysisshallincludetheverificationoftherequirementsofclause6.13.2ofEN50206-1:2010. PantographsforDCsystemsshallbedesignedforthemaximumcurrentatstandstill(asdefinedinclause4.2.8.2.5ofthisTSI).	4.2.8.3.7.5.Currentcapacity Pantographsshallbedesignedfortheratedcurrenttobetransmittedtothevehicles.Themanufacturershallstatetheratedcurrent.Ananalysisshalldemonstratethatthepantographisabletocarrytheratedcurrent.Conformityassessmentshallbemadeinaccordancewiththerequirementsofclause6.13ofEN50206-1:1998. 4.2.8.3.8.5.Currentcapacity Thematerialandcross-sectionofcontactstripsshallbeselectedaccordingtothemaximumcurrentrequirement.Theratedcurrentshallbestatedbythemanufacturer.Typetestsshalldemonstratetheconformityasspecifiedinclause5.2ofEN50405:2006. Contactstripsshallbecapableoftransmittingthecurrentdrawnbytractionunitsatstandstill.Conformityassessmentshallbecarriedoutinaccordancewith EN50405:2006clause5.2.1.	판토전류용량 Appendix J-1, index 50 (EN50206-1:2010)	판토전류용량 EN50206-1:1998 EN50206-1:2010	전류용량 EN50206-1:1998 EN50405:2006.	UR 과 CR은 동일
4.2.8.2.9.4.	Contact strip (IC level)	(1) Contact strips are the replaceable parts of the pantograph head, which are in direct contact with the contact wire.	4.2.8.2.9.4.3.CONTACTSTRIPCHARACTERISTICS Contactstripsarethereplaceablepartsofthepantographhead,whichareindirectcontactwiththecontactwireandasaconsequence,arepronetowear.	4.2.8.3.8. Interoperability constituent contact strip 4.2.8.3.8.1.General Contactstripsarethereplaceablepartsofthepantographhead,whichareindirectcontactwiththecontactwireandasaconsequence,arepronetowear.Conformityassessmentshallbecarriedoutinaccordancewith therequirementsofclauses5.2.2to5.2.4,5.2.6and5.2.7ofEN50405:2006.	습판의기능	습판의 기능	상호운영성용품습판 EN50405:2006	UR 과 CR은 거의 유사
4.2.8.2.9.4.1.	Contact strip geometry	(1) Contact strips shall be geometrically designed to be fitted to one of the pantograph head geometries specified in clause 4.2.8.2.9.2.	Contact strips shall be geometrically designed to be fitted to one of the pantograph head geometries specified in clause 4.2.8.2.9.2	4.2.8.3.8.2.Contactstripgeometry Thelengthofthecontactstripsisdefinedin Figure4.	습판의 형상	습판의 형상		UR 과 CR은 동일
4.2.8.2.9.4.2.	Contact strip material	(1)Materialusedforthecontactstripsshallbemechanicallyandelectricallycompatiblewiththecontactwirematerial(asspecifiedinclause4.2.14oftheENETSI,inordertoensurepropercurrentcollectionandtoavoidexcessiveabrasionofthesurfaceofthecontactwires,therebyminimisingwearofbothcontactwiresandcontactstrips. (2)Plaincarbonorimpregnatedcarbonwithadditivematerialshallbepermitted. Whereametallicadditivematerialisused,themetalliccontentofthecarboncontactstripsshallbecopperorcopperalloyandshallnotexceedacontentof35%byweightwhereusedonAClinesandof40%whereusedonDClines. PantographsassessedagainstthisTSIshallbefittedwithcontactstripsofamaterialmentionedabove. (3)Additionally,contactstripsofothermaterialorhigherpercentageofmetalliccontentsorimpregnatedcarbonwithcladdedcopperareallowed(ifpermittedintheinfrastructureregister)providedthat:-theyarereferencedinrecognisedstandards,withmentionofrestrictionsifany,or-theyhavebeensubjecttoatestofsuitabilityforuse(seeclause6.1.3.8).	Materialusedforthecontactstripsshallbemechanicallyandelectricallycompatiblewiththecontactwirematerial(asspecifiedinclause4.2.18oftheCRenergyTSI),inordertoavoidexcessiveabrasionofthesurfaceofthecontactwires,therebyminimisingwearofbothcontactwiresandcontactstrips. ForcontactstripsusedonAClinesonly,plaincarbonshallbepermitted.ForACsystems,theuseofothermaterialthanthosespecifiedaboveisanopenpoint. ForcontactstripsusedonDClinesonly,plaincarbon,impregnatedcarbonwithadditivematerialorimpregnatedcarbonwithcladdedcoppershallbepermitted;whereametalliccontentofthecarboncontactstripsshallnotexceedacontentof40%byweight.ForDCsystems,theuseofothermaterialthanthosespecifiedaboveisanopenpoint. ForcontactstripsusedonbothACandDClines,plaincarbonshallbepermitted.ForuseonbothACandDCsystems,theuseofothermaterialthanthosespecifiedaboveisanopenpoint. Note:Thisopenpointisnotsafetyrelated,anditistherefore acceptablethattheoperatingdocumentation(asspecifiedinclause4.2.12.4)allowtheuseofcarbonwithadditivematerialonAClinesindegradedconditions(i.e.incaseoffailureofthecontrolcircuitofoneofthepantographs,orotherfailureaffectingtheonboardpowersupply)inordertocontinueajourney.	4.2.8.3.8.3.Material Thematerialusedforthecontactstripsshallbemechanicallyandelectricallycompatiblewiththecontactwirematerial(asspecifiedin4.2.11oftheHighSpeedEnergyTSI2006),inordertoavoidexcessiveabrasionofthesurfaceofthecontactwires,therebyminimisingwearofbothcontactwiresandcontactstrips. Plaincarbonorcarbonimpregnatedwithadditivematerialshallbeusedininteractionwithcontactwiresmadefromcopperorcopperalloys.Contactstripmaterialshallcomplywithclause6.2ofEN50367:2006.	습판의재질 1)~적절한집전~ 2)재질 첨가물:일반탄소또는함침탄소 구리및구리합금최대중량비 AC:35% DC:40% 3)다른재질,고함량또는구리피복함침구리는조건부사용- 인정되는 표준, 적절성 시험	습판의재질 AC:일반탄소사용가능 다른 첨가제 미정 DC:일반탄소 함침 탄소 + 첨가제 함침 탄소+구리피복 두가지경우 구리는중량비40% 초과하지말것 다른첨가제 미정 AC 및 DC 겸용 :일반탄소 사용 가능, 다른 첨가제는 미정 주.미정은안전관련이아니며,운영자료가성능저하조건에서사용을허용하는경우 AC 선의 추가 첨가제사용 가능	재질 EN50367:2006.	UR ACDC구분없음 구리및구리합금최대중량비AC 및 DC 규정 그이외,다른재질및초과함량의경우는적절한규격등조건부사용가능
4.2.8.2	Pantograph	(1)Thestaticcontactforceistheverticalcontactforce	Thestaticcontactforceistheverticalcontactforceexert	4.2.8.3.7.3.Pantographstaticcontactforce	판토정적접촉력	판토정적접촉력	판토정적접촉력	UR과CR은동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
.9.5.	static contact force (IC level)	exertedupwardbythepantographheadonthecontactwireandcausedbythepantograph-raisingdevice,whenthepantographisraisedandthevehicleisatstandstill. (2)Thestaticcontactforceexertedbythepantographonthecontactwire,asdefinedabove,shallbeadjustablewithinatleastthefollowingranges(consistentwiththeareaofuseofthepantograph): -60Nto90NforACsupplysystems, -90Nto120NforDC3kVsupplysystems, -70Nto140NforDC1,5kVsupplysystems	edupwardbythepantographheadonthecontactwireandcausedbythepantograph-raisingdevice,whenthepantographisraisedandthevehicleisatstandstill. Thestaticcontactforceexertedbythepantographonthecontactwire,asdefinedabove,shallbeadjustablewithinthefollowingranges: -60Nto90NforACsupplysystems, -90Nto120NforDC3kVsupplysystems, -70Nto140NforDC1,5kVsupplysystems.	Thestaticcontactforceisthevericalcontactforceexertedupwardbythepantographheadonthecontactwireandcausedbythepantograph-raisingdevice,whilstthepantographisraisedandthevehicleisatstandstill. Thestaticcontactforceexertedbythepantographonthecontactwire,asdefinedinEN50206-1:1998clause 3.3.5,shallbeadjustablewithinthefollowingranges: -40Nto120NforACsupplysystems, -50Nto150NforDCsupplysystems, ThepantographsandtheirmechanismsthatprovidethenecessarycontactforcesshallensurethatapantographiscapableofbeingusedonoverheadlineequipmentcompliianttotheHighSpeedEnergyTSI2006.Fordetailsandassessment,referenceshallbemadetoEN50206-1:1998,clause6.3.1	-60Nto90N: AC -90Nto120N:DC3kV -70Nto140N: DC 1,5 kV	-60Nto90N: AC -90Nto120N:DC3kV -70Nto140N: DC 1,5 kV	HR EN50206-1:1998 -40Nto120N AC , -50Nto150NDC	HR다른하중기준 EN50206-1:1998
4.2.8.2 .9.6.	Pantograph contact force and dynamic behaviour	(1)ThemeancontactforceFmisthestatisticalmeanvalueofthepantographcontactforce,andisformedbythestaticandaerodynamiccomponentsofthecontactforcewithdynamiccorrection. (2)Thefactorswhichinfluencethemeancontactforcearethepantographitself,itspositioninthetrainconsist,itsverticalextension,andtherollingstockonwhichthepantographismounted. (3)RollingstockandpantographsfittedonrollingstockaredesignedtoexertameancontactforceFmonthecontactwireinarangespecifiedinclause4.2.12oftheTSIEnergy,inordertoensurecurrentcollectionqualitywithoutunduearcingandtolimitwearandhazardstocontactstrips.Adjustmentofthecontactforceismadewhendynamictestsareperformed. (4)Theverificationatinteroperabilityconstituentlevelshallvalidatethedynamicbehaviourofthepantographitself,anditscapabilitytocollectcurrentfromaTSIcompliantoverheadcontactline;theconformityassessmentproceduresspecifiedinclause6.1.3.7. (5)Theverificationatrollingstocksubsystemlevel(integrationinaparticularvehicle)shallallowtoadjustthecontactforce,takingintoaccountaerodynamiceffectsduetotherollingstockandthepositionofthepantographintheunitortrainfixedorpredefinedformation(s);theconformityassessmentproceduresspecifiedinclause6.2.3.20. (6)AccordingtotheTSIEnergy,therangeofmeancontactforceFmisnotharmonisedforoverheadcontactlinesdesignedforspeedhigherthan320km/h.Thereforeelectricunitscanonlybeassessedagainstthisregardingthedynamicbehaviourofthepantographuptothespeedof320km/h.Forthespeedrangeabove320km/huptothemaximumspeed(ifhigherthan320km/h),theprocedureforinnovativesolutionsdescribedinarticle10andChapter6ofthisTSIshallapply.	Themeancontactforce Fmisthestatisticalmeanvalueofthepantographcontactforce,andisformedbythestaticandaerodynamiccomponentsofthecontactforcewithdynamiccorrection. Thefactorswhichinfluencethemeancontactforcearethepantographitself,itspositioninthetrainconsist,itsverticalextension,andtherollingstockonwhichthepantographismounted. RollingstockandpantographsfittedonrollingstockaredesignedtoexertameancontactforceFmonthecontactwireinarangespecifiedinclause4.2.16oftheCRenergyTSI,inordertoensurecurrentcollectionqualitywithoutunduearcingandtolimitwearandhazardstocontactstrips.Adjustmentofthecontactforceismadewhendynamictestsareperformed. Theverificationatinteroperabilityconstituentlevelshallvalidatethedynamicbehaviourofthepantographitself,anditscapabilitytocollectcurrentfromaTSIcompliantoverheadcontactline(seeclause6.1.2.2.6). Theverificationatrollingstocksubsystemlevelshallallowtoadjustthecontactforce,takingintoaccountaerodynamiceffectsduetotherollingstockandthepositionofthepantographintheunitortrainfixedorpredefinedformation(s)(seeclause6.2.2.2.15).	4.2.8.3.6.1.Pantographcontactforce (a)Requirementsformeancontactforce ThemeancontactforceFmisformedbythestaticandaerodynamiccomponentsofthecontactforcewithdynamiccorrection.Fmrepresentsatargetvaluetobeachievedinordertoensurecurrentcollectionqualitywithoutunduearcingandtolimitwearandhazardstocontactstrips. Themeancontactforceisacharacteristicofthepantographforgivenrollingstock,itspositioninthetrainconsistandagivenverticalextensionofthepantograph. Rollingstockandpantographsfittedonrollingstockshallbedesignedtoexertthemeancontactforceonthecontactwire(atspeedsabove80km/h)describedinthefollowingfigureaccordingtotheirintendeduse: ACsystems:Figure4.2.15.1oftheHigh-SpeedEnergyTSI:2006(LinecategoryI,IIandIII) DCsystems:Figure4.2.15.2oftheHigh-SpeedEnergyTSI:2006. Inthecaseoftrainswithmultiplepantographssimultaneouslyinoperation,thecontactforceFmforanyindividualpantographshallbenohigherthanthevaluegivenbytheapplicablecurveinFigure4.2.15.1oftheHigh-SpeedEnergyTSI:2006(forAC)orFigure4.2.15.2(forDC). (b)AdjustmentofpantographmeancontactforceandintegrationintotheRollingStockSub-System Rollingstockshallpermitadjustmentofthepantographtoenableittocomplywiththerequirementsspecifiedinthisclause.Conformityassessmentshallbecarriedoutinaccordancewiththe HighSpeedEnergyTSI2006clause4.2.16.2.4. Thepantographshallbedesignedtobecapableofoperatingwithameancontactforcevalue(Fm)ofthetargetcurvesasdefinedinclause4.2.15oftheHighSpeedEnergyTSI2006.ToensurethatRollingStockanditsoperatingpantographaresuitableforitsintendedlinesofoperation,assessmentofthemeancontactforceshallincludemeasurementsaccordingtotheapplicantsrequirementsasfollows:Foreverylinecategoryasdefinedin Table4.2.9oftheHighSpeedEnergyTSI2006onwhichthetrainisintendedtobeoperatedtestsshallbeundertaken -attherangeofnominalcontactwireheights and up to a maximum speed asappliedforbythemanufacturer,railwayundertakingortheirauthorisedrepresentativesestablishedwithintheCommunity,whichasksforassessment. Forthesetests,thespeedshallbeincreasedfrom150km/hto themaximumspeedwithintermediatestepsnotgreaterthan50km/heachforthemaximumandminimumheight.Theminimumnumberofspeedlevelsfor Class1RollingStockis5stepsandforClass2RollingStock3steps.Notestsarerequiredforintermediateheightsofthesamecategoryofline.TheRollingStockRegistershallstatethemaximumsuccessfullytestedop	관토접촉력과동적거동 1)평균접촉력은판토접촉력의 통계적평균(정적 + 공기역학) 2)평균접촉력에영향을미치는요소는판토,편성에서판토의위치,수직확장및판토가설치된차량 3)차량과판토는 습판의 아크가 일어나지 않고 마모를 제한하고 위험을 없애면서 집전하기 위한 TSI 에너지 4.2.12 범위 평균 접촉력 (Fm) 가함 . 동적 시험시 접촉력 조절 4)상호운영성수준의확인은판토의동적거동과TSI의집전성능으로검증. 6.1.3.7 에 따른 적합성평가절차. 5)서브시스템수준의확인은유닙이나차량의편성의위치와차량의공기역학을고려하여접촉력 조절을허용.6.2.3.20에 따른 적합성평가절차. 6)TSI에너지에따르면, 평균접촉력FM범위는 320 km/h 이상 설계된 가선에서는 조화되지 않는다. 따라서 전기 차량은 320 km/h의 속도까지 판토의 동적 거동에 관해 평가 . 320 km/h에서 최대 속도 (320 km/h 이상)까지, 최대 위의 속도 범위의 경우, 제 10 조 및 TSI 제 6 장에서 설명하는 혁신적인 솔루션을 위한 절차 적용	관토접촉력과동적거동 평균접촉력은판토접촉력의 통계적평균(정적 + 공기역학) 평균접촉력에영향을미치는요소는판토,편성에서판토의위치,수직확장및판토가설치된차량 차량과판토는 습판의 아크가 일어나지 않고 마모를 제한하고 위험을 없애면서 집전하도록 TSI 에너지 4.2.12 범위 평균 접촉력 (Fm) 가함 . 동적 시험시 접촉력 조절 상호운영성수준의확인은판토의동적거동과TSI의집전성능으로검증. 6.1.2.2.6 서브시스템수준의확인은유닙이나차량의편성의위치와차량의공기역학을고려하여접촉력조절을허용.6.2.3.20	관토접촉력 a) 평균 접촉력은 정적 + 공기역학, Fm은 습판의 아크가 일어나지 않고 마모를 제한하고 위험을 없애면서 집전하기 위한 목표값 평균접촉력은판토,편성차량에서위치,판토의수직연장의특성. 차량과판토는가선에그 평균접촉력을가하도록 다음에다라설계 AC:Figure4.2.15.1oftheHigh-SpeedEnergyTSI:2006(LinecategoryI,IIandIII) DCs:Figure4.2.15.2oftheHigh-SpeedEnergyTSI:2006. 여러관토가동시사용하는경우,각각의관토는 그림 4.2.15.1 High-Speed Energy TSI:2006 (AC) 또는 그림 4.2.15.2 (DC). 곡선값 초과하지 않아야 함 b)관토평균접촉력조절과서브시스템통합 요구조건준수하도록관토조정허용.HighSpeedEnergyTSI2006,4.2.16.2.4.에따른 적합성 평가 절차. 관토는 High Speed Energy TSI 2006 4.2.15의 정의된 목표값 가능. 표 4.2.9 the High Speed Energy TSI 2006 의 분류된 선로는 시험. - 정상 가선 높이 와 최대 속도 150km/h부터시작해서최대높이와최소높이로,각단계는50km/h미만으로 증속 차량등록부에 각 선로 형태와 OCL 높이범위에	UR 320 km/h 이하의 전기 차량에 대해 관토 거동 평가 320km/h보다큰경우 별도 방법 적용
	Pantograph contact force and dynamic behaviour							

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				eratingspeedfortheRollingStock/Pantographcombination foreachofthelinecategoriesandfortherangeofheightsoftheOCLforthislineandthereforedefinetheoperatingrangeRollingStock.EveryMemberStateshallnotifyrelevantReferenceLinesonwhichassessmentcanbeaccomplished.Whereavailable,HighSpeedEnergyTSI2006compliantlinesshallbeselectedasReferenceLines. (c)Pantographdynamiccontactforce Therequirementsondynamiccontactforcearesetoutinclause4.2.16oftheHighSpeedEnergyTSI:2006.			최대 안전 시험 속도 기록 각회원국은참고선로통보 가능한경우, High Speed Energy TSI 2006 준수 선로 선택	
4.2.8.2.9.7.	Arrangement of pantographs (RST level)	(1)Itispermissibleformorethanonepantographtobesimultaneouslyincontactwiththeoverheadcontactlineequipment. (2)Thenumberofpantographsandtheirspacingshallbedesignedtakingintoconsiderationtherequirementsofcurrentcollectionperformance,asdefinedinclause4.2.8.2.9.6above. (3)Wherethespacingof2consecutivepantographsinfixedorpredefinedformationsoftheassessedunitislessthanthespacingshowninclause4.2.13oftheTSIEnergyfortheselectedOCLdesigndistancetype,orwheremorethan2pantographsaresimultaneouslyincontactwiththeoverheadcontactlineequipment,itshallbedemonstratedbytestingthatthecurrentcollectionqualityasdefinedinclause4.2.8.2.9.6aboveismetforthepoorestperformingpantograph(identifiedbysimulationstobeperformedpriortothattest). (4)TheOCLdesigndistancetype(A,BorCasdefinedintheclause4.2.13oftheTSIEnergy)selected(andthereforeusedforthetest)shallberecordedinthetechnicaldocumentation(seeclause4.2.12.2).	Itispermissibleformorethanonepantographtobesimultaneouslyincontactwiththeoverheadcontactlineequipment.Thenumberofpantographsandtheirspacingshallbedesignedtakingintoconsiderationtherequirementsofcurrentcollectionperformance,asdefinedinclause4.2.8.2.9.6above. Wherethespacingof2consecutivepantographsinfixedorpre-definedformationsoftheassessedunitislessthanthespacingshowninclause4.2.17oftheCRenergyTSIfortheselectedOCLdesigndistancetype,orwheremorethan2pantographsaresimultaneouslyincontactwiththeoverheadcontactlineequipment,itshallbedemonstratedbytestingthatthecurrentcollectionqualityasdefinedinclause4.2.8.2.9.6aboveismetforthepoorestperformingpantograph. TheOCLdesigndistancetype(A,BorCasdefinedintheclause4.2.17oftheCRenergyTSI)selected(andthereforeusedforthetest)shallberecordedinthetechnicaldocumentation(seeclause4.2.12.2).	4.2.8.3.6.2.Arrangementofpantographs Trainsshallbedesignedtobeabletomovefromonepowersupplysystemorfromonephasesectiontoanadjacentonewithoutbridgingeithersystemorphaseseparationsections.Itispermissibleformorethanonepantographtobesimultaneouslyincontactwiththeoverheadcontactlineequipment.Figure3illustratestherequirementsforarrangementofpantographs. Inaccordancewiththemaximumtrainlength,themaximumspacingbetweenthefirstandlastpantograph(L1)shallbelessthan400minordertonegotiatethespecifiedtypesofseparationsections.Wheremorethantwopantographsaresimultaneouslyincontactwiththeoverheadcontactline,thespacingbetweenanypantographandthethirdconsecutiveonemarkedas(L2)shallbemorethan143m.Thespacingbetweenanytwoconsecutivepantographsincontactwiththeoverheadcontactlineshallbegreaterthan8mforthesespecifiedtypesofseparationsections. Ifthespacingbetweenanypantographsdoesnotmeettheprevious requirementthenthereshallbeanoperationalruletolowerpantographstopermittrainstonegotiateseparations ections.Thenumberofpantographsandtheirspacingshallbeselectedtakingintoconsiderationtherequirementsofcurrentcollectionperformance(asdefinedinclause4.2.16oftheHighSpeedEnergyTSI2006).Theintermediatepantographmaybearrangedatanyposition Whenoperatingon ACpowersystems,trainswithmultiplepantographsshallnothaveelectricallinksbetweenthepantographsinuse. Wherethespacingofconsecutivepantographsislessthanthespacingshownintable4.2.19oftheHighSpeedEnergyTSI:2006rollingstockshalldemonstratebytestingthat,fortheoverheadcontactlineequipmentdefinedinsection4.2oftheHighSpeedEnergyTSI2006,thecurrentcollectionquality  asdefinedinclause4.2.16.1oftheEnergyTSI2006ismetforthepoorestperformingpantograph. Figure3 Arrangement of pantographs	판토의배열 1)한개이상사용가능 2)집전성능요구조건을 고려한판토수와간격 3)2개연이은판토가OCL형태로4.2.13TSIEnergy 간격보다짧거나두개가 동시접촉하는경우, 4.2.8.2.9.6의 집전 성능이 최악 판토 성능을 충족함을 입증 (시험전시뮬레이션에의 해과악) 4)OCL설계간격(TSIEnergy4.2.13 A, B 또는 C)은 기술 문서에 기록 (4.2.12.2 참조) .	판토의배열 한개이상사용가능 집전 성능 요구 조건을 고려한 판토수와 간격 2개연이은판토가OCL형태로4.2.13TSIEnergy간격보다짧거나두개가동시접촉하는경우, 4.2.8.2.9.6의 집전 성능이 최악 판토 성능을 충족함을 입증 OCL설계간격(TSIEnergy 4.2.13 A, B 또는 C)은 기술 문서에 기록 (4.2.12.2 참조) .	판토의 배열 열차는하나의전력공급 시스템또는하나에서인근다른시스템으로진행 또는상분리가능토록설계 한개이상판토사용가능 (그림3) 절연구간통과를위해L1 (처음과 마지막 판토 간 거리) 는 400 m 이하. 가선에 동시에 접촉하는 경우, L2 (3번째 연속) 는 143m 이상. 연접 두개 판토는 특정 절연 구간을 고려 최소 8m. 판토가적정간격을유지하지못하는경우, 절연 구간 통과시 판토 하강 필요 4.2.16 High Speed Energy TSI 2006 고려하여 판토의 갯수와 간격 선정. 중간 판토 위치 무제한 AC사용시편성열차는사용중판토간전기연결불허 . 연 접 판 토 가 표 4.2.19HighSpeedEnergy TSI 간격 미충족시 집전 성능이 최악 판토 성능 충족 입증	UR과CR은거의유사 최소성능관련시뮬레이션수행 HR상세조건설명
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.8.3.6.5.Qualityofcurrentcollection Innormaloperationthequalityofcurrentcollectionshallmeettherequirementsofclause4.2.16oftheHighSpeedEnergyTSI2006.Theconformityassessmentshallbemadewithareferencecatenary.Definitionofareferencecatenaryremai	해당사항 없음	해당사항 없음	집전성능 정상운영시 4.2.16 High Speed Energy TSI 2006 요구 조건 충족 적합성평가는기준가선	HR 판토집전성능

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				nsanopenpointintheHighSpeedEnergyTSI. NQ,thepercentageofarcingduration,isdefinedinclause4.2.16oftheHighSpeedEnergyTSI2006 If,intheeventofafailureofthenormaloperatingpantograph,continuedoperationatnormalspeedusingabackuppantographisrequired,thevalueofNQshallnotexceed0,5.Ifoperationatnormalspeedisnotrequired,thetrainshalloperateatsuchaspeedthatmaintainsthenormalvalueofNQ.			으로실시(기준가선은미정) NQ: 4.2.16 High Speed Energy TSI 2006 의 아크 발생 기간 정상운영중고장시,백업 판토가요구되는경우,NQ는0.5미만 정상속도가아닌경우,NQ 가정상값을유지할수있는속도로운영	
4.2.8.2.9.8.	Running through phase or system separation sections (RST level)	(1)Trainsshallbedesignedtobeabletomovefromonepowersupplysystemandfromonephasesectiontoanadjacentone(asdescribedinclauses4.2.15and4.2.16oftheTSIEnergy)withoutbridgingeithersystemorphaseseparationsections. (2)Electricunitsdesignedforseveralpowersupplysystemsshall,whenrunningthroughsystemseparationsections,recogniseautomaticallythevoltageofthepowersupplysystematthepantograph. (3)Whenrunningthroughphaseorsystemseparationsections,itshallbepossibletobringthepowerconsumptionoftheunittozero.Theinfrastructureregistergivesinformationonthepermittedpantographsposition:loweredorraised(withpermittedpantographarrangements)whenrunningthroughsystemsorphaseseparationsections. (4)Electricunitsofmaximumdesignspeedhigherthanorequalto250km/hshallbefittedwithanon-boardTCMS(traincontrolandmonitoringsystem)abletoreceivefromthegroundtheinformationrelatedtothelocationoftheseparationsection,andthesubsequentcommandstothecontrolofthepantographandmaincircuitbreakershallbetriggeredautomaticallybytheTCMSoftheunit,withoutinterventionofthedriver. (5)UnitsintendedtooperateonlinesthatarefittedwiththeETCStracksidesystemforcontrol-commandandsignallingshallbefittedwithanon-boardTCMS(traincontrolandmonitoringsystem)abletoreceivefromtheETCSsystemtheinformationrelatedtothelocationoftheseparationsectionasdescribedinAnnexA,Index7ofTSICCS;forunitsofmaximumdesignspeedlowerthan250km/h,thesubsequentcommandsarenotrequiredtobeautomatic,butinformationonsectionseparationprovidedbyETCSshallbedisplayedon-boardfortheinterventionofthedriver.	Trainsshallbedesignedtobeabletomovefromonepowersupplysystemandfromonephasesectiontoanadjacentonewithoutbridgingeithersystemorphaseseparationsections. Whenrunningthroughphaseseparationsections,itshallbepossibletobringthepowerconsumptionoftheunittozeroasrequiredintheclause4.2.19oftheCRenergyTSI.Theinfrastructureregistergivesinformationonthepermittedpantographsposition:loweredorraised(withpermittedpantographarrangements)whenrunningthroughsystemsorphaseseparationsections. Rollingstockdesignedforseveralpowersupplysystemsshall,whenrunningthroughsystemseparationsections,recogniseautomaticallythevoltageofthepowersupplysystematthepantograph.	4.2.8.3.6.7. Running through phase separation sections Trainsintendedtooperateonlinesthatarefittedwithcontrol-commandandsignallingdevicesthatcommunicatetherequirementsofseparationsectionsonalinetotrainsshallbefittedwithsystemsabletoreceivethisinformationfromthesedevices. ForClass1trainsoperatingonsuchthesubsequentactionsshallbetriggeredautomatically. ForClass2trainsoperatingonsuchlines,theactionisnotrequiredtobeautomatic,butthetraction-unitshallmonitorfortheinterventionofthedriver,andifnecessaryact. Asaminimum,thesedevicesshallenablepowerconsumption(bothtractionandauxiliaries,andforthenoloadcurrentofthetransformer)tobeautomaticallybroughttozeroandthemaincircuitbreakeropenedbeforethetractionunitentersaseparationsection,withouttheinterventionofthedriver.Onleavingtheseparationsection,thedevicesshallcausethemaincircuitbreakertobeclosedandpowerconsumptiontoberesumed. Additionally,wherephaseseparationsectionsrequirepantographsonatraintobeloweredandsubsequentlyraised,theseadditionalactionsarepermittedtobeautomaticallyinitiated.Thesefunctionsshallrespondtoinputsignalsfromthecontrol-commandandsignallingsubsystem. 4.2.8.3.6.8.Runningthroughsystemseparationsections Theavailableoptionsforrunningthroughsystemseparationsectionsaredescribedinclauses4.2.22.2and4.2.22.3oftheHighSpeedEnergyTSI2006. Beforerunningthroughsystemseparationsectionsthetractionunit’smaincircuitbreakershallbeopened. Whenpantographsarenotloweredfromthecontactwire,onlythoseelectriccircuitsonthetractionunits,whichinstantaneouslyconformtothepowersupplysystematthepantograph,mayremainconnected. Afterrunningthroughasystemseparationsection,atractionunitshalldetectthenewsystemvoltageatthepantograph.Themodificationoftheconfigurationoftractionequipmentshallbemadeeitherautomaticallyormanually.	절연구간통과 1) 열차는 하나의 전력 공급 시스템 에서 다른 시스템으로 진행시 브리징이나 절연구간없이 설계 2) 다른 종류의 전력 공급 시스템을 이용하는 차량은 자동으로 판토에 전압 식별 3)절연구간주행시,전원 소비를0으로가능.인프라기록은허용판토위치 제공:시스템이나절연구간통과시하강및상승(허용판토배열) 4) 250km/h 이상의 전기차량은 지상에서 절연구간 위치 관련 정보를 수신할 수 있고, 기관사의 개입없이 자동으로 판토 제어에 후속 으로 주회로 차단기 트리거 할 수 있도록 차상에 TCMS 장착 5)제어명령과신호용으로 ETCS가 장착되어 노선에서 운영되는유닏은 CCS TSI의 인덱스 7에 기술된 바와 같이 ETCS 시스템에서 절연구간 관련 정보를 수신할 수있는 차상 TCMS 장착; 250km/h보다 낮은 속도의 유팉은 후속 명령은 자동으로 필요하지 않지만, ETCS 의해 제공된 절연 구간 정보는 차상에 현시.	절연구간통과 열차는하나의전력공급 시스템에서 다른 시스템으로 진행시 브리징이나 절연구간없이 설계 절연 구간 주행시, 전원 소비를 CRenergyTSI 4.2.19에따라 0으로 가능. 인프라 기록은 허용 판토 위치 제공: : 시스템이나 절연구간 통과시 하강 및 상승 (허용 판토 배열) 다른종류의전력공급시스템을이용하는차량은 자동으로판토에전압식별	상절연구간통과 제어명령및신호장치가 차량에 절연 구간의 요구 조건을 알릴 수 있는 장치를 가진 차량은 그 정보를 수신. 그룹 1 (250 km/h) 은 연관 동작이 자동이며, 그룹 2(160 ~ 250 km/h)는 자동일 필요는 없으나, 동작이 필요하면 추진 장치는 운전사의 개입을 모니터함. 최소한,이장치는전력소비(추진및보조전원,변압기에전류무부하) 가 운전사 개입없이 절연 구간에 진입전에 0으로 만들고 회로차단기를 개방. 절연 구간을 떠날때 소비 복원, 차단기 닫음. 추가로상절연구간이판토의하강및이어지는상승을요구하는곳은자동개시허용.이기능은제어명령및신호의신호입력으로작동 시스템절연구간통과 4.2.22.2, 4.2.22.3 the High Speed Energy TSI 2006 에 기술 시스템절연구간통과전 주회로차단기개방 판토가가선에서 하강이 안되는 경우, 추진 장치의 전원 회로는 계속 연결될 수 있음.시스템 절연구간 통과 후 , 추진장치는 판토의 신규 전원을 감지. 추진 장치의 형상 변경은 자동이나 수동 가능	UR 절연구간통과시TCMS가 필 요 한 차 량 의 조 건 (250km/h이상)및기능설명 HR상절연구간및시스템절연구간통과시필요조건상세기술
4.2.8.2.9.9.	Insulation of pantograph from the vehicle (RST level)	(1) The pantographs shall be assembled on an electric unit in a way that ensures the current path from collector head to vehicle equipment is insulated. The insulation shall be adequate for all system voltages the unit is designed for.	The pantographs shall be assembled on an electric unit in a way that ensures they are insulated from earth. The insulation shall be adequate for all system voltages.	4.2.8.3.6.3.Insulationofpantographfromthevehicle Thepantographsshallbeassembledontheroofofthevehicleandinsulatedfromearth.Theinsulationshallbeadequateforallsystemvoltages.Referencesfordatatobeverifiedarein EN50163:2004,clause4,forsystemvoltagesand EN50124-1:2001,TableA2,forinsulationcoordinationrequireme	차량의 판토 절연 집전헤드로부터차량장치까지전류통로가절연되도록판토조립, 절연은 설계 전압 고려	차량의 판토 절연	차량의 판토 절연 EN50163:2004, EN50124-1:2001	UR 과 CR은 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				nts.				
4.2.8.2.9.10.	Pantograph lowering (RST level)	(1)ElectricunitsshallbedesignedtolowerthepantographinaperiodmeetingtherequirementsofthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index51,clause4.7(3seconds)andtothedynamicinsulatingdistanceaccordingtothespecificationreferencedinAppendixJ-1,index52eitherbyinitiationbythedriverorbyatraincontrolfunction(includingCCSfunctions). (2)Thepantographshalllowertothestowedpositioninlessthan10seconds.Whenloweringthepantograph,themaincircuitbreakershallpreviouslybeopenedautomatically. (3)Ifanelectricunitisequippedwithanautomaticdroppingdevice(ADD)thatlowersthepantographincaseofacollectorheadfailure,theADDshallmeettherequirementsofthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index51,clause4.8. (4)Electricunitsofmaximumdesignspeedhigherthan160km/hshallbeequippedwithanADD. (5)Electricunitsthatrequiremorethanonepantographraisedinoperationandofmaximumdesignspeedhigherthan120km/hshallbeequippedwithanADD. (6)Otherelectricunitsarepermittedtobeequippedwithan ADD.	Electricunitsshallbedesignedtolowerthepantographinaperiodmeetingtherequirementsof EN50206-1:2010,clause4.7(3seconds)andtothedynamicinsulatingdistanceaccordingto EN50119:2009table2eitherbyinitiationbythedriverorbyatraincontrolfunction(includingCCSfunctions). Thepantographshalllowertothestowedpositioninlessthan10seconds. Whenloweringthepantograph,themaincircuitbreakershallpreviouslybeopenedautomatically. Ifanelectricunitisequippedwithanautomaticdroppingdevice(ADD)thatlowersthepantographincaseofacollectorheadfailure,theADDshallmeettherequirementsofclause4.8of EN50206-1:2010. Itshallbeallowedtoequipelectricunitswithan ADD. Mandatoryrequirementforelectricunitsdesignedforamaximumspeedhigherorequalto100km/htobeequippedwithanADDisanopenpoint.	4.2.8.3.6.4.Pantographlowering RollingstockshallbeequippedwithadevicethatlowersthepantographincaseofafailuremeetingtherequirementsofEN50206-1:1998,clause4.9. Rollingstockshalllowerthepantographinaperiodmeetingtherequirementsof EN50206-1:1998,clause4.8andtothedynamicinsulatingdistanceaccordingto EN50119:2001table9eitherbyinitiationbythedriverorinresponsetocontrol-commandsignals.Thepantographshalllowertothehousedpositioninlessthan10seconds. Conformityassessmentshallbemadeinaccordancewiththerequirementsof EN50206-1:1998,clauses6.3.2and6.3.3.	판토하강 1)AppendixJ-1,index51 (EN50206-1:2010) Appendix J-1, index 52 (EN50119:200) 3) Appendix J-1, index 51 (EN50206-1:2010) 4)설계최고속도160km/h 이상ADD설치 5)설계최고속도120km/h 이상,판토2개이상 ADD 설치 6)전기차량은ADD설치가능	판토하강 EN50206-1:2010 EN50119:2009 EN50206-1:2010 100km/h설계속도이상 ADD 설치 미정	판토하강 EN50206-1:1998 EN50119:2001 EN50206-1:1998	UR ADD설치조건 - 160 km/h 이상 - 120 km/h 이상, 판토 2개 이상
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.8.3.8.4.Detectionofcontactstripbreakage Contactstripsshallbedesignedsothatanydamagethatissustainedwhichislikelytodamagethecontactwireinitiatestheautomaticloweringdevice. Conformityassessmentshallbecarriedoutinaccordancewiththerequirementsof EN50405:2006clause5.2.5.	해당사항 없음	해당사항 없음	습판파손자동감지 습판은파손시가선에손상이예상되는경우자동하강이개시되도록설계 적합성평가는EN50405:2006 5.2.5 따름	습판손상시판토의자동하강EN50405:2006
4.2.8.2.10.	Electrical protection of the train	(1)Electricunitsshallbeprotectedagainstinternalshort-circuits(frominsidetheunit). (2)Thelocationofthemaincircuitbreakershallbesuchastoprotectthe on-boardhighvoltagecircuits,includinganyhighvoltageconnectionsbetweenvehicles.Thepantograph,themaincircuitbreaker,andthehighvoltageconnectionbetweenthemshallbelocatedonthesamevehicle. (3)Electricunitsshallprotectthemselvesagainstshortovervoltages,temporaryovervoltagesandmaximumfaultcurrent.Tomeetthisrequirement,electricalprotectioncoordinationdesignoftheunitshallcomplywiththerequirementsdefinedinthespecificationreferencedin AppendixJ-1,index53.	Electricunitsshallbeprotectedagainstinternalshort-circuits(frominsidetheunit). Thelocationofthemaincircuitbreakershallbesuchastoprotectthe onboardhighvoltagecircuits,includinganyhighvoltageconnectionsbetweenvehicles.Thepantograph,themaincircuitbreaker,andthehighvoltageconnectionbetweenthemshallbelocatedonthesamevehicle. Inordertopreventelectrichazards,anyunintentionalenergisationshallbeavoided;thecontroloftheMaincircuitbreakerisasafetyrelatedfunction;thesafetylevelrequiredisanopenpoint. Electricunitsshallprotectthemselvesagainstshortover-voltages,temporaryover-voltagesandmaximumfaultcurrent.Tomeetthisrequirement,electricalprotectioncoordinationdesignshallcomplywiththerequirementsdefinedinthestandard EN50388:2005,clause11 ‘coordinationofprotection’;table8ofthisclauseshallbereplacedbyAnnexHoftheCRenergyTSI.	4.2.8.3.6.6. Electrical protection coordination Electricalprotectioncoordinationdesignshallcomplywiththerequirementsdetailedinclause11of EN50388:2005. Conformityassessmentshallbecarriedoutaccordingtotherequirementsofclause14.6of EN50388:2005.	열차의전기보호 1) 전기 유닛은 내부 회로 단락(유닛 내부)에 대해 보호 2) 차량간 고압을 연결부를 포함한 차상 고압 회로 보호위해 주회로 차단기 위치 3)전기장치는짧은과전압,일시적인과전압및최대고장전류으로부터스스로를보호.이요구사항을충족하기위해,장치의 전기보호협조설계는 Appendix J-1, index 53. (EN50388:2012)충족	열차의전기보호 전기적위험을방지하기 위해, 의도하지 않은 에너지 공급 회피; 주회로 차단기의 제어는 안전 관련 기능이고; 필요한 안전 수준은 미정 EN50388:2005	열차의전기보호 설계는적합성검증 EN50388:2005.	UR CR미정관련삭제
4.2.8.3.	Diesel and other thermal traction system	(1) Diesel engines are to comply with the Union legislation concerning exhaust (composition, limit values).	Diesel engines are to comply with the EU legislation concerning exhaust (composition, limit values).	해당사항 없음	디젤 및 다른 열적 차량	디젤 및 다른 열적 차량	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일
4.2.8.4.	Protection against electrical hazards	(1)Rollingstockanditselectricallylivecomponentsshallbedesignedsuchthatdirectorindirectcontactwiththrainstaffandpassengerisprevented,bothinnormalcasesandincasesofequipmentfailure.Provisionsdescribedinthespecificationreferencedin AppendixJ-1,index54 shallbeappliedinordertomeetthisrequirement.	Rollingstockanditselectricallylivecomponentsshallbedesignedsuchthatintentionalandunintentionalcontact(directorindirectcontact)withtrainstaffandpassengerisprevented,bothinnormalcasesandincasesofequipmentfailure.Provisionsdescribedinthestandard EN50153:2002shallbeappliedinordertomeetthisrequirement	4.2.7.3.Protectionagainstelectricshock Electricallylivecomponentsshallbedesignedsuchthatconsciousandunconsciouscontactwithtrainstaffandpassengersisprevented,innormaloperationandincaseofequipmentfailure. Alltrainsshallbeequippedwithappropriatetoolstoearththevehicles.Thedriver’smanual,keptonthetrain,andth	전기적위험에대한보호 AppendixJ-1,index54 (EN50153:2002)	전기적위험에대한보호 EN50153:2002	전기적위험에대한보호 설계및적합성EN50153:2002 접지보호Annex0	UR 과 CR은 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				emaintenancemanualshalldescribetheiruse. Rollingstockshallcomplywiththerequirementsof EN50153:2002. Rollingstockshallcomplywiththeprovisionsof AnnexOofthisTSIforearthingprotection.				
4.2.9.	Driver's Cab and driver-machine interface	(1) The requirements specified in this clause apply to units fitted with a driver's cab.	The requirements specified in this clause 4.2.9 apply to units fitted with a driver's cab.	해당사항 없음	기관사와 장치 인터페이스	기관사와 장치 인터페이스	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일
4.2.9.1.	Driver's Cab	Driver's Cab	Driver's Cab	4.2.2.6. Driver's cab	운전실	운전실	운전실	
4.2.9.1.1. 4.2.9.1.2.	General Accessandegress	(1)Thedriver'scabsshallbedesignedtopermitoperationbyasingledriver. (2)Themaximumnoiselevelallowedinthecabisspecifiedin theTSINoise.	Thedriver's cabsshallbedesignedtopermitoperationbyasingledriver. ThemaximumnoiselevelallowedinthecabisspecifiedinthenoiseTSI.	해당사항 없음	운전실 1)단독운전가능 2)운전실최대허용 TSI 소음	운전실 1)단독운전가능 2)운전실최대허용 TSI 소음	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일
4.2.9.1.2.1.	Access and egress in operating conditions	(1)Thedriver'scabshallbeaccessiblefrombothsidesofthetrainfrom200mmbelowtopofrail. (2)Itispermissibleforthisaccesstobeeitherdirectlyfromtheexterior,usingacabexternaldoor,orthroughtheareaattherearofthecab.Inthelattercase,requirementsdefinedinthisclauseshallapplytotheexternalaccesses usedforaccesstothecab oneithersideofthevehicle. (3)Themeansforthetraincrewtoaccessinandtoegressoutofthecab,suchasfootsteps,handrailsoropeninghandles,shallallowsafeandeasyusagebybeingofdimensions(pitch,width,spacing,shape)tobeassessed byreference torecognisedstandards;theyshallbedesignedwithconsiderationofergonomiccriteriainrelationwiththeiruse.Footstepsshallhavenosharpedgescausingobstaclesfortheshoesofthetraincrew. (4)Rollingstockwithexternalwalkwaysshallbeequippedwithhandrailsandfootbars(kickingstrips)fordriversafetywhenaccessingthecab. (5)Driver'scabexternaldoorsshallopeninsuchawaythattheyremainwithintheintendedreferenceprofile(seeclause4.2.3.1ofthisTSI)whenopened(theunitbeingatstandstill).	Thedriver's cabshallbeaccessiblefrombothsidesofthetrainfrom200mmbelowtopofrail. Itispermissibleforthisaccesstobeeitherdirectlyfromtheexterior,usingacabexternaldoor,orthrough acompartment (orarea)attherearofthecab.Inthelattercase,requirementsdefinedinthisclauseshallapplytoexternalaccesses located inthatcompartment (orarea) oneithersideofthevehicle. Themeansforthetraincrewtoaccessinandtoegressoutofthecab,suchasfootsteps,handrailsoropeninghandles,shallallowsafeandeasyusagebybeingofadequatedimensions(pitch,width,spacing,shape);theyshallbedesignedwithconsiderationofergonomiccriteriainrelationwiththeiruse.Footstepsshallhavenosharpedgescausingobstaclesfortheshoesofthetraincrew. Rollingstockwithexternalwalkwaysshallbeequippedwithhandrailsandfootbars(kickingstrips)fordriversafetywhenaccessingthecab. Driver's cabexternaldoorsshallopeninsuchawaythattheyremainwithinthegauge(asdefinedinthisTSI)whenopened.	4.2.2.6.Driver's cab (a)accessandegress ThecabshallbeaccessiblefrombothsidesofthetrainfromtheplatformsasdefinedintheHigh-SpeedInfrastructureTSI2006andfromalevel200mmbelowthetopoftherailonastablingtrack. Itispermissibleforthisaccesstobeeitherdirectlyfromtheexteriororthroughanadjoiningcompartmentattherearofthecab. Thetraincrewshallbeabletopreventthecabbeingaccessedbynonauthorisedpersons.	운행중출입 2)~운전실출입에사용되는 ~출입에사용되는장치는 인정되는기준을참고하여평가	운행중출입 ~객실(구역)에위치한	운전실 High-SpeedInfrastructureTSI2006 의 플랫폼 및 대기선 레일 200 mm 이하에서 접근 가능 출입은외부에서직접가능하거나운전실후방을 통해가능 승무원은비인가된사람의운전실출입을통제가능	UR 출입장치(계단,난간,핸들)은인정기준을참고 HR요구조건간략
		(6)Driver'scabexternaldoorsshallhaveaminimumclearanceof1675×500mmwhenaccessiblebyfoot-steps,orof1750×500mmwhenaccessibleonfloorlevel. (7)Interiordoorsusedbythetraincrewtoaccessthecabshallhaveaminimumclearanceof1700×430mm. (8)Forbothdriver'scabexternaldoorsandinternaldoors,incasetheyarepositionedperpendiculartoandagainstthesideofthevehicle,itisallowedtohavetheclearancewidthintheupperpartreduced(angleonthetop-outerside)duetothegaugeofthevehicle;thisreductionshallbestrictlylimitedtothegaugeconstraintintheupperpartandshallnotleadtoaclearancewidthontopsideofthedoorlowerthan280mm. (9)Thedriver'scabanditsaccessshallbedesignedsothatthetraincrewisabletopreventthecabbeingaccessedbynon-authorisedpersons,whetherthecabisoccupiedornot,andsothatacaboccupantisabletogooutsideofacabwithouthavingtouseanytoolorkey. (10)Accesstothedriver'scabshallbepossiblewithoutanyenergysupplyavailableonboard.Cabexternaldoorsshallnotopenunintentionally.	Driver's cabexternaldoorsshallhaveaminimumclearanceof1675×500mmwhenaccessiblebyfoot-steps,orof1750×500mmwhenaccessibleonfloorlevel. Interiordoorsusedbythetraincrewtoaccessthecabshallhaveaminimumclearanceof1700×430mm. Thedriver's cabanditsaccessshallbedesignedsothatthetraincrewisabletopreventthecabbeingaccessedbynon-authorisedpersons,whetherthecabisoccupiedornot,andsothatacaboccupantisabletogooutsideofacabwithouthavingtouseanytoolorkey. Accesstothedriver's cabshallbepossiblewithoutanyenergysupplyavailableonboard.Cabexternaldoorsshallnotopenunintentionally.	해당사항 없음	6)운전실외부도어최소크기 7)내부도어크기 8)운전실의외부및내부도어가 직각으로 차측면에 따라 배치되는 경우, 차체의 차량 한계로 상단이 줄어들 수 있다; 이 감소는 상단의 게이지 제약 조건으로 엄격하게 제한되어야 하며, 도어의 하부보다 280mm 이상 적어서는 안된다 .	운전실외부도어최소크기 내부도어크기	해당사항 없음	UR 운전실도어가차량측면에설치되는경우조건
4.2.9.1.2.2.	Driver's cab emergency exit	(1)Inanemergencysituation,evacuationofthetraincrewfromthedriver'scabandaccesstotheinteriorofthecabbytherescueservicesshallbepossibleonbothsidesofth	Inanemergencysituation,evacuationofthetraincrewfromthedriver's cabandaccesstotheinteriorofthecabbytherescueservicesshallbepossibleonbothsidesofthecabbyus	4.2.7.1.2.Driver's cabemergencyexits Inanemergency,evacuationfromthedriver's cab(oraccesstotheinteriorofthetrainbytheemergencyservices)shal	운전실비상출구 1)비상시,양측으로접근	운전실비상출구	운전실비상출구	UR 운전실비상출구의최소간격은차량한계를고려

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		ecabbyusingoneofthefollowingemergencyexitmeans:cabexternaldoors(accessdirectlyfromtheexterior,asdefinedinclause4.2.9.1.2.1above)orsidewindowsoremergencyhatches. (2)Inallcases,theemergencyexitmeansshallprovideaminimumclearance(freearea)of2000cm2withaminimuminnerdimensionof400mmtoallowthereleaseoftrappedpersons. (3)Frontpositiondriver'scabsshallhaveatleastaninteriorexit;thisexitshallgiveaccesstoanareaofaminimumlengthof2metres,ofaminimumclearanceidenticaltothosespecifiedinclause4.2.9.1.2.1,points(7)and(8),andthisarea(includingitsfloor)shallbefreeofanyobstructionontotheescapeofthedriver;theaboveareashallbelocatedon-boardtheunit,andcanbeaninteriorareaoranareaopenedtotheoutside.	ingoneofthefollowingemergencyexitmeans:externaldoors(seeclause4.2.9.1.2.1above)orsidewindowsoremergencyhatches. Inallcases,theemergencyexitmeansshallprovideaminimumclearance(freearea)of2000cm2withaminimuminnerdimensionof400mmtoallowthereleaseoftrappedpersons. Frontpositiondriver’scabsshallhaveatleastaninteriorexit;thisexitshallgiveaccesstoanareaofaminimumlengthof2metres,ofaminimumclearanceofheight1700mmxwidth430mm,anditsfloorshallbefreeofanyobstruction;theaboveareashallbelocatedonboardtheunit,andcanbeaninteriorareaoranareaopenedtotheoutside.	lnormallybebymeansoftheaccessdoorsspecifiedinclause4.2.2.6.a. Wherethedoorsdonotgivedirectexternalaccess,eachdriver’scabshallbeprovidedwithanappropriatemeansofevacuationthroughthesidewindowsorthroughthetrapdoors,onbothsidesofthecab.Theseemergencyexitsshalleachhaveminimumdimensionsof500mmby400mmtoallowforthereleaseoftrappedpersons.	가능(운전실외부도어, 측창 또는 비상 해치) 2)갇힌사람구조필요최소 면적 2000 cm2, 최소 내부 길이 400 mm 3)운전실전부는내부탈출구구비,최소길이2미터면적확보, 최소간격은 4.2.9.1.2.1의 (7), (8) , 이 부근(바닥 포함)은 탈출에 장애물이 없어야 한다.	갇힌사람구조필요최서면적2000cm2,최소내부길이400mm 최소간격높이1700mm폭430mm,바닥은장애물이없어야한다.	최소면적 500mm x 400 mm	하여상부의폭은작을수 있다.
4.2.9.1.3.	External visibility							
4.2.9.1.3.1.	Front visibility	(1)Thedriver'scabshallbedesignedtoallowthedriverathisseateddrivingpositionaclearandunobstructedlineofsightinordertodistinguishfixedsignalssettoboththeleftandrightofastraighttrack,andincurveswitharadiusof300mormore,undertheconditionsdefinedinAppendixF. (2)TheaboverequirementshallalsobemetfromthestandingdrivingpositionunderconditionsdefinedintheAppendixF,onlocomotivesandondrivingcoaches,incasethesecoachesareintendedtobealsooperatedbyadriverinstandingposition. (3)Forlocomotiveswithcentralcabandfor0TMs,inordertoensurethevisibilityoflowsignals,itispermittedthatthedrivermovestoseveraldifferentpositionsinthecabinordertomeettheaboverequirement;itisnotrequiredtomeettherequirementfromtheseateddrivingposition.	Thedriver’scabshallbedesignedtoallowthedriverathisseateddrivingpositionaclearandunobstructedlineofsightinordertodistinguishfixedsignalssettoboththeleftandrightofastraighttrack,andincurveswitharadiusof300mormore,undertheconditionsdefinedinAnnexF. TheaboverequirementshallalsobemetfromthestandingdrivingpositionunderconditionsdefinedintheAnnexF,onlocomotivesanddrivingcoachesintendedtobeusedinatraincompositionwithalocomotive. Forlocomotiveswithcentralcabandfor0TMs,inordertoensurethevisibilityoflowsignals,itispermittedthatthedrivermovestoseveraldifferentpositionsinthecabinordertomeettheaboverequirement;itisnotrequiredtomeettherequirementfromtheseateddrivingposition.	(b)External visibility ForwardVision:Thedriver’scabshallbedesignedsuchthatadriverhasaclear,unobstructedlineofsighttobeabletoseefixedsignalssettoboththeleftandrightofthetrackfromthenormalseateddrivingpositionasdefinedinAnnexB,FiguresB.1,B.2,B.3,B.4andB.5,whenthetrainisonalevelandstraighttrack,withthesignalsfollowinglocationsdefinedinAnnexB,measuredfromeitherthecouplingfaceorthebufferplane(whicheverisapplicable). Considerationofastandingdrivingpositionisnotrequired	전방시계 1)운전사는착석위치에서직선및300m곡선에서좌우의신호분별가능 AppendixF. 2)서있는위치에서가능 3)운전실이중간인기관차및 유지 보수차는 움직여서 확인, 착석시 의무 사항 아님	전방시계 운전사는착석위치에서직선및300m곡선에서좌우의신호분별가능 AnnexF. 서있는위치에서가능 운전실이중간인기관차및 유지 보수차는 움직여서 확인, 착석시 의무 사항 아님	외부시계 전방시계 AnnexB,그림B.1,B.2,B.3,B.4andB.5,에서정의된착석위치및 평탄직선 선로에서 좌우신호 식별 서서하는운전은미고려	UR 과 CR은 거의 유사
4.2.9.1.3.2.	Rear and side view	(1)Thecabshallbedesignedtoallowthedrivertohaveearviewofeachsideofthetrainatstandstill;thisrequirementispermittedtobemetbyoneofthefollowingmeans:openingsidewindowsorpanelateachsideofthecab,exteriormirrors,camerasystem. (2)Incaseofopeningsidewindowsorpanelusedasthatmeanstomeettherequirementaboveinpoint(1),theopeningshallbesufficientlylargeforthedrivertoputhisheadthroughtheaperture;additionally,forlocomotivesanddrivingcoachesintendedtobeusedinatraincompositionwithalocomotive,thedesignshallallowthedriveratthesametimetooperatetheemergencybrake.	Thecabshallbedesignedtoallowthedrivertohaveearviewofeachsideofthetrainatstandstill,whileatthesametimestillbeingabletooperatetheemergencybrake.Theaboverequirementispermittedtobemetbyoneofthefollowingmeans:openingsidewindowsorpanelateachsideofthecab,exteriormirrors,camerasystem. Incaseofopeningsidewindowsorpanel,theopeningshallbesufficientlylargeforthedrivertoputhisheadthroughtheaperture.	Side vision: The driver shall be provided with an opening window or opening panel, sufficiently large for the driver to put his head through the aperture, at each side of the cab. Additional equipment for side and rearwards vision is not mandatory.	후방,측방시계 1) 정지시 운전사는 후방 시계 확보: 수단은 다음 중 한가지로 가능: 양측의 측창이나 패널 개방, 외부 거울, 카메라 2)측창또는패널개방시, 창문이머리를내밀정도로커야함. 추가로차량배치용기관차나동력객차는동시에 비상제동체결가능	후방,측방시계 정지시운전사는후방시계확보: 수단은 다음 중 한가지로 가능: 양측의 측창이나 패널 개방, 외부 거울, 카메라 측창또는패널개방시,창문이머리를내밀정도로커야함.	측방시계 운전사가양측에머리를내밀정도도측창이나패널이커야함,측면이나후방비젼은의무사항아님	UR 과 CR은 거의 유사
4.2.9.1.3.4.	Interior layout	(1)TheinteriorlayoutofthecabshalltakeintoaccounttheanthropometricmeasurementsofthedriverassetoutintheAppendixE. (2)Freedomofmovementofpersonnelinthecabinteriorshallnotbeinhibitedbyobstructions. (3)Thecabfloorcorrespondingtotheworkingareaofthedriver(accesstothecabandfootrestexcluded)shallbewithoutanystep. (4)Theinteriorlayoutshallallowbothseatedandstandingdrivingpositionsonlocomotivesandondrivingcoaches,incasethesecoachesareintendedtobealsooperatedbyadriverinstandingposition.	TheinteriorlayoutofthecabshalltakeintoaccounttheanthropometricmeasurementsofthedriverassetoutintheAnnexE. Freedomofmovementofpersonnelinthecabinteriorshallnotbeinhibitedbyobstructions. Thecabfloorcorrespondingtotheworkingareaofthedriver(accesstothecabexcluded)shallbewithoutanystep. Theinteriorlayoutshallallowbothseatedandstandingdrivingpositionsonlocomotivesanddrivingcoachesintendedtobeusedinatrainformationwithalocomotive. Thecabshallbeequippedwithatleastonedriver’sseat(seeclause4.2.9.1.5)andadditionallywithaforwardfacings	(d)Interiorlayout: Freedomofmovementofpersonnelinthecabinteriorshallnotbeinhibitedbyobstructions.Stepsarenotpermittedontheca bfloor;theyarepermittedbetweenthecabandadjacentcompartmentsoroutsidedoors.Theinteriorlayoutshalltakeintoaccounttheanthropometricdimensionsofthedriverassetoutin AnnexB..	실내배치 1)AppendixE. 의 신체계측 고려 2)운전실내부사람의자유이동 3)운전실바닥은단이없을것 4)실내는착석및서서운전가능 5)최소1개의운전좌석설치하며동반승무원의좌석은운전을미고려	실내배치 AppendixE. 의 신체계측 고려 운전실내부사람의자유이동 운전실바닥은단이없을것 실내는착석및서서운전가능 최소1개의운전좌석설치하며동반승무원의전방향의좌석은운전을미고	실내배치 운전실내부사람의자유이동 운전실바닥은단이없을것 Appendix B. 의 신체계측 고려	UR/CR 동반승무원좌석 착석및입석운전가능 UR 보조석이전방을향할필요없음

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		(5)Thecabshallbeequippedwithatleastonedriver'sseat(seeclause4.2.9.1.5)andadditionallywithaseatnotconsideredasadrivingpositionforpossibleaccompanyingcrew.	eatnotconsideredasadrivingpositionforpossibleaccompanyingcrew.			려		
4.2.9.1.5.	Driver's seat	Requirementsatcomponentlevel: (1)Thedriver'sseatshallbedesignedinsuchawaythatitallowshimtoundertakeallnormaldrivingfunctionsinaseatedposition,takingintoaccountheanthropometricmeasurementsofthedriverassetoutintheAppendixE.Itshallallowforcorrectposture ofthedriverfromthephysiologicalpointofview. (2)Itshallbepossibleforthedrivertoadjusttheseatpositioninordertomeetthereferencepositionofeyesforexternalvisibility,asdefinedinclause4.2.9.1.3.1. (3)Ergonomicsandhealthaspectsshallbeconsideredinthedesignoftheseat,anditsusebythedriver.Requirementsforintegrationinthedriver'scab: (4)Themountingoftheseatinthecabshallallowtomeetexternalvisibilityrequirementsasspecifiedinclause4.2.9.1.3.1abovebyusingtherangeofadjustmentprovidedbytheseat(atcomponentlevel);itshallnotalterergonomicsandhealthaspectsandtheuseoftheseatbythedriver. (5)Theseatshallnotconstituteanobstacleforthedrivertoescapeincaseofemergency. (6)Themountingofthedriver'sseatinlocomotives,anddrivingcoaches,incasethesecoachesareintendedtoalsobeoperatedbyadriverinstandingpositionshallallowadjustmenttogetthenecessaryfreespaceneededforthestandingdrivingposition.	Thedriver’sseatshallbedesignedinsuchawaythatitallowshimtoundertakeallnormaldrivingfunctionsinaseatedposition,takingintoaccountheanthropometricmeasurementsofthedriverassetoutintheAnnexE.Itshallallowforcorrectposture ofthedriverfromthephysiologicalpointofview. Itshallbepossibleforthedrivertoadjusttheseatpositioninordertomeetthereferencepositionofeyesforexternalvisibility,asdefinedinclause4.2.9.1.3.1. Theseatshallnotconstituteanobstacleforthedrivertoescapeincaseofemergency. Ergonomicsandhealthaspectsshallbeconsideredinthedesignoftheseat,itsmountinganditsusebythedriver. Themountingofthedriver’sseatinlocomotivesanddrivingcoachesintendedtobeusedinatrainformationwithalocomotiveshallallowadjustmenttogetthenecessaryfreespaceneededforthestandingdrivingposition.	(c)Seats: Themainseatavailabletothedrivershallbedesignedinsuchawaythatitallowshimtoundertakeallnormaldrivingfunctionsinaseatedposition.Requirementsrelatedtohealth,safetyandergonomicsareanopenpoint. Inaddition,asecondforwardfacingseatshallbeprovidedforpossibleaccompanyingcrew.Therequirementsforexternalvisibilitygiveninsectionb)donotapplytothisposition.	운전석 1)운전석은착석시Appendix E. 의 신체 계측 고려 정상 운전이 가능토록 설계. 생리학적 관점에서 운전사 자세 교정 가능 2) 4.2.9.1.3.1.의 외부 시계 확보를 위해 의자 위치 조절 가능 3)인간공학및건강측면이의자의설계와운전사의사용이고려: 운전실통합고려 4)운전석 취부는 (부품 수준) 의자에 제공된 조정을 사용하여 상기 4.2.9.1.3.1 에 명시된 외부 시계 요구요건을 충족하는 것을 허용; 이는 인체 공학, 건강 측면 및 운전자에 의한 의자의 사용을 변경 않음 5)운전석은비상시탈출에장애가안되어야함 6)기관차및동력객차의운전석취부는서서운전할때필요한공간확보위한조정가능	운전실의자 운전사의자는착석시Appendix E. 의 신체 계측 고려 정상 운전이 가능토록 설계. 생리학적 관점에서 운전사 자세 교정 가능 4.2.9.1.3.1.의외부시계확보를위해의자위치 조절가능 의자는비상시탈출에장애가안되어야함 인체 공학, 건강 측면이 의자 설계 및 취부, 운전사 사용을 반영. 기관차 및 동력 객차의 운전사 의자의 취부는 서서 운전할 때 필요한 공간 확보 위한 조정 가능	의자 운전사의자는착석시정상운전이가능토록설계 건강,안전,인간공학관련요구사항은미정(open) 두번째전방향의자가승무원에게제공.전방시계에대한요구사항불필요	UR 운전석조정으로요구조건만족가능 HR 기본요구사항
4.2.9.1.6.	Driver's desk - Ergonomics	(1)Thedriver'sdeskanditsoperatingequipmentandcontrolsshallbearrangedtoenable,inthemostcommonlyusedrivingposition,thedrivertokeepanormalposture,withouthamperinghisfreedomofmovement,takingintoaccountheanthropometricmeasurementsofthedriverassetoutintheAppendixE. (2)Toallowthedisplayonthedriver'sdesksurfaceofpaperdocumentsrequiredduringdriving,areadingzoneofminimumsize30cmwidthper21cmhighshallbeavailableinfrontofthedriver'sseat. (3)Operatingandcontrolelementsshallbeclearlymarked,sothattheyareidentifiablebythedriver. (4)Ifthetractionand/orbrakingeffortisset-upbyalever(combinedoneorseparatedones),the‘tractiveeffort’shallincreasebypushingtheleverforwards,andthe‘brakingeffort’shallincreasebydrawingthelevertowardsthedriver. Ifthereisapositionforemergencybraking,itshallbeclearlydistinguishedfromthoseoftheotherpositionsofthelever(e.g.byanotch).	Thedriver’sdeskanditsoperatingequipmentandcontrolsshallbearrangedtoenable,inthemostcommonlyuseddrivingposition,thedrivertokeepanormalposture,withouthamperinghisfreedomofmovement,takingintoaccountheanthropometricmeasurementsofthedriverassetoutintheAnnexE. Toallowthedisplayonthedriver’sdesksurfaceofpaperdocumentsrequiredduringdriving,areadingzoneofminimumsize30cmwidthper21cmhighshallbeavailableinfrontofthedriver’sseat. Operatingandcontrolelementsshallbeclearlymarked,sothattheyareidentifiablebythedriver. Ifthetractionand/orbrakingeffortisset-upbyalever(combinedoneorseparatedones),the‘tractiveeffort’shallincreasebypushingtheleverforwards,andthe‘brakingeffort’shallincreasebydrawingthelevertowardsthedriver. Ifthereisanotchforemergencybraking,itshallbeclearlydistinguishedfromthoseoftheotherpositionsofthelever.	해당사항 없음	운전제어대-인체공학 1)운전제어대와운전환경은가장많이쓰는자세에서,운전사가정상착석상태에서인체공학적으로배치 2)21cm높이마다최소30cm폭(minimumsize30cmwidthper21cmhigh)의독서대가운전석앞에위치 3)운전및제어요소가운전사가잘알아볼수있도록표기 4)추진이나제동이운전사에의해레버로조작될때,추진은앞으로,제동은뒤로,비상제동은다른레버와확연히구별	운전석 - 인체 공학	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일
4.2.9.1.7.	Climate control and air quality	(1)TheairinthecabshallberenewedtokeeptheCO_2concentrationtothelevelsspecifiedintheclause4.2.5.8ofthisTSI. (2)Attheseateddrivingposition(asdefinedintheclause4.2.9.1.3)ofthedriver'sheadandshoulders,thereshallbenoairflowscausedbytheventilationsystemhavingannairvelocityexceedingthelimitvaluerecognisedtoensureaproperworkingenvironment.	TheairinthecabshallberenewedtokeeptheCO_2concentrationtothelevelsspecifiedintheclause4.2.5.9ofthisTSI. Attheseateddrivingposition(asdefinedintheclause4.2.9.1.3)ofthedriver’sheadandshoulders,thereshallbenoairflowscausedbytheventilationsystemhavinganairvelocityexceedingthelimitvaluerecognisedtoensureaproperworkingenvironment.	해당사항 없음	실내온도조절및공기의 질	환경조절및공기의 질 1)운전실CO_2 농도는 4.2.5.8 기준 이하 2)착석위치에서머리및 어깨에는 적절한 작업 환경에 맞는 기준 이상의 공기 흐름이 없어야 함	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일
4.2.9.1	Internal	(1)Cabgenerallightingshallbeprovidedondriver'scom	Cabgenerallightingshallbeprovidedondriver’scommand	해당사항 없음	내부 조명	내부 조명	해당사항 없음	UR

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
.8.	lighting	mandinallnormaloperationalmodesoftherollingstock(included ‘switchedoff’).Itsluminosityondesklevelshallbehigherthan75luxatthelevelofthedriver'sdesk,exceptforOTMsforwhichitshallbehigherthan60lux. (2)Independentlightingofthedriver'sdeskreadingzoneshallbeprovidedondriver'scommand,andshallbeadjustableuptoavaluehigherthan150lux. (3)Anindependentlightingofinstrumentsshallbeprovided,andshallbeadjustable. (4)Inordertopreventanydangerousconfusionwithoutsideoperationalsignalling,nogreenlightsorgreenilluminationarepermittedinadriver'scab,exceptforexistingclassBcabsignallingsystems(asdefinedintheCCSTSI).	inallnormaloperationalmodesoftherollingstock(included ‘switchedoff’).Itsluminosityshallbehigherthan75luxatthelevelofthedriver’sdesk. Independentlightingofthedriver’sdeskreadingzoneshallbeprovidedondriver’scommand,andshallbeadjustableuptoavaluehigherthan150lux. Ifprovided,lightingofinstrumentsshallbeindependentofthegenerallightingandshallbeadjustable. Inordertopreventanydangerousconfusionwithoutsideoperationalsignalling,nogreenlightsorgreenilluminationarepermittedinadriver’scab,exceptforexistingclassBcabsignallingsystems(asdefinedintheCRCCSTSI).		1)차량의정상위치에서 온오프가능. 운전제어대의 조도는 75 lux 이상. (유지보수차, OTM 은 60 lux 이상) 2)별도의독서등이운전자가제어가능,최대조도는150Lux 3)독립적인계기등이있어야하며,조절가능 4)외부운영신호와혼란을피하기위해,기존B운전실신호등을제외하고,운전실내에녹색등이나 녹색조명금지			OTM조건추가
4.2.9.2.	Windscreen				전면창	전면창		
4.2.9.2.1.	Mechanical characteristics	(1)Thedimension,location,shapeandfinishes(includingthoseformaintenancepurpose)ofthewindowsshallnotinhibitthedriversexternalview(asdefinedinclause4.2.9.1.3.1)andshallsupportthedrivingtask. (2)Thedriver'scabwindscreensshallbeabletoresistimpactsfromprojectilesasspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index55,clause4.2.7andshallresistspallingasspecifiedinthesamespecification,clause4.2.9.	Thedimension,location,shapeandfinishes(includingmaintenance)ofthewindowsshallnotinhibitthedriversexternalview(asdefinedinclause4.2.9.1.3.1)andshallsupportthedrivingtask. Thedriver’scabwindscreensshallbeabletoresistimpactsfromprojectilesasspecifiedinthestandardEN15152:2007clause4.2.7andshallresistspallingasspecifiedinEN15152:2007clause4.2.9.	4.2.2.7.Windscreenandfrontofthetrain Thedriver’scabwindscreensshall: ~ (c)beabletoresistimpactsfromprojectilesasspecifiedinclauseJ.2.1ofAnnexJandresistspallingasspecifiedinclauseJ.2.2ofAnnexJ. ~ Thefrontendofthetrainshallbecapableofresistingthesameimpactasthewindowinordertoprotectpersonstravellinginthefrontvehicle. Theinsidefaceofthewindscreenshallbesupportedalongitsedgestolimitintrusionincaseofanaccident.	기계적특성 AppendixJ-1,index55 (EN15152:2007)	기계적특성 EN15152:2007	전면창 발사체의충격저항 AnnexJ 사고시전면창조건	UR과CR은동일 HR:부록J및사고시조건
4.2.9.2.2.	Optical characteristics	(1)Thedriver'scabwindscreensshallbeofanopticalqualitythatdoesnotalterthevisibilityofsigns(shapeandcolour)inanyoperatingcondition(includingasexamplewhenthewindscreenisheatedtopreventmistingandfrost). (2)TheanglebetweenprimaryandsecondaryimagesintheinstalledpositionshallbeinaccordancewithlimitvaluesspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index56,clause4.2.2. (3)PermissibleopticaldistortionsofvisionshallbeasspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index56,clause4.2.3. (4)Hazeshallbeasspecifiedinthespecificationreferencedin AppendixJ-1,index56,clause4.2.4. (5)LuminoustransmittanceshallbeasspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index56,clause4.2.5. (6)Chromaticityshallbeasspecifiedinthespecificationreferencedin AppendixJ-1,index56,clause4.2.6.	Thedriver’scabwindscreensshallbeofanopticalqualitythatdoesnotalterthevisibilityofsigns(shapeandcolour)inanyoperatingcondition(includingasexamplewhenthewindscreenisheatedtopreventmistingandfrost). Theanglebetweenprimaryandsecondaryimagesintheinstalledpositionshallbeasspecifiedin EN15152:2007clause4.2.2. Permissibleopticaldistortionsofvisionshallbeasspecifiedin EN15152:2007clause4.2.3. Hazeshallbeasspecifiedin EN15152:2007clause4.2.4. Luminoustransmittanceshallbeasspecifiedin EN15152:2007clause4.2.5. Chromaticityshallbeasspecifiedin EN15152:2007clause4.2.6.	(a)beofanopticalqualityinaccordancewiththefollowingcharacteristics:Thetypesofsafetyglassusedforthefrontwindows,andanyheatedwindows(windowsheatedtopreventfrost)ofdrivers’cabsshallnotalterthecolourofsignalsandtheirqualityshallbesuchthattheglass,whenpiercedorstarred,remainsinpositionandaffordsstaffprotectionandsufficientvisibilitytoenablethetraintocontinueitsjourney.Theserequirementsaresetoutinclause J.1of AnnexJ.	광학특성 AppendixJ-1,index56 (EN15152:2007)	광학특성 EN15152:2007	광학특성 a) AnnexJ	UR과CR은동일 EN15152:2007 HR:부록J
4.2.9.2.3.	Equipment	(1)Thewindscreenshallbeequippedwithde-icing,de-mistingandexternalcleaningmeans,undercontrolofthedriver. (2)Thelocation,typeandqualityofwindscreencleaningandclearancedevicesshallensurethatthedriverisabletomaintainaclearexternalviewinmostweatherandoperatingconditions,andshallnotinhibitthedriversexternalview. (3)Protectionshallbeprovidedfromthesunwithoutreducingthedrivers'viewofexternalsigns,signalsandothervisualinformationwhenthisprotectionisinitsstowedposition.	Thewindscreenshallbeequippedwithde-icing,de-mistingandexternalcleaningmeans,undercontrolofthedriver. Thelocation,typeandqualityofwindscreencleaningandclearancedevicesshallensurethatthedriverisabletomaintainaclearexternalviewinmostweatherandoperatingconditions,andshallnotinhibitthedriversexternalview. Protectionshallbeprovidedfromthesunwithoutreducingthedrivers’viewofexternalsigns,signalsandothervisualinformationwhenthisprotectionisinitsstowedposition.	(b) be equipped with de-icing, de-misting and external cleaning facilities.	장치 1)운전사가제어하는제빙,서리및외부세척설비 2)청소및세척장비의위치,형태,품질은운전사가최악의기후조건과운영조건에서명확한시계확보가능하고시야에방해가안되야함 3)태양보호막이쳐진상태에서,운전사의외부신호등영상정보감소안되	장치 운전사가제어하는제빙,서리및외부세척설비 청소및세척장비의위치,형태,품질은운전사가최악의기후조건과운영조건에서명확한시계확보가능하고시야에방해가안되야함 태양보호막이쳐진상태에서,운전사의외부신호등영상정보감소안되게	b) 제빙, 서리 및 외부 세척 설비	UR과CR은동일 HR:일부조항

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
					계함	함		
4.2.9.3.	Driver machine interface							
4.2.9.3.1.	Driver's activity control function	(1)Thedriver'scabshallbeequippedwithameanstomonitorthedriver'sactivity,andtoautomaticallystopthetrainwhenalackofdriver'sactivityisdetected.Thisgivestheon-boardtechnicalmeansfortherailwayundertakingtofulfiltherequirementofclause4.2.2.9ofTSIOPE. (2)Specificationofthemeanstomonitor(anddetectalackof)thedriver'sactivity: Thedriver'sactivityshallbemonitoredwhenthetrainisindrivingconfigurationandismoving(criterionformovementdetectionisatalowspeedthreshold);thismonitoringshallbedonebycontrollingtheactionofthedriveronrecogniseddriverinterfacessuchasdedicateddevices(e.g.pedal,pushbuttons,sensitivetouches …)and/orrecogniseddriverinterfaceswiththeTrainControlandMonitoringSystem. WhennoactionismonitoredonanyoftherecogniseddriverinterfacesduringmorethanatimeofXseconds,alackofdriver'sactivityshallbetriggered. Thesystemshallallowfortheadjustment(atworkshop,asamaintenanceactivity)ofthetimeXwithintherangeof5secondsto60seconds. Whenthesameactionismonitoredcontinuouslyformorethanatimenothigherthan60secondswithoutanyfurtheractiononarecogniseddriverinterface,alackofdriver'sactivityshallalsobetriggered. Beforetriggeringalackofdriver'sactivity,awarningshallbegiventothedriver,inorderforhimtohavethepossibilitytoreactandresetthesystem.Thesystemshallavetheinformation ‘lackofdriver'sactivitytriggered’ availableforbeinginterfacedtoothersystems(i.e.theradiosystem). (3)Additionalrequirement: Thedetectionofthelackofthedriver'sactivityisafunctionthatshallbesubjecttoareliabilitystudyconsideringthefailuremodeofcomponents,redundancies,software,periodicchecksandotherprovisions,andtheestimatedfailurerateofthefunction(lackofdriver'sactivityasspecifiedabovenotdetected)shallbeprovidedinthetechnicaldocumentationdefinedinclause4.2.12.	Thedriver’scabshallbeequippedwithameanstomonitorthedriver’sactivity,andtoautomaticallystopthetrainwhenalackofdriver’sactivityisdetected. Specificationofthemeanstomonitor(anddetectalackof)thedriver’sactivity: Thedriver’sactivityshallbemonitoredwhenthetrainisindrivingconfigurationandismoving(criterionformovementdetectionisatalowspeedthreshold);thismonitoringshallbedonebycontrollingtheactionofthedriverondedicateddevices(pedal,pushbuttons,sensitivetouches…)and/orhisactiononthetraincontrolandmonitoringsystem. Whennoactionismonitoredduringmorethanatimeof Xseconds,alackofdriver’sactivityshallbetriggered. Thesystemshallallowfortheadjustment(atworkshop,asamaintenanceactivity)ofthetimeXwithintherangeof5secondsto60seconds. Whenthesameactionismonitoredcontinuouslyformorethanatimenothigherthan60seconds,alackofdriver’sactivityshallalsobetriggered. Beforetriggeringalackofdriver’sactivity,awarningshallbegiventothedriver,inorderforhimtohavethepossibilitytoreactandresetthesystem. Thedetectionofthelackofthedriver’sactivityisasafetyrelatedfunction;thesafetylevelrequiredisanopenpoint. Thesystemshallhavetheinformation ‘lackofdriver’ sactivitytriggered’ availableforbeinginterfacedtoothersystems(i.e.theradiosystem).	4.2.7.8.Driver’svigilancedevice Anylackofdrivervigilanceshallbedetectedwithin30to60secondsandshalllead,intheabsenceofdriverreaction,to,asaminimum,anautomaticfullservicebrakeapplicationonthetrainandacessationofre-fillingofthemainbrakepipe.	운전자감시장치 1)~이장치는철도가 TSI의 OPE 4.2.2.9의 요구 사항을 충족하는 온보드 기술적 수단을 제공. 2)60초이내다른동작이 나인정할만한운전자의 인터페이스가없으면,운전자주의태만이발생. 3) 운전자주의태만은 검출 부품, 이중계, 소프트웨어, 정기 점검 등 다른 규정의 고장 모드를 고려하여 신뢰성 연구의 대상인 함수, 이 함수의 추정 실패율 (검지되지 않은 운전자 주의 태만) 은 4.2.12에 정의된 기술 문서에 제공	운전자감시장치 5~60초이내	운전자감시장치 30~60초	UR 운전사주의태만은신뢰성연구대상이며,관련기준기술 HR 기본적요구사항
		(4)Specificationofactionstriggeredattrainlevelwhenalackofdriver'sactivityisdetected: Alackofdriver'sactivitywhenthetrainisindrivingconfigurationandismoving(criterionformovementdetectionisatalowspeedthreshold)shallleadtoafullservicebrakeoranemergencybrakeapplicationonthetrain. Incaseofapplicationofafullservicebrake,itseffectiveapplicationshallbeautomaticallycontrolledandincaseofnon-application,itshallbefollowedbyanemergencybrake. (5)Notes: – ItisallowedtohavethefunctiondescribedinthisclausefulfilledbytheCCSSubsystem. – Thevalueofthetimexhastobedefinedandjustifiedbytherailwayundertaking(applicationofTSIOPEandCSM,andconsiderationofitscurrentcodeofpracticeormeansofcompliance;outsideofscopeofthepresentTSI). –	Specificationofactionstriggeredattrainlevelwhenalackofdriver’sactivityisdetected: Alackofdriver’sactivitywhenthetrainisindrivingconfigurationandismoving(criterionformovementdetectionisatalowspeedthreshold)shallleadtoafullservicebrakeoranemergencybrakeapplicationonthetrain. Incaseofapplicationofafullservicebrake,itseffectiveapplicationshallbeautomaticallycontrolledandincaseofnon-application,itshallbefollowedbyanemergencybrake. Note:ItisallowedtohavethefunctiondescribedinthisclausefulfilledbytheCCSsubsystem. Itisalsoallowedtoinstallasystemofafixedtimex(noadjustmentpossible)providedthatthetimeXiswithintherangeof5secondsto60seconds.	해당사항 없음	5) - ~ X축 시간의 값은 철도 사업자에 의해 정의되고 정당화되어야한다 (외부 본 TSI의 범위의 TSI OPE 및 CSM의 적용, 현재 실행 코드 또는 규정 준수 수단의 고려 : 본 TSI의 범위 예외) - ~ 철도 사업자가 고정 시간 결정 (상기 기술) - ~회원국은 높은 시간 Z (규정 한도 이내) 을 철도 사업자의 접근을 막을 수 없다.		해당사항 없음	-운전자근무태만의시간관련은철도사업자에의해정해진다.

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		Asatransitionalmeasure,itisalsoallowedtoinstallasystemofafixtimeX(noadjustmentpossible)providedthatthetimeXiswithintherangeof5secondsto60secondsandthattherailwayundertakingcanjustifythisfixtime(asdescribedabove). – AMemberStatemayimposetotherailwayundertakingsoperatingonitsterritorytoadjusttheirrollingstockwithamaximumlimitfortimeX,iftheMemberstatecandemonstratethatthisisneededtopreservethenationalsafetylevel.Inallothercases,MemberStatescannotpreventtheaccessofarailwayundertakingthatisusingahighertimeZ(withintherangespecified).	A Member State may ask for a maximum fixed time for safety reasons, but in any case it cannot prevent the access to a railway undertaking that using a higher time Z (within the range specified), unless that Member State is able to demonstrate that the national safety level is endangered.					
4.2.9.3.2.	Speed indication	(1)Thisfunctionandthecorrespondingconformityassessmentarespecifiedin theTSICCS.	Thisfunctionandthecorrespondingconformityassessmentarespecifiedin theCRCCSTSI.		속도 지시계	속도 지시계		
4.2.9.3.3.	Driver display unit and screens	(1)Functionalrequirementsconcerningtheinformationandcommandsprovidedinthedriver'scabarespecifiedtogetherwithotherrequirementsapplicabletothespecificfunction,intheclausedescribingthatfunction.Thesameappliesalsotoinformationandcommandsthatmaybeprovidedbymeansofdisplayunitsandscreens. ERTMSinformationandcommands,includingthoseprovidedonadisplayunit,arespecifiedin theTSICCS. (2)Forfunctionsinthescopeofthis TSI,theinformationorcommandstobeusedbythedrivertocontrolandcommandthetrain,andgivenbymeansofdisplayunitsorscreens,shallbedesignedtoallowproperuseandreactionfromthedriver.	Functionalrequirementsconcerningtheinformationandcommandsprovidedinthedriver’scabarespecifiedtogetherwithotherrequirementsapplicabletothespecificfunction,intheclausedescribingthatfunction.Thesameappliesalsotoinformationandcommandsthatmaybeprovidedbymeansofdisplayunitsandscreens. ERTMSinformationandcommands,includingthoseprovidedonadisplayunit,arespecifiedin theCRCCSTSI. Forfunctionsinthescopeof thisTSI,theinformationorcommandstobeusedbythedrivertocontrolandcommandthetrain,andgivenbymeansofdisplayunitsorscreens,shallbedesignedtoallowproperuseandreactionfromthedriver.	4.2.7.14. Driver-Machine-Interface (DMI) TheEuropeanTrafficControlSystemdisplayfordrivingcabsremainsanopenpoint.	운전자디스플레이 장치와 스크린 1)운전실의정보및제어관련가능요구사항은기능을설명하는데적용되는다른요구사항과함께 구체적 2) 운전자 디스플레이 장치와 스크린에 의해 주어지거나 운전사가 사용하는 운전용 차량 정보 또는 제어 명령은 적절한 사용과 운전사의 반응을 위해 설계	운전자 표시 장치와 스크린	DMI 는 미정 (open)	UR 과 CR은 동일
4.2.9.3.4.	Controls and indicators	(1)Functionalrequirementsarespecifiedwithotherrequirementsapplicabletoaspecificfunction,intheclausedescribingthatfunction. (2)Allindicatorlightsshallbedesignedsothattheycanbereadcorrectlyundernaturalorartificiallightingconditions,includingincidentallighting. (3)Possiblereflectionsofilluminatedindicatorsandbuttonsinthewindowsofthedriver'scabshallnotinterferewiththelineofsightofthedriverinhisnormalworking position. (4)Inordertopreventanydangerousconfusionwithoutsideoperationalsignalling,nogreenlightsorgreenilluminationarepermittedinadriver'scab,exceptforexistingclassBcabsignallingsystem(according TSICCS). (5)Audibleinformationgeneratedbyon-boardequipmentinsidethecabforthedrivershallbeatleast6dB(A)abovethenoiselevelinthecab(thisnoiselevel takenasreferencebeingmeasuredunderconditionsspecifiedintheTSI Noise).	Functionalrequirementsarespecifiedwithotherrequirementsapplicabletoaspecificfunction,intheclausedescribingthatfunction. Allindicatorlightsshallbedesignedsothattheycanbereadcorrectlyundernaturalorartificiallightingconditions,includingincidentallighting. Possiblereflectionsofilluminatedindicatorsandbuttonsinthewindowsofthedriver’scabshallnotinterferewiththelineofsightofthedriverinhisnormalworkingposition. Inordertopreventanydangerousconfusionwithoutsideoperationalsignalling,nogreenlightsorgreenilluminationarepermittedinadriver’scab,exceptforexistingclassBcabsignallingsystem(according CRCCSTSI). Audibleinformationgeneratedbyonboardequipmentinsidethecabforthedrivershallnotbelowerthan6dB(A)abovethemedianreceivednoiselevelinthecab,measuredasdefinedinthenoiseTSI.	해당사항 없음	제어장치와표시장치 1)기능요구사항은기능설명하는절에맞추어다른요구사항에특정. 2)모든표시장치는부수적조명을포함한천연또는인공조명조건하에정확히판독할수있도록설계 3)운전제어대창의조명표시등및버튼반사가정상적작동위치의운전자시선을방해하지않아야함 4)외부운영신호와혼란을피하기위해,기존B운전실신호등을제외하고,운전실내에녹색등이나녹색조명금지(TSICCS) 5)운전실내부에내장장치에의해생성되는가청정보는운전실잡음레벨보다적어도6dBA)이상 (TSI Noise 규정 조건으로 측정)	제어와 지시등	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일

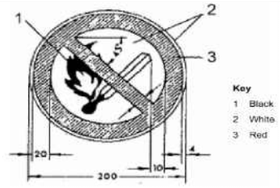
No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
4.2.9.3.5.	Labelling	(1)Thefollowinginformationshallbeindicatedinthedrivingcabs: -Max.speed(Vmax), – Identificationnumberofrollingstock(tractionvehiclenumber), – Locationofportableequipment(e.g.self-rescuedevice,signals), -Emergencyexit. (2)Harmonisedpictogramsshallbeusedtomarkcontrolsandindicatorsinthecab.	Thefollowinginformationshallbeindicatedinthedrivingcabs: -Maximumspeed(Vmax). -Identificationnumberofrollingstock(tractionvehiclenumber). -Locationofportableequipment(e.g.self-rescuedevice,signals). -Emergencyexit. Harmonisedpictogramsshallbeusedtomarkcontrolsandindicatorsinthecab.	해당사항 없음	표식 1)운전실에는다음의정보표시 - 최고 속도 - 차량 고유 번호 - 휴대용 장비 위치 - 비상구 2)통일된그림문자가 운전실내 제어판 및 지시계 표시에 사용	표식 운전실에는다음의정보표시 - 최고 속도 - 차량 고유 번호 - 휴대용 장비 위치 - 비상구 통일된그림문자가 운전실내 제어판 및 지시계 표시에 사용	해당사항 없음	UR 과 CR은 동일
4.2.9.3.6.	Radio Remote control function by staff for shunting operation	(1)Ifaradioremotecontrolfunctionisprovidedforastaffmembertocontroltheunitduringshuntingoperations,itshallbedesignedtoallowhimtocontrolthetrainmovementsafely,andtoavoidanymistakewhenused. (2)Itisassumedthatthestaffmemberusingtheremotecontrolfunctioncanvisuallydetecttrainmovementwhenusingtheremotecontroldevice. (3)Thedesignofthetheremotecontrolfunction,includingsafetyaspects,shallbeassessedaccordingtorecognisedstandards.	Ifaradioremotecontrolfunctionisprovidedtocontroltheunitfromthegroundduringshuntingoperationsforfreight,itshallbedesignedtoallowthedrivertocontrolthetrainmovementsafely,andtoavoidanymistakewhenused. Thisfunctionisidentifiedassafetyrelated. Thedesignofthetheremotecontrolfunction,includingsafetyaspects,shallbeassessedaccordingtorecognisedstandards.	해당사항 없음	직원의션팅무선원격제어기능 1)지상에서직원의션팅의무선원격제어시,직원이차량의운동제어 2)원격제어시직원은시각적으로차량운동확인	직원의션팅무선원격제어기능 1)지상에서직원의화차의션팅의무선원격제어시,운전자가차량의운동제어	해당사항 없음	UR 1)직원이차종ㅇ관계없이션팅의무선원격제어시차량 운동을 본인이 제어
4.2.9.4.	On-board tools and portable equipment	(1)Aspaceshallbeavailableinornearthedriver'scabtostorethefollowingequipment,incasetheyareneededbythedriverinemergencysituation: -Hand-lampwithredandwhitelight -Shortcircuitingequipmentfortrack-circuits – Scotches,iftheparkingbrakeperformanceisnotsufficientdependingontrackgradient(seeclause4.2.4.5.5 ‘Parkingbrake’). – Afireextinguisher(tobelocatedinthecab;seealsoclause4.2.10.3.1). – Onmannedtractionunitsoffreighttrains:aself-rescuedevice,asspecifiedintheSRTTSI(seeSRTTSIclause4.7.1).	Aspaceshallbeavailableinornearthedriver’scabtostorethefollowingequipment,incasetheyareneededbythedriverinemergencysituation: -Hand-lampwithredandwhitelight. -Shortcircuitingequipmentfortrack-circuits. -Scotches,iftheparkingbrakeperformanceisnotsufficientdependingontrackgradient(seeclause4.2.4.5.5 ‘Parkingbrake’). -AfireextinguisherinaccordancewithHSRSTTSI:2008clause4.2.7.2.3.2. -Onmannedtractionunitsoffreighttrains:arespirator,asspecifiedintheSRTTSI(seeSRTTSIclause4.7.1).	해당사항 없음	운전실차상도구와휴대용장비 -적색/백색손전등 -궤도회로단락장비, -선로구배에따라주차성능이충분하지않을경우 바퀴굄목 -소화기 -화차의 유인 견인 장치 :	운전실차상도구와휴대용장비	해당사항 없음	UR arespirator=>aself-rescuedevice
4.2.9.5.	Storage facility for staff personal effects	(1)Eachdriver'scabshallbeequippedwith: -Twohooksforclothingoranichewithaclothesbeam. – Afreespaceforstoringasuitcaseorbagofsize300mm×400mm×400mm.	Eachdriver’scabshallbeequippedwith: -Twohooksforclothingoranichewithaclothes’beam. -Afreespaceforstoringasuitcaseorbagofsize300mmx400mmx400mm.	4.2.2.8.Storagefacilitiesforusebystaff Inorneartodrivercabsandwhereatrainisequippedwithaseparateservicecompartmentthereshallbeadequatestoragefacilitiesforclothingandequipmentthatmusttravelwiththestaff.	직원용품함 운전실내다음을구비 1)2개옷걸이후크나틈 2)가방이나300mmx400mmx400mm크기적재공간	직원용품함 운전실내다음을구비 -2개옷걸이후크나틈 -가방이나300mmx400mmx400mm크기적재공간	직원용공간 운전실내부또는근처,별도의공간이있는경우, 같이 동행해야 하는 직원을 위한 옷과 장비 적절한 수납 공간	UR 과 CR은 동일
4.2.9.6.	Recording device	(1)Thelistofinformationtoberecordedisdefinedin theTSIOPE. (2)Theunitshallbeequippedwithameanstorecordthisinformation,complyingwiththefollowingrequirements: (3)Functionalrequirementsspecifiedinthespecificationreferencedin AppendixJ-1,index57,clauses4.2.1,4.2.2,4.2.3and4.2.4shallbemet. (4)Recordingperformanceshallbeaccordingtoclass R1ofthespecificationreferencedin AppendixJ-1,index57,clause4.3.1.2.2. (5)Theintegrity(consistency;correctness)oftherecordedandextracteddatashallbeaccordingtothespecificationreferencedin AppendixJ-1,index57,clause4.3.1.4. (6)Dataintegrityshallbesafeguardedaccordingtothespecificationreferencedin AppendixJ-1,index57,clause4.3.1.5. (7)Thelevelofprotectionthatappliestotheprotecteds	Thelistofinformationtoberecordedistobedefinedin theCROPETSItakingintoaccountofthelistofinformationdefinedintheCRCCSTSI,andon-goingstudiesregardingtheneedofInvestigationBodiesinchargeofreportingonaccidents. ThemeanstorecordthisinformationisinthescopeofthepresentTSI;pendingthedefinitionofthelistofinformationtoberecordediscompleted,thespecificationoftherecordingdeviceisanopenpoint.	해당사항 없음	저장장치 1)저장될목록은OPETSI 2)다음요구조건에맞는 저장수단 3)기능요구조건EN/IEC62625-1:2013 4)기록성능R1 5)기록및추출된데이터의무결성(일관성,정확성) 6)데이터무결성보호 7)저장장치의보호수준등은' A' Appendix J-1 (EN/IEC 62625-1;2013) 에 따름	저장장치 기록내역은사고보고를 담당하는조사국에서관련정보목록을감안하여 검토중	해당사항 없음	저장 장치의 기능, 성능, 무결성, 안전, 보호 수준 기술 (EN/IEC 62625-1;2013)

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		toragemediumshallbe 'A' asdefinedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index57,clause4.3.1.7.						
4.2.10.	Fire safety and evacuation				화재 안전 및 대피	화재 안전 및 대피		
4.2.10.1.	General and Categorisation	(1)Thisclauseappliestoallunits. (2)Rollingstockshallbedesignedsuchthatitprotectspassengersandon-boardstaffincaseofhazardfireonboardandtoallowaneffectiveevacuationandrescueincaseofemergencies.Thisisdeemedtobefulfilledbycomplyingwiththerequirementsofthis TSI.	Thisclauseappliestoallunits. RollingstockintendedforuseontheCRTENshallbedesignedsuchthatitprotectspassengersandonboardstaffincaseofhazarde.g.fireonboardandtoallowaneffectiveevacuationandrescueincaseofemergencies.ThisisdeemedtobefulfilledbycomplyingwiththerequirementsofthisTSI. ThecompatibilitybetweenthecategoriesofrollingstockandoperationsintunnelsissetoutintheSRTTSI. Thedesignfirecategoryshallberecordedintherollingstockregister,asdefinedinclause4.8ofthisTSI.	4.2.7.2.Firesafety Forthepurposeofthisclausethefollowingdefinitionsapply: Electricalsupplyline:Thelinebetweenthecurrentcollectororcurrentsourceandthemaincircuitbreakerorthemainfuse(s)onthevehicle. Tractioncircuitequipment:Boththetractionmoduleasdefinedinclause4.2.8.1andthepowerequipmentfeedingthetractionmodulefromtheelectricalsupplyline	1)모든유닛에적용. 2)화재시승객과차상직원을보호하고비상사태에효과적인대피및구조되도록설계 TSI의요구에부합하여완수된것으로간주	모든유닛에적용. 화재시승객과차상직원을보호하고비상사태에효과적인대피및구조되도록설계 TSI의요구에부합하여완수된것으로간주 차량분류및터널운영호환성은SRTTSI. 화재카테고리설계는4.8에따라기록	화재안전 다음정의적용 전력공급라인:집전장치또는전류원과주회로차단기또는메인퓨즈의라인 추진회로장치:4.2.8.1의추진모듈과전력공급선의추진모듈급전장치	화재안전일반
		(3) The category of the unit regarding fire safety considered for its design, as defined in clause 4.1.4 of this TSI shall be recorded in the technical documentation described in clause 4.2.12 of this TSI.	4.2.10.1.1.Requirementsapplicabletoallunits,exceptfreightlocomotivesandOTMs CategoryA: Rollingstockshallcomplyasaminimumwith: -therequirementsapplicabletocategoryArollingstockasdepictedinSRTTSI,and -therequirementsintheclauses4.2.10.2to4.2.10.4ofthisTSI. CategoryArollingstockistheminimumcategoryforrollingstockoperatedontheTENinfrastructures. Thecompatibilitybetweencategory Arollingstockandsectionsoftrackswheredetrainingisdangerousotherthantunnels(e.g.elevatedsections,embankments,trenches,etc.)upto5kmlengthiscoveredbythisTSI. CategoryB: CategoryBrollingstockshallcomplywith: -allrequirementsapplicabletocategoryArollingstock,and -therequirementsapplicabletocategoryBrollingstockasdepictedinSRTTSI,and -therequirementsintheclause4.2.10.5ofthisTSI. CategoryBrollingstockisdesignedtobeoperatedonallpartsoftheTENinfrastructures(includinglongtunnelsandlongelevatedsections).	4.2.7.2.1. Introduction Thissectionstatesrequirementstoprevent,detectandlimittheeffectsofatrainfire.Twocategoriesaredefinedinthissection,CategoryAandCategoryB,definedasfollows: categoryAFiresafety: CategoryAFiresafetyrollingstockisdesignedandbuilttooperateoninfrastructurewithtunnelsand/orelevatedsectionsofmaximumlengthof5km.Successivetunnelsarenotconsideredasonetunnelifbothofthetwofollowingrequirementsarefulfilled: -theseparationbetweentheminopenairislongerthan500m - thereisanaccess/egressfacilitytoasafeareawithintheopensection categoryBFiresafety CategoryBFiresafetyrollingstockisdesignedandbuilttooperateonallinfrastructures(includingthosewithtunnelsand/orelevatedsectionswithlengthsexceeding5km). ForcategoryBfiresafetyrollingstockadditionalmeasuressetoutinclauses4.2.7.2.3.3and4.2.7.2.4arerequiredtoimprovetheprobabilitythatatrainwillcontinuetooperateintheeventthatafireisdetectedasitentersatunnel.Thesemeasuresareintendedtoenableatraintoreachasuitableplacetostopandallowpassengersandstafftobeevacuatedfromthetraintoaplaceofsafety. Therearenoadditionalrequirementsforrollingstockrelatingtotunnelslongerthan20kmbecausethesetunnelsarespeciallyequippedtobesafefortrainscompliantwiththisTSI.Detailsremainanopenpointin theHighSpeedInfrastructureTSI2006.	3) 4.1.4 에 따라 분류하고 4.2.12 의 기술 문서에 기록	화물기관차및OTM을제외한유닛에적용되는요구사항 범주 A, B	소개 범주 A, B	UR 해당 사항 없음
		해당사항 없음	4.2.10.1.2.RequirementapplicabletofreightlocomotivesandOTMs Freightlocomotivesshallmeettherequirementssetoutin: -SRTTSIclausesapplicabletofreightlocomotives(includingthoseclausesapplicabletorollingstockingeneral),and -therequirementsinclauses4.2.10.2Materialrequiremen	해당사항 없음	해당사항 없음	화물 기관차 및 OTM에 적용되는 요구 사항	해당사항 없음	UR 해당 사항 없음

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
			tsand4.2.10.3Specificmeasuresforflammableliquids,ofthisTSI. OTMsshallmeettherequirementsassetoutin: -SRTTSIclauses:4.2.5.1Materialpropertiesforrollingstock,4.2.5.6Onboardfiredetectors,and4.2.5.7Communicationmeansontrains, -therequirementsinclauses4.2.10.2Materialrequirements,and4.2.10.3Specificmeasuresforflammableliquids,ofthisTSI					
		해당사항 없음	4.2.10.1.3.RequirementspecifiedinSRTTSI ThefollowinglistgivesanoverviewofthebasicparameterscoveredbytheSRTTSI,whichareapplicabletorollingstockinthescopeofthepresentTSI(note:notallparametersareapplicabletoeachtypeofunitinthescopeofthisTSI): 4.2.5.1.Materialpropertiesforrollingstock(1) 4.2.5.2.Fireextinguishersforpassengerrollingstock 4.2.5.3.Fireprotectionforfreighttrains 4.2.5.4.Firebarriersforpassengerrollingstock(1) 4.2.5.5.Additionalmeasuresforrunningcapabilityofpassengerrollingstockwithafireonboard 4.2.5.6.Onboardfiredetectors 4.2.5.7.Communicationmeansontrains(2) 4.2.5.8.Emergencybrakeoverride(2) 4.2.5.9.Emergencylightingsysteminthetrain 4.2.5.10.Switchingoffofairconditioninginthetrain 4.2.5.11.Escapedesignofpassengerrollingstock(1) 4.2.5.12.Rescueservice’sinformationandaccess Theclausesmarkedwith(1)areaffectedbythecontentsofclause4.2.10ofthepresentTSI.SincethepresentTSIdiffersfromtheSRTTSIoncertainrequirements,theTSIsshallbeappliedasfollows: -SRTTSIclause4.2.5.1(Materialpropertiesforrollingstock)shallbesupplementedbyclause4.2.10.2(Materialrequirements)ofthepresentTSIforconventionalrollingstock. -SRTTSIclause4.2.5.4(Firebarriersforpassengerrollingstock)shallbesupplementedbyclause4.2.10.5(Firebarriers)ofthepresentTSIforconventionalrollingstock. -SRTTSIclause4.2.5.11.1(Passengers’emergencyexits)shallbesubstitutedbyclause4.2.10.4(Passengerevacuation)ofthepresentTSIforconventionalrollingstock. Theclausesmarkedwith(2)areaffectedbythecontentsofclause4.2.5ofthepresentTSI(seethisclause4.2.5fordetails).	해당사항 없음	해당사항 없음	SRT TSI 규정 요구 조건	해당사항 없음	UR 해당 사항 없음
4.2.10.2.		Measures to prevent fire	Measures to prevent fire	4.2.7.2.2.Measurestopreventfire	화재 방지 대책	화재 방지 대책	화재 방지 대책	
4.2.10.2.1.	Material requirements	(1)Theselectionofmaterialsandcomponentsshalltakeintoaccounttheirfirebehaviourproperties,suchasflammability,smokeopacityandtoxicity. (2)MaterialsusedtoconstructtherollingstockunitshallcomplywiththerequirementsofthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index58forthe‘OperationCategory’asdefinedbelow: – ‘OperationCategory2’forCategoryApassengerrollingstock(includingpassengerlocomotive). – ‘OperationCategory3’forCategoryBpassengerrollingstock(includingpassengerlocomotive). – ‘OperationCategory2’forfreightlocomotives,andse	4.2.10.2. ThisclausesupplementsSRTTSIclause4.2.5.1‘Materialpropertiesforrollingstock’forconventionalrollingstock. InadditiontotheprovisionsinSRTTSI(referringbacktotheHSRSTTSI)andpendingthepublicationofEN45545-2,therequirementsrelatingtothefirebehaviourpropertiesofmaterialsandtheselectionofcomponentsisalsopermittedtobesatisfiedbytheverificationofconformityinaccordancewithTS45545-2:2009,usingtheappropriateoperationcategoryasspecifiedinTS45545-1:2009.	Materialsandcomponentsselectionshalltakeintoaccounttheirfirebehaviourproperties. Designmeasuresshallbeimplementedinordertopreventignition. Theconformityrequirementsareaddressedin Clause7.1.6	재질요구조건 1)재료및부품선택은 가연성, 연기 불투명도 및 독성같은 화재 거동을 고려 2)가연성,연기불투명도 및독성등화재동작속성을고려 2)AppendixJ-1,index58 (EN45545-2.2013) 카테고리1,2,3 3)일정한제품특성및제조공정확보용으로 -재질인증서는매5년마	재질요구조건 일반차량의4.2.5.1의재질선정의보완 SRTTSI와보류중인규격(EN45545-2)이외에, 재료 및 부품 선택과 관련된 화재 거동 성질의 요구 조건은 TS 45545-1:2009의적절한 운영범주를사용하여, 적합성 확인으로 충족	재료및부품선택은 화재 거동을 고려 설계는점화를설계방법 구현 적합성요구사항7.1.6	UR 재 질 선 정 은 EN45545-2.2013 HR 별도규정없음

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		lf-propellingunitsdesignedtocarryotherpayload(mail,freight,etc.). – 'OperationCategory1' forOTMs,withrequirementslimitedtoareaswhichareaccessibletostaffwhentheunitisintransportrunningconfiguration(seeSection2.3ofthisTSI). (3)Inordertoensureconstantproductcharacteristicsandmanufacturingprocess,itisrequiredthat: – thecertificatetoprovecomplianceofamaterialwiththestandard,whichshallbeissuedimmediatelyaftertestingofthismaterial,shallbereviewedevery5years, – incasethereisnochangeintheproductcharacteristicsandmanufacturingprocess,andnochangeintherequirements(TSI),itisnotrequiredtoperformnewtestingofthismaterial;thecertificateneedsonlytobeupdatedregardingitsdateofissue.			다검토 -아무변경이없는경우재시험불필요			
4.2.10.2.2.	Specific measures for flammable liquids	(1)Railwayvehiclesshallbeprovidedwithmeasurespreventingafirefromoccurringandspreadingduetoleakageofflammableliquidsorgases. (2)FlammableliquidsusedascoolingmediuminhighvoltageequipmentoffreightlocomotivesshallbecompliantotherequirementR14ofthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index59.	4.2.10.3. Railwayvehiclesshallbeprovidedwithmeasurespreventingafirefromoccurringandspreadingduetoleakageofflammableliquidsorgases.	4.2.7.2.5. Specific measures for tanks containing flammable liquids 4.2.7.2.5.1.General Transformertanksareincludedonlyiftheycontainflammableliquids Wherepartitionwallsdividetanksinternally,thecompletetankshallfulfiltherequirements. Tanksshallbebuilt,locatedorprotectedsothattheyortheirpipingcannotbepuncturedorfracturedbydebristhrownupfromthetrack.Tanksshallnotbeinstalledin –crashenergyabsorptionzones; – passengerseatingareasandareasoftemporaryoccupationbypassengers; –luggagecompartments; –driverscabs. Tanksconstructedtothefollowingrequirementsaredeemedtosatisfytheminimumimpactperformance. Ifothermaterialsareused,equivalentsafetyshallbedemonstrated.	가연성액체에대한구체적인조치 1)철도차량은 가연성액체 또는 가스의 누설에 의한 화재 및 확산 방지를 위한 화재 방지 방법 구비 2)화물기관차고압장치의 냉각제로 사용되는 인화성 액체는 Appendix J-1, index 59 (EN 45545-2:2013) 의 사양 R14 에 따름	가연성액체에대한구체적인조치 철도차량은 가연성액체 또는 가스의 누설에 의한 화재 및 확산 방지를 위한 화재 방지 방법 구비	인화성액체가담긴탱크에대한구체적조치방법 일반 특수탱크는인화성액체를포함하는경우에만포함 분할벽이내부탱크를분할하는경우,전체탱크는 요구사항을충족. 탱크는탱크나 배관이 선로로 부터 파편에 의해 구멍이 나거나 찢기지 않도록 위치하거나 보호. 탱크 설치 제한 구역 -충돌에너지흡수영역; -승객좌석공간과승객이 임시사용영역; -수하물구획; -운전실 다음과같은요구사항으로구성된 탱크는 최소 충격 성능 만족으로 간주. 다른재료를사용하는경우,동등한안전성을입증	UR 화물기관차고압장치제냉각제사양 AppendixJ-1,index59 (EN 45545-2:2013) HR 탱크의상세요구조건기술
		해당사항 없음	해당사항 없음	Thethicknessofwallsoftanksforflammableliquidsshallhaveaminimumof: Volume Steel Aluminium ≤2000 l 2,0 mm 3,0 mm >2000 l 3,0 mm 4,0 mm ThetemperatureoftheflammableliquidinthetankshallremainbelowitsflashpointaccordingtoENISO2719underallnormaloperatingconditions. Thedesignofflammableliquidtanksshallensure,asfarasreasonablypracticable,thatduringfillingordrainingorintheeventofleakagefromatankoritspipework,flammableliquidscannot: – comeintocontactwithrotatingmachinerywhichmightresultinaspray; – bedrawnintoanydeviceinsuctione.g.ventilators,coolersetc.;	해당사항 없음	해당사항 없음	탱크벽최소두께 체적 철재 알루미늄 ≤2000 l 2,0 mm 3,0 mm >2000 l 3,0 mm 4,0 mm 가연성유체취급방법(충진,배수,누수등)	탱크의두께 가연성유체취급방법

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				– comeintocontactwithhotcomponentsorelectricaldevices,whichmayproduceelectricalspark; – penetrateintolayersofthermalandacousticinsulationmaterial.				
4.2.10.2.3.	Hot axle box detection	Requirementsarespecifiedinclause4.2.3.3.2ofthepresentTSI.	해당사항 없음	해당사항 없음	고온축상검지 4.2.3.3.2	해당사항 없음	해당사항 없음	
4.2.10.3.	Measures to detect/control fire	Measures to detect/control fire	해당사항 없음	4.2.7.2.3. Measures to detect/control fire	화재 검지/제어 방법	해당사항 없음	화재 검지/제어 방법	
4.2.10.3.1.	Portable Fire extinguishers	(1)Thisclauseisapplicabletounitsdesignedtocarrypassengersand/orstaff. (2)Theunitshallbeequippedwithadequateandsufficientportablefireextinguishers,inpassengerand/orstaffareas. (3)Waterplusadditivetypefireextinguishersaredeemedtobeadequateforon-boardrollingstockpurposes.	해당사항 없음	4.2.7.2.3.2.Fireextinguisher TherollingstockshallbeequippedwithadequateandsufficientportablewaterplusadditivetypefireextinguishersinaccordancewiththerequirementsofEN3-3:1994;EN3-6:1999:andEN3-7:2004atappropriatelocations.	휴대용 소화기 1)승객및승무원수송용 2)적절하고충분한소화기구비 3) 물+ 첨가제 형	해당사항 없음	소화기 EN3-3:1994; EN3-6:1999: and EN3-7:2004 요구에 따라 적절하고 충분한 휴대용 물+ 첨가제 형 소화기 구비	UR과HR은동일 HR규격삭제
4.2.10.3.2.	Fire detection systems	(1)Theequipmentandtheareasonrollingstockthatintrinsicallyimposeafireriskshallbeequippedwithasystemthatwilldetectfireatanearlystage. (2)Uponfiredetectionthedrivershallbenotifiedandappropriateautomaticactionsshallbeinitiatedtominimizethesubsequentrisktopassengersandtrainstaff. (3)Forsleepingcompartments,thedetectionofafireshallactivateanacousticandopticallocalalarmintheaffectedarea.Theacousticsignalshallbesufficienttowakeupthepassengers.Theopticalsignalshallbeclearlyvisibleandshallnotbehiddenbyobstacles.	해당사항 없음	4.2.7.2.3.1.Firedetection Thehighfireriskareasonrollingstockshallbeequippedwithasystemthatcandetectfireinanearlystageandthatcaninitiateappropriateautomaticactionstominimizethesubsequentrisktopassengersandtrainstaff. Thisrequirementshallbedeemedtobesatisfiedbytheverificationofconformitytothefollowingrequirements: – Therollingstockshallbeequippedwithafiredetectionsystemthatcandetectafireinanearlystageinthefollowingareas: - technical compartment or cabinet, sealed or not sealed, containing electrical supply line and/or traction circuit equipment - technical area with a combustion engine - in sleeping cars, sleeping compartments, staff compartments and gangways and their adjacent combustion heating equipment – Uponactivationofthedetectionsystemofatechnicalarea, thefollowingautomaticactionsshallberequired: - notification to the train driver - shut down of forced ventilation and high voltage energy/fuel supply to the affected equipment that could cause the fire to develop – Uponactivationofthedetectionsystemofasleepingcompartment,thefollowingautomaticactionsshallberequired: - notification to the train driver and the train manager responsible for the affected area - for the sleeping compartment – activation of an acoustic local alarm in the affected area that is sufficient to wake the passengers	화재 감지 1) 화재 발생 가능 지역에 조기에 화재 감지 2)화재발생시운전자즉시파악후자동동작 3)침대칸은청각및시각경보작동 경보는 자는 승객을 깨울수 있도록 충분해야 함. 시각 경보는 장애물에 가려서는 안됨.	해당사항 없음	화재 감지	화재 감지 및 경보
4.2.10.3.3.	Fire automatic fighting system for freight diesel units	(1)Thisclauseisapplicabletodieselpoweredfreightlocomotivesanddieselpoweredfreightself-propellingunits. (2)Theseunitsshallbeequippedwithanautomaticsystemcapableofdetectingadieselfuelfireandofshuttingdownallrelevantequipmentandcuttingoffthefuelsupply.	해당사항 없음	4.2.7.2.5.2.Specificrequirementsforfueltanks Fillinglimitindicatorsshallbeprovidedthatindicate90%ofthenominalfueltankvolume. Theoutputfromthelimitindicatordeviceshallbeeasilyunderstandablefromthefillerposition. Itshallbeensuredthatflammableliquidcannotescapefromfillerpipesorotheropeningsundernormalbanking(cant)conditions. Toavoidconfusionthekindofappropriateflammableliquid	UR화물디젤기관차용자동화재진압설비UR 1)화물기관차및디젤구동자주화물차에해당 2)디젤차량의연료화재를감지하고관련장치와 연료차단장치구비	해당사항 없음	연료통의 특별 요구조건	UR 연료의화재감지및자동화재진압설비 장치 HR탱크요구조건

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				  shallbeclearlylabelledatthefillingpipeofthefueltank.Thelabellingoftheflammableliquidshallbegiventextualinaccordancetosafetydatasheets accordingISO11014-1.Thefollowingdangersignsshallbedisplayedinthevicinityofthefillingpipe: DangersignaccordingDirective92/58/EEC, or danger sign according Directive 92/58/EEC				
4.2.10.3.4.	Fire containment and control systems for passenger rolling stock	(1)Thisclauseisapplicabletounitsofcategory Bpassengerrollingstock. (2)Theunitshallbeequippedwithadequatemeasurestocontrolthespreadofheatandfireeffluentsthroughthetrain. (3)Theconformitywiththisrequirementshallbedeemedtobesatisfiedbytheverificationofconformitytothefollowingrequirements: – Theunitshallbeequippedwithfullcrosssectionpartitionswithinpassenger/staffareasofeachvehicle,withamaximumseparationof30meterswhichshallsatisfyrequirementsforintegrityforaminimumof15minutes(assumingthefirecanstartfromeithersideofthepartition),orwithotherFireContainmentandControlSystems(FCCS). – Theunitshallbeequippedwithfirebarriersthatshallsatisfyrequirementsforintegrityandheatinsulationforaminimumof15minutesatthefollowinglocations(whereelevantfortheconcernedunit): - Between the drivers cab and the compartment to the rear of it (assuming the fire starts in the rear compartment). - Between combustion engine and adjacent passenger/staff areas (assuming the fire starts in the combustion engine). - Between compartments with electrical supply line and/or traction circuit equipment and passenger/staff area (assuming the fire starts in the electrical supply line and/or the traction circuit equipment). - The test shall be carried out in accordance with the requirements of the specification referenced in AppendixJ-1,index60.	4.2.10.5.FireBarriers ThisclausesupplementsSRTTSIclause4.2.5.4 'Firebarriersforpassengerrollingstock' forconventionalrolling stock. Inadditiontotheprovisionsin theSRTTSI,forcategoryBfiresafetyrollingstock,therequirementforfull 'crosssectionpartitionswithinpassenger/staffareas' ispermittedtobemetbyfirespreadingpreventionmeasures(FSPM): IfFSPMareusedinsteadoffullcrosssectionpartitions,itshallbedemonstratedthat: -theyensurethatfireandsmokewillnotextendindangerous concentrationsoveralengthofmorethan28mwithinthepassenger/staffareasinsideaunit,foratleast15minutesafterthestartofafire, -theyareinstalledineachvehicleoftheunit,whichisintendedtocarrypassengersand/orstaff, -theyprovideatleastthesamelevelofsafetytopersonsonboardasfullcrosssectionpartitions,withanintegrityof15minutes,whicharetestedinaccordancewiththerequirementsofEN1363-1:1999partitiontestandassumingthefirecanstartfromeithersideofthepartition. IftheFSPMreliesonreliabilityandavailabilityofsystems,components,orfunctions,theirsafetylevelshallbetakenintoaccountinthedemonstration;inthatcasetheglobal safetyleveltobemetisanopenpoint.	4.2.7.2.3.3. Fire resistance ForcategoryBfiresafety,therollingstockshallbeequippedwithadequatefirebarriersandpartitionsatappropriatelocations. Theconformitywiththisrequirementshallbedeemedtobesatisfiedbytheverificationofconformitytothefollowingrequirements: – Therollingstockshallbeequippedwithfullcrosssectionpartitionswithinpassenger/staffareasofeachvehicle,withamaximumseparationof28mwhichshallsatisfyrequirementsforintegrityforaminimumof15minutes.(Assumingthefirecanstartfromeithersideofthepartition) – Therollingstockshallbeequippedwithfirebarriersthatshallsatisfyrequirementsforintegrityandheatinsulationforaminimumof15minutes. - Between the drivers cab and the compartment to the rear of it (assuming the fire starts in the rear compartment). - Between combustion engine and adjacent passenger/staff areas. (Assuming the fire starts in the combustion engine) - Between compartments with electrical supply line and/or traction circuit equipment and passenger/staff area. (Assuming the fire starts in the electrical supply line and/or the traction circuit equipment) Thetestshallbecarriedoutinaccordancewiththerequirementsof EN1363-1:1999partitiontest.	1)범주 B 여객용 차량에 해당 2)유닏은열및화재물의 확산을제어하기위한적절한조치장착 3)요구조건적합성은다음과같은요구사항에대한적합성 검증에 의해 만족 최대30m파티션최소15분 무결점요구조건 -운전석과후위컴파트먼트(발화는후위컴파트먼트가정) -내연기관및승객및직원지역(발화는내연기관) -전원공급선 및 / 또는 견인 장치 및 승객 / 직원 지역 지역(발화는 전원 공급선 및 /또한 견인 장치) 시험실시 Appendix J-1, index 60 (EN1363-1:2012)	화재 장벽 4.2.5.4 '여객 철도 차량용 화재 장벽' 범주B화재안전, SRTTSI의규정이외,범주B화재안전에대한 전체 '승객 / 직원의 파티션' 요구조건은 화재 확산 방지 대책(FSPM)에 의해 충족. FSPM대신전체단면파티션으로사용되는경우다음증명 - 화재 및 연기가 화재 시작 후 15 분 이상, 단위 내부의 여객 / 직원의 영역 내에서 28m의 길이에 걸쳐 위험한 농도로 비확산 - 승객 및 / 또는 직원이 운송 되는 개별 유닏에 설치 - 한쪽에서 발화한 경우 EN 1363-1의 요구조건에 따라 15 분의 무결성을, 탑승한 승객에게 전체 단면 파티션과 같은 적어도 안전의 동일한 수준 제공 만약 FSPM이 시스템의 신뢰성 및 가용성 또는 부품 또는 기능에 의존하는 경우, 안전성	화재저항 범주 B 의 화재 안전을 위해 적절한 위치에 적절한 화재 장벽과 파티션 구비 요구조건적합성은다음 요구조건대한적합성확인으로만족 -차량은최소15분무결점 요구조건만족하는파티션구비(발화는어느쪽파티션에서일어나는것가정) -차량은최소15분무결점 및단열요구조건만족화재장벽구축 - 운전실과 후위 구획 사이 (발화가 후위 발생 가정) - 내연 기관과 인근 승객/ 승무원 영역 사이 (발화는 내연 기관 가정) - 전원 공급 라인 및 / 또는 추진 회로 장비 및 승객 / 직원 지역과 구획 사이 (화재는 전원 공급 라인 및 / 또는 트랙션 회로 장치에서 시작 가정) 파티션시험:시험은EN1363-1:1999의요구조건에 따라수행	UR 15분 무결점 요구 사항의 조건이 구체적으로 명기 시 험 실시:EN1363-1:2012	

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
						수준은 입증에서 고려; 이 경우 글로벌 안전 수준은미정 (open) EN1363-1:1999 화재확산방지대책(FSPM)이시스템,부품,기능의신뢰성,가용성에 달린경우, 전반적인 안전 수준은 미정	EN1363-1:1999	
		(4)IfotherFCCSareusedinsteadoffullcrosssectionpartitionswithinpassenger/staffareas,thefollowingrequirementsshallapply: – Theyshallbeinstalledineachvehicleoftheunit,whichisintendedtocarrypassengersand/orstaff, – Theyshallensurethatfireandsmokewillnotextendindangerousconcentrationsoveralengthofmorethan30mwithinthepassenger/staffareasinsidetheunit,foratleast15minutesafterthestartofafire. Theassessmentofthisparameterisanopenpoint. (5)IfotherFCCSareusedandrelyonreliabilityandavailabilityofsystems,components,orfunctions,theyshallbesubjecttoareliabilitystudyconsideringthefailuremodeofcomponents,redundancies,software,periodicchecksandotherprovisions,andtheestimatedfailurerateofthefunction(lackofcontrolofthespreadofheatandfireeffluents)shallbeprovidedinthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12. Basedonthisstudy,operatingandmaintenanceconditionsoftheFCCSshallbedefinedandprovidedinthemaintenanceandoperatingdocumentationdescribedinclauses4.2.12.3and4.2.12.4.	해당사항 없음	해당사항 없음	4) 여객 / 직원 지역 내 전체 단면 파티션대신 다른 화재 봉쇄 및 제어시스템 (FCCS,Fire Containment and Control Systems) 을 사용하는 경우 다음을 따름 -유닛의각차량에설치 -발화후적어도15분내에 ,유닛내부승객및 승무원의 30 m 이상 위험 농도로 퍼지지 않아야 함 -평가는미정. 5)다른FCCS가사용되고 시스템,부품,기능의신뢰성및가용성에의존하는경우,부품의실패모드,이중계,소프트웨어,정기검사및다른대비를고려한신뢰성연구필요하며,예상기능실패율(열및화재확산제어부족)이 4.2.12의기술문서에기록. 이를바탕으로,FCCS의운영및유지보수조건이문서에정의되고제공	해당사항 없음	해당사항 없음	UR 화재봉쇄및제어시스템(FCCS,FireContainmentandControlSystems)을 사용하는경우요구조건 이시스템에대한예상기능실패율제공및운영및유지보수에조건등을문서화
4.2.10.3.5.	Fire spreading protection measures for freight locomotives and freight self-propelling units	(1)Thisclauseisapplicabletofreightlocomotivesandtofreightself-propellingunits. (2)Theseunitsshallhaveafirebarriertoprotectthedriver'scab. (3)Thesefirebarriersshallsatisfyrequirementsforintegrityandheatinsulationforaminimumof15minutes;theyshallbesubjecttoatestcarriedoutinaccordancewiththerequirementsofthespecificationreferencedinAppe	해당사항 없음	해당사항 없음	화재 전파 방지 (1)화물기관차와화물자주추진장치유닛에적용 (2)이장치는운전석을보호하는불장벽 (3)이화재장벽은최소15분대한무결성및단열에대한요구사항을만	해당사항 없음	해당사항 없음	UR 화물기관차및화물자주추진장치유닛의화재전파장치요구조건및사양

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		ndixJ-1,index61.			족 .AppendixJ-1,index61. 사양요건에따라시험 AppendixJ-1,index61. (EN1363-1:2012)			
4.2.10.4.	Requirements related to emergencies	해당사항없음	해당사항 없음	4.2.7.10. Monitoring and diagnostic concepts Thefunctionsandequipmentspecifiedinthis TSIandrepeatedbelow,shallbemonitoredbythemselvesorexternally: -Dooroperationasspecifiedinclause4.2.2.4.2.1 -Instabilitydetection,asspecifiedinclause4.2.3.4.5 - On-boardaxleboxhealthmonitoring,asspecifiedinclause 4.2.3.3.2.1 - Activationofthepassengeralarmasspecifiedinclause4.2.5.3 -Brakesystemasspecifiedinclause4.2.4.3 -Derailmentdetectionasspecifiedinclause4.2.3.4.11 -Firedetectionasspecifiedinclause4.2.7.2.3 - Failureofthedrivervigilancedeviceasspecifiedinclause4.2.7.8 - Control-commandandsignallingsubsysteminformationasspecifiedin4.2.7.9 Thismonitoringofthefunctionsandequipmentshallbecontinuous,oratafrequencytoensurereliabledetectionoffailure.ForClass1trainsthesystemshallalsobelinkedtotheon-boarddiagnosisdatarecordertoallowtraceability.Forallclassesoftrainstherecordingrelatedrequirementsforcontrol-commandandsignallingsubsystemasdescribedintheControl-CommandandSignallingTSI2006aremandatory. Indicationtothedrivershallbemadeofsuchdetection,andshallrequirereactionbythedriver.Appropriateautomaticbrakingshallberequiredwhereafunctionalfailureoccursonthedrivervigilancedeviceoronthecontrol-commandandsignallingsubsystemonboardthetrains.	해당사항 없음	해당사항 없음	모니터링 및 진단 개념	HR 모니터링및진단 UR,CR 해당사항없음
4.2.10.4.1.	Emergency lighting	(1)Toprovideprotectionandsafetyonboardintheeventofemergencythetrainsshallbeequippedwithanemergencylightingsystem.Thissystemshallprovideasuitablelightinglevelinthepassengerandintheserviceareas,asfollows: (2)forunitsofmaximumdesignspeedhigherthanorequalto250km/h,duringaminimumoperatingtimeofthreehoursafterthemainenergysupplyhasfailed, (3)forunitsofmaximumdesignspeedlowerthan250km/h,duringaminimumoperatingtimeof90minutesafterthemainenergysupplyhasfailed. (4)Lightinglevelofatleast5luxatfloorlevel. (5)ValuesoflightinglevelforspecificareasandconformityassessmentmethodsshallbeasspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index62. (6)Intheeventoffire,theemergencylightingsystemshallcontinuetosustainatleast50%oftheemergencylightinginthevehiclesnotaffectedbyfireforaminimumof20minutes.Thisrequirementshallbedeemedtobefulfilledbyasatisfactoryfailuremodeanalysis.	해당사항 없음	4.2.7.12. Emergency lighting system Toprovideprotectionandsafetyonboardintheeventofemergencythetrainsshallbeequippedwithanemergencylightingsystem.Thissystemshallprovideasuitablelightinglevelinthepassengerandintheserviceareas,asfollows: - ForaminimumOperatingtimeofthreehoursafterthemainenergysupplyhasfailed, -Lightinglevelofatleast5luxatfloorlevel. Valuesforspecificareasandtestingmethodsasdefinedin Clause5.3ofEN13272:2001andshallbecompliedwith. Intheeventoffire,theemergencylightingsystemshallcontinuetosustainatleast50%oftheemergencylightinginthevehiclesnotaffectedbyfireforaminimumof20minutes.Thisrequirementshallbedeemedtobefulfilledbyasatisfactoryfailuremodeanalysis.	비상조명 1)비상시 보드 보호 및 안전성 위해 열차 비상 조명 시스템 구비. 승객 및 서비스 지역에 적절 조명 레벨 제공: 2)최고설계속도250km/h 이상 유닛은 주요 에너지 공급 고장 후 3 시간 이상 3)최고설계속도250km/h 미만 유닛은 주요 에너지 공급 고장 후 90분 이상 4)바닥수준에서적어도5 룩스 5)특정지역의조도및적합성평가방법AppendixJ-1,index62(EN13272:2012) 6)화재발생시,비상조명 시스템은20분이상동안 화재의영향을받지않고 최소 50 % 비상등 유지. 이 요구 사항은 만족 고장 모드 분석에	해당사항 없음	비상조명시스템 비상시보드보호및안전성위해열차비상조명시스템구비. 승객 및 서비스 지역에 적절 조명 레벨 제공: -주요에너지공급고장후 3 시간 이상 작동 -바닥수준에서적어도5 룩스의조명수준. 특정지역의조도및적합성평가방법EN13272:2001 화재발생시,비상조명시스템은20분이상동안화재의영향을받지않고 최소 50 % 비상등 유지. 이 요구 사항은 만족 고장 모드 분석에 의해 충족	비상조명의요구조건 속도별로유지시간차이(3시간과90분,250km/h 기준) 적합성평가방법 AppendixJ-1,index62(EN13272:2012) 주요에너지공급고장시 작동 시간 UR 250km/h : 3 시간 이상 250km/h미만:90분이상 HR 3시간이상

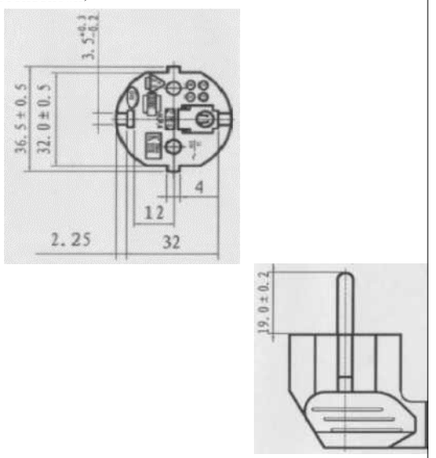
No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
					의해 충족			
4.2.10.4.2.	Smoke Control	(1)Thisclauseisapplicabletoallunits.Incaseoffire,thedistributionoffumesshallbeminimisedinareasoccupiedbypassengersand/orstaffbyapplicationofthefollowingrequirements: (2)Topreventoutsidesmokefromenteringtheunit,itshallbepossibletoswitchofforcloseallmeansofexternalventilation.Thisrequirementisverifiedontherollingstocksubsystematunitlevel. (3)Topreventsmokethatcouldbeinsideavehiclefromspreading,itshallbepossibletoswitchofftheventilationandrecirculationatvehiclelevel,thismaybeachievedbyswitchingofftheventilation. (4)Itispermissibletotriggertheseactionsmanuallybytheon-boardstaff,orbyremotecontrol;thetriggeringispermittedtobeattrainlevel,oratvehiclelevel. (5)Forunitsintendedtooperateonlinesthatarefittedwiththe ETCS trackside system for control-command and signalling (including 'airtightness' information as described in Annex A, Index 7 of TSI CCS), the uniton-board control system shall be able to receive from the ETCS system the information related to airtightness.	해당사항 없음	4.2.7.11.Particularspecificationfortunnels 4.2.7.11.1.Passengerandtraincrewareasequippedwithairconditioning Thetraincrewshallbeabletominimisethedistributionandinhalationoffumesintheeventofafire.Forthispurposeitshallbepossibletoswitchofforcloseallmeansofexternalventilationandswitchoffairconditioning. Itispermissibletotriggertheseactionsbyremotecontrolpertrain,oratthelevelofasinglevehicle.	연기 제어 1)모든유닛에적용.화재의경우에,연기분포는다음요건을적용하여승객및/또는직원에의해점유된영역최소화 2)기기에들어가는외부의연기방지하기위해,전원스위치또는외부환기의모든수단을폐쇄.이요구사항은유닛수준에서 차량서브시스템에대해 확인. 3)확산로부터차량내부 연기확산방지를위해, 차량 수준의 환기 및 재순환을 해제 가능, 환기 스위치 오프로써 달성. 4) 온 - 보드 직원에 의해 수동 또는원격 제어에 의해 작업 실행 허용; 트리거 신호는 열차 또는 차량 가능 5)제어명령및신호(AnnexA,Index7ofTSICCS의기밀정보포함)용지상 ETCS 라인에서 작동하는 유닛의 경우, 유닛 온-보드 시스템은 기밀에 관한 정보 수신	해당사항 없음	터널에대한특정사양 에어컨이있는승객과열차승무원영역 승무원은화재시에연기의분포및흡입을최소화.이 목적을 위해 모든 환기 장치를 닫고 에어컨을 끌수 있어야 함. 열차당,또는단일차량의수준에서원격제어로작업 허용.	UR 연기제어의요구조건 -점유최소화,외부연기차단,차단방법,ETCS HR보다상세
4.2.10.4.3.	Passenger alarm and communication means	Requirements are specified in clauses 4.2.5.2, 4.2.5.3 and 4.2.5.4 of the present TSI.	해당사항 없음	해당사항 없음	승객경보및통신수단 요구조건 4.2.5.2, 4.2.5.3 와 4.2.5.4	해당사항 없음	해당사항 없음	승객 경보 및 통신 수단 요구 조건
4.2.10.4.4.	Running capability	(1)Thisclauseisapplicabletocategory A and category B passengerrollingstock(includingpassengerlocomotives). (2)Theunitshallbedesignedsothat,intheeventoffireon-board,therunningcapabilityofthetrainwillenableittoruntoasuitablefirefightingpoint. (3)Complianceshallbedemonstratedbyapplicationofthespecificationreferencedin Appendix J-1, index 63, inwhichthesystemfunctionsimpactedbya 'type2' fireshallbe: – brakingforrollingstockoffiresafetycategoryA:thisfunctionshallbeassessedforadurationof4minutes. – brakingandtractionforrollingstockoffiresafetycategoryB:thesefunctionsshallbeassessedforadurationof15minutesataminimumspeedof80km/h.	해당사항 없음	4.2.7.2.4.Additionalmeasurestoimproverunningcapability 4.2.7.2.4.1.Trainsofallcategoriesoffiresafety Thesemeasuresareapplicabletorollingstockdesignatedascategory A or B firesafetyofthisTSI. Thesemeasuresarerequiredtoimprovetheprobabilitythatatrainwillcontinuetooperatefor4minutesintheeventthatafireisdetectedasthetrainentersatunnelsection.Thisrequirementismadesothatthetrainwillreachasuitableplacetostopandallowpassengersandstafftobeevacuatedfromthetraintoaplaceofsafety. 4.2.7.2.4.2.CategoryBfiresafety Thesemeasuresareapplicabletorollingstockdesignatedascategory B firesafetyonlyofthisTSI. Thesemeasuresarerequiredtoimprovetheprobabilitythatatrainwillcontinuetooperatefor15minutesintheeventthatafireisdetectedasthetrainentersatunnel.Thisrequirementismadesothatthetrainwillreachasuitableplacetostopandallowpassengersandstafftobeevacuatedfromthetraintoaplaceofsafety. Thisrequirementshallbedeemedtobesatisfiedbyafailuremodeanalysisrelatingtothefollowingrequirements: – Brakes – Thebrakesshallnotautomaticallyapplytobringthetraintoahaltasaresultofsystemfailurecausedbyafireassuming	주행능력 1)차량카테고리A, B (여객 기관차 포함) 적용 2)온보드화재시,열차의 주행능력은 적합한 소방 포인트로 주행가능하도록 설계. 3)Appendix J-1, index 63 (EN50553:2012)의사양 적용, '타입 2'화재에 의해 영향받는 시스템 기능은 -화재안전분류A차량 제동 : 4분 평가 -화재안전분류B차량 제동 및 견인 : 최저 속도 80 km / h에서 15 분 평가	해당사항 없음	주행성능개선위한추가조치 화재안전의모든종류의열차 이조치는카테고리A또는B화재안전범주에적용. 열차가 터널 부 진입시 화재가 감지시 4 분 동안 계속 작동 가능성 향상. 기차가 멈추고 승객과 직원이 안전 장소 대피장소 도달요구. 범주B화재안전 범주B화재안전지정차량에적용.열차가터널부진입시화재감지시15분동안계속작동가능성향상. 다음요건고장모드분석의해만족간주: -제동- 전원 공급선이나 추진 회로 장치를 가진 지역이나 캐비넷 또한 내연기관 지역 화재를 가정한	UR 화재시소방활동지역으로이동능력 분류에따라제동및견인능력평가

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				thefireisinatechnicalcompartmentorcabinet,sealedorunsealed,containingelectricalsupplylineand/ortractioncircuitequipmentoratechnicalareawithacombustionengine. – Traction – 50%minimumtractionredundancyasdefinedinclause4.2.8.1shallbeavailableindegradedmoderunningcapability,assumingthesourceofthefireisinatechnicalcompartment/cabinet,sealedorunsealed,withelectricalsupplylineand/ortractioncircuitequipmentoratechnicalareawithacombustionengine.Ifthisredundancyrequirementcannotbesatisfiedforreasonoftractionequipmentarchitecture(e.g.tractionequipmentinonesingleplaceofthetrain),anautomaticfireextinguishingsystemshallbeprovidedinthelocationsdescribedinthisbulletpoint.			화재로 인한 시스템 오류 결과로 자동으로 미정지 -트랙션-전원공급선이 나추진회로장치를가진 지역,캐비넷또한내연기관지역의 화재원 가정한 저하 모드시 4.2.8.1 50 %의 최소 추진 이중계 가능. 이중계 요구 사항이 견인 장치 (차량 하나 장소 견인 장치) 아키텍처 이유로 불만족시, 자동 소화 시스템 위치에 제공.	
4.2.10.5.	Requirements related to evacuation							
4.2.10.5.1.	Passenger emergency exits	(1)Thissectionisapplicabletounitsdesignedtocarrypassengers. Definitionsandclarifications (2)Emergencyexit:trainborneprovisiontoallowpeopleinsidethetraintogetoutofthetrainincaseofanemergency.Anexternalpassengerdoorisaspecifictypeofemergencyexit. (3)Throughroute:routethroughthetrainwhichcanbeenteredandexitedfromdifferentendsandwhichpermitsthemovementofpassengersandstaff,alongthelongitudinalaxisofthetrainwithoutobstruction.Interiordoorsonthethroughroutewhichareintendedtobeusedbypassengersinnormalserviceandwhichcanalsobeopenedincaseofpowerfailureareconsiderednottoobstructthemovementofpassengersandstaff. (4)Passengerarea:areatowhichpassengershaveaccesswithoutparticularauthorisation. (5)Compartment:Passengerareaorstaffarea,whichcannotbeusedasathroughrouteforpassengersorstaffrespectively.	4.2.10.4.Passenger evacuation ThisclausesubstitutesSRTTSIclause4.2.5.11.1 'Passengers' emergencyexits' forconventionalrollingstock. Definitionsandclarifications Emergencyexit:trainborneprovisiontoallowpeopleinsidethetraintogetoutofthetrainincaseofanemergency.Anexternalpassengerdoorisaspecifictypeofemergencyexit. Throughroute:Areainthetrainwhichcanbeenteredandleftfromdifferentsidesandwhichdoesnotobstructthemovementofpassengersandstaff,alongthelongitudinalaxisofthetrain.Interiordoorsonthethroughroutewhichcannotbelockedareconsiderednottoobstructthemovementofpassengersandstaff. Passengerarea:Areatowhichpassengershaveaccesswithoutparticularauthorisation. Compartment:Passengerareaorstaffarea,whichcannotbeusedasathroughrouteforpassengersorstaffrespectively.	4.2.7.1.Emergencyexits 4.2.7.1.1.Passengers' emergencyexits A.Arrangement Emergencyexitsshallconformtothefollowingrules: – Thedistancebetweeneachpassengerseatandanemergencyexitshallalwaysbelessthan16m. – Thereshallbeaminimumoftwoemergencyexitsineachvehicleaccommodating40passengersorless.Thereshallbethreeormoreineachvehicleaccommodatingmorethan40passengers.Itisnotpermittedtoplaceallteemergencyexitsexclusivelyononesideofthevehicle.	승객비상구 1)승객용 정의및설명 2)비상탈출구정의:비상시안에서밖으로나갈수 있는기능 3)통로:장애물없이종방향으로승객및승무원이 지나는입출입통로. 전원 고장시 개방 가능. 4)승객구역:특별한허가 없이틀입 5)구획:승객이나승무원이각각통로로사용	승객비상구 ~잠글수없는	비상구 승객'비상구 A.배열 비상구는다음규칙을준수: -각승객석및비상구사이 의거리는항상 16m 미만 -40인이하승객차량에는 최소 두 개의 비상구 .40인이하승객차량에는 세개이상비상구. 차량의 한쪽만으로 모든 비상구를 배치하는 것이 허용되지 않음	UR 승객비상구의정의의일부수정 HR 비상구갯수및배치
4.2.10.5.1.	Passenger emergency exits	Requirements (6)Emergencyexitsshallbeprovidedinsufficientquantityalongthroughroute(s)onbothsidesoftheunit;theyshallbeindicated.Theyshallbeaccessibleandsufficientinsizetoallowthereleaseofpersons. (7)Anemergencyexitshallbeabletobeopenedbyapassengerfrominsidethetrain. (8)Allexternalpassengerdoorsshallbeequippedwithemergencyopeningdevicesallowingthemtobeusedasemergencyexits(seeclause4.2.5.5.9).	Requirements Emergencyexitsshallbeprovidedandindicated. Anemergencyexitshallbeabletobeopenedbyapassengerfrominsidethetrain. Onceopened,eachemergencyexitshallhaveanopeningwhichissufficientinsizetoallowthereleaseofpersons.Thisrequirementisdeemedtobemetwhentheopenedemergencyexitincludesarectangularopenandfreeareaofatleast700mmx550mm Seatsorotherpassengeramenities(table,bedetc.)maybelocatedontheroutetowardsanemergencyexitaslongastheydonotpreventtheuseoftheemergencyexitanddonotobstructthefreeareaasdefinedunderthepreviouspointhere-above. Allexternalpassengerdoorsshallbeequippedwithemergencyopeningdevicesallowingthemtobeusedasemergencyexits. Fromeachplaceinsideathroughroute,anexternaldoorshallbereachablewithin16m,measuredalongthelongitudinalaxisofthevehicle;sleeperandrestaurantcarsareexemptfromthisrequirement.	– Theminimumdimensionsoftheopeningthroughtheemergencyexitsshallbe700mmx550mm. Itispermissibletopositionseatsinthisarea. B.Operation Externalaccessdoorsshallbeusedasemergencyexitsasapriority.Ifthisisnotpossible,itshallbepossibletousethefollowingasemergencyroutes:eitherseparatelyorincombination: – designatedwindows,byejectionofthewindoworglazingorbybreakingtheglass, – compartmentandgangwaydoors,byrapidremovalofthedoororbreakingtheglass, – externalaccessdoors,byejectingthemorbreakingtheglass.	요구 사항 6)비상구는유닛의양측에출구통해함께충분한 개수제공;표시.이들은 사람의방출을허용하도 록가능하고충분한크기 7)비상출구는열차내에서승객이개방가능 (8)모든외부문은승객들이비상구(4.2.5.5.9절 참조)로서사용될수있도 록긴급개방장치를구비.	승객비상구는정방형의 최소면적 700 mm x 550 mm 승객비상구의위치 식당차, 침실차, 화장실 및 화물 지역	승객비상구는 최소 면적 700 mm x 550 mm B.운영 외부 출입 도어는 우선 순위 C.표기 비상구는명확하게적절한기호를이용하여승객 과구조팀에식별 D.창문을통한 대피 플랫폼에서제공하지않을경우,출입문을통해승객의대피를허용하는비상장치(비상단계또는사다리)장착	UR 형상및크기조건삭제

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
			Forrestaurantcars,anemergencyexitshallbelocatedwithin16mfromeachplaceinsidetherestaurantcar,measuredalongthelongitudinalaxisofthevehicle. Forsleepercars,eachsleepingcompartmentshallhaveanemergencyexit. Exceptfortoiletsandluggageareas,noplaceinsideapassengercompartmentshallbelocatedatadistanceofmorethan6mfromanemergencyexit,measuredalongthelongitudinalaxisofthevehicle.Foremergencyexitsinpassengercompartments,additionalmeanstoaidasafeandswiftevacuationshallbeprovidedifthedistancebetweenthelowestpointoftheemergencyexitandthetopofrailexceeds1,8m.	C.Signage Emergencyexitsshallbeclearlyidentifiedtopassengersandrescueteamsbymeansofsuitablesigns. D.Evacuationviathedoors Trainsshallbeequippedwithemergencydevices(emergencystepsorladders)allowingtheevacuationofpassengersviaaccessdoorswhennotpresentataplatform				
4.2.10.5.1.	Passenger emergency exits	(9)Eachvehicledesignedtocontainupto40passengersshallhaveatleasttwoemergencyexits. (10)Eachvehicledesignedtocontainmorethan40passengersshallhaveatleastthreeemergencyexits. (11)Eachvehicleintendedtocarrypassengersshallhaveatleastoneemergencyexitoneachvehicleside. (12)Thenumberofthedoorsandtheirdimensionsshallallowthecompleteevacuationwithinthreeminutesbypassengerswithouttheirbaggage.Itispermittedtoconsiderthatpassengerswithreducedmobilityaretobeassistedbyotherpassengersorstaff,andthatwheelchairusersareevacuatedwithouttheirwheelchair. Verificationofthisrequirementshallbemadebyaphysicaltestundernormaloperatingconditions.	Eachvehicledesignedtocontainupto40passengersshallhaveatleasttwoemergencyexits. Eachvehicledesignedtocontainmorethan40passengersshallhaveatleastthreeemergencyexits. Eachvehicleintendedtocarrypassengersshallhaveatleastoneemergencyexitoneachvehicleside.	4.2.7.1.1 ~ – Thereshallbeaminimumoftwoemergencyexitsineachvehicleaccommodating40passengersorless.Thereshallbethreeormoreineachvehicleaccommodatingmorethan40passengers.Itisnotpermittedtoplacealltheemergencyexitsexclusivelyononesideofthevehicle. 4.2.2.4.Access 4.2.2.4.1.Passengerstep Thisisspecifiedindetailbyclauses4.2.2.12.1,4.2.2.12.2and4.2.2.12.3intheTSIforAccessibilityforPersonsWithReducedMobility. 4.2.2.4.2.1.Passengeraccessdoors ~ (h)Thenumberofthedoorsandtheirdimensionsshallallowthecompleteevacuationwithinthreeminutesbypassengerswithouttheirbaggageinasituationwherethetrainisstoppedalongsideaplatform. Itispermittedtoconsiderthatpassengerswithreducedmobilityaretobeassistedbyotherpassengersorstaff,andthatwheelchairusersareevacuatedwithouttheirwheelchair. Verificationofthisrequirementshallbemadebyaphysicaltestwithanormalloadasdefinedinclause4.2.3.2andundernormaloperatingconditions.	9)40인이하승객차량에는최소 두 개의 비상구 10)40인이하승객차량에는세개이상비상구. 11)한측에최소1개비상구 12)비상문의갯수와크기는 3분이내대피 거동이불편한승객이다른승객이나직원에의해지원,휠체어사용자가자신의휠체어없이철수허용. 정상운행조건에서실제시험으로확인	승객수에 따른 갯수 및 최소 1개/side (승객용)	4.2.2.4 접근 거동이불편한승객관련 4.2.2.12.1, 4.2.2.12.2 4.2.2.12.3 3분이내대피 h)비상문의갯수와크기는 3분이내대피 거동이불편한승객이다른승객이나직원에의해지원,휠체어사용자가자신의휠체어없이철수허용. 정상하중(4.2.3.2)및정상운행조건에서실제시험으로확인	UR,HR 비상문의갯수와크기는 대피시간3분기준 거동이불편한승객이다른승객이나직원에의해지원, 실제 시험으로 확인
4.2.10.5.2.	Driver's cab emergency exits	Requirements are specified in clause 4.2.9.1.2.2 of the present TSI.	해당사항 없음	해당사항 없음	운전실비상탈출 요구조건 4.2.9.1.2.2	해당사항 없음	해당사항 없음	UR 운전실비상탈출
4.2.11.	Servicing			4.2.9.	서비스	서비스	서비스	
4.2.11.1.	General	(1)Servicingandminorrepairsnecessarytoensuresafeoperationsbetweenmaintenanceinterventionsshallbeabletobecarriedoutwhilethetrainisstabledawayfromitsnormalservicinghomebase. (2)Thispartgathersrequirementsforprovisionsrelatingtotheservicingoftrainsduringoperationorwhenstabledonanetwork.MostoftheserequirementsaimatensuringthatrollingstockwillhavetheequipmentnecessarytomeettheprovisionsrequiredintheothersectionsofthisTSIandoftheTSIInfrastructure. (3)Trainsshallbecapableofremainingstabled,withnocrewonboard,withpowersupplyfromthecatenaryorauxiliarypowersupplymaintainedforlighting,airconditioning,refrigeratedcabinets,etc.	Servicingandminorrepairsnecessarytoensuresafeoperationsbetweenmaintenanceinterventionsshallbeabletobecarriedoutwhilethetrainisstabledawayfromitsnormalservicinghomebase. Thispartgathersrequirementsforprovisionsrelatingtotheservicingoftrainsduringoperationorwhenstabledonanetwork.MostoftheserequirementsaimatensuringthatrollingstockwillhavetheequipmentnecessarytomeettheprovisionsrequiredintheothersectionsofthisTSIandoftheInfrastructureTSI.	4.2.9.1. General Servicingandminorrepairsnecessarytoensureasafereturnjourneyshallbeabletobecarriedoutonpartsofthenetworkdistantfromthevehicles' homebase,includingwhilstabledonaforeignnetwork. Trainsshallbecapableofbeingstabled,withnocrewonboard,withpowersupplyfromthecatenaryorauxiliarypowersupplymaintainedforlighting,airconditioning,refrigeratedcabinets,etc.	일반 1)유지보수간안전운행을위한서비스및사소수리주박시가능 2) 운행 및 주박시 서비스는 정보 요구 사항을 수집. 대부분의 요구사항은 다른 TSI 나 인프라 TSI 요구 사항 만족하는 장비의 보장 (3)차량은조명,냉방장치,냉장캐비닛용가선이나보조전원공급장치의전원으로승무원없이주박가능	일반 유지보수간안전운행을위한서비스및사소수리주박시가능 운행및주박시서비스는정보요구사항을수집.대부분의 요구사항은 다른 TSI 나 인프라 TSI 요구 사항 만족하는 장비의 보장	일반 유지보수간안전운행을위한서비스및사소수리주박시가능 차량은조명,냉방장치,냉장캐비닛용가선이나보조전원공급장치의전원으로승무원없이주박가능	UR,HR 임시점검시(stabled)조명,냉방장치,냉장캐비닛이승무원없이주박가능
4.2.11.2.	Train exterior cleaning			4.2.9.2. Train external cleaning facilities			열차 외부 청소 장비	

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
4.2.11.2.1.	Cleaning of driver's cab windscreen	(1)Thisclauseisapplicabletoallunitsequippedwithadriver'scab (2)Itshallbepossibleforthefrontwindowsofdrivers'cabstobecleanedfromoutsidethetrainwithoutneedtoremoveanycomponentorcovering.	Applicableto:Allunitsequippedwithadriver'scab Itshallbepossibleforthefrontwindowsofdrivers'cabstobecleanedfromoutsidethetrainwithoutneedtoremoveanycomponentorcovering.	It shall be possible for the front windows of drivers' cabs to be cleaned both from the ground and from platform heights of 550mm and 760mm using suitable (with particular regard to health and safety aspects) cleaning equipment, in all stations and facilities at which the trains call or are stabled.	운전실전면창청소 1)운전실 2) 다른 장치를 송대지 않고 차량 외부에서 청소 가능	운전실전면창청소 운전실 다른장치를송대지않고 차량외부에서청소가능	운전실전면창은대기중이나주박시에,지면이나 550~ 760mm 플랫폼 높이에서 적절 (건강과 안전 측면에 특히 관련) 장비사용하여 청소 가능	운전실 전면창 청소
4.2.11.2.2.	Exterior cleaning through a washing plant	(1)Thisclauseisapplicabletounitsfittedwithtractionequipmentthatareintendedtobecleanedexternallythroughawashingplant. (2)Itshallbepossibletocontrolthespeedoftrainsthatareintendedtobecleanedexternallythroughawashingplantonleveltrackatavaluebetween2km/hand5km/h.Thisrequirementisaimedatensuringcompatibilitywithwashingplants.	Itshallbepossibletocontrolthespeedoftrainsthatareintendedtobecleanedexternallythroughawashingplantonleveltrackatavaluebetween2km/hand5km/h.Thisrequirementisaimedatensuringcompatibilitywithwashingplants.	Itshallbepossibleforthespeedatwhichthetrainpassesthroughthetrainwashingplanttobeadaptedtosuiteachwashingplant,i.e.between2and6km/h.	세정설비를통한외부청소 (1)이항목은 세정설비를 통해 외부 세척용 견인 장치 장착 유닛에 적용 가능	세정 설비를 통한 외부 청소	열차세척설비,예, 2~6km/h 사이에 맞게 속도 적용	UR 세정설비의사용조건 2~5km/h HR 2~6km/h
4.2.11.3.	Connection to Toilet discharge system	(1)Thisclauseisapplicabletounitsequippedwithsealedretentionsystems(usingclearorrecycledwater)thathavetobeemptiedatsufficientintervalsonascheduledbasisatdesignateddepots. (2)Thefollowingconnectionsoftheunittothetoiletdischargesystemshallcomplywiththefollowingspecifications: -The3Evacuationnozzle(Innerpart):seeAppendixG-1. – Theflushingconnectionforthetoilettank(Innerpart),theuseofwhichisoptional:seeAppendixG-1.	4.2.11.3. Toilet discharge system Applicableto:unitsequippedwithsealedretentionsystems. Interfacewithdischargesystem:Theprovisionsofclause4.2.9.3oftheHSRSTTSIshallbeapplied.	4.2.9.3.Toiletdischargesystem 4.2.9.3.1.Onboarddischargesystem Thedesignofthetoiletdischargesystemshallallowsealedtoilets(usingclearorrecycledwater)tobeemptiedatsufficientintervals,sothattheemptyingoperationscanbeperformedonascheduledbasisatdesignateddepots. Thefollowingconnectionsontherollingstockareinteroperabilityconstituents. – The 3 " Evacuationnozzle(Innerpart)isdefinedinAnnexMVIFigureMVI.1. – Theflushingconnectionforthetoilettank(Innerpart),theuseofwhichisoptional,isdefinedinAnnexMVIFigureMVI.2.	화장실 배출 시스템 연결 (2) 연결부 AppendixG-1.	화장실배출시스템	화장실배출시스템 차상 배출 시스템 화장실배출시스템의설계는밀봉화장실(투명또는재순환물을사용)를비우는작업은지정된저장의일정 따라 수행되도록 충분 간격 상호 운용성 연결구 -3"배출노즐(내부부분) 부속서MVI그림M의VI.1 - 화장실 탱크 (내부)플러싱 연결은 선택적부속서 M VI 그림 M의 VI.2	UR 화장실배출시스템연결부도면추가 HR 부속서에연결구도면
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.9.3.2.Mobiledischargetrolleys Mobiledischargetrolleysareinteroperabilityconstituents. Mobiletoiletdischargeinstallationsshallbecompatiblewiththecharacteristicsofatleastoneonboarddischargesystem(usingcleanorrecycledwater). Mobiledischargetrolleysshallperformallofthefollowingfunctions: -Discharge, – Suction(thelimitvalueforthesuctionvacuumissetat0,2bar), – Rinsing(onlyappliestoretentiontoiletdischargeequipment), – Pre-loadingorfillingwithadditive(onlyappliestoretentiontoiletdischargeequipment), Theconnectionsonthedischargetrolleys(3" foremptying and 1" forrinsing)andtheirsealsshallcomplywithfiguresMIV.1andMIV.2respectivelyofAnnexMIV.	해당사항 없음	해당사항 없음	운송용방출트롤리 상호운영성용품 MIV.1,MIV.2부속서 MIV.	HR 만 기술
4.2.11.4.	Water refilling equipment	(1)Thisclauseisapplicabletounitsequippedwithwatertapscoveredbytheclause4.2.5.1ofthisTSI. (2)Thewatersuppliedtothetrain,uptothefilling-interfacewiththerollingstock,ontheinteroperablenetworkisdeemedtobedrinkingwaterinaccordancewithDirective98/83/EC,asspecifiedintheclause4.2.12.4oftheTSI INF.	Applicableto:Allunitsequippedwithwatertaps. Thewatersuppliedtothetrain,uptothefilling-interfacewiththerollingstock,ontheinteroperablenetworkisdeemedtobedrinkingwaterinaccordancewithDirective98/83/EC,asspecifiedintheclause4.2.13.3oftheCRINFTSI. Theonboardstorageequipmentshallnotinduceanyaddition	4.2.9.5.Waterrestockingequipment 4.2.9.5.1.General NewequipmentforwatersupplyontheinteroperablenetworkshallbesuppliedwithdrinkingwaterinaccordancewithDirective98/83/EC,anditsmodeofoperationshallensurethatwaterdeliveredatthelastelementofthefixedpartofthesinstallationscompliesw iththequalityspecifiedbythiss	물보충장비 1)수도꼭지유닛 4.2.5.1 해당 2)상호운영을위한물공급장치는 Directive 98/83/EC, 4.2.12.4 TSI INF.	물보충장비 상호운영을위한물공급장치는 Directive 98/83/EC, 4.2.13.3 CR INF TSI. 사람의건강에위협이없을것.	물보충장비 상호운영을위한물공급장치는Directive98/83/EC 운영모드는사람이소비하는물에대한법령의품질의보장	UR 과 CR은 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		Theon-boardstorageequipmentshallnotinduceanyadditionalriskforthehealthofpeopletotherisksassociatedwiththestorageofwaterfilledinaccordancewiththeaboveprovisions.Thisrequirementisdeemedtobemetbyassessmentofpipingandsealingmaterialandquality.Thematerialsshallbesuitablefortransportandstorageofwaterfitforhumanconsumption.	alriskforthehealthofpeopletotherisksassociatedwiththestorageofwaterfilledinaccordancewiththeaboveprovisions.Thisrequirementisdeemedtobemetbyassessmentofpipingandsealingmaterialandquality.Thematerialsshallbesuitablefortransportandstorageofwaterfitforhumanconsumption.	ameDirectiveforwaterintendedforhumanconsumption.	사람의건강에위협이없을것. 요구조건은배관,밀봉재및품질로충족.재질은사람용운송및보관에적합	요구조건은배관,밀봉재및품질로충족.재질은사람용운송및보관에적합		
4.2.11.5.	Interface for water refilling	(1)Thisclauseisapplicabletounitsequippedwithawatertanksupplyingwatertosanitarysystemscoveredbytheclause4.2.5.1ofthisTSI. (2)TheinletconnectionforwatertanksshallcomplywithfigureloftheSpecificationreferencedinAppendixJ-1,index64.	Applicableto:AllunitsequippedwitharefillinginterfaceTheprovisionsofHSRSTTSIclause4.2.9.5.2applyto‘inletconnectionforwatertanks’.	4.2.9.5.2. Water filling adapter Thewaterfillingadaptersareinteroperabilityconstituents,whicharedefinedinAnnexMV.	물보충장비인터페이스 2)AppendixJ-1,index64 (EN16362:2013)	물보충장비인터페이스 HSRSTTSIclause4.2.9.5.2참조	물보충어댑터 부록MV.	UR 물보충장비입구형상추가EN16362:2013 CR,HR HS RST TSI 부록 M V.
				4.2.9.6.Sandrestockingequipment Sandboxesarenormallyfilledduringscheduledmaintenanceoperationsinspecialisedworkshopsinchargeoftrainsetmaintenance.However,ifrequired,sandmeetinglocalspecificationsforthisuseshallbemadeavailabletofillsandboxessothatrollingstockcancontinueincommercialserviceuntilitreturnstoitsmaintenancecentre.			모래보충장비 샌드박스는일반적으로열차유지보수를담당하는전문정비소에예약된유지관리작업수행동안충.필요한경우,사양충족모래는유지보수센터로반환까지차량이상용서비스를유지토록제공.	HR 살사장치보충
		Special requirements for stabling of trains	Special requirements for stabling of trains	4.2.9.7. Special requirements for stabling of trains	열차주박 (stabling) 특별 요구 사항	열차주박 (stabling) 특별 요구 사항	열차주박 (stabling) 특별 요구 사항	
4.2.11.6.	Special requirements for stabling of trains	(1)Thisclauseisapplicabletounitsintendedtobepoweredwhilestabled. (2)Theunitshallbecompatiblewithatleastoneofthefollowingexternalpowersupplysystems,andshallbeequipped(whererelevant)withthecorrespondinginterfaceforelectricalconnectiontothatexternalpowersupply(plug): (3)Powersupplycontactline(seeclause4.2.8.2.9‘Requirementslinkedtopantograph’), (4)‘UIC552-type’trainpowersupplyline(AC1kV,AC/DC1.5kV,DC3kV), (5)Localexternalauxiliarypowersupply400Vthatcanbeconnectedtosocket type‘3P+ground’accordingtothespecificationreferencedinAppendixJ-1,index65.	Applicabletoallunits. Differentfunctionallevels:ProvisionsofHSRSTTSIClause4.2.9.7applytoCRRSTvehicles Ifaunitisequippedwithapowersupplytobeusedwhilestabled,itshallbecompatiblewithatleastoneofthefollowingpowersystems: -Powersupplycontactline(seeclause4.2.8.2.9‘Requirementslinkedtopantograph’). -‘UIC552-type’trainpowersupplyline(AC1kV,AC/DC1.5kV,DC3kV). -Localexternalauxiliarypowersupply:thisisanopenpoint.	Rollingstockshallbedesignedsothat: - Periodicmonitoringisnotnecessarywhenstabledandconnectedelectricallytoanelectricalsupplysystem, - Itcanbeconfiguredfordifferentfunctionallevels(e.g.standby,preparation,etc.), - Anabsenceofvoltagedoesnotdamageanyrollingstockconstituent,	1)주박시동력제공필요유닛 2)외부수전시다음중하나요구사항만족,인터페이스플러그 3)전력공급라인(4.2.8.2.9 판토 요구조건) 4)UIC552-type’ (AC 1 kV, AC/DC 1.5 kV, DC 3 kV), 5)로컬외부보조전원수전 400V연결소켈type‘3P+ground’는 Appendix J-1, index 65 (EN/IEC60309-2:1999)	HSRSTTSIClause4.2.9.7참조 주박중외부수전시다음중하나요구사항만족, - 전력 공급 라인 (4.2.8.2.9 판토 요구조건) -UIC552-type’ (AC 1 kV, AC/DC 1.5 kV, DC 3 kV), - 로컬외부보조전원수전 미정	차량은다음과같이설계 -주박시외부전원공급에전기적으로연결시,정기모니터링불필요 -전원이없을경우차량용품에손상이없을것	UR 로컬외부보조전원수전 local400V용소켈추가
4.2.11.7.	Refuelling equipment	(1)Thisclauseisapplicabletounitsequippedwitharefuellingsystem. (2)TrainsusingdieselfuelinaccordancewithAnnexIIofDirective2009/30/ECoftheEuropeanParliamentandoftheCouncil(1)shallbeequippedwithrefuellingcouplingsonbothsidesofthevehicle,atamaximumheightof1500mmaboveraillevel;theyshallbecircularwithaminimumdiameterof70mm. 3)Trainsusinganothertypeofdieselfuelshallbeequippedwithafoolproofopeningandfueltanktopreventinadvertentrefuellingwithawrongfuel. (4)Thetypeofcouplingforrefuellingshallberecordedinthetechnicaldocumentation.	Applicabletounitsequippedwitharefuellingsystem. Whererollingstockisequippedwitharefuellingsystem,e.g.trainsusingdieselfuel,thisequipmentshallcomplywiththerequirementsofUIC627-2:Jul1980§1. Note:ThiswillbesubjectofanENstandardcurrentlyunderdraftingprocess. Openpoint:Nozzlesforalternativefuels(biofuel,CNGetc.).	4.2.10.Maintenance 4.2.10.1.Responsibilities	급유장비 1)재급유장치유닛에해당 2) Annex II of Directive 2009/30/EC에 따라 장비는 차량 양측, 레일 상면 1500mm, 노즐은 최소 직경 70mm 3)다른종류디젤연료사용시,잘못된연료로급유실수방지열개와탱크사용 4)커플링은기술문서에기록	급유장비 재급유장치유닛에해당 UIC 627-2:Jul 1980 §1. 주:관련EN 초안 작성중 미정사항:다른연료용노즐(바이오및CNG등)	유지 보수 의무	UR 급유장비의위치,노즐크기규정 타종의급유방지용열개와탱크사용 커플링은기술문서에기록

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
4.2.11.8.	Train interior cleaning – power supply	(1)Forunitsofmaximumspeedhigherthanorequalto250km/h,a3000VAat230V,50Hzelectricalpowersupplyconnectionshallbeprovidedinsidetheunit;theyshallbespacedsuchthatnopartoftheunitthatneedstobecleanedismorethan12metresfromoneofthesockets.	해당사항 없음	4.2.9.4.Traininteriorcleaning 4.2.9.4.1.General A3000VAat230V,50Hzelectricalpowersupplyconnectionshallbeprovidedineachcoachforpoweringindustrialcleaningequipment.Thispowershallbeavailablesimultaneouslyinallthecoachesofatrainset.Electricpowersocketsinsidethetrainshallbespacedsuchthatnopartofthecoachthatneedstobecleanedismorethan12metresfromoneofthesockets. 4.2.9.4.2.Electricalsockets Theinteriorelectricalsocketsshallbecompatiblewithplugsthatarecompliantto CEE7StandardSheetVII(16A-250V, compareFigure5). Figure5PlugaccordingtoCEE7StandardSheetVII(notalldimensionsshown)  Dimensionsandtolerancesaregivenforinformationonly.Thedimensionsandtolerancesshallbeaccordingtothereferredstandard.	1) 250 km/h 이상은 3 000 VA at 230V, 50Hz 전원이 유닛에 제공; 차량내부는 소켈에서 12 m 이내 위치	해당사항 없음	차량내부청소 4.2.9.4.1. 일반 : 전력 공급 (A 3 000 VA at 230V, 50Hz) 모든차량에서연결 차량내부는소켈에서12m 이내위치 4.2.9.4.2.전기소켈 CEE 7 표준 VII (16 A-250 V).	UR,HR일반내용동일 HR 전기소켈지정
4.2.12.	Documentationforoperationandmaintenance	(1) The requirements specified in this clause 4.2.12 apply to all units.	The requirements specified in this clause 4.2.12 apply to all units.	4.2.10. Maintenance	운영 유지 보수 문서	운영유지보수 문서	유지 보수	
4.2.12.1.	General	(1)Thisclause4.2.12oftheTSIdescribesthedocumentationrequestedinclause2.4ofAnnexVIofDirective2008/57/EC(clausetitled ‘Technicalfile’) : ‘technicalcharacteristicslinkedtothedesignincludinggeneralanddetaileddrawingswithrespecttoexecution,electricalandhydraulicdiagrams,control-circuitdiagrams,descriptionofdata-processingandautomaticsystems,documentationonoperationandmaintenance,etc.,relevantforthesubsystemconcerned.’ (2)Thisdocumentation,beingpartofthetechnicalfile,iscompiledbythenotifiedbodyandhastoaccompanytheEC	Thisclause4.2.12oftheTSIdescribesthedocumentationrequestedinclause4sub-paragraph2ofAnnexVIofDirective2008/57/EC(clausetitled ‘Technicalfile’): ‘-fortheothersubsystems:generalanddetaileddrawingsinlinewithexecution,electricalandhydraulicdiagrams,control-circuitdiagrams,descriptionofdata-processingandautomaticsystems,operatingandmaintenancemanuals,etc.;’ Thisdocumentation,beingpartofthetechnicalfile,iscom	4.2.10.1. Responsibilities AllmaintenanceactivitiesundertakenonrollingstockshallbeperformedinaccordancewiththeprovisionsofthisTSI. Allmaintenanceshallbeundertakeninaccordancewiththemaintenancefileapplicabletotherollingstock. ThemaintenancefileshallbemanagedinaccordancewiththeprovisionsspecifiedinthisTSI. Afterdeliveryoftherollingstockbythesupplier,andacceptancethereof,asingleentityshallassumeresponsibilityforthemanagementofchangesaffectingthedesignintegri	일반 1)2.4ofAnnexVIofDirective2008/57/EC요구한 문서기술 일반상세도면,전기유압다이아그램,제어회로,데이터프로세씽및자동시스템기술,운영과유지보수매뉴얼문서등서브시스템을망라한기술특성	일반 2.4 of Annex VI of Directive 2008/57/EC 요구한 문서 기술 일반상세도면,전기유압다이아그램,제어회로,데이터프로세씽및자동시스템기술및운영과유지보수매뉴얼문서등	책임 유지보수는TSI에따라수행 관련유지보수파일에따라실시 유지보수파일은TSI의규정에따라관리 공급자의 차량 전달 및 수용 후, 하나의 엔티티는 차량의 유지보수 및 유지 보수	UR, CR 거의 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		declarationofverification. (3)Thisdocumentation,beingpartofthetechnicalfile,islodgedwiththeapplicant,andiskeptbytheapplicantthroughouttheservicelifeofthesubsystem. (4)Thedocumentationrequestedisrelatedtothebasicparametersidentifiedinthis TSI.Itscontentisdescribedintheclausesbelow.	piledbythenotifiedbodyandhastoaccompanytheECdeclarationofverification. Thisdocumentation,beingpartofthetechnicalfile,islodgedwiththeapplicant,andiskeptbytheapplicantthroughoutheservicelifeofthesubsystem. ThedocumentationrequestedisrelatedtothebasicparametersidentifiedinthisTSI.Itscontentisdescribedintheclausesbelow.	ty,formaintenanceoftherollingstockandformanagementofthemaintenancefile. Therollingstockregistershallstatetheentityresponsiblefortheinstallationandmaintenanceofthemaintenancefile.	2)기술파일의일부인이 문서는 인증기관에의해컴파일 및검증의EC선언을동반 4)TSI에서식별된기본매개변수와관련	기술파일의일부인이문서는 인증기관에의해컴파일 및검증의EC선언을동반 4)TSI에서식별된기본매개변수와관련	파일의 관리를 위해 설계의 무결성에 영향을 미치는 변경사항의 관리에 대한 책임. 차량레지스터는철도차량의유지보수파일관리에대한책임이있는엔티티를언급.	
4.2.12.2.	General documentation	Thefollowingdocumentationdescribingtherollingstockshallbeprovided: (1)Generaldrawings. (2)Electrical,pneumaticandhydraulicdiagrams,Control-circuitdiagramsnecessarytoexplainthefunctionanddoperationoftheconcernedsystems. (3)Descriptionofcomputerisedon-boardsystemsincludingdescriptionoffunctionality,specificationofinterfacesanddataprocessingandprotocols. (4)Referenceprofile,andcompliancetointeroperablereferencecontoursG1,GA,GB,GCorDE3,asrequiredinclause4.2.3.1. (5)Weightbalancewithhypothesisonloadconditionsconsidered,asrequiredinclause4.2.2.10. (6)Axleloadandspacingofaxles,asrequiredinclause4.2.3.2.1. (7)Testreportconcerningrunningdynamicbehaviour,includingthetesttrackqualityrecordingandthetrackloadingparametersincludingpossiblelimitationsofuseiftestingofthevehicleonlycoversapartofthetestconditions,asrequiredinclause4.2.3.4.2.	Thefollowingdocumentationdescribingtherollingstockshallbeprovided: -Generaldrawings. -Electrical,pneumaticandhydraulicdiagrams,control-circuitdiagramsnecessarytoexplainthefunctionandoperationoftheconcernedsystems. -Descriptionofcomputerisedonboardsystemsincludingdescriptionoffunctionality,specificationofinterfacesanddataprocessingandprotocols. -Weightbalancewithhypothesisonloadconditionsconsidered,asrequiredinclause4.2.2.10. -Axleloadandspacingofaxles,asrequiredinclause4.2.3.2. -Testreportconcerningrunningdynamicbehaviour,includingthetesttrackqualityrecording,asrequiredinclause4.2.3.4.2. -Thehypothesistakentoevaluatetheloadsduetobogierunning,asrequiredinclause4.2.3.5.1.	해당사항 없음	일반문서 1)일반도면 2)주요장치의기능과운영의전기,유공압다이아그램,제어회로다이아그램 3)기능,인터페이스사양,데이터프로세싱및프로토콜포함컴퓨터호된차상시스템기술 4)참고차량한계및4.2.3.1의요구대로G1,GA,GB,GCorDE3차량한계에서운영가능준수 5)고려된하중조건에따른가정과 중량 균형 4.2.2.10. 6)축중,축간거리4.2.3.2.1 7) 선로 품질 기록 및 트랙 로딩을 포함한 주행 동적 거동 시험 보고서(차량시험이일부조건만만족하는경우제한조건),4.2.3.4.2	일반문서 -일반도면 -주요 장치의 기능과 운영의 전기,유공압 다이아그램, 제어 회로 다이아그램 -기능,인터페이스사양,데이터프로세싱및프로토콜포함컴퓨터호된차상시스템기술 -고려된하중조건에따른 가정과 중량 균형 4.2.2.10. -축중,축간거리4.2.3.2 -선로품질기록및트랙로딩을포함한주행동적거동시험보고서4.2.3.4.2 -대차주행에기인한하중평가가정4.2.3.5.1.	해당사항 없음	UR 추가:차량한계에서운영가능한프로파일, 주행특성이 제한적인 성능인 경우 제한 조건 표기, 저하 모드 제동 성능, CWC, 에너지 측정 시스템 설명 등
		(9)Brakingperformance,includingfailuremodeanalysis(degradedmode)asrequiredinclause4.2.4.5. (10)Thepresenceandtypeoftoiletsinaunit,thecharacteristicsoftheflushingmedium,ifitisnotcleanwater,thenatureofthetreatmentsystemforreleasedwaterandthestandardsagainstwhichconformityhasbeenassessed,asrequiredinclause4.2.5.1. (11)Provisionstakeninrelationwiththeselectedrangeofenvironmentalparametersifdifferentthanthenominalone,asrequiredinclause4.2.6.1. (12)Characteristicwindcurve(CWC)asrequiredinclause4.2.6.2.4. (13)Tractionperformance,asrequiredinclause4.2.8.1.1. (14)Fitmentofanon-boardenergymeasurementsystem,andofitson-boardlocationfunction(optional),asrequiredinclause4.2.8.2.8:descriptionofon-boardtogroundcommunication. (15)HypothesisanddataconsideredforthecompatibilitystudyforACsystems,asrequiredinclause4.2.8.2.7. (16)Thenumberofpantographssimultaneouslyincontactwiththeoverheadcontactlineequipment(OCL),theirspacingandtheOCLdesigndistancetype(A,BorC)usedforassessmenttests,asrequiredinclause4.2.8.2.9.7.	-Brakingperformance,asrequiredinclause4.2.4.5. -Thepresenceandtypeoftoiletsinaunit,thecharacteristicsoftheflushingmedium,ifitisnotcleanwater,thenatureofthetreatmentsystemforreleasedwaterandthestandardsagainstwhichconformityhasbeenassessed,asrequiredinclause4.2.5.1. -Provisionstakeninrelationwiththeselectedrangeofenvironmentalparametersifdifferentthanthenominalone,asrequiredinclause4.2.6. -Tractionperformance,asrequiredinclause4.2.8.1.1. -HypothesisanddataconsideredforthecompatibilitystudyforACsystems,asrequiredinclause4.2.8.2.7. -Thenumberofpantographssimultaneouslyincontactwiththeoverheadcontactlineequipment(OCL),theirspacingandtheOCLdesigndistancetype(A,BorC)usedforassessmenttests,asrequiredinclause4.2.8.2.9.7.	해당사항 없음	9) 4.2.4.5. 요구조건에 따라 실패 모드 분석 (저하 모드)을 포함한 제동 성능 10)화장실유무및형태,플러싱재질,청결수가아닌경우방출수의처리시스템및적합성시험 4.2.5.1. 11) 정상이 아닌 경우 환경 파라미터 선택 범위4.2.6.1 12) 4.2.6.2.4. 요구 조건에 따른 바람 특성 곡선 (CWC) 13)추진성능4.2.6.2.4 14)4.2.8.2.8요구조건에따른온보드에너지측정시스템장치및위치기능(선택사항);온보드와지상통신설명 15) AC 시스템의 호환성 연구를 위해 고려된 가정 및 데이터 4.2.8.2.7. 16) OCL에 동시 접촉 판토 갯수, 평가에 사용된 간격과 OCL 설계 거리 유형 (A, B 또는 C) 4.2.8.2.9.7	- 제동 성능 -화장실유무및형태,플러싱재질,청결수가아닌경우방출수의처리시스템 및 적 합 성 시 험 4.2.5.1. -정상이아닌경우환경파라 미 터 선 택 범 위 4.2.6.1 -추진성능4.2.6.2.4 -AC시스템의호환성연구를위해고려된가정및데이터 4.2.8.2.7. -OCL에동시접촉판토갯수,평가에사용된간격과OCL설계거리유형(A,B또는C) 4.2.8.2.9.7	해당사항 없음	UR, CR 거의 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
4.2.12.3.	Documentation related to Maintenance	(1)Maintenanceisasetofactivitiesintendedtokeepafunctionalunitin,ortorestoreitto,astateinwhichitcanperformitsrequiredfunction,ensuringcontinuedintegrityofsafetysystemsandcompliancewithapplicablestandards. Thefollowinginformationnecessarytoundertakemaintenanceactivitiesonrollingstockshallbeprovided: (2)Themaintenancedesignjustificationfile:explainshowmaintenanceactivitiesaredefinedanddesignedinordertoensurethattherollingstockcharacteristicswillbekeptwithinacceptablelimitsofuseduringitslifetime.Thefileshallgiveinputdatainordertodeterminethecriteriaforinspectionandtheperiodicityofmaintenanceactivities. (3)Themaintenancedescriptionfile:explainshowmaintenanceactivitiesshallbeperformed	Maintenanceisasetofactivitiesintendedtokeepafunctionalunitin,ortorestoreitto,astateinwhichitcanperformitsrequiredfunction,ensuringcontinuedintegrityofsafetysystemsandcompliancewithapplicablestandards(definitionasperstandardEN13306). Thefollowinginformationnecessarytoundertakemaintenanceactivitiesonrollingstockshallbeprovided: -Themaintenancedesignjustificationfile:explainshowmaintenanceactivitiesaredefinedanddesignedinordertoensurethattherollingstockcharacteristicswillbekeptwithinacceptablelimitsofuseduringitslifetime. Thefileshallgiveinputdatainordertodeterminethecriteriaforinspectionandtheperiodicityofmaintenanceactivities. -Themaintenancedescriptionfile:explainshowmaintenanceactivitiesshallbeperformed.	4.2.10.2.Themaintenancefile Themaintenancefileshallbecomposedof -themaintenancedesignjustificationfileand -themaintenancedocumentation.	유지보수문서 1)유지보수의정의 유지보수파일은다음으로구성 2)유지보수설계정당화파일 : 차량의 특성 수명이 사용한도 까지 유지하기 위한 설계 방법. 파일은 검사를위한 기준 및 유지 보수 활동의 주기성을 결정하기 위해 입력 데이터를 제공 3)유지보수정보파일:유지보수작업이수행되는방법설명.	유지보수문서 유지보수의정의(definitionasperstandardEN13306). 유지보수파일은다음으로구성 유지보수설계정당화파일 : 차량의 특성 수명이 사용한도 까지 유지하기 위한 설계 방법. 파일은 검사를위한 기준 및 유지 보수 활동의 주기성을 결정하기 위해 입력 데이터를 제공 유지보수정보파일:유지보수작업이수행되는방법설명	유지보수파일 유지보수파일은다음으로구성 -유지보수설계정당화파일 -유지관리문서	UR과CR은거의유사 HR 간략히구성설명
4.2.12.3.1.	The maintenance design justification file	Themaintenancedesignjustificationfileshallcontain: (1)Precedents,principlesandmethodsusedtodesignthemaintenanceoftheunit. (2)Utilisationprofile:Limitsofthenormaluseoftheunit(e.g.km/month,climaticlimits,authorisedtypesofloadsetc.). (3)Relevantdatausedtodesignthemaintenanceandoriginofthesedata(returnofexperience). (4)Tests,investigationsandcalculationscarriedouttodesignthemaintenance. Resultantmeans(facilities,tools …)neededforthemaintenanceredescribedinclause4.2.12.3.2 ‘maintenancedocumentation’.	Themaintenancedesignjustificationfileshallcontain: -precedents,principlesandmethodsusedtodesignthemaintenanceoftheunit, -utilisationprofile:Limitsofthenormaluseoftheunit(e.g.km/month,climaticlimits,authorisedtypesofloadsetc.), -relevantdatausedtodesignthemaintenanceandoriginofthesedata(returnofexperience), -tests,investigationsandcalculationscarriedouttodesignthemaintenance. Resultantmeans(facilities,tools…)neededforthemaintenanceredescribedinclause4.2.12.3.2 ‘Maintenancedocumentation’.	4.2.10.2.1. The maintenance design justification file Themaintenancedesignjustificationfile -describesthemethodsusedtodesignthemaintenance - describesthetests,investigations,calculationscarriedouttodesignthemaintenance - givestherelevantdatausedforthispurposeandjustifiesitsorigin - describestheresourcesneededforthemaintenanceofrollingstock. Thisfileshallcontain: - Nameanddepartmentofthemanufacturerand/ortherailwayundertakingresponsibleforthemaintenancefile. - Precedents,principlesandmethodsusedtodesignthemaintenanceofthevehicle. - Utilisationprofile(Limitsofthenormalutilisationofthevehicle(e.g.km/month,climaticlimits,authorisedtypesofloadsetc.)takenintoaccountforthedesignofthemaintenance). -Tests,investigations,calculationscarriedout. - Relevantdatausedtodesignthemaintenanceandoriginofthesedata(returnofexperience,tests…). - Responsibilityandtraceabilityofthedesignprocess(name,skillsandpositionoftheauthorandapproverofeachdocument). - Resourcesneededforthemaintenance(e.g.requiredtimeforinspections,replacementofparts,lifetimeofcomponentsetc.)	유지보수설계검증포함 1) 유닡의 유지보수를 설계하는데 필요한 전례 원리 및 방법 2)활용도프로파일:유닡의정상적인사용의제한(예,km/월,기후제한,하중의허용유형)가된유형) 3)관련데이터는이러한 유지보수의설계에사용된관련데이터및데이터의기원(경험포함) 4)4.2.12.3.2'유지보수문서'에설명된결과방법(시설,도구...)	유지보수설계검증포함 1) 유닡의 유지보수를 설계하는데 필요한 전례 원리 및 방법 2)활용도프로파일:유닡의정상적인사용의제한(예,km/월,기후제한,하중의허용유형)가된유형) 3)관련데이터는이러한 유지보수의설계에사용된관련데이터및데이터의기원(경험포함) 4)4.2.12.3.2'유지보수문서'에설명된결과방법(시설,도구...)	유지보수설계검증 -상세내용설명	UR 과 CR 은 동일
		The Maintenance description file	The Maintenance description file	4.2.10.2.2. The Maintenance Documentation	유지보수 기술 파일	유지보수 기술 파일	유지 보수 문서	
4.2.12.3.2.	The Maintenance description file	(1)Themaintenancedescriptionfileshalldescribehowmaintenanceactivitiesshallbeconducted. (2)Maintenanceactivitiesincludeallactivitiesneces	Themaintenancedescriptionfileshalldescribehowmaintenanceactivitiesshallbeconducted. Maintenanceactivitiesincludeallactivitiesnecessarys	Themaintenancedocumentationconsistsofallthedocumentsnecessarytocarryoutthemanagementandexecutionofthemaintenanceofthevehicle.Itshallbecomposedofthefollow	1)활동이 어떻게 되는지 기술 2)검사,모니터링,테스	활동이 어떻게 되는지 기술 검사,모니터링,테스트,	유지 관리 및 실행 문서로 구성 -컴포넌트계층및기능설	UR 부품목록에서참고자료

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		sarysuchasinspections,monitoring,tests,measurements,replacements,adjustments,repairs. (3)Maintenanceactivitiesaresplitinto: -Preventivemaintenance;scheduledandcontrolled -Correctivemaintenance. Themaintenancedescriptionfileshallincludethefollowing: (4)Componenthierarchyandfunctionaldescription:Thehierarchysetsuptheboundariesoftherollingstockbylistingalltheitemsbelongingtotheproductstructureofthatrollingstockandusinganappropriatenumberofdiscretelevels.Thelowestitemofthehierarchyshallbeareplaceableunit. (5)Schematiccircuitdiagrams,connectiondiagramsandwiringdiagrams (6)Partslist:Thepartslistshallcontainthetechnicalandfunctionaldescriptionsofthespareparts(replaceableunits). Thelistshallincludeallpartsspecifiedforchangingoncondition,orwhichmayrequirereplacementfollowingelectricalormechanicalmalfunction,orwhichwillforeseeablerequirereplacementafteraccidentaldamage(e.g.windscreen). Interoperabilityconstituentshallbeindicatedandreferencedtotheircorrespondingdeclarationofconformity. (7)The limit values for components which shall not be exceeded in service shall be stated; the possibility of specifying operational restrictions in degraded mode (limit value reached) is permitted	uchasinspections,monitoring,tests,measurements,replacements,adjustments,repairs. Maintenanceactivitiesaresplitinto: -preventivemaintenance;scheduledandcontrolled, -correctivemaintenance. Themaintenancedescriptionfileshallincludethefollowing: -Componenthierarchyandfunctionaldescription:Thehierarchysetsuptheboundariesoftherollingstockbylistingalltheitemsbelongingtotheproductstructureofthatrollingstockandusinganappropriatenumberofdiscretelevels.Thelowestitemofthehierarchyshallbeareplaceableunit. -Schematiccircuitdiagrams,connectiondiagramsandwiringdiagrams. -Partslist:Thepartslistshallcontainthetechnicaldescriptionsofthespareparts(replaceableunits)andtheirreferences,inordertoallowidentificationandprocurementofthecorrectspareparts. Thelistshallincludeallpartsspecifiedforchangingoncondition,orwhichmayrequirereplacementfollowingelectricalormechanicalmalfunction,orwhichwillforeseeablerequirereplacementafteraccidentaldamage(e.g.windscreen). Interoperabilityconstituentshallbeindicatedandreferencedtotheircorrespondingdeclarationofconformity. -Thelimitvaluesforcomponentswhichshallnotbeexceededinserviceshallbestated;thepossibilityofspecifyingoperationalrestrictionsindegradedmode(limitvaluereached)ispermitted.	ing: – Componenthierarchyandfunctionaldescription:Thehierarchysetsuptheboundariesoftherollingstockbylistingalltheitemsbelongingtotheproductstructureofthatrollingstockandusinganappropriatenumberofdiscretelevels.Thelastitemshallbeareplaceableunit. – Schematiccircuitdiagrams,connectiondiagramsandwiringdiagrams – PartsList:Containingthetechnicaldescriptionsofthespareparts(replaceableunits)inordertoallowidentificationandprocurementofthecorrectspares. – Safety/interoperability-relevantlimits:Forthesafety/interoperabilityrelevantcomponentsorpartsaccordingtothisTSI,thisdocumentshallgivethemeasurablelimitsnottobeexceededinservice(toincludeoperationindegradedmode).Safetycriticaldata(seeDirective96/48/ECasmodifiedbyDirective2004/50/ECArticle14(5)e)relatingtothemaintenanceschedulefortheshallbeincludedintherollingstockregister. – Europeanlegalobligations:Wherecomponentsorsystemsaresubjecttospecificlegalobligationstheseobligationsshallbelisted. -Maintenanceplan - List, schedule and criteria of all planned preventative maintenance operations, - List and criteria of conditional preventative maintenance operations, - List of relevant corrective maintenance operations, - Maintenance operations depending on specific conditions of use. Thelevelofthemaintenanceoperationsshallbedescribed. Note:Somemaintenanceoperationslikeoverhaulsandveryheavyrepairsmaynotbeabletobedefinedatthemomentwhenthevehicleisputintoservice.Inthiscase,theresponsibilityandtheprocedurestodefinesuchmaintenanceoperationsshallbedescribed.	트,측정,교체,조정,수리등 모든 활동 3)유지보수활동은다음 분할: -예방정비;예약및통제 -교정유지보수. 보수정보파일은다음포함: 4)컴포넌트계층및기능설명:계층은차량제품구조에속한모든항목을나열하고적절한상세수준개수를사용하여차량경계 설정. 계층 구조의 가장 낮은 항목은 교체 가능 장치. 5) 회로도, 연결 다이어그램 및 배선 다이어그램의 개략도 6)부품목록:부품목록은 예비부품(교체가능장치)의기술및기능설명포함. 이목록은조건부 변경 지정된 모든 부분을 포함, 또는 어떤 전기 또는 기계적 고장 다음 교체 요구, 또는 어떤 우발적 인 손상 (예를 들어, 앞 유리) 후 교체 예측. 상호운용성용품는표시 및 해당 적합성의 선언 표시 및 참조. 7) 서비스 중 를 초과하지 않아야 하는 구성 용품에 대한 한계 값; (최대 값에 도달) 저하 모드에서 동작 제한을 지정할 가능성 허용 6)부품목록:~기술및기능적설명~	측정,교체,조정,수리등 모든 활동 3)유지보수활동은다음 분할: -예방정비;예약및통제 -교정유지보수. 보수정보파일은다음포함: 컴포넌트계층및기능설명:계층은차량제품구조에속한모든항목을나열하고적절한상세수준개수를사용하여차량경계 설정. 계층 구조의 가장 낮은 항목은 교체 가능 장치. 회로도,연결다이어그램 및배선다이어그램의개략도 부품목록:부품목록은인식및옳바른부품구매를 위한 예비 부품 (교체 가능 장치) 과 참고 자료의 기술 및 기능 설명 포함. 이목록은조건부 변경 지정된 모든 부분을 포함, 또는 어떤 전기 또는 기계적 고장 다음 교체 요구, 또는 어떤 우발적 인 손상 (예, 앞 유리) 후 교체 예측. 상호운용성용품는표시 및 해당 적합성 선언 표시 및 참조. 서비스중 를 초과하지 않아야 하는 구성 용품에 대한 한계 값; (최대 값에 도달) 저하 모드에서 동작 제한을 지정할 가능성 허용	명:계층은차량제품구조에속한모든항목을나열하고적절한상세수준개수를사용하여차량경계 설정. 계층 구조의 가장 낮은 항목은 교체 가능 장치. -회로도,연결다이어그램및배선다이어그램의 개략도 -부품목록:부품목록은 예비부품 기술 및 기능 설명 포함. -안전.상호운영성한도;초과하지않아야할측정가능한한도(제한모드포함).유지보수일정관련 안 전 핵 심 (수 정 Directive2004/50/EC) 데이터등록부포함 -유럽법정의무 -유지보수계획 - 예방 정비 항목, 일정, 기준 -조건부 예방 정비 항목 및 조건 - 적절 시정 유지보수 작업 목록 - 사용 조건에 따라 특정된 업무 작업수준명기 참고:차량이서비스에투입시정밀검사와중정비 수리와같은일부유지보수작업정의불가.이경우,그보수작업을정의할 책임과절차설명	삭제(정확한예비품구매용)

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		(8)Europeanlegalobligations:wherecomponentsorsystemsaresubjecttospecificEuropeanlegalobligationstheseobligationsshallbelisted. (9)Thestructuredsetoftasksthatincludetheactivities,procedures,meansproposedbytheapplicanttocarryoutthemaintenancetask. (10)Thedescriptionofthemaintenanceactivities. Thefollowingaspectshavetobedocumented(whentheyarespecifictotheapplication): – Disassembly/assemblyinstructionsdrawingsnecessaryforcorrectassembly/disassemblyofreplaceableparts –Maintenancecriteria –Checksandtests – Toolsandmaterialsrequiredtoundertakethetask(specialtools) –Consumablesrequiredtoundertakethetask – Personalprotectivesafetyprovisionandequipment(special). (11)Necessarytestsandproceduresto beundertakenafteachmaintenanceoperationbeforere-entryintoserviceofrollingstock. (12)Troubleshooting(faultdiagnosis)manualsorfacilitiesforallreasonablyforeseeablesituations;thisincludesfunctionalandschematicdiagramsofthesystemsorIT-basedfaultfindingsystems.	–Europeanlegalobligations:wherecomponentsorsystemsaresubjecttospecificEuropeanlegalobligationstheseobligationsshallbelisted. –Thestructuredsetoftasksthatincludetheactivities,procedures,meansproposedbytheapplicanttocarryoutthemaintenancetask. –Thedescriptionofthemaintenanceactivities. Thefollowingaspectshavetobedocumented: –Disassembly/assemblyinstructionsdrawingsnecessaryforcorrectassembly/disassemblyofreplaceableparts –Maintenancecriteria –Checksandtests –Toolsandmaterialsrequiredtoundertakethetask –Consumablesrequiredtoundertakethetask –Personalprotectivesafetyprovisionandequipment. –Necessarytestsandproceduresto beundertakenafteachmaintenanceoperationbeforere-entryintoserviceofrollingstock. –Troubleshooting(faultdiagnosis)manualsorfacilitiesforallreasonablyforeseeablesituations;thisincludesfunctionalandschematicdiagramsofthesystemsorIT-basedfaultfindingsystems.	–Maintenancemanualsandleaflets Foreachmaintenanceoperationlistedinthemaintenanceplan,themanualexplainsthelistofthetasks to becarriedout. Wheremaintenancetasksarecommontodifferentoperationsorcommontodifferentvehiclesitispermissibletoexplaintheminspecificmaintenanceleaflets. Themanualsandleafletsshallcontainthefollowinginformation: –Specifictoolsandfacilitiesincludingservicesoftware – Standardisedorstatutoryspecificstaffcompetenciesrequired(welding,nondestructivetesting…) – Generalrequirementsrelativetomechanical,electrical,fabricationandotherengineeringcompetencies. – Occupationalandoperationalhealthandsafetyprovisions(includingapplicablelegislationappertainingtothecontrolleduseofsubstanceshazardoustohealthandsafety). –Environmentalprovisions –Detailsofthetasktobecarriedoutasaminimum: - Disassembly/assembly instructions - Maintenance criteria - Checks and tests - Tools and materials required to undertake the task - Consumables required to undertake the task - Personal protective safety equipment – Necessarytestsandproceduresto beundertakenaftereachmaintenanceoperationbeforeputtingintoservice. –Traceabilityandrecords. – Troubleshooting(faultdiagnosis)manualincludingfunctionalandschematicdiagramsofthesystems	8)유럽의법적의무:구성요소또는시스템이이러한의무대상인경우 법적 의무 적용. 9)활동을포함하는구조화된작업세트는철차,유지보수작업을수행하기위해출원인에의해제안된것 10)유지보수활동 다음과같은측면이(응용프로그램에고유한경우) 문서화 - 분해 / 조립 필요한 도면 -유지관리기준 -확인및테스트 -도구및재료(특수공구) -소모품 -개인보호안전규정및장비(특별). 11)차량서비스에재투입하기전에필요한시험및 절차 12)모든합리적으로예측가능한상황에대한문제해결(고장진단) 매뉴얼 또는 시설; 이 시스템의 기능 및 개략도 또는 IT 기반 결함 발견 시스템 포함	좌와 동	-유지보수매뉴얼과리플렛 계획에나열된각작업위해작업목록이수행되도록설명. 작업이다른차량에다른작업에공통또는일반적인경우특정유지보수리플렛 다음과 같은 정보를 포함: -서비스소프트웨어를포함하여특정도구및시설 -필요한표준화된또는법정특정직원역량(용접, 비파괴...) -기계,전기,제조및기타엔지니어링역량을기준으로일반요구사항. -산업운영보건및안전규정 -환경규정 -최소수행세부사항: - 분해 / 조립 지침 - 유지 관리 기준 - 확인하고 테스트 - 도구 및 재료 - 소모품 - 개인 보호 안전 장비 -필요한테스트및절차는서비스에전보수작업수행 -추적및기록. -시스템의기능및개략도를포함한문제해결(고장진단)매뉴얼	UR,DR동일 HR 내용유사
4.2.12.4.	Operating documentation	Thetechnicaldocumentationnecessarytooperatetheunitiscomposedof: (1)Adescriptionofoperationinnormalmode,includingtheoperationalcharacteristicsandlimitationsoftheunit(e.g.vehiclegauge,maximumdesignspeed,axleloads,brakeperformance…). (2)AdescriptionofthevariousreasonablyforeseeabledegradedmodesincaseofsafetysignificantfailuresofequipmentorfunctionsdescribedinthisTSI,togetherwiththerelatedacceptablelimitsandoperatingconditionsoftheunitthatcouldbeexperienced. (3)AdescriptionofthecontrolandmonitoringsystemsallowingtheidentificationofsafetysignificantfailuresofequipmentorfunctionsdescribedinthisTSI(e.g.clause4.2.4.9relatedtothefunction ‘braking’). (4)Thistechnicaloperatingdocumentationshallbepartofthetechnicalfile.	Thetechnicaldocumentationnecessarytooperatetheunitiscomposedof: –adescriptionofoperationinnormalmode,includingtheoperationalcharacteristicsandlimitationsoftheunit(e.g.vehiclegauge,maximumdesignspeed,axleloads,brakeperformance…), –adescriptionofthevariousreasonablyforeseeabledegradedmodesincaseofsafetysignificantfailuresofequipmentorfunctionsdescribedinthisTSI,togetherwiththerelatedacceptablelimitsandoperatingconditionsoftheunitthatcouldbeexperienced. Thistechnicaloperatingdocumentationshallbepartofthetechnicalfile.	해당사항 없음	운영문서 운영에 필요한 기술 문서 1)동작특성및제한조건(예,차량게이지,최대설계속도,축중,제동성능...)포함한 일반 모드에서 동작 설명 2)발생될수있는유닛의허용한계와관련제한조건과함께, TSI에 설명된 기능 중 중요한 안전 고장시 다양한 예측가능한 저허 모드 설명. 3)TSI(예, "제동"관련, 4.2.4.9)에 기재된 안전에 중요한 장비의 고장의 식별 허용하는 제어 및 모니터링 시스템의 설명 4)기술운영문서는기술문서의일부	운영문서 운영에 필요한 기술 문서 동작특성및제한조건(예,차량게이지,최대설계속도,축중,제동성능...)포함한 일반 모드에서 동작 설명 발생될수있는유닛의허용한계와관련제한조건과함께, TSI에 설명된 기능 중 중요한 안전 고장시 다양한 예측가능한 저허 모드 설명. 기술운영문서는기술문서의일부	해당사항 없음	UR 장치및기능의주요실패를확인할수있는제어및모니터링설명추가
4.2.12.5.	Lifting diagram and instructions	Thedocumentationshallinclude: (1)Adescriptionofproceduresforliftingandjackingandrelatedinstructions.	Thedocumentationshallinclude: –adescriptionofproceduresforliftingandjackingandrelatedinstructions,	4.2.7.5. Lifting/rescue procedures Thetrainmanufacturershallprovidetherelevanttechnicalinformationtotherailwayundertaking.	리프팅다이아그램 -리프팅및재킹의절차및 지시	리프팅다이아그램 -리프팅및재킹의절차및 지시	리프팅/구원절차 제작사는운영자에게적절정보제공	UR과CR은동일 HR기술정보제공

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		(2)Adescriptionofinterfacesforliftingandjacking.	-adescriptionofinterfacesforliftingandjacking.		-리프팅및재킹인터페이스	-리프팅및재킹인터페이스		
4.2.12.6.	Rescue related descriptions	Thedocumentationshallinclude: (1)Adescriptionofproceduresforuseofemergencymeasuresandrelatednecessaryprecautionstobetaken,ase.g.useofemergencyexits,entrancetoRSTforrescue,isolationofbrakes,electricalearthing,towing. (2)Adescriptionofeffectswhenthedescribedemergencymeasuresaretaken,e.g.reductionofbrakeperformanceafterisolationofbrakes.	Thedocumentationshallinclude: -adescriptionofproceduresforuseofemergencymeasuresandrelatednecessaryprecautionstobetaken,ase.g.useofemergencyexits,entrancetoRSTforrescue,isolationofbrakes,electricalearthing,towing, -adescriptionofeffectswhenthedescribedemergencymeasuresaretaken,e.g.reductionofbrakeperformanceafterisolationofbrakes.	해당사항 없음	구원관련설명 1)응급상황시조치와비상출구이용,진입을위한입구,제동장치완해,전기접지,견인(Towing)등과같이수행되어야하는필수관련예방조치에관한설명 2)설명응급조치사항이취해졌을때,(예:제동완해후제동성능감소)영향에관한설명	구원관련설명 응급상황시조치와비상출구이용,진입을위한입구,제동장치완해,전기접지,견인(Towing)등과같이수행되어야하는필수관련예방조치에관한설명 설명응급조치사항이취해졌을때,(예:제동완해후제동성능감소)영향에관한설명	해당사항 없음	UR 과 CR 은 동일
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.10.3.Managementofthemaintenancefile. Themaintenancefileshallbesuppliedwiththefirsttrainorvehicleofaseries,eitherbythemanufactureror/andtherailwayundertakingandsubmittedtotheprocessesasspecifiedinclause6.2.4ofthisTSI,beforeputtingintoservice. Thissectiondoesnotapplytoprototypeswhentheyarebeingusedforevaluationpurposes. AfterputtingthefirsttrainorvehicleofaseriesintoservicetherailwayundertakingisresponsibleforthemanagementofthemaintenancefileappertainingtorollingstockforwhichithasmanagementresponsibilityrelativetotheprovisionsspecifiedwithinthisTSI.Thisincludesaprocessofregularreviewofthemaintenancefiletoensurecompliancewiththeessentialrequirements. Themaintenancefileshallbemanagedinaccordancewiththeprocessesdefinedinthecertifiedsafetymanagementsystemoftherailwayundertaking. Inthecasewhererailwayundertakingscarryoutmaintenanceontherollingstocktheyuse,therailwayundertakingshallensureprocessesareinplacetomanagethemaintenanceandoperationalintegrityoftherollingstock,including: -Informationintherollingstockregister, - AssetManagement,includingrecordsofallmaintenanceundertakenanddueontherollingstock(whichshallbesubjecttospecifiedretentionperiodsfordifferinglevelsofarchivestorage).	해당사항 없음	해당사항 없음	유지 보수 파일의 관리	UR,CR 별도항목없음 HR 유지보수파일의관리
		해당사항 없음	해당사항 없음	-Softwarewhererelevant. - Proceduresforthereceiptandprocessingofspecificinformationrelatedtotheoperationalintegrityofrollingstock,arisingasaresultfromanycircumstanceincludingbutnotlimitedtooperationalormaintenanceincidents,thathaveapotentialtoaffectthesafetyintegrityofrollingstock. - Proceduresfortheidentification,generationanddissemination ofspecificinformationrelatedtotheoperationalintegrityofrollingstock,arisingasaresultfromanycircumstanceincludingbutnotlimitedtooperationalormaintenanceincidents,withapotentialtoaffectthesafetyintegrityofrollingstock,andwhichisidentifiedduringanymaintenanceactivity. - Operationaldutyprofilesofrollingstock.(Includingbutnotlimitedtototalkilometrestravelled). - Processesfortheprotectionandvalidationofsuchsystems. InaccordancewiththeprovisionsofDirective2004/49AnnexIII,thesafetymanagementsystemoftherailwayundertakingshalldemonstratethatsuitablemaintenancearrangemen	해당사항 없음	해당사항 없음	유지 보수 파일의 관리	UR,CR 별도항목없음 HR 유지보수파일의관리

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				tsareinplace,therebyensuringon-goingcompliancewiththeessentialrequirementsandtherequirementsofthisTSIincludingtherequirementsofthemaintenancefile. Inthecaseofentitiesotherthantherailwayundertakingusingrollingstock,beingresponsibleforthemaintenanceofthisrollingstock,therailwayundertakingusingtherollingstockshallascertainthatallrelevantmaintenanceprocessesareinplaceandareactuallyapplied.Thisprocessshallalsobesuitablydescribedwithinthesafetymanagementsystemoftherailwayundertaking. TheentityresponsibleforthemaintenanceoftherollingstockshallensurethatreliableinformationaboutmaintenanceprocessesanddataspecifiedtobemadeavailableintheTSIsareavailablefortheoperatingrailwayundertaking,andshalldemonstrateonrequestoftheoperatingrailwayundertakingthattheseprocessesensurethecomplianceoftherollingstockwiththeEssentialRequirementsofDirective96/48/ECasmodifiedbyDirective2004/50/EC.				
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.10.4.Managementofmaintenanceinformation. Theentityresponsibleforthemaintenanceofrollingstockshallensurethatithasprocessesforthemanagementof,andsecuredaccessrightsto,informationrelativetothemanagement,maintenanceandoperationalintegrityofrollingstock.Otherpartiesoperationallyinvolvedinthisprocessshallprovidetherequiredmaintenanceinformation.Thisinformationshallinclude: -rollingstockregister. -Configurationmanagementinformation - Maintenancemanagementinformationsystemsincludingrecordsofallmaintenanceundertakenandmaintenance,dueonrollingstock,forwhichitisresponsible(whichshallbesubjecttospecifiedtimeperiodsfordifferinglevelsofarchivestorage). - Managementproceduresforthereceiptandprocessingofspecificinformationrelativetotheoperationalintegrityofrollingstockincludingoperationaland/ormaintenanceincidentswithapotentialtoaffectthesafetyintegrityofrollingstock. - Managementproceduresfortheidentification,generationanddisseminationofspecificinformationrelativetotheoperationalintegrityofrollingstock,includingoperationaland/ormaintenanceincidents,withapotentialtoaffectthesafetyintegrityofrollingstock,andwhichisidentifiedduringanymaintenanceactivityincludingrepairofparts. - Operationaldutyprofilesofrollingstock(e.g.kilometres). - Securitymanagementprocessesforprotectionandvalidationoftheinformationsystems.	해당사항 없음	해당사항 없음	유지보수 정보 관리	UR,CR 별도항목없음 HR 유지보수파일의관리
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.10.5.Implementationofthemaintenance Therailwayundertakingshallschedulerosterssothateachtrainreturnsatstaggeredintervalstodesignatedbaseswherethemajormaintenanceoperationswillbecarriedoutatfrequenciescompatiblewiththedesignandreliabilityofhigh-speedtrains. Whenatrainisinadegradedstate,theconditionsunderwhichsomerepairworkcanbeundertakentoallowitssafereturntoadesignatedbaseandthespecialoperatingconditionssha	해당사항 없음	해당사항 없음	유지 보수 시행	UR,CR 별도항목없음 HR 유지보수파일의관리

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				llbeagreed,casebycase,betweentheinfrastructuremanagersandtherailwayundertakingorbyadocumentasrequiredbyclause4.2.1				
4.3.		Documentation for operation and maintenance	Functional and technical specification of the interfaces	Functional and technical specification of the interfaces	인터페이스 기능 및 기술 사양	인터페이스 기능 및 기술 사양	인터페이스 기능 및 기술 사양	
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.3.1.General Asfarastechnicalcompatibilityisconcerned,thesearetheinterfacesoftherollingstocksubsystemwiththeothersubsystems: -Thedesignofthetrains -Drivervigilancedevice -Theelectrificationsystem -On-boardtraincontrolequipment -Platformheight -Thedoorcontrols -Emergencyexits -Headlights -Emergencycouplers -Wheel/railcontact -Axlebearinghealthmonitoring -Passengeralarm -Pressurewaveeffects -Effectofcross-winds -Brakesindependentofwheel/railadhesion -Flangelubrication -Coefficientofflexibility	해당사항 없음	해당사항 없음	일반	UR,CR 별도항목없음
		해당사항 없음	해당사항 없음	Theinterfacesaredefinedinthefollowingsectionsinordertoassurethecoherenceofaconsistent HighSpeedTrans-Europeannetwork. Inthelightoftheessentialrequirementsin Section3,thefunctionalandtechnicalspecificationsoftheinterfacesarearrangedbysubsysteminthefollowingorder: -Infrastructuresubsystem -Energysubsystem. -Infrastructuresubsystem -Energysubsystem. -Control-commandandsignallingsubsystem -Operationsubsystem Foreachoftheseinterfaces,thespecificationsarearrangedinthesameorderasinsection4.2,asfollows: -Structuresandmechanicalparts -Trackinteractionandgauging -Braking -Passengerinformationandcommunication -Environmentalconditions -Systemprotection -Tractionandelectricalequipment -Servicing -Maintenance ThefollowinglistisendorsedtoindicatewhichsubsystemsareidentifiedashavinginterfacewithbasicparametersofthisTSI:	해당사항 없음	해당사항 없음	인터페이스 정의	UR,CR 별도항목없음
		해당사항 없음	해당사항 없음	-Structuresandmechanicalparts(clause4.2.2): Designoftrains(clause4.2.1.2):Operationsubsystem Endcouplersandcouplingarrangementstorescuetrains(cl	해당사항 없음	해당사항 없음	구조 및 기계 파트	UR,CR 별도항목없음

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				ause4.2.2.2):Operationsubsystem Strengthofvehiclestructure(clause4.2.2.3):Nointerfacesidentified. Access(clause4.2.2.4):Infrastructuresubsystemandoperationsubsystem Toilets(clause4.2.2.5):Operationsubsystem Driver' scab(clause4.2.2.6):Infrastructuresubsystemandcontrol-commandandsignallingsubsystem. Windscreenandfrontofthetrain(clause4.2.2.7):Control-commandandsignallingsubsystem.				
		해당사항 없음	해당사항 없음	-Vehicletrackinteractionandgauging(clause4.2.3): Kinematicgauge(clause4.2.3.1):Infrastructuresubsystem Staticaxleload(clause4.2.3.2):Infrastructuresubsystemandcontrol-commandandsignallingsubsystem Rollingstockparameters,whichinfluencegroundbasedtrainmonitoringsystems(clause4.2.3.3):Infrastructuresubsystemandcontrol-commandandsignallingsubsystemandoperationsubsystem Rollingstockdynamicbehaviour(clause4.2.3.4):Infrastructuresubsystemandoperationsubsystem Maximumtrainlength(clause4.2.3.5):Infrastructuresubsystemandoperationsubsystem MaximumGradients(clause4.2.3.6):Infrastructuresubsystem Minimumcurveradius(clause4.2.3.7):Infrastructuresubsystem Flangelubrication(clause4.2.3.8):Infrastructuresubsystem Suspensioncoefficient(clause4.2.3.9):Energysubsystem Sanding(clause4.2.3.10):Control-commandandsignallingsubsystemandoperationsubsystem Aerodynamiceffectsonballast(clause4.2.3.11):Infrastructuresubsystemandoperationsubsystem	해당사항 없음	해당사항 없음	차량의선로인터페이스 및게이지	UR,CR 별도항목없음
		해당사항 없음	해당사항 없음	-Braking(clause4.2.4): Brakingperformance(clause4.2.4.1):Control-commandandsignallingsubsystemandoperationsubsystem Brakewheel/railadhesiondemandlimits(clause4.2.4.2):Nointerfacesidentified Brakesystemrequirements(clause4.2.4.3):Energysubsystemandoperationsubsystem ServiceBrakingPerformance(clause4.2.4.4):NointerfacesidentifiedEddycurrentbrakes(clause4.2.4.5):Infrastructuresubsystemandoperationsubsystem Protectionofanimmobilisedtrain(clause4.2.4.6):Operationsubsystem Brakeperformanceonsteepgradients(clause4.2.4.7):Infrastructuresubsystemandoperationsubsystem	해당사항 없음	해당사항 없음	제동	UR,CR 별도항목없음
		해당사항 없음	해당사항 없음	-Passengerinformationandcommunication(clause4.2.5): Publicaddresssystem(clause4.2.5.1):Operationsubsystem Passengerinformationsigns(clause4.2.5.2):Nointerfacesidentified Passengeralarm(clause4.2.5.3):Infrastructuresubsystemandoperationsubsystem	해당사항 없음	해당사항 없음	승객 정보 및 통신	UR,CR 별도항목없음
		해당사항 없음	해당사항 없음	-Environmentalconditions(clause4.2.6) Environmentalconditions(clause4.2.6.1):Infrastructuresubsystemandoperationsubsystem Trainaerodynamicloadsinopenair(clause4.2.6.2):Infrastructuresubsystemandoperationsubsystem Crosswind(clause4.2.6.3):Infrastructuresubsystemandoperationsubsystem	해당사항 없음	해당사항 없음	환경 조건	UR,CR 별도항목없음

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				MaximumPressureVariationsinTunnels(clause4.2.6.4):Infrastructuresubsystemandoperationsubsystem ExteriorNoise(clause4.2.6.5):Infrastructuresubsystemandoperationsubsystem ExteriorElectromagneticInterference(clause4.2.6.6):Energysubsystemandcontrol-commandandsignallingsubsystem				
		해당사항 없음	해당사항 없음	-Systemprotection(clause4.2.7): EmergencyExits(clause4.2.7.1):Operationsubsystem Firesafety(clause4.2.7.2):Infrastructuresubsystemandoperationsubsystem Protectionagainstelectricshock(clause4.2.7.3):Nointerfacesidentified Externallights(clause4.2.7.4):Infrastructuresubsystemandenergysubsystemandcontrol-commandandsignallingsubsystemandoperationsubsystem Horn(clause4.2.7.4):Operationsubsystem Lifting/rescueprocedures(clause4.2.7.5):Operationsubsystem InteriorNoise(clause4.2.7.6):Operationsubsystem AirConditioning(clause4.2.7.7):Infrastructuresubsystemandoperationsubsystem Driver’sVigilanceDevice(clause4.2.7.8):Operationsubsystem Control-commandandSignallingsystem(clause4.2.7.9):Control-commandandsignallingsubsystem MonitoringandDiagnosticConcepts(clause4.2.7.10):Control-commandandsignallingsubsystemandoperationsubsystem Particularspecificationfortunnels(clause4.2.7.11):Infrastructuresubsystemandcontrol-commandandsignallingsubsystemandoperationsubsystem Emergencylightingsystem(clause4.2.7.12):Nointerfacesidentified Software(clause4.2.7.13):Nointerfacesidentified	해당사항 없음	해당사항 없음	시스템 보호	UR,CR 별도항목없음
		해당사항 없음	해당사항 없음	-Tractionandelectricalequipment(clause4.2.8): Tractionperformancerequirements(clause4.2.8.1):Operationsubsystem Tractionwheel/railadhesionrequirements(clause4.2.8.2):Operationsubsystem Functionalandtechnicalspecificationrelatedtopowersupply(clause4.2.8.3):Energysubsystemandcontrol-commandandsignallingsubsystemandoperationsubsystem - Servicing(clause4.2.9):Infrastructuresubsystemandoperationsubsystem - Maintenance(clause4.2.10):Infrastructuresubsystemandoperationsubsystem	해당사항 없음	해당사항 없음	견인 및 전장품	UR,CR 별도항목없음
4.3.1.	Interface with Energy subsystem	Table6InterfacewiththeEnergysubsystem		4.2.8.3. Functional and technical specification related to the electric power supply Theelectricalcharacteristicsofrollingstockwhichinterfacewiththeenergysubsystemshallbeconsideredunderthefollowingheadings: -Thevoltageandfrequencyvariationsinthepowersupply, - Themaximumpowerthatcanbedrawnfromtheoverheadcontactline, -Thepowerfactorofthealternatingcurrentsupply, - Theshortovervoltagesgeneratedbytheoperationofrollingstock, -Theelectromagneticinterference,seeclause4.2.6.6,	에너지서브시스템인터페이스 각장치간인터페이스는 표를기술	에너지서브시스템인터페이스 각장치간인터페이스는 표를기술	전장품관련기능및기술사양 전기시스템인터페이스	UR과CR은거의유사 표로표시

<table>
<tr><th>No</th><th>소제목</th><th>개정유럽철도차량TSI기준
(REGNo1302/2014)</th><th>종전유럽일반철도기준
(DEC2011/291/EU)</th><th>종전유럽고속철도기준
(DEC2008/232/EC)</th><th>개정2014
(UR)</th><th>일반철도2011
(CR)</th><th>고속철도2008
(HR)</th><th>요약</th></tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>
<table>
<tr><th>Reference LOC & PAS TSI</th><th></th><th>Reference Energy TSI</th></tr>
<tr><th>Parameter</th><th>Point</th><th>Parameter</th></tr>
<tr><td>Gauging
Pantograph head geometry</td><td>4.2.3.1
4.2.8.2.9.2</td><td>Pantograph gauge</td></tr>
<tr><td>Operation within range of voltages and frequencies</td><td>4.2.8.2.2</td><td>Voltage and frequency</td></tr>
<tr><td>
— Max current from OCL
— Power factor

— Maximum current at standstill</td><td>
4.2.8.2.4
4.2.8.2.6

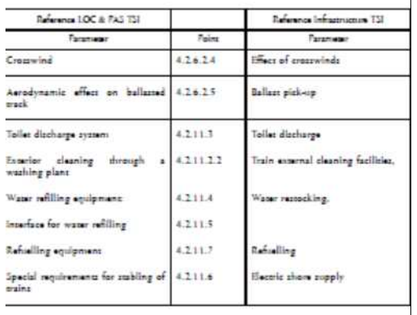
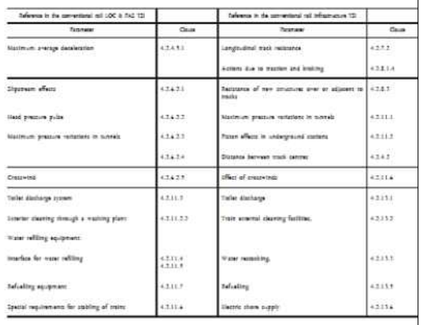
4.2.8.2.5</td><td>Parameters relating to s system performance:
— Max train current
— Power factor
— Mean useful voltage
— Current capacity DC sy trains at standstill</td></tr>
<tr><td>Regenerative brake with energy to OCL</td><td>4.2.8.2.3</td><td>Regenerative braking</td></tr>
<tr><td>Energy consumption measuring function</td><td>4.2.8.2.8</td><td>On-ground energy data colle system</td></tr>
<tr><td>— Height of pantograph
— Pantograph head geometry</td><td>4.2.8.2.9.1
4.2.8.2.9.2</td><td>Geometry of the overhead co line</td></tr>
<tr><td>Contact strip material</td><td>4.2.8.2.9.4</td><td>Contact wire material</td></tr>
<tr><td>Pantograph static contact force</td><td>4.2.8.2.9.5</td><td>Mean contact force</td></tr>
<tr><td>Pantograph contact force and dynamic behaviour</td><td>4.2.8.2.9.6</td><td>Dynamic behaviour and qual current collection</td></tr>
<tr><td>Arrangements of pantographs</td><td>4.2.8.2.9.7</td><td>Pantograph spacing</td></tr>
<tr><td>Running through phase or system separation section</td><td>4.2.8.2.9.8</td><td>Separation sections:
— phase
— system</td></tr>
<tr><td>Electrical protection of the train</td><td>4.2.8.2.10</td><td>Electrical Protection Coordin Arrangements</td></tr>
<tr><td>System energy disturbances for AC systems</td><td>4.2.8.2.7</td><td>Harmonics and Dynamic E for AC traction power s systems</td></tr>
</table>
</td>
<td>
<table>
<tr><th>Reference in the conventional rail LOC & PAS TSI</th><th></th><th>Reference in the c</th></tr>
<tr><th>Parameter</th><th>Clause</th><th>P</th></tr>
<tr><td>Gauging</td><td>4.2.3.1</td><td>Pantograph gauge</td></tr>
<tr><td>Operation within range of voltages and frequencies</td><td>4.2.8.2.2</td><td>Voltage and frequency</td></tr>
<tr><td>
— Maximum current from OCL
— Power factor
— Maximum current at standstill</td><td>
4.2.8.2.4
4.2.8.2.6
4.2.8.2.5</td><td>Parameters relating to
— Maximum train c
— Power factor
— Mean useful voltag
— Current capacity D</td></tr>
<tr><td>Regenerative brake with energy to OCL</td><td>4.2.8.2.3</td><td>Regenerative braking</td></tr>
<tr><td>Energy consumption measuring function</td><td>4.2.8.2.8</td><td>Electric energy consu</td></tr>
<tr><td>— Height of pantograph
— Pantograph head geometry</td><td>4.2.8.2.9.1
4.2.8.2.9.2</td><td>Geometry of the over</td></tr>
<tr><td>— Pantograph head geometry
— Gauge</td><td>4.2.8.2.9.2
4.2.3.1</td><td>Free passage gauge of</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>Reference in the conventional rail LOC & PAS TSI</th><th></th><th>Reference in the c</th></tr>
<tr><th>Parameter</th><th>Clause</th><th>P</th></tr>
<tr><td>Contact strip material</td><td>4.2.8.2.9.4</td><td>Contact wire material</td></tr>
<tr><td>Pantograph static contact force</td><td>4.2.8.2.9.5</td><td>Mean contact force</td></tr>
<tr><td>Pantograph contact force and dynamic behaviour</td><td>4.2.8.2.9.6</td><td>Dynamic behaviour collection</td></tr>
<tr><td>Arrangements of pantographs</td><td>4.2.8.2.9.7</td><td>Pantograph spacing u</td></tr>
<tr><td>Running through phase or system separation section</td><td>4.2.8.2.9.8</td><td>Separation sections:
— phase
— system</td></tr>
<tr><td>Electrical protection of the train</td><td>4.2.8.2.10</td><td>Electrical protection c</td></tr>
<tr><td>System energy disturbances for AC systems</td><td>4.2.8.2.7</td><td>Harmonics and dynan</td></tr>
</table>
</td>
<td>–
Theotherfunctionalinterfacesquotedinclause4.2.8.3.7.

4.2.8.3.9.Interfaceswiththeelectrificationsystem
Forelectricallypoweredtrains,theprincipalinterfaceelementsbetweentherollingstockandtheenergysubsystemsaredefinedintheHigh-SpeedEnergyandRollingStockTSIs.Theyareasfollows:
–
Themaximumpowerthatcanbedrawnfromtheoverheadcontactline[seeclause4.2.8.3.2ofthisTSIandclause4.2.3oftheHighSpeedEnergyTSI2006]
–
Themaximumcurrentthatcanbedrawnatstandstill[seeclause4.2.8.3.2ofthisTSIandclause4.2.20oftheHighSpeedEnergyTSI2006]
–
Thevoltageandthefrequencyofthepowersupply[seeclause4.2.8.3.1.1ofthisTSIandclause4.2.2oftheHighSpeedEnergyTSI2006]
–
Over-voltagesgeneratedontheoverheadlinebyharmonics[seeclause4.2.8.3.4ofthisTSIandclause4.2.25oftheHighSpeedEnergyTSI2006]
–
Electricalprotectionmeasures[seeclause4.2.8.3.6.6ofthisTSIandclause4.2.23oftheHighSpeedEnergyTSI2006]</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>해당사항 없음</td>
<td>해당사항 없음</td>
<td>–
Thearrangementofthepantographs[seeclause4.2.8.3.6.2ofthisTSIandclauses4.2.19,4.2.21and4.2.22oftheHighSpeedEnergyTSI2006]
–
Runningthroughphaseseparationsections[seeclause4.2.8.3.6.7ofthisTSIandclause4.2.21oftheHighSpeedEnergyTSI2006]
–
Runningthroughsystemseparationsections[seeclause4.2.8.3.6.8ofthisTSIandclause4.2.22oftheHighSpeedEnergyTSI2006]
–
Pantographcontactforce[seeclause4.2.8.3.6.1ofthisTSIandclause4.2.14,and4.2.15oftheHighSpeedEnergyTSI2006]
–
Powerfactor[seeclause4.2.8.3.3ofthisTSIandclause4.2</td>
<td>해당사항 없음</td>
<td>해당사항 없음</td>
<td>전기 시스템
인터페이스</td>
<td>UR,CR
표로표시</td>
</tr>
</table>

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				.3oftheHighSpeedEnergyTSI2006] – Regenerativebraking[seeclause4.2.8.3.1.2]definedinclause4.2.4oftheHighSpeedEnergyTSI2006. – Pantographheadgeometry[seeclause4.2.8.3.7.2ofthisTSIandclause4.2.13oftheHighSpeedEnergyTSI2006] – Dynamicbehaviourofpantographsandqualityofcurrentcollection[seeclause4.2.8.3.6.5ofthisTSIandclause4.2.16oftheHighSpeedEnergyTSI2006				
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.3.2.Infrastructuresubsystem 4.3.2.1.Access Clause4.2.2.4.1ofthisTSIspecifiesthepositionofthesteps foraccess.Thispositiondependsonthepositionoftheedgeoftheplatform,whichisspecifiedinclauses4.2.20.4and4.2.20.5oftheInfrastructureTSI2006. 4.3.2.2.Driver’scab Clause4.2.2.6ofthisTSIspecifiesthatthecabshallbeaccessiblefrombothsidesofthetrainfromthegroundorfromtheplatform.Theheightoftheplatformmeasuredfromtheleveloftherailisspecifiedinclause4.2.20.4oftheInfrastructureTSI2006. 4.3.2.3.Kinematicgauge Clause4.2.3.1ofthisTSIspecifiesthattherollingstockshallcomplywithoneofthekinematicvehiclegaugesthataresp ecifiedinAnnexCoftheConventionalRailRollingStockTSI2005.Thecorrespondinginfrastructuregaugesarespecifiedinclause4.2.3oftheInfrastructureTSI2006,andtheinfrastructureregisterstatesforeachlinethekinematicgaugethatshallbemetbytherollingstockoperatingonthisline. 4.3.2.4.Staticaxleload Clause4.2.3.2ofthisTSIspecifiesthemaximumstaticaxleloadsthatareallowedfordifferenttypesofrollingstock.Thecorrespondingspecificationsaresetoutinclause4.2.13oftheInfrastructureTSI2006. 4.3.2.5.Rollingstockparameters,whichinfluencegroundbasedtrainmonitoringsystems Clause4.2.3.3.2ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoaxlebearinghealthmonitoringbytracksidehotaxleboxesdetectors.Theminimuminfrastructuregaugerequirementsconcerningtheinfrastructuresubsystemaresetoutinclause4.2.3oftheInfrastructureTSI2006. 4.3.2.6.Rollingstockdynamicbehaviourandwheelprofiles Clause4.2.3.4ofthisTSIdetailthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtorollingstockdynamicbehaviour,andparticularlytheparametersofthewheelprofile.Thecorrespondingspecificationsconcerningtheinfrastructuresubsystem,andparticularlytheparametersoftherailprofile,aresetoutinclauses4.2.9,4.2.10,4.2.11,4.2.12and5.3.1.1oftheInfrastructureTSI2006.	해당사항 없음	해당사항 없음	인프라서브시스템 접근 운전실 동적게이지 정적축중 지상차량모니터링에영향을미치는차량파라미터 차량의동적거동및차륜의프로파일	UR,CR 표로표시
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.3.2.7.Maximumtrainlength Clause4.2.3.5ofthisTSIspecifiesthemaximumlengthofthetrain.Themaximumlengthoftheplatformisspecifiedinclause4.2.20.2oftheInfrastructureTSI2006,andtheinfrastructureregisterstatesforeachlinetheminimumlengthofplatformwherehighspeedtrainsareintendedtocallat. 4.3.2.8.Maximumgradients Clause4.2.3.6ofthisTSIspecifiesthattrainsshallbeabletostart,operateandstoponallthelinesforwhichitisdes	해당사항 없음	해당사항 없음	인프라서브시스템 최대차량길이 최대구배	UR,CR 표로표시

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				ignedtooperate.Themaximumgradientisspecifiedinclause4.2.5oftheInfrastructureTSI2006,andtheinfrastructureregisterstatesforeachlinethemaximumgradient. 4.3.2.9.Minimumcurveradius Clause4.2.3.7ofthisTSIspecifiesthattrainsshallbeabletonegotiatetheminimumcurveradiusonallthelinesforwhichitisdesignedtooperate.Theminimumcurveradiusisspecifiedinclauses4.2.6,4.2.8and4.2.25oftheInfrastructureTSI2006,andtheinfrastructureregisterstatesforeachlinetheminimumcurveradiusonhighspeedtracksandonstablingtracks.			최소곡선반경	
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.3.3.Energysubsystem 4.3.3.1.Reserved 4.3.3.2.Brakesystemrequirements Clauses4.2.4.3and4.2.8.3.1.2ofthisTSIdetailthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoregenerativebrakingrequirements.Thecorrespondingspecificationsconcerningtheenergysubsystemarespecifiedinclause4.2.4oftheHigh-SpeedEnergyTSI2006,andtheinfrastructureregisterstatesforeachlinewherethesespecificationsapply. 4.3.3.3.Exteriorelectromagneticinterference Clause4.2.6.6ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoexteriorelectromagneticinterference.Thecorrespondingspecificationsconcerningtheenergysubsystemarespecifiedinclause4.2.6oftheEnergyTSI2006. 4.3.3.4.Headlights Thereisaninterfacebetweentheheadlights(clause4.2.7.4.1.1ofthisTSI)intermofilluminanceandthecharacteristicsofreflectiveclothesofstaffworkingonornearthetrackdescribedinclause4.7oftheEnergyTSI2006. 4.3.3.5.Functionalandtechnicalspecificationrelatedtopowersupply Clause4.2.8.3ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtopowersupply.Thecorrespondingspecificationsconcerningtheenergysubsystemarespecifiedinclauses4.2.2,4.2.3,4.2.4,4.2.9.1,4.2.9.2,4.2.10,4.2.11,4.2.14,4.2.15,4.2.16,4.2.17,4.2.18,4.2.19,4.2.20,4.2.21,4.2.22,4.2.23,4.2.24and4.2.25oftheEnergyTSI2006.Thespecificationsconcerningtheenergysubsystem,relatedtothepositionofthecatenary,arespecifiedinclause4.2.9oftheEnergyTSI2006.	해당사항 없음	해당사항 없음	에너지서브시스템 제동성능요구조건 외부전자파간섭 전조등 전력공급 기능 및 기술 요구 조건	UR,CR 표로표시
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.3.2.10. Flange lubrication ThereisnointerfacerelatedtoflangelubricationwiththeInfrastructureTSI. 4.3.2.11.Ballastpickup Clause4.2.3.11ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoaerodynamiceffectsonballast.Thecorrespondingspecificationsconcerningtheinfrastructuresubsystemaresetoutinclause4.2.27oftheInfrastructureTSI2006. 4.3.2.12.Eddycurrentbrake Clause4.2.4.5ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtotheuseofeddycurrentbrake.Thecorrespondingspecificationsconcerningtheinfrastructuresubsystemaresetoutinclause4.2.13oftheInfrastructureTSI2006,andtheinfrastructureregisterstatesforeachlinetheconditionsforuseofeddycurrentbrake. 4.3.2.13.Brakeperformanceonsteepgradients Clause4.2.4.7ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtothebrakeperformanceons	해당사항 없음	해당사항 없음	인프라서브시스템 발라스트픽업 와전류제동 급경사제동성능 승객경보 환경조건	UR,CR 표로표시

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				teepgradients.Thecorrespondingspecificationsconcerningtheinfrastructuresubsystemaresetoutinclause4.2.5oftheInfrastructureTSI2006,andtheinfrastructureregisterstatesforeachlinethemaximumgradient. 4.3.2.14.Passengeralarm Thereisnointerfacerelatedtopassengeralarmwiththe InfrastructureTSI. 4.3.2.15.Environmentalconditions Thereisnointerfacerelatedtoenvironmentalconditionswiththe InfrastructureTSI. 4.3.2.16.Trainaerodynamicloadsinopenair Clause4.2.6.2ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtothetrainaerodynamicloadsinopenair.Thecorrespondingspecificationsconcerningtheinfrastructuresubsystemaresetoutinclauses4.2.4, 4.2.14.7and4.4.3oftheInfrastructureTSI2006. 4.3.2.17.Crosswind Clause4.2.6.3ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtothecrosswind.Thecorrespondingspecificationsconcerningtheinfrastructuresubsystemaresetoutinclause4.2.17oftheInfrastructureTSI 2006.			야외공기역학하중 측풍	
4.3.2.	Interface with Infrastructure subsystem	Table7 InterfacewiththeInfrastructuresubsystem Reference LOC & PAS TSI / Parameter / Point / Reference Infrastructure TSI / Parameter Rolling stock kinematic gauge / 4.2.3.1. / Structure gauge Distance between track centres Minimum radius of vertical curve Axle load parameter / 4.2.3.2.1 / Track resistance to vertical loads Lateral track resistance Resistance of new bridges to traffic loads Equivalent vertical loading for new earthworks and earth pressure effects Resistance of existing bridges and earthworks to traffic loads Running dynamic behaviour / 4.2.3.4.2. / Cant deficiency Running dynamic limits values for track loading / 4.2.3.4.2.2 / Track resistance to vertical loads Lateral track resistance Equivalent conicity / 4.2.3.4.3 / Equivalent conicity Geometrical characteristics of wheelset / 4.2.3.5.2.1 / Nominal track gauge Geometrical characteristics of wheels / 4.2.3.5.2.2 / Rail head profile for plain line Variable gauge wheelsets / 4.2.3.5.2.3 / In service geometry of switches and crossings Minimum curve radius / 4.2.3.6 / Minimum radius of horizontal curve Maximum average deceleration / 4.2.4.5.1 / Longitudinal track resistance Actions due to traction and braking Slipstream effects / 4.2.6.2.1 / Resistance of new structures over or adjacent to tracks Head pressure pulse / 4.2.6.2.2 / Maximum pressure variations in tunnels Maximum pressure variations in tunnels / 4.2.6.2.3 / Distance between track centres Reference in the conventional rail LOC & PAS TSI / Clause / Reference in the con Rolling stock kinematic gauge / 4.2.3.1. / Minimum structure Distance between tr Minimum radius of Axle load parameter / 4.2.3.2.1 / Track resistance to v Lateral track resistan Resistance of bridge Equivalent vertical earth pressure effect Resistance of existin traffic loads Running dynamic behaviour / 4.2.3.4.2. / Cant deficiency Running dynamic limit values for track loading / 4.2.3.4.2.2 / Track resistance to v Lateral track resistan Equivalent conicity / 4.2.3.4.3 / Equivalent conicity Geometrical characteristics of wheelset / 4.2.3.5.2.1 / Nominal track gauge Geometrical characteristics of wheels / 4.2.3.5.2.2 / Rail head profile for Variable gauge wheelsets / 4.2.3.5.2.3 / In-service geometry Minimum curve radius / 4.2.3.6 / Minimum radius of	해당사항 없음	인프라서브시스템과인터페이스 추가 Aerodynamiceffectonballastedtrack4.2.6.2.5 =>Ballastpick-up4.2.10.3	인프라 서브시스템과 인터페이스	해당사항 없음	UR추가 Aerodynamiceffectonballastedtrack4.2.6.2.5 =>Ballastpick-up4.2.10.3 표로표시

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		 Reference LOC & PAS TSI / Point / Reference Infrastructure TSI Parameter / Parameter Crosswind / 4.2.6.2.4 / Effect of crosswinds Aerodynamic effect on ballasted track / 4.2.6.2.5 / Ballast pick-up Toilet discharge system / 4.2.11.3 / Toilet discharge Exterior cleaning through a washing plant / 4.2.11.2.2 / Train external cleaning facilities. Water refilling equipment / 4.2.11.4 / Water restocking. Interface for water refilling / 4.2.11.5 Refuelling equipment / 4.2.11.7 / Refuelling Special requirements for stabling of trains / 4.2.11.6 / Electric shore supply	 Reference in the conventional rail LOC & PAS TSI / Clause / Reference in the conventional rail Infrastructure TSI / Clause Parameter / Parameter Maximum average deceleration / 4.2.4.9.1 / Longitudinal track resistance / 4.2.7.2 Accidents due to traction and braking / 4.2.8.1.4 Slipstream effects / 4.2.6.2.1 / Resistance of new structures over or adjacent to tracks / 4.2.8.5 Head pressure pulse / 4.2.6.2.2 / Maximum pressure variations in tunnels / 4.2.11.1 Maximum pressure variations in tunnels / 4.2.6.2.3 / Piston effects in underground stations / 4.2.11.2 4.2.6.2.4 / Distance between track centres / 4.2.4.2 Crosswinds / 4.2.6.2.5 / Effect of crosswinds / 4.2.11.6 Toilet discharge system / 4.2.11.3 / Toilet discharge / 4.2.15.1 Exterior cleaning through a washing plant / 4.2.11.2.2 / Train external cleaning facilities. / 4.2.15.2 Water refilling equipment: Interface for water refilling / 4.2.11.4 4.2.11.5 / Water restocking. / 4.2.15.3 Refuelling equipment / 4.2.11.7 / Refuelling / 4.2.15.5 Special requirements for stabling of trains / 4.2.11.6 / Electric shore supply / 4.2.15.6	4.3.2.18. Maximum pressure variations in tunnels Clause4.2.6.4ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtothemaximumpressurevariationsintunnels.Thecorrespondingspecificationsconcerningtheinfrastructuresubsystemaresetoutinclause4.2.16oftheInfrastructureTSI2006. 4.3.2.19.Exteriornoise Clause4.2.6.5ofthisTSIdetailsparticularspecificationrelatedtotheexteriornoiseemittedbytherollingstock.Thecorrespondingspecificationsconcerningtheinfrastructuresubsystemaresetoutinclause4.2.19oftheInfrastructureTSI2006. 4.3.2.20.Firesafety Clause4.2.7.2ofthisTSIdetailsparticularspecificationsrelatedtofiresafetyfortrainsoperatingintunnelsand/oronelevatedsectionswithalengthexceeding5km.Thespecificationsconcerningtheinfrastructuresubsystem,relatedtotunnelsand/orelevatedsectionsarespecifiedinclause4.2.21oftheInfrastructureTSI2006,andtheinfrastructureregisterstatesforeachlinewheretunnelsand/oronelevatedsectionswithalengthexceeding5kmarelocatedorhowtheyareidentified.	인프라 서브시스템과 인터페이스	인프라 서브시스템과 인터페이스	터널 내 최대 압력 변동	UR과CR은거의유사 표로표시
4.3.3.	Interface with Operation subsystem	Table8 InterfacewiththeOperationsubsystem ReferenceLOC&PASTSI Reference Operation TSI Parameter Point Parameter Point Rescuecoupling 4.2.2.2.4 Contingency arrangements 4.2.3.6.3 Axleloadparameter 4.2.3.2 Train composition 4.2.2.5 Brakingperformance4.2.4.5 Train braking 4.2.2.6 Externalfrontand rearlights 4.2.7.1 Train visibility 4.2.2.1 Horn 4.2.7.2 Train audibility 4.2.2.2 Externalvisibility 4.2.9.1.3 Requirements for lineside 4.2.2.8	Table9 InterfacewiththeControl,commandandsignallingsubsystem Referenceintheconventional rail LOC & PAS TSI Reference in the conventional rail CCS TSI Parameter Clause Parameter Clause Rescuecoupling 4.2.2.2.4 Contingency arrangements 4.2.3.6.3 Axleloadparameter 4.2.3.2 Train composition 4.2.2.5 Brakingperformance4.2.4.5 Minimum requirements of the braking system 4.2.2.6.1 Externalfrontand rearlights 4.2.7.1 Train visibility 4.2.2.1 Horn 4.2.7.2 Train audibility	해당사항 없음	운영 서브시스템 인터페이스	운영 서브시스템 인터페이스	해당사항 없음	UR과CR은거의유사 표로표시

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		ignal and marker sighting 4.2.2.8 Opticalcharacte 4.2.9.2.2 -risticsofthewindscreen Internallighting 4.2.9.1.8 Driver'sactivity 4.2.9.3.1 Driver vigilance 4.2.2.9 controlfunction Recordingdevice 4.2.9.6 Recording of supervision 4.2.3.5.2 data on- board the train	4.2.2.2 Externalvisibility 4.2.9.1. 3 Signal sighting 4.2.2.8(*) Opticalcharacte 4.2.9.2.2 -risticsofthewindscreen Internallighting 4.2.9.1.8 Driver'sactivity 4.2.9.3.1 Driver vigilance 4.2.2.9 (19) controlfunction Recordingdevice 4.2.9.6 Data recording 4.2.3.5.2 (*) In the forthcoming revision of the OPE TSI.					
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.3.5.Operationsubsystem 4.3.5.1.Designofthetrains Clause4.2.1.2ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtothedesignofthetrains.Clause4.2.2.5andannexesH,JandLoftheOperationTSI2006specifytherulesforthecompositionofthetrains. 4.3.5.2.Endcouplersandcouplingarrangementstorescuetrains Clause4.2.2.2ofthisTSIanditsAnnexKdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoendcouplersandcouplingarrangementstorescuetrains,andparticularyrequirementsconcerningoperationinpart2ofAnnexK.Thecorrespondingspecificationsaresetoutinclauses4.2.2.5,4.2.3.6.3and4.2.3.7oftheOperationTSI2006. 4.3.5.3.Access Clause4.2.2.4ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtopassengerstepsandaccessdoors.Thecorrespondingspecificationsaresetoutinclause4.2.2.4oftheOperationTSI2006. 4.3.5.4.Toilets Clause4.2.2.5ofthisTSIspecifiestherequirementsforthetoiletflushingsystem.Thereisnospecificationconcerningtherulesforelaborationoftherosterandservicingofthetoiletsintheoperationtsi2006. 4.3.5.5.Windscreenandfrontofthetrain Clause4.2.2.7ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtothewindscreen.Thecorrespondingspecificationsconcerningtherulesforvisibilityaresetoutinclause4.3.2.4oftheOperationTSI2006. 4.3.5.6.Rollingstockparameters,whichinfluencegroundbasedtrainmonitoringsystemsClause4.2.3.3.2ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoaxlebearinghealthmonitoring.Thecorrespondingspecificationsconcerningtherulesforoperationincaseofdetectionofafailurearesetoutinclause4.2.3.6oftheOperationTSI2006.	해당사항 없음	해당사항 없음	운영 서브시스템	UR,CR 표로표시
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.3.5.7.Rollingstockdynamicbehaviour Clause4.2.3.4ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtorollingstockdynamicbehaviour.Thecorrespondingspecificationsconcerningtherulesforoperationincaseofdetectionofinstabilityaresetoutinclause4.2.3.6oftheOperationTSI2006. 4.3.5.8.Maximumtrainlength Clause4.2.3.5ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtomaximumtrainlength.Thecorrespondingspecificationsconcerningtherulesforoperationwherethelengthofthetrainandthelengthoftheplatformdonotmatcharesetoutinclauses4.2.2.5,4.2.3.6.3and4.2.3.7oftheOperationTSI2006. 4.3.5.9.Sanding Clause4.2.3.10ofthisTSIdetailsthespecificationsconc	해당사항 없음	해당사항 없음	운영 서브시스템	UR,CR 표로표시

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				erningtherollingstockrelatedtosanding.ThecorrespondingspecificationsconcerningtherulesformanualsandingorinhibitionofautomaticsandingbythedriveraresetoutinclauseC.1ofannexBandannexHtotheOperationTSI2006. 4.3.5.10.Ballastpickup Clause4.2.3.11ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoballastpickup.Thecorrespondingspecificationsconcerningtherulesforspeedreduction,whenrequired,aresetoutinclause4.2.1.2.2.3oftheOperationTSI2006. 4.3.5.11.Brakingperformance Clause4.2.4.1ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtobrakingperformance.Thecorrespondingspecificationsconcerningtherulesforuseofthebrakearesetoutinclauses4.2.2.5.1,4.2.2.6.1and4.2.2.6.2oftheOperationTSI2006. 4.3.5.12.Brakesystemrequirements Clause4.2.4.3ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtobrakesystemrequirements.Thecorrespondingspecificationsconcerningtherulesforuseofthebrakearesetoutinclauses4.2.2.5.1,4.2.2.6.1and4.2.2.6.2oftheOperationTSI2006.				
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.3.5.13.Eddycurrentbrakes Clause4.2.4.5ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoeddycurrentbrakes.Thecorrespondingspecificationsconcerningtherulesforuseoftheeddycurrentbrakesaresetoutinclause4.2.2.6.2oftheOperationTSI2006. 4.3.5.14.Protectionofanimmobilisedtrain Clause4.2.4.6ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoprotectionofanimmobilisedtrain.Thecorrespondingspecificationsconcerningtherulesforsecuringthetrainwhentheparkingbrakeisnotsufficientaresetoutinclause4.2.2.6.2oftheOperationTSI2006. 4.3.5.15.Brakeperformanceonsteepgradients Clause4.2.4.7ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtobrakeperformanceonsteepgradients.Thecorrespondingspecificationsconcerningtherulesforspeedrestrictionsaresetoutinclauses4.2.1.2.2.3and4.2.2.6.2oftheOperationTSI2006. 4.3.5.18.Environmentalconditions Clause4.2.6.1ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoenvironmentalconditions.Thecorrespondingspecificationsconcerningtherulesforadmissionofrollingstocknotcompliantwiththeactualenvironmentalconditionsaresetoutinclauses4.2.2.5and4.2.3.3.2oftheOperationTSI2006. 4.3.5.19.Trainaerodynamicloadsinopenair Clause4.2.6.2ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtotrainaerodynamicloadsinopenair.ThereisnospecificationconcerningthesafetyrulesfortrackworkersorpassengersonplatformsintheoperationTSI2006	해당사항 없음	해당사항 없음	운영 서브시스템	UR,CR 표로표시
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.3.5.20.Crosswind Clause4.2.6.3ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtocrosswind.Thecorrespondingspecificationsconcerningtherulesforspeedrestrictionwhenneededaresetoutinclauses4.2.1.2.2.3and4.2.3.6oftheOperationTSI2006. 4.3.5.21.Maximumpressurevariationsintunnels Clause4.2.6.4ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtomaximumpressurevariati	해당사항 없음	해당사항 없음	운영서브시스템	UR,CR 표로표시

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				onsintunnels.Thecorrespondingspecificationsconcerningtherulesforspeedrestrictionwhenneededaresetoutinclauses4.2.1.2.2.3and4.2.3.6oftheOperationTSI2006. 4.3.5.22.Exteriornoise Clause4.2.6.5ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoexteriornoise,whichisdependentofoperationconditions.Thecorrespondingspecificationsaresetoutinclause4.2.3.7oftheOperationTSI2006.				
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.3.5.23.Emergencyexits Clause4.2.7.1ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoemergencyexits.Thecorrespondingspecificationsaresetoutinclauses4.2.3.6and4.2.3.7oftheOperationTSI2006. 4.3.5.24.Firesafety Clause4.2.7.2ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtofiresafety.Thecorrespondingspecificationsconcerningtheproceduresincaseoffireonboardaresetoutinclauses4.2.3.6and4.2.3.7oftheOperationTSI2006. 4.3.5.25.Externallightsandhorn Clause4.2.7.4ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoexternallightsandhorn.Thecorrespondingspecificationsconcerningtherulesforuseofexternallightsandhornaresetoutinclauses4.2.2.1.2,4.2.2.1.3and4.2.2.2oftheOperationTSI2006. 4.3.5.26.Lifting/rescueprocedures Clause4.2.7.5ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtolifting/rescueprocedures.Thecorrespondingspecificationsconcerningtherulesforlifting/rescueproceduresaresetoutinclause4.2.3.7oftheOperationTSI2006.	해당사항 없음	해당사항 없음	운영 서브시스템	UR,CR 표로표시
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.3.5.27.Interiornoise Clause4.2.7.6ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtointeriornoise,whichisdependentofoperationconditions.Thereisnospecificationintheoperation TSI2006. 4.3.5.28.Airconditioning Clause4.2.7.7ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoairconditioning.Thereisnospecificationconcerningtherulesforinterruptingthefreshairflowintheoperation TSI2006. 4.3.5.29.Driver’svigilancedevice Clause4.2.7.8ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtodriver’svigilancedevice.Thecorrespondingspecificationsaresetoutinclauses4.3.3.2and4.3.3.7oftheOperationTSI2006. 4.3.5.30.Monitoringanddiagnosticconcepts Clause4.2.7.10ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtomonitoringanddiagnosticconcepts.Additionalrequirementsaresetoutinclause4.2.3.5.2andannexesHandJoftheOperationTSI2006. 4.3.5.31.Particularspecificationfortunnels Clause4.2.7.11ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoparticularspecificationfortunnels.Thecorrespondingspecificationsconcerningtheproceduresforpreventinginhalationoffumesintheeventofafireinclosproximitytothetrainaresetoutinclauses4.2.1.2.2.1,4.2.3.7and4.6.3.2.3.3oftheOperation TSI2006. 4.3.5.32.Tractionperformancerequirements Clause4.2.8.1ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtotractionperformancerequirements.Thecorrespondingspecificationsconcerningtheproceduresfortakingthisperformanceintoconsiderati	해당사항 없음	해당사항 없음	운영 서브시스템	UR,CR 표로표시

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				onaresetoutinclauses4.2.2.5and4.2.3.3.2oftheOperationTSI2006. 4.3.5.33.Tractionwheel/railadhesionrequirements Clause4.2.8.2ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtotractionwheel/railadhesionrequirements.Thecorrespondingspecificationsconcerningtheproceduresincaseofdegradedwheel/railadhesionconditionaresetoutinclauses4.2.3.3.2,4.2.3.6and4.2.1.2.2andinclauseCofannexBoftheOperationTSI2006.				
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.3.5.34.Functionalandtechnicalspecificationrelatedtopowersupply Clause4.2.8.3ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtopowersupply.Thecorrespondingspecificationsconcerningtheproceduresincaseofdegradedsituationofthepowersupplysystem,therulesfortheuseofpantographsandtherulestobeappliedwhenrunningthroughphaseorsystemseparationsectionsaresetoutinclauses4.2.3.6and4.2.1.2.2andinannexHoftheOperationTSI2006. 4.3.5.35.Servicing Clause4.2.9ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoservicing.ThereisnospecificationconcerningtheproceduresforservicingintheoperationTSI2006. 4.3.5.36.Vehicleidentification Clause4.2.7.15ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtovehicleidentification.Thecorrespondingspecificationsconcerningtherulesforidentificationofthevehiclearesetoutinclause4.2.2.3oftheOperationTSI2006. 4.3.5.37.Signalsighting Clause4.2.2.6ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtheexternalvisibilityforthedriver.Thespecificationsconcerningthecorrespondingoperatingrulesaresetoutinclauses4.3.1.1,4.3.2.4and4.3.3.6oftheOperationTSI2006. 4.3.5.38.Emergencyexits Clause4.2.7.1ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtheemergencyexits.Thecorrespondingspecificationsaresetoutinclause4.2.2.4oftheOperationTSI2006. 4.3.5.39.Driver-Machine-Interface(DMI) Clause4.2.7.14ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtheEuropeanTrafficControlSystemdisplay for driving cabs. The specifications concerning the corresponding operating rules are set out in clause 4.3.2.3 and Annex A1 of the Operation TSI 2006.	해당사항 없음	해당사항 없음	운영 서브시스템	UR,CR 표로표시
4.3.4.	Interface with the Control, command and signalling subsystem	Table9 InterfacewiththeControl,commandandsignallingsubsystem Reference LOC & PAS TSI Reference Telematic application for passengers TSI Parameter Point Parameter Point Rolling stock 4.2.3.3.1.1 Vehicle geometry Specification refer- characteristics Vehicle design enced in Annex A, compatible with train	Table10 Interfacewiththecontrol,commandandsignallingsubsystem Referenceintheconventional Reference in the conventional rail LOC & PAS TSI rail CCS TSI Parameter Clause Parameter Clause Rollingstock 4.2.3.3.1.1 Vehicle geometry Annex A App 1 characteristics Vehicle design compatiblewithtrain Isolating emissions detectionsystembased EMC	4.2.7.9.Control-commandandsignallingsystem 4.2.7.9.1.General Theinterfacecharacteristicsbetweentherollingstockandthecontrol-commandandsignallingsubsystemareincludedinclause4.2.1.2oftheControl-CommandandSignallingTSI2006.Amongstothersthefollowing requirementsofthisHighSpeedRollingStockTSIarerelevant: - Theminimumbrakingcharacteristicsforthetrainspecifiedinclause4.2.4.1; - Compatibilitybetweentheground-basedtraindetectionsystemsandtherollingstock,specifiedinclause4.2.6.6.1; - Compatibilitybetweenthedetectorsfixedundervehiclesandthedynamicclearancesofthosevehiclesspecifiedincla	제어,명령,신호와인터페이스 ~ Traindepartingfrom Dooropening Separationsections Smokecontrol ~	제어,명령,신호와인터페이스 ~ ~Hotaxleboxdetection ~ Driveractivity	시스템 보호	UR 추가 Traindepartingfrom Dooropening Separationsections Smokecontrol 삭제 Hotaxleboxdetection Driveractivity

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		Isolating emissions Index 77 of TSI CCS detectionsystembased EMC ontrackcircuits Rollingstock 4.2.3.3.1.2 Vehicle geometry Specification refer- characteristics Wheel geometry enced in Annex A, compatiblewithtrain Vehicle design Index 77 of TSI CCS detectionsystembased EMC axlecounters Rollingstock 4.2.3.3.1.2 Vehicledesign Specification refer- characteristics enced in Annex A, compatiblewith Index 77 of TSI CCS loopequipment Emergency 4.2.4.4.1 On-board ETCS 4.2.2 brakingcommand functionality Emergency 4.2.4.4.1 Guaranteed train 4.2.2 brakingperformance braking performance and characteristics Traindepartingfrom 4.2.5.3 FIS for the train Specification refer- platform interface enced in Annex A, Dooropening 4.2.5.5 Index 7 of TSI CCS Separationsections 4.2.8.2.9. 8 Smokecontrol 4.2.10.4.2 Externalvisibility 4.2.9.1.3 Visibility of track 4.2.15 -side Control- command objects	ontrackcircuits Rollingstock 4.2.3.3.1.2 Vehicle geometry Annex A App 1- characteristics Wheel geometry compatiblewithtrain Vehicle design detectionsystembased EMC axlecounters Rollingstock 4.2.3.3.1.2 Vehicledesign Annex A App 1 characteristics compatiblewith loopequipment Hotaxleboxdetection4.2.3.3.2 Requirements on Annex A App 2 hot-axle box detection Emergency 4.2.4.4.1 On-board ETCS 4.2.2 (Annex A, brakingcommand functionality index 1) Emergency 4.2.4.4.1 Guaranteed train 4.2.2.3 brakingperformance braking performance and characteristics Externalvisibility 4.2.9.1.3 Visibility of track- 4.2.16 side control-command objects Driveractivity 4.2.9.3.1 Driver vigilance 4.3.1.9 Annex A,	use4.2.3.1; – Theenvironmentalconditionsfortheon-boardequipmentarespecifiedinclause4.2.6.1 – Electromagneticcompatibilitywithon-boardcontrol-commandequipmentspecifiedinclause4.2.6.6.3; – Traincharacteristicsconcerningbraking(specifiedinsection4.2.4),andtrainlength(specifiedinclause4.2.3.5); – Electromagneticcompatibilitywiththeground-basedsystemsspecifiedinclause4.2.6.6.2. Inaddition,thefollowingfunctionsaredirectlylinkedwithparametersdefinedbythecontrol-commandandsignallingsubsystem. – Operationinparticularfailure/degradedmodeconditionsasspecifiedinclause4.2.2oftheControl-CommandandSignallingTSI2006 – Monitoringtoensurethatthetrainspeedisatalltimeslessthanoratmostequaltothemaximumpermittedspeedintheoperatingenvironment. InformationaboutthecharacteristicsoftheseinterfacesisgiveninTables5.1A,5.1Band6.1intheControl-CommandandSignallingTSI2006.Inaddition,referencetoEuropeanstandardsandspecificationstobeusedaspartoftheassessmentprocedureforconformityareindicated,foreachcharacteristic,inAnnexAoftheControl-CommandandSignallingTSI2006. Positionofcontrol-commandandsignallingsystemon-boardantennaeisspecifiedinclauses4.2.2and4.2.5oftheControl-CommandandSignallingTSI2006.				

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.8.3.10.Interfaceswithcontrol-commandandsignallingsubsystem Theminimumimpedancebetweenpantographandwheelsoftherollingstockisspecifiedinclause3.6.1ofAnnexAAppendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006.	해당사항 없음	해당사항 없음	견인 및 전장품	UR,CR 표로표시
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.3.2.21.Headlights Thereisaninterfacebetweentheheadlights(clause4.2.7.4.1.1ofthisTSI)intermofilluminanceandthecharacteristicsofreflectiveclothesofstaffworkingonornearthetrackdescribedinclause4.7oftheInfrastructureTSI2006. 4.3.2.22.Particularspecificationfortunnels Clause4.2.7.11ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtooperationintunnels.Thecorrespondingspecificationsconcerningtheinfrastructuresubsystemarespecifiedinclause4.2.21oftheInfrastructureTSI2006,andtheinfrastructureregisterstatesforeachlinewheretunnelsarelocatedorhowtheyareidentified. 4.3.2.23.Servicing Clause4.2.9ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoservicing.Thecorrespondingspecificationsconcerningtheinfrastructuresubsystemarespecifiedinclause4.2.26oftheInfrastructureTSI2006. 4.3.2.24.Maintenance Thereisnointerfacerelatedtomaintenancewiththe InfrastructureTSI.	해당사항 없음	해당사항 없음	인프라 서부시스템	UR,CR 표로표시
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.3.4.Control-CommandandSignallingSubsystem 4.3.4.1.Driver' scab Clause4.2.2.6ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoexternalvisibilityofthesignalsbythedriver.Thepositionofthesignalsisspecifiedinclause4.2.16oftheControl-CommandandSignallingTSI2006. 4.3.4.2.Windscreenandfrontofthetrain Clause4.2.2.7ofthisTSIspecifiesthatthewindscreenshallnotalterthecolourofthesignals.Thecolourofthesignalsisspecifiedinclause4.2.16oftheControl-CommandandSignallingTSI2006. 4.3.4.3.Staticaxleload Clause4.2.3.2ofthisTSIspecifiestheminimumstaticaxleloads.Thecorrespondingspecificationsconcerningthecontrol-commandandsignallingsubsystemaresetoutintheControl-CommandandSignallingTSI2006clause4.2.11andAnnexAAppendix1Clause3.1. 4.3.4.4.Rollingstockparameters,whichinfluencegroundbasedtrainmonitoringsystems Clause4.2.3.3.2.3ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoparameters,whichinfluencegroundbasedtrainmonitoringsystems,andparticularlyelectricalresistanceofthewheelsetsandaxlebearinghealthmonitoring.Thecorrespondingspecificationsconcerningthecontrol-commandandsignallingsubsystemaresetoutinclauses4.2.10and4.2.11oftheControl-CommandandSignallingTSI 2006andinitsAnnexAAppendix1clauses1to4 4.3.4.5.Sanding Clause4.2.3.10ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtolimitationofuseofsandingrelatedtotheinterfacewiththecontrol-commandandsignallingsubsystem.Thecorrespondingspecificationsconcerningthecontrol-commandandsignallingsubsystemares	해당사항 없음	해당사항 없음	제어 명령 및 신호	UR,CR 표로표시

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				etoutinclause4.2.11oftheControl-CommandandSignallingTSI2006andinitsAnnexAAppendix1clause4.1.				
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.3.4.6.Brakingperformance Clause4.2.4.1ofthisTSIspecifiesthataninfrastructuremanagerispermittedtodefinefurtherrequirementsbecauseofdifferentClassBcontrol-commandandsignallingsystemsontheirpartofthenetwork.Thecorrespondingspecificationsconcerningthecontrol-commandandsignallingsubsystemaresetoutinclause4.2.2oftheControl-CommandandSignallingTSI2006,andtheinfrastructureregisterstatesthesespecifications. Clause4.2.4.7ofthisTSIspecifiesthebrakingcapabilityonsteepgradientsClause6.2.1.2andAnnexCoftheControl-CommandandSignallingTSI2006defineshowinformationconcerninglimitinggradientsistransmittedtothetrain. 4.3.4.7.Electromagneticinterference Clause4.2.6.6ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtoelectromagneticinterference.Thecorrespondingspecificationsconcerningthecontrol-commandandsignallingsubsystemaresetoutinclause4.2.12.2;AnnexAindexA6oftheControl-CommandandSignallingTSI2006. 4.3.4.8.Control-commandandsignallingsystem Clause4.2.7.9ofthisTSIdetailsspecificationsconcerningtherollingstockrelatedtocontrol-commandandsignallingsystem,andparticularlywheelsetlocationandwheels.Thecorrespondingspecificationsconcerningwheelsetlocationandwheelsaresetoutinclauses4.2.11oftheControl-CommandandSignallingTSI2006andinitsAnnexAAppendix1. Positionofcontrol-commandandsignallingsystemon-boardantennaeisspecifiedinclauses4.2.2and4.2.5oftheControl-CommandandSignallingTSI2006. Clause4.2.7.9.1ofthisTSIspecifiesthatoperationinparticulardegradedmodeofthecontrol-commandandsignallingsubsystemisspecifiedinclause4.2.2oftheControl-CommandandSignallingTSI2006.Clause4.2.7.14ofthisTSIspecifiestheEuropeanTrafficControlSystemdisplayfordrivingcabs.Therequirementsspecifictothecontrol-commandandsignallingsubsystemaretobefoundinclause4.2.2oftheControl-CommandandSignallingTSI2006.	해당사항 없음	해당사항 없음	제어 명령 및 신호	UR,CR 표로표시
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.3.4.9.Monitoringanddiagnosticconcepts Clause4.2.7.10ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtomonitoringanddiagnosticconcepts.Thecorrespondingspecificationsconcerningthecontrol-commandandsignallingsubsystemaresetoutinclause4.2.2oftheControl-CommandandSignallingTSI2006. 4.3.4.10.Particularspecificationfortunnels Clause4.2.7.11ofthisTSIspecifiesthatairinletoroutletflaponairconditioningsystemsarepermittedtobeclosedwhenrunningintunnels.Thecorrespondingspecificationsconcerningthecontrol-commandandsignallingsubsystemrelatedtotransmissionfromthegroundofthesignaltocloseoropentheseflapsaresetoutinclauses4.2.2and4.2.3andAnnexAindex7and33oftheControl-CommandandSignallingTSI2006. 4.3.4.11.Functionalandtechnicalspecificationrelatedtopowersupply Clauses4.2.8.3.6.9and4.2.8.3.6.10ofthisTSIspecifiesthatonboardequipmenttotherequirementstransmittedbythecontrol-commandandsignallingsubsystemdeviceswhencrossingphaseandsystemseparationsoftheenergysubsystem.Thecorrespondingspecificationsconcerningthecontrol-commandandsignallingsubsystemaresetoutinclauses4.	해당사항 없음	해당사항 없음	제어 명령 및 신호	UR,CR 표로표시

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				2.2and4.2.3andAnnexAindex7and33oftheControl-CommandandSignallingTSI2006. 4.3.4.12.Vehiclefrontlights Thereisaninterfacebetweentheheadlights(clause4.2.7.4.1.1ofthisTSI)intermofilluminanceandthecharacteristicsofreflectiveclothesofstaffworkingonornearthetrackdescribedinclause4.7oftheControl-CommandandSignallingTSI2006. Clause4.2.16oftheControl-CommandandSignallingTSI2006specifiesthattheretroreflectingsignsshallmeettherequirementsforoperationinaccordancewiththeclause4.2.7.4.1.1oftheHighSpeedRollingStockTSI.				
4.3.5.	Interface with the Telematic application for passengers subsystem	Table10 InterfacewiththeTelematicapplicationforpassengerssubsystem Reference LOC & PAS TSI Reference Telematic application for passengers TSI Parameter Point Parameter Point Customerinformation 4.2.5 On board device display 4.2.13.1 (PRM) Publicaddresssystem 4.2.5.2 Automatic voice and announcement 4.2.13.2 Customer information(PRM) 4.2.5	Table11 Interfacewiththetelematicapplicationforpassengerssubsystem Referenceintheconventional rail LOC & PAS TSI Reference in the telematic application for passengers draftTSI Parameter Clause Parameter Clause Customerinformation 4.2.5 On board device display 4.2.13.1 (PRM) Publicaddresssystem 4.2.5.2 Automatic voice and announcement 4.2.13.2 Customer information(PRM) 4.2.5	4.3.5.16. Public address system Clause4.2.5.1ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtopublicaddresssystem.ThereisnospecificationconcerningtherulesforuseofthepublicaddresssystemintheoperationTSI2006. 4.3.5.17.Passengeralarm Clause4.2.5.3ofthisTSIdetailsthespecificationsconcerningtherollingstockrelatedtopassengeralarm.Thecorrespondingspecificationsaresetoutinclause4.2.2.4oftheOperationTSI2006.	정보설비-여객서비스용	정보설비-여객서비스용	방송 시스템	UR 과 CR 동일
		Operating rules	Operating rules	Operating rules	운영 규칙	운영 규칙	운영 규칙	
4.4.	Operating rules	(1)Inlightoftheessentialrequirementsmentionedin Section3,theprovisionsforoperationoftherollingstockinthescopeofthisTSIaredescribedin: – Clause4.3.3 ‘Interfacewithoperationsubsystem’,whichreferstotherelevantclausesofthisTSIinSection4.2, – Clause4.2.12 ‘DocumentationforOperationandMaintenance’ (2)Operatingrulesaredevelopedunderthrailwayundertakingsafetymanagementsystem,withconsiderationofthiseprovisions. (3)Inparticular,operatingrulesarenecessarytoensurethatatrainstoppedonagradientasspecifiedinclauses4.2.4.2.1and4.2.4.5.5ofthisTSI(requirementsrelatedtobraking)willbeimmobilised. Theoperatingrulesforuseofthepublicaddresssystem,thepassengeralarm,theemergencyexits,andtheoperationoftheaccessdoorsareelaboratedwithconsiderationoftherelevantprovisionsofthisTSIandofthedocumentationforoperation. (4)Thetechnicaloperatingdocumentationdescribedinclause4.2.12.4givestherollingstockcharacteristicstobeconsideredinordertodefinetheoperatingrulesindegradedmode. (5)Proceduresforliftingandrescueareestablished(including themethodandthemeansofrecoveringaderailedtrainoratrainthatisunabletomovenormally)withconsid	Inlightwiththeessentialrequirementsmentionedin Section3,theprovisionsforoperationofrollingstockinthescopeofthisTSIaredescribedin: –Clause4.3.3 ‘Interfacewithoperationsubsystem’,whichreferstotherelevantclausesofthisTSIinSection4.2, –Clause4.2.12 ‘Documentationforoperationandmaintenance’. Operatingrulesaredevelopedunderthrailwayundertakingsafetymanagementsystem. Inparticular,operatingrulesarenecessarytoensurethatatrainstoppedonagradientasspecifiedinclauses4.2.4.2.1and4.2.4.5.5ofthisTSI(requirementsrelatedtobraking)willbeimmobilised. Theoperatingrulesforuseofthepublicaddresssystem,thepassengeralarm,theemergencyexits,theoperationoftheaccessdoorsareelaboratedwithconsiderationoftherelevantprovisionsofthisTSIandofthedocumentationforoperation. ThesafetyrulesfortracksideworkersorpassengersonplatformsaredevelopedwithconsiderationoftherelevantprovisionsofthisTSIandofthedocumentationforoperation. Thetechnicaloperatingdocumentationdescribedinclause4.2.12.4givestherollingstockcharacteristicstobeconsideredinordertodefinetheoperatingrulesindegradedmode. Proceduresforliftingandrescueareestablished,includingthemethodaswellasthemeansofrecoveringaderailedtrainoratrainthatisunabletomovenormallywithconsiderationoftheprovisionsforliftingandjackingaredescribedinclause4.2.2.6and4.2.12.5ofthisTSI;provisionsrelatedtothebrakingsystemforrescuearedescribedinclause4.2.4.10and4.2.12.6ofthisTSI.	4.4. Inlightoftheessentialrequirementsin Section3,theoperatingrulesspecifictothehigh-speedrollingstockconcernedbythisTSIarethosethatarelistedinclause4.3.5above. Thefollowingoperatingrulesdonotformanypartoftheassessmentofrollingstock. Theoperatingconditionsfordegradedmodeformpartofthesafetymanagementsystemsofarailwayundertaking(seeclause4.2.1a) Inaddition,operatingrulesshallbeenforcedtoensurethatatrainstoppedinagradientasspecifiedinclause4.2.4.6ofthisTSI(Protectionofanimmobilisedtrain)willbeimmobilisedbymechanicalmeansbythestaffbeforetheendofthetwohourperiod. Rosterssshalltakeintoaccountthneedsforservicingandscheduledmaintenance. Therulesforuseofthepublicaddresssystem,thepassengeralarmandtheemergencyexits,aswellasfortheoperationoftheaccessdoorsandoftheairconditioningflaps,shallbeelaboratedbytherailwayundertaking. Thesafetyrulesfortrackworkersorpassengersonplatformsshallbeelaboratedbytheinfrastructuremanager. Theoperationconditionsshallbesetoutbytherailwayundertakinginorderthatthenoiselevelwithinthedriver’scabisketptwithinthelimitprescribedbytheofDirective2003/10/ECoftheEuropeanParliamentandtheCouncilof6February2003ontheminimumhealthandsafetyrequirementsregardingtheexposureofworkerstotherisksarisingfromphysicalagents(noise),accordingtothecharacteristicsoftherollingstockasspecifiedinclause4.2.7.6ofthisTSI. Thespecificationsconcerningtheproceduresforassistan	1) 3항 필수 요구조건에 비추어 이 TSI의 범위 차량 운영 규정 설명 : -4.3.3'운영서브시스템과인터페이스'-4.2관련 -4.2.12'운영및유지보수문서'- 2)운영규칙규정고려하여,사업자의 안전 관리 시스템으로 개발. 3)특히,4.2.4.2.1와4.2.4.5.5(제동관련요구사항)의경사에서확실히정지열차가중지보장하기위해필요. 방송, 승객 경보, 비상 출구 및 출입문 사용 운영 규칙이TSI 관련 규정 및 운영 문서를 고려 4)4.2.12.4기술운영설명서는제한모드에서운영규칙정의하기위한특성제시 5)리프팅및구원절차고려(탈선열차또는일반적으로이동할수없는열차복구수단포함)설립: -리프팅과잭킹4.2.2.6, 4.2.12.5 -구원 제동 시스템과 관련된 규정 4.2.4.10,	3항필수요구조건에비추어이TSI의범위 차량 운영 규정 설명 : -4.3.3'운영서브시스템과인터페이스'-4.2관련 -4.2.12'운영및유지보수문서'- 운영규칙규정고려하여,사업자의 안전 관리 시스템으로 개발. 3)특히,4.2.4.2.1와4.2.4.5.5(제동관련요구사항)의경사에서확실히정지열차가중지보장하기위해필요. 방송, 승객 경보, 비상 출구 및 출입문 사용 운영 규칙이TSI 관련 규정 및 운영 문서를 고려 선로변작업자및또는플랫폼의승객위한안전규칙은이TSI의관련규정과기술문서를고려개발 4.2.12.4기술운영설명서는제한모드에서운영규칙정의하기위한특성제시 5)리프팅및구원절차고려(탈선열차또는일반적으로이동할수없는열차복구수단포함)설립:	3항 필수 요구조건에 비추어 이 TSI 특정 운영 규칙4.3.5에 나열. 다음운영규칙은차량의 평가의일부형성하지않음. 철도사업자의안전관리 제한 모드 운영 조건(4.2.1a 참조) 또한,4.2.4.6TSI(비가동열차보호)경사에서정지열차가직원에의해2시간내기계적방법으로확실보장위해필요.서비스및예약유지관리고려.출입문도어의작동및냉방기플립외방송,승객경보,비상출구,출입문운영규칙 고려 선로변작업자및또는플랫폼승객위한안전규칙은이TSI의관련규정과기술문서(예,속도영향)를고려 절4.2.7.6에규정된차량의특성에따라,소음발생위험에대한근로자노출에대한최소건강및안전요구사항에대한Directive2003/10/EC에따라운전실소음이한도	UR 과 CR 은 거의 유사

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		erationof: – theprovisionsforliftingandjackingdescribedinclauses4.2.2.6and4.2.12.5ofthisTSI; – theprovisionsrelatedtothebrakingsystemforrescuedescribedinclauses4.2.4.10and4.2.12.6ofthisTSI. (6)Thesafetyrulesfortracksideworkersorpassengersonplatformsaredevelopedbytheentity(ies)responsibleforfixedinstallationswithconsiderationoftherelevantprovisionsofthisTSIandofthetechnicaldocumentation(e.g.impactofspeed).		cetopersonsofreducedmobilityareanopenpoint,pendingtheavailabilityoftheConventionalRailTSIforaccessibilitytoPRM. Thesealsfortheemergencyhandleshallbereplacedafteruse. Proceduresforliftingandrescueshallbeestablishedbytherailwayundertakingthatdescribethemethodaswellasthemeansofrecoveringaderailedtrainoratrainthatisunabletomovenormally.	4.2.12.6 . (6)선로변작업자및또는 플랫폼의승객위한안전 규칙은이TSI의관련규정과기술문서(예,속도영향)를고려,고정설치에 책임 있는 당사자(들)에 의해 개발	-리프팅과잭킹4.2.2.6, 4.2.12.5 -구원 제동 시스템과 관련된 규정 4.2.4.10, 4.2.12.6 .	내 운영 조건 설정 이동장애자지원절차사양은PRM접근성기존레일 TSI가용성에따라미정. 비상핸들의실은사용후 교체. 리프팅및구조절차는방법외 복구 절차 사업자에 의해 설립	
		Maintenance rules	Maintenance rules	4.5 Maintenance rules	유지 관리 규칙	유지 관리 규칙	유지 관리 규칙	
4.5.	Maintenance rules	(1)Inlightoftheessentialrequirementsmentionedin Section3,theprovisionsformaintenanceoftherollingstockinthescopeofthisTSI: -Clause4.2.11 'Servicing' – Clause4.2.12 'DocumentationforOperationandMaintenance'. (2)OtherprovisionsintheSection4.2(clauses4.2.3.4and4.2.3.5)specifyforparticularcharacteristicsthelimitvaluesthathavetobeverifiedduringmaintenanceactivities. (3)Fromtheinformationmentionedaboveandprovidedintheclause4.2,theappropriatetolerancesandintervalstoensurecompliancewiththeessentialrequirementsthroughoutthelifetimeoftherollingstockaredefinedatmaintenanceoperationallevel(notinthescopeoftheassessmentagainstthisTSI);thisactivityincludes: – Thedefinitionofthein-servicevalueswheretheyarenotspecifiedinthisTSI,orwhereoperatingconditionsallowtheuseofdifferentin-servicelimitvaluesthanthosespecifiedinthisTSI. – Thejustificationofthein-servicevalues,byprovidingtheequivalentinformationtothoserequiredinclause4.2.12.3.1 'Themaintenancedesignjustificationfile'. (4)Onthebasisoftheinformationmentionedaboveinthisclause,amaintenanceplanisdefinedatmaintenanceoperationallevel(notinthescopeoftheassessmentagainstthisTSI),consistinginastructuredsetofmaintenancetasksthatincludetheactivities,testsandprocedures,means,maintenancecriteria,periodicity,workingtimerequiredtocarryoutthemaintenancetasks.	Inlightwiththeessentialrequirementsmentionedin Section3,theprovisionsformaintenanceofrollingstockinthescopeofthisTSIaredescribedin: -Clause4.2.11 'Servicing', -Clause4.2.12 'Documentationforoperationandmaintenance'. OtherprovisionsintheSection4.2(clauses4.2.3.4and4.2.3.5)specifyforparticularcharacteristicsthelimitvaluesthathavetobeverifiedduringmaintenanceactivities. Fromtheinformationmentionedaboveandprovidedintheclause4.2,theappropriatetolerancesandintervalstoensurecompliancewiththeessentialrequirementsthroughoutthelifetimeoftherollingstockaredefinedatoperationallevel(notinthescopeoftheassessmentagainstthisTSI);thisactivityincludes: –thedefinitionofthein-servicevalueswheretheyarenotspecifiedinthisTSI,orwhereoperatingconditionsallowtheuseofdifferentin-servicelimitvaluesthanthosespecifiedinthisTSI, –thejustificationofthein-servicevalues,byprovidingtheequivalentinformationtothoserequiredinclause4.2.1 2.3.1 'Themaintenancedesignjustificationfile'. Onthebasisoftheinformationmentionedaboveinthisclause,amaintenanceplanisdefinedatoperationallevel(notinthescopeoftheassessmentagainstthisTSI),consistinginastructuredsetofmaintenancetasksthatincludetheactivities,testsandprocedures,means,maintenancecriteria,periodicity,workingtimerequiredtocarryoutthemaintenancetasks.	Inlightoftheessentialrequirementsinsection3,themaintenancerulesspecifictothehigh-speedrollingstocksubsystemconcernedbythisTSIaredescribedinclauses: -4.2.3.3.1Electricalresistanceofwheelsets – 4.2.3.3.2.1Axlebearinghealthmonitoringforclass1trains – 4.2.3.3.2.2AxlebearinghealthmonitoringforthoseClass 2trainsrequiringhotaxleboxdetection -4.2.3.4.8Inservicevaluesofequivalentconicity -4.2.7.3Protectionagainstelectricshock andinparticularinclauses: -4.2.9Servicing -4.2.10Maintenance. Themaintenancerulesshallbesuchastoenabletherollingstocktopasstheassessmentcriteriaspecifiedin Section6throughoutitslifetime. Thepartyresponsibleforthemanagementofthemaintenancefileasdefinedinclause4.2.10shalldefinethetolerancesandintervalsappropriatelytoensureongoingcompliance. Itisalsoresponsiblefordecidingthein-servicevalueswhennotspecifiedinthisTSI. Thismeanstheassessmentproceduresdescribedinsection6ofthisTSIshallbefulfilledfortypeapproval,andarenotnecessarilyappropriateformaintenance.Notalltestsmaybemadeateverymaintenanceeventandmaybesubjecttowidertolerances. Thecombinationoftheaboveassurescontinuouscompliancewiththeessentialrequirementsthroughthelifeoftherollingstock.	1) 3 항에필수 요구조건 에 비추어, TSI 범위차량의 유지 보수에 대한 규정 : -제4.2.11'보수' -제4.2.12'조작및유지보수에대한문서'. 2)4.2 (4.2.3.4 및 4.2.3.5)의 다른 규정은 유지 보수 활동 동안 특정 특성 확인의 한계 값 지정. 3)4.2에서제공하는정보에서, 차량의 수명에 걸쳐 필수 요구 사항을 준수하는 적절 공차 및 간격이 유지보수 운영 수준(TSI 평가 항목 아님) 으로 정의; -TSI나운영조건에명기되지않은운영값의정의는TSI에명기된다른값사용가능 -4.2.12.3.1'유지보수 설계정당화파일'에서요구되는동등한정보제공하여서비스값정당성,. 4)위정보에기초,유지관리계획은 유지 보수업무의 시험과 절차, 수단, 정비 기준, 주기, 유지 보수 작업 수행 시간을 포함하는 체계화된 업무로 구성되는 유지보수 운영에 정의	3항에필수요구조건에비추어,TSI범위차량의유지보수에대한규정: -제4.2.11'보수' -제4.2.12'조작및유지보수에대한문서'. 4.2 (4.2.3.4 및 4.2.3.5)의 다른 규정은 유지 보수 활동 동안 특정 특성 확인의 한계 값 지정. 4.2에서제공하는정보에서, 차량의 수명에 걸쳐 필수 요구 사항을 준수하는 적절 공차 및 간격이 유지보수 운영 수준(TSI 평가 항목 아님) 으로 정의; -TSI나운영조건에명기되지않은운영값의정의는TSI에명기된다른값사용가능 -4.2.12.3.1'유지보수 설계정당화파일'에서요구되는동등한정보제공하여서비스값정당성,. 위정보에기초,유지관리계획은 유지 보수업무의 시험과 절차, 수단, 정비 기준, 주기, 유지 보수 작업 수행 시간을 포함하는 체계화된 업무로 구성되는 유지보수 운영에 정의	3항필수요구조건에비추어,TSI 고속 철도 차량 서브 시스템 특정 유지보수 규칙 : -4.2.3.3.1윤축전기저항 -4.2.3.3.2.1 1 등급 축상 베어링 상태 모니터링 -4.2.3.4.8 2등급 고온 축상 베어링 상태 모니터링 -4.2.3.4.8등가답면구배의서비스 값 -4.2.7.3감전에대한보호 특히 -4.2.9정비 - 4.2.10 유지. 수명전반 6 항 평가 기준 통과 차량 사용 위한 유지 보수 규칙. 4.2.10 유지 보수 파일 관리 책임 당사자는 지속적인 준수 보장위해 적절 허용 오차와 간격 정의. 미정의시 서비스 값 결정. 6 장 평가 절차는 형식 승인을 위한 이행, 반드시 유지 보수에 적합하지 않음. 모든 시험은 모든 유지 보수 이벤트에서 불필요, 넓은 허용 오차 적용. 위의조합은차량수명기간필수요구사항지속적 준수보장.	UR과CR동일 HR내용유사함
4.6.	Professional competencies	(1)TheprofessionalcompetenciesofstaffrequiredfortheoperationoftherollingstockinthescopeofthisTSIarenotsetoutinthisTSI. (2)TheyarepartlycoveredbytheTSIOPEandDirective2007/59/ECoftheEuropeanParliamentandoftheCouncil(1).	TheprofessionalcompetenciesofstaffrequiredfortheoperationofrollingstockinthescopeofthisTSIarepartlycoveredbytheTSIonoperationsandDirective2007/59/ECoftheEuropeanParliamentandoftheCouncil(1).	4.6. Professional competencies Theprofessionalcompetenciesrequiredfortheoperationofthehigh-speedrollingstockwillbecoveredbytheHighSpeedOperationTSI2006. Thecompetencerequirementsforthemaintenanceofthehigh-speedrollingstockshallbedetailedinthemaintenancedocumentation(seeclause4.2.10.2.2).	직무역량 1)차량운영에필요한승무원의직무역량은이TSI에설정되어있지않다.	직무역량 차량운영에필요한승무원의직무역량은2007/59/EC에부분적으로다뤄진다.	직무역량 고속철도전문역량은 TSI 2006에 포함 유지보유에 대한 역량 요구 사항은 유지 보수 문서에 자세히 설명 (4.2.10.2.2 참조)	UR,CR동일 HR내용유사함
4.7.	Health and safety conditions	(1)TheprovisionsforhealthandsafetyofstaffrequiredfortheoperationandmaintenanceoftherollingstockinthescopeofthisTSIarecoveredbytheessentialrequirementsNos1.1,1.3,2.5.1,2.6.1(asnumberedinDirective20	TheprovisionsforhealthandsafetyofstaffrequiredfortheoperationandmaintenanceofrollingstockinthescopeofthisTSIarecoveredbytheessentialrequirementsNo.1.1,1.3,2.5.1,2.6.1(asnumberedinDirective2008/57/EC);thet	4.7. Health and safety conditions Theprovisionsforhealthandsafetyinrespectofnoise,vibrationandairconditioningforstaffinservicecompartmentsshallbenodifferentfromtheminimumprovisionmadeforp	건강및안전조건 1)TSI의범위에서차량운영및유지관리에필요한 직원안전에대한규정은	건강및안전조건 TSI의범위에서차량운영 및유지관리에필요한직원안전에대한규정은필	건강및안전조건 서비스구획에서소음,진동및냉방기관련하여직원의건강과안전에대한	UR과CR동일 HR내용유사

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		08/57/EC);thetableinSection3.2mentionsthetechnicalclausesofthisTSIinrelationtotheseessentialrequirements. (2)Inparticular,thefollowingprovisionsofSection4.2specifyprovisionsforhealthandsafetyofstaff: – Clause4.2.2.2.5:Staffaccessforcouplinganduncoupling. -Clause4.2.2.5:Passivesafety. -Clause4.2.2.8:Staffandfreightaccessdoors. – Clause4.2.6.2.1:Slipstreameffectsonworkersattrackside. -Clause4.2.7.2.2:Warninghornsoundpressure. – Clause4.2.8.4:Protectionagainstelectricalhazards. -Clause4.2.9:Driver'scab. -Clause4.2.10:Firesafetyandevacuation.	ableinclause3.2mentionsthetechnicalclausesofthisTSIinrelationtotheseessentialrequirements. Inparticular,thefollowingprovisionsoftheSection4.2specifyprovisionsforhealthandsafetyofstaff: -Clause4.2.2.2.5:Staffaccessforcouplinganduncoupling. -Clause4.2.2.5:Passivesafety. -Clause4.2.2.8:Staffandfreightaccessdoors. -Clause4.2.6.2.2:Slipstreameffectsonworkersattrackside. -Clause4.2.7.2.2:Warninghornsoundpressure. -Clause4.2.8.4:Protectionagainstelectricalhazards. -Clause4.2.9:Driver' scab. -Clause4.2.10:Firesafetyandevacuation	assengers. Apartfromrequirementsspecifiedinclauses4.2.2.6(driver' scab),4.2.2.7(Windscreenandfrontofthetrain),4.2.7.1.2(driver' scabemergencyexit),4.2.7.2.3.3(Firesistance),4.2.7.6(interiornoise)and4.2.7.7(airconditioning)andinthemaintenanceplan(seeclause4.2.10),therearenoadditionalrequirements relatedtohealthandsafetyformaintenanceoroperationsstaffinthisTSI.	필수요구조건에의해제1.1,1.3,2.5.1,2.6.1(Directive2008/57/EC)포함.3.2표는 필수 요구 조건 관련 TSI 기술 절을 언급. 2)특히,4.2절다음규정은건강과직원의안전을 위해규정을지정 -4.2.2.2.5:커플링과언커플링에대한직원액세스 -4.2.2.5:수동안전. -4.2.2.8:직원및화물액세스도어. -4.2.6.2.1:궤도작업자에슬립스트림효과. -4.2.7.2.2:경고경적소리압력 -4.2.8.4:전기위험에대한보호. -4.2.9:운전실 -4.2.10:화재안전및대피	수요구조건에의해제1.1,1.3,2.5.1,2.6.1(Directive2008/57/EC)포함.3.2표는 필수 요구 조건 관련 TSI 기술 절을 언급. 특히, 4.2 절 다음 규정은 건강과 직원의 안전을 위해 규정을 지정 -4.2.2.2.5:커플링과언커플링에대한직원액세스 -4.2.2.5:수동안전. -4.2.2.8:직원및화물액세스도어. -4.2.6.2.1:궤도작업자에슬립스트림효과. -4.2.7.2.2:경고경적소리압력 -4.2.8.4:전기위험에대한보호. -4.2.9:운전실 -4.2.10:화재안전및대피	규정은승객을위해만든 최소한의규정같다. 4.2.2.6(운전석),4.2.2.7(전면창및차량전두부기차앞),4.2.7.1.2(운전실비상출구),4.2.7.2.3.3(내화성),4.2.7.6(실내소음)및4.2.7.7(냉방기)및유지관리계획(4.2.10)의요구조건과별도로,이TSI의유지보수및운영직원의 건강 및 안전에 관한 추가 요구 사항 없음	
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.7.15. Vehicle identification Openpoint	해당사항 없음	해당사항 없음	차량식별 미정	
		European register of authorised types of vehicles	European register of authorised types of vehicles	4.8. Infrastructure and rolling stock registers	공인된 차량 종류의 유럽 등록	공인된 차량 종류의 유럽 등록	인프라 및 차량 등록	
4.8.	European register of authorised types of vehicles	(1)Thecharacteristicsoftherollingstockthatmustberecordedinthe 'Europeanregisterofauthorisedtypesofvehicles' arelistedinCommissionImplementingDecision2011/665/EUof4October2011ontheEuropeanregisteroffauthorisedtypesofrailwayvehicles (2).(2)InaccordancewithAnnexIIofthisdecisionontheEuropeanregisterandwithArticle34(2a)ofDirective2008/57/EC,thevaluestoberecordedfortheparametersrelatedtothetechnicalcharacteristicsoftherollingstockshallbethoseofthetechnicaldocumentationaccompanyingthetypeexaminationcertificate.Therefore,thisTSIrequiresthattherelevantcharacteristicsarerecordedinthetechnicaldocumentationdefinedintheclause4.2.12. (3)InaccordancewithArticle5oftheDecisionreferredtointheabovepoint(1)ofthisclause4.8,itsapplicationguideincludesforeachparameterareferencetotheclausesofthetechnicalspecificationsforinteroperabilitythatstatetherequirementsforthisparameter.	InaccordancewithArticle34(2)(a)ofDirective2008/57/EC,theTSIshalldefinethetechnicalcharacteristicsofrollingstock,tobeincludedintheEuropeanregisterofauthorisedtypesofvehicles. Themaincharacteristicsoftherollingstocktoberecordedintheregisterofauthorisedtypesofvehiclesareshownintable12. InformationtobeincludedintheEuropeanregisterrequirdforothersubsystemsaresetintheotherrelevantTSIs. Table12 DatatoberecordedintheEuropeanregisterofauthorisedtypesofvehicles	4.8.2.Rollingstockregister Therollingstockregistershallcontainthefollowingmandatorydataforallhigh-speedrollingstock,whichareinaccordancewiththisTSIaslistedinAnnexI. IftheMemberStateofregistrationchanges,thecontentsoftherollingstockregisterforthathigh-speedrollingstockshallbepassedfromtheoriginalStateofregistrationtothenewStateofregistration. Thedatacontainedintherollingstockregisterisrequiredby: -TheMemberStatetoconfirmthatthehigh-speedrollingstockmeetstherequirementsinaccordancewiththisTSI -Theinfrastructuremanagertoconfirmthatthehigh-speedrollingstockiscompatiblewiththeinfrastructureoverwhichitisintendedtooperate -Therailwayundertakingtoconfirmthatthehigh-speedrollingstockissuitableforitstrafficrequirements.	1)차량의특징은 Decision 2011/665/EU of 4 October 2011 목록에 따라 기록되어야 한다. 2) ~기록되는 값은 검사 증명서의 문서에 있어야 한다. 3) 적용안내서는 파라미터의 요구 조건에 대한 상호운영성 관련 기술 사양을 참고로 각각의 파라미터에 대해 포함	~차량의주요특징은표12에따른다. 표12	차량 등록 AnnexI.에열거된차량등록이TSI에따라모든고속차량대한다음필수데이터포함 회원국등록변경의경우,해당고속철도차량레지스터의내용은등록의원래국가등록에서새국가등록으로전달. 철도차량등록에필요데이터 -회원국은고속철도차량이TSI에따라요구사항을충족하는지확인 -인프라관리자는고속철도차량이의도된인프라와호환되는지확인 -철도사업자는고속철도차량이속도의트래픽요구사항에적합한지확인	UR 기록되어야할차량특징은표대신Decision2011/665/EUof4October2011 언급 주요값들은검사증명내용에포함 상호운영성에대한기술사양관련파라미터포함 HR 내용간결

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
			Characteristic of the rolling stock / Clause / Type of the data to be recorded Condition of use (the defined formations the rolling stock is certified for) / 4.1.7 / The formation, unit, fixed or predefined formation, multiple operation 4.1.3 / Technical category End coupling / 4.2.2.2.3 / Type of mechanical coupling and the nominal maximum design value of tensile and compressive forces Rolling stock gauge / 4.2.3.1.1 / The reference kinematic gauge (GA, GB or GC) the rolling stock complies with including notional gauges smaller than GC Mass / 4.2.2.10 / The design mass of the unit in working order The design mass of the unit under normal payload The highest axle load of an individual axle for each load condition Rolling stock characteristics for the compatibility with train detection systems / 4.2.3.3.1 / compatibility with train detection system based on track circuits or compatibility with train detection system based on axle counters or compatibility with loop equipment Quasi-static guiding force / 4.2.3.4.3.2 and 7.9.1.2 / Estimated value (after test and recalculation if relevant) Braking performance in emergency brake for normal and degraded conditions (level performance for each on load condition) / 4.2.4.5.3 / Deceleration profile (deceleration = f(speed)) Equivalent response time Additional brake systems installed / 4.2.4 / Regenerative brake, magnetic track brake, eddy current track brake Brake thermal capacity / 4.2.4.5.4 / Conformity via reference case (yes/no) — if no, slope and length of gradient Parking brake performance / 4.2.4.5.5 / Gradient Internal air quality/emergency ventilation / 4.2.5.5 / The duration the forced ventilation is able to keep the carbon dioxide level below 10 000 ppm Ingress/non entry required if ventilation is ensured through battery supply) Environmental conditions / 4.2.6.1 / The selected range of environmental conditions parameters (temperature, snow conditions, altitude) Speed / 4.2.8.1.2 / The design maximum speed Characteristic of the rolling stock / Clause / Type of the data to be recorded Power supply / 4.2.8.2.3 / The system voltage and frequency the rolling stock is designed for Maximum current / 4.2.8.2.4 / The maximum current the rolling stock is limited to also Maximum current as standstill for DC systems / 4.2.8.2.5 / The maximum current as standstill per pantograph (if higher than what is specified in clause 4.2.a of the CR INF TSI) Energy consumption measuring function / 4.2.8.2.8 / The presence of a measuring unit (yes/no) Type of Pantograph / 4.2.8.2.9.2 / The type(s) of pantograph head geometry the rolling stock is equipped with Design fire category / 4.2.10.1 / A, B, or freight locomotive				
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.8.1.Infrastructureregister Therequirementsforthehigh-speedrailinfrastructurere gistercontentwithregardtothehigh-speedrollingstocks ubsystemarespecifiedinthefollowingclauses: -1.2Geographicalscope -4.2.3.4.3Trackloadinglimitvalues -4.2.3.6Maximumgradients -4.2.3.7Maximumcurveradius -4.2.4.1Minimumbrakingperformance -4.2.4.3Brakesystemrequirements -4.2.4.5Eddycurrentbrakes	해당사항 없음	해당사항 없음	인프라 등록 고속철도차량서브시스 템과관련 인프라 레 지스터 요구 사항 : -1.2지리적범위 -4.2.3.4.3선로로딩한 계값 -4.2.3.6최대구배 -4.2.3.7최대곡선반경 -4.2.4.1최소제동성능 -4.2.4.3제동시스템요 구사항 -4.2.4.5와전류제동	HR 인프라등록사항
		해당사항 없음	해당사항 없음	-4.2.4.7Brakeperformanceonsteepgradients -4.2.6.1Environmentalconditions - 4.2.6.6.1Interferencegeneratedonthesignallingsystem andthetelecommunicationsnetwork -4.2.7.7Airconditioning -4.2.8.3Characteristicsoftheelectricalsupply -4.3.2.3Kinematicgauge -4.3.2.7Maximumtrainlength -4.3.2.8Maximumgradients -4.3.2.9Minimumcurveradius -4.3.2.12Eddycurrentbrake -4.3.2.13Brakeperformanceonsteepgradients -4.3.2.14Passengeralarm -4.3.2.20Firesafety -4.3.2.22Particularspecificationfortunnels -4.3.3.2Brakesystemrequirements -4.3.4.6Brakingperformance Theinfrastructuremanagerisresponsiblefortheaccuracy ofthedataprovidedforinclusionintheinfrastructurereg ister.	해당사항 없음	해당사항 없음	-4.2.4.7가파른경사제 동성능 -42.6.1환경조건 -4.2.6.6.1신호시스템 및통신네트워크에서생 성된간섭 -4.2.7.7냉방기 -4.2.8.3전기공급특성 -4.3.2.3운동학적게이 지 -4.3.2.7최대열차길이 -4.3.2.8최대구배 -4.3.2.9최소곡선반경 -4.3.2.12와전류제동 -4.3.2.13가파른경사제 동성능 -4.3.2.14승객경보 -4.3.2.20화재안전 -4.3.2.22터널특정사양 -4.3.3.2제동시스템요 구사항 -4.3.4.6제동성능 인프라관리자는인프라 레지스터에포함제공된 데이터의정확성에대한 책임	HR 인프라등록사항
		INTEROPERABILITY CONSTITUENTS	INTEROPERABILITY CONSTITUENTS	INTEROPERABILITY CONSTITUENTS	상호 운영성 용품	상호 운영성 용품	상호 운영성 용품	
5.1.	Definition	(1)AccordingtoArticle2(f)ofDirective2008/57/EC,th	AccordingtoArticle2(f)ofDirective2008/57/EC,theinte	5.1. Definition	정의	정의	정의	UR과CR동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		einteroperabilityconstituentsare ‘anyelementarycomponent,groupofcomponents,subassemblyorcompleteassemblyofequipmentincorporatedorintendedtobeincorporatedintoasubsystemuponwhichtheinteroperabilityofthetrailsystemdependsdirectlyorindirectly.’ (2)Theconceptofa ‘constituent’ coversbothtangibleobjectsandintangibleobjectssuchassoftware. (3)Interoperabilityconstituents(IC)describedinSection5.3belowareconstituents: – Whosespecificationreferstoarequirementdefinedin Section4.2ofthisTSI.Thereferencetotherelevantclause oftheSection4.2isgiveninSection5.3;itdefineshowth einteroperabilityofthetrailsystemdependsontheparticularconstituent. Whenarequirementisidentifiedin Section5.3asbeingassessedatIClevel,anassessmentforthesamerequirement atsub-systemlevelisnotrequired. – Whosespecificationmayneedadditionalrequirements,suchasinterfacerequirements;theseadditionalrequirementsarealsospecifiedinSection5.3. – Andwhoseassessmentprocedure,independentlyoftherelatedsubsystemisdescribedinSection6.1. (4)ThareaofuseofaninteroperabilityconstituentshallbestatedanddemonstratedasdescribedforeachoftheminSection5.3.	roperabilityconstituentsare ‘anyelementarycomponent,groupofcomponents,subassemblyorcompleteassemblyofequipmentincorporatedorintendedtobeincorporatedintoasubsystemuponwhichtheinteroperabilityofthetrans-Europeanconventionalrailsystemdependsondirectlyorindirectly.’ Theconceptofa ‘constituent’ coversbothtangibleobjectsandintangibleobjectssuchassoftware. Interoperabilityconstituents(IC)describedinSection5.3belowareconstituents: -Whosespecificationreferstoarequirementdefinedin Section4.2ofthisTSI.Thereferencetotherelevantclauseof theSection4.2isgiveninSection5.3;itdefineshowtheinteroperabilityofthetrans-Europeanconventionalrailsystemdependsontheparticularconstituent. Whenarequirementisidentifiedin Section5.3asbeingassessedatIClevel,anassessmentforthesamerequirementatsubsystemlevelisnotrequired. -Whosespecificationmayneedadditionalrequirements,suchasinterfacerequirements;theseadditionalrequirementsarealsospecifiedinSection5.3. -Andwhoseassessmentprocedure,independentlyoftherelatedsubsystemisdescribedinSection6.1 ThareaofuseofaninteroperabilityconstituentshallbestatedanddemonstratedasdescribedforeachoftheminSection5.3.	AccordingtoArticle2(d)ofDirective96/48/ECmodifiedbyDirective2004/50/EC,theinteroperabilityconstituentsare ‘anyelementarycomponent,groupofcomponents,subassemblyorcompleteassemblyofequipmentincorporatedorintendedtobeincorporatedintoasubsystem,uponwhichtheinteroperabilityofthetrans-Europeanhigh-speedrailsystemdependseitherdirectlyorindirectly. Theconceptofaconstituentcoversbothtangibleobjectsandintangibleobjectssuchassoftware”. Interoperabilityconstituentsdescribedinsection5.3areconstituents,whosetechnology,design,material,manufacturingandassessmentprocessesaredefinedandenabletheirspecificationandassessmentindependentlyoftherelatedsubsystem,accordingtoAnnexIVofDirective96/48/ECmodifiedbyDirective2004/50/EC.	1)Directive2008/57/EC 2항(f), 상호 운용성 성분은 '시스템이 직 또는 간접적 의존 상호 운용성이 통합 또는 통합 의도의모든 기본 구성 용품, 용품 그룹, 서브 어셈블리 또는 장비 통합 ' 2)'구성'의개념은유형개체와소프트웨어와같은무형개체포함 3)5.3 설명 (3) 상호 운용성 성분 (IC)은 -TSI4.2에정의된요구사항의미.4.2의관련조항 참조 5.3 에 제시; 레일 시스템의 상호 운용성이 특정 구성에 따라 어떻게 달라지는지 정의. 요구조건이 5.3 IC 레벨로 평가되는 바와 같이, 서브 시스템 레벨에서 동일한 조건에 대한 평가 요구되지 않음. -인터페이스요구조건등 추가 요구 사항 필요; 5.3 에 명시. -관련서브시스템에 독립적인 평가 절차 6.1 설명 4)5.3에각각기재된바와 같이상호운영성성분사용영역은기재및입증	Directive 2008/57/EC 2 항(f), 상호 운용성 성분은 '시스템이 직 또는 간접적 의존 상호 운용성이 통합 또는 통합 의도의모든 기본 구성 용품, 용품 그룹, 서브 어셈블리 또는 장비 통합 ' '구성'의 개념은 유형 개체와 소프트웨어와 같은 무형 개체 포함 5.3 설명 (3) 상호 운용성 성분 (IC)은 -TSI4.2에정의된요구사항의미.4.2의관련조항 참조 5.3 에 제시; 레일 시스템의 상호 운용성이 특정 구성에 따라 어떻게 달라지는지 정의. 요구조건이 5.3 IC 레벨로 평가되는 바와 같이, 서브 시스템 레벨에서 동일한 조건에 대한 평가 요구되지 않음. -인터페이스요구조건등 추가 요구 사항 필요; 5.3 에 명시. -관련서브시스템에 독립적인 평가 절차 6.1 설명 5.3에 각각 기재된 바와 같이 상호 운영성 성분 사용 영역은 기재 및 입증	Directive2008/57/EC2 항(f), 상호 운용성 성분은 '시스템이 직 또는 간접적 의존 상호 운용성이 통합 또는 통합 의도의모든 기본 구성 용품, 용품 그룹, 서브 어셈블리 또는 장비 통합 ' 구성성분의개념은유형객체와"소프트웨어와같은무형의객체모두포함. 5.3상호운용성성분은 상호운용성성분은기술, 설계,소재,제조및평가절차가Directive2008/57/ECAnnexIV에따라서브시스템과독립적으로정의되고자신의스펙및평가를가능하게하는성분	HR내용간략
5.2.	Innovative solution	(1)AsstatedinArticle10,innovativesolutionsmayrequirenewspecificationand/ornewassessmentmethods.Suchspecificationsandassessmentmethodsshallbedevelopedbytheprocessdescribedinclause6.1.5wheneveraninnovativesolutionisenvisagedforaninteroperabilityconstituent.	As stated in clause 4.1.1 of this TSI, innovative solutions may require new specification and/or new assessment methods. Such specifications and assessment methods shall be developed by the process described in clause 6.1.3 whenever an innovative solution is envisaged for an interoperability constituent.	5.2. Innovative solutions Asstatedinsection4ofthisTSI,innovativesolutionsmayrequirenewspecificationand/ornewassessmentmethods.Thesespecificationsandassessmentmethodsshallbedevelopedbytheprocessdescribedinclause6.1.4.	혁신적인 방법	혁신적인 방법	혁신적인 방법	UR 과 CR 동일
5.3.	Interoperability constituent specification	The interoperability constituents are listed and specified below:	The interoperability constituents are listed and specified below:	5.3. List of constituents Theinteroperabilityconstituentsarecoveredbytherelevantprovisionsof Directive96/48/ECmodifiedbyDirective2004/50/ECandarelistedbelow: Automaticcentrebuffercouplers Buffinganddrawgearcomponents Towingcouplersforrecoveryandrescue Driver’scabwindscreens Wheels Headlamps Markerlamps Taillamps Horns Pantographs Contactstrips Connectionsfortoiletdischargesystems Mobiledischargetrolleys Waterfillingadapters	상호 운영성 용품 사양	상호 운영성 용품 사양	용품항목 상호운용성성분은Directive96/48/EC,수정본 Directive 2004/50/EC 관련 규정이 적용되며 다음과 같음 : 자동중심버퍼커플러 버퍼와완충고무 복구및구조용 커플러 운전석전면창 차륜 전조등 표시등 미등 경적판토 습판 화장실배출시스템연결구 모바일배출 트롤리	UR 과 CR 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
							물충전어댑터	
5.3.1.	Automatic centre buffer coupler	Anautomaticcouplershallbedesignedandassessedforanareaofusedefinedby: (1)Thetypeofendcoupling(mechanicalandpneumaticinterfaceofthehead); The 'type10' automaticcouplershallbecompliantwiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index66. Note:othertypesofautomaticcouplersthantype10arenotconsideredasanIC(specificationnotpubliclyavailable). (2)Thetensileandcompressiveforcesitiscapableofwithstanding; (3)Thesecharacteristicsshallbeassessedat ICIevel.	해당사항 없음	5.4. Constituents performance and specifications Thecharacteristicstoberespectedbyhigh-speedrollingstockaregivenintherelevantclausesofsection4.2indicatedbelow: Automaticcentrebuffercouplers[clause4.2.2.2.2.1]	양단의커플러타입(두부의기계및공압인터페이스): 1)타입10자동커플러는 Appendix J-1, index 66. (EN16019:2014)사양준수 참고:유형10이아닌다른 자동커플러는 IC로 미고려 (사양미공개) (2)인장및압축력감당 (3)특성은IC수준에서평가	해당사항 없음	구성용품의성능및사양특성은아래에표시된4.2의관련조항에제시되어 고속차량에의해준수: 자동중심버퍼커플러[4.2.2.2.2.1]	UR 자동중심완충커플러사양및평가추가
5.3.2.	Manual end coupling	Amanualendcouplingshallbedesignedandassessedforanareaofusedefinedby: (1)Thetypeofendcoupling(mechanicalinterface). The 'UICtype' shallbecomposedofbuffer,drawgearandscrewcouplingsystemcomplyingwiththerequirementsofpartsrelatedtopassengercoachesofthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index67andthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index68;unitsotherthancoacheswithmanualcouplingsystemsshallbefittedwithabuffer,drawgearandscrewcouplingsystemcomplyingwiththerelevantpartsofthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index67andthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index68respectively. Note:othertypesofmanualendcouplingarenotconsideredasanIC(specificationnotpubliclyavailable). (2)Thetensileandcompressiveforcesitiscapableofwithstanding. (3)Thesecharacteristicsshallbeassessedat ICIevel.	해당사항 없음	Buffing and draw gear components [clause 4.2.2.2.2.2]	(1)양단커플링(기계인터페이스) 타입 'UIC 타입'은 Appendix J-1, index 67, 68 (EN15551:2009,15566:2009)에따라완충기,연결기의스크류커플링시스템이다. 참고:다른유형은IC로미고려(사양미공개) (2)인장및압축력감당 (3)특성은IC수준에서평가	해당사항 없음	버퍼와 완충고무[4.2.2.2.2.2]	UR 수동양단커플러사양및평가추가
5.3.3.	Rescue couplers	Arescuecouplershallbedesignedandassessedforanareaofusedefinedby: (1)Thetypeofendcouplingitiscapableofbeinginterfacedwith; Therescuecouplertobeinterfacedwiththe 'type10' automaticcouplershallbecompliantwiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index69.Note:othertypesofrescuecouplerarenotconsideredasanIC(specificationnotpubliclyavailable) (2)Thetensileandcompressiveforcesitiscapableofwithstanding. (3)Thewayitisintendedtobeinstalledontherescuingunit. (4)Thesecharacteristicsandtherequirementsexpressedinclause4.2.2.2.4ofthisTSIshallbeassessedatICIevel.	5.3.1. Arescuecouplershallbedesignedandassessedforanareaofusedefinedby: -thetypeofendcouplingitiscapableofbeinginterfacedwith, -thetensileandcompressiveforcesitiscapableofwithstanding, -thewayitisintendedtobeinstalledontherescuingunit. Arescuecouplershallcomplywiththerequirementsexpressedinclause4.2.2.2.4ofthisTSI.Therequirementsshallbeassessedat ICIevel.	Towing couplers for recovery and rescue [clause 4.2.2.2.2.3]	구원커플러 1)AppendixJ-1,index69. (EN15020:2006+A1:2010)	구원 커플러	복구및구조용 커플러 [4.2.2.2.2.3]	UR 구원커플러규격 EN15020:2006+A1:2010
5.3.4.	Wheels	Awheelshallbedesignedandassessedforanareaofusedefinedby: (1)Geometricalcharacteristics:nominaltreaddiameter. (2)Mechanicalcharacteristics:maximumverticalstaticforceandmaximumspeed.	5.3.2. Awheelshallbedesignedandassessedforanareaofusedefinedby: -geometricalcharacteristics:nominaltreaddiameter, -mechanicalcharacteristics:maximumverticalstaticforce,maximumspeedandservicelife, -thermomechanicalcharacteristics:maximumbrakingener	Wheels[clause 4.2.3.4.9.2 clause H.2 of Annex H]	차륜 ~기계적특성:최대수직정적하중, 최대 속도	차륜 ~기계적특성:최대수직정적하중, 최대 속도와 수명,	차륜 [4.2.3.4.9.2 절 H.2 of Annex H]	UR 기계적 특성에서 최대 수명 조항 삭제

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		(3)Thermomechanicalcharacteristics:maximumbrakingenergy. (4)Awheelshallcomplywiththerequirementsongeometrical,mechanicalandthermomechanicalcharacteristicsdefinedinclause4.2.3.5.2.2;theserequirementsshallbeassessedatIClevel.	gy. Awheelshallcomplywiththerequirementsongeometrical,mechanicalandthermomechanicalcharacteristicsdefinedinclause4.2.3.5.2.2;theserequirementsshallbeassessedatIClevel.					
5.3.5.	WSP (wheel slide protection system)	AIC 'WSPsystem' shallbedesignedandassessedforanareaofusedefinedby: (1)Abrakesystemofpneumatictype. Note:theWSPisnotconsideredasanICforothertypesofbrakesystemsuchashydraulic,dynamicandmixedbrakingsystems,andthisclausedoesnotapplyinthatcase. (2)Themaximumoperatingspeed. (3)AWSPsystemshallcomplywiththerequirementsrelatedtothewheelslideprotectionsystemperformanceexpressedinclause4.2.4.6.2ofthisTSI. Thewheelrotationmonitoringsystemmaybeincludedasanoption.	5.3.3. AnIC 'WSPsystem' shallbedesignedandassessedforanareaofusedefinedby: -abrakesystemofpneumatictype. Note:TheWSPisnotconsideredasanICforothertypesofbrakesystemsuchashydraulic,dynamicandmixedbrakingsystems,andthisclausedoesnotapplyinthatcase. -themaximumoperatingspeed. AWSPsystemshallcomplywiththerequirementsrelatedtothewheelslideprotectionsystemexpressedinclause4.2.4.6.2ofthisTSI.	해당사항 없음	차륜미끄러짐방지시스템 3)~차륜회전모니터링시스템은선택사항	차륜 미끄러짐 방지 시스템	해당사항 없음	UR 선택사항:차륜회전모니터링시스템
5.3.6.	Head lamps	(1)Aheadlampisdesignedandassessedwithoutanylimitationconcerningitsareaofuse. (2)Aheadlampshallcomplywithrequirementsconcerningthecolourandtheluminousintensitydefinedinclause4.2.7.1.1.Theserequirementsshallbeassessedat IClevel.	5.3.4. Aheadlightisdesignedandassessedwithoutanylimitationconcerningitsareaofuse. Aheadlightshallcomplywithrequirementsconcerningthecolourandtheluminousintensitydefinedinclause4.2.7.1.1.Theserequirementsshallbeassessedat IClevel.	해당사항 없음	전조등	전조등	해당사항 없음	UR 과 CR 동일
5.3.7.	Marker lamps	(1)Amarkerlampisdesignedandassessedwithoutanylimitationconcerningitsareaofuse. (2)Amarkerlampshallcomplywithrequirementsconcerningthecolourandtheluminousintensitydefinedinclause4.2.7.1.2.Theserequirementsshallbeassessedat IClevel.	5.3.5. Amarkerlightisdesignedandassessedwithoutanylimitationconcerningitsareaofuse. Amarkerlightshallcomplywithrequirementsconcerningthecolourandtheluminousintensitydefinedinclause4.2.7.1.2.Theserequirementsshallbeassessedat IClevel.	Marker lamps [clause H.2 of Annex H]	지시등	지시등	지시등 [H.2 of Annex H]	UR 과 CR 동일
5.3.8.	Tail lamps	(1)Ataillampshallbedesignedandassessedforanareaofuse:fixedlamporportablelamp. (2)Ataillampshallcomplywiththerequirementsconcerningthecolourandtheluminousintensitydefinedinclause4.2.7.1.3.Theserequirementsshallbeassessedat IClevel. (3)Forportabletaillamps,theinterfaceforattachmentonthevehicleshallbeinaccordancewiththeAppendixEoftheTSI 'freightwagons'.	5.3.6.Taillights Ataillightisdesignedandassessedwithoutanylimitationconcerningitsareaofuse. Ataillightshallcomplywiththerequirementsconcerningthecolourandtheluminousintensitydefinedinclause4.2.7.1.3.Theserequirementsshallbeassessedat IClevel.	Tail lamps [clause H.3 of Annex H]	미등 3)휴대미등의경우,차량에부착하기위한인터페이스는TSI'화차'의부록E에따른다.	미등	미등 [H.3 of Annex H]	UR 제목변경 Tail lights ->Taillamps 휴대미등의인터페이스 추가
5.3.9.	Horns	(1)Ahornshallbedesignedandassessedforanareaofusedefinedbyitssoundpressurelevelonareferencevehicle(orreferenceintegration);thischaracteristicmaybeaffectedbytheintegrationofthehorninaparticularvehicle. (2)Ahornshallcomplywiththerequirementsconcerningthesoundingsofsignalsdefinedinclause4.2.7.2.1.Therequirementsshallbeassessedat IClevel.	5.3.7. Ahornisdesignedandassessedwithoutanylimitationconcerningitsareaofuse. Ahornshallcomplywiththerequirementsconcerningthesoundingsofsignalsdefinedinclause4.2.7.2.1.Therequirementsshallbeassessedat IClevel.	Horns [clause 4.2.7.4.2.5 clause 4.2.8.3.7]	경적 1)경적은참고차량의음압레벨에따라설계및평가된다: 특정 차량의 경적의 통합에 의해 영향받을 수있다.	경적 ~아무제한없이설계및평가된다.	경적 [4.2.7.4.2.5, 4.2.8.3.7]	UR 경적설계및평가기준 =>참고차량의음압레벨
5.3.10.	Pantograph	A pantograph shall be designed and assessed for an area of use defined by: (1)Thetypeofvoltagesystem(s),asdefinedinclause4.2.8.2.1.Incaseitisdesignedfordifferentvoltagesystems,thevarioussetsofrequirementsshallbetakenintoaccount. (2)Oneofthe3pantographheadgeometriesspecifiedinclause4.2.8.2.9.2. (3)Thecurrentcapacity,asdefinedinclause4.2.8.2.4. (4)ThemaximumcurrentatstandstillpercontactwireoftheoverheadcontactlineforDCsystems. Note: the maximum current at standstill, as	5.3.8.Pantograph Apantographshallbedesignedandassessedforanareaofusedefinedby: -thetypeofvoltagesystem(s),asdefinedinclause4.2.8.2.1, -oneofthe2gaugesdefinedbythepantographheadgeometryspecifiedinclause4.2.8.2.9.2, -thecurrentcapacity,asdefinedinclause4.2.8.2.4, -themaximumcurrentatstandstillpercontactwireoftheoverheadcontactlineforDCsystems, Note:Themaximumcurrentatstandstill,asdefinedinclaus	해당사항 없음	판토 1)~다종전압시스템을 설계하는 경우, 다양한 요구 조건을 고려 2)4.2.8.2.9.2에규정된 3종 팬터 헤드 형상 중 하나	판토 4.2.8.2.9.2에규정된2종 팬터 헤드 형상 중 하나	해당사항 없음	UR 다중전압시고려사항 추가 팬터헤드형상3종 동적거동높이의정의

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		defined in clause 4.2.8.2.5., shall be compatible with the value above, considering the characteristics of the overhead contact line (1 or 2 contact wires). (5)Themaximumoperatingspeed:assessmentofthemaximumoperatingspeedshallbeperformedasdefinedinclause4.2.8.2.9.6. (6)Rangeofheightfordynamicbehaviour:standard,and/orfor1520mmor1524mmtrackgaugesystems. (7)Therequirementslistedaboveshallbeassessedat ICIevel. (8)Theworkingrangeinheightofpantographspecifiedinclause4.2.8.2.9.1.2,thepantographheadgeometryspecifiedinclause4.2.8.2.9.2,thepantographcurrentcapacityspecifiedinclause4.2.8.2.9.3,thepantographstaticcontactforcespecifiedinclause4.2.8.2.9.5andthedynamicbehaviourofthepantographitselfspecifiedinclause4.2.8.2.9.6shallalsobeassessedatIClevel.	e4.2.8.2.5,shallbecompatiblewiththevalueabove,consideringthecharacteristicsoftheoverheadcontactline(1or2contactwires). -themaximumoperatingspeed:assessmentofthemaximumoperatingspeedshallbeperformedasdefinedinclause4.2.8.2.9.6. Therequirementsspecifiedinthelistaboveshallbeassessedat IClevel. Theworkingrangeinheightofpantographspecifiedinclause4.2.8.2.9.1.2,thepantographheadgeometryspecifiedinclause4.2.8.2.9.2,thepantographcurrentcapacityspecifiedinclause4.2.8.2.9.3,thepantographstaticcontactforcespecifiedinclause4.2.8.2.9.5andthedynamicbehaviourofthepantographitselfspecifiedinclause4.2.8.2.9.6shallalsobeassessedatIClevel.		6) 동적 거동 높이 범위 : 표준 및 / 또는 1 520㎜ 또는1 524㎜ 궤간 시스템			
5.3.11.	Contact strips	(1)Thecontactstripsarethereplaceablepartsofthepantographheadwhichareincontactwiththecontactwire. Contactstripsshallbedesignedandassessedforanareaofusedefinedby: (2)Theirgeometry,asdefinedinclause4.2.8.2.9.4.1. (3)Thematerialofthecontactstrips,asdefinedinclause4.2.8.2.9.4.2. (4)Thetypeofvoltagesystem(s),asdefinedinclause4.2.8.2.1. (5)Thecurrentcapacity,asdefinedinclause4.2.8.2.4. (6)Themaximumcurrentatstandstillfor DCsystems,asdefinedinclause4.2.8.2.5.(7)Therequirementslistedaboveshallbeassessedat IClevel.	5.3.8.1 Thecontactstripsarethereplaceablepartsofthepantographheadwhichareincontactwiththecontactwire. Contactsstripsshallbedesignedandassessedforanareaofusedefinedby: -theirgeometry,asdefinedinclause4.2.8.2.9.4.1, -thematerialofthecontactstrips,asdefinedinclause4.2.8.2.9.4.2, -thetypeofvoltagesystem(s),asdefinedinclause4.2.8.2.1, -thecurrentcapacity,asdefinedinclause4.2.8.2.4, -themaximumcurrentatstandstillforDCsystems,asdefinedinclause4.2.8.2.5. Therequirementsspecifiedaboveinthisclauseshallbeassessedat IClevel. Inaddition,forcontactstripsmadeofcarbonorofimpregnatedcarbon,aconformityassessmentasspecifiedinclause6.1.2.2.7shallbecarriedout.	Contact strips [clause 4.2.8.3.8]	탄소 습판(contact strip)	탄소습판(contactstrip) ~또한,탄소또는합침탄소로만들어진탄소습판은6.1.2.2.7에규정된적합성평가수행	습판 [clause 4.2.8.3.8]	UR 적합성평가수행삭제
5.3.12.	Main circuit breaker	Amaincircuitbreakershallbedesignedandassessedforanareaofusedefinedby:(1)Thetypeofvoltagesystem(s),asdefinedinclause4.2.8.2.1. (2)Thecurrentcapacity,asdefinedinclause4.2.8.2.4(maximumcurrent). (3)Therequirementslistedaboveshallbeassessedat IClevel. (4)Thetrippingshallbeasspecifiedinthespecificationreferencedin AppendixJ-1,index70(seeclause4.2.8.2.10ofthisTSI);itshallbeassessedattheIClevel.	5.3.9. Amaincircuitbreakershallbedesignedandassessedforanareaofusedefinedby: -thetypeofvoltagesystem(s),asdefinedinclause4.2.8.2.1, -thecurrentcapacity,asdefinedinclause4.2.8.2.4(maximumcurrent)andinclause4.2.8.2.10(maximumfaultcurrent). Therequirementsspecifiedintheclausesabove shallbeassessedat IClevel. Thetrippingshallbeimmediate(nointentionaldelay)asspecifiedintheAnnexKoftheCRENETSIreferredtoinclause4.2.8.2.10(maximumacceptablevaluearegiveninNote2ofAnnexK);itshallbeassessedattheIClevel.	해당사항 없음	주회로차단기 설계및평가 2)전류용량은4.2.8.2.4 (최대전류) 4)트립은 Appendix J-1, index 70 (EN50388:2012) (see clause 4.2.8.2.10 of this TSI) 규정대로 되어야 함~	주회로차단기 설계및평가 ~전류용량은4.2.8.2.4(최대전류) 및 4.2.8.2.10(최대 고장전류) ~트립은부속서K규정대로 즉시 (의도적 인 지연 없음) 되어야 함~	해당사항 없음	UR 전류용량기준에서 최대 고장 전류 삭제 트 립 의 규 격 변 경 (EN50388:2012)
5.3.13.	Driver's seat	(1)Adriver'sseatshallbeisdesignedandassessedforanareaofusedefinedbytherangeofpossibleadjustmentsinheightandlongitudinalposition. (2)Adriver'sseatshallcomplytotherequirementsspecifiedatcomponentlevelintheclause4.2.9.1.5.Thesereq uirementsshallbeassessedat IClevel.	해당사항 없음	Driver’s cab windscreens [clause 4.2.2.7]	운전석 (1)운전석설계는 높이와 길이 방향 위치가 조정 가능한 범위가 정의된 사용 영역에 대해 설계 및 평가 (2)운전석은4.2.9.1.5 구성용품수준에서규정된요구조건에적합.요구조건은IC수준에서평가	해당사항 없음	운전실 전면창 [clause 4.2.2.7]	UR 운전석요구조건추가
5.3.14.	T o i l e t	(1)Atoiletdischargeconnectionisdesignedandassesse	5.3.10.	Connections for toilet discharge systems [Annex	화장실배출연결	화장실 배출 연결	화장실배출연결구	UR

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
	discharge connection	dwithoutanylimitationconcerningitsareaofuse. (2)Atoiletdischargeconnectionshallcomplywithrequirementsconcerningthedimensionsasdefinedinclause4.2.11.3.Theserequirementsshallbeassessedat ICLevel.	Atoiletdischargeconnectionisdesignedandassessedwithoutanylimitationconcerningitsareaofuse. Atoiletdischargeconnectionshallcomplywithrequirementsconcerningthedimensionsasdefinedinclause4.2.11.3.	M VI]	2)~요구조건은IC수준에서평가		[Annex M VI]	요구조건은IC수준
5.3.15.	Inlet connection for water tanks	(1)Ainletconnectionforwatertanksisdesignedandassessedwithoutanylimitationconcerningitsareaofuse. (2)Ainletconnectionforwatertanksshallcomplywithrequirementsconcerningthedimensionsasdefinedinclause4.2.11.5.Theserequirementsshallbeassessedat ICLevel.	5.3.11.Inletconnectionforwatertanks Aninletconnectionforwatertanksisdesignedandassessedwithoutanylimitationconcerningitsareaofuse. Aninletconnectionforwatertanksshallcomplywithrequirementsconcerningthedimensionsasdefinedinclause4.2.11.5.	Water filling adapters [clause 4.2.9.5.2].	물탱크인입구 2)~요구조건은IC수준에서평가	물탱크인입구	물 충전 어댑터 [clause 4.2.9.5.2].	UR 요구조건은IC수준
		해당사항 없음	해당사항 없음	Mobiledischargetrolleys[clause4.2.9.3.2]	해당사항 없음	해당사항 없음	모바일배출트롤리 [clause 4.2.9.3.2]	
6		ASSESSMENT OF CONFORMITY OR SUITABILITY FOR USE AND 'EC' VERIFICATION	ASSESSMENT OF CONFORMITY OR SUITABILITY FOR USE AND 'EC' VERIFICATION	ASSESSMENT OF CONFORMITY AND/OR SUITABILITY FOR USE	사용과 'EC'검증 에 대한 적합성 평가 또는 적절성	사용과 'EC'검증 에 대한 적합성 평가 또는 적절성	사용에 대한 적합성 및 / 또는 적합성 평가	
6.1.	Interoperability constituents	(1) Modules for the procedures for assessment of conformity, suitability for use and EC verification are described in the Commission Decision 2010/713/EU (1).	해당사항 없음	Interoperability constituents of the rolling stock subsystem	절차 모듈이 위원회 결정 2010/ 713 /EU (1)에 설명	해당사항 없음	철도 차량 서브 시스템의 상호 운용성 성분	UR 절차모듈설명
6.1.1.	Conformity assessment	(1)AnECdeclarationofconformityorsuitabilityforuse,inaccordancewithArticle13(1)andAnnexIVofDirective2008/57/EC,shallbedrawnupbythemanufacturerorhisauthorisedrepresentativeestablishedintheUnionbeforeplacinganinteroperabilityconstituentonthemarket. (2)Theassessmentofconformityorsuitabilityforuseofaninteroperabilityconstituentshallbeperformedaccordingtotheprescribedmodule(s)ofthatparticularconstituentspecifiedinclause6.1.2ofthisTSI.	AnECdeclarationofconformityorsuitabilityforuse,inaccordancewithArticle13(1)ofandAnnexIVtoDirective2008/57/EC,shallbedrawnupbythemanufacturerorhisauthorisedrepresentativeestablishedintheUnionbeforeplacinganinteroperabilityconstituentonthemarket. Theassessmentofconformityorsuitabilityforuseofaninteroperabilityconstituentshallbeperformedaccordingtotheprescribedmodule(s)ofthatparticularconstituentspecifiedinclause6.1.2ofthisTSI.	Conformity assessment (general) AnECdeclarationofconformityoranECdeclarationofSuitabilityforUseinaccordancewithArticle13(1)andAnnexIVChapter3ofDirective96/48/ECmodifiedbyDirective2004/50/ECshallbedrawnupbythemanufacturerorhisauthorisedrepresentativeestablishedwithintheCommunitybeforeplacinganinteroperabilityconstituentonthemarket. TheConformityAssessmentofanInteroperabilityConstituentshallbedoneaccordingtothefollowingmodules.(Themodulesaredescribed inAnnexFtothisTSI):	적합성평가	적합성평가	적합성 평가 (일반)	UR 과 CR 동일
6.1.2.	Application of modules	ModulesforECcertificationofconformityofinteroperabilityconstituents: ModuleCA Internal production control ModuleCA1 Internal production control plus product verification by individual examination ModuleCA2 Internal production control plus product verification at random intervals ModuleCB EC-Type examination ModuleCC Conformity to type based on internal production control Module CD ConformitytotypebasedonqualitymanagementsystemoftheproductionprocessModuleCF Conformity to type based on product verification ModuleCH Conformity based on full quality management system Module CH1 Conformitybasedonfullqualitymanagementsystemplusdesignexamination ModuleCV Type validation by in service experience (Suitability for use)	ModulesforECcertificationofconformityofinteroperabilityconstituents ModuleCA Internal production control ModuleCA1 Internal production control plus product verification by individual examination ModuleCA2 Internal production control plus product verification at random intervals ModuleCB EC-type examination ModuleCC Conformity to type based on internal production control ModuleCD Conformitytotypebasedonqualitymanagementsystemoftheproductionprocess ModuleCF Conformity to type based on product verification ModuleCH Conformity based on full quality management system ModuleCH1 Conformitybasedonfullqualitymanagementsystemplusdesignexamination ModuleCV Type validation by in-service experience (suitability for use) Thesemodulesaredescribedinaseparatedecisionofthe Commission. Whereaparticularprocedureshallbeusedfortheassessment,inadditiontotherequirementsexpressedintheclause4.2ofthisTSI,thisisspecifiedintheclause6.1.2.2below. Notifiedbodieseligibletoassesstheinteroperabilityconstituentsspecifiedinthis TSIshallbeauthorisedtoassesstheconventionalrailrollingstocksubsystemand/orthe	Modulesforinteroperabilityconstituents: ModuleA:Internalproductioncontrolfordesign,developmentandproductionphases ModuleA1:Internaldesigncontrolwithproductverificationfordesign,developmentandproductionphases ModuleB:Typeexaminationfordesignanddevelopmentphases ModuleC:Conformitytotypeforproductionphase ModuleD:Productionqualitymanagementsystemforproductionphase ModuleF:Productverificationforproductionphase ModuleH1:Fullqualitymanagementsystemfordesign,developmentandproductionphases ModuleH2:Fullqualitymanagementsystemwithdesignexaminationfordesign,developmentandproductionphases ModuleV:Typevalidationbyinserviceexperience(Suitabilityforuse) Ifthe participationofanotifiedbodyisrequiredfortheappropriatemodule, – TheapprovalprocessandthecontentsoftheassessmentshallbedefinedbetweenthemanufacturerorhisauthorisedrepresentativeestablishedwithintheCommunityandanotifiedbody,accordingtotherequirementsdefinedinthisTSI. – Foreachinteroperabilityconstituentasappropriatethenotifiedbodytobechosenbythemanufacturershallhavebeenauthorisedeither – To assess the interoperability	모듈적용 상호운용성성분의적합성EC인증을위한모듈: ModuleCA ModuleCA1 ModuleCA2 ModuleCB ModuleCC ModuleCD ModuleCF ModuleCH ModuleCH1 Module CV	적합성평가 상호운용성성분의적합성EC인증을위한모듈: ModuleCA ModuleCA1 ModuleCA2 ModuleCB ModuleCC ModuleCD ModuleCF ModuleCH ModuleCH1 Module CV 모듈은별도로위원회결정에서설명 TSI 4.2에 표현된 요구 조건 외에, 평가 위해 특정 절차가 사용는 경우, 6.1.2.2에서 규정 TSI에명기 상호 운용성 용품를 평가하는 자격 인증 기관 (Nobo)은 기존 레일 철도 차량 서브 시스템 및 / 또는 판토 평가 권한	상호운용성성분의 모듈 : ModuleA ModuleA1 ModuleB ModuleC ModuleD ModuleF ModuleH1 ModuleH2 ModuleV 인증기관참여가 필요한 경우 -승인과정과평가내용이,제조업체또는커뮤니티에서권한을위임받은대리인과 인증 기관 사이에 정의 -각각의상호운용성 성분을 위한 인증 기관은 다음 권한 - 차량 서브 시스템의 상호 운용성 성분 평가 또는 - 적절한 고속 에너지 서브 시스템의 팬터그래프와 습판 상호 운용성 성분 평가 인증없이사용되는상호	UR 모듈의설명,추가요구조건, 자격 인증기관권한 등 내용 삭제

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
			pantograph.	constituents of the high-speed rolling stock subsystem or - To assess the pantograph and contact strip interoperability constituents of the high-speed energy subsystem, where relevant. Thereisprovisioninclause6.3fordealingwiththetransitionalarrangementsforinteroperabilityconstituentstobeusedwithoutcertification.			운용성 성분의 임시 조치, 6.3 규정.	
		(1)Themanufacturerorhisauthorisedrepresentativeestablishedwithintheu00EuropeanUnionshallchooseoneofthemodulesormodulecombinationsindicatedinthefollowingtablefortheconstituenttobeassessed: Point / Constituents to be assessed / Module CA / Module CA1 or CA2 / Module CB + CC / Module CB + CD / Module CB + CF 5.3.1 Automatic centre buffer coupler — X (*) — X X 5.3.2 Manual end coupling — X (*) — X X 5.3.3 Towing coupler for rescue — X (*) — X X 5.3.4 Wheel — X (*) — X X 5.3.5 Wheel slide protection system — X (*) — X X 5.3.6 Head lamp — X (*) X X X 5.3.7 Marker lamp — X (*) X X X 5.3.8 Tail lamp — X (*) X X X 5.3.9 Horns — X (*) X X X 5.3.10 Pantograph — X (*) — X X 5.3.11 Pantograph contact strips — X (*) — X X 5.3.12 Main circuit breaker — X (*) — X X 5.3.13 Driver's seat — X (*) — X X 5.3.14 Toilet discharge connection X — X — — X 5.3.15 Inlet connection for water tanks X — X — — X	Clause / Constituents to be assessed / Module CA / Module CA1 or CA2 / Module CB + CC 5.3.1 Towing couplers for rescue — X (*) 5.3.2 Wheels — X (*) 5.3.3 Wheel slide protection system — X (*) 5.3.4 Head lights — X (*) X 5.3.5 Marker lights — X (*) X 5.3.6 Tail lights — X (*) X 5.3.7 Horns — X (*) X Clause / Constituents to be assessed / Module CA / Module CA1 or CA2 / Module CB + CC 5.3.8 Pantograph — X (*) 5.3.8.1 Pantograph contact strips — X (*) 5.3.9 Main circuit breaker — X (*) 5.3.10 Toilet discharge connection X — X 5.3.11 Inlet connection for water tanks X — X	6.1.2. Conformity assessment procedures (modules) Theconformityassessmentshallcoverthephasesandcharacteristicsasindicatedby 'X' inTableD1ofAnnexDtothisTSI.ThemanufacturerorhisauthorisedrepresentativeestablishedwithintheCommunityshallchooseoneofthemodulesormodulecombinationsindicatedinthefollowingTable22accordingtotherequiredconstituent. Table22 Clause / Constituents to be assessed / Module A / Module A1 (*) / Module B+C 4.2.2.2.2.1 Automatic centre buffer couplers — X — 4.2.2.2.2.2 Buffing and draw gear components — X — 4.2.2.2.2.3 Towing coupler for recovery and rescue — X — 4.2.2.7 Driver's cab windscreens — X — 4.2.3.4.9.2 Wheels — X — Clause / Constituents to be assessed / Module A / Module A1 (*) / Module B+C 4.2.7.4.2 Horns — X X 4.2.8.3.7 Pantographs — X — 4.2.8.3.9 Contact strips — X — 4.2.9.3.2 Mobile discharge trolleys X — X 4.2.9.5.2 Water filling adapters X — X Annex H clause H.2 Head lamps — X X Annex H clause H.2 Marker lamps — X X Annex H clause H.3 Tail lamps — X X Annex M VI Connections for toilet discharge system X — X Assessmentmodulesforinteroperabilityconstitiuents (*)ModulesA1andH1areallowedforexistingsolutionsonly underconditionsdefinedinclause6.1.3	5.3.1Automaticcentrebuffercoupler 5.3.2Manualendcoupling 5.3.3Towingcouplerforrescue 5.3.4Wheel 5.3.5Wheelslideprotectionsystem 5.3.6Headlamp 5.3.7Markerlamp 5.3.8Taillamp 5.3.9Horns 5.3.10Pantograph 5.3.11Pantographcontactstrips 5.3.12Maincircuitbreaker 5.3.13Driver'sseat 5.3.14Toiletdischarge connection 5.3.15Inletconnection forwatertanks	5.3.1Towingcouplersforrescue 5.3.2Wheels 5.3.3Wheelslideprotectionsystem 5.3.4Headlights 5.3.5Markerlights 5.3.6Taillights 5.3.7Horns 5.3.8Pantograph 5.3.8.1Pantographcontactstrips 5.3.9 Main circuit breaker 5.3.10Toiletdischarge connection 5.3.11Inletconnection forwatertanks	4.2.2.2.2.1Automaticcentrebuffercouplers 4.2.2.2.2.2Buffingand drawgearcomponents 4.2.2.2.2.3Towingcouplerforrecoveryandrescue 4.2.2.7Driver' scabwindscreens 4.2.3.4.9.2Wheels AnnexHclauseH.2Headlamps AnnexHclauseH.2Markerlamps AnnexHclauseH.3Taillamps 4.2.7.4.2Horns 4.2.8.3.7Pantographs 4.2.8.3.9Contactstrips 4.2.9.5.2Waterfilling adapters AnnexMVIConnectionsfortoiletdischargesystem 4.2.9.5.2Waterfilling adapters 4.2.9.3.2Mobiledischargetrolleys	UR과CR 추가 1.Automaticcentrebuffercoupler 2.Manualendcoupling 3. Driver's seat UR과 HR 삭제 1.Driver' scabwindscreens 2.Mobiledischargetrolleys 추가 1.Wheelslideprotectionsystem 2.Maincircuitbreaker 3.Driver'sseat

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		(*)ModulesCA1,CA2orCHmaybeusedonlyinthecaseofproductsmanufacturedaccordingtoadesigndevelopedandalreadyusedtoplaceproductsonthemarketbeforetheentryintoforceofrelevantTSIsapplicabletothoseproducts,providedthatthemanufacturerdemonstratestothenotifiedbodythatdesignreviewandtypeexaminationwereperformedforpreviousapplicationsundercomparableconditions,andareinconformitywiththerequirementsofthisTSI;thisdemonstrationshallbedocumented,andisconsideredasprovidingthesamelevelofproofasmoduleCBordesignexaminationaccordingtomoduleCH1. (2)Whereaparticularprocedureshallbeusedfortheassessment,inadditiontotherequirementsexpressedintheclause4.2ofthisTSI,thisisspecifiedintheclause6.1.3below.	(*)ModulesCA1,CA2orCHmaybeusedonlyinthecaseofproductsplacedonthemarket,andthereforedeveloped,beforetheentryintoforceofthisTSI,providedthatthemanufacturerdemonstratestothenotifiedbodythatdesignreviewandtypeexaminationwereperformedforpreviousapplicationsundercomparableconditions,andareinconformitywiththerequirementsofthisTSI;thisdemonstrationshallbedocumented,andisconsideredasprovidingthesamelevelofproofasmoduleCBordesignexaminationaccordingtomoduleCH1. Whereaparticularprocedureshallbeusedfortheassessment,inadditiontotherequirementsexpressedintheclause4.2ofthisTSI,thisisspecifiedintheclause6.1.2.2below.	해당사항 없음	(*)모듈CA1,CA2또는CH는 이미 관련 TSI 발효 전 시장에 시장에 설계에 따라 제조된 제품이 시장에 나온 경우만 사용, 업체 제작이 적합한 조건의 설계 검토 및 시험 실시 및 TSI 요구 사항에 부합됨이 인증 기관에 입증한 경우 제한; 이 입증은 문서화, 모듈 CB 의 동등 수준 또는 모듈 CH1에 따른 설계 검사로 간주 2) 평가를 위해 특정 절차가 사용는 경우, TSI 4.2에 표현된 요구 조건 외에, 6.1.3에서 규정	(*)모듈CA1,CA2또는CH는 이미 관련 TSI 발효 전 시장에 시장에 설계에 따라 제조된 제품이 시장에 나온 경우만 사용, 업체 제작이 적합한 조건의 설계 검토 및 시험 실시 및 TSI 요구 사항에 부합됨이 인증 기관에 입증한 경우 제한; 이 입증은 문서화, 모듈 CB 의 동등 수준 또는 모듈 CH1에 따른 설계 검사로 간주 평가를위해 특정 절차가 사용는 경우, TSI 4.2에 표현된 요구 조건 외에, 6.1.3에서 규정	해당사항 없음	모듈 적용 설명
6.1.3.		Particular assessment procedures for interoperability constituents	6.1.2.2.Particular assessment procedures for interoperability constituents	해당사항 없음	상호운영성 용품의 특별 평가 절차	상호운영성 용품의 특별 평가 절차	해당사항 없음	
6.1.3.1.	Wheels (clause 5.3.4)	(1)Themechanicalcharacteristicsofthewheelshallbeprovenbymechanicalstrengthcalculations,takingintoaccountthreeloadcases:straighttrack(centredwheelset),curve(flangepressedagainsttherail),andnegotiatingofpointsandcrossings(insidesurfaceofflangeappliedtotherail),asspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index71,clauses7.2.1and7.2.2. (2)Forforgedandrolledwheels,thedecisioncriteriaaredefinedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index71,clause7.2.3;wherethecalculationshowvaluesbeyondthedecisioncriteria,abenchtestaccordingtothespecificationreferencedinAppendixJ-1,index71,clause7.3isrequiredtobeperformedtodemonstratecompliance. (3)Othertypesofwheelsarepermittedforvehiclesrestrictedtonationaluse.Inthatcasethedecisioncriteriaandthefatiguestresscriteriashallbespecifiedinnationalrules.Thosenationalrulesshallbenotifiedby MemberStates. (4)Theassumptionoftheloadconditionsforthemaximumverticalstaticforceshallbeexplicitlystatedinthetechnicaldocumentationassetoutinclause4.2.12ofthisTSI.Thermo-mechanicalbehaviour: (5)Ifthewheelisusedtobrakeaunitwithblocksactingonthewheelrunningsurface,thewheelshallbethermomechanicallyprovenbytakingintoaccountthemaximumbrakingenergyforeseen.ThewheelshallbesubjecttoaconformityassessmentinaccordancewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index71,clause6inordertocheckthatthelateraldisplacementoftherimduringbrakingandtheresidualstressarewithintolerancelimitsspecifiedutilisingthedecisioncriteriaspecified.	해당사항 없음	해당사항 없음	차륜 1)차륜의기계적특성은3가지하중을고려한긱강도계산으로입증-직선, 곡선,포인트및크로싱 2)단조압연차륜의설계기준,계산이기준초과시 적합성 입증을 위해 벤치 시험 실시, AppendixJ-1,index71(EN13979-1:2003+A2:2011) 3)다른종류의차륜은자국내에서사용.자국규정에설계기준및피로한도 규정이있는경우 해당, 국가의 규칙은 회원국에게 통보 4)최대수직정적 하중의 가정은 열-기계 행동의 4.2.12 에 따라 명시적으로 기술 5)차륜이주행차량답면의제동에사용되는경우, 예견된최대제동에너지를고려열기계적으로입증.차륜은AppendixJ-1, index71 (EN 13979-1:2003 +A2:2011) 에따라제동중림의횡변위가규정된기준오차내에있는지적합성평가	해당사항 없음	해당사항 없음	UR IO차륜

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		Verificationofthewheels: (6)Averificationprocedureshallexisttoensureatthep roductionphasethatnodefectsmaydetrimentallyaffect safetyduetoanychangeinthemechanicalcharacteristic softhewheels. Thetensilestrengthofthematerialinthewheel,thehard nessoftherunningsurface,thefracturetoughness,ther esistancetoimpact,thematerialcharacteristicsandth ematerialcleanlinessshallbeverified. Theverificationprocedureshallspecifythebatchsampl ingusedforeachcharacteristictobeverified. (7)Otherconformityassessmentmethodforwheelsisallo wedunderthesameconditionsasforwheelsets;thesecond itionsaredescribedinclause6.2.3.7. (8)Incaseofinnovativedesignforwhichthemanufacture rhasnosufficientreturnofexperience,thewheelshould besubjecttoanassessmentofsuitabilityforuse(module CV;seealsoclause6.1.6).	해당사항 없음	해당사항 없음	차륜의확인 6)검증절차는제작단계 결함이차륜의기계적특 성변화에의한안전에악 영향을안끼치려고보장 하기위해존재. 차륜재질의인장강도,주 행면의경도,파괴인성, 충격내성,재료특성,재 료의청결도입증. 확인 절차는 각 특성에 대한 배치 샘플링 지정 7)차륜의기타적합성평 가방법은윤축과동일한 조건하에서허용;조건은 6.2.3.7에설명 8)제작자가경험이충분 하지않은혁신적설계의 경우,차륜은적절성평가 필요((모듈CV;참조6.1. 6)	해당사항 없음	해당사항 없음	UR IO차륜
6.1.3.2.	Wheel slide protection system (clause 5.3.5)	(1)Thewheelslideprotectionsystemshallbeverifiedac cordingtothemethodologydefinedinthespecificationr eferencedinAppendixJ-1,index72;whenreferenceismad etotheclause6.2ofthesamespecification 'overviewof requiredtestprogrammes',onlytheclause6.2.3applies,anditappliestoallWSPsystems. (2)Incaseofinnovativedesignforwhichthemanufacture rhasnosufficientreturnofexperience,thewheelslidep rotectionsystemshouldbesubjecttoanassessmentofsui tabilityforuse(moduleCV;seealsoclause6.1.6).	6.1.2.2.1. Thewheelslideprotectionsystemshallbeverifiedaccordi ngtothemethodologydefinedinEN15595:2009clause5;when referenceismadetotheclause6.2ofEN15595:2009 'overvi ewofrequiredtestprogrammes',onlytheclause6.2.3appli es,anditappliestoallWSPsystems.	해당사항 없음	차륜미끄럼방지시스템(5.3.5) (2)혁신설계의경우, 제작자가 경험이 충분하지 않아, 차륜 미끄럼 방지 장치는 사용에 대한 적합성 평가 대상이다 (모듈 CV, 6.1.6 참조) AppendixJ-1,index72 (EN15595:2009)	차륜미끄럼방지시스템(5.3.5) EN15595:2009	해당사항 없음	UR 혁신설계의경우, 차륜 미끄럼 방지 장치는 사 용에 대한 적합성 평 가 대상이다
6.1.3.3.	Headlamps (clause 5.3.6)	(1)Thecolourofheadlampsshallbetestedinaccordancew iththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index7 3,clause6.3. (2)Theluminousintensityofheadlampsshallbetestedin accordancewiththespecificationreferencedinAppendi xJ-1,index73,clause6.4.	6.1.2.2.2.Headlights (clause 5.3.4) Thecolourofheadlampsshallbetestedinaccordancewith EN 15153-1:2007,clause6.1. Theluminousintensityofheadlampsshallbetestedinaccor dancewithEN15153-1:2007clause6.2.	해당사항 없음	전조등 Appendix J-1, index 73 (EN15153-1:2013)	전조등 EN15153-1:2007	해당사항 없음	UR Headlights =>Headlamps
6.1.3.4.	Marker lamps (clause 5.3.7)	(1)Thecolourofmarkerlampsandthespectralradiationd istributionoflightfrommarkerlampsshallbetestedina ccordancewiththespecificationreferencedinAppendix J-1,index74,clause6.3. (2)Theluminousintensityofmarkerlampsshallbetested inaccordancewiththespecificationreferencedinAppen dixJ-1,index74,clause6.4.	6.1.2.2.3.Markerlights (clause 5.3.5) Thecolourofmarkerlampsshallbetestedinaccordancewith EN15153-1:2007,clause6.1. Theluminousintensityofmarkerlampsshallbetestedinacc ordancewithEN15153-1:2007,clause6.2.	해당사항 없음	지시등 1)색상과 빛의 스펙트럼 방사선 분포 시험 AppendixJ-1,index74 (EN15153-1:2013)	지시등 색상을시험한다 EN15153-1:2007,	해당사항 없음	UR Markerlights =>Markerlamps 빛의스펙트럼방사선분 포시험추가
6.1.3.5.	Tail lamps (clause 5.3.8)	(1)Thecolouroftaillampsshallbetestedinaccordancew iththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index7 5,clause6.3. (2)Theluminousintensityoftaillampsshallbetestedin accordancewiththespecificationreferencedinAppendi xJ-1,index75,clause6.4.	6.1.2.2.4.Taillights(clause 5.3.6) Thecolouroftaillampsshallbetestedinaccordancewith EN 15153-1:2007,clause6.1. Theluminousintensityoftaillampsshallbetestedinaccor dancewithEN15153-1:2007,clause6.2.	해당사항 없음	미등 AppendixJ-1,index75 (EN15153-1:2013)	미등 EN15153-1:2007	해당사항 없음	UR Taillights =>Taillamps
6.1.3.6.	Horn (clause 5.3.9)	(1)Soundingsofthewarninghornshallbemeasuredandver ifiedinaccordancewiththespecificationreferencedin AppendixJ-1,index76,clause6.	6.1.2.2.5.Horn(clause 5.3.7) Soundpressurelevelsofthewarninghornshallbemeasureda ndverifiedinaccordancewithEN15153-2:2007,clause5.	해당사항 없음	경적 2)참고차량의경고경적 의음압레벨은	경적	해당사항 없음	UR 참고차량의경고경적의 음압레벨측정및검증규

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		(2)SoundpressurelevelsofthewarninghornonareferencevehicleshallbemeasuredandverifiedinaccordancewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index76,clause6.			Appendix J-1, index 76 (EN 15153-2:2013)의사양에 따라측정및검증	EN15153-2:2007		격:EN15153-2:2013
6.1.3.7.	Pantograph (clause 5.3.10)	(1)ForpantographsforDCsystems,themaximumcurrentatstandstillpercontactwireshallbeverifiedinthefollowingconditions: – thepantographshallbeincontactwith1coppercontactwire. – thepantographshallapplyastaticcontactforceasdefinedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index77. – andthetemperatureofthecontactpointmonitoredcontinuouslyduringatestof30minutesshallnotexceedthevaluesgiveninthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index78. (2)Forallpantographs,thestaticcontactforceshallbeverifiedinaccordancewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index79. (3)ThedynamicbehaviourofthepantographregardingcurrentcollectionshallbeassessedbysimulationaccordingtothespecificationreferencedinAppendixJ-1,index80. Thesimulationsshallbemadeusingatleasttwodifferenttypesofoverheadcontactline;dataforsimulationshallcorrespondtosectionsoflinesrecordedasTSIcompliantintheregisterofinfrastructure(ECdeclarationofconformity,ordeclarationaccordingtoCommissionRecommendation2011/622/EU(1))fortheappropriatespeedandsupplysystem,uptothedesignspeedoftheproposedInteroperabilityConstituentpantograph.	6.1.2.2.6.Pantograph(clause5.3.8) ForpantographsforDCsystems,themaximumcurrentatstandstillpercontactwireshallbeverifiedinthefollowingconditions: –thepantographshallbeincontactwith1coppercontactwire, –thepantographshallapplyastaticcontactforceasdefinedinclause7.1ofEN50367:2006,andthetemperatureofthecontactpointmonitoredcontinuouslyduringatestof30minutesshallnotexceedthevaluesgiveninclause5.1.2ofEN50119:2009. Forallpantographs,thestaticcontactforceshallbeverifiedinaccordancewithclause6.3.1ofEN50206-1:2010. ThedynamicbehaviourofthepantographregardingcurrentcollectionshallbeassessedbysimulationaccordingtoEN50318:2002. Thesimulationsshallbemadeusingatleasttwodifferent TSIcompliant(1)typesofoverheadcontactlinefortheappropriatespeed(2)andsupplysystem,uptothedesignspeedoftheproposedInteroperabilityConstituentpantograph. (1)i.e.overheadcontactlinesholdingadeclarationasaninteroperabilityconstituentaccordingtoCRorHSTSIs. (2)i.e.thespeedofthetwotypesofoverheadcontactlinesshallbeatleastequaltothedesignspeedofthesimulatedpantograph.	해당사항 없음	관토 AppendixJ-1,index 77:EN50367:2012 78:EN50119:2009 79:EN50206-1:2010. 80:50318:2002	관토 EN50367:2006 78:EN50119:2009 79:EN50206-1:2010. 80:50318:2002	해당사항 없음	UR 과 CR 은 거의 유사
		Itispermittedtoperformthesimulationusingtypesofoverheadcontactlinethatareundertheprocessof ICcertificationordeclarationaccordingtoRecommendation2011/622/EU,providedthattheyfulfiltheotherrequirementsofENETSI. Thesimulatedcurrentcollectionqualityshallbeinaccordancewithclause4.2.8.2.9.6foruplift,meancontactforceandstandarddeviationforeachoftheoverheadcontactlines. Ifthesimulationresultsareacceptable,asitedynamictestshallbemadeusingarepresentativesectionofoneofthetwotypesofoverheadcontactlineusedinthesimulation. Theinteractioncharacteristicsshallbemeasuredinaccordancewiththespecificationreferencedin AppendixJ-1,index81. Thetestedpantographshallbemountedonarollingstockproducingameancontactforcewithintheupperandlowerlimitsasrequiredbyclause4.2.8.2.9.6uptothedesignspeedofthepantograph.Thetestsshallbeconductedinbothdirectionsoftravel. Forpantographsintendedtobeoperatedonthe1435mmand1668mmtrackgaugesystems,thetestsshallincludetracksectionswithlowcontactwireheight(definedasbetween5,0to5,3m)andtracksectionswithhighcontactwireheight(definedasbetween5,5to5,75m). Forpantographsintendedtobeoperatedonthe1520mmand1524mmtrackgaugesystems,thetestsshallincludetracksectionswithcontactwireheightbetween6,0to6,3m.	Itispermittedtoperformthesimulationusingtypesofoverheadcontactlinethatareundertheprocessof ICcertification,providedthattheyfulfiltheotherrequirementsofCRENETSI. Thesimulatedcurrentcollectionqualityshallbeinaccordancewithclause4.2.8.2.9.6foruplift,meancontactforceandstandarddeviationforeachoftheoverheadcontactlines. Ifthesimulationresultsareacceptable,asitedynamictestshallbemadeusingarepresentativesectionofoneofthetwotypesofoverheadcontactlineusedinthesimulation. Theinteractioncharacteristicsshallbemeasuredinaccordancewith EN50317:2002. Thetestedpantographshallbemountedonarollingstockproducingameancontactforcewithintheupperandlowerlimitsasrequiredbyclause4.2.8.2.9.6uptothedesignspeedofthepantograph.Thetestsshallbeconductedinbothdirectionsoftravelandshallincludetracksectionswithlowcontactwireheight(definedasbetween5,0to5,3m)andtracksectionswithhighcontactwireheight(definedasbetween5,5to5,75m).	해당사항 없음	ENETSI요구조건을만족한다면, IC 인증 과정 또는2011/622/EU권고에 따라공표한가선의종류를사용하여모의시험이 허용 Appendix J-1, index 81. (EN50317:2012) 궤간 1 435와 1 668 mm 시스템 (5,0 to 5,3 m ~ 5,5 to 5,75 m) 궤간 1 520와 1 524 mm 시스템 (~ 6,0 to 6,3 m.)	CRENETSI요구조건을만족한다면, IC 인증 과정의 가선의 종류를 사용하여 모의시험이 허용 EN50317:2002	해당사항 없음	UR 모 의 시 험 조 건 추 가 (2011/622/EU권고가선) 궤간의종류에따른관토 시험영역설정

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		Thetestsshallbeperformedforaminimumof3speedincrementsuptoandincludingthedesignspeedofthetestedpantograph. Theintervalbetweensuccessivetestsshallbenogreaterthan50km/h.Themeasuredcurrentcollectionqualityshallbeinaccordancewithclause4.2.8.2.9.6foruplift,andeithermeancontactforceandstandarddeviationorpercentageofarcing. Ifalltheassessmentsabovearepassedsuccessfully,thetestedpantographdesignshallbeconsideredascompliantto theTSIregardingqualityofcurrentcollection. Fortheuseofapantographholdinganeccdeclarationofverificationonvariousdesignsofrollingstock,additionaltestsrequiredatrollingstocklevelregardingqualityofcurrentcollectionarespecifiedinclause6.2.3.20.	Thetestsshallbeperformedforaminimumof3speedincrementsuptoandincludingthedesignspeedofthetestedpantograph. Theintervalbetweensuccessivetestsshallbenogreaterthan50km/h. Themeasuredcurrentcollectionqualityshallbeinaccordancewithclause4.2.8.2.9.6foruplift,andeithermeancontactforceandstandarddeviationorpercentageofarcing. Ifalltheassessmentsabovearepassedsuccessfully,thetestedpantographdesignshallbeconsideredascomplianttotheTSIregardingqualityofcurrentcollection. Fortheuseofapantographholdinganeccdeclarationofverificationonvariousdesignsofrollingstock,additionaltestsrequiredatrollingstocklevelregardingqualityofcurrentcollectionarespecifiedinclause6.2.2.2.14.	해당사항 없음	시험은시험판토설계속도를포함한최소3단계증속수행. 연속시험간격은최대 50km/ h. 승강, 평균 접촉력이나 아크 표준 편차 비를 위해 4.2.8.2.9.6에 따라 집전 품질 측정. 상기 모든 평가가 성공적으로 진행되는 경우, 시험 판토 설계는 TSI집전 품질에 적합. 차량의 다양한 설계의 EC 검증 선언이 필요한 판토 사용 위해 집전 성능 관련 차량 추가 시험은 6.2.3.20 지정	시험은시험판토설계속도를포함한최소3단계증속수행. 연속시험간격은최대 50km/ h. 승강, 평균 접촉력이나 아크 표준 편차 비를 위해 4.2.8.2.9.6에 따라 집전 품질 측정. 상기 모든 평가가 성공적으로 진행되는 경우, 시험 판토 설계는 TSI집전 품질에 적합. 차량의 다양한 설계의 EC 검증 선언이 필요한 판토 사용 위해 집전 성능 관련 차량 추가 시험은 6.2.3.20 지정	해당사항 없음	UR 과 CR 은 동일
6.1.3.8.	Contact strips (clause 5.3.11)	(1)Contactstripsshallbeverifiedasspecifiedinthespecificationreferencedin AppendixJ-1,index82. (2)Contactstrips,beingreplaceablepartsofthepantographhead,shallbeverifiedonceatthesametimeasapantograph(seeclause6.1.3.7)regardingthequalityofcurrentcollection. (3)Incaseofuseofamaterialforwhichthemanufacturerasnosufficientreturnofexperience,thecontactstripshouldbesubjecttoanassessmentofsuitabilityforuse(moduleCV;seealsoclause6.1.6).	6.1.2.2.7.Contactstrips(clause5.3.8.1) Contactstripsofplaincarbonorimpregnatedcarbonshallbeverifiedasspecifiedinclauses5.2.2,5.2.3,5.2.4,5.2.6and5.2.7of EN50405:2006. Contactstripsofothermaterial:theverificationisanopenpoint.	해당사항 없음	탄소습판(contactstrip) 1) 입증 Appendix J-1, index 82 (EN50405:2006) 2)탄소습판은판토헤드의교환가능부품으로,수전의품질과관련판토와 같이입증 3)충분한경험이없는경우, 사용 적절성 평가 실시 ((module CV; see also clause 6.1.6).	탄소습판(contactstrip) EN50405:2006. 탄소습판은미정	해당사항 없음	UR 탄소습판은판토와같이 입증. 충분한경험이없는경우, 사용적절성 평가
6.1.4.	Project phases where assessment is required	(1)ItisdetailedinAppendixHofthisTSIinwhichphasesoftheprojectanassessmentshallbedonefortherequirementsapplicabletotheinteroperabilityconstituents: -Designanddevelopmentphase: - Design review and/or design examination. - Type test: test to verify the design, if and as defined in the Section 4.2. - Productionphase:routinetesttoverifytheconformityofproduction.Theentityinchargeoftheassessmentoftheroutinetestsisdeterminedaccordingtotheassessmentmodulechosen. (2)AnnexHisstructuredaccordingtoSection4.2;therequirementsandtheirassessmentapplicabletotheinteroperabilityconstituentsareidentifiedinSection5.3byreferencetocertainclausesofSection4.2;whererelevant,areferencetoasub-clauseofclause6.1.3aboveisalsogiven.	6.1.2.3.ProjectPhasesWhereassessmentisrequired ItisdetailedinAnnexHofthisTSIinwhichphasesoftheprojectanassessmentshallbedonefortherequirementsapplicabletotheinteroperabilityconstituents: -Designanddevelopmentphase: -Designreviewand/ordesignexamination. -Typetest:testtoverifythedesign,ifandasdefinedintheSection4.2. -Productionphase:routinetesttoverifytheconformityofproduction. Theentityinchargeoftheassessmentoftheroutinetestsisdeterminedaccordingtotheassessmentmodulechosen. TheAnnexHisstructuredaccordingtotheSection4.2;therequirementsandtheirassessmentapplicabletotheinteroperabilityconstituentsareidentifiedintheSection5.3byreferencetocertainclausesoftheSection4.2;whererelevant,areferencetoasub-clauseoftheclause6.1.2.2aboveisalsogiven.	6.1.3.Existingsolutions Ifanexistingsolutionforaninteroperabilityconstituentisalreadyassessedforanapplicationundercomparableconditionsandisonthemarket,thenthefollowingprocessapplies: ThemanufacturerorhisauthorisedrepresentativeestablishedwithintheCommunityshalldemonstratethattheresultsoftestsandverificationsforthepreviousassessmentofICSareinconformitywiththerequirementsofthisTSI.Inthiscasethesetestsandverificationsshallremainvalidforthenewassessment.ModulesA1andH1arepermittedtobeappliedifitheyaremarkedinTable22. Ifitisnotpossibletodemonstratethatthesolutionhasbeenpositivelyproveninthepast,themanufacturerorhisauthorisedrepresentativeestablishedwithintheCommunityshallchoosetheassessmentproceduresaccordingtothemodulesormodulecombinationsindicatedinTable22.ModulesA1andH1arenotpermittedbeappliedeveniftheyaremarkedinTable22.	평가가필요한프로젝트 단계 1)상호운용성구성용품에적용되는요구사항의 수행단계, TSI 부록 H에 자세히 설명: -설계및개발단계: - 설계 검토 및 / 또는 설계 검사. - 형식 시험 : 설계 확인 시험, 4.2. -생산단계:생산적합성 확인위한일상시험.일상시험평가담당주체는선택된평가모듈에따라결정. (2)부속서H는4.2에따라구성;상호운용성구성용품에적용되는요구사항과평가는4.2특정조항참조하여5.3식별;필요시, 6.1.3 하위 조항 참조 제공.	평가가필요한프로젝트 단계 상호운용성구성용품에적용되는요구사항의수행단계, TSI 부록 H에 자세히 설명: -설계및개발단계: - 설계 검토 및 / 또는 설계 검사. - 형식 시험 : 설계 확인 시험, 4.2. -생산단계:생산적합성 확인위한일상시험.일상시험평가담당주체는선택된평가모듈에따라결정. 부속서H는4.2에따라구성;상호운용성구성용품에적용되는요구사항과평가는4.2특정조항참조하여5.3식별;필요시, 6.1.2.2 하위 조항 참조 제공.	기존솔루션 상호운용성성분에대한 기존솔루션이 이미 유사 조건에서 평가되었고, 시장에 있는 경우, 다음 프로세스 적용 제작자나커뮤너티내에 권한을부여받은대리인은IC의이전평가의시험 결과및검증이 TSI 요구 사항에 부합을 입증. 이 경우시험 및 검증은 신규 평가에 유효. 모듈 A1 및 H1은 표 22에 표시되는 경우 적용 허용. 솔루션이과거긍정적으로입증되었음을입증할 수없는경우, 제작자나 커뮤너티 내에 권한을 부여받은 대리인은 표 22의 모듈 및 모듈의 조합에 따른 평가절차를 선택. 모듈 A1 및 H1 적용 불가.	UR과CR은동일 IC(상호운영성)을평가하는모듈의기존솔루션
6.1.5.	Innovative solutions	(1)Ifaninnovativesolution(asdefinedinarticle10)isproposedforaninteroperabilityconstituent,themanuf	6.1.3.Innovativesolutions Ifaninnovativesolution(asdefinedinclause4.1.1)ispro	6.1.4. Innovative solutions Ifaninnovativesolutionisproposedforaninteroperabili	상호운영성용품로혁신 솔루션 (10 항) 이	혁신적인솔루션 5.2(4.1.1정의)혁신적	혁신안 5.2(4.1.1정의)혁신적	UR 상호운영성용품로혁신

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		acturerorhisauthorisedrepresentativeestablishedwithintheEuropeanUnionshallapplytheproceduredescribedinarticle10.	posedforaninteroperabilityconstituentasdefinedinSection5.2,themanufacturerorhisauthorisedrepresentativeestablishedwithintheCommunityshallstatethedeviationsfromtherelevantprovisionofthisTSIandsubmitthemtotheCommissionforanalysis. Incasetheanalysisresultsinafavourableopinion,theappropriatefunctionalandinterfacespecificationsaswellastheassessmentmethodwhicharenecessarytobeincludedintheTSIinordertoallowtheuseofthisconstituentwillbedeveloped. TheappropriatefunctionalandinterfacespecificationsandtheassessmentmethodssoproducedshallbeincorporatedintheTSIbytherevisionprocess. Bythenotificationofadecisionof theCommission,takeninaccordancewithArticle29ofDirective2008/57/EC,theinnovativesolutionmaybepermittedtobeusedbeforebeingincorporatedintotheTSIbytherevisionprocess.	tyconstituent,asdefinedinsection5.2,themanufacturerorhisauthorisedrepresentativeestablishedwithintheCommunityshallstatethedeviationsfromtherelevantclauseofthisTSIandsubmitthemtotheEuropeanRailwayAgency(ERA).TheERAshallproduceandfinalisetheappropriatefunctionalandinterfacespecificationsfortheconstituentsanddeveloptheassessmentmethods. TheappropriatefunctionalandinterfacespecificationsandtheassessmentmethodssoproducedshallbeincorporatedintheTSIbytherevisionprocess. Afterentryintoforceofadecisionof theCommission,takeninaccordancewithArticle21(2)ofDirective96/48/EC,asmodifiedbyDirective2004/50/EC,theinnovativesolutionispermittedtobeusedbeforebeingincorporatedintoaTSI.	제안된 경우, 제작자 또는 EU 대리인은 (10)에 기술된 절차를 적용	인솔루션이 상호구성 용품에 제안되는 경우, 제작자나 커뮤너티 내에 권한을 부여받은 대리인은 분석을 위해 위원회에 TSI의 관련 규정의 편차 제출. 좋은의견의분석결과경우,용품사용허용을위해 TSI에 포함이 필요한 평가 방법 외에 적절한 기능 및 인터페이스 개발 이렇게생성된적절한기능,인터페이스사양및평가방법이개정방법에의해TSI포함. 위원회Directive2008/57/EC29조통지에의해,혁신적인솔루션은개정과정에의해TSI에통합 전 사용 허용	인솔루션이 상호구성 용품에 제안되는 경우, 제작자나 커뮤너티 권한을 부여받은 대리인은 TSI의 관련 편차를 명기하고 ERA에 제출. ERA는 용품에 대한 적절 기능 및 인터페이스 사양 완료하고 평가 방법 개발 이렇게생성된적절한기능,인터페이스사양및평가방법이개정에의해TSI 포함. 21(2)조Directive96/48/EC,수정본Directive2004/50/EC에의해결정발효절차등록후,혁신적인솔루션은개정에의해TSI에통합되기전사용허용	솔루션의 경우 기술된 절차 적용 커뮤너티대리인=:EU대리인
		해당사항 없음	6.1.4.ConstituentrequiringECdeclarationsagainsttheHSRSTTSIandagainstthisTSI ThisclausecoversthecaseofaninteroperabilityconstituentsubjecttoassessmentagainstthisTSI,and: -whichhasalsotobeassessedagainsttheHSRSTTSI,or -whichhasalreadybeengrantedanECdeclarationofconformityorsuitabilityforuseagainsttheHSRSTTSI. Theparametersspecifyingtheinteroperabilityconstituentswhicharecoveredinbothtsis,andareequallyspecified,areidentifiedintheclause6.2.5ofthisTSI. Inthatcase,theinteroperabilityconstituentsdonotneedtobereassessedaccordingtothisTSI;theassessmentperformedagainsttheHSRSTTSIisdeemedtoberecognisedasvalidforbothTSIs. Thisappliestothefollowinginteroperabilityconstituents: -headlights, -markerlights, -taillights, -horn, -pantograph,providedthattheconditionstipulatedintheclause6.2.5ismet, -pantographcontactstrip, -toiletdischargeconnection, -connectionforwatertanks. TheECdeclarationofconformityorsuitabilityforusetothisTSImayrefertotheECdeclarationofconformityorsuitabilityforusetotheHSRSTTSIfortheinteroperabilityconstituentslistedabove.	해당사항 없음	해당사항 없음	HS RST TSI 및 CR TSI 에 대해 EC 선언이 필요한 용품	해당사항 없음	UR EC 선언 필요 용품 삭제
6.1.6.	Assessment of suitability for use	(1)Assessmentofsuitabilityforuseaccordingtothetypevalidationofinserviceexperienceprocedure(moduleCV)maybepartoftheassessmentprocedureforthefollowinginteroperabilityconstituentsincasethemanufacturerhasnosufficientreturnofexperienceforthepropseddesign: -Wheels(seeclause6.1.3.1). -Wheelslideprotectionsystem(seeclause6.1.3.2). -Contactstrips(seeclause6.1.3.8).	6.1.5. Assessmentofsuitabilityforuseaccordingtothetypevalidationofin-serviceexperienceprocedure(moduleCV)isrequiredforthefollowinginteroperabilityconstituents: -wheels, -wheelslideprotectionsystem. Priortocommencingin-servicetests,asuitablemodule(CB	6.1.5. Assessment of suitability for use AssessmentofSuitabilityforUseaccordingtothetypevalidationofinserviceexperienceprocedure(moduleV)asindicatedinAnnexFofthisTSIisrequiredforthefollowinginteroperabilityconstitiuents: -Wheels -EndCouplers	사용적절성평가 1)~제작사가제안된설계에대해충분한경험부족인경우,다음과같은상호운영성용품에대한평가 절차의일부 -차륜 -차륜미끄럼방지시스템 -탄소습판(contactstri	사용적절성평가 ~다음과같은상호운영성 용품에대해요구 -차륜 -차륜미끄럼방지시스템	사용적절성평가 ~다음과같은상호운영성 용품에대해요구 -차륜 -양단커플러	UR 탄 소 습 판 (contactstrip)을상호운영성용품에대한평가 추가 제작사는운영시험을제안

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		(2)Priortocommencinginservicetests,asuitablemodule(CBorCH1)shallbeusedtocertifythedesignoftheconstituent. (3)Theinservicetestsshallbeorganisedonproposalfromthemanufacturer,whohastoobtainanagreementwitharailwayundertakingforitscontributiontosuchassessment.	orCH)shallbeusedtocertifythedesignoftheconstituent.		p) 3)제작사는각철도운영사와평가를위한운영시험을제안			
6.2.	Rolling stock subsystem	Rollingstocksubsystem	Rolling stock subsystem	Rolling stock subsystem				
6.2.1.	E C verification (general)	(1)TheECverificationproceduresforrollingstocksubsystemaredescribedinArticle18andAnnexVIofDirective2008/57/EC. (2)TheECverificationprocedureofarollingstockunitshallbeperformedaccordingtotheprescribedmodules(s)specifiedinclause6.2.2ofthisTSI. (3)Whenafirststepassessmentcoveringthedesignstageorthedesignandproductionstagesisappliedforbytheapplicant,thenotifiedbodyofhischoiceshallissuetheIntermediateStatementVerification(ISV)andtheECdeclarationofIntermediateSub-systemconformityshallbedrawnup.	ECverificationproceduresaredescribedinAnnexVIofDirective2008/57/EC. TheECverificationprocessofaRSTunitshallbeperformedaccordingtooneoracombinationofthefollowingmodules,asdefinedinclause6.2.2ofthisTSI.	6.2.1.Conformityassessment(general) InaccordancewithAnnexVIoftheDirective96/48/EC,thecontractingentity,oritsauthorisedrepresentativeestablishedwithintheCommunityshalllodgeanapplicationforassessmentofconformityofthehighspeedrollingstocksubsystemandenergysubsystem,whererelevant,withanotifiedbodyofitschoice. Thisnotifiedbodyshallhavebeenauthorisedtoassesstheh igh-speedrollingstocksubsystemandifrequiredtoassessthehigh-speedenergysubsystem.Whereitisnotauthorisedtoassessthehigh-speedenergysubsystemitshall,ifrequired,contractarrangementswithanothernotifiedbodynotifiedforassessmentoftheenergysubsystemfortheassessmentoftherelevantrequirementsconcerningtheon-boardpartoftheenergysubsystem(seesections4.2.8.3,4.3.3.4ofthisTSI. TheECdeclaration(s)ofverificationinaccordancewithArticle18(1)andAnnexVIofDirective96/48/ECmodifiedbyDirective2004/50/EC,oneforthehigh-speedrollingstocksubsystem,oneforthеon-boardpartoftheenergysubsystemifrequired,shallbedrawnupbytheapplicant. TheECdeclaration(s)ofverificationis/arerequiredtoobtaintheauthorisationtoplacerollingstockintoservice.	EC확인(일반) 1)차량서브시스템 적용EC 검증 절차는 Article 18 and Annex VI of Directive 2)유닛 EC 확인 절차는 TSI 6.2.2에 규정 모듈에 따라 수행. 3)설계단계또는설계및생산단계를포함하는첫째단계평가는신청자가신청하는경우,자신선택의인증기관은중간확인선언(ISV)을발급하고및중간서브시스템EC적합성작성.	EC확인 (일반) 차량서브시스템 적용EC 검증 절차는 Article 18 and Annex VI of Directive 유닛 EC 확인 절차는 TSI 6.2.2에 규정 모듈에 따라 수행.	적합성평가(일반) AnnexVIoftheDirective 96/48/EC에따라,계약주체또는커뮤너티내권한 이위임된대리인은 차량, 에너지 서브 시스 템 적합성평가 신청서를 선택한 인증 기관과 함께 제출. 인증 기관은 차량 장치 서브 시스템 평가하고, 필요 경우, 고속 에너지 서브 시스템 평가. 인증 기관이 에너지 서브 시스템 평가가 허가되지 않은 곳은, 필요 경우, 에너지 서브 시스템 차상 장치 관련 적절 요구조건 평가 위한 에너지 서브 시스템 위한 다른 인증 기관과 계약 (4.2.8.3, 4.3.3.4) 18(1)조AnnexVIofDirective96/48/EC,수정본Directive2004/50/EC에따라 고속 차량 및 차상 장치 에너지 서브시스템EC 선언 확인은, 필요 경우, 출원인이 작성.E C 선언 확인은 차량 운영 허가에 필요	UR과CR은거의유사 중간확인선언(ISV, Intermediate Statement Verification) 중간 서브 시스템 EC 적합성
6.2.2.	Application of modules	ModulesfortheECverificationofsubsystems: ModuleSB EC-Type Examination Module SD ECverificationbasedonqualitymanagementsystemoftheproductionprocess Module SF ECverificationbasedonproductverification Module SH1 ECverificationbasedonfullqualitymanagementsystemplusdesignexamination	TheECverificationprocessofaRSTunitshallbeperformedaccordingtooneoracombinationofthefollowingmodules,asdefinedinclause6.2.2ofthisTSI. ModulesfortheECverificationofsubsystems ModuleSB EC-type examination ModuleSD ECverificationbasedonqualitymanagementsystemoftheproductionprocess ModuleSG EC verification based on unit verification ModuleSF EC verification based on product verification ModuleSH1ECverificationbasedonfullqualitymanagementsystemplusdesignexamination Thesemodulesaredescribedinaseparate CommissionDecision. Whereaparticularprocedureshallbeusedfortheassessment,inadditiontotherequirementsexpressedintheclause4.2ofthisTSI,thisisspecifiedintheclause6.2.2.2below.	TheConformityAssessmentofaSubsystemshallbeperformedaccordingtooneoracombinationofthefollowingmodulesaccordingtoclause6.2.2andannexEofthisTSI(Themodulesaredescribedin AnnexFofthisTSI): ModulesfortheECverificationofsubsystems ModuleSB:Typeexaminationfordesignanddevelopmentphases ModuleSD:Productqualitymanagementsystemforproductionphase ModuleSF:Productverificationforproductionphase ModuleSH2:Fullqualitymanagementsystemwithdesignexaminationfordesign,developmentandproductionphases TheapprovalprocessandthecontentsoftheassessmentshallbedefinedbetweentheapplicantandanotifiedbodyaccordingtotherequirementsdefinedinthisTSIandinconformancewiththerulessetoutinsection7ofthisTSI.	모듈EC확인 ModuleSB ModuleSD ModuleSF ModuleSH1	모듈EC확인(6.2.2) ModuleSB ModuleSD ModuleSG ModuleSF ModuleSH1 TSI4.2요구조건이외,특정절차가평가위해사용되는경우,6.2.2.2규정 설계또는설계및생산단계를포함하는첫째단계 평가는신청자가신청하는경우,자신선택한인증기관이중간확인선언(ISV)및중간서브시스템EC 적합성선언발급.	모듈EC확인(6.2.2) ModuleSB ModuleSD ModuleSF ModuleSH2 평가승인절차및내용은 요청자와인증기관이TSI 요구조건및7장에따라정의	UR 과 CR 은 거의 유사

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
			Whenafirststepassessmentcoveringthedesignstageorthedesignandproductionstagesisappliedforbytheapplicant,thenotifiedbodyofhischoiceshallissuetheintermediatestatementverification(ISV)andtheECdeclarationofintermediatesubsystemconformityshallbeendrawnup.					
		(1)Theapplicantshallchooseoneofthefollowingcombinationsofmodules: (SB+SD)or(SB+SF)or(SH1)foreachconcernedsubsystem(orpartofsubsystem). Theassessmentshallthenbeperformedaccordingtothecombinationofmoduleschosen. (2)WhereseveralECverifications(e.g.againstseveralTSIsaddressingthesamesub-system)requireverificationbasedonthesameproductionassessment(moduleSDorSF),itisallowedtocombineseveralSBmoduleassessmentswithoneproductionmoduleassessment(SDorSF).Inthiscase,ISVsshallbeissuedforthedesignanddevelopmentphasesaccordingtomoduleSB. (3)Thevalidityofthetypeordesignexaminationcertificateshallbeindicatedinaccordancewiththeprovisionsforphase Bofclause7.1.3 'RulesrelatedtoECverification',ofthisTSI. (4)Whereaparticularprocedureshallbeusedfortheassessment,inadditiontotherequirementsexpressedintheclause4.2ofthisTSI,thisisspecifiedintheclause6.2.3below.	6.2.2.Conformityassessmentprocedures(modules) 6.2.2.1.Conformityassessmentmodules Theapplicantshallchooseoneofthefollowingcombinationsofmodules: (SB+SD)or(SB+SF)or(SH1)foreachconcernedsubsystem(orpartofsubsystem). Theassessmentshallthenbeperformedaccordingtothecombinationofmoduleschosen. WhereseveralECverifications(e.g.againstseveralTSIsaddressingthesamesubsystem)requireverificationbasedonthesameproductionassessment(moduleSDorSF),itisallowedtocombineseveralSBmoduleassessmentswithoneproductionmoduleassessment(SDorSF).Inthiscase,ISVsshallbeissuedforthedesignanddevelopmentphasesaccordingtomoduleSB. IfmoduleSBisused,thevalidityofthetypeexaminationcertificateshallbeindicatedinaccordancewiththeprovisionsforphaseBofclause7.1.3 'RulesrelatedtoECverification',ofthisTSI.	6.2.2.Conformityassessmentprocedures(modules) Theapplicantshallchooseoneofthemodulesormodulecombinationsindicatedin Table23. Table23 Assessment modules for Subsystems Subsystemtobeassessed Module SB+SD Module SB+SF Module SH2 Rollingstocksubsystem X X X On-boardpartofthe energysubsystem, wherethe relevant X X X ThecharacteristicsoftherollingstocksubsystemtobeassessedduringtherelevantphasesareindicatedinAnnexE,TableE1ofthisTSI.Theapplicantshallconfirmthateachsubsystemproducedcomplieswiththetype.An 'X' incolumn4oftableE1inAnnexEindicatesthattherelevantcharacteristicsshallbeverifiedbytestingeachsinglesubsystem.Thetestbodyshallbedeterminedaccordingtotheassessmentmoduleinuse CharacteristicsofinteroperabilityconstituentsthatareindicatedinAnnexD,TableD1,alsoappearinAnnexE,TableE1.Assessmentofthesecharacteristicsiscoveredbythepresenceof theECdeclarationofconformityandifapplicable theECdeclarationofsuitabilityforuseoftheinteroperabilityconstituent.Theassessmentofthemaintenancesubsystemisdescribedinclause6.2.4.	모듈적용 1)신청자는모듈의조합중하나선택:각관련서브시스템(또는서브시스템일부)에대한(SB+SD)또는(SB+SF)또는(SH1).선택된모듈조합에따라평가수행. 2) 여러 EC 확인(같은 서브 시스템에 대한 여러 TSI)이 같은 평가 (모듈 SD 또는 SF)에 기초한 인증을 요구하는 곳에는 , 여러개SB 모듈 평가를 한가지 생산 모듈 평가 (SD또는 SF)로 결합 허용. 이 경우, ISV가 모듈 SB에 따라 설계 및 개발 단계에 대해 발행. 3)형식및설계검사인증서유효성이TSI 7.1.3 "EC 확인 규칙 ' 단계 B 규정 따라 표시. 4)특정절차가 TSI 4.2 요구 조건 이외에 평가에 사용되면, 아래 6.2.3 지정	적합성평가절차(모듈) 신청자는모듈의조합중하나선택:각관련서브시스템(또는서브시스템일부)에대한(SB+SD)또는(SB+SF)또는(SH1).선택된모듈조합에따라평가수행. 여러EC확인(같은서브시스템에대한여러TSI)이 같은 평가 (모듈 SD 또는 SF)에 기초한 인증을 요구하는 곳에는 , 여러개SB 모듈 평가를 한가지 생산 모듈 평가 (SD또는 SF)로 결합 허용. 이 경우, ISV가 모듈 SB에 따라 설계 및 개발 단계에 대해 발행. 형식및설계검사인증서유효성이TSI 7.1.3 "EC 확인 규칙 ' 단계 B 규정 따라 표시.	신청자는표23에표시된 모듈또는모듈의조합중 하나선택 표23서브시스템모듈평가:차량과에너지서브시스템차상장치 : 모듈 SB + SD , 모듈 SB + SF , 모듈 SH2 평가되는철도차량서브시스템의특성은관련단계에서부록E,TSI의표E1에표시.신청자는생성된각서브시스템유형준수확인. 부록 E, 표 E1 4 의 'X'는 관련 특성이 각각 하나의 서브 시스템을 시험하여 확인. 검체는 사용 평가 모듈에 따라 결정. 부록D,표D1에표시되는 상호운용성용품특성은, 또한부록E,표E1에나타남.이러한특성평가는상호운용성용품의사용에 대한적합성의EC선언과 해당 EC 적절성 선언 존재에 의해 포함. 유지 관리 서브 시스템의 평가는6.2.4	URR과CR은거의유사 특정절차사용시6.2.3
6.2.3.	Particular assessment procedures for subsystems		6.2.2.2.	해당사항 없음	서브 시스템에 대한 특별 평가 절차	서브 시스템에 대한 특별 평가 절차	해당사항 없음	
6.2.3.1.	Load conditions and weighed mass (clause 4.2.2.10)	(1)Weighedmassshallbemeasured,foraloadconditioncorrespondingto 'designmassinworkingorder' withtheexceptionofconsumablesforwhichthereisnoimposition(forexample 'deadmass' isacceptable). (2)Itispermissibletoderivetheotherloadconditionsbycalculation. (3)Whereavehicleisdeclaredasconformanttoatype(inaccordancewithclauses6.2.2and7.1.3ofthisTSI): – theweighedtotalvehiclemassintheloadcondition 'designmassinworkingorder' shallnotexceedbymorethan3%thedeclaredtotalvehiclemassforthattypewhichisreportedinthetypeordesignexaminationcertificateof 'EC' verificationandinthetechnicaldocumentationdescribedinclause4.2.12. – additionally,forunitofmaximumdesignspeedhigherthanorequalto250km/hthemassperaxlefortheloadcondition 'designmassundernormalpayload' shallnotexceedbymorethan4%thedeclaredmassperaxleforthesameloadcondition.	6.2.2.2.1. Theloadcondition 'designmassinworkingorder' shallbemeasuredinaccordancewiththemethodforvehicleweighingsetoutinEN14363:2005clause4.5foreverey(manufactured)vehicle.	해당사항 없음	하중조건과측정질량 1)운영시 설계 질량에 해당하는 하중 조건 측정, 부가하지 않는 소모품 예외 (dead weight 허용) 2)계산으로 다른 하중 조건 유도 허용 3) 부합이 선언된 타입 (6.2.2, 7.1.3) -측정총질량은3%이내 (EC인증서기준) -250km/h이상차량은같은하중조건에서최대축중4%이내	하중조건과측정질량 EN14363:2005에따라운영시 설계 질량의 하중 조건을 측정	해당사항 없음	UR 측정방법설명 측정값의허용한도(총질량오차및고속차량의경우최대허용축중오차)

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		해당사항 없음	6.2.2.2.2.Gauging(clause4.2.3.1) TheunitgaugeshallbeassessedusingthekinematicmethodasdescribedinclauseB.3ofEN15273-2:2009.	해당사항 없음	해당사항 없음	게이지 EN15273-2:2009에따라 동적한계평가	해당사항 없음	UR 게이지항목삭제
6.2.3.2.2	Wheel load (clause 4.2.3.2.2)	(1) The wheel load shall be measured considering the load condition 'design mass in working order' (with same exception as in clause 6.2.3.1 above).	6.2.2.2.3. Thewheelloadshallbemeasuredasspecifiedin EN14363:2005,clause4.5consideringtheloadcondition 'designmassinworkingorder'.	해당사항 없음	윤중 운영시 설계 질량에 해당하는 하중 조건 고려 측정	윤중 EN14363:2005에따라운영시 설계 질량의 하중 조건 고려 측정	해당사항 없음	UR 관련규격삭제
6.2.3.3.3	Safety against derailment running on twisted track (Clause 4.2.3.4.1)	(1)ThedemonstrationofconformityshallbecarriedoutinaccordancewithoneofthemethodsspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index83asamendedbythetechnicaldocumentreferencedinAppendixJ.2,index2. (2)Forunitsintendedtobeoperatedon1520mmsystem,alternativemethodsforconformityassessmentareallowed.	해당사항 없음	해당사항 없음	탈선안전 1)AppendixJ-1,index83 (EN14363:2005) AppendixJ.2,index2 (ERA/TD/2012-17/INTre v3.0)에따라적합성입증 2)1520궤간다른방법사용가능	해당사항 없음	해당사항 없음	UR 탈선안전에대한적합성입증방법규격제시
6.2.3.4.3	Running dynamic behaviour. technical requirements (Clause 4.2.3.4.2 a)	(1)Forunitsdesignedtobeoperatedon1435mmor1524mmor1668mmsystem,thedemonstrationofconformityshallbecarriedoutinaccordancewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index84,clause5. Theparametersdescribedinclauses4.2.3.4.2.1and4.2.3.4.2.2shallbeassessedusingcriteriadefinedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index84. TheconditionsfortheassessmentinaccordancewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index84shallbeamendedaspertechnicaldocumentreferencedinAppendixJ-2,index2.	해당사항 없음	해당사항 없음	주행동특성요구조건 1 435 또는1 524 mm 또는 1 668 mm 궤간 적합성 입증 Appendix J-1, index 84 (EN14363:2005) AppendixJ.2,index2. (ERA/TD/2012-17/INTre v3.0)	해당사항 없음	해당사항 없음	UR 주행동특성요구조건에대한적합성입증방법규격제시
6.2.3.5.3	Conformity assessment for safety requirements	Thedemonstrationofcompliancewiththesafetyrequirementsexpressedintheclause4.2shallbeperformedasfollows: (1)Thescopeofthisassessmentshallbestrictlylimitedtotherollingstockdesign,consideringthatoperation,testandmaintenanceareperformedaccordingtotherulesdefinedbytheapplicant(asdescribedinthetechnicalfile). Notes: – Whendefiningthetestandmaintenancerequirements,thesafetyleveltobemethastobetakenintoaccountbytheapplicant(consistency);thedemonstrationofcompliancecoversalsotestandmaintenancerequirements. – Othersub-systemsandhumanfactors(errors)shallnotbeconsidered. (2)Allassumptionsconsideredforthemissionprofileshallbeclearlydocumentedinthedemonstration. (3)Thecompliancewiththesafetyrequirementsthatarespecifiedinclauses4.2.3.4.2,4.2.4.2.2,4.2.5.3.5,4.2.5.5.8and4.2.5.5.9intermsoflevelofseverity/consequencesassociatedtohazardousfailurescenariosshallbedemonstratedbyoneofthetwofollowingmethods: 1.Applicationofaharmonisedriskacceptancecriterionassociatedtotheseverityspecifiedintheclause4.2(e.g.'fatalities'foremergencybraking.). Theapplicantmaychoosetousethismethod,providedthatthereisanavailableharmonizedriskacceptancecriteriondefinedintheCSMonRiskAssessmentanditsamendments(CommissionRegulation(EC)No352/2009(1). TheapplicantshalldemonstratecompliancewiththeharmonisedcriterionbyapplyingAnnexI-3oftheCSMonRA.Thefollowingprinciples(andtheircombinations)maybeuseddforthedemonstration:similaritywithreferencesyste	해당사항 없음	해당사항 없음	안전요구조건적합성평가 적합성입증은 1)운영,시험및유지보수가 신청자가 정의한 방법으로 수행되는 경우, 차량 설계에 한정 -시험및유지보수요구조건정의시,안전수준충족,-다른서브시스템및인적요소(오류)배제 2) 입증할때 임무에 고려된 모든 가정은 문서화 3) 위험한 실패 시나리오 관련된 심각성/결과 수준 관점에서 4.2.3.4.2, 4.2.4.2.2, 4.2.5.3.5, 4.2.5.5.8 및 4.2.5.5.9에 규정 안전 요구 준수는 2가지중 하나에 의해 증명 : 1. 4.2 심각성 관련 조화 위험 허용 기준 적용 (예, 비상 제동'사망'). 신청자는 CSM 위험 평가와 위원회 규정 (EC) No 352/2009 (1) 방법 사용 가능하며 RA CSM의 Annex I-3	해당사항 없음	해당사항 없음	UR 안전요구조건에대한적합성평가방법설명

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		m(s):applicationofcodesofpractice;applicationofanexplicitriskestimation(e.g.probabilisticapproach). Theapplicantshalldesignatethebodyfortheassessmentofthedemonstrationhewillprovide:thenotifiedbodyselectedfortheRSTsub-systemoranassessmentbodyasdefinedintheCSMonRA.Thedemonstrationshallberecognisedinall MemberStates;or			적용하여 조화 기준 준수 입증. 다음 원칙 (조합)이 입증에 사용 : 참조 시스템 (들)과 유사성; 실제 코드 적용; 명시적 위험 추정 (예, 확률적 접근) 신청자는입증평가기관 선정; RST 서브 시스템용 인증 기관 또는 RA CSM에 정의된 평가 기관. 입증은 모든 회원국에서 인정			
		2.Applicationofariskevaluationandassessmentinaccordancewiththe CSMonRA,inordertodefinetheriskacceptancecriteriontobeused,anddemonstratecompliancetothiscriterion. Theapplicantmaychoosetousethismethodinanycase. Theapplicantshalldesignatetheassessmentbodyfortheassessmentofthedemonstrationhewillprovide,asdefinedintheCSMonRA. AsafetyassessmentreportshallbeprovidedincompliancewiththerequirementsdefinedintheCSMonRAanditsamendments. ThesafetyassessmentreportshallbetakenintoaccountbytheNationalSafetyAuthorityintheconcernedMemberState,inaccordancewithSection2.5.6ofAnnexIandArticle15(2)oftheCSMonRA. Inthecaseofadditionalauthorisationsforplacinginserviceofvehicles,Article15(5)oftheCSMonRAappliesfortherecognitionofthesafetyassessmentreportinotherMemberStates. (4)ForeachTSIclauselistedinpoint(3)above,therelevantdocumentsaccompanyingtheECdeclarationofverification(e.g.ECcertificateissuedbythenotifiedbodyorsafetyassessmentreport)shallexplicitlymentionthe ‘usedmethod’ (‘1’ or ‘2’);incaseofmethod ‘2’ ,theyshallalsomentionthe ‘usedriskacceptancecriterion’ .	해당사항 없음	해당사항 없음	2.위험허용기준이사용되도록정의하고,이기준을준수증명하기위해RA CSM에 따라, 위험 예상 및 평가 적용. 신청자는 어떤 경우에도 이 방법 사용 가능 RA CSM에 따라 신청자는 입증 평가 기관을 지정 안전평가보고서는RA CSM 2.5.6 of Annex I and Article 15(2)에 따라, 당해 회원국의 국가 안전 기관 고려. 차량서비스배치에대한 추가인증의경우,Article15(5) CSM RA 를 다른 회원국의 안전 평가 보고서 인식에 적용 (4) 위 (3) 각 TSI 에 대해, EC 입증 선언 (예, 인증 기관 발행 EC 인증서 또는 안전 평가 보고서)에 제공되는 관련 문서는 명시적으로 '1 또는 2'의 사용 방법' 언급. 2의 경우 또한 "사용 위험 허용 기준 ' 언급	해당사항 없음	해당사항 없음	UR 안전요구조건에대한적합성평가방법설명
6.2.3.6.	Design values for new wheel profiles (Clause 4.2.3.4.3.1)	(1)Forunitsdesignedtobeoperatedon1435mmtrackgaugesystem,thewheelprofileandthedistancebetweenactivefacesofthewheels(DimensionSRinFigure1,§4.2.3.5.2.1)shallbeselectedtoensurethattheequivalentconicitylimitsetoutinTable11belowisnotexceededwhenthedesignedwheelsetiscombinedwitheachofthesampleoftrackparametersasspecifiedinTable12below. TheevaluationoftheequivalentconicityissetoutinthetechnicaldocumentreferencedinAppendixJ-2,index2. Table11 Equivalent conicity design limit values Max.vehicle operating Equivalent conicity limit values Test conditions	해당사항 없음	해당사항 없음	신규차륜프로파일설계치수 (1) 1435mm 궤간 시스템 유틸은 차륜 프로파일 및 차륜 면간 거리 (4.2.3.5.2.1 그림 1 의 SR 치수)를 선택하여 설계된 차륜 세트가 표 12에 규정된 각각의 선로 파라미터 샘플이 조합될 때, 표 11 의 등가 답면 구배를 초과하지	해당사항 없음	해당사항 없음	UR 신규차륜프로파일설계시 등가답면구배한도 설정 (1)1435mm궤간

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		(see Table 12) speed(km/h) ≤ 60 N/A N/A > 60 and < 190 0,30 All ≥190and≤230 0,25 1, 2, 3, 4, 5 and 6 >230and≤280 0,20 1, 2, 3, 4, 5 and 6 >280and≤300 0,10 1, 3, 5 and 6 >300 0,10 1 and 3			않는다. 등가답면구배의평가는 Appendix J-2, index 2 (ERA/TD/2012-17/INT rev 3.0) 기술 문서에 설정 표11등가답면구배설계한도			
		Table12.Tracktestconditionsforequivalentconicityrepresentativeofthenetwork.Allrailsectionsdefinedinthespecificationreferencedin AppendixJ-1,index85. Test no. Rail condition Rail head inclination Track gauge profile 1 rail section 60 E1 1 in 20 1 435 mm 2 rail section 60 E1 1 in 40 1 435 mm 3 rail section 60 E1 1 in 20 1 437 mm 4 rail section 60 E1 1 in 40 1 437 mm 5 rail section 60 E2 1 in 40 1 435 mm 6 rail section 60 E2 1 in 40 1 437 mm 7 rail section 54 E1 1 in 20 1 435 mm 8 rail section 54 E1 1 in 40 1 435 mm 9 rail section 54 E1 1 in 20 1 437 mm 10 rail section 54 E1 1 in 40 1 437 mm TherequirementsofthisclausearedeemedtohavebeenmetbywheelsetshavingunwornS1002orGV1/40profiles,asdefinedinthespecificationreferencedin AppendixJ-1,index86withspacingofactivefacesbetween1420mmand 1426 mm.	해당사항 없음	해당사항 없음	표12.네트워크의대표적인등가답면구배선로시험조건.모든레일단면은 AppendixJ-1,index85(EN13674-1:2011) 의 사양에 정의. 이요구조건은AppendixJ-1,index86(EN13715:2006)의차륜면간거리가 1420에서 1426mm 사이에 정의된, 마모되지 않은 S1002 또는 GV 1/40 프로파일을 가진 윤축에 의해 충족된 것으로 간주 .	해당사항 없음	해당사항 없음	등가 답면 구배 선로 시험 조건
		(2)Forunitsdesignedtobeoperatedon1524mmtrackgaugesystem,thewheelprofileandthedistancebetweenactivefacesofthewheelsshallbeselectedwiththefollowinginputs: Table13 Equivalentconicitydesignlimitvalues Max.vehicle operating speed(km/h) Equivalent conicity limit values (see Table 14) Test conditions ≤60 N/A N/A >60and≤190 0,30 1, 2, 3, 4, 5 and 6 >190and≤230 0,25 1, 2, 3 and 4	해당사항 없음	해당사항 없음	(2) 1524mm 궤간 시스템 유틸은 차륜 프로파일 및 차륜 면간 거리는 아래 입력으로 선택 표13등가답면구배설계한도 표14.등가답면구배선로시험조건.모든레일단면은 Appendix J-1, index 85 (EN 13674-1:2011) 의사양에정의. 이 요 구 조 건 은	해당사항 없음	해당사항 없음	(2) 1524mm 궤간

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		>230and≤280 0,20 1, 2, 3 and 4 >280and≤300 0,10 3, 4, 7 and 8 > 300 0,10 7 and 8 Table14 Tracktestconditionsforequivalentconicity.Allrailsectionsdefinedinthespecificationreferencedin AppendixJ-1,index85 Test Rail Rail Track gauge condition head inclination no. profile 1 rail section 60 E1 1 in 40 1 524 mm 2 rail section 60 E1 1 in 40 1 526 mm 3 rail section 60 E2 1 in 40 1 524 mm 4 rail section 60 E2 1 in 40 1 526 mm 5 rail section 54 E1 1 in 40 1 524 mm 6 rail section 54 E1 1 in 40 1 526 mm 7 rail section 60 E1 1 in 20 1 524 mm 8 rail section 60 E1 1 in 20 1 526 mm TherequirementsofthisclausearedeemedtohavebeenmetbywheelsetshavingunwornS1002orGV1/40profiles,asdefinedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index86,withspacingofactivefacesdistance1510.			AppendixJ-1,index86(EN13715:2006)의차륜면간거리가1510mm로정의된, 마모되지 않은 S1002 또는 GV 1/40 프로파일을 가진 윤축에 의해 충족된 것으로 간주 .			
		(3)Forunitsdesignedtobeoperatedon1668mmtrackgaugesystem,equivalentconicitylimitssetintheTable15shallnotbeexceededwhenthedesignedwheelsetismodelledpassingovertherepresentativesampleoftracktestconditionsasspecifiedinTable16: Table15 Equivalent conicity design limit values Max.vehicle operating speed(km/h) Equivalent conicity limit values (see Table 16) Test conditions ≤60 N/A N/A >60and≤190 0,30 All >190and≤230 0,25 1 and 2 >230and≤280 0,20 1 and 2 >280and≤300 0,10 1 and 2 > 300 0,10 1 and 2 Table16 Track test conditions for equivalent conicity. All rail sections defined in the specification referenced in Appendix J-1, index 85 1 rail section 60 E1 1 in 20 1 668 mm	해당사항 없음	해당사항 없음	(3)1668㎜궤간시스템유팅은 궤간 시스템 유팅은 설계한차륜세트가표16에서설정된대표선로시험조건을통과하도록설계되었을때, 표 15 의 등가 답면 구배를 초과하지 않는다. 표16.등가답면구배선로시험조건.모든레일단면은 Appendix J-1, index 85 (EN 13674-1:2011) 의 사양에 정의. 이요구조건은AppendixJ-1,index86(EN13715:2006)의차륜면간거리가1653에서1659㎜사이에정의된, 마모되지 않은 S1002 또는 GV 1/40 프로파일을 가진 윤축에 의해 충족된 것으로 간주 .	해당사항 없음	해당사항 없음	(3)1668㎜궤간

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		2 rail section 60 E1 1 in 20 1 670 mm 3 rail section 54 E1 1 in 20 1 668 mm 4 rail section 54 E1 1 in 20 1 670 mm TherequirementsofthisclausearedeemedtohavebeenmetbywheelsetshavingunwornS1002orGV1/40profiles,asdefinedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index86withspacingofactivefacesbetween1653mmand1659mm.						
6.2.3.7.	Mechanical and geometric characteristics of wheelsets (clause 4.2.3.5.2.1)	Wheelset: (1)Thedemonstrationofcomplianceforthe assemblyshallbebasedonthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index87,whichdefineslimitvaluesfortheaxialforce,andtheassociatedverificationtests. Axles: (2)ThedemonstrationofcomplianceformechanicalresistanceandfatiguecharacteristicsoftheaxleshallbeinaccordancewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index88,clauses4,5and6fornon-poweredaxles,orthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index89,clauses4,5and6forpoweredaxles. ThedecisioncriteriaforthepermissiblestressisspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index88,clause7fornon-poweredaxles,orthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index89,clause7forpoweredaxles. (3)Theassumptionoftheloadconditionsforthecalculationsshallbeexplicitlystatedinthetechnicaldocumentationassetoutinclause4.2.12ofthisTSI. Verificationoftheaxles: (4)Averificationprocedureshallexisttoensureatthproductionphasethatnodefectsmaydetrimentallyaffectsafetyduetoanychangeinthemechanicalcharacteristicsoftheaxles. (5)Thetensilestrengthofthematerialintheaxle,theresistancetoimpact,thesurfaceintegrity,thematerialcharacteristicsandthematerialcleanlinessshallbeverified. Theverificationprocedureshallspecifythebatchsamplingusedforeachcharacteristictobeverified.	해당사항 없음	해당사항 없음	윤축의기계적기하학적 특징 윤축 1)AppendixJ-1,index87 (EN13260:2009 +A1:2010 +A2: 2012)의 정의된 축하중과 다른 확인 시험과 관련된 제한값 기준으로 조립의 적합성 입증 차축 2)AppendixJ-1,index88 (EN13103:2009+A1:2010 +A2:2012)의부수차축 및 Appendix J-1, index 89 (EN 13104:2009 +A1:2010) 의구동축의사양에따른 기계적내성및피로특성에대한적합성입증(허용응력) 3)계산하중조건가정은 명시적으로기술문서에 명시 차축의확인 (4) 검증 절차는 생산 단계에서 결함이 차축의 기계적 특성 변화에 의해 안전에 나쁜 영향을 미치지 않도록 존재. (5)차축의재료인장강도,충격저항,표면무결성,재료특성 및 재료 청결도가 검증. 확인 절차는 확인되는 각 특성에 대해 배치 샘플링을 지정	해당사항 없음	해당사항 없음	윤축적합성입증 -윤축,차륜
		Axleboxes/bearings: (6)ThedemonstrationofcomplianceformechanicalresistanceandfatiguecharacteristicsoftherollingbearingshallbeinaccordancewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index90. (7)Otherconformityassessmentmethodapplicabletowheelsets,axlesandwheelswheretheENstandardsdonotcovertheproposedtechnicalsolution: Itispermittedtouseotherstandardswheretheenstandardsdonotcovertheproposedtechnicalsolution;inthatcasethenotifiedbodyshallverifythatthealternativestandardsformpartofatechnicallyconsistentsetofstandardsapplicabletothedesign,constructionandtestingof	해당사항 없음	해당사항 없음	축상/베어링 6)구름베어링의기계적 저항및피로특성적합성 입증은 Appendix J-1, index 90 (EN 12082: 2007 6)에 따름 7)EN표준이제안기술솔루션을포함하지않는윤축,차축과차륜적용 기타 적합성 평가 방법 : EN 표준이 제안 기술	해당사항 없음	해당사항 없음	윤축적합성입증 축상/베어링

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		thewheelsets,containingspecificrequirementsforwheelset,wheels,axlesandaxlebearingscovering: -wheelsetassembly, -mechanicalresistance, -fatiguecharacteristics, -permissiblestresslimits, -thermomechanicalcharacteristics. Onlystandardsthatarepubliclyavailablecanbereferredtointhedemonstrationrequiredabove. (8)Particularcaseofwheelsets,axlesandaxleboxes/bearingsmanufacturedaccordingtoanexistingdesign: InthecaseofproductsmanufacturedaccordingtoadesigndevelopedandalreadyusedtoplaceproductsonthemarketbeforetheentryintoforceofrelevantTSIsapplicabletothoseproducts,theapplicantisallowedtodeviatefromtheconformityassessmentprocedureabove,andtodemonstrateconformitywiththerequirementsofthisTSIbyreferringtodesignreviewandtypeexaminationperformedforpreviousapplicationsundercomparableconditions;thisdemonstrationshallbedocumented,andisconsideredasprovidingthesamelevelofproofasmoduleSBordesignexaminationaccordingtomoduleSH1.			솔루션을 포함하지 않는 항목은 다른 표준 사용 허용; 이 경우 인증 기관은 다른 윤축, 차륜, 차축 및 축상 베어링 커버의 특정 요구 사항을 포함, 설계, 제작 및 시험에 적용할 표준의 기술적 일관성 일부의 구성을 확인 - 윤축 조립,기계 저항, 피로 특성, 허용 응력 한계, 열 기계적 특성. 단지공개된표준만위입증에언급가능 8)기존설계에따라 TSI들 발효 전 제작한 윤축, 차축 및 차상/베어링의 특별 경우 : 출원인은상기적합성평가절차에서벗어나 유사 조건에서 이전 적용에 대해 설계 검토 및 타입 검사를 참조하여 TSI 의 요구 조건의 적합성 입증 가능: 입증은 문서화 필요하며, 모듈 SB 또는 모듈 SH1에 따른 디자인 검사로 동일한 수준 증명 제공으로 간주			
6.2.3.8.	Emergency braking (clause 4.2.4.5.2)	(1)ThebrakingperformancewhichissubjecttoatestisthestoppingdistanceasdefinedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index91.Thedecelerationisevaluatedfromthestoppingdistance. (2)Testsshallbecarriedoutondryrailsatthefollowinginitialspeeds(iflowerthanthemaximumdesignspeed):30km/h;100km/h;120km/h;140km/h;160km/h;200km/h;insteps notgreaterthan40km/hfrom200km/htomaximumdesignspeedoftheunit. (3)Testsshallbecarriedoutfortheloadconditionsoftheunit 'designmassinworkingorder' 'designmassundernormalpayload' and 'maximumbrakingload' (asdefinedinclauses4.2.2.10and4.2.4.5.2). Where2oftheloadconditionsaboveleadtosimilarbraketestconditionsaccordingtorelevantENstandardsornormativedocuments,itisallowedtoreducethenumberoftestsconditionsfrom3to2. (4)Testresultsshallbeevaluatedbyamethodologythattakesintoaccountthefollowingaspects: -correctionoftherawdata, - repeatabilityofthetest:inordertovalidateatestresult,thetestisrepeatedseveraltimes;theabsoluteditferencebetweenresultsandthestandarddeviationareevaluated.	6.2.2.2.5. Thebrakingperformancewhichissubjecttoatestisthestoppingdistanceasdefinedin EN14531-1:2005clause5.11.3.Thedecelerationisevaluatedfromthestoppingdistance. Testsshallbecarriedoutondryrailsatthefollowinginitialspeeds(iflowerthanthemaximumspeed):30km/h;80km/h;120km/h;140km/h;160km/h;200km/h;maximumdesignspeedoftheunit. Testsshallbecarriedoutfortheloadconditionsoftheunit 'designmassinworkingorder' and 'designmassundernormalpayload' (asdefinedinclause4.2.2.10). Testresultsshallbeevaluatedbyamethodologythattakesintoaccountthefollowingaspects: -correctionoftherawdata, -repeatabilityofthetest:inordertovalidateatestresult,thetestisrepeatedseveraltimes;theabsolutedifferencebetweenresultsandthestandarddeviationareevaluated.		비상제동 Appendix J-1, index 91 (EN14531-1:2005) 2) ~ 시험시 200 km/h 부터 최대 속력까지는 한번에 40 km/h 이상 올리지 말것 3) 위의 2가지 하중 조건이 해당 EN 규격이나 규범 문서에 따라 유사한 제동 시험의 조건인 경우, 시험 횟수는 3번에서 2번으로 줄일 수 있음	비상제동 EN14531-1:2005		비상제동의시험속도추가및시험횟수

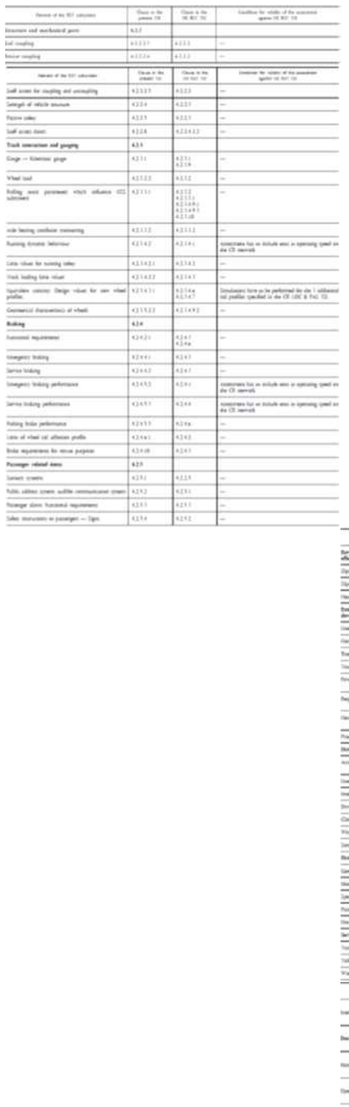
No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
6.2.3.9.	Service braking (clause 4.2.4.5.3)	(1)ThemaximumservicebrakingperformancewhichissubjecttoatestisthestoppingdistanceasdefinedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index92.Thedecelerationisevaluatedfromthestoppingdistance. (2)Testsshallbecarriedoutondryrailattheinitialspeedequaltothemaximumdesignspeedoftheunit,theloadconditionoftheunitbeingoneofthosedefinedintheclause4.2.4.5.2. (3)Testresultsshallbeevaluatedbyamethodologythattakesintoaccountthefollowingaspects: -correctionoftherawdata, – repeatabilityofthetest:inordertovalidateatestresult,thetestisrepeatedseveraltimes;theabsolutedifferencebetweenresultsandthestandarddeviationareevaluated.	6.2.2.2.6. ThebrakingperformancewhichissubjecttoatestisthestoppingdistanceasdefinedinEN14531-1:2005clause5.11.3.Thedecelerationisevaluatedfromthestoppingdistance.Testsshallbecarriedoutondryrailattheinitialspeedequaltothemaximumdesignspeedoftheunit,theloadconditionoftheunitbeingoneofthosedefinedintheclause4.2.2.10.Testresultsshallbeevaluatedbyamethodologythattakesintoaccountthefollowingaspects: -correctionoftherawdata, -repeatabilityofthetest:inordertovalidateatestresult,thetestisrepeatedseveraltimes;theabsolutedifferencebetweenresultsandthestandarddeviationareevaluated.	해당사항 없음	상용제동 AppendixJ-1,index92 (EN14531-1:2005)	상용제동 EN14531-1:2005	해당사항 없음	UR 과 CR 동일
6.2.3.10.	Wheel slide protection system (clause 4.2.4.6.2)	(1)IfaunitisequippedwithaWSP,atestoftheunitinlowadhesionconditionsshallbecarriedoutaccordingtothespecificationreferencedinAppendixJ-1,index93,inordertovalidatetheperformanceoftheWSPsystem(maximumextensionofthestoppingdistancecomparedtostoppingdistanceondryrail)whenintegratedintheunit.	6.2.2.2.7. IfaunitisequippedwithaWSP,atestoftheunitinlowadhesionconditionsshallbecarriedoutaccordingtotheclauses6.4ofthestandardEN15595:2009,inordertovalidatetheperformanceoftheWSPsystem(maximumextensionofthestoppingdistancecomparedtostoppingdistanceondryrail)whenintegratedintheunit.	해당사항 없음	차륜미끄럼방지시스템 Appendix J-1, index 93 (EN15595:2009)	차륜미끄럼방지시스템 EN 15595:2009	해당사항 없음	UR 과 CR 동일
6.2.3.11.	Sanitary systems (clause 4.2.5.1)	(1)Incasethesanitarysystemallowsthereleaseoffluidstotheenvironment(e.g.onthetracks),theassessmentofconformitymaybebasedonpreviousin-servicetestingwhenthefollowingconditionsaremet: – Theresultsoftheinservicetestswereobtainedontypesofequipmentwhichhaveanidenticaltreatmentmethod. – Theconditionsoftestaresimilarastheonesthatmaybeassumedfortheunitunderassessment,withregardtoloadingvolumes,environmentalconditions,andallotherparameterswhichwillinfluencetheefficiencyandeffectivenessofthetreatmentprocess. Ifsuitablein-servicetestingresultsarelacking,typetestsshallbeperformed.	6.2.2.2.8. Incasethesanitarysystemallowsthereleaseoffluidstotheenvironment(e.g.onthetracks),theassessmentofconformitymaybebasedonpreviousin-servicetestingwhenthefollowingconditionsaremet: -Theresultsofthein-servicetestswereobtainedontypesofequipmentwhichhaveanidenticaltreatmentmethod. -Theconditionsoftestaresimilarastheonesthatmaybeassumedfortheunitunderassessment,withregardtoloadingvolumes,environmentalconditions,andallotherparameterswhichwillinfluencetheefficiencyandeffectivenessofthetreatmentprocess. Ifsuitablein-servicetestingresultsarelacking,typetestsshallbeperformed.	해당사항 없음	위생 시스템	위생시스템	해당사항 없음	UR 과 CR 동일
6.2.3.12.	Internal air quality (clause 4.2.5.8 and clause 4.2.9.1.7)	(1)ConformityassessmentoftheCO2-levelsispermittedtobeestablishedbycalculationoffreshairventilationvolumesassuminganoutsideairqualitycontaining400ppmCO2andanemissionof32gramsofCO2perpassengerperhour.Thenumberofpassengerstobetakenintoaccountshallbederivedfromtheoccupationundertheloadcondition ‘designmassundernormalpayload’,asstipulatedinclause4.2.2.10ofthisTSI.	6.2.2.2.9. ConformityassessmentoftheCO2-levelsispermittedtobeestablishedbycalculationoffreshairventilationvolumesassuminganoutsideairqualitycontaining400ppmCO2andanemissionof32gramsofCO2perpassengerperhour.Thenumberofpassengerstobetakenintoaccountshallbederivedfromtheoccupationundertheloadcondition ‘designmassundernormalpayload’,asstipulatedinclause4.2.2.10ofthisTSI.	해당사항 없음	실내 공기 환경	실내 공기 환경	해당사항 없음	UR 과 CR 동일
6.2.3.13.	Slipstream effects on passengers on platform and on workers trackside (clause 4.2.6.2.1)	(1)Conformityshallbeassessedonthebasisoffull-scaletestsonstraighttrack.Theverticaldistancebetweenthetopoftherailandthesurroundinggroundlevelupto3mfromthetrackcentreshallbewithintherangeof0,50mand1,50mbelowthetopoftherail.Thevaluesofu2σaretheupperboundofthe2σconfidenceintervalofthemaximumresultantinducedairspeedsinthehorizontalplaneattheabovemeasurementspositions.Theseshallbeobtainedfromatleast20independentandcomparabletestsampleswithambientwindspeedslessthanorequalto2m/s. U2σisgivenby:U2σ=Ū+2σ Where: Ūmeanvalueofallairspeedmeasurements Ui,foritrainpassages,wherei≥20 σ standarddeviationofallairspeedmeasurements Ui,fori	6.2.2.2.10.SlipstreamEffectsonPassengersonplatform (clause 4.2.6.2.1) Conformityshallbeassessedonthebasisoffull-scaletestsunderconditionsspecifiedinEN14067-4:2005/A1:2009clause7.5.2.Themeasurementsshallbeperformedonaplatformofaheightbetween100mmand400mmabovetopofrail.	해당사항 없음	후류의승강장승객과선로변작업자영향 1)직선구간에서실제크기시험 레일 중심 3m, 높이는 0.1~0.5 m u2σ 속도는 20번 시험 평균 속도에 2배 표준 편차를 더함 U2σ = Ū + 2σ 2)측정은첫차축통과4초전에시작해서최후차축통과후10초간지속 시험속도는참고속도또는250km/h또는 vtr,max 중 적은 수 적어도 50 %의 열차	후류의승강장승객영향 적합성 평가는 EN 14067-4:2005/A1:2009. 측정은레일탑100~400mm사이	해당사항 없음	UR 후류측정상세위치,속도의정의등추가

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		trainpassages,wherei≥20 (2)Themeasurementsshallconsistofthetimeperiodstarting4ssecondbeforethepassingofthefirstaxleandcontinueuntil10safterthelastaxlehaspassed. Thetestedtrainspeedvtr,test. Vtr,test=vtr,ref,or vtr,test=250km/horvtr,maxwhicheverislower. Atleast50%ofthetrainpassagesshallbewithin±5%ofthevtr,testandalltrainpassagesshallbewithin±10%ofthevtr,test.			통과 는 vtr,test 의 ± 5 % 이내이어야 하며, 모든 열차는 vtr,test 의 ± 10 % 이내			
		(3)Allvalidmeasurementsshallbeusedinthepostprocessingofthedata.EachmeasurementUm,ishallbecorrected: Ui=Um,i*Vtr,ref/Vtr,i wherevtr,iisthetrainspeedfortestruniandvtr,refisthereferencetrainspeed. (4)Thetestsiteshallbefreefromanyobjectsprovidingfromshelteringagainstthetrain-inducedairflow. (5)MeteorologicalconditionsduringtestsshallbeobservedasperthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index94. (6)Sensors,accuracy,selectionofvaliddataandprocessingofthedatashallbeinaccordancewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index94.	6.2.2.2.11.SlipstreamEffectsonworkersatthetrackside(clause4.2.6.2.2) Conformityshallbeassessedonthebasisoffull-scaletestunderconditionsspecifiedinEN14067-4:2005/A1:2009clause8.5.2.	해당사항 없음	3)모든유효데이터는후처리에사용가능. 속도는 다음처럼 보정됨 Ui = Um,i * Vtr,ref/Vtr,i 4)장애물이공기흐름을 막지않을것 5)기상 조건은 Appendix J-1, index 94 (EN 14067-4:2005 +A1:2009) 준수 6)센서,정확성,유효데이터의선택과데이터처리는 Appendix J-1, index 94. (EN 14067-4:2005 +A1:2009) 준수	EN 14067-4:2005/A1:2009	해당사항 없음	속도보정,장애물,기상조건,센서,데이터처리 등 설명
6.2.3.14.	Head pressure pulse (clause 4.2.6.2.2)	(1)Conformityshallbeassessedonthebasisoffull-scaletestsunderconditionsspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index95,clause5.5.2.Alternativelyconformitymaybeassessedbymeansofeithervalidated ComputationalFluidDynamics(CFD)simulationsasdescribedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index95,clause5.3orasanadditionalalternativeconformityispermittedtobeassessedbymovingmodeltestasspecifiedinthespecificationreferencedinAppendixJ-1,index95,clause5.4.3.	6.2.2.2.12.Headpressurepulse(clause4.2.6.2.3) Conformityshallbeassessedonthebasisoffull-scaletestunderconditionsspecifiedinEN14067-4:2005/A1:2009clause5.5.2.Alternatively,andlimitedforspeedsbelow190km/h,conformitymaybeassessedbymeansofeithervalidatedcomputationalfluiddynamics(CFD)simulationsasdescribedinclause5.3ofEN14067-4:2005/A1:2009orasanadditionalalternativeconformityispermittedtobeassessedbymovingmodeltestasspecifiedinEN14067-4:2005/A1:2009clause5.4.3.	해당사항 없음	헤드압력펄스 Appendix J-1, index 95 (14067-4:2005/A1:2009)	헤드압력펄스 EN14067-4:2005+A1:2009	해당사항 없음	UR 과 CR 동일
6.2.3.15.	Maximum pressure variations in tunnels (clause 4.2.6.2.3)	(1)Conformityshallbeprovenonthebasisoffull-scaletests,carriedoutatreferencespeedoratahigherspeedinatunnelwithacrosssectionalareaasclosetothereferencecaseaspossible.Transfertothereferenceconditionshallbedonewithvalidatedsimulationsoftware. (2)Whenassessingconformityofwholetrainsortrainsets,assessmentshallbemadewiththemaximumlengthoftherainorcoupledtrainsetsupto400m. (3)Whenassessingconformityoflocomotivesordrivingcoaches,assessmentshallbedoneonabasisoftwoarbitrarytraincompositionsofminimumlength150m,onewithaleadinglocomotiveordrivingcoach(tocheckthe Δ pN)andonewithalocomotiveoradrivingcoachattheend(to check Δ pT). Δ pFrissetto1250Pa(fortrainswithvtr,max<250km/h)orto1400Pa(fortrainswithvtr,max≥250km/h). (4)Whenassessingconformityofcoachesonly,assessmentshallbedoneonthebasisofone400mlongtrain. Δ pN issetto1750Paand Δ pTto700Pa(fortrainswithvtr,max<250km/h)orto1600Paand1100Pa(fortrainswithvtr,max≥250km/h). (5)Forthedistancexpbetweentheentranceportalandthemeasuringposition,thedefinitionsof Δ pFr, Δ pN, Δ pT,theminimumtunnellengthandfurtherinformationaboutthederivationofthecharacteristicpressurevariation,seethespecificationreferencedinAppendixJ-1,ind	해당사항 없음	해당사항 없음	터널내압력변화 1)적합성시험은기준속도나 그 이상의 속도로 기준에 근접한 단면적에서 실물 크기로 수행. 조건 변경은 검증된 시뮬레이션 소프트웨어 사용 2)평가시최대길이는400 m 3)기관차나구동객차의 적합성검증시,최대길이 150m로, 기관차나 구동객차를 전위 (Δ pN)에, 후위에는 기관차나 구동 객차(Δ pT) 를 편성. vtr,max < 250 km/h : Δ pFr 1250 Pa vtr,max ≥ 250 km/h : 1400 Pa 4)객차만시험시, 400 m 기준 vtr,max < 250 km/h Δ pN 1750 Pa ,	해당사항 없음	해당사항 없음	UR 터널내압력변화측적기준,유형,방법,파라메터값,규격,고도의영향등 설명

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		ex96. (6)Thepressurechangeduetoaltitudechangesbetweentheentryandtheexitpointinthetunnelshallnotbetakenintoaccountintheassessment.			ΔpT 700 Pa vtr,max ≥ 250 km/h : ΔpN 1600 Pa , ΔpT 1100 Pa 5)입구포털과측정위치 거리xp, ΔpFr, ΔpN, ΔpT, 최소 터널 길이 및 추가 정보는AppendixJ-1,index96(EN14067-5:2006+A1:2010)참조 6)고도에의한압력변화는배제			
6.2.3.16.	Cross wind (clause 4.2.6.2.4)	(1) Conformity assessment is fully specified in clause 4.2.6.2.4	해당사항 없음	해당사항 없음	측풍	해당사항 없음	해당사항 없음	UR 측풍
6.2.3.17.	Warning Horn sound pressure levels (clause 4.2.7.2.2)	(1)SoundpressurelevelsofthewarninghornshallbemeasuredandverifiedinaccordancewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index97.	해당사항 없음	해당사항 없음	경고경적음압 측정및확인규격 AppendixJ-1,index97. (EN15153-2:2013)	해당사항 없음	해당사항 없음	UR 경고경적음압규격
6.2.3.18.	Maximum power and current from the overhead contact line (clause 4.2.8.2.4)	(1)ConformityassessmentshallbecarriedoutinaccordancewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index98.	6.2.2.2.13. Conformityassessmentshallbecarriedoutinaccordancewithclause14.3ofEN50388:2005.	해당사항 없음	가선최대출력및전류 적합성평가규격 AppendixJ-1,index98 (EN50388:2012)	가선최대출력및전류 적합성평가규격 EN50388:2005	해당사항 없음	UR 과 CR 동일
6.2.3.19.	Power factor (clause 4.2.8.2.6)	(1)ConformityassessmentshallbecarriedoutaccordingtothespecificationreferencedinAppendixJ-1,index99.	6.2.2.2.14. Conformityassessmentshallbecarriedoutaccordingtotheclause14.2ofEN50388:2005.	해당사항 없음	역률 적합성평가규격 Appendix J-1, index 99 (EN50388:2012)	역률 적합성평가규격 Appendix J-1, index 44. (EN50388:2005)	해당사항 없음	UR 과 CR 동일
6.2.3.20.	Current collection dynamic behaviour (clause 4.2.8.2.9.6)	(1)Whenapantograph,holdinganECdeclarationofconformityorsuitabilityforuseasIC,isintegratedinarollingstockunitwhichisassessedaccordingtotheLOC&PASTSI,dynamictestsshallbecarriedoutinordertomeasurethemeancontactforceandstandarddeviationorthepercentageofarcing,inaccordancewiththespecificationreferencedinAppendixJ-1,index100uptothedesignspeedfortheunit. (2)Foraunitdesignedtobeoperatedonthe1435mmand1668mmtrackgaugesystems,thetests,foreachinstalledpantograph,shallbeconductedinbothdirectionsoftravelandshallincludetracksectionswithlowcontactwireheight(definedasbetween5,0to5,3m)andtracksectionswithhighcontactwireheight(definedasbetween5,5to5,75m).Forunitsdesignedtobeoperatedonthe1520mmand1524mmtrackgaugesystems,thetestsshallincludetracksectionswithcontactwireheightbetween6,0to6,3m. (3)Thetestsshallbeperformedforaminimumof3speedincrementsuptoandincludingthedesignspeedoftheunit.Theintervalbetweensuccessivetestsshallbenogreaterthan50km/h. (4)Duringthetest,thestaticcontactforceshallbeadjustedforeachparticularpowersupplysystemwithintherange,asspecifiedinclause4.2.8.2.9.5). (5)Themeasuredresultsshallbeinaccordancewiththeclause4.2.8.2.9.6foreithermeancontactforceandstanarddeviationorpercentageofarcing.	6.2.2.2.15. Whenapantograph,holdinganECdeclarationofconformityorsuitabilityforuseasIC,isintegratedinarollingstockunitwhichisassessedaccordingtotheCRLOC&PASTSI,dynamictestsshallbecarriedoutinordertomeasurethemeancontactforceandstandarddeviationorthepercentageofarcing,inaccordancewithEN50317:2002uptothedesignspeedfortheunit. Thetests,foreachinstalledpantograph,shallbeconductedinbothdirectionsoftravelandshallincludetracksectionswithlowcontactwireheight(definedasbetween5,0to5,3m)andtracksectionswithhighcontactwireheight(definedasbetween5,5to5,75m). Thetestsshallbeperformedforaminimumof3speedincrementsuptoandincludingthedesignspeedoftheunit.Theintervalbetweensuccessivetestsshallbenogreaterthan50km/h. Themeasuredresultsshallbeinaccordancewiththeclause4.2.8.2.9.6foreithermeancontactforceandstandarddeviationorpercentageofarcing.	해당사항 없음	집전동적거동 1)적합성평가 LOC&PAS TSI 동적시험은AppendixJ-1,index100(EN50317:2012) 2) 1 435, 1 668 mm 궤간 하부접촉높이5,0to5,3m 상부접촉높이 5,5 to 5,75 m 1520, 1 524 mm 궤간 하부접촉높이5,0to5,3m 상부접촉높이 5,5 to 5,75 m 4)시험중,정접촉력은 4.2.8.2.9.5 에 따라 특정 전원 시스템에 조정	집전동적거동 적합성평가 CR LOC & PAS TSI EN50317:2002 하부접촉높이5,0to5,3m 상부접촉높이 5,5 to 5,75 m	해당사항 없음	UR 궤간별접촉높이구분 시험중접촉력조정

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
6.2.3.21.	Arrangement of pantographs (clause 4.2.8.2.9.7)	(1)Thecharacteristicsrelatedtothedynamicbehaviourofthecurrentcollectionshallbeverifiedasspecifiedinclause6.2.3.20above.	6.2.2.2.16. Thecharacteristicsrelatedtothedynamicbehaviourofthecurrentcollectionshallbeverifiedasspecifiedinclause6.2.2.2.15above.	해당사항 없음	판토의배열	판토의배열	해당사항 없음	UR 과 CR 동일
6.2.3.22.	Windscreen (clause 4.2.9.2)	(1)Thecharacteristicsofthewindscreenshallbeverifiedasspecifiedinthespecificationreferencedin AppendixJ-1,index101.	6.2.2.2.17. Thecharacteristicsofthewindscreenshallbeverifiedasspecifiedin EN15152:2007clauses6.2.1to6.2.7.	해당사항 없음	전면창 검증AppendixJ-1,index 101 (EN15152:2007)	전면창 EN 15152:2007	해당사항 없음	UR 과 CR 동일
6.2.3.23.	Fire detection systems (clause 4.2.10.3.2)	(1)Therequirement4.2.10.3.2(1)shallbedeemedtobesatisfiedbytheverificationthattherollingstockisequippedwithafiredetectionsysteminthefollowingareas: – technicalcompartmentorcabinet,sealedornotsealed,containingelectricalsupplylineand/ortractioncircuitequipment, –technicalareawithacombustionengine, – insleepingcarsandsleepingcompartments,includingtheirstaffcompartmentsandtheiradjacentgangwaysandtheiradjacentcombustionheatingequipment.	6.2.2.2.18. Fire barrier Iftheassessmentofconformitytotherequirementsinclause4.2.10.5forFSPMisdonewiththehelpofcomputationalfluiddynamics(CFD)simulations,thesesimulationsshallbevalidatedby1:1tests,conductedonamodelrepresentingthecircumstancesapplicabletotheunitwhichissubjecttoTSIassessment;theaccuracyofthedemonstrationmethodshallbetakenintoaccount.	해당사항 없음	화재감지장치 요구조건4.2.10.3.2(1)에따라차량은다음분야에화재검출시스템을장착 -밀봉여부와관계없이 전력선과 / 또는 추진 회로 장치 장치함 또는 캐비넷, -내연기관영역, -직원칸과인접갱웨이과 인접한연소난방 장비를 포함한 침대차과 침대칸	화재장벽 FSPM의4.2.10.5의요구사항의적합성평가는전산유체역학으로가능하고,TSI평가를하는유닛에적용되는환경을대표하는모델로1:1검증된다:입증방법의정확도가고려필요	해당사항 없음	UR 화재감지장치
6.2.4.	Project phases where assessment is required	(1)ItisdetailedinAppendixHofthisTSIinwhichphaseoftheprojectanassessmentshallbedone: –Designanddevelopmentphase: - Design review and/or design examination - Type test: test to verify the design, if and as defined in the Section 4.2. – Productionphase:routinetesttoverifytheconformityofproduction. Theentityinchargeoftheassessmentoftheroutinetestsisdeterminedaccordingtotheassessmentmodulechosen. (2)TheAppendixHisstructuredaccordingtotheSection4.2,whichdefinestherequirementsandtheirassessmentapplicabletotherollingstocksub-system;whererelevant,areferencetoasub-clauseoftheclause6.2.2.2aboveisalsogiven. Inparticular,whereatypetestisidentifiedintheAppendixH,theSection4.2shallbeconsideredfortheconditionsandrequirementsrelatedtothistest. (3)WhereseveralECverifications(e.g.againstseveralTSIsaddressingthesamesub-system)requireverificationbasedonthesameproductionassessment(moduleSDorSF),itisallowedtocombineseveralSBmoduleassessmentswithoneproductionmoduleassessment(SDorSF).Inthiscase,ISVsshallbeissuedforthedesignanddevelopmentphasesaccordingtomoduleSB. (4)IfmoduleSBisused,thevalidityoftheECdeclarationofintermediatesubsystemconformityshallbeindicatedinaccordancewiththeprovisionsforphaseBofclause7.1.3 'RulesrelatedtotheECverification',ofthisTSI.	6.2.2.3. ItisdetailedinAnnexHofthisTSIinwhichphaseoftheprojectanassessmentshallbedone: –Designanddevelopmentphase: - Design review and/or design examination, - Type test: test to verify the design, if and as defined in the Section 4.2. –Productionphase:routinetesttoverifytheconformityofproduction. Theentityinchargeoftheassessmentoftheroutinetestsisdeterminedaccordingtotheassessmentmodulechosen. TheAnnexHisstructuredaccordingtotheSection4.2,whichdefinestherequirementsandtheirassessmentapplicabletotherollingstocksubsystem;whererelevant,areferencetoasub-clauseoftheclause6.2.2.2aboveisalsogiven. Inparticular,whereatypetestisidentifiedintheAnnexH,theSection4.2shallbeconsideredfortheconditionsandrequirementsrelatedtothistest. WhereseveralECverifications(e.g.againstseveralTSIsaddressingthesamesubsystem)requireverificationbasedonthesameproductionassessment(moduleSDorSF),itisallowedtocombineseveralSBmoduleassessmentswithoneproductionmoduleassessment(SDorSF).Inthiscase,ISVsshallbeissuedforthedesignanddevelopmentphasesaccordingtomoduleSB. IfmoduleSBisused,thevalidityoftheECdeclarationofintermediatesubsystemconformityshallbeindicatedinaccordancewiththeprovisionsforphaseBofclause7.1.3 'Rulesrelatedtothe ECverification',ofthisTSI.	해당사항 없음	평가가 요구되는 사업 단계	평가가 요구되는 사업 단계	해당사항 없음	UR 과 CR 동일
6.2.5.	Innovative solutions	(1)Ifaninnovativesolution(asdefinedarticle10),isproposedfortherollingstocksubsystem,theapplicantshallapplytheproceduredescribedinarticle10.	6.2.3. Ifrollingstockincludesaninnovativesolution(asdefinedinclause4.1.1),theapplicantshallstatethedeviationsfromtherelevantprovisionsoftheTSI,andsubmitthemtotheCommissionforanalysis. Incasetheanalysisresultsinafavourableopinion,theappropriatefunctionalandinterfacespecificationsaswellastheassessmentmethodswhicharenecessarytobeincludedi	6.2.3. Innovative solutions Ifrollingstockincludesaninnovativesolutionasdefinedinsection4.1,themanufacturerorthecontractingentityshallstatethedeviationfromtherelevantclauseoftheTSIandsubmitthemtotheEuropeanRailwayAgency(ERA).TheERAshallfinalisetheappropriatefunctionalandinterfacespecificationsofthissolutionanddeveloptheassessmentmethods.	혁신솔루션 1)혁신적인솔루션(정의 10항)을철도차량서브시스템에제안하는경우 출원인은 10항 기술된 절차 준수	혁신솔루션 철도차량이(4.1.1에정의)혁신솔루션을포함하는경우,신청자는TSI의 관련규정의차이를명시하고,분석을위해위원회에제출 분석결과가유리한의견	혁신안 차량이4.1정의된혁신적인솔루션포함경우,제작자나계약주체는관련TSI의편차를명기하고ERA에 제출.ERA는해법에대한 적절기능및인터페이스 사양 완료하고 평가	UR 혁신솔루션적용절차

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
			ntheTSIinordertoallowthissolutionwillbedeveloped. TheappropriatefunctionalandinterfacespecificationsandtheassessmentmethodssoproducedshallthenbeincorporatedintheTSIbytherevisionprocess. Bythenotificationofadecisionofthe Commission,takeninaccordancewithArticle29ofDirective2008/57/EC,theinnovativesolutionmaybepermittedtobeusedbeforebeingincorporatedintotheTSIbytherevisionprocess.	TheappropriatefunctionalandinterfacespecificationsandassessmentmethodsshallbeincorporatedintheTSIbytherevisionprocess. Afterentryintoforceofadecisionofthe Commission,takeninaccordancewithArticle21(2)ofDirective96/48/EC,asmodifiedbyDirective2004/50/EC,theinnovativesolutionispermittedtobeusedbeforebeingincorporatedintoaTSI.		인경우, 이 솔루션이 TSI 에 포함되기 필요한 평가 방법뿐만 아니라 적절한 기능 및 인터페이스 사양이 개발. 적절한 기능 및 인터페이스 사양 및 이렇게 생성된 평가 방법은 다음 개정 공정에 의해 TSI에 포함된다. 29ofDirective2008/57/EC에따라위원회의결정 통지에의해,혁신솔루션은개정과정에의해TSI에통합되기전에사용	방법 개발 이렇게생성된적절한기능,인터페이스사양및평가방법이개정에의해TSI 포함. 21(2)조Directive96/48/EC,수정본Directive2004/50/EC에의해결정발효철차등록후,혁신적인 솔루션은개정에의해TSI에통합되기전사용허용	
6.2.6.	Assessment of documentation requested for operation and maintenance	(1)AccordingtoArticle18(3)ofDirective2008/57/EC,aNotifiedBodyshallberesponsibleforcompilingthetechnicalfile,containingthedocumentationrequestedforoperationandmaintenance. (2)TheNotifiedBodyshallverifyonlythatthedocumentationrequestedforoperationandmaintenance,asdefinedinclause4.2.12ofthisTSI,isprovided.TheNotifiedBodyisnotrequiredtoverifytheinformationcontainedinthedocumentationprovided.	6.2.4. AccordingtoArticle18(3)ofDirective2008/57/EC,anotifiedbodyshallberesponsibleforcompilingthetechnicalfile,containingthedocumentationrequestedforoperationandmaintenance. Thenotifiedbodyshallverifyonlythatthedocumentationrequestedforoperationandmaintenance,asdefinedinclause4.2.12ofthisTSI,isprovided.Thenotifiedbodyisnotrequiredtoverifytheinformationcontainedinthedocumentationprovided.	6.2.4.Assessmentofmaintenance AccordingtoArticle18(3)oftheDirective96/48/EC,modifiedbyDirective2004/50/EC,anotifiedbodyshallbepresentedwiththemaintenancefile,whichformspartofthetechnicalfile. Anotifiedbodyshallverifyonlythattheinformationiscontainedinthemaintenancefileaccordingtoclause4.2.10.2.Thenotifiedbodyisnotrequiredtoverifytheinformationcontained. Theconformityassessmentofmaintenanceistheresponsibilityofeach Member State concerned. ClauseF.4ofAnnexF(whichisanopenpoint)describestheprocedurebywhicheach Member State ascertainsthatmaintenancearrangementsmeettheprovisionsofthisTSIandensurethebasicparametersandessentialrequirementsaremetduringthelifeoftherollingstock	운영및유지보수에필요한문서평가 1)18(3)ofDirective2008/57/EC에따라,인증기관은운영및유지보수에요구된문서를포함하는 기술파일을컴파일할책임. 2)TSI4.2.12정의처럼, 인증기관은운영및유지보수에요구된문서가제공되는지확인.인증기관이제공한문서에포함된 정보확인불필요.	운영및유지보수에필요한문서평가 18(3)ofDirective2008/57/EC에따라,인증기관은운영및유지보수에요구된문서를포함하는기술파일을컴파일할책임. TSI 4.2.12 정의처럼, 인증 기관은 운영 및 유지 보수에 요구된 문서가 제공되는지 확인. 인증 기관이 제공한 문서에 포함된 정보 확인 불필요.	유지보수의평가 18(3) Directive 96/48/EC, 수정본Directive 2004/50/EC에 따라, 인증 기관은 기술 문서의 일부인 유지 보수 파일 제시. 인증기관은4.2.10.2에 따른유지보수파일에내용포함여부확인.인증기관은 내용확인 불필요. 유지보수의적합성평가는각회원국의책임. 부속서F F.4(미정)는 각 회원국이 유지 보수 배열이 TSI 규정을 충족하고 기본 매개변수와 필수 요구사항이 철도 차량 수명 기간 동안 만족하는지 확인 절차 설명	UR 과 CR 동일
		해당사항 없음	6.2.5.UnitsrequiringECcertificatesagainsttheHSRSTTSIandagainstthisTSI ThisclausecoversthecaseofaunittypesubjecttoassessmentagainstthisTSI,and: -whichhasalsotobeassessedagainsttheHSRSTTSI,or -whichhasalreadybeengrantedanECcertificateofverificationagainsttheHSRSTTSI. Theparameterswhicharecoveredinbo thTSIs,andareequallyspecified,arelistedinthetablebelow;theseparametersdonotneedtobereassessedbythenotifiedbodyappointedtoperformtheassessmentaccordingtothisTSI;theassessmentperformedagainsttheHSRSTTSIisdeemedtoberecognisedasvalidforbothTSIs. TheECcertificateofverificationdrawnupbythenotifiedbodytodocumentthecomplianceoftheunittypetothisTSImayrefertotheECcertificateofverificationstatingthecompliancetotheHSRSTTSIforthefollowingclausesofthisTSI,providedthattheconditionstatedbelowforthecorrespondingclauseismet:	해당사항 없음	해당사항 없음	고속열차TSI및일반차량TSI와별개로 EC 인증서가 필요한 경우 -고속열차TSI와별도로 평가 -고속열차TSI 와 별도로 이미 EC 인증서를 받은 경우 아래표와같이양TSI에서 다뤄진항목:인증기관재평가불필요 TSI와다른평가의경우TSI와같은효력간주 인증기관이이TSI준수사실을문서화하는 EC 인증서에는 아래 조항이 충족되는 경우, 이 TSI 의 다음 조항에 대하여 고속전철 TSI 준수 언급	해당사항 없음	UR 해당항목삭제

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		해당사항 없음		해당사항 없음	해당사항 없음	해당 항목	해당사항 없음	UR 해당항목삭제
6.2.7.	Assessment of units intended to be used in general operation	(1)Whereanew,upgradedorrenewedunittobeusedingeneraloperationissubjecttoassessmentagainstthisTSI(inaccordancewithclause4.1.2),someoftheTSIrequirementsrequireareferencetrainfortheirassessment.Thisismentionedintherelevantprovisionsof Section4.2.Similarly,someoftheTSIrequirementsattrainlevelcannotbeassessedatunitlevel;suchcasesaredescribedfortherelevantrequirementsinSection4.2ofthisTSI. (2)Theareaofuseintermsoftypeof RST which,coupledwiththeunittobeassessed,ensuresthatthetrainiscompliantwiththeTSIisnotverifiedbytheNotifiedBody. (3)Aftersuchaunithasreceivedtheauthorisationtobeplacedinservice,itsuseinatrainformation(whetherTSIcompliantornot)shallbedealtwithundertheresponsibilityoftheRailwayUndertaking,accordingtotherulesdefinedinclause4.2.2.5oftheOPETSI(traincomposition)	6.2.6. Whereanew,upgradedorrenewedunittobeusedingeneraloperationissubjecttoassessmentagainstthisTSI(inaccordancewithclause4.1.2),someoftheTSIrequirementsrequireareferencetrainfortheirassessment.Thisismentionedintherelevantprovisions of Section4.Similarly,someoftheTSIrequirementsattrainlevelarenotabletobeassessedatunitlevel;suchcasesaredescribedfortherelevantrequirementsinSection4.2ofthisTSI. Theareaofuseintermsoftypeof RST which,coupledwiththeunittobeassessed,ensuresthatthetrainiscompliantwiththeTSIisnotverifiedbythenotifiedbody. Aftersuchaunithasreceivedtheauthorisationtobeplacedinservice,itsuseinatrainformation(whetherTSIcompliantornot)shallbedealtwithundertheresponsibilityofthe	6.2.5.Assessmentofsinglevehicles Whereanassessmentofanew,upgradedorrenewedsinglevehicleisrequiredaccordingtotherequirementsofclause4.2.1.2,andavalidtypeordesignexaminationcertificateof ‘EC’ verificationfortheothervehiclesintheconsistisavailable,aTSIassessmentonlyforthenewvehicleisrequireprovidingthetrainsetremainscompliantto theTSI. Whereanassessmentofasinglevehicleisrequiredaccordingtotherequirementsofclause4.2.1.2andavalidtypeordesignexaminationcertificateof ‘EC’ verificationfortheothervehiclesintheconsistisnotavailable,itispermittedtoacceptnationalcertificationforsuchothervehiclesuntiltypeordesignexaminationcertificationof ‘EC’ verificationisavailable.	일반운행에사용되는유닛의평가 1)일반운영에사용되는신규,업그레이드되거나갱신되는유닛은 일부 TSI 요구가 평가에 참고 차량을 요구하는 TSI(4.1.2) 평가를 받는다. 4.2 관련 규정 언급. 마찬가지로, 열차 TSI 수준의 요건 중 일부가 유닛 수준에서 평가 될 수 없음; 이 경우4.2 관련 요구 사항 설명. 2)평가대상인유닛이다	일반운행에사용되는유닛의평가 일반운영에사용되는신규,업그레이드되거나갱신되는유닛은 일부 TSI 요구가 평가에 참고 차량을 요구하는 TSI(4.1.2) 평가를 받는다. 4.2 관련 규정 언급. 마찬가지로, 열차 TSI 수준의 요건 중 일부가 유닛 수준에서 평가 될 수 없음; 이 경우4.2 관련 요구 사항 설명. 평가대상인유닛이다른	단일차량의평가 4.2.1.2의요구에따라필요한신규,업그레이드되거나갱신단일차량의평가가필요하거나 구성의 다른 차량의 유효 형식 또는 설계 검사 "EC" 확인 인증서가 가능한 곳은, 편성이 TSI 를 준수하면, 새로운 차량의 TSI 평가 요구됨 4.2.1.2의요구에따라단일차량평가가필요하거나 편성의 다른	UR 과 CR 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		.	RailwayUndertaking,accordingtotherulesdefinedinclause4.2.2.5oftheCROPETSI.		른종류의차량과연결된 경우,그차량이TSI준수 여부는인증기관에의해 확인되지않음 3)유닛이 서비스 승인을 받은 후, OPETSI(열차편성)의4.2 .2.5.규칙에따라,철도 운영자의책임하에열차 를조성(TSI호환여부무 관)	종류의차량과연결된경 우,그차량이TSI준수여 부는인증기관에의해확 인되지않음 3)유닛이 서비스 승인을 받은 후, CROPETSI(열차편성)의4 .2.2.5.규칙에따라,철 도운영자의책임하에열 차를조성(TSI호환여부 무관)	차량의 유효 형식 또는 설계 검사 "EC" 확인 인증서가 없는 경우, 형식이나 설계 검사의 "EC" 확인 인증서가 가능할 때까지 다른 차량의 국가 인증서 접수 허용	
6.2.8.	Assessment of units intended to be used in predefined formation(s)	(1)Whereanew,upgradedorrenewedunittobeincludedinpredefinedformation(s)issubjecttoassessment(inaccordancewithChapter4.1.2),theECcertificateofverificationshallidentifytheformation(s)forwhichtheassessmentisvalid:thetypeofRSTcoupledwiththeunittobeassessed,numberofvehiclesintheformation(s),arrangementofthevehiclesintheformation(s)thatwillensurethatthetrainformationwillbecompliantwiththisTSI. (2)TSIrequirementsattrainlevelshallbeassessedwithuseofareferencetrainformationwhenandasspecifiedinthisTSI. (3)Aftersuchaunithasreceivedtheauthorisationtobeplacedinservice,itmaybecoupledwithotherunitstoconstitutetheformationsmentionedintheECcertificateofverification.	6.2.7. Whereanew,upgradedorrenewedunittobeincludedinpre-definedformation(s)issubjecttoassessment(inaccordancewithchapter4.1.2),theECcertificateofverificationshallidentifytheformation(s)forwhichtheassessmentisvalid:thetypeofRSTcoupledwiththeunittobeassessed,numberofvehiclesintheformation(s),arrangementofthevehiclesintheformation(s)thatwillensurethatthetrainformationwillbecompliantwiththisTSI. TSIrequirementsattrainlevelshallbeassessedwithuseofareferencetrainformationwhenandasspecifiedinthisTSI. Aftersuchaunithasreceivedtheauthorisationtobeplacedinservice,itmaybecoupledwithotherunitstoconstitutetheformationsmentionedintheECcertificateofverification.	해당사항 없음	설정된편성으로사용되는유닛의평가 1)신규,업그레이드되거나갱신되는유닛이기정의된편성으로평가받는 경우(4.1.2),EC확인인증서가평가는평가가유효한편성을식별:열차편성이TSI과호환됨을확인하는평가유닛과연결된 차량유형,편성차량수, 차량배열. 2)TSI에규정된것처럼차량수준의TSI요구조건은 참고열차편성과함께평가. 3)유닛이 서비스 승인을 받은 후, EC 확인 인증서에 언급된 편성으로 다른 유닛과 연결 가능	설정된편성으로사용되는유닛의평가 신규,업그레이드되거나갱신되는유닛이기정의된편성으로평가받는경우(4.1.2),EC확인인증서가평가는평가가유효한편성을식별:열차편성이TSI과호환됨을확인하는평가유닛과연결된차량유형,편성차량수,차량배열. TSI에규정된것처럼차량수준의TSI요구조건은참고열차편성과함께평가. 3)유닛이 서비스 승인을 받은 후, EC 확인 인증서에 언급된 편성으로 다른 유닛과 연결 가능	해당사항 없음	UR 과 CR 동일
6.2.9.		Particular case: Assessment of units intended to be included in an existing fixed formation	6.2.8. Particular case: Assessment of units intended to be included in an existing fixed formation	해당사항 없음	특별한 경우 : 기존 고정 편성에 포함되는 유닛의 평가	특별한경우:기존고정편성에포함되는유닛의평가	해당사항 없음	UR 과 CR 동일
6.2.9.1.	Context	(1)Thisparticularcaseofassessmentappliesincaseofreplacementofapartofafixedformation,whichhasalreadybeenplacedinservice. Twocasesaredescribedbelow,dependingontheTSIstatusofthefixedformation. Thepartofthefixedformationsubjecttotheassessmentiscalled ‘unit’ inthetextbelow.	6.2.8.1. Thisparticularcaseofassessmentappliesincaseofreplacementofapartofafixedformation,whichhasalreadybeenplacedinservice. Twocasesaredescribedbelow,dependingontheTSIstatusofthefixedformation. Thepartofthefixedformationsubjecttotheassessmentiscalled ‘unit’ inthetextbelow.	해당사항 없음	상황 1)특히,이경우는이미서비스에배치된고정편성의부품교체시적용. 고정편성의TSI상태에따라두가지경우.평가받는 고정편성의부품은아래에'유닛'으로부름.	상황 특히,이경우는이미서비스에배치된고정편성의부품교체시적용. 고정편성의TSI상태에따라두가지경우.평가받는 고정편성의부품은아래에'유닛'으로부름	해당사항 없음	UR 과 CR 동일
6.2.9.2.	Case of a TSI compliant fixed formation	(1)Whereanew,upgradedorrenewedunittobeincludedinanexistingfixedformationissubjecttoassessmentagainstthisTSI,andavalidECcertificateofverificationfortheexistingfixedformationisavailable,aTSIassessmentonlyforthenewpartofthefixedformationisrequiredinordertoupdatethecertificateoftheexistingfixedformation,whichisconsideredasrenewed(seealsoclause7.1.2.2).	6.2.8.2. Whereanew,upgradedorrenewedunittobeincludedinanexistingfixedformationissubjecttoassessmentagainstthisTSI,andavalidECcertificateofverificationfortheexistingfixedformationisavailable,aTSIassessmentonlyforthenewunitisrequiredinordertoupdatethecertificateoftheexistingfixedformation,whichisconsideredasrenewed(seealsoclause7.1.2.2).	해당사항 없음	TSI준수고정편성사례 1)이미유효한EC확인인증서가있는기존고정편성에포함될 부품이 신규, 업그레이드 되거나 갱신되는 유닛이 평가 받는 경우, 기존 고정 편성의 인증서를 업데이트하기 위하여는그 부품만의 TSI 평가가 필요하며, 갱신으로 고려됨	TSI준수고정편성사례 이미유효한EC확인인증서가있는기존고정편성에포함될 부품이 신규, 업그레이드 되거나 갱신되는 유닛이 평가 받는 경우, 기존 고정 편성의 인증서를 업데이트하기 위하여는그 부품만의 TSI 평가가 필요하며, 갱신으로 고려됨	해당사항 없음	UR 과 CR 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
					(7.1.2.2)	(7.1.2.2)		
6.2.9.3.	Case of a non-TSI compliant fixed formation	(1)Whereanew,upgradedorrenewedunittobeincludedinanexistingfixedformationissubjecttoassessmentagainstthisTSI,andavalidECcertificateofverificationfortheexistingfixedformationisnotavailable,theECcertificateofverificationshallstatethattheassessmentdoesnotcovertheTSIrequirementsapplicabletothefixedformation,butonlytheassessedunit.	6.2.8.3. Whereanew,upgradedorrenewedunittobeincludedinanexistingfixedformationissubjecttoassessmentagainstthisTSI,andavalidECcertificateofverificationfortheexistingfixedformationisnotavailable,theECcertificateofverificationshallstatethattheassessmentdoesnotcovertheTSIrequirementsapplicabletothefixedformation,butonlytheassessedunit.	해당사항 없음	TSI미준수고정편성사례 1)유효한EC확인인증서가없는기존고정편성에 포함될 부품이 신규, 업그레이드 되거나 갱신되는 유닛이 평가 받는 경우, EC 확인 인증서는 평가가는 고정 편성이 아닌 평가 유닛에 해당한다고 언급	TSI미준수고정편성사례 유효한EC확인인증서가 없는기존고정편성에포함될 부품이 신규, 업그레이드 되거나 갱신되는 유닛이 평가 받는 경우, EC 확인 인증서는 평가가는 고정 편성이 아닌 평가 유닛에 해당한다고 언급	해당사항 없음	UR 과 CR 동일
6.3.		SubsystemcontainingInteroperabilityconstituentsnotholdinganECdeclaration	Subsystem containing Interoperability constituents not holding an EC declaration	6.3. Interoperable Constituents Not Holding an EC Declaration	EC선언을갖지않은상호운용성용품를포함하는 서브시스템	EC 선언을 갖지 않은 상호 운용성 용품를 포함하는 서브시스템	EC 선언을 갖지 않은 상호 운용성 용품	UR 과 CR 동일
		해당사항 없음	해당사항 없음	6.3.1.General Foralimitedperiodoftime,knownasthe‘transitionperiod’,interoperabilityconstituentsnotholdinganECDeclarationofConformityorSuitabilityforUsemayexceptionallybeincorporatedintosubsystems,ontheconditionthattheprovisionsdescribedinthissectionaremet. 6.3.2.TheTransitionPeriod ThetransitionperiodshallcommencefromtheentryintoforceofthisTSIandshalllastforsixyears. Oncethetransitionperiodhasended,andwiththeexceptionsallowedundersection6.3.3.3below,interoperabilityconstituentsshallbecoveredbytherequiredECdeclarationofconformityand/orsuitabilityforusebeforebeingincorporatedintothesubsystem; 6.3.3.TheCertificationofSubsystemsContainingNon-CertifiedInteroperabilityConstituentsduringtheTransitionPeriod	해당사항 없음	해당사항없음	일반 '과도기' 제한된 기간 동안, 사용에 대한 EC 적합성 또는 적절성 선언이 없는 상호 운용성 용품는 예외적으로 다음 을 충족 조건으로, 서브시스템에 통합 6.3.2.전환기간 전환기간은TSI발효에서 시작6년동안지속.전환기간이종료되고아래6.3.3.3에서허용예외를제외하고,상호운용성용품는서브시스템에통합전에사용에대한적합성및/또는적절성요구EC선언 포함필요 6.3.3.전환기간동안비인증상호운용성용품포함하는서브시스템인증	HR 일반설명
6.3.1.	Conditions	(1)Duringthetransitionalperiodendingon31May2017,aNotifiedBodyispermittedtoissueanECcertificateofverificationforasubsystem,evenifsomeoftheinteroperabilityconstituentsincorporatedwithinthesubsystemarenotcoveredbytherelevantECdeclarationsofconformityorsuitabilityforuseaccordingtothisTSI(non-certifiedICs),ifthefollowingcriteriaarecompliedwith: (a)TheconformityofthesubsystemhasbeencheckedagainsttherequirementsofSection4andinrelationtoSections6.2to7(except‘Specificcases’)ofthisTSIbytheNotifiedBody.Furthermoretheconformityofthe ICstoSections5and6.1doesnotapply,and (b)Theinteroperabilityconstituents,whicharenotcoveredbytherelevantECdeclarationofconformityorsuitabilityforuse,havebeenusedinasubsystemalreadyapprovedandputinserviceinatleastoneoftheMemberStatesbeforethedateofapplicationofthisTSI. (2)ECdeclarationsofconformityorsuitabilityforuseshallnotbedrawnupfortheinteroperabilityconstituentassessedinthismanner.	Duringthetransitionperiodprovidedforin Article6ofthe Commissiondecisionrelatedtothis TSI,anotifiedbodyispermittedtoissueanECcertificateofverificationforasubsystem,evenifsomeoftheinteroperabilityconstituentsincorporatedwithinthesubsystemarenotcoveredbytherelevantECdeclarationsofconformityorsuitabilityforuseaccordingtothisTSI(non-certifiedICs),ifthefollowingcriteriaarecompliedwith: (a)theconformityofthesubsystemhasbeencheckedagainsttherequirementsofSection4andinrelationtoSections6.2to7(except‘Specificcases’)ofthisTSIbythenotifiedbody.Furthermoretheconformityofthe ICstoSections5and6.1doesnotapply;and (b)theinteroperabilityconstituents,whicharenotcoveredbytherelevantECdeclarationofconformityorsuitabilityforuse,havebeenusedinasubsystemalreadyapprovedandputinserviceinatleastoneoftheMemberStatesbeforethedateofapplicationofthisTSI. ECdeclarationsofconformityorsuitabilityforuseshallnotbedrawnupfortheinteroperabilityconstituentassessedinthismanner.	6.3.3.1.Conditions Duringthetransitionperioda NotifiedBodyispermittedtoissueacertificateofconformityforasubsystem,evenifsomeoftheinteroperabilityconstituentsincorporatedwithinthesubsystemarenotcoveredbytherelevantECdeclarationsofconformityand/orsuitabilityforuseaccordingtothisTSI,ifthefollowingthreecriteriaarecompliedwith: – theconformityofthesubsystemhasbeencheckedinrelationtotherequirementsdefinedinchapter4ofthisTSIbytheNotifiedBody,and – throughcarryingoutadditionalassessmentstheNotifiedBodyconfirmsthattheconformityand/orthesuitabilityforuseoftheinteroperabilityconstituentsisinaccordancewiththerequirementsofchapter5,and – theinteroperabilityconstituents,whicharenotcoveredbytherelevantECdeclarationofconformityand/orsuitabilityforuse,shallhavebeenusedinasubsystemalreadyputinserviceinatleastoneoftheMemberStatesbeforetheentryinforceofthisTSI. –	조건	조건		UR과CR거의유사

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				ECDeclarationsofconformityand/orsuitabilityforusesh allnotbedrawnupfortheinteroperabilityconstituentsas sessedinthismanner.				
6.3.2.	Documentation	(1)TheECcertificateofverificationofthesubsystemsh allindicateclearlywhichinteroperabilityconstituen tshavebeenassessedbytheNotifiedBodyaspartofthesub systemverification. (2)TheECdeclarationofverificationofthesubsystemsh allindicateclearly: (a)Whichinteroperabilityconstituentshavebeenasses sedaspartofthesubsystem; (b)Confirmationthatthesubsystemcontainstheinterop erabilityconstituentsidenticaltothoseverifiedaspa rtofthesubsystem; (c)Forthoseinteroperabilityconstituents,thereason (s)whythemanufacturerdidnotprovideanECdeclaration ofconformityorsuitabilityforusebeforeitsincorpora tionintothesubsystem,includingtheapplicationofnati onalrulesnotifiedunderArticle17ofDirective2008/5 7/EC.	TheECcertificateofverificationofthesubsystemshallin dicateclearlywhichinteroperabilityconstituentshaveb eenassessedbythenotifiedbodyaspartofthesubsystemver ification. TheECdeclarationofverificationofthesubsystemshallin dicateclearly: (a)whichinteroperabilityconstituentshavebeenassesse daspartofthesubsystem; (b)confirmationthatthesubsystemcontainstheinteroper abilityconstituentsidenticaltothoseverifiedaspartof thesubsystem; (c)forthoseinteroperabilityconstituents,thereason(s)whythemanufacturerdidnotprovideanECdeclarationofco nformityorsuitabilityforusebeforeitsincorporationin tothesubsystem,includingtheapplicationofnationalrul esnotifiedunderArticle17ofDirective2008/57/EC.	6.3.3.2.Notification – thecertificateofconformityofthesubsystemshallindica teclearlywhichinteroperabilityconstituentshavebeena ssessedbytheNotifiedBodyaspartofthesubsystemverific ation. – theECdeclarationofverificationofthesubsystemshallin dicateclearly: – Whichinteroperabilityconstituentshavebeenassessedas partofthesubsystem – Confirmationthatthesubsystemcontainstheinteroperabi lityconstituentsidenticaltothoseverifiedaspartofthe subsystem. – Forthoseinteroperabilityconstituents,thereason(s)wh ythemanufacturerdidnotprovideanECDeclarationofconfo rmityand/orsuitabilityforusebeforeitsincorporationi ntothesubsystem.	문서	문서		UR 과 CR 동일
6.3.3.	Maintenance of the subsystems certified according to clause 6.3.1	(1)Duringthetransitionperiodaswellasafterthetrans itionperiodhasended,untilthesubsystemisupgraded,r enewed(takingintoaccounttheMS'sdecisiononapplicat ionofTSIs),theinteroperabilityconstituentswhichdo notholdanECdeclarationofconformityorsuitabilityfo ruseandofthesametypearepermittedtobeusedasmainten ancerelatedreplacements(spareparts)forthesubsyste m,undertheresponsibilityoftheECM. (2)InanycasetheECMmustensurethatthecomponentsform aintenancerelatedreplacementsaresuitablefortheira pplications,areusedwithintheirareaofuse,andenable interoperabilitytobeachievedwithintherailsystemwh ileatthesametimemeetingtheessentialrequirements.S uchcomponentsmustbetraceableandcertifiedinaccorda ncewithanynationalorinternationalrule,oranycodeof practicewidelyacknowledgedintherailwaydomain.	Duringthetransitionperiodaswellasafterthetransition periodhasended,untilthesubsystemisupgraded,renewed(takingintoaccounttheMS’ sdecisiononapplicationofTSI s),theinteroperabilityconstituentswhichdonotholdanE Cdeclarationofconformityorsuitabilityforuseandofth esametypearepermittedtobeusedasmaintenancerelatedrep lacements(spareparts)forthesubsystem,undertheRespon sibilityoftheECM. InanycasetheECMmustensurethatthecomponentsformainte nancerelatedreplacementsaresuitablefortheirapplicat ions,areusedwithintheirareaofuse,andenableinteroper abilitytobeachievedwithintherailsystemwhileatthesam etimemeetingtheessentialrequirements.Suchcomponents mustbetraceableandcertifiedinaccordancewithanynatio nalorinternationalrule,oranycodeofpracticewidelyack nowledgedintherailwaydomain.	6.3.3.3. Lifecycle Implementation Theproductionorupgrade/renewalofthesubsystemconcern edmustbecompletedwithinthesixyearsofthetransitionpe riod.Concerningthesubsystemlifecycle: -Duringthetransitionperiodand – undertheresponsibilityofthebodyhavingissuedthedecla rationofECverificationofthesubsystemtheinteroperabili tyconstituentswhichdonotholdanECdeclarationofconf ormityand/suitabilityforuseandareofthesametypebuilt bythesamemanufacturerarepermittedtobeusedformainten ancerelatedreplacementsandassparepartsforthesubsyst em. Afterthetransitionperiodhasendedand –untilthesubsystemisupgraded,renewedorreplacedand – undertheresponsibilityofthebodyhavingissuedthedecla rationofECverificationofthesubsystem theinteroperabilityconstituentswhichdonotholdanECde clarationofconformityand/suitabilityforuseandareoft hesametypebuiltbythesamemanufacturermaycontinuetobe usedformaintenancerelatedreplacements. 6.3.4.MonitoringArrangements Duringthetransitionperiod MemberStatesshallmonitor: – Thenumberandtypeofinteroperabilityconstituentsintro ducedonthemarketwithintheirownState; – Ensurethat,whereasubsystemispresentedforauthorisati on,reasonsfornon-certificationoftheinteroperability constituentbythemanufacturerareidentified; – Notify,totheCommissionandtotheotherMemberStates,the detailsofthenon-certifiedICandthereasonsfornon-cert ification	6.3.1에 따라 인증된 서브 시스템의 유지 보수	6.3.1에 따라 인증된 서브 시스템의 유지 보수		UR 과 CR 동일
7		Implementation	Implementation	7. IMPLEMENTATION OF THE ROLLING STOCK TSI	구현	구현	차량의 TSI 구현	
7.1.		General rules for implementation	General rules for implementation	7.1. Implementation of the TSI	구현을 위한 일반 규칙	구현을 위한 일반 규칙	TSI 구현	
7.1.1.		Application to newly built rolling stock	Application to newly built rolling stock	7.1.1. Newly built rolling stock of new design	신규 설계 제작 차량 적용	신규 설계 제작 차량 적용	신규 설계 제작 차량	
7.1.1.1	General	(1)ThisTSIisapplicabletoallunitsofrollingstockini	ThisTSIisapplicabletoallunitsofrollingstockinitssco	7.1.1.1. Definitions	일반	일반	정의	UR 과 CR 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
.		tsscopewhichareplacedinserviceafterthedateofapplicationsetoutinArticle12,exceptwhereclause7.1.1.2 'Transitionphase' orclause7.1.1.3 'ApplicationtoOTMs' orclause7.1.1.4 'Applicationtovehicledesignedtobeoperatedsolelyon1520mmsystem' belowapply. (2)ThisTSIdoesnotapplytounitsofexistingrollingstockwhichirealreadyplacedinserviceonthenetwork(orpartofthenetwork)ofoneMemberStateatthetimewhentheTSIbecomesapplicable,aslongastheyarenotupgradedorrenewed(seeclause7.1.2). (3)AnyrollingstockwhichisproducedaccordingtoadesigndevelopedafterthedateofapplicationofthisTSIshallbecompliantwiththisTSI.	pewhichareplacedinserviceafterthedateofapplicationofthisTSI,exceptwheretheclause7.1.1.2 'Transitionperiod' ortheclause7.1.1.3 'ApplicationtoOTMs' belowapply. ThisTSIdoesnotapplytounitsofexistingrollingstockwhichirealreadyinserviceonthenetwork(orpartofthenetwork)ofoneMemberStatewhenthisDecisionapplies,aslongastheyarenotupgradedorrenewed(seeclause7.1.2). AnyrollingstockwhichisproducedaccordingtoadesigndevelopedafterthedateofapplicationofthisDecisionshallbecompliantwiththisTSI.	Forthepurposeofthissection7.1.1andofsection7.1.2.1: – PhaseAperiodistheperiodstartingwhenanotifiedbodyisappointedandprovidedwithadescriptionoftherollingstockintendedtobedevelopedandbuiltoracquired. – PhaseBperiodistheperiodstartingwhenatypeordesignexaminationcertificateof 'EC' verificationisissuedbyanotifiedbody,andendingwhenthistypeordesignexaminationcertificateof 'EC' verificationceasestobevalid. 7.1.1.2.General – Thetypeordesignexaminationcertificateof 'EC' verificationforsubsystemand/or – typeordesignexaminationcertificateofconformityand/orsuitabilityforuseforinteroperabilityconstituents,arepermittedtoberequestedbyanyapplicantasdefinedinclauses6.2.1and6.1.1respectively. Theapplicantshallannounceitsintentfordevelopmentandassessmentofnewrollingstockand/orICtoanotifiedbodychoseninaccordancewithChapter6ofthisTSI.Togetherwiththisannouncement,theapplicantshallprovideadescriptionoftherollingstockoroftheICitintendstodevelopandbuildoracquire.	1)TSI는7.1.1.2'전환단계'또는 7.1.1.3 'OTMs적용' 또는 ' 1,520mm 시스템에만 운영 설계된 차량의 적용' 제외, 12조에서 규정 적용일 이후 서비스에 배치되는 철도 차량의 모든 장치에 적용. 2)이TSI는TSI가적용되는때에하나의회원국가의(네트워크또는일부) 네트워크서비스에이미 배치된기존차량의유닙에는업그레이드되거나 갱신(7.1.2)되지않는한 적용되지않음 3)이TSI의적용일이후개발된설계따라생산되는 모든차량이TSI준수.	TSI는7.1.1.2 '전환단계' 또는 7.1.1.3 'OTMs적용' 또는 ' 1,520mm 시스템에만 운영 설계된 차량의 적용' 제외, 12조에서 규정 적용일 이후 서비스에 배치되는 철도 차량의 모든 장치에 적용. 이 TSI는 TSI 가 적용되는 때에 하나의 회원 국가의 (네트워크 또는 일부) 네트워크 서비스에 이미 배치된 기존 차량의 유닙에는 업그레이드 되거나 갱신 (7.1.2)되지 않는 한 적용되지 않음 이TSI의적용일이후개발된설계따라생산되는모든차량이TSI준수.	7.1.1 및 7.1.2.1 목적: -PhaseA기간은인증기관이지정되어개발,제작,구매예정인차량설명제공시작시간. -PhaseB기간은형식이나설계검토의 'EC'확인인증서가 인증 기관에 의해 발행 될 때 시작,형식이나 설계 검토의 'EC'확인 인증서가 유효 종료까지 기간. 7.1.1.2.일반 -서브시스템에대한형식이나설계검토의 'EC'확인 인증서 및 / 또는 -상호운용성성분에대한형식이나설계검토의 사용 적합성 및 / 또는 적절성이 각각 6.2.1과 6.1.1의 정의에 따라 신청자에 의해 요구 허용 신청자는TSI 6 에 따라 선택한 인증 기관에 새로운 차량 및 / 또는 IC 개발 및 평가에 대한 의도 발표. 이 발표와 함께 신청자는 개발 및 구매하고자 하는 차량 또는IC 의 설명 제공.	
		해당사항 없음	해당사항 없음	7.1.1.3.PhaseA Followingthedateofappointmentofthenotifiedbody,thecertificationbasistothecurrentlyvalidTSIatthedateoftheappointmentforthespecifiedrollingstockshallbefixedforasevenyearphaseAperiod,exceptforspecificrequirementswhereArticle19ofDirective96/48/ECasmodifiedbyDirective2004/50/EC,isapplied. Whenarevisedversion,includingthisone,oftheTSIcomesintoforceduringthephaseAperioditispermissibletousetherevisedversion,eithertotallyorfordiscretesections,ifboththeapplicantandthenotifiedbodyagreetodoso.Thesearrangementsshallbedocumented. Afterapositiveassessment,anotifiedbodyshallissuethetypeordesignexaminationcertificateof 'EC' verificationforthesubsystemorthetypeordesignexaminationcertificateofconformityand/orsuitabilityforusefortheinteroperabilityconstituent.	해당사항 없음	해당사항 없음	Phase A	HR PhaseA
		해당사항 없음	해당사항 없음	7.1.1.4.PhaseB (a)Subsystemrequirements ThistypeordesignexaminationcertificateforthesubsystemisvalidforasevenyearphaseBperiodevenifanewTSIcomesintoforceexceptincaseofuseofArticle19ofDirective96/48/ECasmodifiedbyDirective2004/50/EC.Duringthistime,newrollingstockofthesametypeispermittedtobeplacedintoservicewithoutanewtypeassessment. Beforetheendofthesevenyearphase Bperiod,rollingstockshallbeassessedaccordingtotheTSIinforceatthattimeforthoserequirementsthathavechangedorarenewincomparis	해당사항 없음	해당사항 없음	Phase B	HR PhaseB

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				ontothecertificationbasis. – Ifaderogationisrequestedandaccepted,theexistingtypeordesignexaminationcertificateof ‘EC’ verificationremainsvalidforanotherthreeyearphaseBperiod.Beforetheendofthethreeyearsthesameprocessofassessmentandapplicationforderogationispermittedtotakeplaceagain. – Ifthedesignofthesubsystemiscompliantthetypeordesignexaminationcertificateof ‘EC’ verificationshallremainvalidforafurthersevenyearphaseBperiod. Intheeventthatnonew TSIcomesintoforcebeforetheendofthephaseBperiod,assessmentoftherollingstockisnotrequiredandtherelevantcertificationshallremaininforcefora further sevenyearphaseBperiod. (b)Interoperabilityconstituentrequirement ThetypeordesignexaminationorsuitabilityforusecertificateisvalidforafiveyearphaseBperiodevenifanewTSIcomesintoforceexceptincaseofuseofArticle19ofDirective 96/48/ECasmodifiedbyDirective2004/50/EC.Duringthistime,newconstituentsofthesametypearepermittedtobeplacedintoservicewithoutanassessment. Beforetheendofthefive-yearphaseBperiod,constituentsshallbeassessedaccordingtotheTSIinforceatthattimeforthoserequirementsthathavechangedorarenewincomparisontothecertificationbasis. Ifaderogationisrequestedandaccepted,theexistingtypeordesignexaminationorsuitabilityforusecertificateof ‘EC’ verificationremainsvalidforanotherthreeyearphaseBperiod.Beforetheendofthethreeyearsthesameprocessofassessmentandapplicationforderogationispermittedtotakeplaceoncemoreonly.				
7.1.1.2.	Transition phase				전환 단계	전환 단계		
7.1.1.2.1.	Application of the TSI during transition phase	(1)Asignificantnumberofprojectsorcontracts,whichstartedbeforethedateofapplicationofthisTSI,mayleadtotheproductionofrollingstockwhichdoesnotfullycomplywiththisTSI.Forrollingstockconcernedbythoseprojectsorcontracts,andinaccordancewithpoint(f)ofArticle5(3)ofDirective2008/57/EC,atransitionphaseisdefined,duringwhichtheapplicationofthisTSIisnotmandatory. (2)Thistransitionphaseappliesto: – Projectsatadvancedstageofdevelopment,asdefinedintheclause7.1.1.2.2 – Contractsincourseofperformance,asdefinedintheclause7.1.1.2.3 – Rollingstockofanexistingdesign,asdefinedinclause7.1.1.2.4. (3)TheapplicationofthisTSItorollingstockwhichfallsunderoneofthethreecasesaboveisnotmandatoryifoneofthefollowingconditionsismet: – IncasetherollingstockisinthescopeoftheHSRSTTSI2008orftheCRLOC&PASTSI2011,therelevantTSI(s),includingimplementationrulesandperiodofvalidityofthe ‘typeordesignexaminationcertificate’ (7years)areapplied.	Asignificantnumberofprojectsorcontracts,whichstartedbeforethedateofapplicationofthisDecision,willleadtotheproductionofconventionalrollingstockwhichdoesnotfullycomplywiththisTSI. AsitisprovidedinArticle2(2)ofthisDecision,fortherollingstockconcernedbythatprojectsorcontracts,andinaccordancewithArticle5(3-f)ofDirective2008/57/EC,atransitionperiodisdefined,duringwhichtheapplicationofthisTSIisnotmandatoryifthatrollingstockisplacedinservicebeforetheenddateofthetransitionperiod.Theenddateofthattransitionperiodisstipulatedin Article2(2)oftheCommissionDecisionrelatedtothisTSI. Thistransitionperiodappliesto: -projectsatadvancedstageofdevelopment,asdescribedintheclause7.1.1.2.2, -contractsincourseofperformance,asdescribedintheclause7.1.1.2.3, -rollingstockofanexistingdesign,asdescribedinclause7.1.1.2.4. Duringthetransitionperiod,iftheapplicantchoosesnottoapplythisTSI,thevehiclemaybeauthorisedtobeplacedinserviceinaccordancewithArticles24(firstauthorisation)or25(additionalauthorisation)ofDirective2008/57/E	7.1.2. Newly built rolling stock of an existing design certified to an existing TSI Theexistingtypeordesignexaminationcertificateof ‘EC’ verificationforthesubsystemisvalidforasevenyearphaseBperiodafteritsissuedateevenifanewTSIcomesintoforceexceptforspecificrequirementswhereArticle19ofDirective96/48/ECasmodifiedbyDirective2004/50/EC,isapplied.Duringthistime,newrollingstockofthesametypeispermittedtobeplacedintoservicewithoutanewtypeassessment. Beforetheendofthesevenyearphase Bperiod,rollingstockshallbeassessedaccordingtotheTSIinforceatthattimeforthoserequirementsthathavechangedorarenewincomparisontothecertificationbasis. – Ifaderogationisrequestedandaccepted,theexistingtypeordesignexaminationcertificateof ‘EC’ verificationremainsvalidforafurtherthreeyearphaseBperiod.Beforetheendofthethreeyearsthesameprocessofassessmentandapplicationforderogationispermittedtotakeplaceagain. – Ifthedesignofthesubsystemiscompliantthetypeordesignexaminationcertificateof ‘EC’ verificationremainsvalidforafurtherseven-yearphaseBperiod. Intheeventthatnonew TSIcomesintoforcebeforetheendofthephaseBperiod,assessmentoftherollingstockisnotrequiredandtherelevantcertificationshallremaininforcefora further sevenyearphaseBperiod. Forinteroperabilityconstituentstheprocessdescribedinclause7.1.1.4isalsovalidfornewlybuiltrollingstockofanexistingdesigncertifiedtoanexistingTSI.	전환 단계기간중 TSI 적용 (3) 다음 조건 중 하나가 충족되면 상기 세 개의 사례 중 하나에 해당되는 경우, 차량의 TSI 의 적용은 필수 아님. - 차량이 HS RST TSI 2008 또는 CR LOC & PAS TSI 2011, 관련 TSI, 구현 규칙과 '형식 또는설계 검사 증명서 (7년) ' 유효기간 적용 포함 -차량이HSRSTTSI2008또는CR LOC & PAS TSI 2011 범위 불포함; 경우에롤링주식의범위에있는어느것도HSRSTTSI2008이나CR의LOC&PASTSI2011:이TSI적용후6년내에만료되는전환기간 중서비스 배치 권한 부여됨	전환 단계기간중 TSI 적용 ~이절에서설명하는전환기간의종료일이후서비스에배치되는모든차량은 Directive 2008/57/EC 제 9조를 편견없이 완전히 준수하며, 이 조항은	기존TSI인증을가진기존 설계의신규차량 서브시스템의기존형식 또는설계검사 'EC' 확인 인증서는 19 조 Directive 96/48/EC , 수정본 Directive 2004/50/EC 의 특정 요구 조건을 제외하고 신규 TSI 가 발효되도 발행이후 7년간 유효. 이 기간, 같은 형식 신규 차량은 신규 형식 평가없이 서비스 배치 허용. Bphase7년기간 종료 전, 인증 기준에 비해 차량 변경 또는 신규, 요구 사항에 대해 그 당시 시행 TSI 따라 평가. -수정이요청되어수락되면, B phase 추가 3년동안 기존 형식 또는 설계 검사 'EC' 확인. 3년전에 같은 평가와 수정 요청 가능 -서브시스템의설계가 형식 또는 설계 검사 'EC' 확인 인증서를 만족하면, 추가로 B	UR TSI적용예외경우설명 Article9ofDirective2008/57/EC부연설명삭제

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		– IncasetherollingstockisinthescopeofneitherHSRSTTSI2008norCRLOC&PASTSI2011:theauthorisationforplacinginserviceisdeliveredduringatransitionperiodending6yearsafterthedateofapplicationofthisTSI. (4)Duringthetransitionphase,iftheapplicantchoosesnottoapplythisTSI,itisremindedthattheotherTSIsand/ornotifiednationalrulesapplyaccordingtotheirrespectivescopesandimplementationrulesfortheauthorisationtoplaceinserviceinaccordancewithArticles22to25ofDirective2008/57/EC. Inparticular,TSIstoberepealedbythisTSIcontinuetoapply,undertheconditionsstatedinArticle11.	C,insteadofArticles22or23. AnyrollingstockplacedinserviceaftertheenddateofthetransitionperioddescribedinthisclauseshallfullycomplywiththisTSIwithoutprejudicetoArticle9ofDirective2008/57/ECwhichallowsMemberStatestorequestderogationsunderthecconditionssetoutinthatArticle.		4)~특히,11조에 명시된 조건에 따라, 이 TSI를 대체하는 TSI 가 계속 적용.	회원국이 부분 변경요청 가능	phase 7년기간 동안 유효 Bphase기간 전에 새로운 TSI가 효력을 발생하지 않는 경우, 차량 평가는 불필요, 관련 인증 또 7년 B phase 기간 유효. 7.1.1.4설명된상호운용성용품 절차는 기존 TSI 인증 기존 설계 신축 차량에 유효.	
7.1.1.2.2.	Definition of Projects at advanced stage of development	(1)RollingstockisdevelopedandproducedunderaprojectatanadvancedstageofdevelopmentinaccordancewiththedefinitioninArticle2(t)oftheDirective2008/57/EC. (2)TheprojectshallbeatanadvancedstageofdevelopmentatthedateofapplicationofthisTSI.	7.1.1.2.2.DefinitionofProjectsatadvancedstageofdevelopment ThisclauseconcernsarollingstockwhichisdevelopedandproducedunderaprojectatanadvancedstageofdevelopmentinaccordancetoArticle2(t)oftheDirective.Theprojectshallbeatanadvancedstageofdevelopmentwhenthis TSIispublishedintheOfficialJournaloftheEuropeanUnion. TheapplicationofthisTSItorollingstockwhichfallsunderthisclauseisnotmandatoryduringthetransitionperiodsetoutinclause7.1.1.2.1,ifthatrollingstockisplacedinservicebeforetheendofthetransitionperiod,asitisprovidedinArticle2(2)ofthisDecision.	해당사항 없음	고급단계개발프로젝트 의정의 1)차량이Directive2008/57/EC 2(t)정의에 따른 고급 단계 개발 프로젝트로 개발 및 생산 2)이프로젝트는이TSI의 적용일에고급단계개발.	고급단계개발프로젝트 의정의 이항은 Directive 2008/57/EC 2(t)정의에 따른 고급 단계 개발 프로젝트로 개발 및 생산된 차량 관련. 이 프로젝트는이 TSI가 Official Journal of the European Union 에 공개되면 고급 단계 개발. Decision Article 2(2) 와 같이, 전환 기간 종료 전에 차량이 서비스 배치되는 경우, 이 조항에 해당되는 차량에 대한 이 TSI 적용은 7.1.1.2.1와 같이 전환 기간 중에는 의무 사항 아님	해당사항 없음	UR 고급개발단계기준 (공개-> TSI 적용일) TSI 적용 예외 부연 설명 삭제
7.1.1.2.3.	Definition of Contracts in course of performance	(1)RollingstockisdevelopedandproducedunderacontractwhichissignedbeforethedateofapplicationofthisTSI. (2)Theapplicanthastobringevidenceofthedateofsignatureoftheoriginalcontractapplicable.Thedateofanyaddendaintheformofchangestoanoriginalcontractshallnotbetakenintoaccountwhendefiningthedateofsignatureofthecontractinquestion.	7.1.1.2.3.Contractsincourseofperformance ThisclauseconcernsarollingstockwhichisdevelopedandproducedunderacontractwhichissignedbeforethepublicationofthisTSIintheOfficialJournaloftheEuropeanUnion. Theapplicanthastobringevidenceofthedateofsignatureoftheoriginalcontractapplicable.Thedateofanyaddendaintheformofchangestoanoriginalcontractshallnotbetakenintoaccountwhendefiningthedateofsignatureofthecontractinquestion. TheapplicationofthisTSItorollingstockwhichfallsunderthisclauseisnotmandatoryduringthetransitionperiodsetoutinclause7.1.1.2.1,ifthatrollingstockisplacedinservicebeforetheendofthetransitionperiod,asitisprovidedinArticle2(2)ofthisDecision.	해당사항 없음	이행과정중계약의정의 1)차량이TSI적용일이전에체결된계약에따라개발및생산	이행과정중계약의정의 이조항은TSI가 Official Journal of the European Union 에 공개되기 전 체결된 계약에 따라 개발 및 생산된 차량 ~ Decision Article 2(2) 와 같이, 전환 기간 종료 전에 차량이 서비스 배치되는 경우, 이 조항에 해당되는 차량에 대한 이 TSI 적용은 7.1.1.2.1와 같이 전환 기간 중에는 의무 사항 아님	해당사항 없음	UR 이행과정중계약기준 (공개-> TSI 적용일) TSI 적용 예외 부연 설명 삭제
		Definition of Rolling Stock of an existing design	7.1.1.2.4.Rolling Stock of an existing design	7.1.3. Rolling stock of an existing design				
7.1.1.2.4.	Definition of Rolling Stock of an existing	(1)RollingstockisproducedaccordingtoadesigndevelopedbeforethedateofapplicationofthisTSI,andwhichthereforehasnotbeenassessedaccordingtothisTSI.	ThisclauseconcernsrollingstockwhichisproducedaccordingtoadesigndevelopedbeforethepublicationoftheTSIintheOfficialJournaloftheEuropeanUnion,andwhichtherefore	Rollingstock,whosedesignisnotcertifiedinaccordancewiththeTSIsshallbesubjecttotheconditionsdescribedinsection7.1.7.	기존설계 철도 차량의 정의 1)차량이TSI적용일이전	기존설계 철도 차량의 정의 차량이OfficialJournal	설계가TSI에따라인증되지않은차량은7.1.7설명 조건에따름.	UR 기존설계 철도 차량의 기준

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
	design	(2)ForthepurposeofthisTSI,arollingstockcanbequalifiedas ‘builtaccordingtoexistingdesign’ whenoneofthetwofollowingconditionsismet: – TheapplicantcanprovethatthenewlybuiltrollingstockwillbeproducedaccordingtoadocumenteddesignthathasalreadybeenusedtoproducearollingstockwhichhasbeenauthorisedtobeplacedintoserviceinaMemberStatebeforethedateofapplicationofthisTSI. – Themanufacturerortheapplicantcanprovethattheprojectwasinpre-productionphase,orinseriesproductionatthedateofapplicationofthisTSI.Inordertoprovethis,atleastoneprototypeshallbeinassemblyphasewithanexistingidentifiablebodyshell,andcomponentsalreadyorderedfromsub-suppliersshallrepresent90%ofthetotalvalueofcomponents. TheApplicantshalldemonstratetotheNSAthattheconditionsspelledoutundertherespectivebulletpointinthisclause(dependingonthesituationathand)aremet. (3)Formodificationstoanexistingdesign,thefollowingrulesapplyuntil31May2017: – Incaseofdesignmodificationsstrictlylimitedtothosenecessarytoensurethetechnicalcompatibilityoftherollingstockwithfixedinstallations(correspondingtointerfaceswithinfrastructure,energy,orcontrol-commandandsignallingsubsystems),theapplicationofthisTSIisnotmandatory. – Incaseofotherdesignmodifications,thepresentclauserelatedto ‘existingdesign’ doesnotapply.	orehasnotbeenassessedaccordingtothisTSI. TheapplicationofthisTSItorollingstockwhichfallsunderthisclauseisnotmandatoryduringthetransitionperiodsetoutinclause7.1.1.2.1,ifthatrollingstockisplacedinservicebeforetheendofthetransitionalperiod,asitisprovidedinArticle2(2).ForthepurposeofthisTSI,arollingstockcanbequalifiedas ‘builtaccordingtoexistingdesign’ whenoneofthetwofollowingconditionsismet: –Fororder ing,orplacinginserviceofrollingstock:theapplicantcanprovethatthenewlybuiltrollingstockwillbeproducedaccordingtoadocumenteddesignthathasalreadybeenusedtoproducearollingstockwhichhasbeenauthorisedtobeplacedintoserviceinaMemberStatebeforethedateofpublicationofthisTSIintheOfficialJournaloftheEuropean Union. –Forrollingstockofatypewhichisnotproducedunderacontract,butonthemanufacturer’ sinitiative:themanufacturerortheapplicantcanprovethattheprojectwasinpre-productionphase,orinseriesproductionatthedateofpublicationofthisTSI.Inordertoprovethis,atleastoneprototypeshallbeinassemblyphasewithanexistingidentifiablebodyshell,andcomponentsalreadyorderedfromsub-suppliersshallrepresent90%ofthetotalvalueofcomponents.TheapplicantshalldemonstratetotheNSAthattheconditionsspelledoutunderthe respectivebulletpointinthisclause(dependingonthesituationathand)aremet.Formodifications toanexistingdesign(notTSIcompliant),thefollowingrulesapplyduringthetransitionperiod: –Incaseofdesignmodificationsstrictlylimitedtothosenecessarytoensurethetechnicalcompatibilityoftherollingstockwithfixedinstallations(correspondingtointerfaceswithinfrastructure,energy,orcontrol-commandandsignallingsubsystems),theapplicationofthisTSIisnotmandatory;thevehicleproducedaccordingtothe ‘modified’ designmaybeauthorisedinaccordancewithArticle24or25ofDirective2008/57/EC.-Incaseofotherdesignmodifications,thepresentclauserelatedto ‘existingdesign’ doesnotapply;therefore,asthedesignisconsideredasanewone,theapplicationofthisTSIisrequired.	Existingrollingstockisrollingstockwhichisalreadyinservicebeforethis TSIentersintoforce. ThisTSIdoesnotapplytoexistingrollingstockaslongasitisnotrenewedorupgraded.	개발된설계따라생산,TSI미평가 2)철도차량은 다음 하나가 충족 될 때 '기존 설계에 따라 제작'된 차량의 자격 부여 -신청자는신조차량이이미TSI의적용일이전에회원국에서비스에배치할 수있는권한부여된차량을생산하는데사용된문서화된설계에따라제작 예정증명 ~ (3) 기존 설계 변경, 다음은 2017.5. 31까지 적용. 설계 변경이 고정 설치(인프라, 에너지, 또는 제어 명령 및 신호 서브 시스템과 인터페이스)과 차량의 기술적 호환성 보장위해 엄격히 제한시, TSI 적용 필수 아님. -다른설계변경,'기존설계'에관한본절비적용	oftheEuropeanUnion에 공개되기전개발된설계에따라생산,따라서TSI미평가 Decision Article 2(2) 와 같이, 전환 기간 종료 전에 차량이 서비스 배치되는 경우, 이 조항에 해당되는 차량에 대한 이 TSI 적용은 7.1.1.2.1와 같이 전환 기간 중에는 의무 사항 아님 -신청자는신조차량이 TSI가 Official Journal of the European Union 에 공개전에 회원국에 서비스에 배치할 수 있는 권한 부여된 차량을 생산하는데 사용된 문서화된 설계에 따라 제작 예정증명 ~'변경'설계따라설계된 차량은Article24or25of Directive2008/57/EC에 따라권한부여가능 ~	기존차량은TSI가발효전에이미서비스되는 차량임. 이TSI는갱신또는업그레이드되지않는한기존철도차량에 적용되지 않음	(공개-> TSI 적용일) TSI 적용 예외 부연설명 삭제 설계변경관련 31May2017까지적용 (Article 24 or 25 of Directive 2008/57 /EC 항목 삭제)
		Application to mobile equipment for railway infrastructure construction and maintenance	7.1.1.3.Applicationto OTMs	7.1.6. Mobile toilet discharge trolleys [clause 4.2.9.3]	철도인프라건설및유지보수를위한모바일운송장비	OTM 적용	모바일 화장실 배출 트롤리	
7.1.1.3.	Application to mobile equipment for railway infrastructure construction and maintenance	(1)TheapplicationofthisTSItomobilerailwayinfrastructureconstructionandmaintenanceequipment(asdefinedinSections2.2and2.3)isnotmandatory. (2)Theconformityassessmentprocessasdescribedintheclause6.2.1maybeusedbyapplicantsonavoluntarybasisinordertoestablishanECdeclarationofverificationagainstthisTSI;thisECdeclarationofverificationshallberecognisedassuchbyMemberStates. (3)Incasetheapplicantchoosesnottoapplythis TSI,themobilerailwayinfrastructureconstructionandmaintenanceequipmentmaybeauthorisedinaccordancewithArticle24or25ofDirective2008/57/EC.	TheapplicationofthisTSItoOTMs(asdefinedinSections2.2and2.3)isnotmandatory. Theconformityassessmentprocessasdescribedin theSection6.2.1maybeusedbyapplicantsonavoluntarybasisinordertoestablishanECdeclarationofverification;thisECdeclarationofverificationshallberecognisedassuchbyMemberStates. Incasetheapplicantchoosesnottoestablishan ECdeclarationofverification,theOTMsmaybeauthorisedinaccordancewithArticle24or25ofDirective2008/57/EC.	Firststep:theinfrastructuremanagerandtherailwayundertakingexaminetogethertherollingstockrosterprojectproposedbytherailwayundertaking,andidentifytheareasoftheinteroperablenetwork,ontherouteunderconsideration,whereitshouldbepossible(accordingtothisrollingstockrosterproject)todischargethetraintoiletswhenneeded,andwheretherearenot(ornotenough)toiletemptyingfixedfacilitiesallowingthisoperationonthosetrains. Secondstep:theinfrastructuremanagerandtherailwayundertakingcarryouttogetheraneconomicstudyleadingtomodificationsoftherollingstockroster.Thosemodifications,regardingthenumberand/orthelocationoftheareaswhereitwillbepossibletodischargethetraintoiletswhenneeded,minimisethenumberofmobiletoiletdischargetrolleys(complyingwiththisTSI)thatwillhavetobeplacedonthoseareas.	1)모바일철도인프라건설및유지장비(섹션2.2및2.3에정의)의TSI적용은필수적아님 2)6.2.1에기재된적합성 평가방법이 본 TSI에 대한EC확인 인증 선언을 설정하기 위해 자발적으로신청자 사용 가능 ; EC 확인선언은 회원국이 같이 인식. 3)신청자가TSI적용안하는경우,모바일철도인프라건설및유지보수장비는24or25조,Directive2008/57/EC에따라권한부여.	OTM(2.2및2.3에정의)의 TSI 적용은 필수적 아님 6.2.1에 기재된 적합성 평가 방법이 본 TSI에 대한EC확인 인증 선언을 설정하기 위해 자발적으로신청자 사용 가능 ; EC 확인선언은 회원국이 같이 인식. 신청자가TSI적용안하는경우,모바일철도인프라건설및유지보수장비는24or25조,Directive2008/57/EC에따라권한부여.	1,2 단계 설명	UR 과 CR 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
7.1.1.4.	Application to vehicles designed to be operated solely on the 1 520 mm system	(1)TheapplicationofthisTSItovehiclesdesignedtobeoperatedsolelyonthe1520mmsystemisnotmandatoryduringatransitionperiodendingsixyearsafterthedateofapplicationofthisTSI. (2)Theconformityassessmentprocessasdescribedintheclause6.2.1maybeusedbyapplicantsonavoluntarybasisinordertoestablishanECdeclarationofverificationagainstthisTSI;thisECdeclarationofverificationshallberecognisedassuchbyMemberStates. (3)Incasetheapplicantchoosesnottoapplythis TSI,thevehiclemaybeauthorisedinaccordancewithArticle24or25ofDirective2008/57/EC.	해당사항 없음	7.3.2.6.Electricalresistanceofwheelsets[clause4.2.3.3.1] Specificcaseonthe1520/1524mmgaugenetwork Category 'P' -permanent Thisspecificcaseisspecifiedinclause6.4ofAnnexAAppendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006.	1520mm궤간용차량의적용 1)TSI적용후6년간전환기간중미적용 2)6.2.1 적합성 평가는 EC 입증을 위해 자발적으로 사용 가능; EC 입증은 회원국에서 인정 3)TSI적용을원치않는경우, Article 24 or 25 of Directive 2008/57/Ec에 따라 권한 부여	해당사항 없음	윤축의전기저항 1520/1524mm궤간네트워크 P유형-영구 이경우는TSI제어명령및신호 6.4 of Annex A Appendix 1 기술	UR 1520mm궤간용차량에대한TSI적용예외기간,EC인증,TSI비적용시절차
		해당사항 없음	7.1.1.4.InterfacewithimplementationofotherTSIs AsremindedinSection2.1,otherTSIsapplytotherollingstocksubsystem;theseotherTSIsspecifytheimplementationrulesrelevantfortherequirementstheycover. Inordertopreventmisunderstandingbetweentheimplementationrulesoftheseother TSIsandtheimplementationrulesofthepresentCRLOC&PASTSI,thefollowingappliesincasetheseotherTSIsarereferencedinthepresentTSI: -WhereaninformativereferenceismadeasaclarificationforthereaderofthisCRLOC&PASTSI,theimplementationrulesoftheotherTSIapplies(e.g.whenpointingataprovisionofthePRMTSI,SRTTSIortheNOISETSIasareminder). -Whereamandatoryreferenceismadetoavoidrepeatingtheparagraphofanother TSI(e.g.byextendingaprovisionoftheHSRSTTSIoroftheSRTTSItothisCRLOC&PASTSI),thereferenceisarequirementofthisCRLOC&PASTSIanditistheimplementationstrategyofthisCRLOC&PASTSIthatapplies.	해당사항 없음	해당사항 없음	다른TSI와 인터페이스 구현 TSI는다른서브시스템에 적용 다른TSI와 CR LOC & PAS TSI 간의 오해 방지하기 위해 다른 TSI 가 이 TSI에 언급된 경우 다음을 따름 -CRLOC&PASTSI의설명으로제시된경우,다른TSI의시행규칙에따름 -다른TSI의구절반복을 피하기위해참조된경우(이CR을고속차량또는 SRT TSI 로 확장), 그 참조는 이 CR LOC & PAS TSI 는 요구조건이며 구현 전략	해당사항 없음	UR 다른TSI와 인터페이스 구현 관련 삭제
7.1.1.5.	Transitional measure for fire safety requirement	(1)DuringatransitionalperiodendingthreeyearsafterthedateofapplicationofthisTSI,itispermitted,asanalternativetomaterialrequirementsspecifiedinclause4.2.10.2.1ofthepresentTSI,toapplytheverificationofconformitytothematerialfiresafetyrequirementsofthenotifiednationalrules(usingtheappropriateoperationcategory)fromoneofthefollowingsetsofstandards: (2)TheBritishstandardsBS6853,GM/RT2130issue3. (3)TheFrenchstandardsNFF16-101:1988andNFF16-102/1992. (4)TheGermanstandardDIN5510-2:2009includingtoxicitymeasurements. (5)TheItalianstandardsUNICEI11170-1:2005andUNICEI11170-3:2005. (6)ThePolishstandardsPN-K-02511:2000andPN-K-02502:1992. (7)TheSpanishstandardDT-PCI/5A. (8)Duringthisperiod,itispermittedtosubstituteindividualmaterialsbymaterialswhicharecompliantwithEN45545-2:2013(asspecifiedinclause4.2.10.2.1ofthepresentTSI).	해당사항 없음	7.1.7. Measures to prevent fire - material conformity PendingpublicationofEN45545-2orofanannextothisTSI,conformitywiththerequirementinclause4.2.7.2.2shallbedeemedtobesatisfiedbytheverificationofconformitytothematerialfiresafetyrequirementsofthenotifiednationalrules(usingtheappropriateoperationcategory)fromoneofthefollowingsetsofstandards: - theBritishstandardsBS6853,GM/RT2120issue2andAV/ST9002issue1; -theFrenchstandardsNFF16-101:1988andNFF16-102/1992; - theGermanstandardDIN5510-2:2003includingtoxicitymeasurements,firesafetycategory2(standardcurrentlybeingsupplementedbyrequirementsfortoxicity;toxicityrequirementsfromotherstandardsmaybeutilisedasappropriateuntilthesupplementiscompleted) - theItalianstandardsUNICEI11170-1:2005andUNICEI11170-3:2005. - thePolishstandardsPN-K-02511:2000andPN-K-02502:1992.	화재안전요구사항경과조치 1)TSI적용후3년동안의 전환기간중,4.2.10.2.1에지정된재료요구사항에대한대안으로, 다음 표준의 하나로 부터 적합성 확인을 위해 통보된 국가 규칙 사용 가능 (적절한 동작 카테고리 사용) 2)영국BS6853,GM/RT2130 3. 3)프랑스NFF16-101:1988년NFF/199216-102. 4)독일DIN5510-2:독성측정을포함2009. 5)이탈리아 11170-1 UNI CEI : 2005 UNI CEI 11170-3 : 2005. 6)폴란드PN-K-02511:2000및PN-K-02502:1992. 7)스페인 DT-PCI / 5A. 8)이기간동안,EN45545-2:2003 준수 재료 대체 가능 (4.2.10.2.1)	해당사항 없음	화재 방지 조치 - 재료의 적합성 게시보류EN45545-2또는 이TSI부속서,4.2.7.2.2 요구조건부합은지정은 통지된 국가 규칙의 재료 화재 안전 조건에 대한 적합성의 검증에 의해 만족되는 것으로 간주 (적절한 동작 카테고리 사용) -영국표준BS6853,GM/RT2120문제2AissueV/ST9002문제(1); -프랑스표준NFF16-101:1988년NFF16-102/1992; -독일표준DIN5510-2:독성측정화재안전카테고리포함20032(표준은독성에대한요구에의해보완중: 상기 보완이 완료될 때까지 다른 표준 독성 조건 적절히 이용) -이탈리아표준11170-1UNICEI:2005UNICEI11170-3:2005. -폴란드표준PN-K-02511:2000및PN-K-02502:1992.	UR 화재안전요구사항경과조치로여러국가(영국,프랑스,독일,이탈리아,스페인등)의표준을재질 대체규격으로적용가능

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
7.1.1.6.	Transitional measure for noise requirements specified in the HS RST TSI 2008	(1)Forunitsofmaximumdesignspeedhigherthanorequalto190km/hintendedtobeoperatedontheHighSpeedTENnetwork,requirementsdefinedinclause4.2.6.5 'Exteriornoise' andinclause4.2.7.6 'Interiornoise' oftheHSRSTTSI2008shallapply. (2)Thistransitionalmeasureisapplicableuntilarevised TSINoisecoveringalltypesofrollingstockisapplicable.	해당사항 없음	7.1.5. Noise 7.1.5.1.Transitionalperiod Itisallowabletoapplylimits2dB(A)higherthanthosestatedinsection4andclause7.3ofthisTSIforexternalnoisefromrollingstockwithinthescopeofthisTSIwithinatransitionalperiodof24monthsstartingfromthedateofentryintoforceofthisTSI.Thisallowanceisrestrictedtothecaseof: – contractsalreadysignedorunderthefinalphaseoftheenderingprocedureatthedateofentryintoforceofthisTSI,andoptionstothesecontractstopurchaseadditionalvehicles,or – contractsforpurchasingnewrollingstockofanexistingdesigntypesignedduringthistransitionalperiod. Thetransitionalperiodof24monthsisextendedto60monthsinthecaseofDMUswherethepowerperdieselengineismorethanorequalto500kW. 7.1.5.2.Upgradingorrenewalofrollingstock Ithasonlytobeprovedthatanupgradedorrenewedvehicledoesnotincreasenoisewithrespecttotheperformanceofthevehiclebeforeupgradingorrenewal. 7.1.5.3.Atwostepapproach ItisrecommendedthatinthecaseofnewrollingstocktobeorderedafterlJanuary2010Section4.2.1.1andSection4.2.6.5.4ofthisTSIisappliedwithareductionof2dB(A)atspeedof250km/h,and3dB(A)atspeedsof300km/hand320km/h.Thisrecommendationwillserveonlyasabasisforrevisingsection4.2.6.5.4inthecontextoftheTSIrevisionprocessmentionedinsection7.1.10	2008TSIHSRST에지정된 소음요구사항에대한경과조치 1)190km/h이상고속TEN 네트워크에서 운영하는 유닏은 HS RST TSI 2008 , 4.2.6.5 '외부 소음', 4.2.7.6 '실내 소음' 적용 2)이경과조치는 차량의 모든 유형을 포함하는 개정 TSI 까지 적용	해당사항 없음		UR 개정 TSI 까지 적용
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.6.5.Exteriornoise 4.2.6.5.1.Introduction Noiseemittedbyrollingstocksubdividesintostationarynoise,startingnoise,andpass-bynoise. Thestationarynoiseishighlyinfluencedbyauxiliaries,suchascoolingsystems,airconditioningandcompressors. Startingnoiseisacombinationofcontributionsfromtractioncomponentssuchasdieselenginesandcoolingfans,auxiliariesand,sometimes,wheelslip. Pass-bynoiseishighlyinfluencedbytherollingnoise,linkedtothewheel/railinteraction,whichisafunctionofspeed,andathigherspeeds,byaerodynamicnoise. Therollingnoiseitselfiscausedbythecombinedwheelandrailroughnessandbythedynamicbehaviourofthetrackandwheelset. Inadditiontotherollingnoise,atlowspeed,thenoiseofauxiliariesandtractionequipmentisalsosignificant. Theemittedlevelofnoiseischaracterisedby: – Soundpressurelevel(measuredbyaspecifiedmethod,includingspecifiedmicrophoneposition), -Speedoftherollingstock, -Railroughness, -Dynamicandsoundradiationbehaviourofthetrack. Theparametersetforthecharacterisationofstationarynoisecomprise: – Soundpressurelevel,(measuredbyaspecifiedmethod,includingspecifiedmicrophoneposition), -Operatingconditions.	해당사항 없음	해당사항 없음	외부소음 소개	HR 소음

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.6.5.2.Limitsforstationarynoise Thelimitsforstationarynoisearedefinedatadistanceof7,5mfromthecentrelineofthetrack,1,2mabovetheuppersurfaceoftherails.Thevehiclesundertestshallbeinserviceretentionmode;thatisrheostaticventilationoffandairbrakecompressoroff,HVACnormal(notpreconditioningmode)andallotherequipmentinnormaloperatingcondition.Themeasuringconditionsaredefinedbythestandard ENISO3095:2005withthedeviationsdefinedinAnnexNofthisTSI.Theparameterforthesoundpressurelevelis LpAeq,T.ThelimitingvaluesforthenoiseemissionofthevehiclesundertheconditionsmentionedabovearegiveninTable16. Table16 LimitingvaluesLpAeq,Tforthestationarynoiseofrollingstock.Thespecifiedlevelforstationarynoiseistheenergy-averageofallmeasuredvaluestakenatthemeasuringpointsdefinedinAnnexN1.1ofthisTSI. Vehicles LpAeq,T[dB(A)] Class 1 Class 2 Electriclocomotives 75 Diesellocomotives 75 Electrictrainsets 68 68 Dieseltrainsets 73 Passengercoaches 65	해당사항 없음	해당사항 없음	정적 소음 허용기준	HR 소음
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.6.5.3.Limitsforstartingnoise Thelimitsforstartingnoisearedefinedatadistanceof7,5mfromthecentrelineofthetrack,1,2mabovetheuppersurfaceoftherails.Themeasuringconditionsaredefinedbythestandard ENISO3095:2005withthedeviationsdefinedinAnnexN1.2Theindicatorforthesoundlevelis LpAFmax.ThelimitingvaluesforthestartingnoiseofthevehiclesundertheconditionsstatedabovearegiveninTable17. Table17 LimitingvaluesLpAFmaxforthestartingnoiseofrollingstock Vehicles LpAFmax[dB(A)] Electriclocomotives 85 P≥4500kWatthewheelrim Electriclocomotives 82 P<4500kWatthewheelrim Diesellocomotives 89 Class 2 Electrictrainsets 82 Class 1 Electrictrainsets 85 Dieseltrainsets 85	해당사항 없음	해당사항 없음	출발 소음 기준	HR 소음
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.6.5.4.Limitsforpass-bynoise Thelimitsforpass-bynoisearedefinedatadistanceof25mfromthecentrelineofthereferencetrack,3,5mabovetheupp	해당사항 없음	해당사항 없음	통과 소음	HR 소음

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				ersurfaceoftherailsforavehiclespeedindicatedinTable 18below.TheindicatorfortheAweightedequivalentcontinuoussoundlevelisLpAeq,Tp. Themeasurementsshallbecarriedoutinaccordancewith ENISO3095:2005withdeviationsstatedinAnnexN1.3andN1.4. Thetesttrainshallconsistof: -Inthecaseofatrainset,thetrainsetitself - Inthecaseoflocomotive,thelocomotivetobetestedplusfourcoaches.Thepass-bynoiseofthesefourcoachesLpAeq,Tpmeasuredat7,5mfromthetrackcentre1,2mabovethetopofrailandat200km/honthereferencetrackshallnotexceed92dB(A).Alternativelytwolocomotivesofthesametypeand8coachesarepermittedtobeusedinanyconfiguration - Inthecaseofcoaches,thefourcoachestobetestedplusonelocomotive.Thepass-bynoiseofthelocomotiveLpAeq,Tpmeasuredat7,5mfromthetrackcentre1,2mabovethetopofrailandat200km/honthereferencetrackshallnotexceed97dB(A).Alternativelytwolocomotivesofthesametypeand8coachesarepermittedtobeusedinanyconfiguration. Thetwolattercasesaredefinedasa ‘variableformation’ inthissection. Thelimitingvaluesforthenoiseemissionofthefulltesttrain LpAeq,Tpat25m3,5mabovetopofrailaregiveninTable18. Table18 LimitingvaluesLpAeq,Tpforthepass-bynoiseofrollingstock Rollingstock Speed [km/h] 200 250 300 320 Class1Trainset 87 dB(A) 91 dB(A) 92 dB(A) Class2Trainsetor variable formations 88 dB(A) Amarginof1dB(A)isacceptedonthevaluesgivenintable18				
		해당사항 없음	해당사항 없음	4.2.7.6.Interiornoise Theinteriornoiselevelofpassengervehiclesisnotconsideredtobeа BasicParameterandisnotthereforethesubjectofthisTSI. Thenoiselevelwithinthedriver’scabisthesubjectofDirective2003/10/ECoftheEuropeanParliamentandtheCouncilof6February2003ontheminimumhealthandsafetyrequirementsregardingtheexposureofworkerstotherisksarisingfromphysicalagents(noise)andshallbeappliedbyrailwayundertakingsandtheirstaff.FortheECverificationofrollingstockfulfilmentoftherequirementsofthisTSIissufficient.Thelimitingvaluesaredefinedin Table19. Table19 LimitingvaluesLpAeq,Tforthenoisewithinthedriver’scabofrollingstock Noisewithinthedriver’scab LpAeq,T Measurement time [dB(A)] interval [s] Standstill (during external 95 3 acousticalwarningin accordance with clause4.2.7.4.	해당사항 없음	해당사항 없음	내부 소음	HR 소음

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				Maximumspeed. 80 60 (opencountrywithout interior and exterior warnings)				
		해당사항 없음	해당사항 없음	Themeasurementsshallbedoneunderthefollowingconditions: -thedoorsandwindowsshallbeclosed, - thehauledloadsshallbeequaltoatleasttwo-thirdsofthemaximumpermissiblevalue, - Forthemeasurementsatmaximumspeed,themicrophoneshallbepositionedattheheightofthedriver' sear(intheseatedposition),atthecentreofahorizontalplaneextendingfromthefrontwindowpanestotherearwallofthecab. - Formeasurementsofthehorn' simpact,8evenlyspacedmicrophonepositionsaroundthepositionofthedriver' sheadwitharadiusof25cm(intheseatedposition)shallbeused,inahorizontalplane.The arithmeticmeanofthe8valuesshallbeassessedagainstthelimit. -Thewheelsandtrackshallbeingoodrunningorder; - Themaximumspeedshallbemaintainedforatleast90%ofthemeasurementtime. Itispermissibletosubdividethemeasurementtimeintoseveralshortperiodsinordertocomplywiththeabove-mentionedconditions.	해당사항 없음	해당사항 없음	측정 조건	HR 소음
7.1.1.7.	Transitional measure for crosswind requirements specified in the HS RST TSI 2008	(1)Forunitsofmaximumdesignspeedhigherthanorequalto250km/hintendedtobeoperatedontheHighSpeedTENnetwork,itispermittedtoapplyrequirementsdefinedinclause4.2.6.3 'Crosswind' oftheHSRSTTSI2008,asspecifiedinclause4.2.6.2.4ofthepresentTSI. (2)Thistransitionalmeasureisapplicableuntilrevisionoftheclause4.2.6.2.4ofthepresentTSI.	해당사항 없음	4.2.6.3. Crosswind Atrainisdeemedtomeetthecrosswindrequirementsifitscharacteristicwindcurves(CWC:asdefinedinAnnexG)ofitsmostwindsensitivevehicleareequaltoorsuperiortoasetofcharacteristicreference windcurves(CRWC). ThesetofCRWCtoassessconformityofrollingstockisgiveninthe Tables11,12,13and14forClass1vehiclesforwhichthecharacteristicwindcurves(CWC)shallcalculatedaccordingtothemethoddetailedinAnnexG. Limitingvaluesandcorrespondingmethodsfor Class1tiltingtrainsand Class2vehiclesisanopenissue. Table11 Referencecharacteristicwindspeedsforangle βw=90° (vehicleonstraighttrackwithalateraluncompensatedacceleration:aq=0m/s2). Table12 Referencecharacteristicwindspeedsforangle βw=90° (vehicleinacurvewithaq=0,5m/s2andwithaq=1,0m/s2). Table13 ReferenceCharacteristicwindspeedsforvtr=vtr,max(vehicleonflatgroundwithoutballastandrailsonstraighttrack). Table14 Referencecharacteristicwindspeedsforvtr=vtr,max(vehicleona6membankmentonstraighttrack).	2008TSIHSRST지정측풍 요구사항에대한경과조치 1)190km/h이상고속TEN 네트워크에서 운영하는 유닛은 HS RST TSI 2008 , 4.2.6.2.4에 명시되고, 4.2.6.3 '측풍'에 정의된 요구조건 적용 2)이경과조치는 본 TSI의 절 4.2.6.2.4 개정 할 때까지 적용	해당사항 없음	측풍 Class1틸팅차량과 Class 2 vehicles 미정	UR 설계최고속도 250 km/h 유닛은 개정전까지 HS RST TSI 2008 4.2.6.3 적용 (또는 UR 4.2.6.2.4)
7.1.2.		Renewal and upgrade of existing rolling stock	Renewal and upgrade of existing rolling stock		기존철도차량의 갱신 및 개선	기존철도차량의 갱신 및 개선		
7.1.2.1.	Introduction	(1) This clause provides information which relates to Article 20 of Directive 2008/57/EC.	This clause provides information which relates to Article 20 of Directive 2008/57/EC.	7.1.4. Rolling stock being upgraded or renewed			차량업그레이드또는개량	UR 과 CR 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
7.1.2.2.	Renewal	TheMemberStateshallusethefollowingprinciplesasabasisfordeterminingtheapplicationofthisTSIincaseofrenewal: (1)Anewassessmentagainsttherequirementsofthis TSIisonlyneededforthebasicparametersinthisTSIwhichmayhavetheirperformanceinfluencedbythemodification(s). (2)Forexistingnon-TSIcompliantrollingstock,whenduringtherenewalitisnoteconomicallyfeasibletofulfiltheTSIrequirement,therenewalcouldbeacceptedifitisevidentthatabasicparameterisimprovedinthedirectionoftheTSIdefinedperformance. (3)Nationalmigrationstrategiesrelatedtotheimplementationofotherstsis(e.g.TSIscoveringfixedinstallations)mayhaveanimpacttowhatextentthisTSIneedstobeapplied. (4)Foraprojectincludingelementsnotbeing TSIconform,theproceduresfortheassessmentofconformityandECverificationtobeappliedshouldbeagreedwiththeMemberState. (5)Forexistingnon-TSIcompliantdesignofrollingstock,thereplacementofawholeunitor(a)vehicle(s)withinaunit(e.g.areplacementafteraseveredamage;seealsoclause6.2.9)doesnotrequireaconformityassessmentagainstthisTSI,aslongastheunitorthevehicle(s)areidenticaltotheonestheyreplace.Suchunitsmustbetraceableandcertifiedinaccordancewithanynationalorinternationalrule,oranycodeofpracticewidelyacknowledgedintherailwaydomain. (6)FortheplacementofTSIconformunitsorvehicles,aconformityassessmentagainstthisTSIisrequired.	TheMemberStateshallusethefollowingprinciplesasabasisfordeterminingtheapplicationofthisTSIincaseofrenewal: -Anewassessmentagainsttherequirementsofthis TSIisonlyneededforthebasicparametersinthisTSIwhichhavetheirperformanceinfluencedbythemodification(s). -Forexistingnon-TSIcompliantrollingstock,whenduringtherenewalitisnoteconomicallyfeasibletofulfiltheTSIrequirement,therenewalcouldbeacceptedifitisevidentthatabasicparameterisimprovedinthedirectionoftheTSIdefinedperformance. -TheimpactofnationalmigrationstrategiesresultingfromtheimplementationofotherTSIs. Foraprojectincludingelementsnotbeing TSIconform,theproceduresfortheassessmentofconformityandECverificationtobeappliedshouldbeagreedwiththeMemberState. Forexistingnon-TSIcompliantdesignofrollingstock,thereplacementofawholeunitor(a)vehicle(s)withinaunit(e.g.areplacementafteraseveredamage;seealsoclause6.2.8)doesnotrequireaconformityassessmentagainstthisTSI,aslongastheunitorthevehicle(s)areidenticaltotheonestheyreplace.Suchunitsmustbetraceableandcertifiedinaccordancewithanynationalorinternationalrule,oranycodeofpracticewidelyacknowledgedintherailwaydomain. FortheplacementofTSIconformunitsorvehicles,aconformityassessmentagainstthisTSIisrequired.	Inrespectofrollingstockalreadyinoperationthissectionappliestoexistinghigh-speedtrainsandconventionalrollingstocktobeupgradedforhighspeedoperation,asdefinedinArticle2clause(l)and(n)ofDirective96/48amendedbyDirective2004/50/EC. Anewassessmentagainsttherequirementsofthe TSIthatisinforceatthedateofrequestisrequiredonlyforthemodificationsthatarewithinthescopeofthisTSI. Guidanceforthosemodificationsthataredeemedtobeupgradesorrenewalsisgivenbelow. Thefollowinglistindicatesasinformativeguidancethosemodificationsthatnecessitatereassessmentofavehicledesign.Thislistisnotexhaustive(theparameterchangesquotedbelowarevalidonlyifthetotalchangeremainswithinthelimitsoftheTSI): - Alterationstovehicleparametersaffectingrunningperformancebeyondthesimplifiedprocedure(λ). λisdefinedinclause5.5.5ofEN14363:2005. - Fitting of new designs of spring, couplers, active vehicle/car-body steering mechanisms etc. - Exceeding the basic conditions for adoption of the simplified measuring procedure: The ‘nonexistence’ of a safety factor (λ ≥ 1,1 meaning that the evaluated results are at least 10 % off the safety-related limit values. - Alterations to operating, vehicle and running gear parameters in excess of the tolerances set out in Table 3 of EN14363:2005 ‘Railway applications - ride testing for the approval of rolling stock - testing of ride behaviour and stationary tests’. -RaisingVmaxbymorethan10km/h -Alterationoftotalvehicleweightbymorethan10% -Raisingofstaticaxleloadbymorethan1,5t -Alterationofconceptsfor - Emergency exits - Fire safety - Occupational safety and environmental protection - On board train control and management systems inclusive of the applicable software	개량 회원국은개량시TSI적용결정기준으로다음원칙사용: 1)이TSI의요구조건에대해새로운평가는그들의성능은수정에의해성능의영향을미치는TSI기본파라메터에해당. 2)기존TSI미준수차량의경우,갱신이TSI요구조건충족이경제적으로적절치않으면,기본파라메터가TSI정의성능이개선됨이명확한경우인정 3)TSI(예,고정설비포함TSI)실행관련국가이전전략이TSI적용수준에영향 4)TSI가준수되지않는요소를포함한사업은,적용되는적합성평가및EC확인절차가회원국과동의필요 5)TSI미준수설계차량,전체또는유닛내차량(예,심각한손상후교체,6.2.9)교체는동일품인경우,TSI에대한적합성평가불필요. 그런 유닛은 국가 또는 국제 규칙, 또는 널리 철도 도메인에서 인정되는 사례에 따라 추적 및 인증 필요. 6)TSI준수유닛또는차량교환에대해,이TSI에대한적합성평가필요.	개량 좌동	Directive96/48 2조, (l) and (n) , 고속 운영 위한 기존 차량과 업그레이드 기존차량 해당 요청일에유효한요구에 새로운평가는TSI범위내 변경. 업그레이드또는개량으로간주수정에대한지침 차량 설계의 재평가 필요 목록 이목록(총변화가TSI의 범위내에서유지경우아래 매개 변수 변경이 유효) 제한적 -단순절차(λ)이상주행 성능에영향 미치는 파라미터 변경. λ는5.5.5 EN14363:2005 - 스프링, 커플러, 능동 차량 / 차체 조향 기구 등 새로운 설치 - 단순 측정 절차 채택의 기본 조건 초과 : 안전율의 '비존재 ' (λ ≥ 1,1-한계 값10 % 이상초과) - 표 3 EN14363:2005 ‘철도 적용 - 차량 승인을 위한 승차 시험) 규정 허용 오차 초과하는 차량과 기어파라미터 변경, - 주행 및 정지 시험 - 최고 속도 10km/h증속 - 총중량 변경10 % 이상 - 1,5 t이상 정적 축중 증가 -개념변경 - 비상 탈출, 화재 안전, 산업 안전 및 환경 보호, 해당 S/W 포함 차상 장치 및 관리시스템	UR 과 CR 거의 유사
7.1.2.3.	Upgrade	TheMemberStateshallusethefollowingprinciplesasabasisfordeterminingtheapplicationofthisTSIincaseofupgrade: (1)PartsandbasicparametersofthesubsystemthathavenotbeenaffectedbytheupgradingworksareexemptfromconformityassessmentagainsttheprovisionsinthisTSI. (2)Anewassessmentagainsttherequirementsofthis TSIisonlyneededforthebasicparametersinthisTSIwhichhavetheirperformanceinfluencedbythemodification(s). (3)WhenduringtheupgradeitisnoteconomicallyfeasibletofulfiltheTSIrequirement,theupgradecouldbeacceptedifitisevidentthatabasicparameterisimprovedinthedirectionoftheTSIdefinedperformance. (4)GuidancetotheMemberStateforthosemodificationst	TheMemberStateshallusethefollowingprinciplesasabasisfordeterminingtheapplicationofthisTSIincaseofupgrade: -PartsandbasicparametersofthesubsystemthathavenotbeenaffectedbytheupgradingworksareexemptfromconformityassessmentagainsttheprovisionsinthisTSI. -Anewassessmentagainsttherequirementsofthis TSIisonlyneededforthebasicparametersinthisTSIwhichhavetheirperformanceinfluencedbythemodification(s). -WhenduringtheupgradeitisnoteconomicallyfeasibletofulfiltheTSIrequirement,theupgradecouldbeacceptedifitisevidentthatabasicparameterisimprovedinthedirectionoftheTSIdefinedperformance. -GuidancetotheMemberStateforthosemodificationsthata	해당사항 없음	업그레이드 회원국은개량시TSI적용결정기준으로다음원칙사용: 1)업그레이드작업에의해영향받지않은서브시스템부품및기본매개변수는TSI규정적합성평가에서제외. 2)TSI요구의새로운평가는수정에의해영향받는TSI기본파라미터에대해필요. 3)업그레이드가TSI요구	개선 좌동	해당사항 없음	UR 과 CR 거의 유사

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		hataredeemedtobeupgradesisgivenintheapplicationguide. (5)Nationalmigrationstrategiesrelatedtotheimplementationofother TSIs(e.g.TSIscoveringfixedinstallations)mayhaveanimpacttowhatextentthisTSIneedstobeapplied. (6)Foraprojectincludingelementsnotbeing TSIconform,theproceduresfortheassessmentofconformityandECverificationtobeappliedshouldbeagreedwiththeMemberState.	redeemedtobeupgradesisgivenintheapplicationguide. -Theimpactofnationalmigrationstrategiesresultingfromtheimplementationofother TSIs. Foraprojectincludingelementsnotbeing TSIconform,theproceduresfortheassessmentofconformityandECverificationtobeappliedshouldbeagreedwiththeMemberState.		조건충족이경제적으로 적절치않으면,기본파라메터가TSI정의성능이개선됨이명확한경우업그레이드인정 4) 업그레이드로 간주되는 수정에 대한 회원국 지침은 적용 설명서에 제시. 5)TSI(예,고정설비포함 TSI)실행관련국가이전 전략이TSI적용수준에영향 6)TSI가준수되지않는요소를포함한사업은,적용되는적합성평가및EC확인절차가회원국과동의 필요			
7.1.3.		Rules related to the type or design examination certificates	Rules related to the type or design examination certificates	해당사항 없음	타입또는설계검사 인증 규칙	타입또는설계검사 인증 규칙	해당사항 없음	
7.1.3.1.	Rolling stock subsystem	(1)Thisclauseconcernsarollingstocktype(unittypeinthecontextofthisTSI),asdefinedinArticle2(w)ofDirective2008/57/EC,whichissubjecttoaECtypeordesignverificationprocedureinaccordancewiththeSection6.2ofthisTSI. (2)TheTSIassessmentbasisfora ‘typeordesignexamination’ isdefinedincolumns2and3(designanddevelopmentphase)ofAppendixHofthisTSI. PhaseA (3)PhaseAstartsonceanotifiedbody,whichisresponsibleforECverification,isappointedbytheapplicantandendswhentheECtypeexaminationcertificateisissued. (4)TheTSIassessmentbasisforatypeisdefinedforaphaseAperiod,withadurationofmaximumsevenyears.Duringthephase Aperiodtheassessmentbasisfor ECverification tobeusedbythenotifiedbodywillnotchange. (5)WhenarevisedversionofthisTSIcomesintoforceduringthephaseAperiod,itispermissible(butnotmandatory)tousetherevisedversion,eithertotallyorforparticularsections;incaseofapplicationlimitedtoparticularsections,theapplicanthastojustifyanddocumentthatapplicablerequirementsremainconsistent,andthishastobeapprovedbythenotifiedbody.	Thisclauseconcernsarollingstocktype(unittypeinthecontextofthisTSI),asdefinedinArticle2(w)ofDirective2008/57/EC,whichissubjecttoanECtypeordesignverificationprocedureinaccordancewiththeclause6.2.2.1ofthisTSI. TheTSIassessmentbasisfora ‘typeordesignexamination’ isdefinedincolumns2and3(designanddevelopmentphase)ofAnnexHofthisTSI. PhaseA PhaseAstartsonceanotifiedbody,whichisresponsibleforECverification,isappointedbytheapplicantandendswhentheECtypeexaminationcertificateisissued. TheTSIassessmentbasisforatypeisdefinedforaphaseAperiod,withadurationofmaximumsevenyears.Duringthephase Aperiodtheassessmentbasisfor ECverification tobeusedbythenotifiedbodywillnotchange. WhenarevisedversionofthisTSIcomesintoforceduringthephaseAperiod,itispermissiblebutnotmandatorytousetherevisedversion.	해당사항 없음	철도차량서브시스템 PhaseA 5)이TSI의개정 버전이 A 단계에서 발효하면, 개정 버전을 완전 또는 특정 부분에 대해 사용 허용 (필수 아님) ; 특정 부분에 한정 경우, 신청자는 정당화 및 해당 요구 사항이 일관성이 유지됨을 정당화하고 문서화해야하고, 인증기관의 승인 필요	철도차량서브시스템 PhaseA ~이TSI의개정 버전이 A 단계에서 발효하면, 개정 버전을 사용 허용 (필수 아님)	해당사항 없음	UR 개정버젼의일부를사용하는경우,입증및문서화(입증기관)
7.1.3.1.	Rolling stock subsystem	PhaseB (6)ThephaseBperioddefinestheperiodofvalidityofthetypeexaminationcertificateonceitisissuedbythenotifiedbody.Duringthistime,unitsmaybeECcertifiedonthebasisofconformitytotype. (7)ThetypeexaminationcertificateofECverificationforthesubsystemisvalidforasevenyearphaseBperiodafteritsissuedate,evenifarevisionofthisTSIcomesintoforce.Duringthistime,newrollingstockofthesametypeispermittedtobeplacedinserviceonthebasisofanECdeclarationofverificationreferringtothetypecertificateofverification. Modificationstoatypeordesignalreadybearinganeccertificateofverification (8)Formodificationstoarollingstocktypealreadybearingatypeordesignexaminationcertificateofverification,thefollowingrulesapply: –	PhaseB ThephaseBperioddefinestheperiodofvalidityofthetypeexaminationcertificateonceitisissuedbythenotifiedbody.Duringthistime,unitsmaybeECcertifiedonthebasisofconformitytotype. ThetypeexaminationcertificateofECverificationforthesubsystemisvalidforasevenyearphaseBperiodafteritsissuedate,evenifarevisionofthisTSIcomesintoforce.Duringthistime,newrollingstockofthesametypeispermittedtobeplacedinserviceonthebasisofanECdeclarationofverificationreferringtothetypecertificateofverification. Modificationstoatypeordesignalreadybearinganeccertificateofverification Formodificationstoarollingstocktypealreadybearingatypeordesignexaminationcertificateofverification,thefollowingrulesapply: -Thechangesarepermittedtobedealtwithbyonlyreassessi	해당사항 없음	철도차량서브시스템 PhaseB	철도차량서브시스템 PhaseB	해당사항 없음	UR 과 CR 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		Thechangesarepermittedtobedealtwithbyonlyre-assessingthosemodificationswhichinfluencethebasicparametersofthelatestrevisionofthisTSIinforceatthattime. – InordertoestablishthecertificateofECverification, thenotifiedbodyispermittedtoreferto: - The original type or design examination certificate for parts of the design that are unchanged, as far as it is still valid (during 7 years phase B period). - Additional type or design examination certificate (amending the original certificate) for modified parts of the design which influence the basic parameters of the latest revision of this TSI in force at that time.	ngthosemodificationswhichinfluencethebasicparameter softhelatestrevisionofthisTSIinforceatthattime. –InordertoestablishthecertificateofECverification,t henotifiedbodyispermittedtoreferto: –theoriginaltypeordesignexaminationcertificateforpartsofthedesignthatareunchanged,asfarasitisstillvalid(during7yearsphaseBperiod), –additionaltypeordesignexaminationcertificate(amendingtheoriginalcertificate)formodifiedpartsofthedesignwhichinfluencethebasicparametersofthelatestrevisionofthisTSIinforceatthattime.					
7.1.3.2.	Interoperability constituents	(1)Thisclauseconcernsaninteroperabilityconstituentwhichissubjecttotypeexamination(moduleCB)ortosuitabilityforuse(moduleCV). (2)Thetypeordesignexaminationorsuitabilityforusecertificateisvalidforafiveyearperiod.Duringthistime,newconstituentsofthesametypearepermittedtobeplacedintoservicewithoutanewtypeassessment.Beforetheendofthefive-yearperiod,theconstituentshallbeassessedaccordingtothelatestrevisionofthisTSIinforceatthattime,forthoserequirementsthathavechangedorarenewincomparisontothecertificationbasis.	Thisclauseconcernsaninteroperabilityconstituentwhichissubjecttotypeexamination(moduleSB)ortosuitabilityforuse(moduleCV). Thetypeordesignexaminationorsuitabilityforusecertificateisvalidforafiveyearperiod.Duringthistime,newconstituentsofthesametypearepermittedtobeplacedintoservicewithoutanewtypeassessment.Beforetheendofthefive-yearperiod,theconstituentshallbeassessedaccordingtothelatestrevisionofthisTSIinforceatthattime,forthoserequirementsthathavechangedorarenewincomparisontothecertificationbasis.	7.1.8.Rollingstockoperatingundernational,bilateral,multilateralorinternationalagreements 7.1.8.1.Existingagreements MemberStatesshallnotifytheCommission,within6monthsafterthe entryintoforceofthisTSI,ofthefollowingagreementsunderwhichrollingstockrelatedtothescopeofthisTSI(construction,renewal,upgrading,placinginservice,operationandmanagementofrollingstockasdefinedinchapter2ofthisTSI)areoperated: – national,bilateralormultilateralagreementsbetweenMemberStates/SafetyAuthoritiesandrailwayundertakingsorinfrastructuremanagers,agreedoneitherapermanentortemporarybasis; – bilateralormultilateralagreementsbetweenrailwayundertakings,infrastructuremanagersorbetweenMemberStates/SafetyAuthorities; – internationalagreementsbetweenoneormoreMemberStatesandatleastonethirdcountry,orbetweenrailwayundertakingsorinfrastructuremanagersofMemberStatesandatleastonerailwayundertakingorinfrastructuremanagerofathirdcountry; Continuedoperation/maintenanceofrollingstockcoveredbytheseagreementsshallbepermittedasfarastheycomplywithCommunitylegislation. Thecompatibilityoftheseagreementswith EU legislationincludingtheirnon-discriminatorycharacter,andthisTSI,willbeassessedbytheEuropeanRailAgencyandtheCommissionwilltakethenecessarymeasuressuchas,forexample,therevisionofthisTSItoincludepossiblespecificcasesortransitionalmeasures. TheRICAgreementshallnotbenotifiedbecauseitisknown.	상호운용성용품 1)형식검사(모듈CV)또는적합성사용(모듈CB) 관련상호운용성용품 2)형식또는설계검사또는적합성사용인증서는5년유효.이기간동안,같은형식의새로운구성용품는 새로운 유형 평가없이 서비스에 배치 가능. 5년 기간 종료전 인증 기준에 비해 변경되거나 새로운 요구조건은, 당시 유효한 TSI 최신본에 따라 평가.	상호운용성용품 좌동	국가양자간,다자간국제협정에따른철도차량운영 기존계약 회원국은TSI발효후6개월내위원회에TSI(TSI2차량건설,갱신,업그레이드,서비스배치,운영및관리)관련차량이운영될다음을위원회에통지 -회원국/안전당국과철도운영자또는인프라관리자간 영구 또는 일시적 동의한 국가 양자 또는 다자간 협정; - 철도 운영자 또는 인프라 관리자, 회원국 / 안전 당국간 양자 또는 다자간 협정; - 하나 또는 그 이상의 회원국과 적어도 하나의 제 3국간, 또는 적어도 하나의 철도 사업자 또는 인프라 관리자와 제 3국 철도 사업자 또는인프라 관리자 사이의 국제 협약; 이계약에적용차량의계속운전/유지보수는 법률 준수 조건허용. 비 차별적 성격과 TSI 포함 EU 법률의 협정의 호환성은 유럽 철도 기관(ERA)에 의해 평가되며, 위원회는, 예를 들어, 특정 예외 또는 임시 조치 포함 TSI 개정 같은 조치 실시 RIC계약은이미알려져있기때문에통보되지않음	UR 과 CR 동일
		해당사항 없음	해당사항 없음	7.1.8.2.Futureagreements	해당사항 없음	해당사항 없음	7.1.8.2.미래계약	HR

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				Anyfutureagreementormodificationofexistingagreements,inparticularthosewhichincludetheprocurementofrollingstockwhosedesignisnotcertifiedinaccordancewiththeTSIs,shalltakeintoaccountEUlegislationandthisTSI.MemberStatesshallnotifytheCommissionofsuchagreements/modifications.Thesameprocedureassetoutinclause7.1.7.1thenapplies. 7.1.9.TSIrevision InconformitywithArticle6(3)ofDirective96/48/ECasmodifiedbyDirective2004/50/EC,theAgencyshallberesponsibleforpreparingthereviewandupdatingofTSIsandmakingappropriaterecommendationstotheCommitteereferredtoinArticle21ofthisDirectiveinordertotakeaccountofdevelopmentsintechnologyorsocialrequirements.Inaddition,theprogressiveadoptionandrevisionofotherTSIsmayalsoimpactthisTSI.ProposedchangestothisTSIshallbesubjecttorigorousreviewandupdatedTSIswillbepublishedonanindicativeperiodicbasisof3years. TheAgencyshallbenotifiedofanyinnovativesolutionsbeingconsideredbyanapplicantaccordingtosection6.1.4or6.2.3,orbynotifiedbodieswhentheapplicantfailedtodosoinordertodetermineitsfutureinclusionwithintheTSI. ThentheAgencyshallproceedaccordingtosection6.1.4or6.2.3.			향후계약또는기존계약의수정,특히차량의설계가 TSI에 따라 인증되지 않은 철도차량의 조달을 포함하는 것은 EU 법률과TSI를 고려. 회원국은 위원회에 협약 / 수정을 통보. 7.1.7.1동일한 절차 적용. 7.1.9.TSI개정 6(3)Directive96/48/EC,수정본Directive2004/50/EC에따라,대리인은 기술및사회적요구조건 발전고려위해 Directive 21조의 위원회에 TSI의 검토, 업데이트 준비 및 적절한 제안의 책임. 또한, 다른 TSI들의 진취적 채택과 개정이 TSI에 영향을 미침. TSI에 제안된 변경 사항은 엄격한 검토, 업데이트 TSI는 지시적인 3 년 주기로 게시. 대리인은6.1.4또는6.2.3에따라신청자가고려한 어떠한혁신안이나또는 신청자가 TSI 내 미래의 포함을 결정하기 위해 안했을 경우라도 통보 기관에 의해 통보받아야 함. 이후대리인은6.1.4또는 6.2.3에따라진행.	향후계약및TSI개정
7.2.	Compatibility with other subsystems	(1)ThisTSIhasbeendevelopedwithconsiderationofothersubsystemsbeingcompliantwithrespectiveTSIs.Accordingly,interfaceswiththefixedinstallationsinfrastructure,energyandcontrol-commandsubsystemsareaddressedforsubsystemscompliantwiththeTSIInfrastructure,theTSIEnergyandtheTSICCS. (2)Followingthis,theimplementationmethodsandphasesconcerningrollingstockdependontheprogressofimplementationoftheTSIInfrastructure,theTSIEnergyandtheTSICCS. (3)Furthermore,TSIscoveringthefixedinstallationsallowforasetofdifferenttechnicalcharacteristics(e.g.‘trafficcode’inTSIInfrastructure,‘powersupplysystem’inTSIEnergy). (4)Forrollingstock,thecorrespondingtechnicalcharacteristicsarerecordedinthe‘Europeanregisterofauthorisedtypesofvehicles’,accordingtoArticle34ofDirective2008/57/ECandImplementingDecision2011/665/EU(seealsoSection4.8ofthisTSI). (5)Forfixedinstallations,theyarepartofthemainfeaturesrecordedinthe‘Registerofinfrastructure’,accordingtoArticle35ofDirective2008/57/ECandCommissionImplementingDecision2011/633/EU(1).	The conventional rail ‘Locomotives and passenger trains’ TSI has been developed with consideration of other subsystems being compliant to their respective conventional rail TSIs. Accordingly, interfaces with the conventional rail fixed installations infrastructure, energy and control-command subsystems are addressed for subsystems compliant with the CRINF, ENE, CCS TSIs. Following this, the implementation methods and phases concerning rollingstock dependon the progress of implementation of the conventional rail infrastructure, energy, control-command and signalling TSIs. Furthermore, TSIscoveringtheconventionalrailfixedinstallationsallowforvariants. Forrollingstock, thesevariantswillbepartofthetechnicalcharacteristicstoberecordedinthe‘Europeanregisterofauthorisedtypesofvehicles’,accordingtoArticle34ofDirective2008/57/EC. Forinfrastructure, theywillbepartofthemainfeaturesrecordedinthe‘Registerofinfrastructure’,accordingtoArticle35ofDirective2008/57/EC.	7.2.Compatibilityofrollingstockwithothersubsystems TheimplementationoftheHighSpeedRollingStockTSIshallcomplywiththerequirementoffullcompatibilitybetweentherollingstockandthefixedinstallations,includinginfrastructure,energyandcontrolcommandofthetrans-Europeanhigh-speednetwork Followingthis,theimplementationmethodsandphasesconcerningrollingstockdependonthefollowingconditions: – theprogressofimplementationoftheHigh-SpeedInfrastructure,Energy,Control-CommandandSignallingandOperationTSIs, –therollingstockoperationalschemes(rosters) Themigrationstrategyfortheon-boardcontrol-commandsystemisdescribedintheControl-CommandandSignallingTSI2006clause7.2.2.5. Thetoolstoensurethetechnicalcompatibilityrequirementsaswellastotakeintoaccounttheforementionedconditionsare: –Theinfrastructureregister; –Therollingstockregister.	다른서브시스템과의호환성 1)TSI는각각의TSI를준수하는다른서브시스템 고려하여개발. 따라서, 고정설비인프라,에너지및제어-명령서브시스템과인터페이스는TSI인프라,TSI에너지및TSICCS준수서브시스템에연결. 2)이후,구현방법및철도차량관련구현방법과단계는TSI인프라,TSI에너지및TSICCS구현진행따름. 3)또한,고정설치관련TSI는다른기술적특성조합(예,TSI인프라 '도로교통법', TSI 에너지 '전원 시스템') 고려. 4)차량의경우,해당기술적특성은Directive2008/57/EC 34조와 Decision2011/665/EU실행(TSI4.8참조)에따라'	다른서브시스템과의호환성 TSI는각각의일반TSI를 준수하는다른서브시스템고려하여개발. 따라서, 일반 레일 고정 설비 인프라, 에너지 및 제어 - 명령 서브 시스템과 인터페이스는CR INF, ENE, CCS TSIs 준수 서브 시스템에 연결. 이후,구현방법및철도차량관련구현방법과단계는TSI인프라,TSI에너지및TSICCS구현진행따름. 또한,일반레일고정설치관련TSI는다양한사양을 고려. 차량의경우, 이런 다양한 사양은 Directive 2008/57/EC 34에 따라 ' 공인 차량 형식의	다른서브시스템과철도차량의호환성 고속철도차량TSI의구현은트랜스유럽의고속네트워크의인프라,에너지,신호통신을포함하여차량및고정설비사이의완벽한호환성의요구조건 준수 이후,다음조건에따라 차량 관련 실행 방법 및 단계 -고속인프라,에너지,제어-명령및신호및운영TSI들구현진행, -철도차량운영계획(명단) 차상제어명령시스템에 대한마이그레이션전략은TSI20067.2.2.5제어명령및신호에설명 위의조건고려뿐만아니라기술호환성요구사항을보장방법 -인프라레지스터; -철도차량레지스터	UR 일반철도및고속철도등 범용규격 Implementing Decision 2011/665/EU, Commission Implementing Decision 2011/633/EU (1) 추가

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
					공인차량형식의유럽레지스터'에기록 5)고정설비는,Directive2008/57/EC35조및위원회ImplementingDecision2011/633/EU(1)에따라상기'인프라레지스터'에기록된주요특징의일부	유럽 레지스터'에 기록되는 일부 고정설비는,Directive2008/57/EC35조에따라상기'인프라레지스터'에기록된주요특징의일부		
7.3.	Specific cases				특수 경우	특수 경우		
7.3.1.	General	(1)Thespecificcases,aslistedinthefollowingclause,describespecialprovisionsthatareneededandauthorisedonparticularnetworksofeachMemberState. (2)Thesespecificcasesareclassifiedas: 'P' cases 'permanent' cases. 'T' cases 'temporary' cases,whereitisplannedthatthetargetsystemisreachedinthefuture. (3)Anyspecificcaseapplicabletotherollingstockinthescopeofthis TSIshallbeaddressedinthisTSI. (4)CertainspecificcasesareininterfacetootherTSIs.WhereaclauseinthisTSIreferstoanotherTSItowhichaspecificcaseisapplicable,orwhereaspecificcaseisapplicabletotherollingstockasaconsequenceofaspecificcasedeclaredinanotherTSI,thesearealsodescribedinthisTSI. (5)Moreover,somespecificcasesdonotpreventtheaccesstothenationalnetworktoTSIcompliantrollingstock.Inthatcase,itisexplicitlystatedintheconcernedsectionoftheclause7.3.2below.	Thespecificcases,aslistedinthefollowingclause,describespecialprovisionsthatareneededandauthorisedonparticularnetworksofeachMemberState. Thesespecificcasesareclassifiedas: 'P' cases: 'permanent' cases. 'T' cases: 'temporary' cases,whereitisrecommendedthatthetargetsystemisreachedby2020(anobjectivesetinDecisionNo1692/96/EC,asamendedbyDecision884/2004/ECoftheEuropeanParliamentandCouncil(1)). Anyspecificcaseapplicabletotherollingstockinthescopeofthis TSIshallbeaddressedinthisTSI. CertainspecificcasesareininterfacetootherTSIs.WhereaclauseinthisTSIreferstoanotherTSItowhichaspecificcaseisapplicable,orwhereaspecificcaseisapplicabletotherollingstockasaconsequenceofaspecificcasedeclaredinanotherTSI,thesearere-statedinthisTSI. Moreover,somespecificcasesdonotpreventtheaccesstothenationalnetworktoTSIcompliantrollingstock.Inthatcase,itisexplicitlystatedintheconcernedsectionoftheclause7.3.2below.	Thefollowingspecialprovisionsareauthorisedinthefollowingspecificcases. Thesespecificcasesareclassifiedaccordingtotwocategories:theprovisionsapplyeitherpermanently('P' cases),ortemporarily('T' cases).Itisrecommendedthatthetargetsystemofthetemporarycasesisachievedeitherby2010('T1' cases),anobjectivesetinEuropeanParliamentandCouncilDecisionNo1692/96/ECof23July1996onCommunityguidelinesforthedevelopmentofthetrans-Europeantransportnetwork,orby2020 ('T2' cases).	일반 2)T:임시인경우,목표는 미래	일반 T:임시인 경우, 목표는 2020	T1:2010 T2:목표는2020	UR 임시인경우목표년도미확정
7.3.2.	List of specific cases	Listofspecificcases	7.3.2.1.Generalspecificcases SpecificcaseGreece ('P')Forrollingstockintendedtorunonthe1000mmPeloponnesenetworks,nationalrulesapply.	List of specific cases				
7.3.2.1	Mechanical interfaces (4.2.2.2)	SpecificcaseIrelandandUKforNorthernIreland('P') Endcoupling,heightaboverail(clause4.2.2.2.3,AnnexA) A.1Buffers Theheightofthecentrelineofthebuffersshallbeintherange1090mm(+5/-80mm)aboverailleveliniallloadingandwearconditions. A.2Screwcoupling Theheightofthecentrelineofthedrawhookshallbeintherange1070mm(+25/-80mm)aboverailleveliniallloadingandwearconditions. SpecificcaseUnitedKingdom(GreatBritain)('P') Staffaccessforcouplinganduncoupling(clause4.2.2.2.5) Itispermissibleforunitsfittedwithmanualcouplingsystems(asperclause4.2.2.2.3b)toalternativelycomplywiththenationaltechnicalrulesnotifiedforthispurpose. ThisspecificcasedoesnotpreventtheaccessofTSIcompliantrollingstocktothenationalnetwork.	7.3.2.2.Mechanicalinterfaces - End Coupling (4.2.2.2.3) SpecificcaseFinland ('P')IfrollingStockintendedfortrafficinFinlandisequippedwithbuffers,thedistancebetweenbuffercentrelinesshallbe1830mm(+/-10mm). Otherrequirementsinclause4.2.2.2.3 'Endcoupling' apply. SpecificcaseSpain ('T')Ifrollingstockintendedfortrafficin Spainonthe1668mmtrackgaugenetworkisequippedwithbuffersandscrewcoupling,thedistancebetweenbuffercentrelinesshallbe1850mm(+/-10mm). Otherrequirementsinclause4.2.2.2.3 'Endcoupling' apply. SpecificcaseRepublicofIrelandandUKforNorthernIreland ('P')Ifrollingstockintendedfortrafficin Irelandisequippedwithbuffersandscrewcoupling,thedistancebetweenthebuffercentrelinesshallbe1905mm(+/-10mm),andthebufferanddrawgearcentreheightsabovetherailmustbebetween1067mmminimumand1092mmmaximuminanunloadedcondition.	7.3.2.2.Endcouplersandcouplingarrangementstorescuetrains[clause4.2.2.2] SpecificcaseforFinland:Category 'P' -permanent Thedistancebetweenbuffercentrelinesispermittedtobe1830mm.Alternatively,itispermittedthatthisrollingstockbeequippedwithSA-3couplerswithorwithoutsidebuffers. Wherethedistancebetweenthebuffercentrelinesis1790mm,thewidthofthebufferplatesshallbeincreasedby40mmtowardstheoutside. 7.3.2.3.Passengerstep[clause4.2.2.4.1] Note:specificcasesfromthePRMTSIwillbeincorporatedherelater.	기계 인터페이스	기계 인터페이스		
7.3.2.2	Gauging	SpecificcaseIrelandandUKforNorthernIreland('P')	7.3.2.3.Gauging(4.2.3.1)	7.3.2.1. General specific case on the 1 524 mm	궤간	궤간		

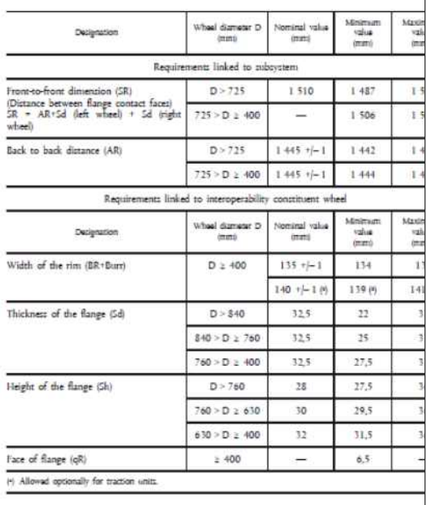
No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
	(4.2.3.1)	Itispermissibleforthereferenceprofileoftheupperandthelowerpartoftheunittobeestablishedinaccordancewiththenationaltechnicalrulesnotifiedforthispurpose. SpecificcasetheUnitedKingdom(GreatBritain)(‘P’) Fortechnicalcompatibilitywiththeexistingnetworkitispermissiblefortheprofileoftheupperandthelowerpartoftheunittogetherwiththepantographgaugetoalternativelybeestablishedinaccordancewiththenationaltechnicalrulesnotifiedforthispurpose. ThisspecificcasedoesnotpreventtheaccessofTSIcompliantrollingstocktothenationalnetwork.	SpecificcaseFinland (‘P’)UnitsdesignedtooperateontheFinnish1524networks,theunitshallremainwithinthegaugeFIN1underthecondition sasdefinedinEN15273-2:2009. Note:Seealsothespecificcase7.3.2.8‘Wheelsets’fortrackgauge. SpecificcasePortugal (‘P’)UnitsdesignedtooperateonthePortuguesenetworkshallremainwithinthekinematicgaugesPTb,PTb+,orPTc,asdefinedinannexIofEN15273-2:2009. Note:Seealsothespecificcase7.3.2.8‘Wheelsets’fortrackgauge. SpecificcaseSweden (‘P’)UnitsdesignedtooperateontheSwedishnetworkshallremainwithinthegaugesSEAorSECinaccordancewithEN15273-2:2009. ThisspecificcasedoesnotpreventtheaccessofTSIcompliantrollingstocktothenationalnetwork. SpecificcaseUKforGreatBritain (‘P’)UnitsdesignedtooperateontheGBnetworkshallremainwithinthekinematicgaugedefinedintheclauseCRINFTSI7.6.12.2. Withrespecttokinematicgauge,theassessmentofcompliancehallbeinaccordancewiththemethodologiessetoutinnotifiednationaltechnicalrules. Forupgradedandrenewedlines,pantographsofvehiclesusedinGreatBritainshallremainwithinthegaugedefinedinnotifiednationaltechnicalrules.	gauge network SpecificcaseforFinland: Category‘P’-permanent IntheterritoryofFinlandandatSwedishcross-borderstationHaparanda(1524mm),thebogies,wheelsetsandothertrackgaugeinterfacesrelatedinteroperabilityconstituentsor/andsubsystemsbuiltfortrackgauge1524mmnetworkareonlyaccepted,iftheycomplywiththefollowingmentionedFinnishspecificcasesfortrackgaugeinterfaces.Withoutprejudicetotheabove-mentionedrestriction(1524mmgauge)alltheinteroperabilityconstituentsand/orsubsystemscomplyingwiththeTSIrequirementsfor1435mmtrackgaugeareacceptedatFinnishcross-borderstationTornio(1435mm)andattrain-ferryharboursonthetracksfor1435mm. 7.3.2.4.Vehiclegauge[clause4.2.3.1] SpecificcaseforFinland: Category‘P’-permanent Rollingstockintendedforoperationin Finland(1524mm)shallcomplywithgaugeFIN1asdefinedinAnnexR SpecificcaseforlinesinGreatBritain: Category‘P’-permanent Trainsdesignedforrunningonupgradedlines inGreatBritainshallcomplywithgauge‘UK1(issue2)’asdefinedinAnnexCtothisTSI. SpecificcasefortrainsrunningonIrelandandNorthernIrelandnetworks: Category‘P’-permanent ThegaugeoftrainsdesignedforrunningonlinesoftheIrelandandNorthernIrelandnetworksshallbecompatible withtheIrishstandardstructuregauge.				
			SpecificcasetheNetherlands (‘P’)UnitsdesignedtooperateontheDutchnetworkshallremainwithinthekinematicgaugesNL1orNL2inaccordancewithEN15273-2:2009(annexM). ThisspecificcasedoesnotpreventtheaccessofTSIcompliantrollingstocktothenationalnetwork. Note:Thecompatibilitybetweentheinfrastructureandthe NL1andNL2gaugesforrollingstockmustbecheckedsincenotalllinesarecompliant tobothgauges. SpecificcaseSpain (‘P’)UnitsdesignedtooperateontheSpanish1668mmnetworkshallremainwithintheGHE16referencecontourandassociatedrulesasdefinedinnationalrulesnotifiedforthispurpose. Note:Seealsothespecificcase7.3.2.8‘Wheelsets’fortrackgauge.					
				7.3.2.5.Vehiclemass[clause4.2.3.2] SpecificcaseFrance: Category‘P’-permanent ThisspecificcaseisspecifiedinclauseA3.1.4ofAnnexAAppendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006 SpecificcaseBelgiumhigh-speedTEN(except‘L1’): Category‘P’-permanent ThisspecificcaseisspecifiedinclauseA3.1.5ofAnnexAAppendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006.				

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				7.3.2.10.Maximumtrainlength[4.2.3.5] SpecificcaseforGreatBritain Category ‘P’-permanent TheHighSpeedInfrastructureTSI2006containsaspecificcasefortheBritishnetworkrequiringplatformsonupgradedlinestohaveausablelengthofatleast300m.Theactuallengthofplatformsonupgradedlinesin GreatBritainwheretrainscomplyingwiththeHighSpeedRollingStockTSIareintendedtostopinnormalcommercialoperationwillbeindicatedintheinfrastructureregister.Thelengthofhighspeedtrainsintendedforoperationonthe Britishnetworkshallbecompatiblewiththelengthoftheplatformsatwhichtheyareintendedtostop. SpecificcaseforGreece. Category ‘P’-permanent TheHighSpeedInfrastructureTSI2006containsaspecificcasefortheGreeknetworkrequiringplatformsoncertainupgradedlinestohaveausablelengthrangingfrom150mto300masdescribedindetailinsaidspecificcase. Thelengthoftrainscomplyingwiththe HighSpeedRollingStockTSIintendedforoperationontheGreeknetworkshallbecompatiblewiththelengthoftheplatformsatwhichtheyareintendedtostop.				
				7.3.2.11.Sanding[4.2.3.10] Specificcaseonthe1520/1524mmgaugenetwork Category ‘P’-permanent ThisspecificcaseisspecifiedinclauseNA6.ofAnnexAAppendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006				
7.3.2.3	Rolling stock requirements for compatibility with trackside equipment (4.2.3.3.2.2)	SpecificcaseFinland(‘P’) Forrollingstockintendedtobeusedon Finnishnetwork(1524mmtrackgauge)whichdependsontracksideequipmentforaxlebearingconditionmonitoring,thetargetareasontheundersideofanaxleboxthatshallremainun-obstructedtopermitobservationbyatracksideHABDshallusedimensionsasdefinedinEN15437-1:2009,andreplacethevaluesbythefollowing: Systembasedontracksideequipment:Thedimensionsinclauses5.1and5.2ofEN15437-1:2009arereplacedrespectivelybythefollowingdimensions.Therearetwodifferenttargetareas(IandII)includingtheirprohibitiveandmeasuringzonesdefined: DimensionsforthetargetareaI: -WTA,greaterthanorequalto50mm -LTA,greaterthanorequalto200mm -YTAshallbe1045mmto1115mm -WPZ,greaterthanorequalto140mm -LPZ,greaterthanorequalto500mm -YPZshallbe1080mm±5mm DimensionsforthetargetareaII: -WTA,greaterthanorequalto14mm -LTA,greaterthanorequalto200mm -YTAshallbe892mmto896mm -WPZ,greaterthanorequalto28mm -LPZ,greaterthanorequalto500mm - YPZ shall be 894 mm ± 2 mm	7.3.2.4.AxleBearingconditionmonitoring(4.2.3.3.2) SpecificcaseFinland (‘P’)Forrollingstockintendedtobeusedon Finnishnetwork(1524mmtrackgauge)whichdependsontracksideequipmentforaxlebearingconditionmonitoring,thetargetareasontheundersideofanaxleboxthatshallremainunobstructedtopermitobservationbyatracksideHABDshallusedimensionsasdefinedinEN15437-1:2009,andreplacethevaluesbythefollowing: Systembasedontracksideequipment: Thedimensionsinclauses5.1and5.2ofEN15437-1:2009arereplacedrespectivelybythefollowingdimensions.Therearetwodifferenttargetareas(IandII)includingtheirprohibitiveandmeasuringzonesdefined: -DimensionsforthetargetareaI: - W TA , greater than or equal to 50 mm; - L TA , greater than or equal to 200 mm. - Y TA shall be 1 045 mm to 1 115 mm; - W PZ , greater than or equal to 140 mm; - L PZ , greater than or equal to 500 mm; - Y PZ shall be 1 080 mm ± 5 mm. -DimensionsforthetargetareaII: - W TA , greater than or equal to 14 mm; - L TA , greater than or equal to 200 mm; - Y TA shall be 892 mm to 896 mm; - W PZ , greater than or equal to 28 mm; - L PZ , greater than or equal to 500 mm; - Y PZ shall be 894 mm ± 2 mm.	7.3.2.7.HotaxleboxdetectionforClass2trains[clause4.2.3.3.2.3] SpecificcaseforFinland: Category ‘P’-permanent Functionalrequirementsforthevehicle Mutualagreementbetweentheinfrastructure-managerandtherailwayundertakingisrequestedtoidentifytrainsbytrainidentificationsystemsanduseofspecificalarmtriggerlevels.Specificalarmtriggerlevelsshallbelistedintherollingstockregister Transversedimensionsofthetargetarea Forrollingstockintendedtobeusedon Finnishnetwork(1524mmtrackgauge)thetargetareasontheundersideofanaxleboxthatshallremainun-obstructedtopermitobservationbyatracksideHABDshallbethefollowing: – minimumuninterruptedlengthof50mmwithinatransversemin imumdistancefromthewheelsetcentreof1020mmandamaximumtransversedistancefromthewheelsetcentreof1140mm – minimumuninterruptedlengthof15mmwithinatransversemin imumdistancefromthewheelsetcentreof885mmandamaximumtransversedistancefromthewheelsetcentreof903mm Longitudinaldimensionofthetargetarea ThelongitudinaldimensionontheundersideoftheaxleboxthatshallremainunobstructedtopermitobservationbyatracksideHABD(seefigurebelow)shall: -becentredonthewheelset’scentreline, -haveaminimumlengthL(mm)=200mm	지상장치와 호환성이 필요한 차량 요구 조건	축상 베어링 상태 모니터링		

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		SpecificcaseIrelandandUKforNorthernIreland(‘P’) Rollingstockthatdependsontracksideequipmentforaxlebearingconditionmonitoring,shallmeetthefollowing thetargetareasontheundersideofanaxlebox(dimension sasdefinedinEN15437-1:2009): Table18 Targetarea YTA [mm] WTA [mm] LTA [mm] YPZ [mm] WPZ [mm] LPZ [mm] 1600mm1110±2 ≥ 70 ≥ 180 1 110 ± 2 ≥ 125 ≥ 500	SpecificcaseRepublicofIrelandandUKforNorthernIrelan d (‘P’)Forrollingstockintendedtobeusedontheirishnet workandwhichdependsontracksideequipmentforaxlebearin gconditionmonitoring,thetargetareasontheundersideo fanaxleboxthatshallremainunobstructedaredefinedinna tionalrules.	해당사항 없음				
		SpecificcasePortugal(‘P’) Forunitsintendedtooperateonportuguesenetwork(1668 mmtrackgauge)andwhichdependsontracksideequipment foraxlebearingconditionmonitoring,thetargetareatha tshallremainunobstructedtopermitobservationbyatra cksideHABDanditspositionrelatedtocentrelinevehicl eshallbethefollowing: – YTA=1000mm(lateralpositionofthecentreofthetargeta rearelativetothecentrelineofthevehicle) –WTA≥65mm(lateralwidthofthetargetarea) –LTA≥100mm(longitudinallengthofthetargetarea) – YPZ=1000mm(lateralpositionofthecentreoftheprohibi tivezonerelativetothecentrelineofthevehicle) –WPZ≥115mm(lateralwidthoftheprohibitivezone) – LPZ ≥ 500 mm (longitudinal length of the prohibitive zone)	SpecificcasePortugal (‘P’)Forrollingstockintendedtobeusedonportuguesen etwork(1668mmtrackgauge)andwhichdependsontracksidee quipmentforaxlebearingconditionmonitoring,thetarget areathatshallremainunobstructedtopermitobservationb yatracksideHABDanditspositionrelatedtocentrelineveh icleshallbethefollowing: –YTA=1000mm(lateralpositionofthecentreofthetargetar earelativetothecentrelineofthevehicle) –WTA≥65mm(lateralwidthofthetargetarea) –LTA≥100mm(longitudinallengthofthetargetarea) –YPZ=1000mm(lateralpositionofthecentreoftheprohibit ivezonerelativetothecentrelineofthevehicle) –WPZ≥115mm(lateralwidthoftheprohibitivezone) –LPZ≥500mm(longitudinallengthoftheprohibitivezone)	해당사항 없음				
		SpecificcaseSpain(‘P’) Forrollingstockintendedtobeusedonthespanishnetwor k(1668mmtrackgauge)andwhichdependsontracksideequ ipmentforaxlebearingconditionmonitoring,thezonevis ibletothetracksideequipmentonrollingstockshallbet heareaasdefinedinEN15437-1:2009clauses5.1and5.2con sideringthefollowingvaluesinsteadofthestatedones : – YTA=1176±10mm(lateralpositionofthecentreofthetar getarearelativetothecentrelineofthevehicle) –WTA≥55mm(lateralwidthofthetargetarea) –LTA≥100mm(longitudinallengthofthetargetarea) – YPZ=1176±10mm(lateralpositionofthecentreoftheprohibitivezonerelativetothecentrelineofthevehicle) –WPZ≥110mm(lateralwidthoftheprohibitivezone) – LPZ≥500mm(longitudinallengthoftheprohibitivezone)	SpecificcaseSpain (‘P’)Forrollingstockintendedtobeusedonthespanish1 668mmtrackgaugenetworkandwhichdependsontracksideequ ipmentforaxlebearingconditionmonitoring,thezonevisi bletothetracksideequipmentonrollingstockshallbethea reaasdefinedinEN15437-1:2010clauses5.1and5.2conside ringthefollowingvaluesinsteadofthestatedones: –YTA=1176±10mm(lateralpositionofthecentreofthetarg etareearelativetothecentrelineofthevehicle) –WTA≥55mm(lateralwidthofthetargetarea) –LTA≥100mm(longitudinallengthofthetargetarea) –YPZ=1176±10mm(lateralpositionofthecentreoftheproh ibitivezonerelativetothecentrelineofthevehicle) –WPZ≥110mm(lateralwidthoftheprohibitivezone) –LPZ≥500mm(longitudinallengthoftheprohibitivezone)	해당사항 없음				
		SpecificcaseSweden(‘T’) Thisspecificcaseisapplicabletoallunitswhicharenot fittedwithon-boardaxlebearingconditionmonitoringe quipmentandareintendedforoperationonlineswithnon- upgradedaxlebearingdetectors.Theselinesareindicat edintheinfrastructureregisterasbeingnon-TSIcompli antinthisrespect. Thetwozonesunderneaththeaxlebox/journalsetoutinta blebelowreferringtotheparametersofthestandardEN15 437-1:2009shallbefreetofacilitateverticalmonitori ngbytracksideaxleboxdetectionsystem: Table19 Targetandprohibitivezoneforunitsintendedtobeopera tedinSweden	SpecificcaseSweden (‘T’)Thisspecificcaseisapplicabletoallunitswhicha renotfittedwithonboardaxlebearingconditionmonitorin gequipmentandareintendedforoperationonlineswithnon- upgradedaxlebearingdetectors.Theselinesareindicated inthenetworkstatementasbeingnon-TSIcompliantinthisr espect. Lateraldimensionsforaxlebearingconditionmonitoring: Thezonevisibletotracksideequipmentundersideanaxlebo x/journalshallbefreetofacilitateverticalmonitoring: –thelateralinterval842to882mmrelativetothecentreofa pairofwheels, –aminimumunbrokenwidthof40mmwithinaminimumlateraldi stancerelativetothecentreofapairofwheelsof865mmanda	해당사항 없음				

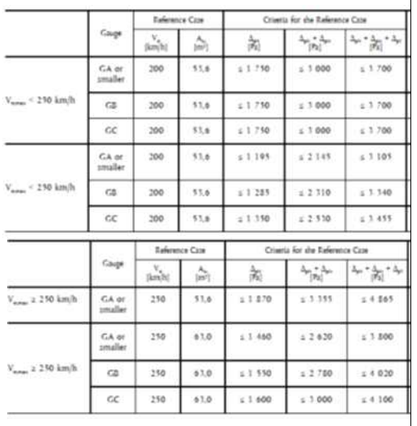
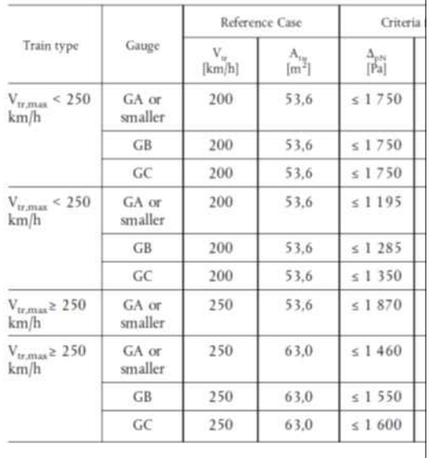
No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		YTA [mm] WTA [mm] LTA [mm] YPZ [mm] WPZ [mm] LPZ [mm] System1862 ≥ 40 whole 862 ≥ 60 ≥ 500 System2905±20 ≥ 40 whole 905 ≥ 100 ≥ 500 Thecompatibilitywiththesesystemsshallbesetoutinthetechnicalfileforthevehicle.	maximumlateraldistancerelativetothecentreofapairofwheelsof945mm. Prohibitivearea: Withinalongitudinallengthof500mm,centrallysituatedtothecentrelineofthewheelaxle,nopartorcomponentwithahighertemperaturethantheaxlebox/journalshallbeplacednearerthan10mmtothelateralintervals.					
		SpecificcasetheUnitedKingdom(GreatBritain)(‘P’) It is permissible to establish the compatibility with trackside equipment other than that defined in the specification referenced in Annex J-1, index 15. In such a case, the characteristics of the trackside equipment the unit is compatible with shall be described in the technical documentation (in accordance with point (4) of clause 4.2.3.3.2).	해당사항 없음	해당사항 없음				
7.3.2.4	Safety against derailment running on twisted track (4.2.3.4.1)	SpecificcaseUnitedKingdom(GreatBritain)(‘P’) Itispermissibleforallunitsandcasestouse Method3setoutinEN14363:2005clause4.1.3.4.1. Thisspecificcasedoesnotpreventtheaccessof TSIcompliantrollingstocktothenationalnetwork.	7.3.2.5.Rollingstockdynamicbehabiour(4.2.3.3.2) SpecificcaseRepublicofIrelandandUKforNorthernIreland (‘T’)Duetoalternativelimitvaluesfortracktwistandotherrelevanttrackqualityrelatedcriteriaontheexistingnetwork,anumberoflimitvaluesandconceptscontainedwithintheSection4.2.3.4anditssubsectionsandcontainedinEN14363:2005aswellasotherstandardsreferredtomustbeadaptedinordertoapplythemonrollingstocktooperateintheRepublicofIrelandandinNorthernIreland. Thisadaptationmustfulfil IE-CME technicalstandard302ortheapplicabletechnicalruleintheUKterritoryofNorthernIreland. Thisappliesto:4.2.3.4.1Safetyagainstderailmentrunningontwistedtrack,4.2.3.4.2Runningdynamicbehaviour,4.2.3.4.2.1Limitvaluesforrunningsafety.4.2.3.4.2.2Trackloadinglimitvalues,4.2.3.4.3Equivalentconicity,4.2.3.4.3.1Designvaluesfornewwheelprofiles,4.2.3.4.3.2In-servicevaluesofwheelsetequivalentconicity. Otherwiseallotherprinciplescontainedinthesectionandin EN14363andotherstandardsreferredtoshallfollowtheapproachdefinedinthisTSI. 7.3.2.5.Rollingstockdynamicbehabiour(4.2.3.3.2) SpecificcaseUKforGreatBritain (‘P’)Thelimitationstotheuseof Method3setoutinEN14363:2005clause4.1.3.4.1arenotapplicableforrollingstockthatisintendedfornationaluseontheUKmainlinenetworkonly. Thisspecificcasedoesnotpreventtheaccesstothenationalnetworkto TSIcompliantrollingstock.	7.3.2.8.Wheel-railcontact(wheelprofiles)[4.2.3.4.4] SpecificcaseforFinland: Category ‘P’-permanent WheelsetsoftrainsdesignedforrunningonlinesoftheFinnishnetworkshallbecompatiblewiththetrackgaugeof1524mm. SpecificcasefortrainsrunningonIrelandandNorthernIrelandnetworks: Category ‘P’-permanent WheelsetsoftrainsdesignedforrunningonlinesoftheIrelandandNorthernIrelandnetworksshallbecompatiblewiththetrackgaugeof1602mm.	트위스트트랙탈선주행 안전	차량의 동특성		
7.3.2.5	Running dynamic behaviour (4.2.3.4.2, 6.2.3.4, ERA/TD/2012-17/INT)	SpecificcaseFinland(‘P’) Thefollowingmodificationstotherunningdynamicbehaviourclausesofthe TSIappliestovehicletobeoperatedsolelyonFinnish1524mmnetwork: – Testzone4isnotapplicableforrunningdynamictesting. – Meanvalueofcurveradiusofalltracksectionsfortestzone3shallbe550±50metresforrunningdynamictesting. – Trackqualityparametersinrunningdynamicstestingsha	7.3.2.7.Designvaluefornewwheelprofiles(4.2.3.4.3.1) SpecificcaseFinland (‘P’)WheelsoftrainsdesignedforrunningonlinesoftheFinnishnetworkshallbecompatiblewiththetrackgaugeof1524mm. Table2 Equivalent conicity design limit values Maximumvehicle operatingspeed (km/h) Equivalent conicity limit values (see table 3) Test conditions	해당사항 없음	트위스트트랙탈선주행 안전	신규 차륜의 설계 수치		

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
			≤60 N/A N/A >60and≤190 0,30 All >190 Values specified in Conditions specified in the HS RST TSI apply the HS RST TSI apply Table3 TracktestconditionsforequivalentconicityrepresentativeoftheFinnishTENnetwork Test Rail head profile Rail Track gauge condition inclination gauge number 1 Rail section 60 E1 defined in EN 13674-1:2003 1 in 40 1 524 mm 2 Rail section 60 E1 defined in EN 13674-1:2003 1 in 40 1 526 mm 3 Rail section 54 E1 defined in EN 13674-1:2003 1 in 40 1 524 mm 4 Rail section 54 E1 defined in EN 13674-1:2003 1 in 40 1 526 mm TherequirementsofthisclausearedeemedtohavebeenmetbywheelsetshavingunwornS1002orGV1/40profiles,asdefinedinEN13715:2006,withspacingofactivefacesbetween1505mmand1511mm. 7.3.2.3.Gauging(4.2.3.1) SpecificcaseRepublicofIrelandandUKforNorthernIreland (‘T’)Thekinematicgaugeofrollingstockisanopenpoint.					
		llbeaccordingtoRAT013(Trackinspection). -Measuringmethodsareaccordingto EN13848:2003+A1.						
		SpecificcaseIrelandandUKforNorthernIreland(‘P’) Fortechnicalcompatibilitywiththeexistingnetworkitispermissibletousenotifiednationaltechnicalrulesforthepurposeofassessingrunningdynamicbehaviour.						
		해당사항 없음	SpecificcasePortugal (‘P’)ForPortugal,thetrackgaugeof1668mmshallbeconsideredwitharailinclinationof1to20forrailsection54E1and60E1.	해당사항 없음				
		SpecificcaseSpain(‘P’) Forrollingstockintendedtobeusedon1668mmtrackgauge,thequasi-staticguidingforceYqstlimitvalueshallbeevaluatedforcurveradii 250m≤Rm<400m Thelimitvalueshallbe:(Yqst)lim=66kN. Thelimitvalueshallbeevaluatedinaccordancewith ERA/TD/2012-17/INTexceptfortheformulainclause4.3.11.2whichshallbetakentobe(11550m/Rm-33)instead. InadditionthecantdeficiencythresholdtobeconsideredforapplyingtheEN15686:2010shallbe190mm.	7.3.2.6.TrackLoadinglimitvalue(4.2.3.4.2.2) SpecificcaseSpain (‘P’)ForRollingStockintendedtobeusedon1668mmtrackgauge,thequasi-staticguidingforceYqstlimitvalueshallbeevaluatedforcurveradii250≤R<400m. Thelimitvalueshallbe:(Yqst)lim=(33+11550/Rm)kN.	해당사항 없음				
		SpecificcasetheUnitedKingdom(GreatBritain)(‘P’) Fortechnicalcompatibilitywiththeexistingnetworkitispermissibletousenationaltechnicalrulesamending EN14363andtheERA/TD/2012-17/INTrequirementsandnotifiedforthepurposeofrunningdynamicbehaviour.Thisspecificcasedoesnotpreventtheaccessof TSIcompliantrollingstocktothenationalnetwork.	해당사항 없음	해당사항 없음				
7.3.2.6	Mechanical and geometric characteristics	SpecificcaseEstonia,Latvia,LithuaniaandPolandfor1520mmsystem(‘P’) Thegeometricaldimensionsofthewheelsasdefinedin Fig	7.3.2.1.Generalspecificcases SpecificcaseEstonia,Latvia,Lithuania,PolandandSlovakiafor1520mmnetworks	7.3.2.6.Electricalresistanceofwheelsets[clause4.2.3.3.1] SpecificcasePoland:	윤축과 차륜 의 기계 및 기하학적 특성	일반 특별 경우		

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
	of wheelset and wheel (4.2.3.5.2.1 and 4.2.3.5.2.2)	ure2shallbecompliantwithlimitvaluesspecifiedinthe Table20. Table20 In-servicelimitsofthegeometricdimensionsofwheel Designation Wheel diameter Minimum value Maximum value D (mm) (mm) (mm) Widthoftherim(BR+Burr) 130 146 Thicknessoftheflange(Sd) 400 ≤ D ≤ 1 220 21 33 Heightoftheflange(Sh) 28 32	(‘P’)TheapplicationoftheTSItorollingstockintended tobeusedon1520mmnetworksisanopenpoint. SpecificcaseEstonia,Latvia,Lithuania,PolandandSlova kia (‘P’)Theapplicationofnationaltechnicalrulesinstea dof therequirementsinthisTSIisallowedforrollingstock intendedtobeusedonthe1520network(s)intrafficbetween MemberStatesand3rdcountries.	Category ‘P’-permanent Thisspecificcaseisspecifiedinclause3.5.2ofAnnexAApp endix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006. SpecificcaseFrance: Category ‘P’-permanent Thisspecificcaseisspecifiedinclause3.5.3ofAnnexAApp endix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006				
7.3.2.6	Mechanical and geometric characteristics of wheelset and wheel (4.2.3.5.2.1 and 4.2.3.5.2.2)	SpecificcaseFinland(‘P’) Theminimumwheeldiametershallbetakenas400mm. Forrollingstocktobeusedintrafficbetween Finnish152 4networkandathirdcountry1520network,itisallowedto usespecialwheelsetsdesignedtoaccommodatethediffer encesintrackgauges.	 Designation / Wheel diameter D (mm) / Nominal value (mm) / Minimum value (mm) / Maximum value (mm) Requirements linked to subsystem Front-to-front dimension (SR) (Distance between flange contact faces) SR = AR+Sd (left wheel) + Sd (right wheel): D > 725: 1 510 / 1 487 / 1 5…; 725 > D ≥ 400: — / 1 506 / 1 5… Back to back distance (AR): D > 725: 1 445 +/−1 / 1 442 / 1 4…; 725 > D ≥ 400: 1 445 +/−1 / 1 444 / 1 4… Requirements linked to interoperability constituent wheel Designation / Wheel diameter D (mm) / Nominal value (mm) / Minimum value (mm) / Maximum value (mm) Width of the rim (BR+Burr): D ≥ 400: 135 +/−1 / 134 / 1…; 140 +/−1 (*) / 139 (*) / 14… Thickness of the flange (Sd): D > 840: 32,5 / 22 / 3…; 840 > D ≥ 760: 32,5 / 25 / 3…; 760 > D ≥ 400: 32,5 / 27,5 / 3… Height of the flange (Sh): D > 760: 28 / 27,5 / 3…; 760 > D ≥ 630: 30 / 29,5 / 3…; 630 > D ≥ 400: 32 / 31,5 / 3… Face of flange (qR): ≥ 400: — / 6,5 / – (*) Allowed optionally for traction units.	SpecificcaseNetherlands: Category ‘P’-permanent Thisspecificcaseisspecifiedinclause3.5.4ofAnnexAApp endix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006. 7.3.2.9.Wheelsets[4.2.3.4.9] SpecificcaseforFinland: Category ‘P’-permanent Thedimensionsforwheelsetsandwheelsrelatedto1520and1 524mmtrackgaugesaregiveninAnnexMTableM.2. 7.3.2.18.Control-commandandsignallingsystem[clause4 .2.7.9] 7.3.2.18.1.Wheelsetlocation[clause4.2.7.9.2] SpecificcaseforGermany: Category ‘P’-permanent Thisspecificcaseisspecifiedinclause2.1.5ofAnnexAApp endix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006 SpecificcaseforPolandandBelgium: Category ‘P’-permanent Thisspecificcaseisspecifiedinclause2.1.6ofAnnexAApp endix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006. SpecificcaseforFrancehigh-speedTransEuropeanNetwork (TEN)andBelgiumhigh-speedTEN ‘L1’ only: Category ‘P’-permanent Thisspecificcaseisspecifiedinclause2.1.8ofAnnexAApp endix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006.	윤축과 차륜 의 기계 및 기하학적 특성	윤축		
		해당사항 없음	SpecificcasePortugal (‘P’)Mechanicalandgeometricalcharacteristicsofwhe elsets: Forthenominaltrackgauge(1668mm),thespecificsvaluesf orArandSrofPortugueserailnetworkare: -Ar=15930/-3(mm)-newwheelset -Ar=1593+3/-3(mm)-maximuminservice -1646≤Sr≤1661(mm) Mechanicalandgeometricalcharacteristicsofwheels: ThelimitvaluesforSdandShofthisspecificcaseare: -ForD≥800mm 22 ≤ Sd ≤ 33 (mm) -ForD<800mm 27,5 ≤ Sd ≤ 33 (mm) -Sh≤36(mm)	SpecificcaseforBelgium: Category ‘P’-permanent Thisspecificcaseisspecifiedinclause2.1.9ofAnnexAApp endix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006 Specificcaseonthe1520/1524mmgaugenetwork Category ‘P’-permanent Thisspecificcaseisspecifiedinclause6.2ofAnnexAAppen dix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006.				

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		SpecificcaseIreland(‘P’) Thegeometricaldimensionsofthewheels(asdefinedinFigure2)shallbecompliantwithlimitvaluesspecifiedintheTable21: Table21 In-service limits of the geometric dimensions of wheel (1600mm) Widthoftherim(BR) 690 ≤ D ≤ 1 016 137 139 (withmaximumBURRof5mm) Thicknessoftheflange(Sd) 690 ≤ D ≤ 1 016 26 33 Heightoftheflange(Sh) 690 ≤ D ≤ 1 016 28 38 Faceoftheflange(qR) 690 ≤ D ≤ 1 016 6,5 -	해당사항 없음	해당사항 없음				
		SpecificcaseUKforNorthernIreland(‘P’) Thegeometricaldimensionsofthewheelsetsandthewheels(asdefinedinFigureland2)shallbecompliantwithlimitvaluesspecifiedintheTable22: Table22 In-service limits of the geometric dimensions of wheelsets and wheel (1600 mm) Front-to-frontdimension(SR) 690 ≤ D ≤ 1 016 1 573 1 593,3 SR=AR+Sd,left+Sd,right Backtobackdistance(AR)690≤D≤1016 1 521 1 527,3 Widthoftherim(BR) 690 ≤ D ≤ 1 016 127 139 (withmaximumBURRof5mm Thicknessoftheflange(Sd) 690 ≤ D ≤ 1 016 24 33 Heightoftheflange(Sh) 690 ≤ D ≤ 1 016 28 38 Faceoftheflange(qR) 690 ≤ D ≤ 1 016 6,5 -	SpecificcaseRepublicofIrelandandUKforNorthernIreland (‘P’)Inrelationtoclause4.2.3.5includingitssubsections,allgeometricdimensionsofwheelsetsmustfulfilIE-CMEtechnicalstandard301ortheapplicabletechnicalruleintheUKterritoryofNorthernIreland. Thisappliestotheclauses:4.2.3.5.2Wheelsets,4.2.3.5.2.1Mechanicalandgeometricalcharacteristicsofwheelsets,4.2.3.5.2.2Mechanicalandgeometricalcharacteristicsofwheels.	해당사항 없음				
		SpecificcaseSpain(‘P’) Theminimumvalueofthicknessoftheflange(Sd)forwheeldiameterD≥840mmshallbetakenas25mm. Forwheeldiameters330mm≤D<840mm,theminimumvalueshallbetakenas27,5mm.	SpecificcaseSpain (‘P’)ThegeometricaldimensionsofthewheelsetsSRandARshallbecompliantwithlimitvaluesspecifiedbelow.Theselimitvaluesshallbetakenasdesignvalues(newwheelset)andasin-servicelimitvalues(tobeusedformaintenancepurposes). Wheel diameter (mm) Minimum (mm) Maximum (mm) SR 840 ≤ D ≤ 1 250 1 643 1 659 330 ≤ D < 840 1 648 1 659 AR 840 ≤ D ≤ 1 250 1 590 1 596 330 ≤ D < 840 1 592 1 596 (‘T’)Thicknessoftheflange(Sd)shallbe25mmminimumforwheeldiameters>840mmand27,5mmforwheeldiametersbetween330mmand840mmforvehiclesintendedtocirculateon1668mmtrackgauge.	해당사항 없음				
		SpecificcaseUnitedKingdom(GreatBritain)(‘P’) Itispermissibleforthegeometricaldimensionsofthewheelstoalternativelybeestablishedinaccordancewitht	7.3.2.9. Geometric characteristics of wheelset and wheel (4.2.3.5.2.2) SpecificcaseUKforGreatBritain	해당사항 없음				

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		henationaltechnicalrulenotifiedforthispurpose. ThisspecificcasedoesnotpreventtheaccessofTSIcompliantrollingstocktothenationalnetwork.	(‘P’)Forrollingstockfornationaluseonly,theminimumvalueofthewidthoftherim(BR+Burr)ispermittedtobeequalto127mm(insteadof133mm). ThisspecificcasedoesnotpreventtheaccesstothenationalnetworktoTSIcompliantrollingstock.					
		해당사항 없음	해당사항 없음	7.3.2.18.2.Wheels[clause4.2.7.9.3] SpecificcaseforFinland: Category ‘P’-permanent DuetotheNordicclimaticconditions,aspecificwheelmaterialisgenerallyusedinFinlandandinNorway.ItissimilartoER8butwithalevelofmanganeseandsiliconincreasedtoimprovedpropertiesagainstshelling.Fordomestictrafficthismaterialmaybeusedifagreedbetweentheparties. SpecificcaseforFrance: Category ‘P’-permanent ThisspecificcaseisspecifiedinclauseA2.2.2ofAnnexAAppendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006. SpecificcaseforLithuania: Category ‘P’-permanent ThisspecificcaseisspecifiedinclauseA2.2.4ofAnnexAAppendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006.				
		해당사항 없음	7.3.2.10Slipstreameffectsonpassengersonplatformandonworkerstrackside(clause4.2.6.2.1) SpecificcaseUKforGreatBritain (‘P’)Itispermissibleforrollingstockoperatingonthe GBnetworktobetestedinaccordancewiththefollowingrequirement. Rollingstockrunningintheopenairatamaximumoperatingspeedvtr>160km/h(100mile/h),shallnotcausetheairspeedtoexceedvalueu2σ=11,5m/sataheightof1,2mabovetheplatformandatadistanceof3,0mfromthetrackcentre,duringthepassageofrollingstock. Conformityshallbeassessedonthebasisoffull-scaletestsunderconditionsspecifiedinEN14067-4:2005/A1:2009clause7.5.2.Themeasurementsshallbeperformedonaplatformofaheightabovetopofrailof915mmorlower. ThisspecificcasedoesnotpreventtheaccessofTSIcompliantrollingstocktothenationalnetwork	7.3.2.14.TrainAerodynamics 7.3.2.14.1.Aerodynamicloadsonpassengersonaplatform[clause4.2.6.2.2] SpecificcaseforUK Category ‘P’-Permanent Afulllengthtrain,runningintheopenairatv=200km/h,(oratitsmaximumoperatingspeedifthisislower),shallnotcausetheairspeedtoexceedthevalueu2σ=11,5m/sataheightof1,2mabovetheplatformandatadistanceof3,0mfromthetrackcentre,duringthewholetrainpassage(includingthewake). Theplatformheightusedintheassessmentshallbe915mmorlower.Allothertestingconditionsareassetoutin4.2.6.2.2.				
7.3.2.7	Emergencybraking(4.2.4.5.2)	SpecificcaseUnitedKingdom(GreatBritain)(‘P’) Itispermissibleforunitsassessedinfixedorpredefinedformationofdesignmaximumspeedhigherorequalto250km/h,forthestoppingdistanceincaseof ‘emergencybrakingperformanceinnormalmode’ todeviatefromtheminimumvaluesspecifiedinpoint(9)ofclause4.2.4.5.2.	해당사항 없음	해당사항 없음	비상제동 영국 250 km/h 이상 정상하중조건에서 비상제동 거리			
		해당사항 없음	해당사항 없음	7.3.2.12.2.Eddycurrentbrakes[clause4.2.4.5] SpecificcaseforGermany Category ‘P’-permanent ThisspecificcaseisspecifiedinclauseA5.2.3ofAnnexAAppendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006 SpecificcaseforSweden Category ‘P’-permanent				

<table>
<tr><th>No</th><th>소제목</th><th>개정유럽철도차량TSI기준
(REGNo1302/2014)</th><th>종전유럽일반철도기준
(DEC2011/291/EU)</th><th>종전유럽고속철도기준
(DEC2008/232/EC)</th><th>개정2014
(UR)</th><th>일반철도2011
(CR)</th><th>고속철도2008
(HR)</th><th>요약</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Theuseofeddycurrentbrakesforemergencybrakingorservicebrakingisnotallowedontheswedishnetwork.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">7.3.2.8</td><td rowspan="2">Aerodynamic effects (4.2.6.2)</td><td>SpecificcaseUnitedKingdom(GreatBritain)(‘P’)
Headpressurepulse(4.2.6.2.2):
Unitswithamaximumoperatingspeedhigherthan160km/handlowerthan250km/h,runningintheopenairattheirmaximumoperatingspeedshallnotcausethemaximumpeak-to-peakpressureofchangestoexceedavalueasindicatedinthenationaltechnicalrulenotifiedforthispurpose.</td><td>7.3.2.11.Headpressurepulse(4.2.6.2.3):
SpecificcaseUKforGreatBritain
(‘P’)InsteadoftherequirementsetoutinclauseA4.2.6.2.3,thefollowingappliesforrollingstockoperatingontheGBnetwork:
Rollingstockrunningwithaspeedhigherthan160km/hinthe openairshallnotcausethemaximumpeak-to-peakpressureofchangestoexceedavalue$\Delta p2\sigma$of665Paasmeasuredovertherangeofheightbetween1,5mand3,3mabovethetopofrail,andatadistanceof2,5mfromthetrackcentre,duringthepassageofthehead.</td><td></td><td>공기 역학적 효과</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SpecificcaseItaly(‘P’)
Maximumpressurevariationsintunnels(4.2.6.2.3):
Forunrestrictedoperationontheexistinglinestakingintoaccountthenumeroustunnelswithacrosssectionof54m2whicharetraversedat250km/h,andthosewithacrosssectionof82,5m2andtraversedat300km/h,unitsofmaximumdesignspeedhigherthanorequalto190km/hshallconformtotherequirementssetoutintheTable23.
Table23
Requirementsforinteroperabletraininasoloruninanon-inclinedtube-liketunnel

Ifavehicledoesnotfulfilthevaluesspecifiedinthetableabove(e.g.TSIcompliantvehicle),operatingrules(e.g.speedrestrictions)mayapply.</td><td>해당사항 없음</td><td>7.3.2.14.3.Maximumpressurevariationsintunnels[clause4.2.6.4]
SpecificcaseforItaly:
Category ‘P’-permanent
Totakeaccountofthenumeroustunnelswithacross-sectionof54m2whicharetraversedat250km/h,andthosewithacross-sectionof82,5m2andtraversedat300km/h,trainsoperatingontheItaliannetworkshallconformtotherequirementssetoutinTable24.
Table24
Requirementsforinteroperabletraininasolo-runinanon-inclinedtube-liketunnel(SpecificCaseItaly)

Ifatrainsetdoesnotfulfilthevaluesspecifiedin Table24,theoperationrulesforthistrainshallbedeterminedbyapplyingthepublishedrulesoftheinfrastructuremanager.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
7.3.2.9	Warning horn sound pressure levels (4.2.7.2.2) Specific case	SpecificcaseUnitedKingdom(GreatBritain)(‘P’) Vehiclefornationaluseonlymaybecompliantwiththehornsoundpressurelevelsasstipulatedinthenationaltechnicalrulesnotifiedforthispurpose. Trainsintendedforinternationaluseshallbecompliantwiththehornsoundpressurelevelsasspecifiedinclause4.2.7.2.2ofthisTSI. ThisspecificcasedoesnotpreventtheaccessofTSIcompliantrollingstocktothenationalnetwork.	7.3.2.12.Warninghornsoundpressurelevels(4.2.7.2.2) SpecificcaseUKforGreatBritain (‘P’)Rollingstockfornationaluseonly,maybecompliantwiththehornsoundpressurelevelsasstipulatedinthenationaltechnicalrulesnotifiedforthispurposeintheUK. TrainsintendedforinternationaluseshallbecompliantwiththehornsoundpressurelevelsasstipulatedinthisTSI. ThisspecificcasedoesnotpreventtheaccessofTSIcompliantrollingstocktothenationalnetwork.	7.3.2.17. Horns [clause 4.2.7.4.2.1] SpecificcaseforFinland: Category ‘P’-permanent Class2trainsshallbefittedwithhornswithtwodistinctt ones.Thenotesoftheaudiblewarninghornsareintendedtobe recognisableasbeingfromatrainandnotbesimilartowarni ngdevicesusedinroadtransportorasfactoryorothercommo nwarningdevices.Twoseparatelysoundedwarninghornssha llbeused. Thefundamentalfrequenciesofthewarninghornnotesshall be: -highnote:800Hz±20Hz -lownote:460Hz±20Hz SpecificcaseforItaly: Category ‘T2’-temporary Totakeintoaccountthedurationoftheprocessofupdatingn ationalregulations,itispermittedthatdomestictrainso peratingontheItaliannetworkonnationalroutesareequip pedwithhornswithfundamentalfrequenciesof: -highnote:660Hz±15Hz -lownote:370Hz±10Hz Thesoundpressurelevelforthesefrequenciesshallbebetw een120dBand125dBusingthemeasuringmethoddescribedinc lause4.2.7.4.2.	경고 경적의 음압 수준	경고 경적의 음압 수준		
7.3.2.10	Power supply. general (4.2.8.2)	SpecificcaseUnitedKingdom(GreatBritain)(‘P’) Itispermissibleforelectricunitstobedesignedonlyforoperationonlinesequippedwiththeelectrificationsystemoperatingat600/750VDCassetoutintheTSIENEclause7.4.2.8.1andutilisinggroundlevelconductorrailsinathreeand/orfourrailconfiguration;inthatcasethenationaltechnicalrulesnotifiedforthispurposeshallapply.	7.3.2.13.Powersupply.general(4.2.8.2.1) SpecificcaseUKforGreatBritain (‘P’)Itispermissibletocontinuetoprocurerollingstocktooperateon,andbecompatiblewith,linesequippedwiththeelectrificationsystemoperatingat600/750VDCandutilisinggroundlevelconductorrailsinathreeand/orfourrailconfiguration.Notifiednationaltechnicalrulesshallapply.	해당사항 없음	전원 공급 일반	전원 공급 일반		
7.3.2.11	Operation within range of voltages and frequencies (4.2.8.2.2)	SpecificcaseEstonia(‘T’) Electricunitsdesignedtobeoperatedon DC3,0kVlinesshallbeabletooperatewithintherangesofvoltagesandfrequenciesassetoutintheTSIENEclause7.4.2.1.1. SpecificcaseFrance(‘T’) Electricunitsdesignedtobeoperatedon DC1,5kVexistinglinesshallbeabletooperatewithintherangesofvoltagesandfrequenciesassetoutintheTSIENEclause7.4.2.2.1. Themaximumcurrentatstandstillperpantograph(4.2.8.2.5)allowedonDC1,5kVexistinglinesmaybelowerthanthelimitvaluesassetoutintheTSIENEclause4.2.5;thecurrentatstandstillperpantographshallbelimitedaccordinglyonelectricunitsdesignedtobeoperatedonthoselines. SpecificcaseLatvia(‘T’) Electricunitsdesignedtobeoperatedon DC3,0kVlinesshallbeabletooperatewithintherangesofvoltagesandfrequenciesassetoutintheTSIENEclause7.4.2.3.1. SpecificcaseUnitedKingdom(GreatBritain)(‘P’) Itispermissibleforelectricunitstobeequippedwithautomaticregulationwithinabnormaloperationconditionregardingvoltageassetoutinthenationaltechnicalrulenotifiedforthispurpose. ThisspecificcasedoesnotpreventtheaccessofTSIcompliantrollingstocktothenationalnetwork.	7.3.2.14.Operationwithinrangeofvoltagesandfrequencies(4.2.8.2.9.1) SpecificcaseFrance (‘T’)ElectricunitstobeoperatedontheDC1,5kVsystemdepictedintheclause7.5.2.2.1oftheCRenergyTSIshallbeabletooperatewithintherangeofvoltagedefinedinthatclause7.5.2.2.1oftheCRenergyTSI.	해당사항 없음	전압및주파수의동작	전압및주파수의동작		

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
7.3.2.12	Use of regenerative brakes (4.2.8.2.3)	SpecificcaseBelgium(‘T’) Fortechnicalcompatibilitywiththeexistingsystem,themaximumvoltageregeneratedtothecatenary(Umax2accordingtoEN50388:2012clause12.1.1)on3kVnetworkshallnotbehigherthan3,8kV. SpecificcaseCzechRepublic(‘T’) Fortechnicalcompatibilitywiththeexistingsystem,themaximumvoltageregeneratedtothecatenary(Umax2accordingtoEN50388:2012clause12.1.1)on3kVnetworkshallnotbehigherthan3,55kV. SpecificcaseSweden(‘T’) Fortechnicalcompatibilitywiththeexistingsystem,themaximumvoltageregeneratedtothecatenary(Umax2accordingtoEN50388:2012clause12.1.1)on15kVnetworkshallnotbehigherthan17,5kV.	해당사항 없음	해당사항 없음	회생 제동 사용	해당사항 없음		
7.3.2.13	Height of interaction with contact wires (RST level) (4.2.8.2.9.1.1)	SpecificcaseUnitedKingdom(GreatBritain)(‘P’) Fortechnicalcompatibilitywithexistinglines,theinstallationofapantographonanelectricunitshallallowmechanicalcontactofthecontactwiresattheextendedrangeofwireheightsinaccordancewiththenationaltechnicalrulesnotifiedforthispurpose.	7.3.2.15.Working range in height of pantograph (4.2.8.2.9.1) SpecificcaseFinland (‘P’)Theinstallationofapantographonarollingstockshallallowcurrentcollectionfromcontactwiresatheightsbetween5600-6600mmaboveraillevelfortracksdesignedaccordingtothegaugeFIN1. SpecificcaseUKforGreatBritain (‘P’)AllrollingstockrequiredtooperateontheUKAC25kV50HzsystemthathasnotbeenupgradedinaccordancewiththeCRENETSI,thefollowingrequirementshallapply: Pantographsshallhaveaworkingrangeof2100mm.Whenmountedonanelectricunit,thepantographshalloperatebetween4140mm(theloweroperatingposition,ref.EN50206-1,3.2.13)and6240mm(theupperoperatingposition,ref.EN50206-1,3.2.13)aboveraillevel. Inexceptionaltopographicalcircumstanceswhereelectricalclearancesarelimitedbyphysicalrestrictions,andareducedmaximumrolling-stock(static)heightof3775mmapplies,pantographsontheseveheclesshallhaveaworkingrangeof2315mm.Whenmountedonanelectricunit,thepantographshalloperatebetween3925mm(theloweroperatingposition,ref.EN50206-1,3.2.13)and6240mm(theupperoperatingposition,ref.EN50206-1,3.2.13)aboveraillevel. SpecificcasetheNetherlands	해당사항 없음	SpecificCaseforGermanyandAustria: Category ‘P’-permanent Theinvestmentofchangingtheoverheadlineequipmentoncategory IIandIIIlinesandinstationstomeettherequirementsofthe1600mmEuropantographisprohibitive.Trainstraversingtheselinesshallbeprovidedwithsecondary1950mmpantographsformedium-speedoperationupto230km/hsothattheoverheadlineequipmentonthesepartsofthetrans-EuropeannetworkneednottobepreparedfortheoperationoftheEuropantograph.Inthesareasamaximumlateralcontactwirepositionof550mmispermissiblerelatedtotheverticalonthetrackcentrelineunderactionofcrosswind.Futurestudiesconcerningcategory IIandIIIlinesshouldtakeintoaccountthEuropantographtodemonstratetherelevanceofthechoicesmade.	가선 작용고가선과 상호작용 높이	가선 상호작용 높이		
7.3.2.13	Height of interaction with contact wires (RST level) (4.2.8.2.9.1.1)	SpecificcaseUnitedKingdom(GreatBritain)(‘P’) Fortechnicalcompatibilitywithexistinglines,theinstallationofapantographonanelectricunitshallallowmechanicalcontactofthecontactwiresattheextendedrangeofwireheightsinaccordancewiththenationaltechnicalrulesnotifiedforthispurpose.	7.3.2.15.Working range in height of pantograph (4.2.8.2.9.1) SpecificcaseFinland (‘P’)Theinstallationofapantographonarollingstockshallallowcurrentcollectionfromcontactwiresatheightsbetween5600-6600mmaboveraillevelfortracksdesignedaccordingtothegaugeFIN1. SpecificcaseUKforGreatBritain (‘P’)AllrollingstockrequiredtooperateontheUKAC25kV50HzsystemthathasnotbeenupgradedinaccordancewiththeCRENETSI,thefollowingrequirementshallapply: Pantographsshallhaveaworkingrangeof2100mm.Whenmountedonanelectricunit,thepantographshalloperatebetween4140mm(theloweroperatingposition,ref.EN50206-1,3.2.13)and6240mm(theupperoperatingposition,ref.EN50206-1,3.2.13)aboveraillevel. Inexceptionaltopographicalcircumstanceswhereelectricalclearancesarelimitedbyphysicalrestrictions,andareducedmaximumrolling-stock(static)heightof3775mmapplies,pantographsontheseveheclesshallhaveaworkingrangeof2315mm.Whenmountedonanelectricunit,thepantographshalloperatebetween3925mm(theloweroperatingposition,ref.EN50206-1,3.2.13)and6240mm(theupperoperatingposition,ref.EN50206-1,3.2.13)aboveraillevel. SpecificcasetheNetherlands	7.3.2.19.Pantograph[clause4.2.8.3.6.] SpecificcaseforFinland: Category ‘P’-permanent TrainsoperatingontheFinnishnetworkshouldbeequippedwith1950mmpantograph.Theprofileofthepantographheadshallbeasdescribedbelow: -Hornmadeofinsulatingmaterial(projectedlength200mm) -Minimumlengthofthecontactstrip1100mm -Conductingrangeofcollectorhead1550mm -Pantographheadlength1950mm Thenormalheightofthecontactwireis6150mm(min5600mm,max6500mm) Pantographheadsshallhaveamaximumalongtrackwidthof400mm.	가선 작용고가선과 상호작용 높이	가선 상호작용 높이		

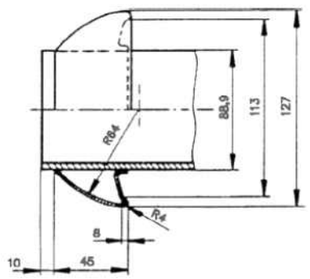
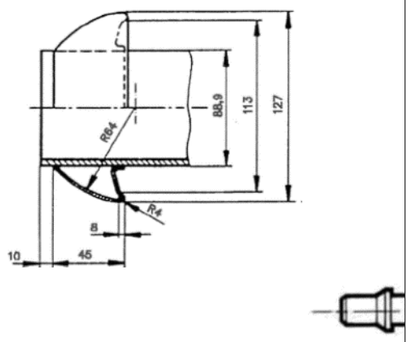
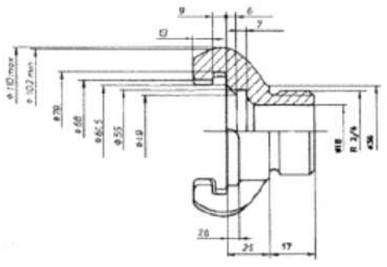
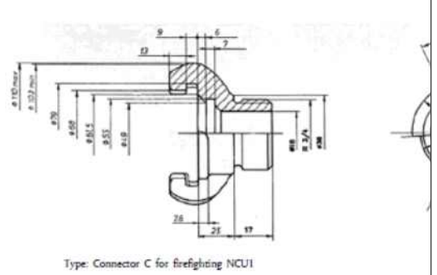
No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
			(‘T’)Forunrestrictedaccesstothe1500VDCDutchnetwork,themaximumheightofpantographshallbelimitedto5860mm.					
		해당사항 없음	해당사항 없음	7.3.2.19.Pantograph[clause4.2.8.3.6.] Pantographgaugeenvelope ForlinesinCategoriesIIandIII,pantographsofvehiclesusedinGreatBritainshallremainwithinthegaugedefinedinthediagrambelow.Thisisanabsolutegauge,andnotareferenceprofilesubjecttoadjustments.Themeansofdemonstratingcompliancei sanOpenPoint Thediagramshowstheextremeenvelopewithinwhichmovementsofthepantographheadmustremain.Theenvelopeshallbeplacedontheextremepositionoftrackcentrelinespermittedbytracktolerances,whicharenotincluded.Theenvelopei snotaReferenceProfile. Atallspeedsuptolinespeed;maximumcant;maximumwindspeedatwhichunrestrictedoperationispossible,andextremewindspeed,definedintheregisterofinfrastructure: W=990mm,whenH≤4300mm; and W′ =990+(0,040×(H-4300))mm,whenH>4300mm. Where: H=Heighttotopofenvelopeaboverraillevel(inmm).Thedimensionisthesumofthecontactwireheightandtheprovisionforuplift. Additionalallowanceshallbemadeforcontactstripwear.				
7.3.2.14	Pantograph head geometry (4.2.8.2.9.2)	SpecificcaseCroatia(‘T’) Foroperationontheexistingnetwork3kVDCsystem,itisallowedtoequipelectricunitswithapantographhavingaheadgeometryoflength1450mmasdepictedinEN50367:2012,AnnexB.2figureB.1(asalternativetorequirementinclause4.2.8.2.9.2). SpecificcaseFinland(‘T’) Fortechnicalcompatibilitywiththeexistingnetwork,thewidthofthepantographheadshallnotexceed0.422metres.	7.3.2.16. Pantograph head geometry (4.2.8.2.9.2)	해당사항 없음	판토 헤드 형상	판토 헤드 형상		
		SpecificcaseFrance(‘T’) Foroperationontheexistingnetwork,inparticularonlineswithcatenarysystemonlycompatiblewithnarrowpantograph,andforoperationinFranceandSwitzerland,itisallowedtoequipelectricunitswithapantographhavingaheadgeometryoflength1450mmasdepictedinEN50367:2012,AnnexB.2figureB.1(asalternativetorequirementinclause4.2.8.2.9.2).	SpecificcaseFrance (‘P’)TrainsintendedtobeoperatedinFranceandSwitzerland,oronotherlinesoutsidetheTENwithcatenarysystemsonlycompatiblewith1450mmpantographs,shallbeprovidedwith1450mmwidepantographsheads.Onthesetrainsitisallowedtoinstallonlypantographswithheadgeometryoflength1450mmaslongastheyonlytraverselinescompatiblewithpantographheadsgeometryoflength1450mm. Theprofileofthispantographheadshallbeasdepictedin EN 50367:2006,AnnexB.2.	7.3.2.19.Pantograph[clause4.2.8.3.6.] SpecificcaseforFrance: CategoryT2 CopperandsteelmaterialsarepermittedtobeusedforthecontactstriponthDCnetwork CategoryP TrainsonDClinesarepermittedtobeequippedwitha1950mmwidepantographheads. CategoryP HighspeedtrainsrequiredtooperateinFranceandSwitzerlandarepermittedtobefittedwith1450mmwidepantographsheads.				
		SpecificcaseItaly(‘T’) Foroperationontheexistingnetwork3kVDCsystem(andadditionallyinSwitzerlandon15kVACsystem),itisallowedtoequipelectricunitswithapantographhavingaheadgeometryoflength1450mmasdepictedinEN50367:2012,AnnexB.2figureB.1(asalternativetorequirementinclause4	SpecificcaseItaly (‘T’)OntrainstraversingexistingTENlineswithcatenarysystemsonlycompatiblewithpantographheadsgeometryoflength1450mm,pantographswithheadsgeometryoflength1450mmshallbeinstalled. Ontrainswhichareintendedfornationaluseonlyandtraver	SpecificcaseItaly: Category‘P’-permanent HighspeedtrainsrequiredtooperateinItalyandSwitzerlandarepermittedtobefittedwith1450mmwidepantographsheads.				

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		.2.8.2.9.2).	singbothlinescompatiblewithpantographheadsgeometryoflengths1600mmand1450mm,itisallowedtoinstallonlypantographswithheadgeometryoflength1450mm. (‘P’)TrainsintendedtobeoperatedinItalyandSwitzerland,oronotherlinesoutsidetheTENwithcatenarysystemsonlycompatiblewith1450mmpantographs,shallbeprovidedwith1450mmwidepantographsheads.Onthesetrainsitisallowedtoinstallonlypantographswithheadgeometryoflength1450mmaslongastheyonlytraverselinescompatiblewithpantographheadsgeometryoflength1450mm. Theprofileofthispantographheadshallbeasdepictedin EN 50367:2006,AnnexB.2.					
		SpecificcasePortugal(‘T’) Foroperationontheexistingnetwork25kV50Hzsystem,itisallowedtoequipelectricunitswithapantographhavingaheadgeometryoflength1450mmasdepictedinEN50367:2012,AnnexB.2figureB.1(asalternativetorequirementinclause4.2.8.2.9.2).Foroperationontheexistingnetwork1,5kVDCsystem,itisallowedtoequipelectricunitswithapantographhavingaheadgeometryoflength2180mmasdepictedinnationalrulenotifiedforthispurpose(asalternativetorequirementinclause4.2.8.2.9.2).	SpecificcasePortugal (‘P’)ForrollingstockrequiredtooperateonlineswheretheenergysubsystemnotbeenupgradedinaccordancewiththeCRENETSI,thefollowingrequirementshallapplytopantographheadslengths: -1450mmfor25kVACsystem,and -2180mmfor1,5kVDCsystem.	해당사항 없음			
		SpecificcaseSlovenia(‘T’) Foroperationontheexistingnetwork3kVDCsystem,itisallowedtoequipelectricunitswithapantographhavingaheadgeometryoflength1450mmasdepictedinEN50367:2012,AnnexB.2figureB.1(asalternativetorequirementinclause4.2.8.2.9.2).	SpecificcaseSlovenia (‘P’)Onelectricunitsintendedtooperate: -onlineswithcatenarysystemonlycompatiblewithpantographsheadgeometryoflength1450mm,pantographswithheadgeometryoflength1450mmshallbeinstalled,anditisallowedtoinstallonlypantographswithheadgeometry1450mm, -onlineswithcatenarysystemcompatiblewithpantographsheadgeometryoflength1450mmand1600mm,itisallowedtoinstallonlypantographswithheadgeometry1450mmaslongastheyonlytraverselinescompatiblewithpantographheadsgeometryoflength1450mm. Theprofileofthispantographheadshallbeasdepictedin EN 50367:2006,AnnexB.2.	해당사항 없음			
		SpecificcaseSweden(‘T’) Foroperationontheexistingnetwork,itisallowedtoequipelectricunitswithapantographhavingaheadgeometryoflength1800mmasdepictedinEN50367:2012,AnnexB.2figureB.5(asalternativetorequirementinclause4.2.8.2.9.2).	SpecificcaseSweden (‘P’)Thisspecificcaseisapplicableforunitsoperatedonlineswithnon-upgradedcatenarysystem.Theselinesareindicatedinthenetworkstatementasbeingnon-TSIcompliantinthisaspect. ThegaugeofthepantographshallfulfilrequirementsaccordingswedishtechnicalspecificationsJVS-FS2006:1andBVS543.330.	SpecificcasefortrainsrunningontheSwedishnetwork: Category ‘P’ -permanent TrainstraversingcategoryIIandIIIlinesshallbeprovidedwithsecondary1800mmpantographsformedium-speedoperationupto230km/h FortrafficacrosstheÖresundBridgeintoSweden,1950mmpantographsarepermitted. Capacitivepowerfactorisnotallowedatvoltagesover16,5kV,duetotheriskofmakingithardorimpossibleforotherveh iclestouseregenerativebrakingbecauseoftoohighavoltageontheoverheadline. Inregenerationmode(electricalbraking),thetrainshallnotbehavelikeacapacitorgreaterthan60kVArat anyregeneratedpower,i.e.capacitivepowerfactorisprohibiteddu ringregeneration.Theexceptionof60kVArcapacitivereactivepowe ristoallowthepossibilitytohavefiltersonthehighvoltagesideofthetrain/tractionunit.Thesefilterssh allnotexceed60kVArcapacitivereactivepoweratthefundamentalfrequency. SpecificcasefortrainsrunningontheSpanishnetwork: Category ‘P’ -permanent OnsomecategoryIIandIIIlinesandinstationsthe1600mmEuropantographisnotpermitted.Trainstraversingtheselinesshallbeprovidedwithsecondary1950mmpantographsformedium-speedoperationupto230km/h. Theinvestmentofchangingtheoverheadcontactlineoncategory IIandIIIlinesandinstationstomeettherequirementsofthe1600mmEuropantographisprohibitive.Trainstraver				

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				singtheselinesshallbeprovidedwithsecondary1950mmpantographsformedium-speedoperationupto230km/hsothattheoverheadcontactlinesonthesepartsofthetrans-EuropeannetworkneedsnotbepreparedfortheoperationoftheEuropantograph.Intheseareasamaximumlateralcontactwirepositionof550mmrelatedtotheverticalonthetrackcentrelineispermissibleunderactionofcrosswind.Futurestudiesconcerningcategory II and III lines shall take into account the Europantograph to demonstrate the relevance of the choices made.				
		SpecificcaseUnitedKingdom(GreatBritain)(‘P’) Foroperationontheexistingnetwork,itisallowedtoequipelectricunitswithapantographhavingaheadgeometryoflength1600mmasdepictedinEN50367:2012,AnnexB.2figureB.6(asalternativetorequirementinclause4.2.8.2.9.2).	SpecificcaseUKforGreatBritain (‘T’)Forrollingstockrequiredtooperateonthe UKAC25kV50Hzsystemthathasnotbeenupgradedinaccordancewiththe CRENETSI,thefollowingrequirementshallapply: Inordertomaintaincompatibilitywiththeexistinginfrastructuretheprofileofthepantographheadshallbeasdepictedin EN50367:2006,AnnexB.7. Inordertomaintaincompatibilitywithrequirementsforrunningthroughphaseorsystemseparationsections,pantographheadsshallhaveamaximumalongtrackwidthof250mm,unlesspermittedbyarrangementssetoutintheInfrastructure Register.	SpecificcasefortrainsrunningonGreatBritainnetwork: Category ‘P’-permanent ForlinesinCategoriesIIandIII,pantographheadsshallnothaveinsulatedhorns,unlesspermittedforspecificroutesbyanentryintheinfrastructureregister. ForlinesinCategoriesIIandIII,theconductingrangeofthepantographheadshallbe1300mm. Pantographsshallhaveaworkingrangeof2,1m. Pantographheadsshallhaveamaximumalongtrackwidthof400mm.				
7.3.2.15	Contact strip material (4.2.8.2.9.4.2)	Specific case France (‘P’) The metallic content of the carbon contact strips is allowed to be increased up to 60 % by weight where used on 1 500 V DC lines.	해당사항 없음	해당사항 없음	습판의 형상	해당사항 없음		
7.3.2.16	Pantograph contact force and dynamic behaviour (4.2.8.2.9.6)	SpecificcaseFrance(‘T’) Fortechnicalcompatibilitywiththeexistingnetwork,electricunitsintendedtobeoperatedonDC1,5kVlinesshall,inadditiontotherequirementofclause4.2.8.2.9.6, bevalidatedwithconsiderationofameancontactforceinthefollowingrange:70N<Fm<0,00178*v2+110Nwithavalueof140Natstandstill.Theconformityassessmentprocedure(simulationand/ortestaccordingtoclauses6.1.3.7 and6.2.3.20)shalltakeintoaccountthefollowingenvironmentalconditions:-summerconditions:ambienttemperature≥35°C;contactwiretemperature>50°Cforsimulation.-winterconditions:ambienttemperature0°C;contactwiretemperature0°Cforsimulation. SpecificcaseSweden(‘T’) Fortechnicalcompatibilitywiththeexistingnetworkin Sweden,thestaticcontactforceofthepantographshallfulfiltherequirementsinEN50367:2012AnnexBTableB3columnSE(55N).Thecompatibilitywiththeserequirements shallbesetoutinthetechnicalfileforthevehicle.	7.3.2.17. SpecificcaseFrance (‘P’)Forthepurposesofclauses4.2.8.2.9.6,6.1.2.2.6 and6.2.2.2.15,ontrainsintendedtobeoperatedonthe1,5kVDCsystem,themeancontactforceshallbeasspecifiedintheclause7.5.2.2.2oftheCRenergyTSI. SpecificcaseSweden (‘P’)Thisspecificcaseisapplicableforunitsoperatedonlineswithnon-upgradedcatenarysystem.Theselinesareindicatedinthenetworkstatementasbeingnon-TSIcompliantinthisaspect. Themeancontactforceofthepantographshallfulfilrequirementsaccording Swedish technical specifications JVS-FS 2006:1 and BVS543.330.	해당사항 없음	판토의 접촉력 및 동적 거동	판토의 접촉력 및 동적 거동		
		SpecificcaseUnitedKingdom(GreatBritain)(‘P’) Fortechnicalcompatibilitywithexistinglines,theverificationatinteroperabilityconstituentlevel(clause5.3.10and6.1.3.7.)shallvalidatecapabilityofthepantographtocollectcurrentfortheadditionalrangeofcontactwireheightsbetween4700mmand4900mm. SpecificcaseChanneltunnel(‘P’) Fortechnicalcompatibilitywithexistinglines,theverificationatinteroperabilityconstituentlevel(clause5.3.10and6.1.3.7.)shallvalidatecapabilityofthepantographtocollectcurrentfortheadditionalrangeofco	Specific case UK for Great Britain (‘P’)Rollingstockandpantographsfittedonrollingstockshallbedesignedandtestedtoexertameancontactforce Fmonthecontactwireinarangeasspecifiedinclause4.2.16oftheCRenergyTSI,inordertoensurecurrentcollectionqualitywithoutunduearcingandtolimitwearandhazardstocontactstrips.Adjustmentofthecontactforceismadewhendynamictestsareperformed. Theconformityassessmentprinciplesofthecurrentqualitycollectionaredescribedinclause4.2.16oftheCRenergyTSI. Forthepurposesofclauses4.2.8.2.9.6,6.1.2.2.6and6.2.	해당사항 없음				

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		ntactwireheightsbetween5920mmand6020mm.	2.2.15,ontrainsintendedtobecertifiedforuseinGreatBritainandelsewhere,thetestsshalladditionallybeconductedatawireheightbetween4700mmand4900mm. Forthepurposesofclauses4.2.8.2.9.6,6.1.2.2.6and6.2.2.2.15,ontrainsintendedtobecertifiedonlyforuseinGreatBritain,itispermissibletoverifycomplianceonlywithintherangeof4700mmto4900mmcontactwireheight.					
7.3.2.17	Driver's cab emergency exit (4.2.9.1.2.2)	SpecificcaseUnitedKingdom(GreatBritain)(‘P’) Itispermissiblefortheinteriorexittohaveaminimumaccessareaandaminimumclearanceofheightandwidth,inaccordancewiththenationaltechnicalrulesnotifiedforthispurpose.Thisspecificcasedoesnotpreventtheaccessof TSIcompliantrollingstocktothenationalnetwork.	해당사항 없음	해당사항 없음	운전실 비상 출구	해당사항 없음		
7.3.2.18	Front visibility (4.2.9.1.3.1)	SpecificcaseUnitedKingdom(GreatBritain)(‘P’) Insteadoftherequirementssetoutin4.2.9.1.3.1,forrollingstockintendedforoperationintheUK,thefollowingspecificcaseshallbecompliedwith. Thedriver'scabshallbedesignedtoallowthedriverathisseateddrivingpositionaclearandunobstructedlineofsightinordertodistinguishfixedsignalsinaccordancewiththenationaltechnicalrule,GM/RT2161‘Requirementsfordrivingcabsofrailwayvehicles’. Thisspecificcasedoesnotpreventtheaccessof TSIcompliantrollingstocktothenationalnetwork.	7.3.2.18. SpecificcaseUKforGreatBritain (‘P’)Insteadoftherequirementssetoutin4.2.9.1.3.1, forrollingstockintendedforoperationintheUK,thefollowingspecificcaseshallbecompliedwith. Thedriver’scabshallbedesignedtoallowthedriverathisseateddrivingpositionaclearandunobstructedlineofsightinordertodistinguishfixedsignalsinaccordancewiththenationaltechnicalrule,GM/RT2161‘Requirementsfordrivingcabsofrailwayvehicles’.	해당사항 없음	전방 시계	전방 시계			
7.3.2.19	Driver's desk – Ergonomics (4.2.9.1.6)	SpecificcaseUnitedKingdom(GreatBritain)(‘P’) Incasetherequirementsinclause4.2.9.1.6,lastparagraph,relatedtothedirectionofmovementoftheleverfortractionand/orbrakingisincompatiblewiththesafetymanagementsystemoftherailwayundertakingoperatinginGreatBritain,itisallowedtoinversethedirectionofmovementforbrakingandtractionrespectively.	7.3.2.19 SpecificcaseUKforGreatBritain (‘P’)Incasetherequirementsinclause4.2.9.1.6,lastparagraph,relatedtothedirectionofmovementoftheleverfortractionand/orbrakingisincompatiblewiththesafetymanagementsystemoftherailwayundertakingoperatinginGreatBritain,itisallowedtoinversethedirectionofmovementforbrakingandtractionrespectively.	해당사항 없음	운전대 - 인체 공학			
		해당사항 없음	7.3.2.20.MaterialRequirements(4.2.10.2) SpecificcaseSpain (‘T’)Forrollingstockonlyintendedfornationaluseontheanetworkanduntil EN45545ispublished,Spanishstandardforfiresafety DT-PCI/5Amaybeappliedasanalternativetothematerialrequirementsinclause4.2.10.2ofthis TSI. Thisspecificcasedoesnotpreventtheaccesstothenationalnetworkto TSIcompliantrollingstock.	7.3.2.23.FireStandards[clause7.1.6] SpecificCaseforSpain Category‘T’-temporary UntilEN45545-2ispublishedtheSpanishrulesonfirstandards(DT-PCI/5A)willapply	해당사항 없음	재질 요구 조건			
7.3.2.20	Fire safety and evacuation (4.2.10)	SpecificcaseItaly(‘T’) Additionalspecificationsforunitsintendedtobeoperatedintheexisting Italiantunnelsaredetailedbelow. Firedetectionsystems(clauses4.2.10.3.2and6.2.3.23) Inadditiontotheareasspecifiedinclause6.2.3.23,firedetectionsystemsshallbeinstalledinallpassengerandtrainstaffareas. Firecontainmentandcontrolsystemsforpassengerrollingstock(clause4.2.10.3.4) Inadditiontorequirementsoftheclause4.2.10.3.4,unitsofcategoryAandBpassengerrollingstockshallbeequippedwithactiveFireContainmentandControlSystems. FireContainmentandControlSystemsshallbeassessedaccordingtothenotifiedNationalRulesaboutfireautomaticextinguishingsystems.	해당사항 없음	해당사항 없음	화재안전및 대피	해당사항 없음		

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		Inadditiontotherequirementsspecifiedinclause4.2.10.3.4,theunitsofcategoryAandBpassengerrollingstockshallbeequippedwithautomaticfireextinguishingsystemsinalltechnicalareas. Freightlocomotivesandfreightself-propellingunits:firespreadingprotectionmeasures(clause4.2.10.3.5)andrunningcapability(clause4.2.10.4.4) Inadditiontotherequirementsspecifiedinclause4.2.10.3.5,freightlocomotivesandfreightself-propellingunitsshallbeequippedwithfireautomaticextinguishingsystemsinalltechnicalareas. Inadditiontotherequirementsspecifiedinclause4.2.10.4.4,freightlocomotivesandfreightself-propellingunitsshallhavearunningcapabilityequivalenttothatofcategoryBpassengerrollingstock.						
7.3.2.21	Running capability (4.2.10.4.4) and fire containment and control system (4.2.10.3.4)	SpecificcaseChannelTunnel(‘T’) PassengerrollingstockintendedtobeoperatedintheChannelTunnelshallbeofcategoryB,consideringthelengthofthetunnel. Duetothelackoffirefightingpointswithsafearea(seeTSISRT,clause4.2.1.7)amendmentstothefollowingclausesapply: -clause4.2.10.4.4(3): TherunningcapabilityofaPassengerrollingstockintendedtobeoperatedintheChannelTunnelshallbedemonstratedbyapplicationofthespecificationreferencedinAnnexJ-1,index63,inwhichthesystemfunctionsimpactedbya ‘type2’ fireshallbebrakingandtraction;thesefunctionsshallbeassessedinthefollowingconditions - for a duration of 30 minutes at a minimum speed of 100 km/h, or - for a duration of 15 minutes at a minimum speed of 80 km/h (according to clause 4.2.10.4.4) under the condition specified in the national rule notified by the Channel tunnel safety authority for this purpose. -clause4.2.10.3.4(3)&(4): Whereturrunningcapabilityisspecifiedforadurationof30minutesaccordingtothepointabove,thefirebarrierbetweenthedriver'scabandthecompartmenttotherearofit(assumingthefirestartsintherearcompartment)shallsatisfyrequirementsforintegrityforaminimumof30minutes(insteadof15minutes). Whereturrunningcapabilityisspecifiedforadurationof30minutesaccordingtothepointabove,andforpassengervehiclesthatdonotallowtheexitofpassengersatbothends(nothroughroute),measurestocontrolthespreadofheatandfireeffluents(fullcrosssectionpartitionsorotherFCCS,firebarriersbetweencombustionengine/electricalsupply/tractionequipmentandpassenger/staffareas)shallbedesignedforaminimumof30minutesfireprotection(insteadof15minutes).	해당사항 없음	해당사항 없음	주행 능력 및 화재 억제 및 제어 시스템	해당사항 없음		
7.3.2.22	Interface for toilet discharge (4.2.11.3)	SpecificcaseFinland(‘P’) Alternativelyto,orinadditiontowhatisspecifiedinclause4.2.11.3,itisallowedtoinstallconnectionsfortoiletdischargeandforrinsingofthesanitarydischargetanks,compatiblewiththetracksideinstallationsontheFinnishnetworkinaccordancewithfigureAI1. FigureAI1.Emptyingconnectionsfortoilettank		7.3.2.21.Toiletdischargesystemconnections[clause4.2.9.3.] SpecificcaseforFinland: Category ‘P’-permanent TheconnectionsforemptyingandforrinsingandtheirsealsshallcomplywithfiguresMVI1andMVI2respectivelyofAnnexMVI.	화장실배출시스템	화장실배출시스템		

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		 QuickconnectorSFS4428,connectorpartA,sizeDN80 Material:acid-proofstainlesssteel Sealing on the counter-connector's side. Specificdefinitioninthestandard SFS4428						
7.3.2.23	Interface for water refilling (4.2.11.5)	SpecificcaseFinland(‘P’) Alternativelyto,orinadditiontowhatisspecifiedinclause4.2.11.5,itisallowedtoinstallwaterfillingconnectionscompatiblewiththethetracksideinstallationsontheFinnishnetworkinaccordancewithFigureAII1. FigureAII1Thewaterfillingadapters  Type:ConnectorCforfirefightingNCU1 Material:brassoraluminium Specificdefinitioninthestandard SFS3802(sealingdefinedbyeachconnectormanufacturer).12.12.2014L356/3590fficialJournaloftheEuropeanUnionEN SpecificcaseIrelandandUKforNorthernIreland(‘P’) Alternativelyto,orinadditiontowhatisspecifiedinclause4.2.11.5ofthisTSI,itisallowedtoinstallanozzletypewaterrefillinginterface.Thisnozzletyperefillinginterfacemustfulfiltherequirementsofthenationaltechnicalrulesnotifiedforthepurpose.	 Type: Connector C for firefighting NCU1	7.3.2.22.Waterfillingadapters[clause4.2.9.5.] SpecificcaseforFinland: Category ‘P’ -permanent Thewaterfillingadaptersshallbeasshowninfigure MVII3ofAnnexMVII.	물보충장비인터페이스	물보충장비인터페이스		
		SpecificcaseIrelandandUKforNorthernIreland(‘P’)	해당사항 없음	해당사항 없음				

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		Alternativelyto,orinadditiontowhatisspecifiedinclause4.2.11.5ofthisTSI,itisallowedtoinstallanozzletypewaterrefillinginterface.Thisnozzletyperefillinginterfacemustfulfiltherequirementsofthenationaltechnicalrulesnotifiedforthepurpose.						
7.3.2.24	Special requirements for stabling of trains (4.2.11.6)	SpecificcaseIrelandandUKforNorthernIreland(‘P’)Shoresupplyofelectricalpowertostabledtrainsmustfulfiltherequirementsofthenationaltechnicalrulesnotifiedforthepurpose SpecificcasetheUnitedKingdom(GreatBritain)(‘P’)Itispermissibleforthelocalexternalauxiliarypowersupply400Vtobeprovidedinaccordancewiththenationaltechnicalrulesnotifiedforthispurpose.	7.3.2.22. SpecificcaseRepublicofIrelandandUKforNorthernIreland (‘P’)InrelationtoSection4.2.11.7theshoresupplyofelectricalpowertostabledtrainsmustfulfiltherequirementsofIE-CMEtechnicalstandard307ortheapplicabletechnicalruleintheUKterritoryofNorthernIreland.	해당사항 없음	차량임시정차(stabling)특별요구사항	차량임시정차(stabling)특별요구사항		
7.3.2.25	Refuelling equipment (4.2.11.7)	SpecificcaseIrelandandUKforNorthernIreland(‘P’)Therefuellingequipmentinterfacemustfulfiltherequirementsofthenationaltechnicalrulesnotifiedforthepurpose. SpecificcaseFinland(‘P’)Inordertobeabletoberefuelledontheﬁnishnetwork,thefueltankofunitswithadieselfillinginterfacehastobeequippedwiththeoverflowcontrolleraccordingtostandardsSFS5684andSFS5685.	7.3.2.23. SpecificcaseUKforGreatBritain (‘P’)Whereavehicleisequippedwitharefuellingsystem,e.g.trainsusingdieselfuel,alternativelyto,orinadditiontowhatisstatedinthecorrespondingclauseinchapter4.2ofthisTSI,itispermissibletouserefuellingequipmentcomplyingwiththerequirementsofBS3818:1964Self-sealingcouplingsfordiesellocomotivesanddieselrailcars.Thisspecificcasedoesnotpreventtheaccessof TSIcompliantrollingstocktothenationalnetwork. SpecificcaseRepublicofIrelandandUKforNorthernIreland (‘P’)InrelationtoSection4.2.11.7therefuellingequipmentinterfacemustfulfiltherequirementsofIE-CMEtechnicalstandard307ortheapplicabletechnicalruleintheUKterritoryofNorthernIreland. SpecificcaseFinland (‘P’)Inordertobeabletoberefuelledontheﬁnishnetwork,thefueltankofunitswithadieselfillinginterfacehastobeequippedwiththeoverflowcontrolleraccordingtostandardsSFS5684andSFS5685.	해당사항 없음	급유 장비	급유 장비		
7.3.2.26	Rolling stock originated from third country (general)	SpecificcaseFinland(‘P’)Theapplicationofnationaltechnicalrulesinsteadoftherequirementsinthis TSIisallowedforthirdcountries'rollingstocktobeusedontheFinnish1524networkintraficbetweenFinlandand3rdcountries1520network	7.3.2.1.Generalspecificcases Bilateraltraficwith3rdcountry1520mmnetwork:SpecificcaseFinland (‘P’)TheapplicationofnationaltechnicalrulesinsteadoftherequirementsinthisTSIisallowedforthirdcountries’rollingstocktobeusedontheFinnish1524networkintraficbetweenFinlandand3rdcountries1520network.	Specificcaseonthe1520/1524mmgaugenetwork Category‘P’-permanent Thisspecificcaseisspecifiedinclause6.4ofAnnexAAppendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006.	제 3국의 철도 차량	제 3국의 철도 차량		
				7.3.2.15.2.Limitforstartingnoise[clause4.2.6.5.3] SpecificcaseforUKandIreland: Category‘P’-permanent ForelectriclocomotiveswithP<4500kWatthewheelrim,themaximumstartingnoiseLpAFmaxshallbe84dB(A). 7.3.2.16.Fireextinguisher[clause4.2.7.2.3.2] SpecificcaseforItaly: Category‘T2’-temporary Totakeintoaccountthedurationoftheprocessofupdatingnationalregulations,itispermittedthatdomestictrainsoperatingontheItaliannetworkonnationalroutesareequippedwithportabledrypowderextinguishers. Portabledrypowderextinguishersshallbeadequateandsufficientandshallbeplacedatappropriatelocations.				

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
				7.3.2.20.Interfaceswithcontrol-commandandsignalling system[clause4.2.8.3.8] SpecificcaseBelgium: Category 'P' -permanent ThisspecificcaseisspecifiedinclauseA3.6.1ofAnnexAAppendix1oftheControl-CommandandSignallingTSI2006.				
7.4.	Specific environmental conditions	SpecificconditionsAustria UnrestrictedaccessinAustriaunderwinterconditionsisgrantedifthefollowingconditionsaremet: – Theadditionalcapabilityoftheobstacledeflectortoremovesnowasspecifiedforsnow,iceandhailsevereconditionsinclause4.2.6.1.2shallbeprovided. – Locomotivesandpowerheadunitsshallbeprovidedwithsandingdevices.	SpecificconditionsAustria ForunrestrictedaccessofrollingstockinAustriaunderwinterconditions, -theadditionalcapabilityoftheobstacledeflectortoremovesnowasspecifiedforsnow,iceandhailsevereconditionsinclause4.2.6.1.5shallbeprovided,and -locomotivesandtractionunitsshallbeprovidedwithsandingdevices.	해당사항 없음	특정 환경 조건	특정 환경 조건		
		SpecificconditionsEstonia ForunrestrictedaccessofrollingstockontheEstonianetworkunderwinterconditions,itshallbedemonstratedthattherollingstockmeetsthefollowingrequirements:-TemperaturezoneT2asspecifiedinclause4.2.6.1.1shall be selected. -Snow,iceandhailsevereconditionsasspecifiedinclause4.2.6.1.2,excludingthescenario 'Snowdrift' shall beselected.	해당사항 없음	해당사항 없음				
		SpecificconditionsFinland ForunrestrictedaccessofrollingstockontheFinnishnetworkunderwinterconditions,itshallbedemonstratedthattherollingstockmeetsthefollowingrequirements: – TemperaturezoneT2asspecifiedinclause4.2.6.1.1shallbeselected – Snow,iceandhailsevereconditionsasspecifiedinclause4.2.6.1.2,excludingthescenario 'Snowdrift' shall beselected – Regardingthebrakingsystem,unrestrictedaccessinFinlandunderwinterconditionsisgrantedifthefollowingconditionsaremet: - at least half of the bogies are equipped with a magnetic track brake for trainset or passenger coach of nominal speed exceeding 140 km/h. - all bogies are equipped with a magnetic track brake for trainset or passenger coach of nominal speed exceeding 180 km/h.	SpecificconditionsFinland ForunrestrictedaccessofrollingstockontheFinnishnetworkunderwinterconditions,itshallbedemonstratedthatherollingstockmeetsthefollowingrequirements: -TemperaturezoneT2asspecifiedinclause4.2.6.1.2shall beselected. -Snow,iceandhailsevereconditionsasspecifiedinclause4.2.6.1.5,excludingthescenario 'Snowdrift' shallbeselected. -Regardinghumidity,therequirementsasspecifiedinclause4.2.6.1.3shallbemetwiththeexceptionofmaximumtemperaturevariationtakenintoconsideration,whichshallbequalto60K. -Regardingthebrakingsystem,requirementsofbrakingperformanceofthisTSIshallbeprovedtobeavailableforwinter-timeconditions. Thisrequirementisdeemedtobemetif: -atleastonebogieisequippedwithamagnetictrackbrakefortrainsetorpassengercoachofnominalspeedexceeding140 km/h, -allbogiesareequippedwithamagnetictrackbrakefortrainsetorpassengercoachofnominalspeedexceeding180km/h.	7.3.2.12.Braking[clause4.2.4] 7.3.2.12.1.General SpecificcaseforFinland: Category 'P' -permanent Ifthenominalspeedexceeds140km/hatleastonebogieshall beequippedwithamagnetictrackbrake.Ifthenominalspeed exceeds180km/hbothbogiesshallbeequippedwithmagnetic trackbrakes.Thetrackbrakesinbothcasesshallbeequippedwithheating Therequirementssetforthebrakeperformanceonsteepgradientsarenotvalidforvehiclesfor1524mmgauge. Forvehiclesusedon1524mmgauge,theparkingbrakeshallbe designedinsuchawaythatfullyloadedcoachesshallbeheldonagradientof2,5%withmaximumwheel/railadhesionof0,15withnowind.				
		SpecificconditionsFrance UnrestrictedaccessinFranceunderwinterconditionsisgrantedifthefollowingconditionismet: – locomotivesandpowerheadunitsshallbeprovidedwithsandingdevices. SpecificconditionsGreece ForunrestrictedaccesstotheGreeknetworkundersummerconditions,temperaturezoneT3asspecifiedinclause4.2.6.1.1shallbeselected.	해당사항 없음	해당사항 없음				

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		SpecificconditionsGermany UnrestrictedaccessinGermanyunderwinterconditions, isgrantedifthefollowingconditionismet: – locomotivesandpowerheadunitsshallbeprovidedwithsandingdevices.						
		SpecificconditionsPortugal ForunrestrictedaccesstothePortuguesenetworkundersummerconditions,temperaturezoneT3asspecifiedinclause4.2.6.1.1shallbeselected. SpecificconditionsSpain ForunrestrictedaccesstotheSpanishnetworkundersummerconditions,temperaturezoneT3asspecifiedinclause4.2.6.1.1shallbeselected.	SpecificconditionsPortugal ForunrestrictedaccesstothePortuguesenetworkundersummerconditions,temperaturezoneT3asspecifiedinclause4.2.6.1.2shallbeselected. SpecificconditionsSpain ForunrestrictedaccesstotheSpanishnetworkundersummerconditions,temperaturezoneT3asspecifiedinclause4.2.6.1.2shallbeselected. Note:TherelevantENstandardunderdraftingprocesswilldefineparticularprovisionsfortheconformityassessmentofrollingstock(designandtest)tothezoneT3,inparticularforsafetyrelatedequipmentmountedontherooformounteddunderthetrainandaffectedby‘hotballasteffect’.	해당사항 없음			
		SpecificconditionsSweden ForunrestrictedaccessofrollingstockontheSwedishnetworkunderwinterconditions,itshallbedemonstratedthattherollingstockmeetsthefollowingrequirements: – TemperaturezoneT2asspecifiedinclause4.2.6.1.1shallbeselected – Snow,iceandhailsevereconditionsasspecifiedinclause4.2.6.1.2shallbeselected	SpecificconditionsSweden ForunrestrictedaccessofrollingstockontheSwedishnetworkunderwinterconditions,itshallbedemonstratedthatherollingstockmeetsthefollowingrequirements: -TemperaturezoneT2asspecifiedinclause4.2.6.1.2shallbeselected. -Snow,iceandhailsevereconditionsasspecifiedinclause4.2.6.1.5shallbeselected.EN26.5.2011OfficialJournaloftheEuropeanUnionL139/121	7.3.2.13.Environmentalconditions[clause4.2.6.1] SpecificcaseforFinland,SwedenandNorway: Category‘P’-permanent Humidity Suddenchangesoftheairtemperaturelocaltothevehicleshallbeconsideredforamaximumvariationof60oK.				
7.5.	Aspects that have to be considered in the revision process or in other activities of the Agency	FurthertotheanalysisperformedduringthedraftingprocessofthisTSI,particularaspectshavebeingidentifiedasofinterestforthefuturedevelopmentoftheEUrailwaysystem. Theseaspectsareof3differentgroups: (1)Thosealreadysubjectofabasicparameterinthis TSI, withapossibleevolutionofthecorrespondingspecificationwhentheTSIwillberevised. (2)Thosenotconsideredinthecurrentstateoftheartasbasicparameter,butwhicharesubjecttoresearchprojects. (3)Thoserelevantintheframeworkofongoingstudiesrelatedtothe EUrailwaysystem,whicharenotinthescopeofTSIs.Theseaspectsareidentifiedbelow,classifiedaccordingtothebreakdownoftheclause4.2oftheTSI.	Furthertotheanalysisperformedduringthedraftingprocessofthis TSI,particularaspectshavebeingidentifiedasofinterestforthefuturedevelopmentoftheEUrailwaysystem. Theseaspectsareof3differentgroups: 1.Thosealreadysubjectofabasicparameterinthis TSI,withapossibleevolutionofthecorrespondingspecificationwhentheTSIwillberevised. 2.Thosenotconsideredinthecurrentstateoftheartasbasicparameter,butwhicharesubjecttoresearchprojects. 3.Thoserelevantintheframeworkofon-goingstudiesrelatedtotheEUrailwaysystem,whicharenotinthescopeofTSIs. Theseaspectsareidentifiedbelow,classifiedaccordingtothebreakdownoftheclause4.2oftheTSI.	해당사항 없음				
7.5.1.	Aspects related to a basic parameter in this TSI	Aspects related to a basic parameter in this TSI	Aspects related to a basic parameter in this TSI	해당사항 없음	TSI의 기본 파라미터에 관한 측면	TSI의 기본 파라미터에 관한 측면		
7.5.1.1	Axle load parameter (clause 4.2.3.2.1)	Thisbasicparametercoverstheinterfacebetweeninfrastructureandrollingstockregardingtheverticalload. AccordingtotheTSIINF,thelinesareclassifiedasspecifiedinthestandardEN15528:2008.Thisstandardspecifiesalsoacategorizationofrailwayvehicles,forfreightwagonsandparticulartypesoflocomotivesandpassengervehicles;itwillberevisedtocoveralltypesofrollingstock,andtocoverHSlines. Whenthisrevisionwillbeavailable,itmaybeofinterest	Thisbasicparametercoverstheinterfacebetweeninfrastructureandrollingstockregardingtheverticalload. AccordingtotheCRINFTSI,thelinesareclassifiedasspecifiedinthestandardEN15528:2008.Thisstandardspecifiesalsoacategorisationofrailwayvehicles,forfreightwagonsandparticulartypesoflocomotivesandpassengervehicles;itwillberevisedtocoveralltypesofrollingstock. Whenthisrevisionwillbeavailable,itmaybeofinteresttoincludeintheECcertificatedeliveredbythenotifiedbody	해당사항 없음	축중파라미터	축중파라미터		UR 과 CR 은 동일

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		toincludeintheECcertificatedeliveredbytheNotifiedBodythe ‘design’ classificationoftheunitunderassessment: – Classificationcorrespondingtothedesignmassundernormalpayload. – Classificationcorrespondingtothedesignmassunderexceptionalpayload. ThisaspectwillhavetobeconsideredwhenrevisingthisTSI,whichalreadyrequiresinitspresentversiontorecordalldatanecessarytodeterminetheseclassifications. Ithastobenotedthattherequirementtotherailwayundertakingtodefineandcontroltheoperationalload,asspecifiedintheclause4.2.2.5oftheTSIOPEwillremainunchanged.	the ‘design’ classificationoftheunitunderassessment: -Classificationcorrespondingtothedesignmassundernormalpayload. -Classificationcorrespondingtothedesignmassunderexceptionalpayload. ThisaspectwillhavetobeconsideredwhenrevisingthisTSI,whichalreadyrequiresinitspresentversiontorecordalldatanecessarytodeterminetheseclassifications. Ithastobenotedthattherequirementtothe RUtodefineandcontroltheoperationalload,asspecifiedintheclause4.2.2.5oftheCROPETSIwillremainunchanged.					
		해당사항 없음	7.5.1.2.Trackloadinglimitvalue(clause4.2.3.4.2.2) Thissetofbasicparameterisspecifiesthelimitvaluesfortrackloading(quasi-staticguidingforce,quasi-staticwheelforce,maximumwheelforce). Thelimitvaluesspecifiedareapplicableforaxleloadsintherangeofthosementionedintheclause4.2.2oftheCRINFTSI;fortrackdesignedforhigheraxleloads,harmonisedtrackloadinglimitsvaluesarenotdefined. Regardingthequasi-staticguidingforce,incasethespecifiedlimitisexceeded,theoperationalperformanceofthe rollingstock(e.g.maximumspeed)maybelimitedbytheinfrastructure,consideringtrackcharacteristics(e.g.curveradius,cant,railheight). ThespecificationofthelimitvaluesmayneedtobecomplementedwhenrevisingthisTSI. Regardingthe ‘quasi-staticguidingforce’,itsvalueisrequiredtoberecordinginthepresentrevisionoftheTSI;itwillbeincludedinthe ‘Europeanregisterofauthorisedtypesofvehicles’.	해당사항 없음	해당사항 없음	트랙 로딩 제한값		UR 관련조항삭제
7.5.1.2	Aerodynamic effects – Crosswind (clause 4.2.6.2.4)	Requirementson ‘crosswind’ havebeensetupforunitsofmaximumdesignspeedequaltoorhigherthan250km/hwith2options: -inconsistencywiththeTSIHSRST2008,or -inconsistencywiththeTSICRLOC&PAS2011. Thiswillneedtobereviewedwhenthemergingofthe2setsofcharacteristicswindcurvesspecifiedintheTSIHSRST2008willbefinalised.	7.5.1.3. Requirementson ‘slipstreameffects’ andhead ‘pressurepulse’ havebeensetupinconsistencywiththeHSRSTTSIforunitsofmaximumoperatingspeedstrictlyhigherthan160km/h. Thisspeedthresholdhasbeendefinedconsideringthatthereturnofexperienceoftrainoperatedathigherspeedthan160km/hintheenvironmentoftheconventionalrailsystemisverylimited. Thereturnofexperienceregardingtherequirementsthemselves,andregardingtheirconformityassessmentisexpectedtoincreasesignificantlyinthenextyears,furthertotheapplicationoftheHSRSTTSI,andalsointheframeworkofEuropeanresearchprojects(Aerotrain). Therefore,itisplannedwhenrevisingthisTSItoreviewtherequirementswith2objectives: -Ensurethattheyfittotheoperationalneedofrailwayundertaking;forexample,itmaybeofinteresttodefinehowtheymaybeusedtodefinespeedlimitationsinparticularcircumstances(trainrunningthroughastation,throughatunnel,crossingoftrains…). -Ensurethattheconformityassessmentcanbeperformedwithagoodlevelofaccuracy,withalimitednumberoftests,andpreferablybysimulations	해당사항 없음	공기역학적효과 최고설계속도 250 km/h 이상의 유닡에 대한 측풍의 요구조건 -TSIHSRST2008와일관성 또는TSICRLOC&PAS2011 와일관성 TSIHSRST2008에규정된 2 세트의 특성 바람의 병합이 최종화되면, 재검토	공기역학적효과 최고설계속도 160 km/h 이상의 유닡에 대한 후류 및 압력 펄스 요구 조건 향후고속철도의적용(Aerotrain)으로공기역학효과의적합성검토는더욱중요해짐 TSI개정시 - 철도 운영 필요에 맞는 지 확인; 예, 특정 상황에서의 (역 및 터널 통과, 교행,...) 속도 제한 정의에 사용 확인 -적합성평가가 제한된 수의 시험과 시뮤레이션으로 정확성 높은 좋은 수준으로 수행 확인		UR 최고설계속도 250 km/h 이상의 측풍에 대한 요구 조건 CR의후류및압력펄스 항목 삭제
7.5.2.		Aspects not related to a basic parameter in this TSI but subject to research projects	Aspects not related to a basic parameter in this TSI but subject to research projects	해당사항 없음	TSI의 기본 파라미터에 관련되지 않지만 연구 프로젝트의 대상	TSI의 기본 파라미터에 관련되지 않지만 연구 프로젝트의 대상		

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
7.5.2.1	Additional requirements for security reasons	The interior of vehicles interfacing with passengers and train crew should provide protection of the occupants in the event of a collision by providing means of: – minimising the risk of injury due to secondary impact with such furniture and interior fixtures and fittings – minimising those injuries that may preclude subsequente scape Some EU research projects have been launched in 2006 to study the consequence of railway accidents (collision, derai l m e n t …) on passengers, to evaluate in particular the risk and level of injuries; the objective is to define requirements and corresponding conformity assessment proceduresrelated to the railway vehicles interior layouts and components. This TSI already provides a number of specifications in order to cover such risks, for example, Sections 4.2.2.5, 4.2.2.7, 4.2.2.9 and 4.2.5. More recently, studies have been launched at Member State level and at European level (by the Commission joint research centre) regarding the protection of the passengers in the event of terrorist attack. The Agency will follow these studies, and will consider their out come to define if additional basic parameters or requirements covering the risk of injuries of passengers in case of accident or terrorist attack shall be recommended to the Commission. Where appropriate this TSI shall be amended. Pending the revision of this TSI Member States may use national rules to cover such risks. In any case this shall not prevent the access of TSI compliant rolling stock operating across Member State borders on to their national network.	The interior of vehicles interfacing with passengers and train crew should provide protection of the occupants in the event of a collision by providing means of: –minimising the risk of injury due to secondary impact with such furniture and interior fixtures and fittings, –minimising those injuries that may preclude subsequente scape. Some EU research projects have been launched in 2006 to study the consequence of railway accidents (collision, derailment…) on passengers, to evaluate in particular the risk and level of injuries; the objective is to define requirements and corresponding conformity assessment proceduresrelated to the railway vehicles interior layouts and components. This TSI already provides a number of specifications in order to cover such risks, for example, Sections 4.2.2.5, 4.2.2.7, 4.2.2.9 and 4.2.5. More recently, studies have been launched at Member State level and at European level (by the Commission Joint Research Centre) regarding the protection of the passengers in the event of terrorist attack. The Agency will follow these studies, and will consider their out come to define if additional basic parameters or requirements covering the risk of injuries of passengers in case of accident or terrorist attack shall be recommended to the Commission. Where appropriate this TSI shall be amended Pending the revision of this TSI Member States may use national rules to cover such risks. In any case this shall not prevent the access of TSI compliant rolling stock operating across Member State borders on to their national network.	해당사항 없음	안전상 이유로 추가 요구 조건	안전상 이유로 추가 요구 조건		UR 과 CR 은 동일
7.5.3.		Aspects relevant for the EU railway system but out of the scope of TSI's	Aspects relevant for the EU railway system but out of the scope of TSI's	해당사항 없음	유럽연합(EU)철도시스에해당되나 TSI 미해당	유럽연합(EU)철도시스에해당되나 TSI 미해당		
7.5.3.1.	Track interaction (clause 4.2.3). Flange or track lubrication	During the drafting process of this TSI, it has been concluded that the 'flange or track lubrication' is not a basic parameter (no link to essential requirements as defined in Directive 2008/57/EC). Nevertheless, it appears that the actors of the railway sector (IMs, RUs, NSAs) need a support from the Agency in order to move from the current practices to an approach that will ensure transparency and will avoid any unjustified barrier to the circulation of rolling stock on the EU network. To that end, the Agency has suggested to launch a study together with the railway sector, with the objective to clarify the key technical and economic aspects of this function, considering the current situation: – Lubrication is required by some infrastructure managers, but also forbidden by others. – Lubrication may be provided by means of fixed installation designed by the infrastructure manager or by means of on board device to be provided by the railway undertaking. – Different ways of lubrication have been investigated by the railway sector. – Environmental aspects have to be considered when releasi	During the drafting process of this TSI, it has been concluded that the 'flange or rail lubrication' is not a basic parameter (no link to essential requirements as defined in the Directive). Nevertheless, it appears that the actors of the railway sector (IMs, RUs, NSAs) need a support from the Agency in order to move from the current practices to an approach that will ensure transparency and will avoid any unjustified barrier to the circulation of rolling stock on the EU network. To that end, the Agency has suggested to launch a study together with EIM, with the objective to clarify the key technical and economic aspects of this function, considering the current situation: –Lubrication is required by some infrastructure managers, but also forbidden by others. –Lubrication may be provided by means of fixed installation designed by the infrastructure manager or by means of on board device to be provided by the railway undertaking. –Environmental aspects have to be considered when releasing grease along the track. In any case, it is planned to include in the 'Infrastructure Register' information on 'flange or rail lubrication', and the 'European register of authorised types of vehicles' will mention if the rolling stock is fitted with on board fl	4.2.3.8. Flange lubrication To protect the rails and wheelsagainst excessive wear, particularly in curves, trains shall be equipped with flange lubrication. This shall be installed as a minimum on one axle close to the leading end of a train. After such a lubrication the wheel tread/rail contact areas hall not be contaminated.	트랙의상호작용(4.2.3).플랜지또는차륜도유 ~철도분야에서다양한도유방법검토되어왔다.	트랙의상호작용(4.2.3).플랜지또는차륜도유	해당사항 없음	UR 도유방법연구중

No	소제목	개정유럽철도차량TSI기준 (REGNo1302/2014)	종전유럽일반철도기준 (DEC2011/291/EU)	종전유럽고속철도기준 (DEC2008/232/EC)	개정2014 (UR)	일반철도2011 (CR)	고속철도2008 (HR)	요약
		nggreasealongthetrack. Inanycase,itisplannedtoincludeinthe 'Infrastructureregister' informationon 'flangeorraillubrication',andthe 'Europeanregisterofauthorisedtypesofvehicles' willmentioniftherollingstockisfittedwithon-boardflangelubrication.Thestudymentionedabovewillclarifyoperatingrules. Inthemeantime,MemberStatesmaycontinuetousenationalrulesinordertocoverthisissueofthevehicle-trackinterface.Thoserulesshallbemadeavailableeitherthroughnotificationtothe Commissioninaccordancewitharticle17ofDirective2008/57/ECorthroughtheInfrastructureRegisterreferredtoinarticle35ofthesameDirective.	angelubrication.Thestudymentionedabovewillclarifyoperatingrules. Inthemeantime,MemberStatesmaycontinuetousenationalrulesinordertocoverthisissueofthevehicle-trackinterface.Thoserulesshallbemadeavailableeitherthroughnotificationtothe Commissioninaccordancewith Article17ofDirective2008/57/ECorthroughtheInfrastructureRegisterreferredtoin Article35ofthesameDirective.					

8.2 유럽 TSI 기술기준 대비 기술기준의 부합화

고속철도차량-Part 31 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량-Part 41 (국토교통부고시 제2014-820호)	일반철도차량(객차)-Part 42 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량(화차)-Part 43 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(전동차)-Part 51 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(노면전차)-Part 52 (국토교통부고시 제2016-102호)	개정 유럽 철도차량 TSI 기준 (REG No 1302/2014)	부합 여부	철도연 검토결과
1. 개 요 **1.1 목적** 1) 본 고속철도차량 기술기준(Part 31)은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 고속철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 고속철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 고속철도 차량의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자 (이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	1. 개 요 **1.1 목적** 1) 본 일반철도차량 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 일반철도 차량의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자(이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	1. 개 요 **1.1 목적** 1) 본 일반철도차량(객차) 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 일반철도 차량(객차)의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자(이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	1. 개 요 **1.1 목적** 1) 본 일반철도차량(화차) 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 일반철도 차량(화차)의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자(이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	1. 개 요 **1.1 목적** 1) 본 도시철도차량 기술기준(Part 51)은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 도시철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 도시철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 도시철도 차량의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자 (이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준(Part 51)에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	1. 개 요 **1.1 목적** 1) 본 노면전차(트램) 차량 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 도시철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 도시철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 노면전차(트램) 차량의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자 (이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 노면전차(트램) 차량 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	**1.1 기술 영역** 근거 Annex II Section 2.7 of Directive 2008/57/EC The rolling stock of the Union's rail system TSI 1.2 항 지역 노선에서 운영되는 차량으로 상호운영성 보장 위해 필수 조건을 충족하여야 함 대상 차종 - 자주(self propelled) 열적 또는 전기 차량 - 열적 또는 전기 추진 유닛 - 객차 - 모바일 철도 인프라 건설 및 유지 보수 장비	부합되지 않음	개정 TSI 기술기준 (이하 UR) 적용 대상 : 유럽 고속 철도 (the rolling stock of high speed rail system) 및 일반 철도 시스템 (the rolling stock of the trans - European conventional rail system) 의 철도 차량 차종별 아닌 전차종 통합 기술기준
1.2 적용범위 **1.2.1 기술적 범위** 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 동력집중식(고속기관차, 고속객차(고속동력객차를 포함) 또는 동력분산식(고속동력차,고속부수차(고속제어차를 포함)) 의 단일편성(single vehicle, 운행 중 분리 불가) 또는 중련편성(trainset, 운행 중 분리 가능)으로서 다음과 같은 고속철도 차량(승객 수송용과 화물 수송용 차량들에 동일하게 적용)에 적용	**1.2 적용범위** **1.2.1 기술적 범위** 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준(KRTS-VE-2013)의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 최고속도 200㎞/h 미만인 일반철도 차량에 적용된다. 2) 열(thermal) 및/또는 전기 추진식 철도차량을 포함한다. 3) 승객운송용 및/또는 화물운송용 철도차량을 포함한다. 4) 일반철도에 포함되는 부수차(화물 또는 우편수송용, 차량운반차, 정비차량 등)를 포함한다.	**1.2 적용범위** **1.2.1 기술적 범위** 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 최고속도 200㎞/h 미만인 일반철도차량(객차)에 적용된다. 2) 객차와 연결되는 기관차, 발전차 등은 포함되지 않는다.	**1.2 적용범위** **1.2.1 기술적 범위** 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 최고속도 200㎞/h 미만인 일반철도차량(화차)에 적용된다. 2) 화차와 연결되는 기관차, 차장차 등은 포함되지 않는다.	**1.2 적용범위** **1.2.1 기술적 범위** 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 대형전동차 및 중형전동차(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 전동차를 모두 포함)의 차량에 적용된다. 2) 도시교통권역에서 운영하는 도시철도 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 대형전동차 및 중형전동차를 모두 포함)에	**1.2 적용범위** **1.2.1 기술적 범위** 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 노면전차(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용을 모두 포함)의 차량에 적용된다. 2) 열(thermal)기관 및/또는 전기 추진식 노면전차 차량을 포함한다. 3) 도시교통권역에서 운영하는 노면전차 경전철(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함) 차량에 적용된다.	**1.1 기술적 범위** 일반 철도 (기관차 및 객차 포함)와 고속 철도 적용 대상 예외 -메트로, 트램, 경전철 -분리 노선 (도심, 교외) -개인소유 화물차량 -특정 지역, 역사 및 관광	부합되지 않음	메트로, 트램, 경전철 등 선로를 공유하지 않은 차량 제외)

고속철도차량-Part 31 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량-Part 41 (국토교통부고시 제2014-820호)	일반철도차량(객차)-Part 42 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량(화차)-Part 43 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(전동차)-Part 51 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(노면전차)-Part 52 (국토교통부고시 제2016-102호)	개정 유럽 철도차량 TSI 기준 (REG No 1302/2014)	부합 여부	철도연 검토결과
된다. (1) 제1종 : 최고속도 350 km/h를 초과하는 고속철도차량 (2) 제2종 : 최소 200 km/h이상 350 km/h 이하의 최고속도를 가지는 고속철도차량 2) 최고속도가 350 km/h를 초과하는 고속철도 차량의 경우 본 기술기준의 적용 외에 추가적인 기준들이 요구될 수 있으며, 이러한 추가적인 기준들은 해당 철도차량의 설계특성에 따른다. 3) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다. 4) 본 기술기준은 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 고속철도 차량이 준수해야 하는 요건들을 규정하고 있다.	5) 명백하게 구분되는 도시교통권역에서 운영하는 도시철도 차량 또는 경전철 차량에는 적용되지 않는다. 6) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다.	3) 명백하게 구분되는 도시교통권역에서 운영하는 도시철도 차량 또는 경전철 차량에는 적용되지 않는다. 4) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다.	3) 명백하게 구분되는 도시교통권역에서 운영하는 도시철도 차량 또는 경전철 차량에는 적용되지 않는다. 4) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다.	적용된다. 3) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다.	4) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다.			
1.2.2 지리적 범위 본 기술기준(Part 31)의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 고속철도 차량에 적용된다.	**1.2.2 지리적 범위** 본 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 일반철도 차량에 적용된다.	**1.2.2 지리적 범위** 본 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 일반철도차량(객차)에 적용된다.	**1.2.2 지리적 범위** 본 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 일반철도차량(화차)에 적용된다.	**1.2.2 지리적 범위** 본 기술기준(Part 51)의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 도시철도 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 대형전동차 및 중형전동차를 모두 포함)에 적용된다.	**1.2.2 지리적 범위** 본 노면전차(트램) 차량 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 노면전차(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함) 차량에 적용된다.	**1.2 지리적 범위** 1. The trans - European conventional rail system network (TEN) in Annex I Section 1.1 'Network' of Directive 2008/57/EC 2. The trans - European high - speed rail system network (TEN) in Annex I Section 2.1 'Network of Directive 2008/57/EC 3. Annex I Section 4 of Directive 2008/57/EC 제외 Article 1(3) of Directive 2008/57/EC.	부합되지 않음	유럽의 일반 및 고속철도 : The trans-European high-speed and conventional rail system network (TEN)과 기타 지역에서 운영되는 차량으로 대한민국 내에서 운영되는 차량으로 지리적 범위는 상이
3.2.1.2 차량중량 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, WO)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 고속철도 차량의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 고속철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승인·완성검사시행지침(이하 "지침"이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 "검사기	**3.2.1.2 차량중량** 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, WO)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 일반철도 차량의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승인·완성검사시행지침(이하 "지침"이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 "검사기관"이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 "전문기	**3.2.1.2 차량중량** 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, WO)과 승객·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 일반철도 차량(객차)의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승인·완성검사시행지침(이하 "지침"이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 "검사기관"이라 한다) 또는 지침	**3.2.1.2 차량중량** 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, WO)과 최대 적재하중을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 일반철도 차량(화차)의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승인·완성검사시행지침(이하 "지침"이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 "검사기관"이라 한다) 또는 지침	**3.2.1.2 차량중량** 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, WO)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 도시철도 차량의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 도시철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승인·완성검사시행지침(이하 "지침"이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 "검사기	**3.2.1.2 차량중량** 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, WO)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 인프라의 인터페이스로 다음을 고려 - 3가지 하중에 대한 축중 (예외, 정상, 작업) - 축의 배치 (축간 거리) - 최고 설계 속도 3) 철도 운영자는 예상되는 하중을 고려하여 운영 TSI 의 4.2.2.5 에 따라 축중을 정의된 인프라의 인터페이스로 사용. 하중 조건의 축중은 예외적 하중의 설계 하중	**4.2.3.2.1 축중 파라미터** 1) 축중은 차량과 인프라간의 인터페이스. 축중은 인프라 TSI 의 4.2.1 항의 성능 파라미터이며 노선의 교통 코드에 달려있다. 축간 거리, 차량 길이, 최고 속도의 조합을 고려 2) 인프라의 인터페이스로 다음을 고려 - 3가지 하중에 대한 축중 (예외, 정상, 작업) - 축의 배치 (축간 거리) - 최고 설계 속도 3) 철도 운영자는 예상되는 하중을 고려하여 운영 TSI 의 4.2.2.5 에 따라 축중을 정의된 인프라의 인터페이스로 사용. 하중 조건의 축중은 예외적 하중의 설계 하중	부합되지 않음	하중을 전체 성능 파라미터로 규정 (축간 거리, 최대 설계 속도 등) 하중의 3 종류 - exceptional payload (예외) - normal payload (정상) - working order(작업)

고속철도차량-Part 31 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량-Part 41 (국토교통부고시 제2014-820호)	일반철도차량(객차)-Part 42 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량(화차)-Part 43 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(전동차)-Part 51 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(노면전차)-Part 52 (국토교통부고시 제2016-102호)	개정 유럽 철도차량 TSI 기준 (REG No 1302/2014)	부합 여부	철도연 검토결과
관" 이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 "전문기관" 이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 해당 고속철도 차량이 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4% 범위에서 초과할 수 있다.	관" 이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 해당 일반철도 차량이 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4% 범위에서 초과할 수 있다.	"검사기관" 이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 "전문기관" 이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 해당 일반철도 차량(객차)이 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4% 범위에서 초과할 수 있다.	제2조제2호에 따른 전문기관(이하 "전문기관" 이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	관" 이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 "전문기관" 이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 공차상태에서 각 축중은 그 동일차량의 축중평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치 또는 탈선방지 구조로 된 도시철도차량의 경우에는 그러하지 아니하다.	"검사기관" 이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 "전문기관" 이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 공차상태에서 각 축중은 그 동일차량의 축중평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치 또는 탈선방지 구조로 된 노면전차(트램) 차량의 경우에는 그러하지 아니하다.	4.2.4.5.2 의 제동 설계에 적용 4.2.3.2.12 윤중 1) 윤중 차이가 5% 이상인 경우, TSI 규정에 의해 탈선 안정성 입증 2) 적합성 평가 절차 기술 3) 축중 22.5톤이하, 마모 차륜직경 470 mm 이상의 유닛의 경우, Q/D는 0,15 kN/mm 이하		TSI 윤중 차이가 5% 이상인 경우, TSI 규정에 의해 탈선 안정성 입증 <철도연> 기술기준 - 공차중량을 W0와 W1으로 분류
3.2.1.3 중량분포 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 3) 기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일 철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2% 이내이어야 한다.	**3.2.1.3 중량분포** 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 3) 기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일 철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2% 이내이어야 한다.	**3.2.1.3 중량분포** 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다.	**3.2.1.3 중량분포** 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다.	**3.2.1.3 중량분포** 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다.	**3.2.1.3 중량분포** 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다.	**4.2.3.2.12 윤중** 1) 윤중 차이가 5% 이상인 경우, TSI 규정에 의해 탈선 안정성 입증 2) 적합성 평가 절차 기술 3) 정상하중시 축중 22.5톤이하, 마모 차륜직경 470 mm 이상의 유닛의 경우, Q/D (윤중/차륜 직경, the wheel load over the wheel diameter) 는 0,15 kN/mm 이하	부합되지 않음	TSI 윤중 차이가 5% 이상인 경우, TSI 규정에 의해 탈선 안정성 입증 <철도연> 기술기준 - 허용 된 편차 이내만을 허용
3.2.1.5 차량표시 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	**3.2.1.5 차량표시** 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	**3.2.1.5 차량표시** 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	**3.2.1.5 차량표시** 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	**3.2.1.5 차량표시** 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	**3.2.1.5 차량표시** 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	**4.2.9.3.5 Labelling** 운전실에는 다음의 정보 표시 - 최고 속도 - 차량 고유 번호 - 휴대용 장비 위치 - 비상구 4.8 European register of authorised types of vehicles 기록해야할 차량 특성 항목 (Decision 2011/665/EU of 4 October 2011)	부합되지 않음	운전실 내부 표기 이외에 차량 identification 항목 별도로 없음. 차량 등록 ('European register of authorised types of vehicles') 에 차량 특성 (Decision 2011/665/EU of 4 October 2011) 기록 <철도연> 기술기준 - TSI에서와 같이 차량표시 위치가 정해져 있지 않음. TSI와 같이 비상구 및 휴대용 장비 위치에 대한 표시가 없고, 차량의 고유번호 관련 정보만 표시하도록 되어 있음. TSI는 기술기준과 표시 목적이 다름.
3.2.2 주행안전 **3.2.2.1 차량-선로 작용력** 1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부간의 접촉지점에서 발생하는 응력과 변형이 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(㎜로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값을	**3.2.2 주행안전** **3.2.2.1 차량-선로 작용력** 1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부간의 접촉지점에서 응력과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(㎜로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다.	**3.2.2 주행안전** **3.2.2.1 차량-선로 작용력** 1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부간의 접촉지점에서 응력과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(㎜로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작	**3.2.2 주행안전** **3.2.2.1 차량-선로 작용력** 1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부간의 접촉지점에서 응력과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(㎜로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작	**3.2.2 주행안전** **3.2.2.1 차량-선로 작용력** 1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부간의 접촉지점에서 응력과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(㎜로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중	**3.2.2 주행안전** **3.2.2.1 차량-선로 작용력** 1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부간의 접촉지점에서 발생하는 응력과 변형이 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(㎜로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중	**4.2.3.4.2 Running dynamic Stability (주행 동적 안전성)** 4.2.3.2.12 윤중 1) 윤중 차이가 5% 이상인 경우, TSI 규정에 의해 탈선 안정성 입증 2) 적합성 평가 절차 기술 3) 정상하중시 축중 22.5톤이하, 마모 차륜직경 470 mm 이상의 유닛의 경우, Q/D (윤중/차륜 직경, the wheel load over the wheel diameter) 는 0,15 kN/mm 이하	부합되지 않음	윤중과 차륜 직경의비는 0.15 이하 (정상하중 22.5 톤이하의 축중, 마모 차륜의 직경이 470 mm 이상 해당) <철도연> 기술기준 - 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(mm로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값 선택

고속철도차량-Part 31 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량-Part 41 (국토교통부고시 제2014-820호)	일반철도차량(객차)-Part 42 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량(화차)-Part 43 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(전동차)-Part 51 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(노면전차)-Part 52 (국토교통부고시 제2016-102호)	개정 유럽 철도차량 TSI 기준 (REG No 1302/2014)	부합 여부	철도연 검토결과
초과할 수 없다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	은 값을 초과할 수 없다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	은 값을 초과할 수 없다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	작은 값을 초과할 수 없다. 단, 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	작은 값을 초과할 수 없다. 단, 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	기술기준안과 동일 EN 14363:2005	부합	EN 14363:2005
3.2.4.2 화재위험 등급 1) 철도차량은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다. 작업자 침식차 이외의 특수차의 경우 화재성능시험 적용대상에서 제외할 수 있다. 2) 철도차량의 운행유형 분류 기준은 [표 1]과 같다. [표 1] 철도차량의 운행유형에 따른 운행유형기호 / 승객의 대피 용이성 구분 / 철도차량의 운행 [가] / 즉시 대피 가능 / 최장 길이가 1km 하구간, 터널 및 행 [나] / 단시간 이동 대피 가능 / 다음 안전지역까 5km 이하 또는 정로 4분 이내 이동 운행 [다] / 장시간 이동 대피 가능 / 다음 안전지역까 20km 이하 또는 도로 15분 이내 지역 운행 [라] / 대피 곤란 또는 불가능 / 상위의 분류유형 않는 지역 또는 지역을 운행 주1) 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다. 주2) 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는 고가지역을 의미한다. 주3) 철도차량이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다. 3) 철도차량의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다. 4) 철도차량의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다.	**3.2.4.2 화재위험등급** 1) 객차등은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다. 작업자 침식차 이외의 특수차의 경우 화재성능시험 적용대상에서 제외할 수 있다. 2) 객차등의 운행유형 분류 기준은 [표 1]과 같다. [표 1] 객차등의 운행유형에 따른 운행유형기호 / 승객의 대피 용이성 구분 / 객차등의 운행 [가] / 즉시 대피 가능 / 최장 길이가 1km 구간, 터널 및 고 [나] / 단시간 이동 대피 가능 / 다음 안전지역까 5km 이하 또는 정로 4분 이내 이동 운행 [다] / 장시간 이동 대피 가능 / 다음 안전지역까 20km 이하 또는 정로 15분 이내 이동 역 운행 [라] / 대피 곤란 또는 불가능 / 상위의 분류유형 는 지역 또는 대피 을 운행 주) 1. 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다. 2. 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는 고가지역을 의미한다. 3. 객차등이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다. 3) 객차등의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다. 4) 객차등의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다.	**3.2.4.2 화재위험등급** 1) 철도차량은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다. 작업자 침식차 이외의 특수차의 경우 화재성능시험 적용대상에서 제외할 수 있다. 2) 철도차량의 운행유형 분류 기준은 [표 1]과 같다. [표 1] 철도차량의 운행유형에 따른 운행유형기호 / 승객의 대피 용이성 구분 / 철도차량의 운행 [가] / 즉시 대피 가능 / 최장 길이가 1km 하구간, 터널 및 행 [나] / 단시간 이동 대피 가능 / 다음 안전지역까지 이하 또는 정상운행 이내 이동 가능한 지 [다] / 장시간 이동 대피 가능 / 다음 안전지역까 20km 이하 또는 정로 15분 이내 이동 역 운행 [라] / 대피 곤란 또는 불가능 / 상위의 분류유형 는 지역 또는 대피 을 운행 주1) 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다. 주2) 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는 고가지역을 의미한다. 주3) 철도차량이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다. 3) 철도차량의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다. 4) 철도차량의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다.		**3.2.4.2 화재위험등급** 1) 철도차량은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다. 2) 철도차량의 운행유형 분류 기준은 [표1]과 같다. [표1] 철도차량의 운행유형에 따른 운행유형기호 / 승객의 대피 용이성 구분 / 철도차량의 운행 [가] / 즉시 대피 가능 / 최장 길이가 1km 구간, 터널 및 고 [나] / 단시간 이동 대피 가능 / 다음 안전지역까 5km 이하 또는 정상 4분 이내 이동 가 행 [다] / 장시간 이동 대피 가능 / 다음 안전지역까 20km 이하 또는 정로 15분 이내 이동 역 운행 [라] / 대피 곤란 또는 불가능 / 상위의 분류유형 는 지역 또는 대피 을 운행 주1) 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다. 주2) 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는 고가지역을 의미한다. 주3) 철도차량이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다. 3) 철도차량의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다. 4) 철도차량의 화재위험등급 분류	**3.2.4.2 화재위험등급** 1) 철도차량은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다. 2) 철도차량의 운행유형 분류 기준은 [표1]과 같다. [표1] 철도차량의 운행유형에 따른 운행유형기호 / 승객의 대피 용이성 구분 / 철도차량의 운행 [가] / 즉시 대피 가능 / 최장 길이가 1km 구간, 터널 및 고 [나] / 단시간 이동 대피 가능 / 다음 안전지역까 5km 이하 또는 정상 4분 이내 이동 가 행 [다] / 장시간 이동 대피 가능 / 다음 안전지역까 20km 이하 또는 정로 15분 이내 이동 역 운행 [라] / 대피 곤란 또는 불가능 / 상위의 분류유형 는 지역 또는 대피 을 운행 주1) 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다. 주2) 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는 고가지역을 의미한다. 주3) 철도차량이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다. 3) 철도차량의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다.	**4.1.4 Categorisation of the rolling stock for fire safety** **화재 안전에 대한 철도 차량의 범주** TSI SRT 4등급 - Category A 객차 (객차용 기관차 포함) - Category B 객차 (객차용 기관차 포함) - 화물 기관차 등 - 유지 보수차 화재위험등급 분류 4.2.10.2.1.Material requirements 재질 요구 조건 1)재료 및 부품 선택은 가연성, 연기 불투명도 및 독성같은 화재 거동을 고려 2)가연성, 연기 불투명도 및 독성 등 화재 동작 속성을 고려 2) Appendix J-1, index 58 (EN 45545-2.2013)	부합되지 않음 부합	화재 안전관련 기술 기준과 TSI는 구분하는 방법은 유사하나 내용은 다름 <철도연> 위 의견과 동일 화재위험등급 분류

고속철도차량-Part 31 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량-Part 41 (국토교통부고시 제2014-820호)	일반철도차량(객차)-Part 42 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량(화차)-Part 43 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(전동차)-Part 51 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(노면전차)-Part 52 (국토교통부고시 제2016-102호)	개정 유럽 철도차량 TSI 기준 (REG No 1302/2014)	부합 여부	철도연 검토결과
5) 철도차량의 운행유형, 설계유형 등은 발주자의 요구사항에 따른다. [표 2] 철도차량의 설계유형에 따 기준 설계유형기호 / 적 용 기 준 [A] [B] 내지 [D]의 설계유형지 아니하는 철도차량 [B] 고속철도차량의 고속기관차 동력차, 고속객차(고속 포함), 고속부수차(고속차 함) [C] 침대가 설치된 철도차량, 조의 철도차량 [D] 무인운전의 철도차량 [표 3] 철도차량의 화재위험등급 운행범위 / 설계범위 [A] [B] [C] [가] 위험등급[1] 위험등급[1] 위험등[2] [나] 위험등급[2] 위험등급[2] 위험등[3] [다] 위험등급[2] 위험등급[3] 위험등[4] [라] 위험등급[3] 위험등급[4] 위험등[4]	[표 2] 객차등의 설계유형에 따른 기준 설계유형기호 / 적 용 기 준 [A] [B]내지 [D]의 설계유형에 아니하는 객차등 [B] 고속철도차량, 디젤동차, 차, 일반객차 [C] 침대가 설치된 객차등, 이 객차등 [D] 무인운전의 객차등 [표 3] 객차등의 화재위험등급 운행범위 / 설계범위 [A] [B] [C] [가] 위험등급[1] 위험등급[1] 위험등[2] [나] 위험등급[2] 위험등급[2] 위험등[3] [다] 위험등급[2] 위험등급[3] 위험등[4] [라] 위험등급[3] 위험등급[4] 위험등[4]	5) 철도차량의 운행유형, 설계유형 등은 발주자의 요구사항에 따른다. [표 2] 철도차량의 설계유형에 따 기준 설계유형기호 / 적 용 기 준 [A] [B] 내지 [D]의 설계유 하지 아니하는 철도차량 [B] 디젤동차, 전기동차, 일반 [C] 침대가 설치된 철도차량 조의 철도차량 [D] 무인운전의 철도차량 [표 3] 철도차량의 화재위험 분류기준 운행범위 / 설계범위 [A] [B] [C] [가] 위험등급[1] 위험등급[1] 위험등급[2] [나] 위험등급[2] 위험등급[2] 위험등급[3] [다] 위험등급[2] 위험등급[3] 위험등급[4] [라] 위험등급[3] 위험등급[4] 위험등급[4]		기준은 [표3]과 같다. 5) 철도차량의 운행유형, 설계유형 등은 발주자의 요구사항에 따른다. [표 2] 철도차량의 설계유형에 따른 설계유형기호 / 적 용 기 준 [A] [B] 내지 [D]의 설계유형이 니하는 철도차량 [B] 전동차 (동력차 · 부수차 함)) [C] 침대가 설치된 철도차량, 철도차량 [D] 무인운전의 철도차량 [표 3] 철도차량의 화재위험등급 운행범위 / 설계범위 [A] [B] [C] [가] 위험등급[1] 위험등급[1] 위험등[2] [나] 위험등급[2] 위험등급[2] 위험등[3] [다] 위험등급[2] 위험등급[3] 위험등[4] [라] 위험등급[3] 위험등급[4] 위험등[4]	4) 철도차량의 화재위험등급 분류 기준은 [표3]과 같다. 5) 철도차량의 운행유형, 설계유형 등은 발주자의 요구사항에 따른다. [표 2] 철도차량의 설계유형에 따 기준 설계유형 기호 / 적 용 기 준 [A] [B] 내지 [D]의 설계유 아니하는 철도차량 [B] 트램(동력차 · 부수차(제어 [C] 침대가 설치된 철도차량, 철도차량 [D] 무인운전의 철도차량 [표 3] 철도차량의 화재위험등급 운행범위 / 설계범위 [A] [B] [C] [가] 위험등급[1] 위험등급[1] 위험등[2] [나] 위험등급[2] 위험등급[2] 위험등[3] [다] 위험등급[2] 위험등급[3] 위험등[4] [라] 위험등급[3] 위험등급[4] 위험등[4]	분류 기준 4.1.4.차량 화재 관련 분류 Categorisation of the rolling stock for fire safety - Category A 객차 (객차용 기관차 포함) - Category B 객차 (객차용 기관차 포함) - 화물 기관차 등 - 유지 보수차 화재위험등급 분류 EN 45545-2.2013	부합되지 않음 부합되지 않음	분류 상이 (A, B 는 터널 및 고가 5 km 이하 및 이상 기준) <철도연> 유사한 분류체계이나 분류방식이 상이 (A, B 는 터널 및 고가 5 km 이하 및 이상 기준) EN 45545-2.2013 <철도연> 운행유형에 따라 등급을 구분하는 분류는 동일하나 분류기준이 일부 상이 (EN 45545-1,2)
3.2.4.3 화재예방 1) 철도차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다. (1) 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료 (2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료의 연소에 의한 추가온도상승이 50℃ 이하인 재료 (3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가	**3.2.4.3 화재예방** 1) 객차등의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다. (1) 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료 (2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료(試料)의 연소에 의한 추가온도상승이 섭씨 50도 이하인 재료 (3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료 2) 객차 등의 차체 외장재와 실내	**3.2.4.3 화재예방** 1) 철도차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다. (1) 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료 (2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료의 연소에 의한 추가온도상승이 50℃ 이하인 재료 (3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70		**3.2.4.3 화재예방** 1) 철도차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다. (1) 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료 (2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료의 연소에 의한 추가온도상승이 50℃ 이하인 재료 (3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70	**3.2.4.3 화재예방** 1) 철도차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다. (1) 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료 (2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료의 연소에 의한 추가온도상승이 섭씨 50° 이하인 재료 (3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료 2) 철도차량의 차체 외장재와 실내	**3.2.4.2.10.2.1 재질 요구 조건** 1)재료 및 부품 선택은 가연성, 연기 불투명도 및 독성같은 화재 거동을 고려 2)가연성, 연기 불투명도 및 독성 등 화재 동작 속성을 고려 2) Appendix J-1, index 58 (EN 45545-2.2013) EN 45545-2.2013	부합되지 않음	EN 45545-2.2013 <철도연> 불연 및 난연재 사용을 정의하고 있으나 기준 · 규격 등 일부 상이 EN 45545-2.2013

고속철도차량-Part 31 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량-Part 41 (국토교통부고시 제2014-820호)	일반철도차량(객차)-Part 42 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량(화차)-Part 43 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(전동차)-Part 51 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(노면전차)-Part 52 (국토교통부고시 제2016-102호)	개정 유럽 철도차량 TSI 기준 (REG No 1302/2014)	부합 여부	철도연 검토결과
70 이상인 재료 2) 철도차량의 차체 외장재와 실내 설비 중 내장판·의자·통로연결막·바닥재·단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다. [표 4] 철도차량의 외장재와 실내 설비 화재안전 기준 [표 5] 화재시험 대상 세부품목 3) 철도차량의 실내·외에 부착하는 액자형 광고틀·광고물 보호덮개·광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다. 4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 철도차량의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다. 또한, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재를 사용할 수 있다. 5) 철도차량에 설치되는 실내설비의 단위당 무게가 100그램 이하이며, 단위미터 또는 단위제곱미터 당 200그램 이하인 경우에는 제1)항, 제3)항 및 제4)항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다. 6) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(집전장치 고압전선, 데이터버스 케이블(Data Bus))의 경우 제외할 수 있다.	설비 중 내장판·의자·통로연결막·바닥재·단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다. 다만, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재의 경우 세부시험 대상품목 [표5]에서 제외할 수 있다. [표 4] 객차등의 외장재와 실내설비 화재안전 기준 [표 5] 화재시험 대상 세부품목 3) 객차등의 실내·외에 부착하는 액자형 광고틀·광고물 보호덮개·광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다. 4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 객차등의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100 kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다. 5) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(집전장치 고압전선, 데이터버스 케이블(Data Bus Cable)의 경우 제외할 수 있다.	이상인 재료 2) 철도차량의 차체 외장재와 실내 설비 중 내장판·의자·통로연결막·바닥재·단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다. [표 4] 철도차량의 외장재와 실내 설비 화재안전 기준 [표 5] 화재시험 대상 세부품목 3) 철도차량의 실내·외에 부착하는 액자형 광고틀·광고물 보호덮개·광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다. 4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 철도차량의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다. 또한, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재를 사용할 수 있다. 5) 철도차량에 설치되는 실내설비의 단위당 무게가 100그램 이하이며, 단위미터 또는 단위제곱미터 당 200그램 이하인 경우에는 제1)항, 제3)항 및 제4)항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다. 6) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(집전장치 고압전선, 데이터버스 케이블(Data Bus Cable)의 경우 제외할 수 있다.		이상인 재료 2) 철도차량의 차체 외장재와 실내 설비 중 내장판·의자·통로연결막·바닥재·단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다. [표 4] 철도차량의 외장재와 실내 설비 화재안전 기준 [표 5] 화재시험 대상 세부품목 3) 철도차량의 실내·외에 부착하는 액자형 광고틀·광고물 보호덮개·광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다. 4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 철도차량의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다. 또한, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재를 사용할 수 있다. 5) 철도차량에 설치되는 실내설비의 단위당 무게가 100g 이하이며, 단위미터 또는 단위제곱미터 당 200g 이하인 경우에는 제1)항, 제3)항 및 제4)항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다. 6) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(데이터버스 케이블(Data Bus Cable))의 경우 제외할 수 있다.	설비 중 내장판·의자·통로연결막·바닥재·단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다. [표 4] 철도차량의 외장재와 실내 설비 화재안전 기준 [표 5] 화재시험 대상 세부품목 3) 철도차량의 실내·외에 부착하는 액자형 광고틀·광고물 보호덮개·광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다. 4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 철도차량의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다. 또한, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재를 사용할 수 있다. 5) 철도차량에 설치되는 실내설비의 단위당 무게가 100g 이하이며, 단위미터 또는 단위제곱미터 당 200g 이하인 경우에는 제1)항, 제3)항 및 제4)항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.		부합되지 않음	<철도연> 불연 및 난연재 사용을 정의하고 있으나 기준·규격 등 일부 상이
7) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.	6) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.	7) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.		7) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.	6) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.	**4.2.10.3.4 객차용 차량의 화재 억제 및 제어 시스템** 최대 30 m 파티션 최소 15분 무결점 4.2.10.3.5 화물 기관차용 차량의 화재 억제 및 제어 시스템 화재 장벽은 최소 15 분 대한 무결성 및 단열에 대한 요구 사항을 만족	부합되지 않음	적용대상에 따라 구분 <철도연> 위 의견과 동일
8) 연료탱크는 화재와 불꽃으로부	7) 동력차·특수차 등의 연료탱크			8) 차량에 연료탱크가 설치되는 경	7) 차량에 연료탱크가 설치되는 경	4.2.10.3.4 Fire containment and	부합	구체적 무결점 조항

고속철도차량-Part 31 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량-Part 41 (국토교통부고시 제2014-820호)	일반철도차량(객차)-Part 42 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량(화차)-Part 43 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(전동차)-Part 51 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(노면전차)-Part 52 (국토교통부고시 제2016-102호)	개정 유럽 철도차량 TSI 기준 (REG No 1302/2014)	부합 여부	철도연 검토결과
터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다. (1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다. 가. 충돌 에너지 흡수 지대 나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역 다. 짐칸 라. 운전실 (2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다.	는 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다. (1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다. 가. 충돌 에너지 흡수 지대 나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역 다. 짐칸 라. 운전실 (2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다: [표 6] 인화성 액체 탱크벽 두께 (3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다. (4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다: 가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감) 나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨 다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨 라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을			우 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다. (1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다. 가. 충돌 에너지 흡수 지대 나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역 다. 짐칸 라. 운전실 (2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다. [표 6] 인화성 액체 탱크벽 최소 두께 (3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다. (4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다. 가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감) 나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨 다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨 라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을	우 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다. (1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다. 가. 충돌 에너지 흡수 지대 나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역 다. 짐칸 라. 운전실 (2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다. [표 6] 인화성 액체 탱크벽 두께 (3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다. (4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다. 가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감) 나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨 다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨 라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을	control systems for passenger rolling stock 객차용 차량의 화재 억제 및 제어 시스템 1) 범주 B 여객용 차량에 해당 2) 유닡은 열 및 화재물의 확산을 제어하기 위한 적절한 조치 장착 3) 요구 조건 적합성은 다음과 같은 요구 사항에 대한 적합성 검증에 의해 만족 최대 30 m 파티션 최소 15분 무결점 -내연기관 및 승객 및 직원 지역 (발화는 내연기관) 요구조건 시험 실시 EN 1363-1:2012 **4.2.10.2.2. Specific measures for flammable liquids** **가연성 액체에 대한 구체적인 조치** 1)철도 차량은 가연성 액체 또는 가스의 누설에 의한 화재 및 확산 방지를 위한 화재 방지 방법 구비 2)화물 기관차 고압 장치의 냉각제로 사용되는 인화성 액체는 EN 45545-2 :2013 사양 R14 에 따름 **4.2.10.3.3. Fire automatic fighting system for freight diesel units** 1) 화물 기관차 및 디젤구동 자주 화물차에 해당 2) 디젤 차량의 연재 화재를 감지하고 관련 장치와 연료 차단 장치 구비	되지 않음 부합 되지 않음 부합 되지 않음	EN 1363-1:2012 <철도연> 위 의견과 동일 가연성 액체 관련 <철도연> 화재 및 확산방지에 대해 규정을 하고 있으나 내용이 상이함 화물 디젤 기관차 자동화재 진압설비 <철도연> 화물 및 디젤기관차용도임

용적	강철
≤ 2000 L	2.0 mm
> 2000 L	3.0 mm

1. 용적	2. 강철	3
4. ≤ 2000L	5. 2.0mm	
7. > 2000L	8. 3.0mm	

용적	강철[mm]	알루
≤2000L	2.0	
>2000L	3.0	

용적	강철[mm]	알루
≤2000L	2.0	
>2000L	3.0	

고속철도차량-Part 31 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량-Part 41 (국토교통부고시 제2014-820호)	일반철도차량(객차)-Part 42 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량(화차)-Part 43 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(전동차)-Part 51 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(노면전차)-Part 52 (국토교통부고시 제2016-102호)	개정 유럽 철도차량 TSI 기준 (REG No 1302/2014)	부합 여부	철도연 검토결과
참고할 수 있다. (5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건 가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다. 나. 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다. (6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.	인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다. 다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다. (6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.			참고할 수 있다. (5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건 가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다. 나. 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다. 다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다. (6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.	참고할 수 있다. (5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건 가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다. 나. 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다. 다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다. (6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.			
3.2.4.4 화재전파 방지 1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단성능을 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재전파 차단성능을 위한 구조로 활용할 수 있다. 2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 제어되어야 한다. 다만, 즉시대피가 가능한 차량의 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다. 3) 철도차량은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다. [표 7] 철도차량의 차체구조 내화성능 기준 4) 공기조화장치 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.	**3.2.4.4 화재전파 방지** 1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단구조를 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재차단 구조로 활용할 수 있다. 2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 설계되어야 한다. 3) 객차등은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. 객차등의 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다. [표 7] 철도차량의 차체구조 내화성능 기준 4) 공기조화장치(air conditioning equipment) 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.	**3.2.4.4 화재전파 방지** 1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단성능을 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재전파 차단성능을 위한 구조로 활용할 수 있다. 2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 제어되어야 한다. 단, 즉시대피가 가능한 차량의 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다. 3) 철도차량은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다. [표 7] 철도차량의 차체구조 내화성능 기준 4) 공기조화장치(air conditioning equipment) 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.		**3.2.4.4 화재전파 방지** 1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단성능을 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재전파 차단성능을 위한 구조로 활용할 수 있다. 2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 제어되어야 한다. 다만, 즉시대피가 가능한 차량의 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다. 3) 철도차량은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다. [표 7] 철도차량의 차체구조 내화성능 기준 4) 공기조화장치 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.	**3.2.4.4 화재전파 방지** 1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단성능을 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재전파 차단성능을 위한 구조로 활용할 수 있다. 2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 제어되어야 한다. 다만, 즉시대피가 가능한 차량의 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다. 3) 철도차량은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다. [표 7] 철도차량의 차체구조 내화성능 기준 4) 공기조화장치 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.	**4.2.10.3.4 Fire containment and control systems for passenger rolling stock** **객차용 차량의 화재 억제 및 제어 시스템** 1) 범주 B 여객용 차량에 해당 2) 유닛은 열 및 화재물의 확산을 제어하기 위한 적절한 조치 장착 3) 요구 조건 적합성은 다음과 같은 요구 사항에 대한 적합성 검증에 의해 만족 최대 30 m 파티션 최소 15분 무결점 요구조건 - 운전석과 후위 컴파트먼트 (발화는 후위 컴파트먼트 가정) - 전원 공급선 및 / 또는 견인 장치 및 승객 / 직원 지역 지역(발화는 전원 공급선 및 /또한 견인 장치) 시험 실시 EN 1363-1:2012 4) 여객 / 직원 지역 내 전체 단면 파티션대신 다른 화재 봉쇄 및 제어시스템 (FCCS,Fire Containment and Control Systems)을 사용하는 경우 다음을 따름 - 유닛의 각 차량에 설치 - 발화 후 적어도 15분내에, 유닛 내부 승객 및 승무원의 30 m 이상 위험 농도로 퍼지지 않아야 함 - 평가는 미정. 5) 다른 FCCS 가 사용되고 시스템, 부품, 기능의 신뢰성 및 가용성에 의존하는 경우, 부품의 실패 모드, 이중계, 소프트웨어, 정기 검사 및 다른 대비를 고려한 신뢰성 연구 필요하며, 예상 기능 실패율 (열 및 화재 확산 제어 부족) 이 4.2.12 의 기술 문서에 기록. 이를 바탕으로, FCCS 의 운영 및 유지보수 조건이 문서에 정의되고 제공 4.2.10.3.5 화물 기관차용 차량의 화재 억제 및 제어 시스템 (1) 화물 기관차와 화물 자주추진 장치 유팉에 적용 (2) 이 장치는 운전석을 보호하는	부합되지 않음	규정 상이 EN 1363-1:2012 <철도연> 화재전파방지에 대해 규정하고 있으나 상세 규정 상이

고속철도차량-Part 31 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량-Part 41 (국토교통부고시 제2014-820호)	일반철도차량(객차)-Part 42 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량(화차)-Part 43 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(전동차)-Part 51 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(노면전차)-Part 52 (국토교통부고시 제2016-102호)	개정 유럽 철도차량 TSI 기준 (REG No 1302/2014)	부합 여부	철도연 검토결과
						불 장벽 (3)이 화재 장벽은 최소 15 분 대한 무결성 및 단열에 대한 요구 사항을 만족.Appendix J-1, index 61. 사양 요건에 따라 시험 EN 1363-1:2012		
3.2.4.6 화재발생시 대피 1) 철도차량은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700㎜, 높이 550㎜ 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 차량에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 비상창문의 경우 차량 당 4개 이상 설치하며, 침대차인 경우에는 구획된 각 취침칸에 1개 이상의 비상출구 또는 비상창문이 설치되어야 한다. 비상창문에는 비상창문여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 승객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. 4) 철도차량에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 5) 철도차량의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 6) 철도차량에는 축전지 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 7) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 14에 따른다.	**3.2.4.6 화재발생시 대피** 1) 객차등은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700㎜, 높이 550㎜ 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 객차에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 비상창문의 경우 객차 당 4개 이상 설치하며, 침대차인 경우에는 구획된 각 취침칸에 1개 이상의 비상출구 또는 비상창문이 설치되어야 한다. 비상창문에는 비상창문여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 승객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. 4) 객차등에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 5) 객차등의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 6) 객차등에는 축전지(storage battery) 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 7) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 12에 따른다.	**3.2.4.6 화재발생시 대피** 1) 철도차량은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700㎜, 높이 550㎜ 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 객차에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 비상창문의 경우 객차 당 4개 이상 설치하며, 침대차인 경우에는 구획된 각 취침칸에 1개 이상의 비상출구 또는 비상창문이 설치되어야 한다. 비상창문에는 비상창문여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 승객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. 4) 철도차량에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 5) 철도차량의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 6) 철도차량에는 축전지(storage battery) 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치		**3.2.4.6 화재발생시 대피** 1) 철도차량은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700㎜, 높이 550㎜ 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 차량에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 철도차량에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 4) 철도차량의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 5) 철도차량에는 축전지 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 6) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 12에 따른다.	**3.2.4.6 화재발생시 대피** 1) 철도차량은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하고, 신청자는 4.2.16(승객용 비상출구)의 제1)항의 제(1)호~(3)호를 참고로 할 수 있으며 전체 차량에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 철도차량에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다 4) 철도차량의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 5) 철도차량에는 축전지 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 6) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 14에 따른다.	**4.2.10.5 대피 관련 요구 사항** **4.2.10.5.1. 승객 비상구** -비상구는 차량 양측에 출구 통해 함께 충분한 개수 제공; 표시. 사람의 방출을 허용하도록 가능하고 충분한 크기 -비상 출구는 열차 내에서 승객이 개방가능 - 모든 외부 문은 승객들이 비상구로 사용될 수 있도록 긴급 개방 장치를 구비. - 40 인 이하 승객 차량에는 최소 두 개의 비상구 - 40 인 이하 승객 차량에는세 개 이상 비상구. - 한측에 최소 1개 비상구 - 비상문의 갯수와 크기는 3분 이내 대피 거동이 불편한 승객이 다른 승객이나 직원에 의해 지원, 휠체어 사용자가 자신의 휠체어없이 철수 허용. 정상 운행 조건에서 실제 시험으로 확인 **4.2.10.5.2. 운전실 비상탈출구** 1) 비상시, 양측으로 접근 가능(운전실 외부 도어, 측창 또는 비상 해치) 2) 갇힌 사람 구조 필요 최소 면적 2000 cm2, 최소 내부 길이 400 mm 3) 운전실 전부는 내부 탈출구 구비, 최소 길이 2 미터 면적 확보, 최소 간격은 4.2.9.1.2.1의 (7), (8) , 이 부근 (바닥 포함)은 탈출에 장애물이 없어야 한다.	부합되지 않음	주요 기준 상이 형상 및 크기 조건 삭제 비상문의 갯수와 크기는 대피 시간 3분 기준 거동이 불편한 승객이 다른 승객이나 직원에 의해 지원, 실제 시험으로 확인 <철도연> 위 의견과 동일

고속철도차량-Part 31 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량-Part 41 (국토교통부고시 제2014-820호)	일반철도차량(객차)-Part 42 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량(화차)-Part 43 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(전동차)-Part 51 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(노면전차)-Part 52 (국토교통부고시 제2016-102호)	개정 유럽 철도차량 TSI 기준 (REG No 1302/2014)	부합 여부	철도연 검토결과
3.2.5.3 전기차단 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수 시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다.	**3.2.5.3 전기차단** 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수 시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다.	**3.2.5.3 전기차단** 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수 시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다.		**3.2.5.3 전기차단** 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수 시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다.	**3.2.5.3 전기차단** 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수 시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다.	**4.2.8.2.4 Maximum power and current from the overhead contact line** **가선의 최대 출력 및 전류** 1) 2MW 이상 출력의 유닛은 전력이나 전류 제한 기능 2)전기 유닛은 전압이 비정상 작동 시 자동 전류 제한하는 기능: 이 기능은 Appendix J-1, index 43. (EN 50388: 2012) 의 '최대 전압 대비 전류' 의 전류를 제한 주 :기반시설 관리자에 의해 합의된 경우 덜 제한적인 제한 (계수 'A'의 낮은 값)으로 특정 네트워크 또는 노선에서 운영 수준에서 사용 3) 최대 전류값 기록	부합되지 않음	TSI 관련 규격 EN 50388: 2012 <철도연 의견> TSI기준의 4.2.8.2.4은 3.2.5.3 전기차단의 3)항에 부합된 내용으로 이상전류 즉 과전류에 대한 전기차단 또는 보호등에 대해 기술한 사항임. TSI기준은 해당 내용에 대해 국내 기술기준에 비해 구체적으로 기술된 사항임.
3.2.5.4 전류귀환 및 접지 1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. 4) 전기차량의 고속기관차 및 고속 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다. 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어	**3.2.5.4 전류귀환 및 접지** 1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로서써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. 4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다. 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어	**3.2.5.4 전류귀환 및 접지** 1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. 4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다. 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어	**3.2.4.3 전류귀환 및 접지** 전철구간에서의 전식 문제가 예상되는 경우 절연베어링의 사용 등 전식대책을 수립하여야 한다.	**3.2.5.4 전류귀환 및 접지** 1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. 4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다. 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어	**3.2.5.4 전류귀환 및 접지** 1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. 4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다. 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어	**4.2.8.4 Protection against electrical hazards** **전기적 위험에 대한 보호** Appendix J-1, index 54 (EN 50153:2002) EN50388 적용	부합되지 않음	전기적 위험에 대한 보호 EN 50153:2002 <철도연 의견> TSI기준 4.2.8.4는 기술기준의 3.2.5.1 전기안전설계에 부합된 내용임 TSI기준은 해당 내용에 대해 국내 기술기준에 비해 구체적으로 기술된 사항임.

고속철도차량-Part 31 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량-Part 41 (국토교통부고시 제2014-820호)	일반철도차량(객차)-Part 42 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량(화차)-Part 43 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(전동차)-Part 51 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(노면전차)-Part 52 (국토교통부고시 제2016-102호)	개정 유럽 철도차량 TSI 기준 (REG No 1302/2014)	부합 여부	철도연 검토결과
야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다.	7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다.	야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다.		야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다.	야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다.			
3.2.5.5 전자기유도장애의 억제 1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치 · 지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 3) 전압 및 전류의 순시변화율이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격 또는 차폐시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다. 4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.	**3.2.5.5 전자기유도장애의 억제** 1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치 · 지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 3) 전압 및 전류의 순시변화율(순간시간변화율)이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격(Separation) 또는 차폐(Shield)시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다. 4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.	**3.2.5.5 전자기유도장애의 억제** 1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치 · 지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 3) 전압 및 전류의 순시변화율이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격 또는 차폐시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다. 4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.	**3.2.4.4 전자기유도장애의 억제** 1) 각종 제어장치, 후부표시등, 기타 전기 또는 전자장비를 사용하는 경우, 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 이 경우 해당 장비에 대한 전자제어기기환경시험을 실시하여야 한다. 2) 각종 제어장치, 후부표시등, 기타 화차에 설치되는 전기 또는 전자 장치의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.	**3.2.5.5 전자기유도장애의 억제** 1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치 · 지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 3) 전압 및 전류의 순시변화율이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격 또는 차폐시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다. 4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.	**3.2.5.5 전자기유도장애의 억제** 1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치 · 지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 3) 전압 및 전류의 순시변화율이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격 또는 차폐시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다. 4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.	**4.2.3.3.1.1.** **Rolling stock characteristics for compatibility with train detection system based on track circuits** **전자기파 요구사항** 추진 전류 전자기 간섭 한계 ERA/ERTMS/033281 rev 2.0	부합되지 않음	관련 규격 상이 ERA/ERTMS/033281 rev 2.0 <철도연 의견> TSI기준에서 4.2.3.3.1.1에서 EMC는 선로의 열차검지시스템에 대한 철도차량의 전자기적 간섭으로 3.2.2.5 전자기 유도장애의 억제 중 1)항에 해당되는 부분으로 1)항의 기준으로 4.2.3.3.1을 만족시켜야 하는 상황임. TSI기준은 해당 내용에 대해 국내 기술기준에 비해 구체적으로 기술된 사항임.
3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치 1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림 · 진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을	**3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치** 1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림 · 진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림	**3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치** 1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림 · 진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한	**3.2.4.5 배선 및 전기기기의 배치** 1) 전기장치를 설치하는 경우, 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 전기장치를 설치하는 경우, 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림 · 진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전기장치를 설치하는 경우, 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한	**3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치** 1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림 · 진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한	**3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치** 1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림 · 진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한	**4.2.8.2.10. Electrical protection of the train** **열차의 전기 보호** 1) 전기 유닛은 내부 회로 단락(유닛 내부) 에 대해 보호 2) 차량간 고압을 연결부를 포함한 차상 고압 회로 보호위해 주회로 차단기 위치 3) 전기 장치는 짧은 과전압, 일시적인 과전압 및 최대 고장 전류으로부터 스스로를 보호. 이 요구 사항을 충족하기 위해, 장치의 전기 보호 협조 설계는 Appendix J-1, index 53. (EN 50388:2012) 충족	부합되지 않음	관련 규격 상이 EN 50388:2012 <철도연 의견> TSI기준의 4.2.8.2.10의 1)항과 3)항은 3.2.5.3 전기차단의 3)항에 부합된 내용이고 4.2.8.2.10의 2)항에 3.2.5.3 전기차단의 5)항에 부합됨. 단, The pantograph, the main circuit breaker, and the high voltage connection between them shall be located on the same vehicle의 내용은 현재 국내 철도차

고속철도차량-Part 31 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량-Part 41 (국토교통부고시 제2014-820호)	일반철도차량(객차)-Part 42 (국토교통부고시 제2016-102호)	일반철도차량(화차)-Part 43 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(전동차)-Part 51 (국토교통부고시 제2016-102호)	도시철도차량(노면전차)-Part 52 (국토교통부고시 제2016-102호)	개정 유럽 철도차량 TSI 기준 (REG No 1302/2014)	부합여부	철도연 검토결과
방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선 · 단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선 · 단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선 · 단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 전기장치를 설치하는 경우, 철도차량의 배선 · 단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 전기장치를 설치하는 경우, 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기장치를 설치하는 경우, 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 전기장치를 설치하는 경우, 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선 · 단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선 · 단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.			량 설계에 대한 현실과는 맞지 않으므로 부합되지 않음. TSI기준은 해당 내용에 대해 국내 기술기준에 비해 구체적으로 기술된 사항임.
3.4.4.3 레일 좌면 경사 1) 고속철도 선로의 레일은 궤도 중심을 향해 기울어지게 설치되므로, 고속철도 차량용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 고속철도 선로의 레일 좌면 경사와 동일하다. (1) 레일 좌면 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 200 km/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다. (3) 철도차량 주행속도가 200 km/h를 넘고 250 km/h 이하인 분기 구간에서, 길이가 50 m 미만의 구간에 한해 비 경사 레일의 배치가 허용된다.	**3.4.4.3 레일 좌면부 경사** 1) 일반철도 선로는 궤도 중심을 향해 1/40으로 기울어지므로, 일반철도 차량용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 일반철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다. (1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 200km/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다.	**3.4.2.3 레일 좌면 경사** 1) 일반철도 선로의 레일은 궤도 중심을 향해 기울어지게 설치되므로, 일반철도 차량(객차)용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 일반철도 선로의 레일 좌면 경사와 동일하다. (1) 레일 좌면 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 200 km/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다.	**3.4.1.3 레일 좌면 경사** 1) 일반철도 선로의 레일은 궤도 중심을 향해 기울어지게 설치되므로, 일반철도 차량(화차)용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 일반철도 선로의 레일 좌면 경사와 동일하다. (1) 레일 좌면 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 200 km/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다.	**3.4.4.3 레일 좌면 경사** 1) 도시철도 선로의 레일은 궤도 중심을 향해 기울어지게 설치되므로, 도시철도 차량용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 도시철도 선로의 레일 좌면 경사와 동일하다. (1) 레일 좌면 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 120 km/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다. 3) 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용하지 아니할 수 있다.	**3.4.4.3 레일 좌면 경사** 1) 노면전차(트램)용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 노면전차용 그루브 레일 적용시 적용하지 아니할 수 있다.	레일 두부형상에 따른 경사값 EN 13674-1:2011	부합되지 않음	각국의 철도환경에 따라 상세사양에서의 차이 발생가능 <철도연> 일반적으로 레일 좌면부 경사는 레일 두부 측면의 경사와 동일함. 국내에서도 '레일 좌면부 경사 = 레일 두부 측면 경사'가 적용되므로, 큰 틀에서는 유럽과 부합화되지 않았다고 할 수는 없음. 다만, EN 13674-1:2011에서 정의된 레일 두부의 측면 경사는 1:16~1:20인 반면, 국내의 경우, 고속철도는 적용되는 레일 두부의 측면 경사가 1:20이므로 레일 좌면부 경사가 이와 동일하며, 일반철도 및 도시철도 선로에 적용되는 레일 두부 측면 경사가 1:40이므로 레일 좌면부 경사가 1:40임. 고속/일반/도시철도 최초 기술기준에서는 레일 좌면부 경사가 국내 여건이 반영된 특정 값이 기재되었으나, 기술기준 개정 과정에서 특정 값이 삭제되고 '궤도 중심을 향해 기울어져 설치되므로'로 표현됨

제4장 국내외 기술기준 및 표준규격 부합화 분석

제2절 해외 기술기준 대비 부합화

9. 미국 및 일본 기술기준 대비 동차 기술기준의 부합화

9.1 부합화 분석 결과

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
제1장 개요 **1.1 목적** 1) 본 일반철도차량(전기동차~~(이하 "동차"라 한다)~~) 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 일반철도 차량(전기동차)의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자(이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	**제1장 개요** **1.1 목적** 1) 본 일반철도차량(디젤동차~~(이하 "동차"라 한다)~~) 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 철도차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 철도차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 일반철도 차량(디젤동차)의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자(이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	Section M **사용자에게** **Section M - 기관차 및 기관차 교환 장비**, 미국 철도 협회 (AAR)의 표준 매뉴얼 및 권장 사례(MSRP)는 화물 기관차에 관한 철도 산업 표준의 해설서이다. 매뉴얼은 서명자(서명국) 사이에서 기관차의 안전하고 효율적인 교환을 용이하게하기 위해 설계되었습니다. **표준 및 권장 사례의 적용** 본 규격의 Part 1에서는 어떤 기관차 소유자 또는 임차인이 서명자(서명국) 될 수있는지에 대한 교환 협정을 포함하고 있습니다. 본 규격의 Part 2에서는 필수 교환 표준과 사양을 포함하고 있으며, 교환 협정 서명자(서명국)는 소유 화물 서비스 (별도로 명시하지 않는 한)에서 모든 유형의 기관차에 적용 할 수있다. 일부 기준은 확장 또는 제한적 적용 등 각각의 표준에 명시되어있다. 본 규격의 Part 3에서는 모든 기관차, 적재형 기관차, 또는 스위처 (switcher) 기관차에 적용 할 수있는 방법을 권장 사례을 포함되어 있습니다. **RELATED SECTIONS** **Section M** – Locomotives and Locomotive Interchange Equipment, should be used in conjunction with the following:	**제1조 목적** 이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설(이하 「시설」이라고 한다.) 및 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의 기준을 규정함으로써, 안전한 수송 및 안정적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	**국내기술기준** - 규격, 사양중심의 규정으로 일반철도차량(기관차)에 대한 기술기준을 제시 **미국AAR기술기준** - 기관차의 안전하고 효율적인 교환을 용이하게하기 위해 설계 기준을 규정 (상세사양(Specification)은 “M”, 표준규격(Standard)은 “S”, 권장사례(Recommended Practices)는 “RP”의 접두사로 지정) -사양 중심의 규정으로 기관차의 설계 및 제작에 필요한 최소 요구사항을 제시하고 있음 -차량제작자 또는 조립자는 FRA와 AAR의 설계 및 제작요구사항을 충족한다는 것을 보장하여야 한다 - 기관차위원회(LOCOMOTIVE COMMITTEE)을 구성하여 규격을 관리 **일본기술기준** - 성능규정화에기반하여규정해야할성능요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도 시스	기준안 유지	**미국AAR기술기준** -Section M는 서명자(서명국) 사이에서 기관차의 안전하고 효율적인 교환을 용이하게하기 위해 설계 기준을 규정 (사양은 "M" 접두사로 지정됩니다 (예를 들어, M-900). 표준은 접두어 "S" (예를 들면, S-900). 권장 사례는 접두사 "RP"를 붙임.(예를 들어, RP-900)). -차량 제작자 또는 조립자는 차량이 모든 적용 가능한 FRA와 AAR의 설계 및 제작요구 사항을 충족한다고 보장해야 하는 책임을 가짐 - 기관차위원회(LOCOMOTIVE COMMITTEE)의 책임 및 업무는 다음과 같다: 1. 기존 표준, 새로 제안된 표준 및 규제 요구 사항, 기관차에 적용되는 권장 사례를 평가한다. 제안된 개량(변경)뿐만 아니라 새로운 표준, 요구 사항 및 권장 사례를 개발한다. 2. MSRP의 Section M에 게시되 AAR 표준 및 권장 사례를 관리 감독한다. 3. 기관차 교환 규칙과 표준의 해석을 제공한다. 4. 철도 전자분과 T/F에 의한 진보된 표준의 승인 및 구현 5. 산업 전반의 개선을 위한 정보 센터의 역할과 철도 전자 표준의 구성 관리를 보장 6. 기관차 배기 및 에너지 위원회(Committee on Locomotive Emissions and

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		• Section B－Couplers and Freight Car Draft Components • Section E－Brakes and Brake Equipment • Section G－Wheels and Axles • Section G, Part II－Wheel and Axle (Shop) Manual • Section H－Journal Bearings and Lubrication • Section H, Part II－Roller Bearing (Shop) Manual • Section H, Part III－Lubrication (Shop) Manual **기관차위원회(LOCOMOTIVE COMMITTEE)** 1991년, AAR 기계장치 관리위원회는 기관차위원회의 조직을 승인했다. 주요 임무는 (1) 기관차 운전실의 기관사에 대한 안전 위험을 최소화하고, (2) 운전실에 설치된 제어 장치의 효율성을 극대화하는 것이다 - 의도된 동작들의 전체 범위를 통해 열차 조작의 효율성 및 안전성의 높은 수준을 가능하게 하는 것이다. **위원회의 책임 및 업무는 다음과 같다:** 1. 기존 표준, 새로 제안된 표준 및 규제 요구 사항, 기관차에 적용되는 권장 사례를 평가한다. 제안된 개량(변경)뿐만 아니라 새로운 표준, 요구 사항 및 권장 사례를 개발한다. 2. MSRP의 Section M에 게시되 AAR 표준 및 권장 사례를 관리 감독한다. 3. 기관차 교환 규칙과 표준의 해석을 제공한다. 4. 철도 전자분과 T/F에 의한 진		템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용. -열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조		Energy)와의 인터페이스 일본기술기준 -과거 일본 성령 등에서는 대부분 경우, 특정한 사양, 치수, 방식 등을 규정하고, 이것을 따름으로써 요구되는 성능을 자동적으로 만족시킬 수 있었으나, 신기술의 도입시 등에 장해가되는 경우가 발생하는 문제점이 있었음. -성령 등의 성능규정화를 통하여 안전등을 확보하면서 신기술의 도입시 등에 장애가 되지 않고, 철도사업자의 기술적 자율성 및 책임성(안전성 및 안정성 입증) 향상을 목적으로 하고 있으며, 이를 위해 국가가 요구하는 성능요건만을 규정하고 있음 -추상적인 성능으로 인하여 해석상에서 상이하게 해석할 우려가있어,성령,해석기준,실시기준,해설을 정비해 감으로써 계층적인 기술기준을 구성하고 있음.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		보된 표준의 승인 및 구현 5. 산업 전반의 개선을 위한 정보센터의 역할과 철도 전자 표준의 구성 관리를 보장 6. 기관차 배기 및 에너지 위원회(Committee on Locomotive Emissions and Energy)와의 인터페이스				
1.2 적용범위 **1.2.1 기술적 범위** 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준 ~~(KRTS-VE-2013)~~의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 최고속도 200km/h 미만인 일반철도 차량(전기동차)에 적용된다. ~~2) 열(thermal) 및/또는 전기 추진식 철도차량을 포함한다.~~ ~~3) 승객운송용 및/또는 화물운송용 철도차량을 포함한다.~~ 2) 일반철도(전기동차)에 포함되는 부수차~~(화물 또는 우편수송용, 차량운반차, 정비차량 등)~~를 포함한다. 3) 명백하게 구분되는 도시교통권역에서 운영하는 도시철도 차량 또는 경전철 차량에는 적용되지 않는다. 4) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다.	**1.2 적용범위** **1.2.1 기술적 범위** 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준 ~~(KRTS-VE-2013)~~의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 최고속도 200km/h 미만인 일반철도 차량(디젤동차)에 적용된다. ~~2) 열(thermal) 및/또는 전기 추진식 철도차량을 포함한다.~~ ~~3) 승객운송용 및/또는 화물운송용 철도차량을 포함한다.~~ 2) 일반철도(디젤동차)에 포함되는 부수차~~(화물 또는 우편수송용, 차량운반차, 정비차량 등)~~를 포함한다. 3) 명백하게 구분되는 도시교통권역에서 운영하는 도시철도 차량 또는 경전철 차량에는 적용되지 않는다. 4) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다.	Section M **Section M - 기관차 및 기관차 교환 장비** 미국 철도 협회 (AAR)의 표준 매뉴얼 및 권장 사례(MSRP)는 화물 기관차에 관한 철도 산업 표준의 해설서이다. 매뉴얼은 서명자(서명국) 사이에서 기관차의 안전하고 효율적인 교환을 용이하게하기 위해 설계되었습니다.	**제1조 목적** 이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설(이하 「시설」이라고 한다.) 및 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의 기준을 규정함으로써, 안전한 수송 및 안정적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	국내기술기준 -일반철도차량(기관차)을 대상 미국AAR기술기준 - 기관차 교환을 위한 설계 및 제작에 대한 최소 요구사항을 규정(Section M) 일본기술기준 -성능규정화에 기반하여 규정해야할성능요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도 시스템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용.	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 기관차 교환을 위한 설계 및 제작에 대한 최소 요구사항을 규정(Section M) 일본기술기준 -철도수송용으로 이용되는 시설 및 차량의 구조, 유지관리, 운전취급 등 열차의 운전에 의해 발생하는 사람이나 사물에 미칠 수 있는 위험을 기술적 실현성과 경제성을 토대로 현재까지의 기술수준, 기술개발 동향 등을 고려하여 현시점에서 타당하다고 생각 할 수 있는 구체적인 사고방식을 해석기준에 나타냄
1.2.2 지리적 범위 본 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국내에서 운영되는 일반철도 차량(전기동차)에 적용된다.	**1.2.2 지리적 범위** 본 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국내에서 운영되는 일반철도 차량(디젤동차)에 적용된다.	Section M **Section M - 기관차 및 기관차 교환 장비** 미국 철도 협회 (AAR)의 표준 매뉴얼 및 권장 사례(MSRP)는 화물 기관차에 관한 철도 산업 표준의 해설서이다. 매뉴얼은 서명자(서명국) 사이에서 기관차의 안전하고 효율적인 교환을 용이하게하기 위해 설계되었습니다. S-5500 LOCOMOTIVE INTERCHANGE AGREEMENT 1.0 범위	- 일본 내의 철도 수송용으로 이용되는 시설 및 차량의 구조, 유지관리, 운전취급 등에 대하여 적용	국내기술기준 - 국내를 대상 미국AAR기술기준 - 미국철도협회 협정서 서명자(서명국)를 대상 일본기술기준 - 일본을 대상	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 서명자(서명국)를 대상 일본기술기준 - 일본을 대상

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		1.1 모든 기관차 소유자, 임차인 또는 철도는 미국 철도 협회의 안전 및 운영부와의 계약에 의해 협정서에 서명할 수 있다.				
1.3 주요내용 본 기술기준은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장) 3) 일반철도 차량(전기동차)의 차량한계, 주행안전, 충돌 및 전복, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 시스템보호 등 안전 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 일반철도 차량(전기동차)의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항들을 기술한다. (제3장) 5) 일반철도 차량(전기동차)과 전력계통, 신호제어, 통신, 궤도설비 등과의 인터페이스 요구사항들을 기술한다. (제3장) 6) 일반철도 차량(전기동차)의 운영 및 유지관리에 대한 요구사항들을 기술한다. (제3장) 7) 일반철도 차량(전기동차)의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 환경, 호환성 등 운용한계 요구사항들을 기술한다. (제3장) 8) 일반철도 차량(전기동차)의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, 추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치, 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다.(제4장) 9) 일반철도 차량(전기동차)의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 표준화된 시험규격들을 기술한다. (제5장)	**1.3 주요내용** 본 기술기준은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장) 3) 일반철도 차량(디젤동차)의 차량한계, 주행안전, 충돌 및 전복, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 시스템보호 등 안전 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 일반철도 차량(디젤동차)의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항들을 기술한다. (제3장) 5) 일반철도 차량(디젤동차)과 전력계통, 신호제어, 통신, 궤도설비 등과의 인터페이스 요구사항들을 기술한다. (제3장) 6) 일반철도 차량(디젤동차)의 운영 및 유지관리에 대한 요구사항들을 기술한다. (제3장) 7) 일반철도 차량(디젤동차)의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 환경, 호환성 등 운용한계 요구사항들을 기술한다. (제3장) 8) 일반철도 차량(디젤동차)의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, 추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치, 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다.(제4장) 9) 일반철도 차량(디젤동차)의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 표준화된 시험규격들을 기술한다. (제5장)	Section M **주요 내용** • 7-Point Control Plug and Receptacle • Access Doors to Light Boxes for Road Number, Headlight, or Warning • Lights－Outside Cab • Air Brake Exhaust Piping • Air Flow Indicators • Automatic Engine Start/Stop System • Axle Nomenclature Arrangement－Locomotives • Basic Brake Design Data for Freight Locomotives • Brake Shoe Unflanged • Brake Shoes－High-Friction Composition Type for Locomotives • Brake Shoes－Metal Type • Braking Ratios for Locomotives • Calibration Procedure for AFM-Type Air Flow Indicators • Color Code for Identifying Fluids on Locomotive • Cushion Pad－Locomotive Cab Door Frame • Designation of Sides and Ends of Locomotives • Diesel Locomotive Control Stand for New Locomotives • Door Closure Bar－Locomotive Cab • Dynamic Braking Control • Flexible Hinge Guard on Locomotive Cab Door • Fuel Additive Evaluation Procedure • Lead-Acid Batteries and	**제1장 총칙** **제2장 계원** **제3장 선로** 제1절 궤간 제2절 선로선형 제3절 건축한계 제4절 시공기면의 폭 및 궤도중심 간격 제5절 선로구조 제6절 건축물 제7절 안전 설비 제8절 선로표 **제4장 정거장** 제1절 정거장 제2절 차고 등 **제5장 도로와의 교차** **제6장 전기설비** 제1절 전기회로설비 제2절 변전소 등 설비 제3절 변기기기 등 설비 제4절 잡칙 **제7장 운전보안설비** 제1절 신호보안설비 제2절 보안통신설비 제3절 건널목보안설비 제4절 잡칙 **제8장 차량** 제1절 차량 한계 제2절 차량의 중량 등 제3절 차량의 주행장치 등 제4절 차체의 구조 및 차량의 장치 제5절 차량의 화재 대책 등 제6절 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량 설비 **제8장의2 그 외의 설비** **제9장 시설 및 차량의 보전** **제10장 운전** 제1절 적재제한 등 제2절 열차의 운전 제3절 차량의 운전 제4절 철도신호 **제11장 특수 철도 부칙**	국내기술기준 -국내기술기준은 안전, 성능, 인터페이스, 유지관리, 운용한계 등의 분류 기준을 가지고 기술하고 있음 미국AAR기술기준 - 기관차 교환을 위한 설계 및 제작에 대한 최소 요구사항을 규정(Section M) **- 전체적인 기관차 구성 요소에 대한 규정은 다음과 같은 기타 규정과 종합적으로 판단하여야 함** RELATED SECTIONS Section M－Locomotives and Locomotive Interchange Equipment, should be used in conjunction with the following: • **Section B**－Couplers and Freight Car Draft Components • **Section E**－Brakes and Brake Equipment • **Section G**－Wheels and Axles • **Section G, Part II**－Wheel and Axle	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 기관차 교환을 위한 설계 및 제작에 대한 최소 요구사항을 규정(Section M) - 기타 관련 규격 **Section M**－Locomotives and Locomotive Interchange Equipment, should be used in conjunction with the following: • **Section B**－ Couplers and Freight Car Draft Components • **Section E**－Brakes and Brake Equipment • **Section G**－Wheels and Axles • **Section G, Part II**－Wheel and Axle (Shop) Manual • **Section H**－Journal Bearings and Lubrication • **Section H, Part II**－Roller Bearing (Shop) Manual • **Section H, Part III**－Lubrication (Shop) Manual 일본기술기준 -철도시스템의 구성요소를 중심으로 기술 -열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		Compartments • Locomotive Alerter Requirements • Locomotive Cab Seats • Locomotive Cab Window Glazing Material • Locomotive Crashworthiness Requirements • Locomotive Dynamic Brake Status Reporting • Locomotive Electronics System Architecture • Locomotive Event Recorder Download Standard • Locomotive Fueling Interface • Locomotive Horn Valve Handle with Soft, Resilient-Type Rubber Cover • Locomotive Interchange Agreement • Locomotive Rating Train/Track Resistance • Locomotive System Integration Operating Display • Locomotive-Based Top-of-Rail Friction Control Application Systems • Main Reservoir Equalizing End Hose Coupling • Minimum Requirements for Main Reservoir System on New and Rebuilt Diesel-Electric, Electric, and Gas Turbine Locomotives of 800-hp Capacity and Greater • Multiple Unit Pneumatic Brake Equipment for Locomotives • Padded Sun Visor in Locomotive Cab－Engineer's Side Only • Performance Requirements for Diesel Electric Locomotive Fuel Tanks • Plate L－Locomotive Diagram for Interchange Service • Rating for Specific Fuel Consumption of Diesel		(Shop) Manual • **Section H**－Journal Bearings and Lubrication • **Section H, Part II**－Roller Bearing (Shop) Manual • **Section H, Part III**－Lubrication (Shop) Manual 일본기술기준 -철도시스템의 구성요소를 중심으로 기술기준을 기술 (선로,정거장,전기설비,기타설비, 시설 및 차량의 유지보수) -열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조		

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		Electric Locomotives • Recessed Windshield Wiper Valve, Train-Order Light Switch, and Flush-Mounted Train-Order Light • Remote Control Locomotives • Rounded Cab Window Latch in Locomotive Cabs • Rounding All Possible Exposed Convex Edges and Corners • Spark Arrester • Testing Electrical Components • Typical 26-L Type Brake Equipment Piping Diagrams for Locomotives • Windshield Wiper Motor Handle with Soft-Rubber-Type Grip • Windshield Wiper Motor Protective Cover • Wire and Cable Insulating Material • Wire and Cable Insulating Material－Moisture-Resisting Jacketed • Wire and Cable Insulating Material－Silicone Rubber Insulated • Wiring and Cable Specification				
2. 적합성 평가 1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 일반철도 차량(전기동차)에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사 단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 일반철도 차량(전기동차)의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 선택적으로 적용될 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2013년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를	2. 적합성 평가 1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 일반철도 차량(디젤동차)에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사 단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 일반철도 차량(디젤동차)의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 선택적으로 적용될 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2013년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는	Section M - 적합성 평가에 대한 특별한 언급은 없음 **Section M－기관차 및 기관차 교환 장비** 미국 철도 협회 (AAR)의 표준 매뉴얼 및 권장 사례(MSRP)는 화물 기관차에 관한 철도 산업 표준의 해설서이다. 매뉴얼은 서명자(서명국) 사이에서 기관차의 안전하고 효율적인 교환을 용이하게하기 위해 설계되었습니다.	제3조 실시기준 1 철도 사업자(신간선에 있어서는 영업주체 및 건설 주체의 각각. 이하 이 조에 대해 같다.)는 이 성령의 실시에 관한 기준(이하 「실시 기준」이라고 한다.)을 정하여, 이것을 준수해야 한다. 2 건설 주체(영업주체인 건설 주체를 제외하다.)는, 실시 기준을 정하거나 변경하고자 할 때에는, 미리 영업주체와 협의해야 한다. 3 실시 기준은 국토교통대신이 이 성령의 실시에 관한 세목을 고시로 정했을 때에는,	국내기술기준 - 준수의무의 강제규정 - 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사 단계로 구성 -일반철도차량(화차)의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행 미국AAR기술기준	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 적합성 평가에 대한 특별한 언급은 없음 - 기관차위원회(LOCOMOTIVE COMMITTEE)의 책임 및 업무 1. 기존 표준, 새로 제안된 표준 및 규제 요구 사항, 기관차에 적용되는 권장 사례를 평가한다. 제안된 개량(변경)뿐만 아니라 새로운 표준, 요구 사항 및 권장 사례를 개발한다. 2. MSRP의 Section M에 게시되 AAR 표준 및 권장 사례를 관리 감독한다.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.		이것에 따라 정해야 한다. 4 철도사업자는, 실시 기준을 정하거나 변경하고자 할 때에는 미리 해당 실시 기준 또는 변경하고자 하는 사항을 지방운수 국장(신간선과 관련된 것에 있어서는, 국토 교통 대신. 이하 이 조에 있어서 같다.)에게 신고하여야 한다. 5 지방운수국장은 실시기준이 이 성령의 규정에 적합하지 않다고 인정될 때에는, 실시기준을 변경해야 할 것을 지시할 수가 있다.	- 서명자(서명국) 간의 안전하고 효율적인 기관차 교환을 규정 - 적합성 평가에 대한 특별한 언급은 없으나, 기관차위원회 등 AAR 조직내에 전문위원회를 구성·운영하고 있으며, 기술기준의 평가 및 개발 등 일관성과 전문성을 갖추고 있음 일본기술기준 - 철도사업자의 실상을 반영한 상세한 실시기준을 제정하고, 철도사업자가 성령에 대한 적합성을 증명하도록 하고 있음.		3. 기관차 교환 규칙과 표준의 해석을 제공한다. 4. 철도 전자분과 T/F에 의한 진보된 표준의 승인 및 구현 5. 산업 전반의 개선을 위한 정보 센터의 역할과 철도 전자 표준의 구성 관리를 보장 6. 기관차 배기가스 및 에너지 위원회(Committee on Locomotive Emissions and Energy)와의 인터페이스 일본기술기준 [해석기준] 1 철도 사업자는 시설, 차량의 설계 및 유지관리와 운행을 함에 있어서 성령의 범위 내에서 개개의 철도사업자의 실상을 반영한 상세한 실시기준을 책정하기로 한다. 실시 기준의 항목은 성령 등의 항목에 대응한 것으로 하고, 내용은 해석 기준에 의해 제시된 예시, 설계방법, 검증방법 등에 준하여 수치화하는 등 구체적으로 나타내기로 한다. 2 실시 기준은 본 해석기준을 참고에 정하기로 하는데, 기술적 실적에 따라 실증데이터에 의한 확인이나 이론해석 등 객관적인 검토방법에 의해 철도사업자가 성령에 대해 적합을 증명한 경우에는 본 해석기준에 따르지 않는 구조 등을 방해하지 않는 것으로, 신고를 할 때에 그 근거 등에 대해 설명을 하기로 한다.	
3. 필수요구사항 3.1 일반사항 1) 제3장에서는 일반철도 차량(전기동차)의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과	3. 필수요구사항 3.1 일반사항 1) 제3장에서는 일반철도 차량(디젤동차)의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과	Section M - 일반철도차량(기관차)의 설계에 대한 필수 요구 사항이 여러개의 관련 기술기준에 분산되어 있음	제1장 총칙 제2장 계원 제3장 선로	국내기술기준 -국내기술기준은 안전, 성능, 인터페이스, 유지관리, 운용한계	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 일반철도차량(기관차)의 설계에 대한 필수 요구 사항이 여러개의 관련 기술기준에 분산되어 있음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 충돌안전, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 철도 소프트웨어 등 안전요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-통신, 차량-궤도, 차량-기관사 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 소음, 구원운전 등 운용한계 요구사항 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 (5) 신뢰성 및 가용성 (6) 보건 (7) 환경 보호 (8) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 충돌안전, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 철도 소프트웨어 등 안전요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-통신, 차량-궤도, 차량-기관사 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, 신뢰성 및 가용성, 보건, 소음, 구원운전 등 운용한계 요구사항 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 (5) 신뢰성 및 가용성 (6) 보건 (7) 환경 보호 (8) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	Section M－Locomotives and Locomotive Interchange Equipment, should be used in conjunction with the following: • Section B－Couplers and Freight Car Draft Components • Section E－Brakes and Brake Equipment • Section G－Wheels and Axles • Section G, Part II－Wheel and Axle (Shop) Manual • Section H－Journal Bearings and Lubrication • Section H, Part II－Roller Bearing (Shop) Manual • Section H, Part III－Lubrication (Shop) Manual - 관련 기술기준의 추가적인 검토가 필요 Section M－기관차 및 기관차 교환 장비 서명자(서명국) 사이에서 기관차의 안전하고 효율적인 교환을 용이하게하기 위해 설계되었다.	제4장 정거장 제5장 도로와의 교차 제6장 전기설비 제7장 운전보안설비 제8장 차량 제8장의2 그 외의 설비 제9장 시설 및 차량의 보전 제10장 운전 제11장 특수 철도 부칙	등의 분류 기준을 가지고 기술하고 있음 미국AAR기술기준 - 일반철도차량(기관차)의 설계에 대한 필수 요구 사항이 여러개의 관련 기술기준에 분산되어 있음 - 관련 기술기준의 추가적인 검토가 필요 일본기술기준 -철도시스템의 구성요소를 중심으로 기술기준을 기술 (선로,정거장,전기설비,기타설비, 시설 및 차량의 유지보수) -열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조		- 관련 기술기준의 추가적인 검토가 필요 • Section B－Couplers and Freight Car Draft Components • Section E－Brakes and Brake Equipment • Section G－Wheels and Axles • Section G, Part II－Wheel and Axle (Shop) Manual • Section H－Journal Bearings and Lubrication • Section H, Part II－Roller Bearing (Shop) Manual • Section H, Part III－Lubrication (Shop) Manual 일본기술기준 -철도시스템의 구성요소를 중심으로 기술 -열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조
3.2 안전 3.2.1 차량한계 3.2.1.1 차량한계 1) 차량한계는 해당 일반철도 차량(전기동차)의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각 등 을 고려한다) 3) 하중 고려 시 각종 부가 하중(승객, 화물, 연료, 모래 등을 고려한다.	3.2 안전 3.2.1 차량한계 3.2.1.1 차량한계 1) 차량한계는 해당 일반철도 차량(디젤동차)의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각 등 을 고려한다) 3) 하중 고려 시 각종 부가 하중(승객, 화물, 연료, 모래 등을 고려한다.	Section M - 차량한계에 대한 특별한 언급이 없음 - 관련 기술기준의 추가적인 검토가 필요 참고 Section C-Part II (화차 관련) 2.1 설계 자료 2.1.1 범위 본 장의 기본 설계 자료는 교환 서비스를 위한 모든 차량에 적용된다, 2.1.2.1 차량 한계 윤곽 차량이 무제한(unrestricted) 교환 서비스를 의도하고 만들어지는 경	제64조 차량 한계 차량은 차량한계를 초과해서는 안 된다. 단. 구조상의 이유에 의해 차량한계를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배장기, 크레인이나 그밖에 이와 유사한 것은 차량의 안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를 초과할 수 있다.	국내기술기준 -차량한계 설정시에 고려해야할 사항을 제시하고 있으나, 승인시 기준이 되는 측정조건에 대한 기준 제시가 없음 미국AAR기술기준 - Section M에서는 차량한계에 대한 특별한 언급이 없음 - 화차의 경우, 차량한계와 최대폭에 대한 표준으로 S-2026과 S-2027을 규정하	기준안 유지	미국AAR기술기준 - Section M에서는 차량한계에 대한 특별한 언급이 없음 참고 Section C-Part II (화차 관련) - 차량한계와 최대폭에 대한 표준으로 S-2026과 S-2027을 규정하고 있음 -수직무게중심 : 영차(대차 중량과 스프링 편향(기울어짐)을 포함해서)의 무게중심 높이는 레일 위 98인치(2.4384M)를 초과하지 않도록 규정하고 있으며, 차종별 영차의 무게중심을 계산하

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>4) 해당 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다.
5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적한계의 경우는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증할 수 있다.</td>
<td>4) 해당 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다.
5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적한계의 경우는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증할 수 있다.</td>
<td>우, 그 차량은 MSRP Section C에 나오는 Plates B(차량한계)와 B-1(최대폭)에 대한 요구사항을 만족하여야 한다. 제한된 범위내에서 Plate B의 외부 치수를 초과하는 차량은 이러한 외부 치수 중 어떤 것도 승인 plates에 그려진 것을 넘지 않는다는 것이 보장되면, 제한적인 교환 서비스를 위해 만들어질 수 있다.

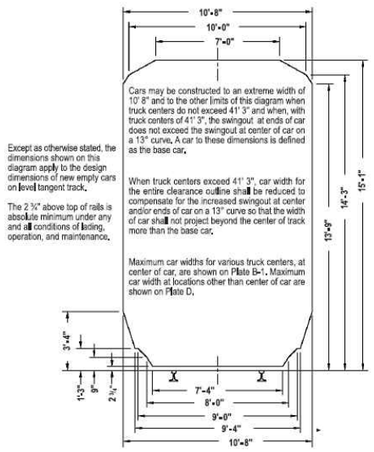
2.1.2.2 중량과 축간 거리 기준
<table><tr><th rowspan="2">대차 유형</th><th colspan="2">최대차량하중(lb)</th><th rowspan="2">차륜 크기 (in.)</th></tr><tr><th>차당</th><th>축당</th></tr><tr><td>4차륜</td><td>286,000(130톤)</td><td>71,500(32톤)</td><td>36 (91.44cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>315,000(143톤)</td><td>52,500(24톤)</td><td>30 (76.2cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>360,000(163톤)</td><td>60,000(27톤)</td><td>33 (83.82cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>394,500(179톤)</td><td>65,750(30톤)</td><td>36 (91.44cm)</td></tr></table>
2.1.4.3 종곡선
차량은 각각 정해진 종곡선에, (a) 부착물을 포함한 차체와 대차 (b) 부착물을 포함한 차체와 선로 구조 또는 리타드(retarder-차량을 감속하기 위한 브레이크, 다이나믹 브레이크의 한 방식으로 콘버터 브레이크, 와전류 제동 등을 가리킨다), (c) 대차와 선로 구조 또는 retarder, 서로간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 설계는 대차 스프링이 총 행정의 75% 기울어진 것과, 가능한 경우 2인치의 최대 마모에 더해, 축과 센터 실 부착물 사이에 사용될 ¾ 인치 마모 여유를 제외한 차체 기울어짐에 대한 여유를 포함해야 한다.

5.4 안전거리 시험(Clearance Test) - 대차, 차체, 그리고 기초제동장치
5.4.1 비결합 차량(uncoupled car)(단락 2.1.4.2.2)에 요구되는 최</td>
<td></td>
<td>고 있음

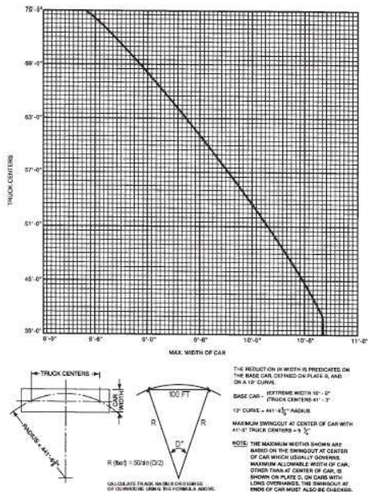
참고
Section C-Part II (화차 관련)
-차량한계를 표준 S-2026과 S-2027으로 규정하고 있음
-수직무게중심, 수평과 수직곡선, 수평곡선과 구배, 기본 차량과 유사 차량의 연결시 최소곡선반경, 최소곡선반경을 계산하는 표준방법, 완화가 없는 곡선과 구배가 접속하는 지점에서의 차량의 배치(예를 들어, 하나의 차량은 구배상에 있도 다른 차량이 곡선상에 있는 경우 등)에서 최소곡선반경, 구배점에서 차량 중신선 간의 총 측면 편위, 커플링 라인에서 차량 중심선 측면 변위 등을 구하는 방법 등을 제시하고 있음
-종곡선 : 차량은 각각 정해진 종곡선에, (a) 부착물을 포함한 차체와 대차 (b) 부착물을 포함한 차체와 선로 구조 또는 리타드(retarder-차량을 감속하기 위한 브레이크, 다이나믹 브레이크의 한 방식으로 콘버터 브레이크, 와전류 제동 등을 가리킨다), (c) 대차와 선로 구조 또는 retarder, 서로간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 설계는 대차 스프링이 총 행정의 75% 기울어진 것과,</td>
<td></td>
<td>기위한 주석을 제공
-수형과 수직곡선 : 차량은 각자 정해진 수평 곡선에서 대차(trucks), 차체와 기초제동장치(brake rigging)간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 추가적으로, 차량은 동일 차량이나 AAR 기반 차량과 연결될 경우 13피트 선로 중심을 가진 7번 분기기를 통과할 수 있게 설계되어야 한다. buff와 draft 및 bolster offset의 모든 조합이 조사되어야 한다. 모든 경우에 계산된 너클(자동연결기에서 상호 연결 및 해방에 사용되는 부품) contour angling은 2.1.4.4절의 표 2.1과 2.2에 나타난 값을 초과하지 않아야 한다.
-Uncoupled 차량의 최소 곡선반경 :
●46피트 3인치 또는 이하의 대차 중심을 가진 차량 - 반경 150피트
●46피트 3인치 초과의 대차 중심을 가진 차량 - 반경 180피트
●동차의 경우, 가장 긴 개별 유닛의 대차 중심이 사용될 것이다.

일본기술기준

[해석기준]
1. 철도사업자는 차량한계를 정하고, 차량은 차량한계를 초과하지 말것. 또한 직선에서의 차량한계의 표준을 그림3, 그림4 에 나타낸다. 단, 특수철도에서는 그 용도에 따른 형상이 일의적으로 정해지도록 필요한 치수를 명확하게 할 것. (강제성은 없으며, 참고자료로 활용)
2. 차량한계의 측정조건을</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		소 곡선반경에 상응하도록 대차가 angle되어 있고, 강체 대차 스프링이 시뮬레이션된 조건에서, 대차와 차체 구성요소간의 간섭이 없어야 한다. 5.4.2 비결합 차량(uncoupled car)(단락 2.1.4.2.2)에 요구되는 최소 곡선반경에 상응하도록 대차가 angle되어 있고, 스프링이 만차 상태인 시뮬레이션된 조건에서, 제동의 작용과 해방을 제한하는 부착물의 접촉이 없어야 한다. 이 시험은 새로운 제륜자가 장착된 상태 및 모든 제륜자가 제거된 상태 모두에서 제동을 적용해보는 것으로 수행될 수 있다. Section C PLATE B－EQUIPMENT DIAGRAM FOR UNRESTRICTED INTERCHANGE SERVICE Standard S-2026 본 표준은 무제한 교환서비스를 위한 차량의 Plate B 차량 한계 요구사항을 제공한다.  PLATE B-1－MAXIMUM WIDTH OF CARS WITH VARIOUS TRUCK CENTERS		가능한 경우 2인치의 최대 마모에 더해, 축과 센터 실 부착물 사이에 사용될 ¾인치 마모 여유를 제외한 차체 기울어짐에 대한 여유를 포함해야 한다. 일본기술기준 -차량설계시의 차량한계(최대치수)에 대해서는 선구 상태에 따라 건축한계와의 관계에 의해 결정하고 차량한계의 측정조건을 제시 차량한계와 건축한계와의 간격은 곡선에서의 건축한계의 광폭량 산출방법을 이용하고 있으며, 기울기가 충분히 작은 경우는 예외로 하고 있음.		제시 (1) 평탄한 직선궤도상에서 차량(차륜등이 마모된 경우를 포함한다.)이 차체 및 대차의 중심선이 궤도중심선과 일치한 상태로 정지한 상태 (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 (3) 승객 또는 적재물의 치우침에 의해차체 및 대차가 기울어져있지 않은 상태 (2) 곡선에 있어서의 건축한계의 광폭량 산출방법은 ① 곡선 안쪽으로의 기울기 W1 $W_1 = R - \sqrt{(R-d)^2 - (L_1/2)^2}$ $d = R - \sqrt{R^2 - (L_0/2)^2}$ ② 곡선 바깥쪽으로의 기울기 W2 $W_2 = \sqrt{(R + B/2 - W_1)^2 + (L_2/ - R - B^2}$ 이 식에서 L0, L1, L2, B, R, W1, W2는 각각 다음의 값을 나타내기로 한다. L0: 고정축거(m), L1:대차 고정축간 거리(m), L2: 차체 길이(m), B: 차체 폭(m), R: 곡선반경(m), W1: 곡선 안쪽으로의 기울기(m), W2: 곡선 바깥쪽으로의 기울기(m)

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section M</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Standard
S-2027

본 표준은 plate-B의 무제한 교환 서비스를 위해 다양한 대차 중심을 갖는 차량의 최대폭에 대한 요구사항을 제공한다.

</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.1.2 차량중량
1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다.
2) 정차상태에서 일반철도 차량(전기동차)의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량(전기동차)에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승인·완성검사시행지침(이하 “지침”이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관”이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관”이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.
3) 해당 일반철도 차량(전기동차)이 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4% 범위에서 초과할 수 있다.</td><td>3.2.1.2 차량중량
1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다.
2) 정차상태에서 일반철도 차량(디젤동차)의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량(디젤동차)에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승인·완성검사시행지침(이하 “지침”이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관”이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관”이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.
3) 해당 일반철도 차량(디젤동차)이 관절형식의 주행장치를 사용하는 편성인 경우 축중은 각종 기기장치의 배치를 고려하여 4% 범위에서 초과할 수 있다.</td><td>Section M

- 차량 중량에 대한 특별한 언급이 없음
- 관련 기술기준의 추가적인 검토가 필요

참고
Section C-Part II (화차관련)

2.1.2.2 중량과 축간 거리 기준
<table><tr><th rowspan="2">대차 유형</th><th colspan="2">최대 차량 하중 (lb)</th><th rowspan="2">차륜 크기 (in.)</th></tr><tr><th>차당</th><th>축당</th></tr><tr><td>4차륜</td><td>286,000(130톤)</td><td>71,500(32톤)</td><td>36 (91.44cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>315,000(143톤)</td><td>52,500(24톤)</td><td>30 (76.2cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>360,000(163톤)</td><td>60,000(27톤)</td><td>33 (83.82cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>394,500(179톤)</td><td>65,750(30톤)</td><td>36 (91.44cm)</td></tr></table>
2.2 정의
<table><tr><td>2.2.1</td><td>차량의 정비중량 (단락 2.2.3</td></tr></table></td><td>제65조 궤도 및 구조물에 대한 제한

차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.

제66조 안정성
1.차량은 궤도의 보전상황이나 그 밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.
2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.</td><td>국내기술기준

-정차상태에서 철도차량의 축중 기준

차량유형 : 기관차
축중량 ≤25톤
총중량 ≤1000톤

미국AAR기술기준

- Section M에서는 차량 중량에 대한 특별한 언급이 없음

참고
Section C-Part II (화차관련)
-대차유형(축수)별로 차당, 축당, 차륜크기를 별도로 규정하고 있음
-다양한 하중의 정의뿐만아니라 공칭용량을 정의하고, 어떠한</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준

- Section M에서는 차량 중량에 대한 특별한 언급이 없음

참고
Section C-Part II (화차관련)
-대차유형별 최대 차량 하중과 축당 하중, 차륜의 크기등을 규정하고 있음
-하중에 대한 다양한 정의를 제공하고 있음
-차량의 공차중량은 100대당 5대의 공차중량을 측정함으로서 결정

일본기술기준

[해설]
차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정
- 시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과</td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		레일에 가해지는 최대 총 중량 / 최대 중량을 더한 것 2.2.2 고정 하중 / 차체 구조, 거기에 영구적으 모든 설비들, 그리고 차량의 주되는 모든 부속품들의 중 석을 위해서는, 대차의 무게 전체 차량의 추정 정비중량 허용된다. 2.2.3 하중 제한 / 화물의 최대 중량; 그리고 그 의 정비중량과 레일에 가해 중량의 차이 2.2.4 활하중 / 하중 제한과 같거나, 이에 대 중에 명시된 어떤 퍼센트. 2.2.5 정비중량 / 대차와 차량의 일부로 간주 부속품들을 포함한 공차의 총 2.2.6 공칭 용량 / 차량의 정비중량, 축 크기, 그 에 가해지는 총 중량에 기초 운드의 배수인 어떠한 용량. 어떠한 경우에도 차량 등록 공칭 용량이 하중 제한을 넘 된다. 문단 2.1.5.17을 보라. 2.2.7 입방 용적 / 가능한 차량의 적재 공간. 이 설계 도면에 나타난 내부 치 해 입방피트로 계산되어야 한 유개, 냉장, 가축차에 대해서 적은 end wall 사이의 길이 면 또는 바닥선반에서 carlin 천장, side plate, 또는 더 낮 조물까지의 거리와 같은 내 기초해야 한다. 내부 너비는 곳에서 재어야 한다. 무개 호퍼차와 무개차에 대한 용적은 측면의 맨 위 아래의 산되어야 한다. 유개 호퍼차에 대해서는, 입 hatch frame의 가장 낮은 부 피로 계산되어야 한다.		경우에도 공칭용량이 하중제한을 넘지 못하도록 규정 -차량 중량의 결정방법을 규정 (100대 당 5대의 평균 중량으로 결정) **일본기술기준** - 차량의 경량화 등에 따라 축중 규정을 삭제 -과거에는 신간센 철도에 대하여 N표준활하중과 P표준활하중을 정의하였으나, 차량의 고속화, 경량화 됨에 따라 삭제		톤 수, 노반의 지지력, 온도 변화 등을 고려하여 차량 중량을 결정
		5.5 중량 및 최종 점검 5.5.1 완성차에 대해서, 각각의 차량은 중량을 측정하여야 하며, Field Manual of the AAR Interchange Rules, Rule 70에 따라 표시(stenciled)하여야 한다. 5.5.1.1 인터모달(Intermodal) 및 멀티레벨(multi-level) 차량의 공차중량은 매 100대 혹은 일부 중 5대의 차량에 대한 공차 중량를 측정함으로서 결정될 수 있다. 결정된 평균 중량은 처음 100대에 대하여 UMLER에 입력될 수 있다. 이 과정은 추가적인 100대 또는 그 일부에 대하여 같은 방법으로 주문에서 남아있는 차량에 대하여 반				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		복될 것이다. 5.5.2 궤도 스케일(track scales)의 정확도는 공인된 스케일 검사자에게 인증받아야 한다. 5.5.3 연결기 높이와 사이드 베어링 설치 높이는 차량이 구배 혹은 평탄선에 있을 때 최종 검사를 받아야 한다.				
3.2.1.3 중량분포 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. ~~3) 기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일 철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2% 이내이어야 한다.~~	3.2.1.3 중량분포 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 4% 이내이어야 한다. ~~3) 기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일 철도차량의 축중 평균치와의 편차가 2% 이내이어야 한다.~~	Section M - 중량분포에 대한 특별한 언급이 없음 **- 관련 기술기준의 추가적인 검토가 필요** 참고 Section C-Part II (화차관련) 2.1.3 수직 무게중심 영차(대차 중량과 스프링 편향(기울어짐)을 포함해서)의 무게중심 높이는 레일 위 98인치(2.4384M)를 초과하지 않아야 한다.	제66조 안정성 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. 제90조 차량의 정기검사 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야한다. [고시] 제5조(차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	국내기술기준 -차륜 하중을 기준으로 공차 중량 상태에서 각 차륜간 편차가 4% 이내로 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 중량분포에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 -공차 중량 상태에서 신조차량에 대해 정지윤중비를 10% 이내로 할 것을 표준으로 하고 있음.(강제규정은 아님) -주행 안전성을 위해 운영 중 지속적인 정지윤중비 관리를 시행하고, 20%이상의 편차 시 즉시 시정을 수행하고 있음.	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 중량분포에 대한 특별한 언급이 없음 **- 관련 기술기준의 추가적인 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것. [해설] 주행 안정성을 고려하여 곡선궤도상에서의 전복이나 탈선방지라는 관점에서 정지윤중비를 관리할것을규정하고있으며, 적절한 정지윤중비란 신조차량에 있어서 10% 이내로 할것을 표준으로 하고 있다. [고시해석기준] (차량의 정기검사) 2 차량의 정지윤중의 관리 성령 제66조 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반 검사 시에 있어서 윤중을 직접측정 함으로써 할 것
3.2.1.4 차량구조	3.2.1.4 차량구조	Section M	제70조 차체의 구조	국내기술기준	기준안	미국AAR기술기준

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>일반철도 차량(전기동차)의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.</td>
<td>일반철도 차량(디젤동차)의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.</td>
<td>- 차량(기관차) 구조에 대한 특별한 언급이 없음
- 관련 기술기준의 추가적인 검토가 필요

참고
Section C-Part II (화차관련)
2.1.4.2.3 기본 차량
기본 차량은 MSRP Section C, Standard S-239에 따라 적용된 SBE60C 설계 연결기와 Y40A 설계 연결기틀(yokes)이 장착되어 있고 다음 치수를 가지고 있다.
<table>
<tr><td>연결기의 pulling faces 위의 길이</td><td>44 ft 7⅞ in.</td></tr>
<tr><td>strikers 위의 길이</td><td>42 ft 0⅜ in.</td></tr>
<tr><td>대차 중심 (T.C.)</td><td>31 ft 1⅜ in.</td></tr>
<tr><td>Overhang (볼스터에서 striker face까지의 중심선)</td><td>5 ft 5½in.</td></tr>
<tr><td>Horn 안전거리(Horn clearance)</td><td>0 ft 3¾in.</td></tr>
</table>
2.1.5 표준 치수
공칭 치수는 이론적인 설계 포인트이다. 다른 모든 치수들은 평탄선에서 측정되어야 한다.
2.1.5.1 레일의 위에서부터 대차의 가장 낮은 부분까지의 높이
대차 스프링이 고정되어있고 최대 마모 조건일 때, 레일의 위에서부터 대차의 가장 낮은 부분까지의 높이는 2¾인치(6.985cm) 이하여서는 안된다
2.1.5.2 레일의 위에서부터 연결기의 중심까지의 높이
레일의 위에서부터 연결기의 중심까지 높이, 신차 (공차) 34½ 인치 (87.63cm).
주석: 대차, 트레일러, 컨테이너 또는 multi-level rack 차량만을 수송하도록 설계된 평판차에서는, 레일 위에서부터 공차시의 연결기 중심까지의 높이는 33½ 인치일 수 있다. 연결기의 중심과 완충기(draft gear)는 센터실 중심에서부터 같은 거리에 있어야 한다. 이 연결기 높이의 차이는 이런 유형</td>
<td>차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.</td>
<td>-철도차량 구조의 치수, 자중 등 철도차량의 제원산정에 필요한 기준을 규정

미국AAR기술기준

- Section M에는 차량(기관차) 구조에 대한 특별한 언급이 없음

참고
Section C-Part II (화차관련)
-기본차량과 표준치수를 정의하여 차량 구조의 상세 설계를 위한 표준 치수를 제공하고 있음
:레일의 위에서부터 대차의 가장 낮은 부분까지의 높이
:레일의 위에서부터 연결기의 중심까지의 높이
:레일의 상단에서부터 구체 센터 플레이트 Wearing 표면까지의 높이
: 차량의 중심선으로부터 차체 측면 베어링의 중심선까지의 공칭거리
:구체 센터 플레이트 Wearing 표면에서 구체 측면 베어링 Wearing 표면 까지의 높이
:측면 베어링의 높이
: 수직 여유(안전거리)
:연결기 Shank 상부와 Striker 사이의 수직 여유
:연결기 Horn 여유
:Key Slot 앞에서 Strikers의 내측 너비</td>
<td>유지</td>
<td>- Section M에는 차량(기관차) 구조에 대한 특별한 언급이 없음

참고
Section C-Part II (화차관련)
-MSRP Section C, Standard S-239에 따라 적용된 SBE60C 설계 연결기와 Y40A 설계 연결기틀(yokes)이 장착된 기본 차량을 정의하고, 기본차량 간의 연결 및 기본차량과 유사차량간의 연결 등 다양한 형태의 차량들간의 연결을 고려할 때 기준을 제공하고 있음
-모든 화차 유형에 공통으로 적용될 수 있는 차량 구조의 주요부분에 대한 표준 치수를 정의하고 있음
-적재화물의 유동에 의해 발생되는 횡력을 고려하여 차량 적재 용기 설계를 규정

일본기술기준

[해설]
(1)하중조건
차체에 요구되는 강도는 사용 조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다.
(2)차체의형상
차체의 형상에 대해서는 그 단면형상은 차량한계로 제한되고, 길이 방향도 편의에 의해 차체 폭을 축소하는 일이 없는 범위로 하는 경우가 많다. 수송력을 확보</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>의 차량이 적재되었을 때 유연성 때문에 생기는 끝 부분의 상승을 보상하기 위해서 또는 구조적인 한계가 34½ 인치의 연결기 높이를 허용하지 않기 때문이다.
2.1.5.3 레일의 상단에서부터 구체 센터 플레이트 Wearing 표면까지의 높이
레일의 위에서부터 body center plate wearing surface까지의 공칭 높이(공차)
●13¾인치 직경 구체 센터 플레이트를 가진 차량 - 25½인치
●15¾인치 직경 구체 센터 플레이트를 가진 차량 - 25 1/16인치
2.1.5.4 차량의 중심선으로부터 차체 측면 베어링의 중심선까지의 공칭거리
차량의 중심선으로부터 차체 측면 베어링의 중심선까지의 공칭거리는 25인치여야 한다.
2.1.5.5 구체 센터 플레이트 Wearing 표면에서 구체 측면 베어링 Wearing 표면 까지의 높이
●70톤 차량-4 5/16 인치.
●100톤과 125톤 차량-5 인치.
2.1.5.6 측면 베어링의 높이
사이드 베어링의 높이는 5 1/16 인치. ± 1/16 in.이어야 한다.
2.1.5.7 수직 여유(안전거리)
공차 차체에서 대차의 스프링에 지지되지 않는 부분 가장 위 (사이드 프레임 등)와 차량 구조물의 수직으로 인접한 부분(바디 볼스터 등) 간의 공칭 수직 여유와 차륜 플랜지의 상부와 차량 구조물의 수직으로 인접한 부분과의 공칭 수직 여유는 다음과 같아야만 한다.
<table><tr><th></th><th>대차 부분</th><th>차륜 플랜지</th></tr><tr><td>2½인치 행정 대차 스프링을 가지고 있는 차량</td><td>3½ in.</td><td>4 in.</td></tr><tr><td>3 1/16인치 행정 대차 스프링을 가지고 있는 차량</td><td>4 in.</td><td>4½ in.</td></tr><tr><td>3 11/16인치 행정 대차 스프링을 가지</td><td>4½ in.</td><td>5 in.</td></tr></table></td><td></td><td>:후면 Draft Lugs 사이의 공칭 너비
:완충기 Pocket의 치수
:앞쪽 Draft Lugs부터 Striker Face까지의 거리
:4륜 대차를 가지고 있는 차량에서 대차 중심으로부터 Striker Face까지의 공칭 거리
:완충기Follower 두께
:축 크기, 적재 용량, Body Center Plate 직경
:센터 핀 직경
:잭킹 패드

일본기술기준

-차체의 요구조건을 규정
① 안전성 : 안전한 수송을 위한 충분한 강도 및 기밀구조
② 괘적성과 편리성 : 차내 이동성, 정숙성, 창의 형상이나 배치, 조명, 환기나 공기조건 등
③ 경제성과 보수성 : 20년 이상의 내구연한에 따른 초기비용, 유지보수 등 비용경제성을 고려</td><td></td><td>하기 위해 차체 길이를 길게 하는 것이 고려되지만, 표준적인 차량한계에서는 차체를 20m이상으로 하면 차단이나 차체 중앙의 폭을 좁게 할 필요가 생긴다. 제조 방법을 고려하면 차체 측면 및 대틀을 곡면으로 하는 것은 비용의 상승 이외에, 반대로 수송력의 저하를 초래하게도 된다. 또한 지붕형상에 대해서도 표준적인 차량한계에서는 원호형상으로 되어 있기 때문에 이것을 모방한 형상의 차량이 많아지고 있다. 이것에 대해 신간선 철도나 신교통시스템 등에 있어서는 차량한계의 상부가 평면으로 되어 있기 때문에 지붕형상도 평면에 가까운 형상으로 되어 있다.</td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

고 있는 차량		
4¼인치에서 4½인치 행정 대차 스프링을 가지고 있는 차량	5¼ in.	5½ in.
low conveyance대차와 3 1/16인치 행정 대차 스프링을 사용하는 차량	3⅛ in.	3 7/16 in.
low conveyance대차와 3 11/16인치 행정 대차 스프링을 사용하는 차량	4½ in.	4 3/16 in.

2.1.5.8 연결기 Shank 상부와 Striker 사이의 수직 여유

E60C, E61B, E67B 설계 연결기	최대 ⅞인치, 최소 ½인치
E68B, E69A 설계 연결기	최대 ⅞인치, 최소 11/16인치
F70C 설계 연결기	1 5/16인치.
F79C 설계 연결기	2 9/16인치.
F73A 설계 연결기	최대 4¼인치

2.1.5.10 연결기 Horn 여유

24⅝in. 완충기(draft gear) 포켓(pockets)을 가진 차량	3¾ in.
10-in. 차량 끝 완충재를 가진 차량	11 in.
15-in. 차량 끝 완충재를 가진 차량	16 in.

2.1.5.11 Key Slot 앞에서 Strikers의 내측 너비

Key Slot 전면에서 Strikers의 내측 너비, 최소값	11⅝ in.

2.1.5.12 후면 Draft Lugs 사이의 공칭 너비

후면 Draft Lugs 사이의 공칭 너비	6⅞ in.

2.1.5.13 완충기 Pocket의 치수

표준	길이	24⅝ in. ± 1/16 in.
	너비	12⅞ in. + ¼ in. − 0 in.
	깊이	공칭 12½ in.

2.1.5.14 앞쪽 Draft Lugs부터 Striker Face까지의 거리

24⅝-in. 완충기 pocket을 가진 차량	Type E 연결기	17¾ in.
	F70C 설계 연결기와 측면으로 10°	18 in.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

	F70C 설계 연결기와 측면으로 13°	18 in.
	F79C 설계 연결기와 측면으로 13°	31¾ in.
	F73A 설계 계열 연결기와 측면으로 15°	49 in.

2.1.5.15 4륜 대차를 가지고 있는 차량에서 대차 중심으로부터 Striker Face까지의 공칭 거리

buff와 E 또는 F 연결기에서 24⅝-in. 완충기 pocket과 3¼-in.까지의 공칭 행정을 가지는 경우	호퍼차	4 ft 11½ in. 연결기)
	vertical yoke attachments를 가진 다른 차량	5 ft 11½ in. 연결기)
		5 ft 11¾ in. 연결기)
	end platforms이 없는 유개차나 무개차	5 ft 5½ in. 연결기)
		5 ft 5¾ in. 연결기)

주석 : 위에 나타난 치수는 특히 긴 차량이 껴있는 경우나 대차 중심을 최소로 유지하고 overhang을 그에 맞게 조정함으로 가능한 차량의 최대 너비를 확보하는 것이 바람직할 때, 환경에 맞추기 위하여 변경될 수도 있다. 그러나, overhang 은 13피트를 넘지 않아야만 한다.

2.1.5.16 완충기Follower 두께

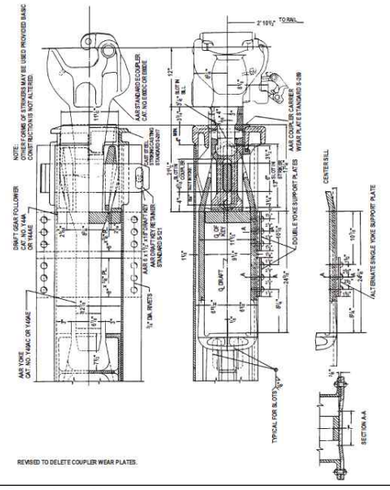
완충기 follower 두께	2¼ in.

2.1.5.17 축 크기, 적재 용량, Body Center Plate 직경

공칭 용량	축 배치와 저널 크기 (in.)	레일 위의 최대 총 중량 (lb)[a/]	구체 Center Plate의 직경 (in.)
70 ton	E−6 x 11	220,000	13 %[b/]
	L−6 x 8	220,000	13 %[b/]
100 ton	F−6½ x 12	286,000	15⅞[b/]
	K−6½ x 9	286,000	15⅞[b/]
125 ton[c/]	G−7 x 12	315,000	15⅞[b/]
	M−7 x 9	315,000	15⅞[b/]

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		a/ 위의 표에 나온 레일에 가해지는 총 중량은, 4륜 대차, 4축 차량에 대한 것이다. 6륜, 8륜 기타 차량에 대해서는 레일에 가해지는 총 중량은 차량 아래의 축 수에 비례한다. b/ +0/ -1/8 in. c/ 이 중량의 차량은 Field Manual of the AAR Interchange Rules, Rule 70 for 315K cars의 요구사항을 따를 때, 제한된 교환(limited interchange)에서만 운영될 수 있다. 2.1.5.18 센터 핀 직경 30에서 125톤 차량에 대해, inclusive: 1¾ in. 2.1.5.19 잭킹 패드 재킹 패드의 높이-모든 차량: 최소 29 in. 에서 최대 45 in. **4장. 설계** **4.1 하중과 힘** 4.1.1 일반 차량 구조는 다음 하중과 힘에 각각 그리고 조합으로서 적절하게 설계되어야 한다. ●고정하중 (단락 4,1,2) ●활하중 (단락 4.1.3) ●Lift 대차 차륜 하중 (단락 4.1.4) ●연결기에 가해지는 수직 하중 (단락 4.1.5) ●재킹 하중 (단락 4.1.6) ●지붕 하중 (단락 4.1.7) ●Buff와 draft 하중 (단락 4.1.8) ●Compressive end 하중 (단락 4.1.9) ●충격 하중 (단락 4.1.10) ●수평 충격에 의해 유도된 수직력 (단락 4.1.11) ●유개 및 무개차의 끝에 가해지는 길이 방향의 힘 (단락 4.1.12) ●평판차의 격벽에 가해지는 길이 방향의 힘 (단락 4.1.13) ●횡력 (단락 4.1.14) ●차의 양 측면에 가해지는 벌크				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		물질의 팽창 압력 (단락 4.1.14.1) ●무개차 옆면에 기댄 하물에 의한 횡압 (단락 4.1.14.2) ●원심력에 대한 효과 (단락 4.1.14.3) ●조정 가능한 격벽 - 유개차 (단락 4.1.15) ●고정된 측벽 충전재에 가해지는 횡방향과 길이방향 힘 - 유개차 (단락 4.1.16) ●Roping staples (단락 4.1.17) 이하 중략 **4.1.14 횡력** 4.1.14.1 과립, 조각, 가루로 된 벌크 물질의 횡압은 그런 압력이 있을지도 모르는 모든 차량의 용기 구조의 설계에 고려되어야 한다. 예. 유개, 호퍼, 무개차 유개차(close-top car) 대해서는, 횡압은 다음 Rankine 식에 의해 계산될 수 있다. $P = \frac{1}{2} Wh^2\left(\frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi}\right)$ 여 P = 횡력 기 W = 화 서 (lb/ft^3) h = 적재 고)(ft) ϕ = repo 유개차(close-top car) 대해서는: $P = \frac{1}{2} W(h+1)^2\left(\frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi}\right)$ 횡력은 수직으로 분산되어서 바닥선(floor line)에서 최대이고 적재물의 최상위 표면에서 0으로 감소할 것이다. 4.1.14.2 무개차의 측면에 기대고 있는 대각선으로 쌓아진 판처럼, 기대고 있는 화물의 효과는 차량 설계에서 제시되어야 한다. 적재 상태는 하중 제한의 75%가 균등하게 분산된 것으로 가정할 수 있다. 총 횡력은 다음 식으로 계산될 수 있다.				

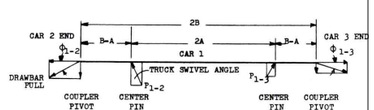
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		$F = \frac{WhL}{2(h^2+L^2)}$ 여 F = 총 횡력 (lb $R_L = \frac{WL^2}{2(h^2+L^2)}$ 기 W = 하중 제한의 $R_R = \frac{W(2h^2+L^2)}{2(h^2+L^2)}$ 서 L = 차량의 내측 h = 차량의 내측 R_R = 오른쪽의 r R_L = 왼쪽의 반 위의 식에 의해 정해진 횡력은 볼스터와 차체의 횡량(crossbearer) 기둥 만으로 견뎌져야 한다. Drop end 무개차에서 각각의 corner post에 의해 견뎌질 총 횡력은 위에서 정해진 총 힘의 50% 여야 한다. 4.1.14.3 원심력과/또는 가속의 효과는 고려되어야 한다. 이 계산을 위해서, 0.3G의 횡방향 가속이 사용될 것이다. Section C DRAFT ARRANGEMENT, E60 COUPLER, 24 5/8 IN. POCKET－STRIKER APPLIED BY WELDING Standard S-239 			
3.2.1.5 **차량표시** 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류	3.2.1.5 **차량표시** 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류	Section M - 차량 표시에 대한 특별한 언급이 없음	**제82조 차량의 표기** 차량에는 차량의 식별등이 가능하도록 필요한 표기를 해야 한다.	국내기술기준 -차량의 식별이나 객체관리에 필요한 내	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 차량 표시에 대한 특별한 언급이 없음

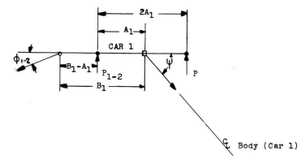
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	(2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	- AAR MSPR Section L 추후 검토가 필요		용을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 차량 표시에 대한 특별한 언급이 없음 - 기관차 구성의 주요 장치에 대해서는 개별적인 표준에서 필요에 따라 규정 일본기술기준 - 안전성과 관련이 없는 내용은 삭제 차량의 식별이나 객체관리에 필요한 내용만을 규정		- AAR MSPR Section L 추후 검토가 필요 • Section L－Lettering and Marking of Cars (900 Series) 일본기술기준 [해석기준] 1 차량의 표기는 다음과 같이 한다. (1) 차량에는 각각의 차량의 식별이 가능하도록 기호번호 등을 표기할 것. (2) 화물차에는 최대적재량을 표기할 것. [해설] (1) 해석기준〔기본항목〕에서는 표기가 충족해야 할 내용에 대해 기술하고 있다. ① 차량의 표기는 차량의 식별이나 개체관리를 용이하게 하기 위해 「기호번호」(철도사업법시행규칙(1987년 운수성령 제6호) 제20조에서 규정하는 기호번호(차량확인 신청시의 기호번호))와 관련이 있는 것을 표기하는 예가 많다. 또한 그 밖의 표기로서는 공차중량, 여객정원 등이 그 예이다. ② 화물차에 있어서는 과적재를 방지하기 위해 「최대적재량」을 표기하도록 하고 있다.
3.2.2 주행안전 3.2.2.1 차량-선로 작용력 1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부간의 접촉지점에서 응력과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호	3.2.2 주행안전 3.2.2.1 차량-선로 작용력 1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜 답면과 궤도 두부간의 접촉지점에서 응력과 변형이 발생하여 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계	Section M - 주행 안전성과 관련하여 차량-선로간의 작용력에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	제65조 궤도 및 구조물 차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다. 제66조 안정성 1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정	국내기술기준 - 차량 주행 안전에 대한 설계 및 입증을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 차량 주행안전성과 관련하여 차량-선로간의 작용력에 대한 특	기준안 유지	미국AAR기술기준 - Section M에는 차량 주행안전성과 관련하여 차량-선로간의 작용력에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요 일본기술기준 [해설]

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(mm로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(mm로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다. 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.		한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	별한 언급이 없음 **일본기술기준** -차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 -정지윤중의 비율을 정하여 관리 -차량의 주행 안전성 측면에서 검증할 필요가 있는 사항을 기술		재래선에 있어서도 주로 기관차를 고려한 K값, KS값, 여객전차를 주체로 한 M등의 활하중이 부내 규정으로서 정해져 있다. [해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건 (단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.
3.2.2.2 윤중 감소량 1) 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100%인 경우에는 50%까지, 0.1%인 경우에는 최대 80%까지 허용된다.	**3.2.2.2 윤중 감소량** 1) 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100%인 경우에는 50%까지, 0.1%인 경우에는 최대 80%까지 허용된다.	Section M - 주행 안전성과 관련하여 윤중 감소량에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	**국내기술기준** -공차중량상태에서 윤중 감소량 60%까지 허용 최대횡압을 규정 **미국AAR기술기준** -Section M에서는 윤중 감소량에 대한 특별한 언급은 없음	기준안 유지	**미국AAR기술기준** -윤중 감소량에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** **[해설]** 1. 곡선부에서 속도초과에 의한 전복 (전제 조건)

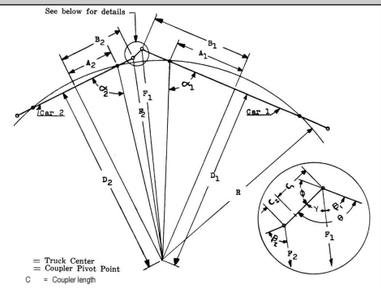
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
			제66조 안정성 1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	일본기술기준 -정지윤중비 20%까지 허용 챠량의 통상 주행시에 전복이나 탈선등이 발생하지 않고 안정적으로 주행하기 위해 필요한 사항에 대하여 규정 추정탈선계수비를 규정하여 관리		정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선내측차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지(國枝)식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과 원심력, 제2항은 차량의 좌우 진동을 예상한 진동관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D=\frac{2h_{GB}^{*}}{G}\left(\frac{v^2}{Rg}-\frac{c}{G}\right)\pm\frac{2h_{GB}^{*}}{G}\left(1-\frac{\mu-h_{GT}}{1+\mu h_{GB}^{*}}\right)\alpha_y\pm\frac{h_{BC}^{*}}{G}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선내측차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8. [해석기준] 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. [해설] ·윤중관리를 검토하는 단계에서 정지윤중비 20%를 초과하는 언밸런스가 계측된 경우에는 즉시 조정을 한다.
3.2.2.3 횡압	3.2.2.3 횡압	Section M	제66조 안정성	국내기술기준	기준안	미국AAR기술기준

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안 된다. Y=(P/3 + 10)α Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·~~객차~~ 부수차(제어차 포함)의 경우는 1~~, 화차의 경우는 0.85~~	철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안 된다. Y=(P/3 + 10)α Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·~~객차~~ 부수차(제어차 포함)의 경우는 1~~, 화차의 경우는 0.85~~	- 주행 안전성과 관련하여 횡압에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차관련) **4장. 설계** **4.1 하중과 힘** **4.1.14 횡력** 4.1.14.1 과립, 조각, 가루로 된 벌크 물질의 횡압은 그런 압력이 있을지도 모르는 모든 차량의 용기 구조의 설계에 고려되어야 한다. 예. 유개, 호퍼, 무개차 유개차(close-top car) 대해서는, 횡압은 다음 Rankine 식에 의해 계산될 수 있다. $P=\frac{1}{2}Wh^2\left(\frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi}\right)$ 여 P = 횡력 기 W = 화 서 (Ib/ft^3) h = 적재 고)(ft) ϕ = repo 유개차(close-top car) 대해서는: $P=\frac{1}{2}W(h+1)^2\left(\frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi}\right)$ 횡력은 수직으로 분산되어서 바닥선(floor line)에서 최대이고 적재물의 최상위 표면에서 0으로 감소할 것이다. 4.1.14.2 무개차의 측면에 기대고 있는 대각선으로 쌓아진 판처럼, 기대고 있는 화물의 효과는 차량 설계에서 제시되어야 한다. 적재 상태는 하중 제한의 75%가 균등하게 분산된 것으로 가정할 수 있다. 총 횡력은 다음 식으로 계산될 수 있다.	1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	-차량의 정상적인 선로와 운행조건에서 레일과 선로의 구조적 안전을 위협하는 최대 횡압을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에서는 주행 안전성과 관련하여 횡압에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** Section C-Part II (화차관련) -대차 종별에 따른 연결기의 Angularity 때문에 발생하는 대차의 횡력 계산방법을 규정 **일본기술기준** -추정탈선계수비를 규정하여 관리	유지	- Section M에서는 주행 안전성과 관련하여 횡압에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -연결기의 구조 및 연결기의 배치가 차량의 주행안전성에 큰 영향을 미치는 요소로 규정하고 있음 **일본기술기준** **[해설]** ③ 추정 탈선계수 비에 관한 사고방식 추정 탈선계수 비에 관한 사고방식은 타고오름 탈선에 대한 여유에 관한 평가지표로서 추정 탈선계수 비를 채용하고 있다. 이것은 다음 식으로 구해지며, 이 값이 1이상이면 탈선에 대해 일정수준의 여유가 확보되어 있으면 생각된다. 추정탈선계수비 = 한계탈선계수/추정탈선계수 타고오름 탈선에 대한 여유는 차량이나 궤도의 조건에 따라 다른데, 이 방법에 의하면 차량의 제원(축스프링 정수, 볼스터 스프링 정수, 플랜지 각도 등)이나 궤도의 조건(궤간, 곡선부의 캔트량, 캔트 체감배율 등)에 따라 탈선에 대한 여유도를 추정하고 있다. 한편 타고오름 탈선의 발생 과정을 분석하면 크게 2개의 단계로 나눌 수 있다. (가) 급곡선을 주행 중에 외궤측 차륜의 답면이 레일 두정면으로부터 들떠서 플랜지의 경사부분에서 플랜

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		$F = \frac{WhL}{2(h^2+L^2)}$ 여 F = 총 횡력 (lb 기 W = 하중 제한의 $R_L = \frac{WL^2}{2(h^2+L^2)}$ 서 L = 차량의 내측 h = 차량의 내측 $R_R = \frac{W(2h^2+L^2)}{2(h^2+L^2)}$ R_R = 오른쪽의 바 R_L = 왼쪽의 반 위의 식에 의해 정해진 횡력은 볼스터와 차체의 횡량(crossbearer) 기둥 만으로 견뎌져야 한다. Drop end 무개차에서 각각의 corner post에 의해 견뎌질 총 횡력은 위에서 정해진 총 힘의 50% 여야 한다. 4.1.14.3 원심력과/또는 가속의 효과는 고려되어야 한다. 이 계산을 위해서, 0.3G의 횡방향 가속이 사용될 것이다. Section C-Part II (화차관련) 2.1.6.3.1 Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 것 이외의 차량에 대해 ●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.4에 부합해야 한다. ●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.5에 부합해야 한다. 2.1.6.3.2 Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해 ●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.6에 부합해야 한다. ●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.7에 부합해야 한다. 2.1.6.5 연결기의 Angularity 때문에 발생하는 연결기에 작용하는 횡력  비균형 상승과 대차 회전 각도를 무시하면, 모멘트 밸런스는 다음과 같이 된다.				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		$P_{1-2} = \frac{\text{견인봉 인장력}\cos\phi_{1-2}[\tan\phi_{1-2}(A+E}{2A}$ $P_{1-3} = \frac{\text{견인봉 인장력}\cos\phi_{1-2}[\tan\phi_{1-3}(A+E}{2A}$ 주석 : P_{1-2}는 Φ_{1-2}가 크고 Φ_{1-3}이 작을 때 가장 크다. 이것은 차량 2가 짧고 차량 3이 다른 긴 차량일 때의 긴 차량에서 일어날 것이다. 2.1.6.7 연결기의 Angularity 때문에 발생하는 차량에 작용하는 횡력 (Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해)  비균형 상승과 대차 회전 각도를 무시하면 $P_{1-2} = \frac{(\text{견인봉 인장력})[(A_1)(\cos\psi_{1-2})(\tan\Psi)+(B_1+A_1)(\sin\phi_{1-2})]}{2A_1}$ $P_{1-3} = \frac{(\text{견인봉 인장력})[(A_1)(\cos\psi_{1-2})(\tan\Psi)+(B_1+A_1)(\sin\phi_{1-2})]}{2A_1}$ 주석 : P_{1-2}는 항상 최대의 횡력일 것이다.				
3.2.2.4 탈선계수 1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250m 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100%인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1%인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다. 탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force)	**3.2.2.4 탈선계수** 1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250m 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100%인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1%인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다. 탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force)	Section M - 주행 안전성과 관련하여 탈선계수에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** **Section C-Part II (화차관련)** 2.1.6 연결기의 길이-long cars 곡선 위의 가벼운 차량은 draft forces(견인봉 견인력)와 조합되어 연결기 각도가, 잠재적으로 외측 레일 위로 차륜이 부상하거나, 차륜 플랜지가 내측 레일을 타고오르게 할 수 있는 레일에 횡력을 가하는 일을 겪을 수 있다. 이런 탈선 유형으로부터 안전 여유를 두기 위해서는, 차량 설계에서 대	**제90조 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그밖의 사용상황에 따라 검사주기,대상으로하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한사항은 국토교통대신이 고시로 정했을때에는 이것에 따라 실시해야한다. [고시] 제5조(차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에	**국내기술기준** -탈선계수를 관리 탈선계수 0.8~ 1.2까지 허용 **미국AAR기술기준** - Section M에서 주행 안전성과 관련하여 탈선계수에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -연결기 각도에 따른 탈선 유형에 대하여 안전 여유를 두기위	**기준안 보완필요** (1. 운행 안정성 측면에서 추정 탈선계수 비도입 검토)	**미국AAR기술기준** - Section M에서 주행 안전성과 관련하여 탈선계수에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** **Section C-Part II(화차관련)** -연결기의 구조 및 연결기의 배치가 차량의 주행안전성에 큰 영향을 미치는 요소로 규정하고 있음 **일본기술기준** **[고시해석기준]**

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		차 합력의 L/V 비율을 최소화해야 한다. 2.1.6.1 연결기의 길이-설계 원칙 한계는 공차 상태에서 대차 수직 합력에 대한 대차 횡합력의 비에서 구해진다. $\left(\frac{track\ sum\ lateral}{track\ sum\ vertical\ (lightweight)}\right)$ 최대 허용 L/V비는 0.82이다. 2.1.6.2 연결기의 길이-분석 환경 분석은 200,000파운드의 draft force를 받는 한편 10°의 곡선에서 있는 차량에 대해 실행되어야 한다. 시험 차량은 E60연결기를 장착하고 strikers 위로 42 ft ⅜ in.의 길이를 가진 옆 차량에 양쪽 모두 연결되어 있어야 한다. 2.1.6.3 연결기의 길이-특별 지시 앤드 실 위로 85피트 (strikers 위로 85 ft 8 in.) 또는 그보다 긴 차량은 Office Manual of the AAR Interchange Rules, Rule 88C에 따라 60인치 E69 또는 F73 유형 연결기를 장착해야 한다. 2.1.6.3.1 Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 것 이외의 차량에 대해 ●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.4에 부합해야 한다. ●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.5에 부합해야 한다. 2.1.6.3.2 Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해 ●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.6에 부합해야 한다. ●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.7에 부합해야 한다. 2.1.6.4 곡선에서 연결된 차량의 기하	게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	해 탈선계수 0.82를 규정 **일본기술기준** -타오름탈선 등을 고려하여 추정탈선계수비를 관리 추정탈선계수비 1.2		(차량의 정기검사) 2 차량의 정지윤중의 관리 성령 제66조 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반 검사 시에 있어서 윤중을 직접 측정함으로써 할 것 [해설] 각 철도 사업자는 탈선방지 대책에 대해 실시계획을 작성,제출 ① 탈선계수 차륜과 레일사이에는 차륜이 레일을 수직으로 누르는 힘인「윤중(P)」와 차륜이 레일을 가로방향으로 누르는 힘인 「횡압(Q)」이작용한다.이 횡압/윤중의 비를 탈선계수라고 한다. ② 추정 탈선계수비 타고오름 탈선에 대한 여유에 관한 평가지표. 다음 식으로 구해지며, 이 값이 1.0이상이면 탈선에 대해 일정수준의 여유가 확보되어 있다고 생각된다. 추정 탈선계수비=한계탈선계수/윤중 횡압 추정식에 근거하는 탈선계수 (추정 탈선계수) ③ 추정탈선계수 윤중・횡압의 발생 매커니즘에 관한 이론과 곡선 통과시의 데이터를 기초로 구성한 식에 의한다. 차량 제원이나 선로조건의 차이로부터의 주행특성에 대한 영향 을 평가하기 위한 식으로, 외궤측 횡압의 최대치에 관한 추정식과 외궤측 윤중의 최소치에 관한 추정식의 비로서 표시된다. ④ 한계탈선계수 차륜의 플랜지가 상승하기 시작하는 탈선계수의 최소치(한계치)로, 이하의 Nadal

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>

● = 대차 중심
○ = 연결기 선회축점
C = 연결기 길이
$A = \frac{\text{대차중심거리}}{2}$
$R = \text{곡선반경} = \frac{50}{\sin\frac{\text{각도단위의선로곡률}}{2}}$
$\alpha = acos\frac{A}{R}$
$D = Rsin\alpha$
R-D = 차량 중심과 선로 중심 간의 거리
$B = \text{연결기의}\ pulling\ faces\ \text{사이의길이} - 2 \times$
$\gamma = acos\frac{(C_1+C_2)^2+F_1^2-F_2^2}{2(C_1+C_2)F_1}$
$F = (B^2+D^2)^{1/2} \text{or} F = \frac{B}{\cos\beta}$
$\beta = acot\frac{B}{D}$
$\theta = \beta_1 + \gamma$
$\phi = Couplerangle = 180^\circ - \theta$
[견인봉의 angularity 때문에 발생하는 차량1의 연결기에 작용하는 횡력 = (견인봉 인장력)sinϕ]
Car 2 = 기본 차량

(중략)</td><td>$\frac{\text{연결기 길이}}{2}$</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.2.5 전복방지
1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다.
2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.</td><td>3.2.2.5 전복방지
1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다.
2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.</td><td>Section M

- 주행 안전성과 관련하여 전복 방지에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td><td>제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치
폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우</td><td>국내기술기준

-차량 전복방지를 위한 세부기준을 제시

미국AAR기술기준

- Section M에서는 주행 안전성과 관련하여 전복 방지에 대한 특별한 언급이 없</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준

- Section M에서는 주행 안전성과 관련하여 전복 방지에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준</td></tr>
</table>

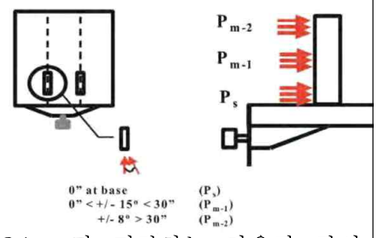
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
			에는, 그러하지 아니하다. **제66조 안정성** 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. **제15조 켄트** 1 원곡선에는, 차량이 향하는 원심력, 바람의 영향 등을 고려해, 차량의 전복의 위험이 생기지 않게, 궤간, 곡선 반경, 운전 속도 등에 대한 켄트를 붙여야 한다. 다만, 분기내 곡선, 그 전후의 곡선(이하 「분기 부대 곡선」이라고 한다.), 측선 그 외의 켄트를 붙이는 것이 곤란한 개소에서 운전 속도의 제한 및 그 외의 차량의 전복의 위험이 생길 우려가 없는 조치를 강구했을 경우는, 예외로 한다.	음 일본기술기준 - 주행 안전성 측면에서 성능 기준과 곡선과 분기기에서의 전복방지를 위한 세부기준 및 판정기준을 제시하고 있음		[해설] 1. 곡선부에서 속도초과에 의한 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선 내측차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지(國枝)식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과 원심력, 제2항은 차량의 좌우 진동을 예상한 진동 관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D = \frac{2h_{GB}^*}{G}\left(\frac{v^2}{Rg} - \frac{c}{G}\right) \pm \frac{2h_{GB}^*}{G}\left(1 - \frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GT}}{h_{TB}^*}\right)\alpha_g \pm \frac{h_{BC}^*}{G}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선 내측차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8. [해석기준] 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. [해설] (3) 곡선 주행시 및 정차시에 차량이 전복되지 않도록 설계하는 것에 대해 기술하고 있다. 궤간에 따라 차량

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						의 중심이 높은 경우, 차량이 경량인 경우에 대해서는 설계시에 측면에서 횡풍 등의 영향에 대해서도 충분히 검토할 필요가 있다. [해석기준] 강삭철도이외의 철도의 원곡선에 붙이는 켄트는, 주행중에 차량에 향하는 원심력을 고려하여, 다음 기준에 적합하여야 한다. 그러나, 궤간에 대해 차량의 무게중심이 불규형적으로 높은 경우, 차량이 경량인 경우에는, 차량의 정지중 또는 곡선의 제한속도로 주행 중의 바람의 영향에 의한 차량전복에 대한 안전성을 검증하여야 한다.
3.2.3 충돌안전 3.2.3.1 충돌안전설계 1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사 및 승객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체구조물 등이 승객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (3) ~~일반열차에 조성되는 동력차·객차 등~~ 은 전기동차는 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 승객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 (4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 승객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 2) 철도차량제작자 및 철도운영자등은 일반철도차량(전기동차)이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1)항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. 3) 제2)항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6]을 참고할 수 있다.	3.2.3 충돌안전 3.2.3.1 충돌안전설계 1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사 및 승객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체구조물 등이 승객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (3) ~~일반열차에 조성되는 동력차·객차 등~~ 은 디젤동차는 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 승객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 (4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 승객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 2) 철도차량제작자 및 철도운영자등은 일반철도차량(디젤동차)이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1)항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. 3) 제2)항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6]을 참고할 수 있다.	Section M S -580 기관차 충돌 안전성 요구사항 1.0 범위 1.1 충돌 안전성 향상을 위하여 본 규격은 , 수익 화물 서비스 혹은 통근/승객 서비스을 위해 북미 철도의 표준 궤간 궤도에서 사용하기 위해 2008년 12월 31일 이후에 제작된, 승객 점유 차량을 제외, 모든 새로운 유형의 기관차에 적용된다. 1.2 다음과 같은 기관차는 이 규격에서 제외되었다. • 운전실 구조가 없는 기관차 • 운전실 내부에 "Trail Only-Do Not Occupy(Except Hostlers) "로 지정되거나 표시된 기관차 2.0 목적 이러한 요구 사항의 주요 목적은 화물 및 여객 수송에 관련된 열차 승무원의 상해 및 사망의 가능성을 최소화하기 위한 것이다.	제70조 차체의 구조 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 일반철도차량의 충돌안전성 기준(표준충돌사고 각본에 의한 안전성)을 제시 미국AAR기술기준 - 승무원의 상해 및 사망 가능성을 최소화하기 위하여 기관차 충돌 안전성 요구사항을 규정 일본기술기준 - 통상의 운전상황을 상정하여 차체의 구조를 규정(정면충돌이나 외부 충격에 대한 강도까지 규정하지 않음)	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 승무원의 상해 및 사망 가능성을 최소화하기 위하여 기관차 충돌 안전성 요구사항을 규정 - WIDE-NOSE 기관차의 요구사항 : AntiClimber, 충돌 기둥(Post), 비상탈출구, 비상인테리어조명, 연료탱크, 운전실 내부 구성, 대차연결, 언더프레임 강도 등을 규정 일본기술기준 [해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일것. [해설] 성령중의「견고하고 충분한 강도를 갖고 ,운전에 견디는 것」에 대해 고려하는 범위

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		6.0 WIDE-NOSE 기관차의 요구사항 6.1 맞부딪힘대(Anti-climbers) (주) 차량이 충돌했을 경우, 올라타고 들어오는 것을 막기 위해 엔드빔에 설치된 바(bar) 또는 빔				및 요소에 대해 기술한 것이 해석기준이다. 차체에 요구되는 강도는 통상의 운전을 상정한 것으로, 열차의 정면충돌사고나 낙석에 대한 충격 등에 있어서의 강도까지 요구한 것은 아님을 기술하고 있다.

6.1.1 Width	Each locomotive must anti-climber that exter approximate 1/3 poin the width on its cab e
6.1.2 Depth	The center of the ar must extend to within the pulling face of th with the draft ge compressed and be no 10 in. from the locomo plate for its required w
6.1.3 Load	The anti-climber mus to resist an up downward vertical 100,000 lb applied over width anywhere al anti-climber perimeter.
6.1.4 Criteria	The load must be without exceeding the strength of the anti¬cl

6.2 충돌 기둥



6.2.1 각 기관차는 다음과 같이 배치 된 적어도 2 개의 충돌 기둥 또는 이와 동등한 구조를 장착해야합니다.

- 기관차의 너비에 걸쳐 대략 1/3 지점에서
- 모든 승무원의 착석 위치의 전방 그 전체
- 운전실 바닥의 끝부분 위에 24인치 거리의 높이만큼 확장 되어야 함

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		6.3 비상 탈출구 기관차 운전실은 기관차의 어떠한 방향이든 적어도 하나의 개구부(예를 들어, 엔지니어 사이드 도어, nose 도어, 창문)를 통해 탈출하는 것을 허용하여야 한다. (중략)				
3.2.3.2 철도차량의 연결 공차중량 상태의 철도차량은 10km/h 이내의 속도에서 제동이 체결되어 있는 동일한 형식의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다. 다만, 차량발주자가 유사한 철도차량에도 동일한 요구사항을 요구하는 경우에는 이를 만족하여야 한다.	3.2.3.2 철도차량의 연결 공차중량 상태의 철도차량은 10km/h 이내의 속도에서 제동이 체결되어 있는 동일한 형식의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다. 다만, 차량발주자가 유사한 철도차량에도 동일한 요구사항을 요구하는 경우에는 이를 만족하여야 한다.	Section M - 철도차량 연결시 충돌(10km/h 이내) 안전성에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	제70조 차체의 구조 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다. 제77조 연결장치 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 진동, 충격 등에 견디고 또한 차량 등을 서로 확실하게 결합할 수 있는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 일반철도차량의 충돌안전성 측면에서 차량의 연결을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 철도차량 연결시 충돌(10km/h 이내) 안전성에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 통상의 운전상황을 상정하여 차체의 구조 설계시 전후하중에 대한 성능을 규정(정면충돌이나 외부충격에 대한 강도까지 규정하지 않음)	기준안유지	미국AAR기술기준 - 철도차량 연결시 충돌 안전성에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요 일본기술기준 [해석] 차체구조의설계시전후하중에대한조건을제시 1.차단전후력 1) 인장 - 편성열차로 차량에 작용하는 인장력 : 전차, 기동차, 밀착연결기를 갖는 객차는 343kN : 그 밖의 객차는 686kN : 신간선 490kN 2) 압축 - 편성열차로 차량에 작용하는 압축력 : 전차, 기동차, 밀착연결기를 갖는 객차는 490kN : 그 밖의 객차는 980kN : 신간선 980kN 2.충격하중-차단충격에의한하중 : (차량자중+승객하중)*0.3 : 이 값은 연결기, 완충기의 피로설계을 고려할 경우 [해석기준] 1차량의 연결장치(연접대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 다음과 같이 한다 (1) 운전에 견딜 수 있는 견고하고 충분한 강도를 가질 것.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						(2) 진동, 충격에 의해 풀리지 않을 것. (3) 차량과 차량을 밀착시킴으로써 자동적으로 연결될 것. 단, 기관차 및 고정연결 된 차량에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용하는 연결 장치에 대해서는 예외 이다. (4) 완충 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용 하는 연결 장치에는 예외이다. [해설] (1) 해석기준 [기본항목] 1에서는 기계 연결장치의 강도, 내구성 및 완충 기능에 대해 기술하고 있다. ① 곡선이나 경사 등의 선로조건이나 차량의 운용에 의해 고려할 수 있는 최악의 조건하에서 파탄, 좌굴 등이 발생하지 않도록 기계 연결장치의 강도에 대해 기술하고 있다. ② 연결 상태를 유지하는 장치의 이상동작, 손상 등에 의한 열차분리가 발생하지 않 도록 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. ③ 기계 연결 장치는 연결 작업에 있어서의 안전성을 확보하기 위해 자동적으로 연결 할 수 있는 것으로 하고 있다. 단, 특수한 연결 장치(예를 들면 자동 연결기와 밀 착 연결기 양쪽과 연결할 수 있는 연결 장치)를 갖춘 기관차나 통상의 운용에서는 연결 작업을 하지 않는 고정 연결된 차량 및 구원 등에 사용하는 연결 장치는 제외 한다. ④ 완충기능은 승차감의 향상을 목적으로 설비하고 있는데, 기관차나 구원차

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						에서는 승차감을 고려할 필요가 없기 때문에 반드시 완충기능을 갖추지 않아도 됨을 기술 하고 있다.
3.2.4 화재안전 3.2.4.1 화재안전설계 1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 ~~가관차~~동력차·~~객차~~부수차(제어차 포함) 등의 철도차량(이하 "철도차량"이라 한다)은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다. 3) 철도차량은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인하여 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.	3.2.4 화재안전 3.2.4.1 화재안전설계 1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 ~~가관차~~동력차·~~객차~~부수차(제어차 포함) 등의 철도차량(이하 "철도차량"이라 한다)은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다. 3) 철도차량은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인하여 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.	Section M - 철도차량의 화재안전 설계에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	제83조 차량의 화재대책 1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다. 3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다. 4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다	국내기술기준 및 -화재대책으로「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」,「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소방지대책」,「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 구성. 미국AAR기술기준 - Section M에는 화재 안전설계에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 -화재대책으로「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」,「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소방지대책」,「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 구성.	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 철도차량의 화재안전 설계에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 차량의 화재대책은 과거의 열차 화재사고를 교훈으로 여러 차례에 걸친 기준의 강화-충실을 거쳐 현재에 이르고 있다. 화재대책의 의도로서는「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」,「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」,「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다.
3.2.4.2 화재위험등급 1) 철도차량은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다. 작업자 침식차 이외의 특수차의 경우 화재성능시험 적용대상에서 제외할 수 있다. 2) 철도차량의 운행유형 분류 기준은 [표 1]과 같다.	3.2.4.2 화재위험등급 1) 철도차량은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다. 작업자 침식차 이외의 특수차의 경우 화재성능시험 적용대상에서 제외할 수 있다. 2) 철도차량의 운행유형 분류 기준은 [표 1]과 같다.	Section M - 화재 위험 등급에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 화재 위험 등급에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류하여 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 화재 위험 등급에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 화재 위험 등급에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 화재 위험 등급에 대한 특별한 언급이 없음

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>[표 1] 철도차량의 운행유형에 따른 분
<table><tr><th>운행유형 기호</th><th>승객의 대피 용이성 구분</th><th>철도차량의 운행구</th></tr><tr><td>[가]</td><td>즉시 대피 가능</td><td>최장 길이가 1km 이 간, 터널 및 고가지역</td></tr><tr><td>[나]</td><td>단시간 이동 대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 이하 또는 정상운행 이내 이동 가능한 지</td></tr><tr><td>[다]</td><td>장시간 이동 대피 가능</td><td>다음 안전지역까지 20km 이하 또는 정상 15분 이내 이동 가능 행</td></tr><tr><td>[라]</td><td>대피 곤란 또는 불가능</td><td>상위의 분류유형에 지역 또는 대피불가능 행</td></tr></table>
주1) 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다.
주2) 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는 고가지역을 의미한다.
주3) 철도차량이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다.

3) 철도차량의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다.
4) 철도차량의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다.
5) 철도차량의 운행유형, 설계유형 등은 발주자의 요구사항에 따른다.</td>
<td>[표 1] 철도차량의 운행유형에 따른 분
<table><tr><th>운행유형 기호</th><th>승객의 대피 용이성 구분</th><th>철도차량의 운행구</th></tr><tr><td>[가]</td><td>즉시 대피 가능</td><td>최장 길이가 1km 이 간, 터널 및 고가지역</td></tr><tr><td>[나]</td><td>단시간 이동 대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 이하 또는 정상운행 이내 이동 가능한 지역</td></tr><tr><td>[다]</td><td>장시간 이동 대피 가능</td><td>다음 안전지역까지 20km 이하 또는 정상 15분 이내 이동 가능 행</td></tr><tr><td>[라]</td><td>대피 곤란 또는 불가능</td><td>상위의 분류유형에 지역 또는 대피불가능 행</td></tr></table>
주1) 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다.
주2) 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는 고가지역을 의미한다.
주3) 철도차량이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다.

3) 철도차량의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다.
4) 철도차량의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다.
5) 철도차량의 운행유형, 설계유형 등은 발주자의 요구사항에 따른다.</td>
<td></td>
<td></td>
<td>일본기술기준

- 화재 위험 등급에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>[표 2] 철도차량의 설계유형에 따른 분
<table><tr><th>설계유형 기호</th><th>적 용 기 준</th></tr><tr><td>[A]</td><td>[B] 내지 [D]의 설계유형에 속하 철도차량</td></tr><tr><td>[B]</td><td>~~고속철도차량, 디젤동차,~~ 전기동차</td></tr><tr><td>[C]</td><td>침대가 설치된 철도차량, 이층구조</td></tr><tr><td>[D]</td><td>무인운전의 철도차량</td></tr></table>
[표 3] 철도차량의 화재위험등급 분
<table><tr><th rowspan="2">운행 범위</th><th colspan="3">설계범위</th></tr><tr><th>[A]</th><th>[B]</th><th>[C]</th></tr><tr><td>[가]</td><td>위험등급[1]</td><td>위험등급[1]</td><td>위험등급[2]</td></tr><tr><td>[나]</td><td>위험등급[2]</td><td>위험등급[2]</td><td>위험등급[3]</td></tr><tr><td>[다]</td><td>위험등급[2]</td><td>위험등급[3]</td><td>위험등급[4]</td></tr><tr><td>[라]</td><td>위험등급[3]</td><td>위험등급[4]</td><td>위험등급[4]</td></tr></table>
</td>
<td>[표 2] 철도차량의 설계유형에 따른 분
<table><tr><th>설계유형 기호</th><th>적 용 기 준</th></tr><tr><td>[A]</td><td>[B] 내지 [D]의 설계유형에 속하 철도차량</td></tr><tr><td>[B]</td><td>~~고속철도차량,~~ 디젤동차~~, 전기동차~~</td></tr><tr><td>[C]</td><td>침대가 설치된 철도차량, 이층구조</td></tr><tr><td>[D]</td><td>무인운전의 철도차량</td></tr></table>
[표 3] 철도차량의 화재위험등급 분류
<table><tr><th rowspan="2">운행 범위</th><th colspan="3">설계범위</th></tr><tr><th>[A]</th><th>[B]</th><th>[C]</th></tr><tr><td>[가]</td><td>위험등급[1]</td><td>위험등급[1]</td><td>위험등급[2]</td></tr><tr><td>[나]</td><td>위험등급[2]</td><td>위험등급[2]</td><td>위험등급[3]</td></tr><tr><td>[다]</td><td>위험등급[2]</td><td>위험등급[3]</td><td>위험등급[4]</td></tr><tr><td>[라]</td><td>위험등급[3]</td><td>위험등급[4]</td><td>위험등급[4]</td></tr></table>
</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
<tr>
<td>3.2.4.3 화재예방
1) 철도차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다.
(1) 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료
(2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료~~(試料)~~의 연소에 의한 추가온도상승이 ~~섭씨~~ 50℃ 이하인 재료
(3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료
2) 철도차량의 차체 외장재와 실내설비 중 내장판 · 의자 · 통로연결막 · 바닥재 · 단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다. ~~다만, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재료 완전하게 싸여진 심재의 경우 세부시험 대상품목 [표5]에서 제외할 수 있다.~~
[표 4] 철도차량의 외장재와 실내설비</td>
<td>.2.4.3 화재예방
1) 철도차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다.
(1) 철 · 구리 · 알루미늄 · 스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료
(2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료~~(試料)~~의 연소에 의한 추가온도상승이 ~~섭씨~~ 50℃ 이하인 재료
(3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료
2) 철도차량의 차체 외장재와 실내설비 중 내장판 · 의자 · 통로연결막 · 바닥재 · 단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다. ~~다만, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재의 경우 세부시험 대상품목 [표5]에서 제외할 수 있다.~~
[표 4] 철도차량 외장재와 실내설비 화재안</td>
<td>Section M
- 기관차 차체 및 실내설비에 대한 화재예방에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

RP-585 배선 및 케이블 사양
1.0 범위
1.1 이 사양은 기관차와 다른 운송장치에 대한 전력 및 제어 케이블 절연 시스템의 최소 설계 사양 및 시험 요구사항을 다룬다. 이 사양을 만족하는 배선 및 케이블은 그것들의 사용 가능한 온도 범위 내에서 사용하기 적합한 것으로 본다. 최대 온도는 단락 5.0에서 규정한대로 제공된 시험 데이터와 노화, 연장 같은 다른 관련된 변수들에서 결정된다. 이 사양은 신재료에도 대응하며, 기존의 AAR 사양에 우선하지 않는다.
1.4 절연 시스템은 난연성이어야 하고, 기름, 기름때, 염분을 머금은 습기, 모래 및 부식성 세척 방법에</td>
<td>제83조 차량의 화재 대책
1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다.
2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다.
3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다.
4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.

제68조 동력발생장치
3 내연기관 및 증기기관을 갖는 차량의 기관 등에 대해서는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
(1) 기관은 이상한 과열이 발</td>
<td>국내기술기준
- 화재등급별 차체 및 실내설비에 대한 합격기준을 규정
- 화재예방을 위한 규격 중심으로 규정

미국AAR기술기준
- Section M에는 기관차 차체 및 실내설비에 대한 화재예방에 대한 특별한 언급이 없음
- RP-585에서 절연 시스템의 난연성만을 규정

일본기술기준
- 철도차량용 재료의 연소성 (불연성,극난연성, 난연성) 규격을 기준으로 규정
- 화재예방 및 검지, 전파방지 측면에서</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준
- 기관차 차체 및 실내설비에 대한 화재예방에 대한 특별한 언급이 없음
- RP-585에서 절연 시스템의 난연성만을 규정
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준
[해석기준]
1 차량의 화재대책은 다음과 같이 한다.
(1) 차량의 전선 및 기기 등의 화재대책
(2) 여객차의 화재대책
(3) (1)및(2)의 표 중의 불연성, 극난연성 및 난연성이란 다음 표의 철도차량용 재료의 연소성 규격에 의한다.
[해석기준]
3 차량의 기관 등은 다음과 같이 한다.</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준

전기동차

화재안전 기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]
내장판		ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	≥1.2	≥1.2
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥18
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200
		ASTM E 662	Ds(10min)	-	-
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7
의자	커버	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤125
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤250
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7
	쿠션	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤175
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6
	몸체	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	≤90	≤90
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7
	조립체	ISO/TR 9705-2	MARHE (kW)	≤75	≤55
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	≥1.2
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥18
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7

디젤동차

전 기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]
내장판		ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	≥1.2	≥1.2	≥1.5
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥18	≥20
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150
		ASTM E 662	Ds(10min)	-	-	≤300
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6
의자	커버	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤50	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤125	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤250	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3
	쿠션	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤50	≤50
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤175	≤125
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤3.2
	몸체	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	≤90	≤90	≤90
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3
	조립체	ISO/TR 9705-2	MARHE (kW)	≤75	≤55	≤45
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	≥1.2	≥1.5
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥18	≥20
		ASTM E	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75

미국AAR 기술기준 Section M

저항성을 가지고 있어야 한다. 시험 부분에 나열된 대로, 전기적인 과부하, 마모, 절단, 압축 및 분쇄력에 견딜 수 있어야 한다.

일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)

생하는 일이 없도록 적절한 보호조치가 강구될 것.
(2) 증기기관은 기관에서 배출되는 불똥 및 타고남은 재에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있을 것.
(3) 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있도록 설치될 것.
(4) 연료장치는 연료의 유출 및 인화를 방지할 수 있을 것.
(5) 배기관은 배기가스 및 열에 의한 여객에게 미치는 위험 및 다른 장치의 고장을 방지하는 구조일 것.

Deviation

규정

검토의견

결과	상세내용
	(1) 윤활유의 압력이 저하된 경우에 기관을 정지시키는 장치를 설치할 것. (2) 냉각수의 수온이 상승한 경우에 기관을 정지시키거나 또는 기관을 무부하로 하는 장치를 설치할 것. (3) 연료 탱크 및 그 배관은 가능한 한 배관 등으로부터의 기름 유출을 방지하는 구조(윤활유 펌프를 오일팬 내에 설치한 구조, 유압스위치 및 유압센서를 기관에 직접 설치한 구조나 그 밖의 외부배관을 적게하는 구조 등을 말한다.)로 할 것. (4) 연료 탱크의 주입구 및 가스 배출구는 차량의 동요에 의해 연료가 새지 않는 구조이고, 또한 배기관의 개구부 및 아크를 발생할 우려가 있는 기기로부터 격리되어 차실의 내부에 개구되어 있지 않을 것. (6) 접촉, 발산하는 배기가스 등에 의해 내연기관차 등 혹은 적재물품 등이 발화되거나 또는 브레이크 장치, 전기장치 등의 장치의 기능을 저해할 우려가 없는 것일 것. (7) 장기간에 걸쳐 아이들링의 필요가 있고, 또한 경사면이 연속하는 구간에서 사용하는 등 배기관이 과열할 우려가 있는 조건하에서 사용하는 차량은 소음기의 하부에 기름저장기 및 드레인 플러그를 설치할 것. (8) 앞의 (7)의 차량에 있어서는 배기가스의 온도를 검지하는 장치(배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치를 승무원실에 설치한 것을 말한다.)를 설치할 것 (9) 연료로 압축 천연 가스를 사용하는 연료 장치는

동차 기술기준												미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차						디젤동차									결과	상세내용
화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]				다음과 같이한다. [1] 가스 용기는(차체 외부에 장착된 것은 제외) 밀폐 격벽에 의해 좌석 또는 입석 승객을 위한 객실과 분리되어야하며, 차체의 외부에 통풍이 잘되는 위치에 설치되어야한다. [2] 이동과 손상을 방지하기 위해 가스 용기 및 배관 안전하게 설치되어야한다; 손상 될 우려가 있는 부분은 적절한 덮개로 보호하여야 한다. [3] 배기관, 소음기 등의 열에 의해 크게 영향을 받을 수 있는 가스 용기 및 배관의 경우, 적절한 방열 장치가 제공되어야한다. [4] 배관은 섬유 강화 수지 파이프, 강관 또는 동관으로 하여야 한다. 그러나 내유성 고무 배관은 저압 부분에 사용할 수 있습니다. [5] 양쪽에 고정된 배관(내유성 고무 배관은 제외)은 적절한 섹션 중간에서 구부려야하며, 1m의 거리마다 지지되어야 한다. [6] 고압 가스 배관은 가스 용기의 가스 충전 압력의 1.5 배을 견딜 수 있어야 한다. [7] 주 정지(main stop) 밸브는 승무원이 작동하기 쉬운 위치에 있어야한다; 가스 충전 밸브는 가스 충전 포트 근처에 위치하여야 한다. [8] 첫 번째 감압 밸브의 입력 포트 압력을 나타내는 압력 게이지가 설치되어야 한다.. [9] 저압 측에는 압력 상승을 효과적으로 방지 할 수 있는 안전 장치가 제공되어야한다. 그러나,이 대기압으로 해제(방출)하는 저압
단열재	(B)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90			662								
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	-			ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150				
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥7	≥7			BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6				
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤150		(B)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90				
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300			ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	-	≥1.0				
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6			ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥7	≥7	≥10				
	바닥재	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	-	-			ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤150	≤100				
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥4.5	≥4.5			ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤200				
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-			BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤2.7				
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300		바닥재	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	-	-	-				
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤5.0	≤4.0			ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥4.5	≥4.5	≥7				
	벽·천정부·객실 덕트 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90			ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-				
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	≥7			ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤250				
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤300			BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤5.0	≤4.0	≤3.0				
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2.7		단열재	벽·천정부·객실 덕트 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90			
	외부 공조기 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90				ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	≥7	≥10			
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	-				ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤300	≤250			
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350				BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2.7	≤2.0			
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0			외부 공조기 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90			
	바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	-				ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	-	≥7			
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	-				ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300			
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350				BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7			
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0			바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	-	-			
전선	내부용	외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5				ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	-	≥7			
		외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5				ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300			
		외경	수직화염전파	≤1.5	≤1.5											

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th colspan="2">전기동차</th><th colspan="2">디젤동차</th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td colspan="2">
<table>
<tr><th rowspan="2">화재성능
요구기준</th><th rowspan="2">시험방법
시험규격</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합격기</th></tr>
<tr><th>위험
등급
[1]</th><th>위험
등급
[2]</th></tr>
<tr><td rowspan="10">차체
외장</td><td rowspan="4">외부용</td><td>6mm이하
EN 50305</td><td>(연소거리; m)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>IEC
61034-2</td><td>연기밀도
(투과율: %)</td><td>≥25</td><td>≥50</td></tr>
<tr><td>BS 6853
Annex B.1</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>외경 12mm
이상
IEC
60332-3-24</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td rowspan="4">차체
외벽,
전두부
마스크</td><td>외경 6mm초과
12mm 미만
IEC
60332-3-25</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경
6mm이하
EN 50305</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td></tr>
<tr><td>IEC
61034-2</td><td>연기밀도
(투과율: %)</td><td>-</td><td>≥25</td></tr>
<tr><td>BS 6853
Annex B.1</td><td>독성지수(R)</td><td>-</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2
,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥10</td><td>≥10</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ASTM E
662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤200</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>BS 6853
Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.2</td><td>≤3.2</td></tr>
</table>
주1) 카펫 바닥재는 NF F 16 101 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있다. 이 경우 위험등급[3] 및 위험등급[4]는 A1범주, 위험등급[2]는 A2범주, 위험등급[1]은 B범주로 간주한다.
주2) 전선의 경우 BS 6853 - Category Ia 또는 NF F 16 101- Category A1 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있으며, 해당 국제표준규격과 부합하는 KS 규격을 적용할 수 있으며, 동등 이상의 해외규격 인증품도 사용할 수 있다. 내부와 외부를 관통하는 전선은 내부용 기준을 만족해야 한다.
주3) 차체가 불연재일 경우에는 [표4]의 차체외장에 대한 화재성능 시험을 면한다. 차체가 불연재가 아닌 경우 차체외장의 화재성능 시험은 실차에서와 같이 페인트나 필름 및 코팅을 포함하여 제작된 시편으로
</td><td colspan="2">
<table>
<tr><th rowspan="2">화재성능
요구기준</th><th rowspan="2">시험방법
시험규격</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="3">합격기준</th></tr>
<tr><th>위험
등급
[1]</th><th>위험
등급
[2]</th><th>위험
등급
[3]</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>BS 6853
Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤4.0</td><td>≤3.0</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td rowspan="10">전선</td><td rowspan="5">내부
용</td><td>외경
12mm
이상
IEC
60332-3-24</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경
6mm초과
12mm 미만
IEC
60332-3-25</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경
6mm이하
EN 50305</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td></tr>
<tr><td>IEC
61034-2</td><td>연기밀도
(투과율: %)</td><td>≥25</td><td>≥50</td><td>≥50</td></tr>
<tr><td>BS 6853
Annex B.1</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤2.7</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td rowspan="5">외부
용</td><td>외경
12mm
이상
IEC
60332-3-24</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경
6mm초과
12mm 미만
IEC
60332-3-25</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경
6mm이하
EN 50305</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td></tr>
<tr><td>IEC
61034-2</td><td>연기밀도
(투과율: %)</td><td>-</td><td>≥25</td><td>≥50</td></tr>
<tr><td>BS 6853
Annex B.1</td><td>독성지수(R)</td><td>-</td><td>≤3.6</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td rowspan="6">차체
외장</td><td rowspan="6">차체
외벽,
전두
부마
스크</td><td>ISO
5660-1</td><td>MARHE(kW
/m^2
,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ISO
5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥10</td><td>≥10</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ASTM E
662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤200</td><td>≤100</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤200</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>BS 6853
Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.2</td><td>≤3.2</td><td>≤3.0</td></tr>
</table>
주1) 카펫 바닥재는 NF F 16 101 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있다. 이 경우 위험등급[3] 및 위험
</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>측에 있는 최종 감소 밸브에 적용되지 않는다.
[10] 안전 장치는 차량 안으로 가스가 살포되지 않도록 설치되어야한다.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>수행한다.
주4) 방염막으로 포장한 쿠션의 경우에는 방염막으로 포장된 형태로 제작된 시편에 대하여 ISO 5660-1 시험을 수행할 수 있다.

[표 5] 화재시험 대상 세부품목
<table><tr><th>연번</th><th>품 목</th><th>세 부 항 목</th></tr><tr><td>1</td><td>내장판</td><td>실내 벽 및 천정판, 실내 덕트, 출입문, 창문틀</td></tr><tr><td>2</td><td>의 자</td><td>커버, 쿠션, 몸체</td></tr><tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">통 로
연결막</td><td>(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막</td></tr><tr><td>판도 없는 경우
(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통
방염판이 있는 경우</td></tr><tr><td>4</td><td>바닥재</td><td>바닥부 표면재</td></tr><tr><td>5</td><td>단열재</td><td>벽 및 천정부, 객실 덕트 내부, 외부 공조기 내
닥 하부</td></tr><tr><td>6</td><td>전 선</td><td>철도차량 내외부 전선</td></tr><tr><td>7</td><td>차체구조</td><td>차체의 지붕, 단부, 바닥 구조체</td></tr><tr><td>8</td><td>차체외장</td><td>차체의 외벽과 전두부 마스크</td></tr></table>
3) 철도차량의 실내 · 외에 부착하는 액자형 광고틀 · 광고물 보호덮개 · 광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다.
4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 철도차량의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100 kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다. 또한, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재를 사용할 수 있다.
5) 철도차량에 설치되는 실내설비의 단위당 무게가 100그램 이하이며, 단위미터 또는 단위제곱미터 당 200그램 이하인 경우에는 제1)항, 제3)항 및 제4)항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.
6) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(집전장치 고압전선, 데이터 버스 케이블(Data Bus Cable)의 경우 제외할 수 있다.
7) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요</td><td>등급[4]는 A1범주, 위험등급[2]는 A2범주, 위험등급[1]은 B범주로 간주한다.
주2) 전선의 경우 BS 6853 - Category Ia 또는 NF F 16 101- Category A1 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있으며, 해당 국제표준규격과 부합하는 KS 규격을 적용할 수 있으며, 동등 이상의 해외규격 인증품도 사용할 수 있다. 내부와 외부를 관통하는 전선은 내부용 기준을 만족해야 한다.
주3) 차체가 불연재일 경우에는 [표4]의 차체외장에 대한 화재성능 시험을 면한다. 차체가 불연재가 아닌 경우 차체외장의 화재성능 시험은 실차에서와 같이 페인트나 필름 및 코팅을 포함하여 제작된 시편으로 수행한다.
주4) 방염막으로 포장한 쿠션의 경우에는 방염막으로 포장된 형태로 제작된 시편에 대하여 ISO 5660-1 시험을 수행할 수 있다.

[표 5] 화재시험 대상 세부품목
<table><tr><th>연번</th><th>품 목</th><th>세 부 항 목</th></tr><tr><td>1</td><td>내장판</td><td>실내 벽 및 천정판, 실내 덕트, 출입문, 창문틀</td></tr><tr><td>2</td><td>의 자</td><td>커버, 쿠션, 몸체</td></tr><tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">통 로
연결막</td><td>(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막</td></tr><tr><td>판도 없는 경우
(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통
방염판이 있는 경우</td></tr><tr><td>4</td><td>바닥재</td><td>바닥부 표면재</td></tr><tr><td>5</td><td>단열재</td><td>벽 및 천정부, 객실 덕트 내부, 외부 공조기 내
닥 하부</td></tr><tr><td>6</td><td>전 선</td><td>철도차량 내외부 전선</td></tr><tr><td>7</td><td>차체구조</td><td>차체의 지붕, 단부, 바닥 구조체</td></tr><tr><td>8</td><td>차체외장</td><td>차체의 외벽과 전두부 마스크</td></tr></table>
3) 철도차량의 실내 · 외에 부착하는 액자형 광고틀 · 광고물 보호덮개 · 광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다.
4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 철도차량의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100 kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.
8) ~~동력차·특수차 등의 연료탱크는 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다.~~ 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다.
(1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.
가. 충돌 에너지 흡수 지대
나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역
다. 짐칸
라. 운전실
(2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다.

[표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소
<table><tr><th>용적</th><th>강철[㎜]</th><th></th></tr><tr><td>≤ 2000 L</td><td>2.0 ㎜</td><td></td></tr><tr><td>> 2000 L</td><td>3.0 ㎜</td><td></td></tr></table>
(3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다.
(4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다.
가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감)
나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨
다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨
라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을 참고할 수 있다.
~~(5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건~~
~~가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다.~~</td><td>사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 검증된 재료를 사용할 수 있다. 또한, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1㎜ 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재를 사용할 수 있다.
5) 철도차량에 설치되는 실내설비의 단위당 무게가 100그램 이하이며, 단위미터 또는 단위제곱미터 당 200그램 이하인 경우에는 제1)항, 제3)항 및 제4)항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.
6) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(~~집전장치~~ 고압전선, 데이터 버스 케이블(Data Bus Cable)의 경우 제외할 수 있다.
7) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.
8) ~~동력차·특수차 등의~~ 연료탱크는 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다.
(1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.
가. 충돌 에너지 흡수 지대
나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역
다. 짐칸
라. 운전실
(2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다.

[표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소
<table><tr><th>용적</th><th>강철[㎜]</th><th></th></tr><tr><td>≤ 2000 L</td><td>2.0 ㎜</td><td></td></tr><tr><td>> 2000 L</td><td>3.0 ㎜</td><td></td></tr></table>
(3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
~~나. 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다.~~ ~~다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다.~~ (6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.	든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다. (4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다. 가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감) 나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨 다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨 라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을 참고할 수 있다. (5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건 가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다. 나. 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다. 다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다. (6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.					
3.2.4.4 화재전파 방지 1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단성능을 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재전파 차단성능을 위한 구조로 활용할 수 있다. 2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 제어되어야 한다. 다만, 즉시대피가 가능한 차량의 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다. 3) 철도차량은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. ~~철도차량의~~ 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다.	**3.2.4.4 화재전파 방지** 1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단성능을 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재전파 차단성능을 위한 구조로 활용할 수 있다. 2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 제어되어야 한다. 다만, 즉시대피가 가능한 차량의 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다. 3) 철도차량은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. ~~철도차량의~~ 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다.	Section M - 화재전파방지에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제75조 관통구 및 관통로의 구조** 1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 단일 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것 이여야 한다. **제73조 객실의 구조** 2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것 3 야간 및 터널 주행시에 필요한 조명 설비를 설치하고,	국내기술기준 -화재 전파방지를 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 화재전파방지에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 특별한 화재 전파방지 규정은 없으나, 각 조항에서 이상시의 피난에 관련된 내용을 포함하고 있음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 화재전파방지에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 2 관통구 및 관통로의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 열차의 최전방이 되는 차량 가장자리 끝 또는 최후방이 되는 차량 후단의 관통구에는 항상 확실하게 폐쇄할 수 있는 다음과 같은 문을 설치할 것. ① 앞뒤로 여는 문의 경우에는 연결측이 되었을 때에 개방한 채 유지할 수 있을 것. [해설] 관통구 및 관통로는 열차

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>[표7] 철도차량의 차체구조 내화성능
<table><tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능
요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합</th></tr><tr><th>시험규격</th><th>위험
등급
[1]</th><th>위
등
[2</th></tr><tr><td rowspan="2">차체구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5
또는
ISO 834-5</td><td>내화성능
유지시간
(분)</td><td>≥15</td><td>≥1</td></tr><tr><td>단부,
지붕</td><td>KS F 2257-1
또는
ISO 834-1</td><td>차염성능
유지시간
(분)</td><td>≥15</td><td>≥1</td></tr></table>
주1) 차체가 불연재일 경우에는 [표7]의 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.
주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5㎡ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.

4) 공기조화장치(air conditioning equipment) 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다.
5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.</td>
<td>[표7] 철도차량의 차체구조 내화성능
<table><tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능
요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합</th></tr><tr><th>시험규격</th><th>위험
등급
[1]</th><th>위
등
[2</th></tr><tr><td rowspan="2">차체구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5
또는
ISO 834-5</td><td>내화성능
유지시간
(분)</td><td>≥15</td><td>≥1</td></tr><tr><td>단부,
지붕</td><td>KS F 2257-1
또는
ISO 834-1</td><td>차염성능
유지시간
(분)</td><td>≥15</td><td>≥1</td></tr></table>
주1) 차체가 불연재일 경우에는 [표7]의 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.
주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5㎡ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.

4) 공기조화장치(air conditioning equipment) 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다.
5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.</td>
<td></td>
<td>비상시에도 객실내에 필요한 밝기를 확보할 것
4 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것</td>
<td></td>
<td></td>
<td>화재 등 비상시에 여객이 다른 차량으로 피난하기 위해 설치되는 것이다. 특히 측부로의 피난이 곤란한 지하철 등에는 관통구 및 관통로가 유일한 피난 경로가 되므로, 안전상 설치할 필요가 있다. 이러한 이유에서 관통구 및 관통로의 구조를 규정한 것

[해설]
② 이상시의 대응으로 자연환기를 「바닥면적의 1/20 이상」한다.
(건축기준법 28조2항 준용)
③ 강제환기는 「1인 1시간당의 환기량을 13m²」
(객실내의 환경기준)</td>
</tr>
<tr>
<td>3.2.4.5 화재감지 및 경보
1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다.
2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다.
(1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것
(2) 먼지 · 습기 · 진동 · 실내온도 · 공기흐름 · 전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것
(3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것
3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다.
(1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것
(2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는</td>
<td>3.2.4.5 화재감지 및 경보
1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다.
2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다.
(1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것
(2) 먼지 · 습기 · 진동 · 실내온도 · 공기흐름 · 전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것
(3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것
3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다.
(1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것
(2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는</td>
<td>Section M

- 화재 감지 및 경보에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td>
<td>제84조 화재 알림 설비

침대차에는 화재가 발생한 경우에 자동적으로 알리는 설비를 설치해야 한다.</td>
<td>국내기술기준
- 화재 발생 위험 구역내의 화재감지 및 경보를 규정

미국 AAR기술기준

- Section M에는 화재 감지 및 경보에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 침대차 등과 같이 여객이 화재발생을 알아차리기 힘든 차량에 대해, 화재 알림</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>미국 AAR기술기준

- 화재 감지 및 경보에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준

[해석기준]
화재 알림설비의 설치 및 기능은 다음과 같이 한다.
(1) 침대차 및 다리가 없는 의자가 놓여 있는 좌부차량(야행열차로서 이용하는것에 한함.)에는 화재 알림설비를 설치할 것.</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것 (3) 철도차량에 설치되는 음향경보장치는 승객에게 위험을 알릴 정도의 음향수준을 갖출 것 (4) 철도차량에 화재의 발생을 경보하는 장치를 설치하는 경우에는 청각장애인을 고려한 표시장치를 갖출 것	기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것 (3) 철도차량에 설치되는 음향경보장치는 승객에게 위험을 알릴 정도의 음향수준을 갖출 것 (4) 철도차량에 화재의 발생을 경보하는 장치를 설치하는 경우에는 청각장애인을 고려한 표시장치를 갖출 것			설비에 의해 승무원의 피난 유도를 규정		(2) 화재 알림설비는 화재에 의해 생기는 열 또는 연기를 이용하여 자동적으로 화재의 발생을 감지하는 감지기를 갖추고 있을 것. [해설] 화재 알림설비란 연기나 온도를 감지하여 차량의 차측등을 점등시키거나 승무원실에서 경보 부저를 울림으로써 화재의 발생을 승무원에게 알리는 기능을 가진 장치이다. 성령 및 해석기준에서는 최저한 침대차 및 좌부식 차량에는 화재 알림설비를 설치할 것을 요구하고 있다. 또한 검지 방법에 대해서는 열 또는 연기로 하고 있어서 어느 쪽이든 한 쪽으로 검지하면 조건을 만족하도록 되어 있다. 실제로 차량을 설계하는 경우에는 개별실을 가진 차량이나 야간에 여객이 잠들어 버리는 차량 등과 같이 화재의 발생을 여객이 알아차리기 힘든 차량에는 화재 알림설비를 설치하는 것이 바람직하다. 또한 감지 방식에 대해서는 일반적으로 연기 감지가 열 감지보다 초기에 검지가 가능하다고 생각되지만, 열감지기는 터널 진입시의 압력변화 등에 의한 오동작, 연기 감지기는 먼지 등에 의한 오동작도 고려되므로, 감지기의 성능과 차량의 용도(연료탑재의 유무 등) 에 따라 검지 방법도 선택하게 된다.
3.2.4.6 화재발생시 대피 1) ~~전기동차 등~~ 철도차량은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700㎜, 높이 550㎜ 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 객차 차량에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다.	3.2.4.6 화재발생시 대피 1) ~~디젤동차 등~~ 철도차량은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700㎜, 높이 550㎜ 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 객차 차량에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다.	Section M - 화재발생시 대피에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **S-580 기관차 충돌 안전성 요구**	**제73조 객실의 구조** 4 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것 **제74조 여객용 승강구의 구조**	국내기술기준 - 화재 발생시 대피 방법(출입문, 비상구, 비상창 등)에 따른 기술기준, 대피용품 등을 규정	기준안 유지	미국 AAR기술기준 - 화재발생시 대피에 대한 별도의 규정은 없으나 일부 조문에서 비상시 대응책으로 규정하고 있음. **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
3) 비상창문의 경우 객차 차량 당 4개 이상 설치하며, 침대차인 경우에는 구획된 각 취침칸에 1개 이상의 비상출구 또는 비상창문이 설치되어야 한다. 비상창문에는 비상창문여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 승객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. 4) 전기동차에는 화재가 발생한 경우에 역외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 5) 철도차량의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 6) 철도차량에는 축전지(storage battery) 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 7) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 12에 따른다.	3) 비상창문의 경우 객차 차량 당 4개 이상 설치하며, 침대차인 경우에는 구획된 각 취침칸에 1개 이상의 비상출구 또는 비상창문이 설치되어야 한다. 비상창문에는 비상창문여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 승객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. 4) 디젤동차에는 화재가 발생한 경우에 역외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 5) 철도차량의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 6) 철도차량에는 축전지(storage battery) 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 7) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 12에 따른다.	**사항** 6.3 비상 탈출구 기관차 운전실은 기관차의 어떠한 방향이든 적어도 하나의 개구부(예를 들어, 엔지니어 사이드 도어, nose 도어, 창문)를 통해 탈출하는 것을 허용하여야 한다. 6.4 비상 인테리어 조명 6.4.1 조명 디자인은 충돌시 기관차 운전실에서 안전한 탈출을 가능하게하기 위해 운전석 영역 내에 충분한 조명을 제공해야한다. 6.4.2 비상 인테리어 조명은 비상 제동 작동 시 최소 20분 동안 다음의 단계로 활성화 되어야 한다. 각 좌석에서부터 각 탈출구까지의 탈출로는 일반적으로는 0.5럭스, 탈출구로 향하는 비상 계단에서는 2.5럭스, 그리고 각 문턱보터 1인치 조금 더 높은 곳에서 2.5럭스의 단계로 자동적으로 점등 되어야 한다. 조명은 바닥 레벨에서, 바닥에 수직하게 측정 되어야 한다. 6.4.4. 기관차의 메인 축전지 시스템 혹은 분리 축전지 전원은 비상 인테리어 조명을 수동으로 리셋할 수 있어야 한다. (다른 전원이 사용 가능하다면 필요하지 않다.)	(4) 비상시에 수동으로 열 수 있는 것일 것. 단, 서드 레일식 전차선의 구간 등을 주 행하는 차량은 예외이다. **제75조 관통구 및 관통로의 구조** 1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 단일 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것 이어야 한다. **제76조 비상구의 구조** 비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐 상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.	미국 AAR기술기준 - 화재발생시 대피에 대한 별도의 규정은 없으나 일부 조문에서 비상시 대응책으로 규정하고 있음. 일본기술기준 - 화재발생시 대피에 대한 별도의 규정은 없으나 여러 조문에서 비상시 대응책으로 규정하고 있음. - 대피용품에 대해서는 소화기를 제외한 별도의 언급이 없음		일본기술기준 [해설] (4) 해석기준〔기본항목〕4에서는 객실내의 통로에 대해 기술하고 있다. ① 승강구로부터 좌석에 이르는 통로의 설치에 대해 규정하고 있는데, 이 경우 통로 가 반드시 좌석 전단에 접하고 있어야 하는 것은 아니다. 예를 들어 최전방이 되는 차량(전단에 관통구를 설치하는 경우를 제외한다)의 최전방의 앞을 향하는 좌석으 로, 해당 좌석의 등받이에 통로가 접하고 있는 경우를 말한다. ② 통로는안전하고도 쉽게 통행할 수 있도록 돌기물이나 단차는 최대한 없애는 것이 바람직하다. ③ 통로의 유효폭 및 유효높이를 일반 차량의 경우 각각 550mm이상, 1800mm 이상으로 한 것은 어른 1인이 편안히 통행할 수 있을 것 및 어른 2인이 마주 지나가는 것을 고려했기 때문이다. 이 치수는 관통로에서도 마찬가지이다. [해석기준] (4) 여객용 승강구의 문이 열려 있을 때에 자동적으로 켜지는 등을 설치하기로 하고, 이 등은 다음에 따른다. ① 차량 양측면의 위쪽에 설치할 것. ② 적색일 것. ③ 다른 등과 쉽게 식별이 가능할 것 (5) 수동으로 문을 열 수 있도록 하는 장치를 차량의 안팎에 설치할 것. 이 경우 안쪽에 설비하는 장치는 여객이 쉽게 조작할 수 있을 것.
3.2.4.7 화재 진압설비	3.2.4.7 화재 진압설비	Section M	제83조 차량의 화재대책	국내기술기준	기준안	미국AAR기술기준

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section M</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>1) 철도차량에는 [표8]의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다.
[표 8] 철도차량 소화기 비치 기
<table>
<tr><th>구 분</th><th>차 종</th><th>규 격</th><th>수 량</th><th>설</th></tr>
<tr><td rowspan="10">일반철도차량</td><td rowspan="9">~~동력차~~</td><td>~~디젤 기관차~~</td><td>~~ABC분말 6.5kg이상~~</td><td>~~2~~</td><td></td></tr>
<tr><td>~~전기 기관차~~</td><td>~~ABC분말 4.5kg이상~~</td><td>~~2~~</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">~~디젤동차~~</td><td>~~ABC분말 4.5kg이상~~</td><td>~~1~~</td><td>~~운~~</td></tr>
<tr><td>~~ABC분말 4.5kg이상~~</td><td>~~4~~</td><td>~~동~~</td></tr>
<tr><td>~~ABC분말 3.3kg이상~~</td><td>~~1~~</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">전기동차</td><td>ABC분말 4.5kg이상</td><td>1</td><td>운</td></tr>
<tr><td>ABC분말 3.3kg이상</td><td>2</td><td>동</td></tr>
<tr><td>ABC분말 2.5kg이상</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">~~객 차~~</td><td>~~ABC분말 3.3kg이상~~</td><td>~~1~~</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">~~화 차~~</td><td>~~ABC분말 3.3kg이상~~</td><td>~~1~~</td><td>~~승무~~</td></tr>
</table>
주1) 특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다. 객실부는 객실과 서비스룸(Service Room)을 포함한다.

2) 소화기는 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다.
(1) 일반화재 · 유류화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것
(2) 소화기의 사용적정압력은 20℃에서 784.8kPa (또는 8kgf/cm²)이상 981.0kPa (또는 10kgf/cm²)이하일 것
(3) 방사거리는 3m 이상일 것
3) 소화기는 승무원 또는 승객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다.</td>
<td>1) 철도차량에는 [표8]의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다.
[표 8] 철도차량 소화기 비치 기준
<table>
<tr><th>구 분</th><th>차 종</th><th>규 격</th><th>수 량</th><th>설</th></tr>
<tr><td rowspan="10">일반철도차량</td><td rowspan="9">~~동력차~~</td><td>~~디젤 기관차~~</td><td>~~ABC분말 6.5kg이상~~</td><td>~~2~~</td><td></td></tr>
<tr><td>~~전기 기관차~~</td><td>~~ABC분말 4.5kg이상~~</td><td>~~2~~</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">디젤동차</td><td>ABC분말 4.5kg이상</td><td>1</td><td>운전</td></tr>
<tr><td>ABC분말 4.5kg이상</td><td>4</td><td>동력</td></tr>
<tr><td>ABC분말 3.3kg이상</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">~~전기동차~~</td><td>~~ABC분말 4.5kg이상~~</td><td>~~1~~</td><td>~~운전~~</td></tr>
<tr><td>~~ABC분말 3.3kg이상~~</td><td>~~2~~</td><td>~~동력~~</td></tr>
<tr><td>~~ABC분말 2.5kg이상~~</td><td>~~2~~</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">~~객 차~~</td><td>~~ABC분말 3.3kg이상~~</td><td>~~1~~</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">~~화 차~~</td><td>~~ABC분말 3.3kg이상~~</td><td>~~1~~</td><td>~~승무~~</td></tr>
</table>
주1) 특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다. 객실부는 객실과 서비스룸(Service Room)을 포함한다.

2) 소화기는 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다.
(1) 일반화재 · 유류화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것
(2) 소화기의 사용적정압력은 20℃에서 784.8kPa (또는 8kgf/cm²)이상 981.0kPa (또는 10kgf/cm²)이하일 것
(3) 방사거리는 3m 이상일 것
3) 소화기는 승무원 또는 승객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다.
4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안</td>
<td>- 화재 진압설비에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td>
<td>4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.</td>
<td>-소화기비치를 규정하고 있음

미국AAR기술기준

- Section M에는 화재 진압설비(소화기)에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준

-소화기비치를 규정하고 있음</td>
<td>유지</td>
<td>- 화재 진압설비에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준
[해석기준]
1. 차량의 화재대책
기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 화물차(승무원이 승무하는 것에 한한다.)에는 차량의 용도에 적합한 소화기를 갖출 것. 또한 소화기의 소재 위치를 승객이 보기 쉽게 표시한다. 소화기 본체가 승객이 보기 쉬운 곳에 비치되어있는 경우에는 그러하지 아니하다.
2 지하철 등 여객차, 신칸센 여객차, 현수식 철도 여객차, 과좌식 철도 여객차, 안내 레일 식 철도 여객차(지하식 구조의 철도 및 장대 터널을 갖는 철도에 사용되는 차량에 한한다) 및 부상식 철도 여객차 연결하는 차량 객실 사이에는, 평상시 폐쇄된 구조의 기능을 갖는 관통문등을 설치하여야한다. 그러나 연결부가 승무원실이되는 경우의 관통구 문은 쉽게 닫을 수있는 구조면 좋다.

[해설]
화재대책의 의도로서는 「차량이 출화원이 되지 않기 위한 출화 방지대책」, 「만일 출화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다.

「차량의 용도에 적합한 소화기를 갖춘다」와 같은</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다. 5) 예비위험도분석 및 상세위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 자동으로 화재를 진압하고 이를 운전실에서도 작동시킬 수 있는 자동 화재진압설비가 설치되어야 한다.	전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다. 5) 예비위험도분석 및 상세위험도분석 결과 필요하다고 인정되는 철도차량에는 자동으로 화재를 진압하고 이를 운전실에서도 작동시킬 수 있는 자동 화재진압설비가 설치되어야 한다.					구체적인 내용은 다음과 같다. ① 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 승차하는 차실을 가진 화물차에는 소화기를 갖출 것을 말한다. 단, 이산화탄소 또는 할로겐화합물(브로모트리플루오르메탄을 제외한다.)을 방출하는 소화기는 여객차의 객실 또는 통로에 비치하지 말 것. ② 소화기는 구조 및 성능이 소방법 제21조의2제2항에 규정하는 기술상의 규격에 적합할 것. ③ 소화기는 사용시에 쉽게 분리할 수 있도록 갖추어 둘 것. [해설] 관통구 및 관통로는 일반적으로는 관통로라고 불리고 있는 것인데, 성령에서는 차체의 개구부를 관통구, 호로 및 선판 등 통로의 기능을 관통로라고 하고 있다. 관통구 및 관통로는 열차화재 등 비상시에 여객이 다른 차량으로 피난하기 위해 설치되는 것이다. 특히 측부로의 피난이 곤란한 지하철 등에는 관통구 및 관통로가 유일한 피난 경로가 되므로, 안전상 설치할 필요가 있다. 이러한 이유에서 관통구 및 관통로의 구조를 규정한 것이 이 항목이다. [해석기준] 1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						(1) 유효폭은 400mm이상, 유효높이는 1200mm이상으로 한다. (2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. 3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
3.2.4.8 화재안전설비의 작동상태 표시 1) 동력차 등 기관사가 탑승하는 철도차량에는 화재감지·경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 기관사가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.	**3.2.4.8 화재안전설비의 작동상태 표시** 1) 동력차 등 기관사가 탑승하는 철도차량에는 화재감지·경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 기관사가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.	Section M - 화재안전설비의 작동상태 표시에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	-	국내기술기준 - 화재안전설비의 작동상태 표시를 규정 미국 AAR기술기준 - 화재안전설비의 작동상태 표시에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 침대차를 제외하고 객실내 화재감지장치 설치에 대한 규정이 되어있지 않아 화재설비의 작동상태 표시에 대한 규정이 없음	기준안 유지	미국 AAR기술기준 - 화재안전설비의 작동상태 표시에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 화재안전설비의 작동상태 표시에 대한 특별한 언급이 없음
3.2.5 전기안전	**3.2.5 전기안전**	Section M	**제68조 동력발생장치**	국내기술기준	기준안	미국AAR기술기준

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
3.2.5.1 전기안전설계 1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 ~~승객~~인체와 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 보호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 ~~「자동차안전기준에관한규칙」 제18조의3제5항의 [별표 5] 기준 등을 참고하여~~ KS S ISO 7010 등을 참고하여 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며, 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 필요시 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다.	**3.2.5.1 전기안전설계** 1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 ~~승객~~인체와 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 보호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 ~~「자동차안전기준에관한규칙」 제18조의3제5항의 [별표 5] 기준 등을 참고하여~~ KS S ISO 7010 등을 참고하여라 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며, 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 필요시 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다.	**RP-585 배선 및 케이블 사양** 1.0 범위 1.1 이 사양은 기관차와 다른 운송장치에 대한 전력 및 제어 케이블 절연 시스템의 최소 설계 사양 및 시험 요구사항을 다룬다. 이 사양을 만족하는 배선 및 케이블은 그것들의 사용 가능한 온도 범위 내에서 사용하기 적합한 것으로 본다. 최대 온도는 단락 5.0에서 규정한대로 제공된 시험 데이터와 노화, 연장 같은 다른 관련된 변수들에서 결정된다. 이 사양은 신재료에도 대응하며, 기존의 AAR 사양에 우선하지 않는다. 1.2 이 사양을 만족하는 배선과 케이블은 적절한 듀티 사이클의 기관차 환경 하에서 최소 20년의 가용수명을 가질 것으로 기대된다. Arrhenius 기법에 의한 열적 수명 결정(thermal age determination)은 허용 가능하다. 1.3 절연 시스템은 cross-link된 폴리올레핀(polyolefin) 또는 최소 2년 동안 기관차 제작사나 다른 회원 철도회사에 의해 기관차 운영상의 적절한 시험에 의해 만족스럽다고 증명된 적합한 특성이 발현되는 어떤 화합물로 이루어져 있어야 한다. 현장시험 표본 크기는 의도된 용도에 적합해야 하며, 적절한 크기로 만들어져야 한다. 이 사양을 따르는 것은 시험을 고려함에 있어서 최소 성능 요구사항으로 간주되어야 한다. 1.4 절연 시스템은 난연성이어야 하고, 기름, 기름때, 염분을 머금은 습기, 모래 및 부식성 세척 방법에 저항성을 가지고 있어야 한다. 시험 부분에 나열된 대로, 전기적인 과부하, 마모, 절단, 압축 및 분쇄력에 견딜 수 있어야 한다. **RP-588 배선 및 케이블 절연 물질** 1.0 범위	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것 (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없을 것 **제83조 차량의 화재 대책** 1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다	- 화재사고, 감전사고를 방지하기 위해 필요한 사항을 규정 **미국AAR기술기준** - 배선 및 케이블 사양, 절연물질에 대한 사항을 규정 **일본기술기준** - 화재사고, 감전사고를 방지하기 위해 필요한 사항을 규정	유지	- 배선 및 케이블 사양, 절연물질에 대한 사항을 규정 ● RP-585 배선 및 케이블 사양 ● RP-588 배선 및 케이블 절연 물질 **일본기술기준** **[해석기준]** (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. ③ 전선은 다음과 같이 한다. (가) 접동, 진동 등에 의해 장해를 입을 우려가 있는 부분은 이것을 방호할 것. (나) 방호관 및 기기의 인입구 또는 인출구는 빗물이 침입할 우려 등이 없을 것. (다) 전압이 다른 전선은 동일한 방호관에 삽입하지 말 것. 단, 해당 방호관 중의 전선으로서 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용하는 경우는 예외이다. ④ 유도작용에 의한 장해를 다른 전기회로(철도사업용으로 이용되는 시설 및 차량에 설치된 것에 한한다.)에 미치게 할 우려가 없을 것. **[해석기준]** 1.차량의 전선 및 기기 등의 화재대책 (표 참조)

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section M</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>이 권장 사례는 기관차 및 차량기기에 사용하기 위한 단일 도체, 열저항, 절연물질, clean-stripping, 매우 유연한 피복된 케이블을 서술한다.
2.0 STRANDING
만약 명시된 경우, Unilay 구조가 사용될 수 있다.
3.0 도체
도체 직경은 아래 표 3.1에 주어진 값을 초과하지 않아야 한다.
<table>
<tr><th>Approx. Area (cm)</th><th>Approx. Size AWG</th><th>No. and Size Each Wire in Strand</th><th>Type of Stranding</th></tr>
<tr><td>2601</td><td>16</td><td>19/.0117 in.</td><td>Con</td></tr>
<tr><td>3831</td><td>14</td><td>19/#27</td><td>Con</td></tr>
<tr><td>6088</td><td>12</td><td>19/#25</td><td>Con</td></tr>
<tr><td>10910</td><td>10</td><td>27/#24</td><td>Bun
h</td></tr>
<tr><td>14950</td><td>8</td><td>37/#24</td><td>Con</td></tr>
<tr><td>24640</td><td>6</td><td>61/#24</td><td>Con</td></tr>
<tr><td>36760</td><td>5</td><td>91/#24</td><td>Rop</td></tr>
<tr><td>42420</td><td>4</td><td>105/#24</td><td>Rop</td></tr>
<tr><td>50500</td><td>3</td><td>125/#24</td><td>Rop</td></tr>
<tr><td>60600</td><td>2</td><td>150/#24</td><td>Rop</td></tr>
<tr><td>90900</td><td>1</td><td>225/#24</td><td>Rop</td></tr>
<tr><td>111100</td><td>1/0</td><td>275/#24</td><td>Rop</td></tr>
<tr><td>131300</td><td>2/0</td><td>325/#24</td><td>Rop</td></tr>
<tr><td>181800</td><td>3/0</td><td>450/#24</td><td>Rop</td></tr>
<tr><td>222200</td><td>4/0</td><td>550/#24</td><td>Rop</td></tr>
<tr><td>262600</td><td></td><td>650/#24</td><td>Rop</td></tr>
<tr><td>313100</td><td></td><td>775/#24</td><td>Rop</td></tr>
<tr><td>373700</td><td></td><td>925/#24</td><td>Rop</td></tr>
<tr><td>444400</td><td></td><td>1100/#24</td><td>Rop</td></tr>
<tr><td>535300</td><td></td><td>1325/#24</td><td>Rop</td></tr>
<tr><td>646400</td><td></td><td>1600/#24</td><td>Rop</td></tr>
<tr><td>777700</td><td></td><td>1925/#24</td><td>Rop</td></tr>
<tr><td>929200</td><td></td><td>2300/#24</td><td>Rop</td></tr>
<tr><td>1111000</td><td></td><td>2750/#24</td><td>Rop</td></tr>
</table>
4.0 SEPARATOR
종이 또는 다른 적합한 Separator는 36.760 cm 또는 이상으로 적용되어야 한다.
5.0 보호 피복과 두께
ASTM D 2802, Part 3, Insulation,</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>[해설]
「발열할 우려가 있는 기기」에는 주회로 내의 저항기에 있어서는 주저항기, 감류 저항기, 유도 분로 저항기 등과 같이 비교적 발열량이 큰 것이 해당
「바닥이나 벽 등으로부터 격리」 「방열판을 설치한다」 및 전선의 방호 등은 바닥밀 기기로부터의 화재를 방지할 것을 요구한 것
화재 대책으로서는 저항기 등의 기기가 이상하게 발열하는 것을 방지할 것, 발열할 가능성이 있는 기기로부터 전선이나 바닥 등의 격리 거리를 취할 것 혹은 방열판을 설치하는 등의 조치를 하는 것
「아크를 발생 또는 발열할 우려가 있는 기기에 근접하거나 접속하는 전선」이란 해당 기기가 발생하는 아크 및 열에 의해 영향을 받는 전선에 한한다. 또한 「극난연성 재료로 덮여 있는 것」에는 절연 개관에 의해 방호되고 있는 것을 포함</td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		paragraph 2.b.5에 따른 피복이 절연체에 부착되어야 한다. 피복의 두께는 이 권장 절차의 표 3.1에 따라야 한다. 6.0 치수 완성된 케이블은 길이 전체에 걸쳐서 직경이 일정해야 하고, 전체적인 치수는 이 권장 절차 표 3.1에 주어진 값을 초과하지 않아야 한다. 7.0 마감 마감은 절연재와 호환되는 고온 및 수분에 저항하는 침투되는 포화제어야 한다. 8.0 표식 8.0 각각의 케이블은 바깥 면에 제작자 표식, 도체 크기, 정격 전압이 인쇄되어 있어야 한다.				
3.2.5.2 절연거리 확보 1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다.	**3.2.5.2 절연거리 확보** 1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다.	Section M **RP-588 배선 및 케이블 절연 물질** 4.0 SEPARATOR 종이 또는 다른 적합한 Separator는 36.760 cm 또는 이상으로 적용되어야 한다.	- 절연거리 확보에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -절연거리확보에 대해 규정 미국AAR기술기준 - 36.76cm 이상의 절연거리확보를 규정 일본기술기준 -별도의 규정이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 -절연거리확보을 규정 - 종이 또는 다른 적합한 Separator는 36.760cm 또는 이상으로 적용되어야 한다. 일본기술기준 -별도의 규정이 없음
3.2.5.3 전기차단 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다.	**3.2.5.3 전기차단** 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 ~~하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야~~ 한다.	Section M - 전기차단에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (7) 이상 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것 (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것	국내기술기준 - 전기차단에 대해 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 전기차단에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 이상 고전압의 침입에 대해 회로의 안전성 확보를 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 전기차단에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 설치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) 단, 퓨즈를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량을 제외한다. ② 전동발전기, 정지형 인버

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						터 등의 전력 변환장치, 공기 압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기. 단, 개폐기를 설치한 전력 변환장치로부터 전원을 공급받는 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로를 제외한다.
3.2.5.4 전류귀환 및 접지 1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. 4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다. 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다.	**3.2.5.4 전류귀환 및 접지** 1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. ~~4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다.~~ 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 ~~집전장치 및 그 밖의~~ 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다.	Section M - 전류귀환 및 접지에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제68조 동력 발생 장치** (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것	국내기술기준 - 전류귀환 및 접지에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 전류귀환 및 접지에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 전류귀환 및 접지에 대한 특별한 언급이 없음 -보호접지 스위치외 피뢰기 설치만을 를 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 전류귀환 및 접지에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 전기회로에 설치하는 전기설비에 대해 전기회로에 이상이 발생하여 차량의 회로를 개방할 수 없을 때, 긴급하게 변전소의 급전을 정지시키기 위해 가선을 지락시키는 보호 접지 스위치를 설치할 것을 규정 판토그래프를 설치한 차량은 피뢰기를 설치할 것
3.2.5.5 전자기유도장애의 억제 1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치 · 지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다.	**3.2.5.5 전자기유도장애의 억제** 1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치 · 지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다.	Section M **S-590 기관차 전자 시스템 구성** 6.4 환경 요구 사항 6.4.1 환경 조건	**제68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다	국내기술기준 - 전자유도장애의 억제에 대하여 규정 미국AAR기술기준	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 기관차 전자시스템의의 구성은 MSRP 표준 S-5702에 지정된 EMI 한계 준수를 규정

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다.
3) 전압 및 전류의 순시변화율~~(순간시간변화율)~~이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격~~(Separation)~~ 또는 차폐~~(Shield)~~ 시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다.
4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.</td>
<td>2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다.
3) 전압 및 전류의 순시변화율~~(순간시간변화율)~~이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격~~(Separation)~~ 또는 차폐~~(Shield)~~ 시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다.
4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.</td>
<td>이 시스템을 위해 구축된 구성 요소는 MSRP 섹션 K 표준 S-5702, “ 철도 전자 환경 요구 사항”의 차량 인테리어 섹션에 기재된 환경 조건을 견딜 수 있는 능력을 가져야 한다. MSRP 표준 S-5702의 차량 인테리어 (비 운전실) 장비 섹션은 기관차 전용의 엔진실의 내부 인테리어 공간 안에 고정된 장비를 위한 모든 필요 조건들을 명시한다. 시스템 설계자와 장비 제조자들은 해당되는 환경적인 한계를 위해 MSRP 표준 S-5702를 참조하여야 한다.
6.4.2 EMI
이 아키텍쳐의 실행은 MSRP 표준 S-5702에 지정된 EMI 한계를 준수해야 한다. 기관차에 설치된 장비가 설치 한계내에서 작동 될 수 있는지를 결정하는 절차를 표준화 하려면 MSRP 표준 S-5702를 참조하라.
6.4.3 와이어 및 케이블 필요 조건
개별 시스템 구성 요소의 상호 연결에 사용된 와이어와 케이블은 MSRP 추천 규격 RP-585에 정의된 안전 표준 및 절연을 만족해야 한다. 와이어와 케이블은 MSRP RP-585를 토대로한 시험 방식에 따라 시험된다.</td>
<td>른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것</td>
<td>- 와이어 및 케이블은 MSRP 추천 규격 RP-585에 정의된 안전 표준 및 절연을 만족하도록 규정
- 기관차 전자시스템의의 구성은 MSRP 표준 S-5702에 지정된 EMI 한계 준수를 규정
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요
• Section K –Railway Electronics (5700 Series)
• Section K, Part II–Railway Electronics (5800 Series)
• Section K, Part III–Railway Electronics (5900 Series)

일본기술기준

- 전자유도장애의 억제에 대하여 규정</td>
<td></td>
<td>- 와이어 및 케이블은 MSRP 추천 규격 RP-585에 정의된 안전 표준 및 절연을 만족하도록 규정
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요
• Section K –Railway Electronics (5700 Series)
• Section K, Part II–Railway Electronics (5800 Series)
• Section K, Part III–Railway Electronics (5900 Series)

일본기술기준
[해설]
⑥ 차량의 전기설비의 동작에 따른 유도작용에 의해 차량의 다른 전기설비, 신호설비, 통신설비 및 건널목설비에 장해를 미치지 않는 구조로 할 것을 규정하고 있다. 차량측에 있어서의 방호의 예로서는 유도작용에 의한 장해를 줄 우려가 있는 기기, 전선에 공간 노이즈를 차폐하는 방호 커버를 설치한 구조 등을 들 수 있다. 한편 JR 의 재래선에 있어서 유도작용에 의한 장해의 수준을 확인하고 있는 주요 장치에 관한 사례는 다음과 같다.

(차량이 발생하는 공간 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수</th></tr>
<tr><td rowspan="3">ATS 설비</td><td>속도 조사용 지상자</td><td>105kH</td></tr>
<tr><td>속도 제한 경보용 지상자</td><td>105, 7
67Hz</td></tr>
<tr><td>P형용</td><td>1708±32</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>지상자</td><td>3000±32</td></tr>
<tr><td>건널목 설비</td><td>구형(3형) 건널목 제어자</td><td>무변조 20, 30 40kHz</td></tr>
</table>
(차량의 귀선전류에 포함되는 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><td colspan="2">장 치</td><td>주파수</td></tr>
<tr><td rowspan="6">신호 설비</td><td>분주・분배주 궤도회로</td><td>25/30</td></tr>
<tr><td>상용 궤도회로</td><td>50/60</td></tr>
<tr><td>MG 궤도회로</td><td>83.3/10 z</td></tr>
<tr><td>AF2 주파 궤도회로</td><td>전원비 기 570~92</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ATC</td><td>AM: 2 3150 3450 3750</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ATC-W</td><td>AM: 6 7100 7300 7600 8000</td></tr>
<tr><td>건널목 설비</td><td>H형 건널목 제어자</td><td>무변 8.5~10 Hz</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>3.2.5.6 오조작방지
오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.</td><td>3.2.5.6 오조작방지
오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.</td><td>Section M

- 오동작 방지에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td><td></td><td>국내기술기준

- 오조작 방지에 관하여 규정

미국AAR기술기준

- Section M에는 오조작 방지에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준

- 오조작 방지에 대한</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준

- 오조작 방지에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준

- 오조작 방지에 대한 특별한 언급이 없음</td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
				특별한 언급이 없음		
3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치 1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	**3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치** 1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	Section M **RP-585 배선 및 케이블 사양** 1.0 범위 1.4 절연 시스템은 난연성이어야 하고, 기름, 기름때, 염분을 머금은 습기, 모래 및 부식성 세척 방법에 저항성을 가지고 있어야 한다. 시험 부분에 나열된 대로, 전기적인 과부하, 마모, 절단, 압축 및 분쇄력에 견딜 수 있어야 한다. 3.0 재료와 공정에 대한 요구사항 3.1 절연된 배선 및 케이블은 여기에 명시된 모든 요구사항과 특성을 고려하여 기관차와 차량의 사용에 적합하다고 간주될 것이다. 절연된 배선 및 케이블은 내균성이 있어야 하며, MIL-F-13927A (단락 2.8.4.1을 보라)에 따라 시험되어야 한다. 3.2 절연된 배선 및 케이블은 평균적인 주변 온도를 가진 일반적인 장소에서 제어 및 전력 공급에 대한 성능을 증명하고 난 후에 기관차 운행에 적합하다고 할 수 있다. 또한 여기에 명시된 특성과 요구사항에 따를 것도 요구된다. 특수한 용도인 경우 일반적인 사양보다 더 높은 전압, 온도 및 다른 특성을 가진 절연물질을 요구할 수 있다. 3.11 충격 (쇼크) 이 사양의 목적을 위해, 충격은 단기적인 인펄스이고 반복되지 않는 힘에 의해 발생하는 것으로 간주되어야 한다. 다음 충격의 최대값이 예상된다 (전형적인 기준 5ms에서 20ms) • 길이 또는 가로 방향으로 수평으로 2.5 G • 수직으로 ±1.0 G 3.12 진동 이 사양의 목적을 위해, 진동은 반복적으로 시간에 따라 변하는 힘에 의해 발생하는 것으로 간주되어야 한다. 1에서 500Hz의 주파수	**제68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없는 것일 것 (2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것	**국내기술기준** -전기 배선 및 전기기기의 배치에 관한 규정 **미국AAR기술기준** - 배선 및 케이블 사양만을 규정 - 전기기기 배치에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** -전기절연 및 전기 배선에 관한 규정	기준안 유지	**미국AAR기술기준** - 배선 및 케이블 사양만을 규정 - 물리적 특성 • 인장 및 신장 특성 시험 • 내유성 시험 • 전기적 시험 • 유전시험 • 생산견본시험 • 절연저항 • 저온도 시험-냉연 • 열시험 • 전기적과부하시험 • 125°C 관통시험 • 수직화염시험 • 기계적시험 **일본기술기준** **[해석기준]** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. ③ 전선은 다음과 같이 한다. (가) 접동, 진동 등에 의해 장해를 입을 우려가 있는 부분은 이것을 방호할 것. (나) 방호관 및 기기의 인입구 또는 인출구는 빗물이 침입할 우려등이 없을 것. (다) 전압이 다른 전선은 동일한 방호관에 삽입하지 말 것. 단, 해당 방호관 중의 전선으로서 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용하는 경우는 예외이	

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		범위 안에서 6.0Gs의 최대 진폭이 예상된다. 3.13 가속도 이 사양의 목적을 위해, 가속도는 상대적으로 일정한 시간에 따라 변하지 않는 힘에 의해 발생하는 것으로 간주되어야 한다. 최대로 지속되는 가속도는 길이 또는 가로 수평 방향에서 ±5 mph/s이다.				다.
3.2.6 위험도분석 **3.2.6.1 적용범위** 1) 신청자는 해당 일반철도 차량(전기동차)의 설계·제작·유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. 2) 철도차량의 위험도분석은 신규로 제작·조립·수입되는 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·부수차(제어차 포함)에 대하여 실시한다. 다만, 위험도분석을 시행한 ~~객차 등과~~ 철도차량과 동일한 운영조건에서 동일한 구조, 시스템 및 등가 재질을 갖는 ~~객차 등~~ 철도차량에 대해서는 위험도분석을 실시하지 아니할 수 있다.	**3.2.6 위험도분석** **3.2.6.1 적용범위** 1) 신청자는 해당 일반철도 차량(디젤동차)의 설계·제작·유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. 2) 철도차량의 위험도분석은 신규로 제작·조립·수입되는 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·부수차(제어차 포함)에 대하여 실시한다. 다만, 위험도분석을 시행한 ~~객차 등과~~ 철도차량과 동일한 운영조건에서 동일한 구조, 시스템 및 등가 재질을 갖는 ~~객차 등~~ 철도차량에 대해서는 위험도분석을 실시하지 아니할 수 있다.	Section M - 위험도분석에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 위험도 분석에 관한 특별한 규정이 없음	국내기술기준 -일반철도 차량(기관차)의 설계·제작·유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야함 미국AAR기술기준 -Section M에는 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음 일본기술기준 - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 -위험도 분석에 관한 기술기준이 없음 일본기술기준 - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음
3.2.6.2 위험도분석 절차 1) 철도운영자는 도입하려는 철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA: Preliminary Hazard Analysis)을 실시하여 본 기술기준에서 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. 2) 신청자는 예비위험분석 결과를 반영하여 철도차량을 설계하고, 제작, 시험평가, 운영 및 유지관리 전반에 걸친 위험도분석 보고서를 작성하여 검사기관 또는 전문기관에 제출하여야 한다. 3) 검사기관 또는 전문기관은 제출된 위험도분석 보고서에 대해 적합성 검토를	**3.2.6.2 위험도분석 절차** 1) 철도운영자는 도입하려는 철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA: Preliminary Hazard Analysis)을 실시하여 본 기술기준에서 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. 2) 신청자는 예비위험분석 결과를 반영하여 철도차량을 설계하고, 제작, 시험평가, 운영 및 유지관리 전반에 걸친 위험도분석 보고서를 작성하여 검사기관 또는 전문기관에 제출하여야 한다. 3) 검사기관 또는 전문기관은 제출된 위험도분석 보고서에 대해 적합성 검토를 수	Section M - 위험도분석 절차에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 위험도 분석 절차에 관한 특별한 규정이 없음	국내기술기준 -철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA: Preliminary Hazard Analysis)을 실시하여 본 기술기준에서 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야함	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 위험도분석 절차에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 위험도 분석절차에 관한 기술기준이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
수행한 후, 철도차량 설계를 승인하여야 한다. 4) 검사기관 또는 전문기관은 제작된 철도차량을 대상으로 위험도분석 보고서의 안전대책을 확인하는 검사를 수행하여야 한다.	행한 후, 철도차량 설계를 승인하여야 한다. 4) 검사기관 또는 전문기관은 제작된 철도차량을 대상으로 위험도분석 보고서의 안전대책을 확인하는 검사를 수행하여야 한다.			미국AAR기술기준 - Section M에는 위험도분석 절차에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 위험도 분석절차에 관한 기술기준이 없음		
3.2.6.3 위험도분석 방법 1) 철도차량의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. (1) 사고를 유발할 수 있는 위험사건을 식별하고 위험요인을 분석하여, 분석된 위험요인이 사고로 전개될 수 있는 사고시나리오를 작성한다. (2) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률을 산정한다. (3) 각각의 사고시나리오에서 사고가 피해에 미치는 영향을 분석하여 결과심각도를 산정한다. (4) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률과 결과심각도를 산출하여 위험도평가를 실시한다. (5) 위험도평가 결과가 요구하는 안전수준을 만족하지 못하는 경우에는 그에 대한 원인을 분석하고 요구하는 안전수준에 적합하도록 안전대책을 수립한다. (6) 수립된 안전대책이 요구하는 안전수준에 적합하며, 경제적 측면에서 적정한 것임을 확인하여 안전대책의 검증을 실시한다. 2) 철도차량의 위험도분석을 실시하는 경우에는 다음 각 호를 고려하여야 한다. (1) 위험도분석을 위한 기본 자료는 타당성을 입증할 수 있도록 충분히 조사・기술 하여야 한다. (2) 위험도분석은 가능한 한 정량적인 방법으로 실시하되, 정량적인 방법이 곤란한 경우에는 기존의 경험 또는 사례를 이용하거나 정성적인 방법을 적용할 수 있다.	**3.2.6.3 위험도분석 방법** 1) 철도차량의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. (1) 사고를 유발할 수 있는 위험사건을 식별하고 위험요인을 분석하여, 분석된 위험요인이 사고로 전개될 수 있는 사고시나리오를 작성한다. (2) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률을 산정한다. (3) 각각의 사고시나리오에서 사고가 피해에 미치는 영향을 분석하여 결과심각도를 산정한다. (4) 각각의 사고시나리오에서 위험사건의 발생확률과 결과심각도를 산출하여 위험도평가를 실시한다. (5) 위험도평가 결과가 요구하는 안전수준을 만족하지 못하는 경우에는 그에 대한 원인을 분석하고 요구하는 안전수준에 적합하도록 안전대책을 수립한다. (6) 수립된 안전대책이 요구하는 안전수준에 적합하며, 경제적 측면에서 적정한 것임을 확인하여 안전대책의 검증을 실시한다. 2) 철도차량의 위험도분석을 실시하는 경우에는 다음 각 호를 고려하여야 한다. (1) 위험도분석을 위한 기본 자료는 타당성을 입증할 수 있도록 충분히 조사・기술 하여야 한다. (2) 위험도분석은 가능한 한 정량적인 방법으로 실시하되, 정량적인 방법이 곤란한 경우에는 기존의 경험 또는 사례를 이용하거나 정성적인 방법을 적용할 수 있다.	Section M - 위험도분석 방법에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 위험도 분석 방법에 관한 특별한 규정이 없음	국내기술기준 -위험도 분석 절차 및 방법을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 위험도분석 방법에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 위험도분석 방법에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(3) 자료의 조사 및 위험도평가는 가능한 한 최근에 확립된 방법 및 기술을 사용하여 실시하며, 적용된 방법 및 기술을 명시하고 인용된 자료 또는 가정은 그 출처를 분명히 하여야 한다. (4) 위험요인을 분석하고 사고시나리오를 작성하는 경우 철도차량에서의 위험요인을 승객탑승구역, 승객접근구역, 접근제한구역 등으로 구획하여 승객, 직원 및 공중에 대한 인명피해 및 중대한 재산상의 손실 우려가 있는 위험요인 및 사고시나리오를 검토하여야 한다. (5) 철도차량의 위험도 분석은 철도차량 또는 열차의 운행조건과 선로변 또는 승강장의 안전시설 등과의 상호관련성, 비상사태가 발생하는 때에 승객 및 승무원의 구조를 위한 철도운영기관, 소방기관, 의료기관 등의 제반 활동사항을 포함하여야 한다. (6) 위험도분석의 세부기준에 관하여 본 기술기준에서 정하지 아니한 사항은 관련된 국가규격 및 국제규격을 준용할 수 있다. 3) 화재안전 위험도분석 (1) 철도차량의 화재안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. 가. 화재발생 사고시나리오 : 방화, 차량기기의 발열, 전기장치의 화재, 외부에서 발생한 화재의 차량전파, 터널이나 고가구조물 등 대피 및 소화접근이 어려운 장소에서의 화재 발생 등 대상 차량의 운영 시스템으로부터 발생 가능한 화재발생 사고시나리오를 합리적으로 포함하여야 한다. 나. 화재의 규모 : 화재발생 사고시나리오와 철도차량의 차체 및 실내외 설비로부터 발생 가능한 화재의 규모(열・연기・독성가스 발생량 등)에 관한 사항을 고려하여야 한다. 다. 전기화재 안전기능 : 전기장치, 전기회로 및 배선 등의 적절한	(3) 자료의 조사 및 위험도평가는 가능한 한 최근에 확립된 방법 및 기술을 사용하여 실시하며, 적용된 방법 및 기술을 명시하고 인용된 자료 또는 가정은 그 출처를 분명히 하여야 한다. (4) 위험요인을 분석하고 사고시나리오를 작성하는 경우 철도차량에서의 위험요인을 승객탑승구역, 승객접근구역, 접근제한구역 등으로 구획하여 승객, 직원 및 공중에 대한 인명피해 및 중대한 재산상의 손실 우려가 있는 위험요인 및 사고시나리오를 검토하여야 한다. (5) 철도차량의 위험도 분석은 철도차량 또는 열차의 운행조건과 선로변 또는 승강장의 안전시설 등과의 상호관련성, 비상사태가 발생하는 때에 승객 및 승무원의 구조를 위한 철도운영기관, 소방기관, 의료기관 등의 제반 활동사항을 포함하여야 한다. (6) 위험도분석의 세부기준에 관하여 본 기술기준에서 정하지 아니한 사항은 관련된 국가규격 및 국제규격을 준용할 수 있다. 3) 화재안전 위험도분석 (1) 철도차량의 화재안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. 가. 화재발생 사고시나리오 : 방화, 차량기기의 발열, 전기장치의 화재, 외부에서 발생한 화재의 차량전파, 터널이나 고가구조물 등 대피 및 소화접근이 어려운 장소에서의 화재 발생 등 대상 차량의 운영 시스템으로부터 발생 가능한 화재발생 사고시나리오를 합리적으로 포함하여야 한다. 나. 화재의 규모 : 화재발생 사고시나리오와 철도차량의 차체 및 실내외 설비로부터 발생 가능한 화재의 규모(열・연기・독성가스 발생량 등)에 관한 사항을 고려하여야 한다. 다. 전기화재 안전기능 : 전기장치, 전기회로 및 배선 등의 적절한 절연 확보와 누전이나 합선 등 고장에 대비한 신속한 전력 차					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
절연 확보와 누전이나 합선 등 고장에 대비한 신속한 전력 차단 및 회로 보호 등의 전기화재 안전기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 라. 감지 및 경보체계 : 화재의 예방 검측, 승객·승무원에 의한 비상 연락, 안전설비에 의한 화재 감지 및 경보 체계에 관한 사항을 고려하여야 한다. 마. 화재의 진압체계 : 화재가 발생하는 경우 승객, 승무원 또는 안전설비에 의한 신속한 초기대응과 화재진압 등에 관한 사항을 고려하여야 한다. 바. 화재전파의 차단 : 화재 또는 연기 등이 감지된 경우 승객을 보호하고 화재의 성장과 전파를 방지할 수 있는 화재 전파의 차단 능력에 관한 사항을 고려하여야 한다. 필요한 경우 공기조화 및 환기장치를 통한 화재의 전파 및 기능제어 등에 관한 사항을 포함하여야 한다. 사. 탑승자의 대피유도 : 열차에 화재가 발생한 경우 탑승자의 안전한 대피유도 체계를 고려하여야 한다. 대피 유도를 위하여 열차를 안전한 장소로 이동하는 동안의 운행제어 관련 장치의 기능 확보에 관한 사항을 포함하여야 한다. 아. 비상탈출 지원 설비 : 승객 또는 승무원 등의 탑승자가 화재(열·연기 및 독성가스 등)로부터 안전하게 보호받으며 탈출하는데 필요한 비상탈출 지원 설비에 관한 사항을 고려하여야 한다. (2) 철도차량의 화재안전을 위한 위험도분석은 철도차량의 위험요인(Hazard)으로부터 발생 가능한 사고시나리오의 발생확률과 결과심각도에 의하여 수행하며, 결과심각도는 통계적 기법을 활용한 사고사례 영향분석 또는 전산 화재·대피모사 또는 실물(모형) 화재시험 등으로 수행하여야 한다.	단 및 회로 보호 등의 전기화재 안전기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 라. 감지 및 경보체계 : 화재의 예방 검측, 승객·승무원에 의한 비상 연락, 안전설비에 의한 화재 감지 및 경보 체계에 관한 사항을 고려하여야 한다. 마. 화재의 진압체계 : 화재가 발생하는 경우 승객, 승무원 또는 안전설비에 의한 신속한 초기대응과 화재진압 등에 관한 사항을 고려하여야 한다. 바. 화재전파의 차단 : 화재 또는 연기 등이 감지된 경우 승객을 보호하고 화재의 성장과 전파를 방지할 수 있는 화재 전파의 차단 능력에 관한 사항을 고려하여야 한다. 필요한 경우 공기조화 및 환기장치를 통한 화재의 전파 및 기능제어 등에 관한 사항을 포함하여야 한다. 사. 탑승자의 대피유도 : 열차에 화재가 발생한 경우 탑승자의 안전한 대피유도 체계를 고려하여야 한다. 대피 유도를 위하여 열차를 안전한 장소로 이동하는 동안의 운행제어 관련 장치의 기능 확보에 관한 사항을 포함하여야 한다. 아. 비상탈출 지원 설비 : 승객 또는 승무원 등의 탑승자가 화재(열·연기 및 독성가스 등)로부터 안전하게 보호받으며 탈출하는데 필요한 비상탈출 지원 설비에 관한 사항을 고려하여야 한다. (2) 철도차량의 화재안전을 위한 위험도분석은 철도차량의 위험요인(Hazard)으로부터 발생 가능한 사고시나리오의 발생확률과 결과심각도에 의하여 수행하며, 결과심각도는 통계적 기법을 활용한 사고사례 영향분석 또는 전산 화재·대피모사 또는 실물(모형) 화재시험 등으로 수행하여야 한다. 가. 전산화재모사 및 전산대피모사의 경우 공학적 타당성이 검증					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
가. 전산화재모사 및 전산대피모사의 경우 공학적 타당성이 검증된 해석코드를 이용하여야 하며 입력데이터의 유효성은 다음과 같다. 가) 철도차량에 사용된 내·외장 설비에 대한 중형 및 소형 시편시험 결과 또는 이로부터 계산된 화재특성 나) 자동소화설비를 포함한 화재해석의 경우에는 시험결과로 입증된 소화성능을 사용 다) 대피 지원설비를 포함한 대피시간해석의 경우에는 해당설비에 대한 대피 성능 검증 결과를 사용 나. 전산대피모사의 경우 승객 및 승무원의 대피에 요구되는 시간을 해석하여야 하며, 이 때 노약자나 장애인의 탑승 비율을 고려하여야 한다. 다. 실물(모형)화재시험의 경우 대상차량과 동등성이 검토된 구조와 실내설비에 대하여 수행하여야 한다. 4) 충돌안전 위험도분석 : 철도차량의 충돌안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 운행제어장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차간의 충돌사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물 충돌사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 상대적인 충돌속도와 대상물의 중량을 고려한 충돌에너지 분산 흡수, 운전실 및 객실에 대한 침입 및 관통 방지, 생존 공간 및 탈출로 확보, 철도차량 간 타고오름 방지 등 승객 및 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 철도차량의 충돌안전설계 구조에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 최고속도로 운행중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하	된 해석코드를 이용하여야 하며 입력데이터의 유효성은 다음과 같다. 가) 철도차량에 사용된 내·외장 설비에 대한 중형 및 소형 시편시험 결과 또는 이로부터 계산된 화재특성 나) 자동소화설비를 포함한 화재해석의 경우에는 시험결과로 입증된 소화성능을 사용 다) 대피 지원설비를 포함한 대피시간해석의 경우에는 해당설비에 대한 대피 성능 검증 결과를 사용 나. 전산대피모사의 경우 승객 및 승무원의 대피에 요구되는 시간을 해석하여야 하며, 이 때 노약자나 장애인의 탑승 비율을 고려하여야 한다. 다. 실물(모형)화재시험의 경우 대상차량과 동등성이 검토된 구조와 실내설비에 대하여 수행하여야 한다. 4) 충돌안전 위험도분석 : 철도차량의 충돌안전을 위한 위험도분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 운행제어장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차간의 충돌사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물 충돌사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 상대적인 충돌속도와 대상물의 중량을 고려한 충돌에너지 분산 흡수, 운전실 및 객실에 대한 침입 및 관통 방지, 생존 공간 및 탈출로 확보, 철도차량 간 타고오름 방지 등 승객 및 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 철도차량의 충돌안전설계 구조에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 최고속도로 운행중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차상신호장치에 대한 지상신호설비					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치(기관사보안장치와 종합제어장치를 포함하여 철도차량의 운행을 조정하는 장치를 말한다.) 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프(fail-safe) 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (5) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 건널목 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치(MMI: Man-Machine Interface)를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 충돌 전·후의 급격한 가 감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 승객 및 승무원이 선반 소화물 혹은 실내설비와 충돌 시 피해를 최소화 할 수 있는 충돌안전 실내설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 최고속도에서 풍압이나 외부물체의 충격 등에 대비한 운전실 전면창, 객실 출입문 및 창문 등의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 5) 탈선안전 위험도분석 : 철도차량의 탈선안전을 위한 위험분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 주행장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반	와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치(기관사보안장치와 종합제어장치를 포함하여 철도차량의 운행을 조정하는 장치를 말한다.) 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프(fail-safe) 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (5) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 건널목 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, ~~집전제어~~, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치(MMI: Man-Machine Interface)를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 충돌 전·후의 급격한 가 감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 승객 및 승무원이 선반 소화물 혹은 실내설비와 충돌 시 피해를 최소화 할 수 있는 충돌안전 실내설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 최고속도에서 풍압이나 외부물체의 충격 등에 대비한 운전실 전면창, 객실 출입문 및 창문 등의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. 5) 탈선안전 위험도분석 : 철도차량의 탈선안전을 위한 위험분석은 다음 각 호를 고려하여 실시하여야 한다. (1) 주행장치, 제동장치 등 열차나 철도차량의 기술적 결함, 신호지시위반이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차탈선사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물에 의한 탈선사고의 위험성을 고려하여야 한다.					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
이나 과속운행과 같은 운전취급 오류 등에 의한 열차탈선사고, 선로지장물이나 외부장애물과 같은 장애물에 의한 탈선사고의 위험성을 고려하여야 한다. (2) 차량한계의 확보, 중량분포 및 축중에 대한 기준 만족, 최소곡선구간 통과 등 열차의 정지 및 운행상황에서의 탈선 위험방지설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 규정된 열차 운행조건에서 차량과 선로 간 작용력을 최소화하여 주행안전성을 확보하고 곡선구간에서의 전복을 방지할 수 있는 구조설계와 장치의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차륜, 차축, 윤축, 축상조립장치, 현가장치, 차체지지장치, 대차틀 등 주행장치에 대하여 규정된 운행조건에서의 하중, 진동 및 충격 등에 의한 손상방지와 보호에 관한 사항을 고려하여야 하며, 필요한 경우 고장검지 및 이상통보에 관한 사항을 포함할 수도 있다. (5) 최고속도로 운행 중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있는 운행상태 확인 장	(2) 차량한계의 확보, 중량분포 및 축중에 대한 기준 만족, 최소곡선구간 통과 등 열차의 정지 및 운행상황에서의 탈선 위험방지설계에 관한 사항을 고려하여야 한다. (3) 규정된 열차 운행조건에서 차량과 선로 간 작용력을 최소화하여 주행안전성을 확보하고 곡선구간에서의 전복을 방지할 수 있는 구조설계와 장치의 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (4) 차륜, 차축, 윤축, 축상조립장치, 현가장치, 차체지지장치, 대차틀 등 주행장치에 대하여 규정된 운행조건에서의 하중, 진동 및 충격 등에 의한 손상방지와 보호에 관한 사항을 고려하여야 하며, 필요한 경우 고장검지 및 이상통보에 관한 사항을 포함할 수도 있다. (5) 최고속도로 운행 중인 열차나 철도차량에서 정상적인 제동기능 외에 긴급한 경우에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (6) 차상신호장치에 대한 지상신호설비와의 적합성, 운행제어 안전핵심장치 및 소프트웨어(S/W)에 대한 페일-세이프 기능 또는 이중화(redundancy) 구성, 운행상태 감시, 고장 경보 및 보호 기능의 확보와 자동열차 제어 또는 비상정지 등의 운전보안 기능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (7) 선로 주변의 각종 안전설비나 철도교통관제실 등으로부터의 위험 정보나 지시를 전달받고, 선로 상 장애물이나 지장 상황을 원활하게 통보받을 수 있는 비상통신 및 열차방호 기능의 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다. (8) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있는 운행상태 확인 장치와 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, ~~감전제어,~~ 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
치와 기관사의 운전취급 오류나 규정위반을 예방할 수 있는 운행제어, 제동제어, 집전제어, 신호통신, 운전보안, 열차방호, 속도표시 장치 등의 조정장치를 고려한 설치, 배치 및 고장관리에 관한 사항을 고려하여야 한다. (9) 탈선 전·후의 급격한 가감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 승객 및 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 실내설비의 손상방지에 관한 사항을 고려하여야 한다. (10) 선로상의 장애물 충격 등에 대비한 장애물 제거기와 열차 분리나 차량구름을 방지할 수 있는 연결기의 구조 및 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.	한다. (9) 탈선 전·후의 급격한 가감속에 대비한 운전실 또는 객실 내부의 의자, 선반 등 고정설비의 안전한 설치와 승객 및 승무원의 피해를 최소화 할 수 있는 실내설비의 손상방지에 관한 사항을 고려하여야 한다. (10) 선로상의 장애물 충격 등에 대비한 장애물 제거기와 열차 분리나 차량구름을 방지할 수 있는 연결기의 구조 및 안전성능 확보에 관한 사항을 고려하여야 한다.					
3.2.6.4 위험도분석 결과기록 1) 철도운영자는 예비위험도분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (1) 철도운영개요, 기반시설 내용 및 주요 특성, 열차운행계획 등 도입되는 열차나 차량운행에 관한 전반적인 개요를 기술한다. (2) 철도운영과 기반시설에 의한 제약사항, 차량 및 열차의 안전요구 특성, 열차운행 및 유지관리 조건 등 철도차량 또는 열차의 전반적인 운행안전에 영향을 미칠 수 있는 위험요인을 확인하고 안전성을 검증할 수 있도록 설계에 관한 요구사항을 상세하게 기술한다. (3) 실시된 위험도분석 결과를 상세하게 기술하고, 이를 바탕으로 철도차량의 안전운행을 위한 안전대책 실행계획 수립에 반영한다. (4) 위험도분석에 활용한 참고자료 및 인용문헌 등을 기술한다. 2) 신청자는 위험도분석 결과를 상기 1)항에 준하여 차량 설계 및 제작에 필요한 항목에 대해 기술하되 관련 항목을 조정하여 기록할 수 있다. 3) 신청자는 위험도분석 결과보고서를 체계적으로 관리하여야 한다.	**3.2.6.4 위험도분석 결과기록** 1) 철도운영자는 예비위험도분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (1) 철도운영개요, 기반시설 내용 및 주요 특성, 열차운행계획 등 도입되는 열차나 차량운행에 관한 전반적인 개요를 기술한다. (2) 철도운영과 기반시설에 의한 제약사항, 차량 및 열차의 안전요구 특성, 열차운행 및 유지관리 조건 등 철도차량 또는 열차의 전반적인 운행안전에 영향을 미칠 수 있는 위험요인을 확인하고 안전성을 검증할 수 있도록 설계에 관한 요구사항을 상세하게 기술한다. (3) 실시된 위험도분석 결과를 상세하게 기술하고, 이를 바탕으로 철도차량의 안전운행을 위한 안전대책 실행계획 수립에 반영한다. (4) 위험도분석에 활용한 참고자료 및 인용문헌 등을 기술한다. 2) 신청자는 위험도분석 결과를 상기 1)항에 준하여 차량 설계 및 제작에 필요한 항목에 대해 기술하되 관련 항목을 조정하여 기록할 수 있다. 3) 신청자는 위험도분석 결과보고서를 체계적으로 관리하여야 한다.	Section M - 위험도분석 결과기록에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 위험도분석 결과기록에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -위험도 분석 결과기록을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 위험도분석 결과기록에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 위험도분석 결과기록에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 위험도분석 결과기록에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 위험도분석 결과기록에 대한 특별한 언급이 없음
3.2.7 철도소프트웨어 **3.2.7.1 소프트웨어 안전** 1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소	**3.2.7 철도소프트웨어** **3.2.7.1 소프트웨어 안전** 1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소	Section M - 소프트웨어 안전에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가**	- 소프트웨어 안전에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -소프트웨어 안전을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 소프트웨어 안전에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 품질보증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 정기적으로 감사를 실시하여 품질보증계획에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다. 4) 신청자는 소프트웨어가 의도된 기능을 수행할 수 있도록 소프트웨어 개발 요건, 확인 및 검증 요건, 안전성분석 요건 등의 품질보증 요건에 맞추어 소프트웨어에 대한 계획, 설계, 구현, 시험, 설치, 운영 및 유지보수를 하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 소프트웨어 형상관리 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 6) 신청자는 소프트웨어 생명주기동안에 형상관리계획에 따라 형상항목 식별업무, 형상항목 통제업무, 형상상태 기록 및 보고 업무의 형상관리활동을 수행하여야 한다. 7) 신청자는 형상관리계획서에 따라 정기적으로 소프트웨어의 형상감사를 실시하여 소프트웨어 형상관리계획서에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다. 8) 신청자는 소프트웨어 안전확보를 위해 철도소프트웨어에 대한 국제표준 IEC 62279를 기반으로 안전활동을 하여야 한다. 9) 신청자의 소프트웨어 전부 또는 일부가 신청자와 독립된 전문기관으로부터 국제표준 IEC 62279 기준으로 독립평가를 받은 경우 신청자는 독립평가 대상 소프트웨어에 대하여 3.2.7의 대응 항목에 대한 검사면제를 요청할 수 있으며, 검사기관은 요청에 따라 대상, 범위, 평가항목을 검토하여 대응 항목의 검사를 면제할 수 있다. 다만, 검사면제 요청 시 제출되는 독립평가보고서의 발행기관은 ISO 17020 및 ISO 17065에 따른 검사업무 자격기관으로 제한한다. 10) 신청자의 소프트웨어 안전활동은 제출된 서류를 바탕으로 검사하며, 필요 시 검사기관은 신청자와 협의를 거쳐 현	프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 품질보증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 정기적으로 감사를 실시하여 품질보증계획에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다. 4) 신청자는 소프트웨어가 의도된 기능을 수행할 수 있도록 소프트웨어 개발 요건, 확인 및 검증 요건, 안전성분석 요건 등의 품질보증 요건에 맞추어 소프트웨어에 대한 계획, 설계, 구현, 시험, 설치, 운영 및 유지보수를 하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발 및 사용 전에 소프트웨어 형상관리 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 6) 신청자는 소프트웨어 생명주기동안에 형상관리계획에 따라 형상항목 식별업무, 형상항목 통제업무, 형상상태 기록 및 보고 업무의 형상관리활동을 수행하여야 한다. 7) 신청자는 형상관리계획서에 따라 정기적으로 소프트웨어의 형상감사를 실시하여 소프트웨어 형상관리계획서에 따라 업무가 수행되었는지 여부를 확인하고 동 계획의 유효성을 평가하여야 한다. 8) 신청자는 소프트웨어 안전확보를 위해 철도소프트웨어에 대한 국제표준 IEC 62279를 기반으로 안전활동을 하여야 한다. 9) 신청자의 소프트웨어 전부 또는 일부가 신청자와 독립된 전문기관으로부터 국제표준 IEC 62279 기준으로 독립평가를 받은 경우 신청자는 독립평가 대상소프트웨어에 대하여 3.2.7의 대응 항목에 대한 검사면제를 요청할 수 있으며, 검사기관은 요청에 따라 대상, 범위, 평가항목을 검토하여 대응 항목의 검사를 면제할 수 있다. 다만, 검사면제 요청 시 제출되는 독립평가보고서의 발행기관은 ISO 17020 및 ISO 17065에 따른 검사업무 자격기관으로 제한한다. 10) 신청자의 소프트웨어 안전활동은 제출된 서류를 바탕으로 검사하며, 필요 시 검사기관은 신청자와 협의를 거쳐 현장 방문을 통한 검사를 시행할 수 있다.	필요		미국AAR기술기준 - Section M에는 소프트웨어 안전에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 소프트웨어 안전에 대한 특별한 언급이 없음		- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요 일본기술기준 - 소프트웨어 안전에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
장방문을 통한 검사를 시행할 수 있다.						
3.2.7.2 계획수립 1) 3.2.6(위험도분석)에 따른 철도차량에 대한 예비위험도 분석을 통해 위험도 관리수준을 결정하고, 정해진 관리수준에 따라 신청자는 철도차량 소프트웨어 안전관리를 실시해야 한다. 2) 신청자는 KS C IEC 62279에서 권고한 조직 구성 및 조직간 독립성을 확보하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어 품질보증 계획, 소프트웨어 형상 관리 계획 및 소프트웨어 검증 및 확인 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 수립된 계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면 소프트웨어 계획을 수정 및 보완하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발계획에 따라 다음 각 호의 사항을 포함한 확인 및 검증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 확인 및 검증 업무에 참여하는 주요 조직, 기능 및 책임사항 (2) 확인 및 검증 업무의 주요일정 및 필요한 자원 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 확인 및 검증의 업무, 절차 및 기법 (4) 확인 및 검증 업무의 보고 6) 신청자는 확인 및 검증계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 확인 및 검증계획을 수정 및 보완하여야 한다. 7) 신청자는 소프트웨어 개발 전에 다음 각 호의 사항을 포함한 소프트웨어 안전계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 안전성 활동에 참여하는 주요조직, 기능 및 책임사항 (2) 안전성 활동의 업무에 필요한 교육 및 훈련에 관한 사항 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 안전성활동 업무 및 업무의 관리내용 8) 신청자는 소프트웨어 안전계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 소프트웨어 안전계획을 수정 및 보완하여야	3.2.7.2 계획수립 1) 3.2.6(위험도분석)에 따른 철도차량에 대한 예비위험도 분석을 통해 위험도 관리수준을 결정하고, 정해진 관리수준에 따라 신청자는 철도차량 소프트웨어 안전관리를 실시해야 한다. 2) 신청자는 KS C IEC 62279에서 권고한 조직 구성 및 조직간 독립성을 확보하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어 품질보증 계획, 소프트웨어 형상 관리 계획 및 소프트웨어 검증 및 확인 계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 수립된 계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면 소프트웨어 계획을 수정 및 보완하여야 한다. 5) 신청자는 소프트웨어 개발계획에 따라 다음 각 호의 사항을 포함한 확인 및 검증계획을 수립하고 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 확인 및 검증 업무에 참여하는 주요 조직, 기능 및 책임사항 (2) 확인 및 검증 업무의 주요일정 및 필요한 자원 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 확인 및 검증의 업무, 절차 및 기법 (4) 확인 및 검증 업무의 보고 6) 신청자는 확인 및 검증계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 확인 및 검증계획을 수정 및 보완하여야 한다. 7) 신청자는 소프트웨어 개발 전에 다음 각 호의 사항을 포함한 소프트웨어 안전계획을 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (1) 안전성 활동에 참여하는 주요조직, 기능 및 책임사항 (2) 안전성 활동의 업무에 필요한 교육 및 훈련에 관한 사항 (3) 생명주기의 각 단계에서 수행되어야 할 안전성활동 업무 및 업무의 관리내용 8) 신청자는 소프트웨어 안전계획의 현황과 적합성을 정기적으로 점검하여야 하고, 점검결과에 따라 필요하다면, 소프트웨어 안전계획을 수정 및 보완하여야 한다.	Section M - 소프트웨어 위험도 분석 수행 계획 에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 소프트웨어 위험도 분석 수행 계획 에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -소프트웨어 위험도 분석 수행 계획 수립을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 소프트웨어 위험도 분석 수행 계획 에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 소프트웨어 위험도 분석 수행 계획 에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 소프트웨어 위험도 분석 수행 계획 에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 소프트웨어 위험도 분석 수행 계획 에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
한다.						
3.2.7.3 요구사항 정의 1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어의 기능 (2) 소프트웨어의 성능 (3) 소프트웨어의 외부 연계 (4) 소프트웨어의 신뢰성관련 요구사항 (5) 소프트웨어의 안전성관련 요구사항 (6) 소프트웨어의 보안성관련 요구사항 2) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 다음 각 호의 소프트웨어 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 발주자의 요구사항과 소프트웨어 요구사항과의 추적성 분석 (2) 요구사항 공정특성의 적합성 확인 (3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계요구사항에 대한 적합성 확인 3) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 안전활동을 수행하여야 한다. ~~(1) 안전요구사항의 적합성 확인~~ ~~(2) 안전요구사항의 위험분석~~	**3.2.7.3 요구사항 정의** 1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어의 기능 (2) 소프트웨어의 성능 (3) 소프트웨어의 외부 연계 (4) 소프트웨어의 신뢰성관련 요구사항 (5) 소프트웨어의 안전성관련 요구사항 (6) 소프트웨어의 보안성관련 요구사항 2) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 다음 각 호의 소프트웨어 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 발주자의 요구사항과 소프트웨어 요구사항과의 추적성 분석 (2) 요구사항 공정특성의 적합성 확인 (3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계요구사항에 대한 적합성 확인 3) 신청자는 소프트웨어 요구사항에 대하여 안전활동을 수행하여야 한다. ~~(1) 안전요구사항의 적합성 확인~~ ~~(2) 안전요구사항의 위험분석~~	Section M - 소프트웨어 요구사항 정의에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 소프트웨어 요구사항 정의에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -소프트웨어 안전 요구사항 정의을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 소프트웨어 요구사항 정의에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 소프트웨어 요구사항 정의에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 소프트웨어 요구사항 정의에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 소프트웨어 요구사항 정의에 대한 특별한 언급이 없음
3.2.7.4 소프트웨어 설계 1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어의 구조설계 및 상세설계에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 요구사항이 소프트웨어 설계에 정확하게 반영되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 설계요소 공정특성의 적합성 확인 (3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 소프트웨어 연계설계의 적합성 확인 3) 신청자는 설계에 대하여 안전활동을 수행하여야한다. ~~(1) 설계 적합성확인~~ ~~(2) 설계 위험분석~~	**3.2.7.4 소프트웨어 설계** 1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어의 구조설계 및 상세설계에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 요구사항이 소프트웨어 설계에 정확하게 반영되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 설계요소 공정특성의 적합성 확인 (3) 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 소프트웨어 연계설계의 적합성 확인 3) 신청자는 설계에 대하여 안전활동을 수행하여야한다. ~~(1) 설계 적합성확인~~ ~~(2) 설계 위험분석~~	Section M - 소프트웨어 구조 및 상세 설계에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 소프트웨어 구조 및 상세 설계에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -소프트웨어 설계을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 소프트웨어 구조 및 상세 설계에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 소프트웨어 구조 및 상세 설계에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 소프트웨어 구조 및 상세 설계에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 소프트웨어 구조 및 상세 설계에 대한 특별한 언급이 없음
3.2.7.5 소프트웨어 구현 1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다.	**3.2.7.5 소프트웨어 구현** 1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다.	Section M - 소프트웨어 구현에 대한 특별한 언급이 없음	- 소프트웨어 구현에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -소프트웨어 구현을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 소프트웨어 구현에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
2) 신청자는 수립된 통합계획에 따라 소프트웨어 통합을 수행하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어의 소스코드에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 구조 및 상세설계가 소스코드로 정확하게 구현되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 소스코드 구성요소의 공정특성의 적합성 확인 (3) 소스코드와 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계 적합성 확인 4) 신청자는 소프트웨어 소스코드에 대하여 안전활동을 수행하여야 한다. ~~(1) 코드 적합성확인~~ ~~(2) 코드 위험분석~~	2) 신청자는 수립된 통합계획에 따라 소프트웨어 통합을 수행하여야 한다. 3) 신청자는 소프트웨어의 소스코드에 대하여 다음 각 호의 확인업무를 수행하고 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (1) 소프트웨어 구조 및 상세설계가 소스코드로 정확하게 구현되었음을 확인하는 추적성 분석 (2) 소스코드 구성요소의 공정특성의 적합성 확인 (3) 소스코드와 하드웨어, 사업자 및 기타 시스템과의 연계 적합성 확인 4) 신청자는 소프트웨어 소스코드에 대하여 안전활동을 수행하여야 한다. ~~(1) 코드 적합성확인~~ ~~(2) 코드 위험분석~~	- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요		미국AAR기술기준 - Section M에는 소프트웨어 구현에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 소프트웨어 구현에 대한 특별한 언급이 없음		- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요 일본기술기준 - 소프트웨어 구현에 대한 특별한 언급이 없음
3.2.7.6 소프트웨어 시험 1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 시험계획 및 절차에 따라 시험을 수행하고, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 시험에 대한 시험계획서, 절차서 및 보고서 내의 상호관계에 대한 추적성을 분석하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 시험에 대한 시험계획, 절차 및 결과에 대하여 안전활동을 수행하여야 한다. ~~5) 안전성분석에는 다음 각 호의 사항을 수행하여야 한다.~~ ~~(1) 모든 안전요구사항이 시험되었는가를 분석~~ ~~(2) 모든 예상 가능한 정상 및 비정상 조건에서 소프트웨어가 의도된 기능을 수행하는지를 확인하기 위한 시험이 수행되었는가를 분석~~ ~~6) 소프트웨어 입증은 KS C IEC 62279, KS C IEC 60571 등을 참고할 수 있다.~~	3.2.7.6 소프트웨어 시험 1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. 2) 신청자는 시험계획 및 절차에 따라 시험을 수행하고, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 3) 신청자는 시험에 대한 시험계획서, 절차서 및 보고서 내의 상호관계에 대한 추적성을 분석하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. 4) 신청자는 시험에 대한 시험계획, 절차 및 결과에 대하여 안전활동을 수행하여야 한다. ~~5) 안전성분석에는 다음 각 호의 사항을 수행하여야 한다.~~ ~~(1) 모든 안전요구사항이 시험되었는가를 분석~~ ~~(2) 모든 예상 가능한 정상 및 비정상 조건에서 소프트웨어가 의도된 기능을 수행하는지를 확인하기 위한 시험이 수행되었는가를 분석~~ ~~6) 소프트웨어 입증은 KS C IEC 62279, KS C IEC 60571 등을 참고할 수 있다.~~	Section M - 소프트웨어 시험에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	- 소프트웨어 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -소프트웨어 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 소프트웨어 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 소프트웨어 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 소프트웨어 시험에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요 일본기술기준 - 소프트웨어 시험에 대한 특별한 언급이 없음
3.2.7.7 소프트웨어 설치 1) 신청자는 완성차시험 및 시운전시험을 통하여 소프트웨어가 시스템에 정확히 설치되었고 요구되는 기능을 정확히 수행하는지를 확인하고 관리하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어를 시스템에 설치할 경우에 설치관련 안전요구사항의 준수여부를 확인하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하	3.2.7.7 소프트웨어 설치 1) 신청자는 완성차시험 및 시운전시험을 통하여 소프트웨어가 시스템에 정확히 설치되었고 요구되는 기능을 정확히 수행하는지를 확인하고 관리하여야 한다. 2) 신청자는 소프트웨어를 시스템에 설치할 경우에 설치관련 안전요구사항의 준수여부를 확인하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하	Section M - 소프트웨어 설치에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	- 소프트웨어 설치에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -소프트웨어 설치을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 소	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 소프트웨어 설치에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 소프트웨어 설치에 대한

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
여야 한다.	여야 한다.			프트웨어 설치에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 소프트웨어 설치에 대한 특별한 언급이 없음		특별한 언급이 없음
3.2.7.8 소프트웨어 유지보수 1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 변경요구의 확인 (2) 문제점 보고 (3) 소프트웨어 수명주기 활동의 재수행 2) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 요구되는 소프트웨어의 변경에 대하여 다음 각 호의 업무를 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 운영시 부적합사항으로 인한 영향을 평가 (2) 소프트웨어의 변경사항에 대한 확인 및 검증업무의 반복 정도를 판단 (3) 승인된 변경사항에 적합하도록 확인 및 검증계획을 개정 (4) 소프트웨어 수명주기에 따라 확인 및 검증업무를 재수행 3) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 발생하는 소프트웨어의 변경에 대하여 안전성 분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.	3.2.7.8 소프트웨어 유지보수 1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 변경요구의 확인 (2) 문제점 보고 (3) 소프트웨어 수명주기 활동의 재수행 2) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 요구되는 소프트웨어의 변경에 대하여 다음 각 호의 업무를 수행하여야 한다. (1) 소프트웨어 운영시 부적합사항으로 인한 영향을 평가 (2) 소프트웨어의 변경사항에 대한 확인 및 검증업무의 반복 정도를 판단 (3) 승인된 변경사항에 적합하도록 확인 및 검증계획을 개정 (4) 소프트웨어 수명주기에 따라 확인 및 검증업무를 재수행 3) 신청자는 소프트웨어 운영 중에 발생하는 소프트웨어의 변경에 대하여 안전성 분석을 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다.	Section M - 소프트웨어 유지보수에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	- 소프트웨어 유지보수에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -소프트웨어 유지보수을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 소프트웨어 유지보수에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 소프트웨어 유지보수에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 소프트웨어 유지보수에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요 일본기술기준 - 소프트웨어 유지보수에 대한 특별한 언급이 없음
3.2.7.9 철도소프트웨어 기술기준 시행 1) 철도소프트웨어 기술기준은 소프트웨어의 안전기능에 적용한다. 2) 종전의 성능시험 · 제작검사를 받은 차량에 사용된 안전기능 소프트웨어와 소스코드가 동일한 경우 해당 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 3) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어 관련 기술기준의 시행을 2017년 5월 31일까지 유예한다.	3.2.7.9 철도소프트웨어 기술기준 시행 1) 철도소프트웨어 기술기준은 소프트웨어의 안전기능에 적용한다. 2) 종전의 성능시험 · 제작검사를 받은 차량에 사용된 안전기능 소프트웨어와 소스코드가 동일한 경우 해당 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 3) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어 관련 기술기준의 시행을 2017년 5월 31일까지 유예한다.	Section M - 철도소프트웨어 기술기준 시행에 대한 특별한 언급이 없음	- 철도소프트웨어 기술기준 시행에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -철도소프트웨어 기술기준 시행을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 철도소프트웨어 기술기준 시행에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 철도소프트웨어 기술기준 시행에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 철도소프트웨어 기술기준 시행에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 철도소프트웨어 기술기준 시행에 대한 특별한 언급이 없음
3.3 성능	3.3 성능	Section M	제66조 안전성	국내기술기준	기준안 유지	미국AAR기술기준

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>3.3.1 운행조건

3.3.1.1 기후조건
1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 해당 일반철도 차량(전기동차)의 적합성을 입증하여야 한다.
(1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속
(2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건
2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며, IEC 62498-1 등을 참고할 수 있다.</td>
<td>3.3.1 운행조건

3.3.1.1 기후조건
1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 해당 일반철도 차량(디젤동차)의 적합성을 입증하여야 한다.
(1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속
(2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건
2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며, IEC 62498-1 등을 참고할 수 있다.</td>
<td>- 철도 차량(기관차) 운행 적합성 입증을 위한 기후조건에 대한 특별한 언급이 없음

참고
Section C

TEMPERATURE－FOR CAR STRUCTURES AND COMPONENTS

Standard S-2036

차량에 적재하는 고온의 화물 혹은 차량 하역을 용이하게하기위해 사용되는 임의의 가열장치는 700 °F(약 370 °c)을 초과하는 지속적인 온도로 철강 구조의 차량에 가해지지 않도록 하여야 한다. 알루미늄 구조의 차량에는 250 °F을 초과하는 지속적인 온도로 가해지지 않도록 하여야 하며, 대차 조립체, 비금속 부품 또는 공기 제동 시스템의 부품에는 140 °F를 초과하지 않아야 한다.</td>
<td>1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.</td>
<td>- 일반적인 기후조건을 규정

미국AAR기술기준

- Section M에는 철도 차량(기관차) 운행 적합성 입증을 위한 기후조건에 대한 특별한 언급이 없음

참고
Section C
- 화차의 차체 재료에 따라 적재 화물의 온도제한을 규정

일본기술기준

-측풍에 의한 전복사고를 규정</td>
<td></td>
<td>- 철도 차량(기관차) 운행 적합성 입증을 위한 기후조건에 대한 특별한 언급이 없음

참고
Section C
- 화차의 차체 재료에 따라 적재 화물의 온도제한을 규정
:철강구조는 700°F
:알루미늄구조는 250°F
:대차조립체,비금속 부품 또는 공기제동 시스템의 부품에는 140°F

일본기술기준

[해석기준]
1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것.
(4) 비바람 등의 기상조건 (단, 재해시는 포함하지 않는다)
[해설]
③ 강풍시의 운전규제로서 순간 최대풍속 30m/s로 규정되어 있다(각 사업자 및 선구에 따라 다르다). 차량의 설계시에도 이 풍속으로 전복되지 않도록 고려할 것.</td>
</tr>
<tr>
<td>3.3.1.2 하중조건
1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 해당 일반철도 차량(전기동차)의 적합성을 입증하여야 한다.
(1) 승객 1인당 하중기준
(2) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도기준)
(3) 관성질량 보상계수 : 동력차 / 부수차(제어차포함)
2) 승객의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우, 신청자는 EN 15663, UIC 566 등을 참고할 수 있다.</td>
<td>3.3.1.2 하중조건
1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 해당 일반철도 차량(디젤동차)의 적합성을 입증하여야 한다.
(1) 승객 1인당 하중기준
(2) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도기준)
(3) 관성질량 보상계수 : 동력차 / 부수차(제어차포함)
2) 승객의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우, 신청자는 EN 15663, UIC 566 등을 참고할 수 있다.</td>
<td>Section M

- 철도 차량(기관차) 하중조건에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

참고
Section C-Part II (화차관련)

2.1.2.2 중량과 축간 거리 기준
<table><tr><td rowspan="2">대차 유형</td><td colspan="2">최대차량하중(lb)</td><td rowspan="2">차륜 크기 (in.)</td></tr><tr><td>차당</td><td>축당</td></tr><tr><td>4차륜</td><td>286,000(130톤)</td><td>71,500(32톤)</td><td>36 (91.44cm)</td></tr></table></td>
<td>제64조 차량 한계
차량은 차량한계를 초과해서는 안된다. 단, 구조상의 이유에 의해 차량한계를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배장기, 크레인이나 그 밖에 이와 유사한 것은 차량의 안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를 초과할 수 있다.

제70조 차체의 구조
차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.</td>
<td>국내기술기준
-화물 중량으로 량 당 최대 하중량을 규정

미국AAR기술기준

- Section M에는 철도 차량(기관차) 하중조건에 대한 특별한 언급이 없음

참고
Section C-Part II (화차관련)
-대차 유형별 최대 차량 하중 및 축당 하중,</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준

- 철도 차량(기관차) 하중조건에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

참고
Section C-Part II (화차관련)
-수송화물의 유형에 따라 대차 차축을 구분하고, 각 대차 유형별 량당 최대 하중과 축당 최대하중, 차륜의 직경을 규정하고 있음</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		6차륜 | 315,000(143톤) | 52,500(24톤) | 30 (76.2cm) 6차륜 | 360,000(163톤) | 60,000(27톤) | 33 (83.82cm) 6차륜 | 394,500(179톤) | 65,750(30톤) | 36 (91.44cm) **2.2 정의** 2.2.1 레일에 가해지는 최대 총 중량 | 차량의 정비중량 (단락 2.2.5 최대 중량을 더한 것 2.2.2 고정 하중 | 차체 구조, 거기에 영구적으 모든 설비들, 그리고 차량의 주되는 모든 부속품들의 중 석을 위해서는, 대차의 무 전체 차량의 추정 정비중량 허용된다. 2.2.3 하중 제한 | 화물의 최대 중량; 그리고 의 정비중량과 레일에 가 중량의 차이 2.2.4 활하중 | 하중 제한과 같거나, 이에 대 중에 명시된 어떤 퍼센트. 2.2.5 정비중량 | 대차와 차량의 일부로 간주 부속품들을 포함한 공차의 총 2.2.6 공칭 용량 | 차량의 정비중량, 축 크기, 에 가해지는 총 중량에 기초 운드의 배수인 어떠한 용량. 어떠한 경우에도 차량 등록 공칭 용량이 하중 제한을 넘 된다. 문단 2.1.5.17을 보라. 2.2.7 입방 용적 | 가능한 차량의 적재 공간. 이 설계 도면에 나타난 내부 치 해 입방피트로 계산되어야 한 유개, 냉장, 가축차에 대해서 적은 end wall 사이의 길이 면 또는 바닥선반에서 carlin 천장, side plate, 또는 더 낮 조물까지의 거리와 같은 내 기초해야 한다. 내부 너비는 곳에서 재어야 한다. 무개 호퍼차와 무개차에 대한 용적은 측면의 맨 위 아래의 산되어야 한다. 유개 호퍼차에 대해서는, 입 hatch frame의 가장 낮은 부 피로 계산되어야 한다.		차륜크기를 세분화하여 구분하고 있음 -다양한 하중과 용적을 정의하고 있음 -화차 주요 구성요소에 작용하는 하중과 힘을 규정하고 있음 -정적인 하중뿐만 아니라 동적인 하중조건을 고려하고 있음 **일본기술기준** -차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖을 것을 규정		-화차 주요 구성요소에 작용하는 하중과 힘을 규정하고, 정적 하중뿐만 아니라 동적 하중조건을 고려하여 설계하도록 규정하고 있음 **일본기술기준** [해석기준] 2 1중의 「차량은 차량한계를 초과하지 않는다」란 다음 상태에서 차량이 차량한계를 초과하지 않는 것을 말한다. (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 [해설] 「최대한의 하중」이란 신간선 철도를 제외한 보통철도 등의 여객차에 있어서는 승차할 수 있는 최대 인원(승무원의 수, 좌석정원 및 최대 입석 승차인원(좌석 앞 가장자리로부터 100mm의 바닥면을 제외한 객실 바닥면 중, 유효 폭 300mm 이상 및 유효높이 1800mm 이상을 확보할 수 있는 바닥면의 면적을 0.10㎡로 나누어 얻은 값으로 한다. 한편 소수점 이하는 절사한다.)의 합계로 한다. 단, 여객정원 이상 승차시키지 않는 취급을 하는 것에 있어서는 승무원의 인원과 여객정원의 합계로 한다.)에 의한 하중을 말하며, 화물차에 있어서는 최대적재량에 의한 하중을 말한다. 한편 1인당 중량은 55kg으로 한다. 단, 강삭철도에 있어서는 1인당 중량을 60kg으로 한다. [해설] 차체에 요구되는 강도는 사용조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						필요하다. 하중조건에 대해서는 주행하는 속도나 여객의 다소 등 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정의하는 것이 바람직하다.
3.3.1.3 운전조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전조건에 대한 해당 일반철도 차량(전기동차)의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다.	**3.3.1.3 운전조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전조건에 대한 해당 일반철도 차량(디젤동차)의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다.	Section M - 철도 차량(기관차) 운전조건에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제13조 선로 선형** 본선의 곡선 반경 및 구배는, 설계 최고속도, 설계 견인 중량 등을 고려해, 철도 수송의 고속성 및 대량성을 확보할 수가 있어야 한다. 다만, 지형 등의 이유에 의해 어쩔 수 없는 경우는, 예외로 한다. **제18조 구배** 1 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다. 3 차량의 유치 또는 해결(coupling and decoupling)을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다. **제99조 열차의 운전시각** 1 열차의 운전은 필요하게 따라 정거장에 있어서의 출발시각, 통과시각, 도착시각 등을 정해 실시하여야 한다. 2 열차의 운행이 흐트러졌을 때는 소정의 운행으로 복구하도록 노력하지 않으면 안 된다.	국내기술기준 - 노선 및 정차시간 등을 고려한 운전조건에 대한 철도차량(기관차)의 적합성 입증을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 철도 차량(기관차) 운전조건에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 -선로선형, 구배, 운전속도 등을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 철도 차량(기관차) 운전조건에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 **[해석기준]** 본선의 곡선반경(분기내곡선 및 그 전후의 곡선(이하 “분기부대곡선”이라 한다)) 및 본선의 구배는, 차량의 성능 등을 고려하여, 지형상의 이유로 필요한 경우가 아니면, 각각 해당선구의 설계최고속도의 적어도 80%이상을 달성하도록 결정하여야 한다. 그러나, 기관차 견인선로의 구배는, 기관차의 성능등을 고려하여, 당해선구의 설계견인 중량을 견인할 수 있는 것으로 할 것. **[해석기준]** 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다. (2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대해 최대구배는, 다음과 같이 한다. (A) 25/1000. (B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
			제103조 열차의 운전 속도 열차는 선로 및 전차선 선로 상태, 차량의 성능, 운전방법, 신호의 조건, 열차방호 방법 등에 따라 안전한 속도로 운전해야 한다. **제112조 철도 신호와 운전의 관계** 철도신호 현시 또는 표시에 의해 열차 등을 운전하는 경우는, 철도신호가 현시 또는 표시하는 조건에 따라야 한다.			구간에 대해서는, 열차의 동력 발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다. [2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다. [해석기준] 1. 열차의 운행상황을 파악하고, 또는 운전정리를 실시하는 경우에 있어서, 그 대상으로 하지 않는 정거장은 운전시각을 정하지 않는 것이 가능하다. 2. 운전정리가 필요로 할 때는, 그때마다, 운륜장 또는 운전정리 담당자의 지시에 의할 것 [해석기준] 열차의 운전속도는 선로 및 전차선로의 상태, 차량의 성능, 열차방호방법에 따라 최고속도를 정해두는 한편, 다음의 경우는 각각에 따라 결정된 사항에 따른다. (1) 운전방법에 따라 정하는 경우는, 다음과 같다. (2) 신호의 조건에 따라 정하는 경우는 다음과 같다. (3) 쇄정되어 있지 않은 전철기(할출 전철기는 제외한다.)를 통과하는 경우 (4) 지상 신호기에의한 경우 [해설] 1. 직원과 철도신호와의 관계 「철도신호」는 운전관계 설비 등을 제어하기 위한 신호와는 다르게 직원에 대해서, 작업을 실시하는데 빠질 수 없는 조건 등을 현시 또는 표시하는 것이다. 따라서, 열차 등의 운전에 관계가 있는 직원은 철도신호의 현시 또는 표시에 의해서 열차 등을 운전하는 경우는 스스로의 작업에 관계가 있

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>는 그러한 현시 또는 표시에 따라서 해당 작업을 실시하여야 한다.</td></tr>
<tr><td>3.3.2 운행성능
1) 신청자는 일반철도 차량(전기동차)에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다.
(1) 최고속도
(2) 역행성능
(3) 제동성능
(4) 집전성능
(5) 열차 주행저항
(6) 진동
(7) 승차감
2) 해당 일반철도 차량(전기동차)에 대한 제1) 항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다.
3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을 참고할 수 있다.</td><td>3.3.2 운행성능
1) 신청자는 일반철도 차량(디젤동차)에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다.
(1) 최고속도
(2) 역행성능
(3) 제동성능
~~(4) 집전성능~~
(4) 열차 주행저항
(5) 진동
(6) 승차감
2) 해당 일반철도 차량(디젤동차)에 대한 제1) 항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다.
3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을 참고할 수 있다.</td><td>Section M

- 철도 차량(기관차) 운행 성능에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

RP-548 LOCOMOTIVE RATING TRAIN/TRACK RESISTANCE

1.0 범위
1.1 이 권장 절차는 기관차 평가에서 열차/선로 저항을 결정하는 식을 정의한다.
2.0 평탄 선로 - 등속도
다음 식은 기관차와 차량의 저항을 계산하는데 사용하기를 권장한다.
<table><tr><td>기관차</td><td></td><td>$R = 1.3 + \frac{29}{w} +$</td></tr><tr><td>화차</td><td></td><td>$R = 1.3 + \frac{72.5}{wn}$</td></tr><tr><td>객차</td><td></td><td>$R = 1.3 + \frac{29}{w} +$</td></tr><tr><td rowspan="2">동차</td><td>선두차</td><td>$R = 1.3 + \frac{29}{w} +$</td></tr><tr><td>부수차</td><td>$R = 1.3 + \frac{29}{w} +$</td></tr><tr><td rowspan="2">탈고식 초경량열차</td><td>기관차</td><td>$R = 1.3 + \frac{29}{w} +$</td></tr><tr><td>차량</td><td>$R = 1.3 + \frac{29}{w} +$</td></tr></table>
3.0 구배저항
구배저항(lb/ton)= 20×퍼센트 구배
4.0 곡선저항
선로 곡선저항의 단위는 전통적으로 곡선 상에 있는 열차의 부분에 대해 0.8 lb/ton/degree로 확립된 것으로 보인다.
5.0 바람 저항(WIND RESISTANCE)
바람 저항에 대해 보정하는 것이 바람직한 경우, 위에 나열된 저항식에서의 마지막 인수 V에 대한</td><td>제69조 제동 장치
차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.

제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조
신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다.

JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법
JIS E4023 철도차량의 진동특성-측정방법
JIS E4031 철도차량 부품의 진동시험</td><td>국내기술기준

-운행성능을 신청자가 제안하고 입증하도록 규정

미국AAR기술기준

- Section M에서는 철도 차량(기관차) 운행 성능에 대한 특별한 언급이 없음
- Section M에는 열차 주행저항에 대한 규정만 존재

일본기술기준

-신간선철도에 대한 소음기준만 규정</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준

- 철도 차량(기관차) 운행 성능에 대한 특별한 언급이 없음
- Section M에는 열차 주행저항에 대한 규정만 존재
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요
• 제동성능
AAR MSRP, Section E-II, Electronically Controlled Brake Systems : Standard S-4200, “Electronically Controlled Pneumatic (ECP) Cable-Based Brake Systems－Performance Requirements” : Standard S-4250, “Performance Requirements for ITC-Controlled Cable-Based Distributed Power Systems”

일본기술기준

[해석기준]
신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다.
[해설]
공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>값을 열차 속도 + 상응하는 두부 풍속으로 바꿀 수 있다. 일반적으로 10mph의 직접적인 두부 바람에 상응하는 값을 취하는 것이 운행계획 계산 목적을 위한 현실적인 값으로 알려졌다.
6.0 가속저항
가속저항 (lb/ton) = 가속도 (mph/sec) × 100
7.0 모든 특정한 차량의 저항은 차량의 기계적인 상태 또는 운영하는 선로의 특성에 따라 식의 계산과 상당히 오차가 발생할 수 있다.
<table><tr><th colspan="2">기호</th></tr><tr><td>R</td><td>톤 당 파운드(2000lb) 단위의 서 견인 저항</td></tr><tr><td>A</td><td>기관차 또는 차체 및 대차의 곱피트 단위의 면적</td></tr><tr><td>V</td><td>시간 당 마일 단위의 속도</td></tr><tr><td>n</td><td>차량 당 축의 수</td></tr><tr><td>w</td><td>톤 단위의 축 당 평균 중량</td></tr><tr><td>wn</td><td>톤 단위의 기관차 또는 차량 량</td></tr><tr><td>A′</td><td>14.9로 나뉘고 120으로 곱해 위의 차량 유닛의 높이</td></tr><tr><td>n‘</td><td>80피트 객차에 상응하는 길 당 축의 수</td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td><td>지역의 유형 기준치
Ⅰ 70 데시벨 이하(주거지)
Ⅱ 75 데시벨 이하(상공업용지)</td></tr>
<tr><td>3.4 인터페이스

3.4.1 차량-전력

3.4.1.1 전압 및 주파수 범위
정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.</td><td>3.4 인터페이스

<s>3.4.1 차량-전력</s>

<s>3.4.1.1 전압 및 주파수 범위</s>
<s>정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.</s></td><td>Section M

- 차량-전력 인터페이스에서 전압 및 주파수 범위에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td><td>제41조 전차선로 등의 시설 등

5 전차선의 전압은, 열차의 적정한 운행을 확보하기 위해 충분한 값으로 유지되어야 한다.</td><td>국내기술기준

- 철도차량의 원활한 운행을 위해 전차선 전압과 주파수를 규정

미국 AAR기술기준

- Section M에서는 차량-전력 인터페이스에서 전압 및 주파수 범위에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준

- 최고전압과 최저전</td><td>기준안 유지</td><td>미국 AAR기술기준

- 차량-전력 인터페이스에서 전압 및 주파수 범위에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준

[해석기준]
30 철도 사업자는, 전차선의 표준전압을 결정할 것.
31 30에서 정한 전차선의 표준 전압은, 열차의 운전을 보장하기 위해 필요한 값을 유지 할 것.
32 철도의 종류에 따른 전</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>압만을 규정(권고)</td><td></td><td>차선의 표준 전압을 다음 표에 예시한다.
<table><tr><td>철도종류</td><td>가설방식</td><td>전차선의 표준전압</td></tr><tr><td rowspan="2">일반철도</td><td>가공단선식</td><td>직류 1,500
직류 750 V
직류 600 V
단상교류 20,
V (신간선
단상교류 25,
V)</td></tr><tr><td>서드레일</td><td>직류 750 V
직류 600 V</td></tr></table>[해석]
전차선의 최고최저전압(신간선)<table><tr><td>표준전압</td><td>최고전압</td><td>최저</td></tr><tr><td>직류 1,500V</td><td>1,800V</td><td>1,000</td></tr><tr><td>직류 750V</td><td>900V</td><td>500V</td></tr><tr><td>직류 600V</td><td>720V</td><td>400V</td></tr><tr><td>단상교류 25,000V</td><td>30,000V</td><td>22,500</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>3.4.1.2 회생제동
1) 일반철도 차량(전기동차)은 교류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생 제동을 허용해야 한다.
2) 일반철도 차량(전기동차)은 직류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다.
3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.</td><td>~~3.4.1.2 회생제동~~
~~1) 일반철도 차량은 교류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생제동을 허용해야 한다.~~
~~2) 일반철도 차량은 직류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다.~~
~~3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.~~</td><td>Section M
- 회생 제동에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요
• Section E－Brakes and Brake Equipment</td><td>제69조 제동 장치
차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.

제68조 동력 발생 장치
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.</td><td>국내기술기준
- 교류전력 공급시스템/직규전력 공급 시스템에서 회생제동 허용을 규정

미국 AAR기술기준

- Section M에는 회생 제동에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
-관통제동을 기준으</td><td>기준안 유지</td><td>미국 AAR기술기준

- 회생 제동에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요
• Section E－Brakes and Brake Equipment

일본기술기준
[해석기준]
1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음</td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
				로 규정하고 있어, 회생제동에 대한 규정은 없음. 다만, 사업자가 실시기준을 정하여 성능을 입증하도록 하고 있음		표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. 비고 : 신간선에 있어서는 독립적으로 작용하는 2계통 이상의 제동 지령계를 가질 것 [해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치
3.4.1.3 집전장치 정적 접촉력 1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다. 2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 해당 일반철도 차량이 운행되는 전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다.	~~3.4.1.3 집전장치 정적 접촉력~~ ~~1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다.~~ ~~2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 해당 일반철도 차량이 운행되는 전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다.~~	Section M - 집전장치 정적 접촉력에 대한 특별한 언급이 없음 - 전차선과의 동적거동에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제68조 동력 발생 장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것	국내기술기준 - 집전정치의 정적, 동적 접촉력을 규정 미국 AAR기술기준 - Section M에는 집전장치 정적 접촉력에 대한 특별한 언급이 없음 - Section M에는 전차선과의 동적거동에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 갖는 성능으로 규정	기준안 유지	미국 AAR기술기준 - 집전장치 정적 접촉력에 대한 특별한 언급이 없음 - 전차선과의 동적거동에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] ⑤ 팬터그래프는 사용 선구의 전차선에 대해 추종성을 가진 것으로, 다음과 같이 한다. (가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 팬터그래프는 승무원실에서 일제히 강하 조작이 가능할 것. (나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프 장착부는 2중 절연할 것. (다) 특별고압(7000V를 넘
3.4.1.4 전차선과의 동적거동 1) 차량과의 인터페이스를 위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다. 2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318, KS C IEC 60913 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC 62486 등을 참고한 동적거동 성능을 만족하여야 한다. 동적거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다.	~~3.4.1.4 전차선과의 동적거동~~ ~~1) 차량과의 인터페이스를 위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다.~~ ~~2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318, KS C IEC 60913 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC 62486 등을 참고한 동적거동 성능을 만족하여야 한다. 동적거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다.~~					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						는 전압. 이하같다)의 교류를 집전하는 차량의 팬터그래프는 스프링 등의 기계력에 의해 상승시킬 수 있을 것. 단, 기계력에는 공기압력에 의해 발생시키는 기계력을 포함한다. [해설] (가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 가선에 이상이 있는 경우에 팬터그래프가 파손, 지락함으로써 발생하는 화재 및 감전사고를 방지하기 위해 승무원실에서 편성된 모든 팬터그래프를 일제히 강하할 수 있는 구조로 할 것을 규정하고 있다. (나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프의 장착부에 대해서는 2중 절연으로 할 것을 규정하고 있다. (다) 특별고압의 교류를 집전하는 차량에 있어서는 팬터그래프의 상승을 기계력으로만 한정하고 있다.
3.4.1.5 집전장치 배열 1) 집전장치는 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한 복수의 집전장치가 설치되는 경우 연속되는 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다. 2) 교류전력 공급시스템 상에서 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다.	**~~3.4.1.5 집전장치 배열~~** ~~1) 집전장치는 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한 복수의 집전장치가 설치되는 경우 연속되는 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다.~~ ~~2) 교류전력 공급시스템 상에서 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다.~~	Section M - 집전장치 배열에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제68조 동력 발생 장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것 (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**국내기술기준** - 절연구간을 고려한 집전장치 배열을 규정 **미국 AAR기술기준** - Section M에는 집전장치 배열에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 집전장치 배열에 대한 특별한 언급이 없음 - 시설에 적합한 집전장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기설비의 보호측면을 규정	기준안 유지	**미국 AAR기술기준** - 집전장치 배열에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (4) 집전장치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것 (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것
3.4.1.6 절연구간 주행 1) 일반철도 차량(전기동차)은 노선 상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로 수신할 수 있어야 한다. 단, 적절한 지상설비가 구축되어 있는 경우에 한한다. 2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다. 3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가 없도록 동작하여야 한다. 4) 신청자는 KS C IEC 60913, KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	~~3.4.1.6 절연구간 주행~~ ~~1) 일반철도 차량은 노선 상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로 수신할 수 있어야 한다. 단, 적절한 지상설비가 구축 되어 있는 경우에 한한다.~~ ~~2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다.~~ ~~3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가 없도록 동작하여야 한다.~~ ~~4) 신청자는 KS C IEC 60913, KS C IEC 60494-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.~~	Section M - 절연구간 주행에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	제68조 동력 발생 장치 (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**국내기술기준** - 절연구간 주행에 필요한 집전장치관련 자동 기능을 규정 **미국 AAR기술기준** - Section M에는 절연구간 주행에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 절연구간 주행에 대한 특별한 언급이 없음 - 시설에 적합한 집전장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기설비의 보호측면을 규정	기준안 유지	**미국 AAR기술기준** - 절연구간 주행에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. [해설] ③ 전기방식 또는 표준전압이 다른구간에 잘못 침입한 경우에 주회로의 전기기기가 소손됨으로써 화재사고가 발생하는 것을 방지하기 위해 그러한 사태가 발생한 경우에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것을 규정하고 있다. 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치의 설치 예로서 교직류 전기기관차의 경우를 예로 들면 다음과 같다. (가) 「직류」 인 채 교류구간에 진입(교류모진)하였을

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						때 직류구간→무가압구간진입→직류전압 계전기낙하→차단기개방→교류구간 진입이 된다. 이 경우 직류전압 계전기가 보호장치가 된다. (나) 「교류」인 채 직류구간에 진입(직류모진)하였을 때 교류구간→무가압구간진입→교류전압계전기 낙하→차단기 개방하지 않음→직류구간 진입→보호 퓨즈용단이 된다. 이 경우, 보호 퓨즈가 보호장치가 된다. 교류전압 계전기가 낙하해도 차단기가 개방되지 않도록 하고 있는 것은 교류구간의 교-교섹션에 있어서 차단기의 동작 빈도를 억제하기 위해서이며, 퓨즈 보호방식으로 하고 있다. 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 대해서도 보호하는 장치를 설치하도록 하고 있는데, 전기설비가 전압이 높은 측의 절연사양, 성능 및 기능으로 설계 제작되어 있는 경우, 안전은 확보되고 있으므로 특별히 보호장치를 설치할 필요는 없다. 주파수가 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 있어서도 높은 주파수 측에서의 설계제작이 행해져 있으면 마찬가지로 보호장치를 설치할 필요는 없다.
3.4.1.7 집전장치 절연 1) 집전장치들은 그 설치된 위치 및 사용전압을 고려하여 차체와의 절연거리 및 연면거리를 확보하여 설치되어야 한다. 2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 KS C IEC 60850, 절연 관련 조건은 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.	~~**3.4.1.7 집전장치 절연**~~ ~~1) 집전장치들은 그 설치된 위치 및 사용전압을 고려하여 차체와의 절연거리 및 연면거리를 확보하여 설치되어야 한다.~~ ~~2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 KS C IEC 60850, 절연 관련 조건은 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.~~	Section M - 집전장치 절연에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 집전장치들간의 절연에 대한 규정은 없음.	**국내기술기준** - 집전장치들간의 절연을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 집전장치 절연에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준**	기준안 유지	**미국AAR기술기준** - 집전장치 절연에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 집전장치 절연에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
				- 집전장치 절연에 대한 특별한 언급이 없음		
3.4.2 차량-신호 **3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스** 1) 지상신호장치와의 연계동작 (1) 해당 선구에 운행하는 모든 일반철도 차량(전기동차)은 사용 중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 지상-차상 열차제어설비 신호장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 열차제어 관련 주요한 정보가 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신 및 처리할 수 있어야 한다. (3) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상신호장치와 인터페이스 할 수 있는 차상신호 수신장치가 설치되어야 한다. (4) 차량은 지상신호장치에 의해 제한되는 속도로 주행하여야 한다. 2) 절연구간의 차량 통과 (1) 전기를 동력으로 하는 차량이 절연구간을 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. (2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 전송받은 차량은 운전간을 차단하는 등 차량에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다. 3) 운행 중인 차량의 차축이 과열되는지는 지상 또는 차상에서 검지하는 안전설비가 있는 경우, 이 장치와 인터페이스를 통해 차량으로 차축의 과열 검지 정보를 전송하여야 한다.	**3.4.1 차량-신호** **3.4.1.1 지상신호장치와 인터페이스** 1) 지상신호장치와의 연계동작 (1) 해당 선구에 운행하는 모든 일반철도 차량(디젤동차)은 사용 중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 지상-차상 열차제어설비 신호장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 열차제어 관련 주요한 정보가 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신 및 처리할 수 있어야 한다. (3) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상신호장치와 인터페이스 할 수 있는 차상신호 수신장치가 설치되어야 한다. (4) 차량은 지상신호장치에 의해 제한되는 속도로 주행하여야 한다. ~~2) 절연구간의 차량 통과~~ ~~(1) 전기를 동력으로 하는 차량이 절연구간을 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다.~~ ~~(2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 전송받은 차량은 운전간을 차단하는 등 차량에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다.~~ 3) 운행 중인 차량의 차축이 과열되는지는 지상 또는 차상에서 검지하는 안전설비가 있는 경우, 이 장치와 인터페이스를 통해 차량으로 차축의 과열 검지 정보를 전송하여야 한다.	Section M - 지상신호장치와 인터페이스에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**성령 7장** **운전보안설비(제54조부터 제63조까지)** **제54조 폐색을 확보하는 장치** **제55조 철도신호의 현시장치등** **제56조 신호 상호간 등을 연쇄시키는 장치 등** **제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치** **제58조 자동운전을 하기 위한 장치** **제60조 보안통신설비** **제61조 가공통신선의 시설** **제62조 건널목 보안설비** **제63조 장애발생시의 안전확보** 제69조 제동장치 제59조 열차등을 검지하는 장치 **제101조 열차간의 안전 확보** 1 열차는 열차간의 안전을 확보할 수 있도록 다음으로 게시하는 몇 개의 방법에 의해 운전하지 않으면 안 된다. ① 폐색에 의한 방법 ② 열차 간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 ③ 동력차를 조종하는 직원이 전방의 전망 그 외 열차의 안전한 운전에 필요한 조건을 고려해 운전하는 방법 **제54조 폐색을 확보하는 장치 등** 1 폐색을 확보하는 장치는, 진로상의 폐색 구간의 조건에 따라 신호를 현시하고, 또는 폐색의 보증을 수행할 수 있는 것이어야 한다. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는, 열차와 진로상의 다른 열차 등과의 간격 및 선로 조건에 따라, 연속적으로	**국내기술기준** - 차량-신호제어 장치의 인터페이스에 대한 일반적인 기능을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 지상신호장치와 인터페이스에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 운전보안설비와 열차 운전에 관련된 장에서 인터페이스 일반에 대해 일부 내용을 규정	기준안 유지	**미국AAR기술기준** - 지상신호장치와 인터페이스에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 1 제 1 항 제 1 호의 「폐색에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는, 다음과 같이 할 것 2. 제1항 제2호의 「열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 제 54 조 제2항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용할 것. 3. 제1항 제3호의 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 다음과 같이 할 것 4. 고장과 그 외의 이유에 의해 폐색에 상용하고 있는 장치 및 열차간 간격확보장치 등을 사용할 수 없게 되었을 경우 열차의 폐색운전은 다음과 같이 할 것. [해석기준] 1 폐색을 확보하는 장치(이하 "폐쇄 장치"라 한다)은, 다음 각호에 의할 것. (1) 자동폐쇄식의 경우 (2) 차내폐쇄식의 경우 [해석기준] 1. 열차의 제동력은 조성한 차량의 차축수에 대한 필요한 제동력이 작용하는 차량의 차축 수의 비율 등 일정한 기준을 정해 판단할 수 있도록 할 것.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
			제어함으로써, 자동적으로 해당 열차를 감속시키거나, 또는 정지 할 수 있는 것이어야 한다. 3 제1항 또는 제2항에 열거된 장치를 단선 운전을 하는 구간에 사용하는 경우, 상대하는 열차가 동시에 해당 구간에 진입 할 수없는 것이어야 한다. 제96조 열차의 제동력 열차의 제동력은, 선로의 경사 및 운전속도에 따라 충분한 능력을 가지는 것으로 하여야 한다. **제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.			2. 1 의 비율은 100을 표준으로 하여 브레이크가 고장난 차량 또는 특수차를 연결하는 경우 등으로, 그 비율을 100미만으로 할 필요가 있을 때는 선로의 표준 경사 및 속도에 따라 그 비율을 정해 둘 것. [해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 열차자동정지 장치 또는 열차자동제어 장치를 설치할 것.
3.4.2.2 차상신호장치와 인터페이스 1) 운전실 내부에 설치되는 신호장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치되어야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 삭정 또는 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 차상신호장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 최소한 다음의 사항을 고려하여 설계되어야 한다. (1) 열차의 위치 불확실성 (2) 열차길이 (3) 허용 초과속도 (4) 속도검지 오류 (5) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간	**3.4.1.2 차상신호장치와 인터페이스** 1) 운전실 내부에 설치되는 신호장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치되어야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 삭정 또는 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 차상신호장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 최소한 다음의 사항을 고려하여 설계되어야 한다. (1) 열차의 위치 불확실성 (2) 열차길이 (3) 허용 초과속도 (4) 속도검지 오류 (5) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간	Section M - 차상신호장치와 인터페이스에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다. **제119조 전호 및 표지** 전호 및 표지는 열차 등의 운전의 안전을 확보할 수 있도록 그 종류 및 표시의 방식을 정하여 이용하여야 한다.	국내기술기준 - 차상열차제어장치들의 구제적인 기능을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 차상신호장치와 인터페이스에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 구체적인 장치명을 사용하지 않고, 성능을 규정(여러 조문에서 차상열차제어장치들에 관련된 내용을 규정)	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 차상신호장치와 인터페이스에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 운전실에 설치하는 설비 - 제어설비의 조작장치, 차내 신호기의 현시설비, 차륜의 회전이상을 알리는 장치 등 [해설] 승무원실의 설비는 사고가 발생되지 않도록 하기 위한 설비, 사고가 발생한 경우에

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(6) 비상제동 감속도 (7) 선로의 구배 ~~5) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배 및 선로데이터, 선로 제한속도 등을 고려하여 설계되어야 한다.~~ 5) 새로 적용되는 차상 신호장치의 경우 해당 선구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다. 6) 차상신호장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량 하부의 장치설치조건 (2) 차량 내 전자기 간섭환경조건 7) 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 8) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. ~~10) 신청자는 KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.~~	(6) 비상제동 감속도 (7) 선로의 구배 ~~5) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배 및 선로데이터, 선로 제한속도 등을 고려하여 설계되어야 한다.~~ 5) 새로 적용되는 차상 신호장치의 경우 해당 선구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다. 6) 차상신호장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량 하부의 장치설치조건 (2) 차량 내 전자기 간섭환경조건 7) 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 8) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. ~~10) 신청자는 KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.~~		**제69조 제동장치** 5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것 **제63조 장애발생시의 안전확보** 운전 보안 설비는, 전기 기기 및 회로의 특성에 따라, 그 기능에 장애가 발생한 경우에도 열차 등의 안전 운전에 지장을 미칠 우려가 없는 기능을 유지하여야 한다. **제106조 열차 방호** 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 경우는, 열차의 비상제동거리를 고려하여, 정지신호의 현시, 그 외의 진행해 오는 열차를 신속하게 정지시키기 위한 조치를 강구하여야 한다. **제81조 차량의 부속장치** (5) 비상통보장치 - 비상시에 여객이 쉽게 승무원등에게 통보할 수 있는 것일 것 (6) 비상정지장치 - 비상시에 여객이 쉽게 차량을 정지시킬 수 있는 것을 것 (7)표식등 - 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것 **제86조 단독으로 승무하는 열차등의 차량설비** (1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 있는 장치를 설치할 것.			피해의 확대를 방지하기 위한 설비를 설치할 필요가 있다. 신호보안설비(ATS,ATC)의 차상설비에 대해 구 성령에서는 「자동열차정지장치, 자동열차제어장치」로 기술되어 있었지만, 성능규정화에 따라 구체적인 장치명을 사용하지 않고, 그 기능을 규정하고 있기 때문에 「제54조제2항 또는 제57조의 장치」라고 기술 [해석기준] 1. 전호 및 표지는 그 종류 및 표시의 방식을 정하여 이용할 것. 다만, 다음에 게시하는 전호 및 표지는 각각 정하는 것으로 할 것. [해석기준] 6 차량의 관통브레이크는 연결하여 운전하는 차량의 제동장치에 설치하고, 그 기능은 다음과 같다. (1) 조성한 차량에 승무원 실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것 (2) 조성이 분리되었을 때에 자동적으로 브레이크가 작용할 것 [해설] 제동창치에 요구되는 성능 요건인 차량을 안전하게 정지 및 감속할 수 있을 것에 대해 규정 [해석기준] 1 운전 보안 설비는, 전기 기기 및 회로의 특성에 따라, 그 기능에 장애가 발생한 경우에도 열차 등의 안전 운전에 지장을 미칠 우려가 없는 기능을 유지하여야 한다. [해석기준] 1. 다음의 경우는, 열차방호를 실시할 것. (1) 탈선 등에 의해 열차가 인접하는 선로를 운전하는	

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						열차의 진로를 지장 했을 때. (2) 선로, 전차선로 그 외의 개소에 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 때. 2. 열차방호의 조치는, 지장 개소의 외측의 적당한 거리를 멀리한 지점에 있고, 주신호기, 차내신호기, 임시수신호 혹은 특수신호에 의한 정지신호의 현시 또는 보호접지스위치의 사용으로 할 것. [해설] 열차의 안전하고 원활한 운행 확보와 여객에 대한 안내 연락에 필요한 차량의 부속장치의 기능 등에 대해 규정 기술기준은 차량의 부속장치에 요구되는 기능을 「신호장치」, 「통화장치」, 「기적」, 「차내방송장치」, 「비상통보장치」, 「비상정지장치」, 「표식등」에 대해 기술 [해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 자동 열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다.
3.4.3 차량-통신 3.4.3.1 승객정보 1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차이용을 위하여 실외안내표시장치, 실내안내표시장치 등으로 구성될 수 있다.	3.4.2 차량-통신 3.4.2.1 승객정보 1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차이용을 위하여 실외안내표시장치, 실내안내표시장치 등으로 구성될 수 있다.	Section M - 승객정보시스템에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제7조 이동 원활화를위해 강구 해야 할 조치** 철도 사업자가 고령자, 신체장애자 등의 이동상 또는 시설	국내기술기준 - 승객정보시스템의 구제적인 규격을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 승객정보시스템에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후**

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
2) 열차번호표시기, 행선표시기, 객실안내표시기를 설치한다. 3) 승객안내 정보는 ~~객실~~ 안내표시장치와 조화를 이루어 현시 ~~방송~~되어야 한다. 4) 승객안내 정보는 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시장치의 데이터는 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다.	2) 열차번호표시기, 행선표시기, 객실안내표시기를 설치한다. 3) 승객안내 정보는 ~~객실~~ 안내표시장치와 조화를 이루어 현시 ~~방송~~되어야 한다. 4) 승객안내 정보는 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시장치의 데이터는 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다.		의 이용상의 편리성 및 안전성의 향상을 위해 강구해야 할 조치에 대해서는 고령자, 신체장애자등의 공공교통기관을 이용한 이동의 원활화의 촉진에 관한 법률 (平成 18년(2006년) 법률 제91호)제8조(이)가 정하는 바에 따른다.	미국AAR기술기준 - Section M에는 승객정보시스템에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 이용상의 편의성 및 안전성 향상을 규정		검토가 필요 일본기술기준 [해설] 고령자, 신체장애자 등의 공공교통기관을 이용한 이동 원활화에 관한 법률이 제정되어, 이동제약자를 배려한 철도시설 및 차량의 구조에 대해서는 「이동원활화를 위해 필요한 여객시설 및 차량의 구조 및 설비에 관한 기준 (이하 「이동원활화 기준」 이라고 한다.)」 으로서 성령이 제정되었다. 이동원활화 기준 은 철도시설 및 차량의 설계시에도 반영되어야 할 것이므로 이것들을 규정 이동원활화 기준 (객실) 제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자 등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. (차체) 제32조2 차체의 측면에 철도차량의 행선지 및 종별을 잘 보이게 표시해야 한다. 단, 행선지 또는 종별이 명확한 경우는 예외이다. 이동원활화 기준 관련 통달 (운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를 들면 열차종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광 게시장치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방송 장치 등이다. (열차의 행선지 및 종별의 표시 설비) 15-4 제32조 제2항에서의 r행선지또는종별이명확한경우」로서 다음과 같은 경우를 그 예로한다. ① 인접하는 차량의 끝부분 부근에 표시설비가 있는 경우 ② 행선지나 종별이 하나인 선구의 경우 ③ 종별이 2이상인 선구에 있어서의 보통(각역 정차) 열차의 경우 ④ 다른 정보설비에 의해 해당열차의 행선지나 종별의 정보가 제공되고 있음으로써 여객이 명확하게 식별할 수 있는 경우
3.4.3.2 차내방송장치 1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, ~~출입문 개폐상태/방향~~ 등이 안내방송 되어야한다. 2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원은 폐문경보를 승객들에게 청각적으로 알릴 수 있어야 한다. 3) 수동방송 및 자동방송이 가능하여야 한다. 수동 및 자동방송은 이중화하여 고장이 발생하면, 절체하여 동작이 가능하여야 한다. 4) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등 운행조건에 견딜 수 있어야 한다. 5) 열차 내에 설치되는 방송장치에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 작동대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다.	**3.4.2.2 차내방송장치** 1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, ~~출입문 개폐상태/방향~~ 등이 안내방송 되어야한다. 2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원은 폐문경보를 승객들에게 청각적으로 알릴 수 있어야 한다. 3) 수동방송 및 자동방송이 가능하여야 한다. 수동 및 자동방송은 이중화하여 고장이 발생하면, 절체하여 동작이 가능하여야 한다. 4) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등 운행조건에 견딜 수 있어야 한다. 5) 열차 내에 설치되는 방송장치에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 작동대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다.	**Section M** - 차내방송장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제81조 차량의 부속 장치** 1 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (4) 차내 방송장치 모든 객실에 방송할 수 있는 것일 것.	**국내기술기준** - 차내방송장치를 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 차내방송장치에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 차내방송장치 설치를 규정	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 차내방송장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 4 여객차에는 모든 객실에 안내 연락이 가능한 차내방송장치를 설치할 것. 단 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 이동원활화 기준 (객실) 제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
6) 기관사와 승무원이 탑승할 경우 기관사와 승무원간의 통화가 가능하여야 한다.	6) 기관사와 승무원이 탑승할 경우 기관사와 승무원간의 통화가 가능하여야 한다.					등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. 이동원활화 기준 관련 통달(운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를 들면 열차종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기 위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광 게시장치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방송 장치 등이다.
3.4.3.3 통신장치 1) 열차통신장치 (1) 열차 ~~안~~에 설치되는 통신장치는 ~~용도별로~~ 기관사와 ~~및 승무원과 승객~~ 철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. 승무원이 탑승할 경우 승무원과 철도교통관제시설간의 송수신 기능도 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치 ~~및 방송장치~~에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 ~~통화~~대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. (3) ~~객차 등의 경우~~ 승무원과 승객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 가. 객실이 있는 차량 1량 당 2개 이상 설치할 것 나. 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다. 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라. 승무원이 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것 마. 통신장치 주변에는 철도차량번호	3.4.2.3 **통신장치** 1) 열차통신장치 (1) 열차 ~~안~~에 설치되는 통신장치는 ~~용도별로~~ 기관사와 ~~및 승무원과 승객~~ 철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. 승무원이 탑승할 경우 승무원과 철도교통관제시설간의 송수신 기능도 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치 ~~및 방송장치~~에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 ~~통화~~대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. (3) ~~객차 등의 경우~~ 승무원과 승객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 가. 객실이 있는 차량 1량 당 2개 이상 설치할 것 나. 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다. 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라. 승무원이 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것 마. 통신장치 주변에는 철도차량번호	Section M - 열차통신장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. **제81조 차량의 부속장치** 1 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (2) 통화장치 승무원 상호간에 원활하게 통화가 가능한 것일 것. (5) 비상통보장치 비상시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것일 것. (6) 비상정지장치 비상시에 여객이 쉽게 차량을 정지시킬 수 있는 것일 것.	국내기술기준 - 열차통신장치의 기능을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 열차통신장치에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 통화장치와 비상통보장치에 대하여 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 열차통신장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석 기준] 1 승무원실에는 다음 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 운전실 : 전호 및 통화장치의 송수신장치 : 보안통신설비의 송수신장치 여객열차의 운전실 ; 비상통보장치의 송수신장치 차장실 : 전호 및 통화장치의 송수신장치

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
판 또는 순위표가 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 철도차량을 기관사 또는 승무원에게 신속하게 알릴 수 있을 것 바. 통신장치는 객실바닥면으로부터 1.2m 이하 높이에 설치할 것 (4) 기관사와 철도교통관제시설 사이의 ~~운용되는 모든 차량 의~~ 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. (5) 기관사와 승무원이 탑승하지 않는 경우, 통신장치는 승객이 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. (6) 전후운전실이 있는 경우 상호 통신장치가 설치되어야 한다. (7) 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다. 2) 열차무선방호장치 (1) 열차가 운행중 화재 · 탈선 · 추돌 · 충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)가 설치되어야 한다. (2) 열차무선방호장치는 인접하여 운행 중인 열차들이 일정거리 이내로 진입 시 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. (3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 인접하여 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 가. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식 나. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 다. 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 (4) 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조치를 취할 수 있어야 한다.	판 또는 순위표가 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 철도차량을 기관사 또는 승무원에게 신속하게 알릴 수 있을 것 바. 통신장치는 객실바닥면으로부터 1.2m 이하 높이에 설치할 것 (4) 기관사와 철도교통관제시설 사이의 ~~운용되는 모든 차량 의~~ 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. (5) 기관사와 승무원이 탑승하지 않는 경우, 통신장치는 승객이 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. (6) 전후운전실이 있는 경우 상호 통신장치가 설치되어야 한다. (7) 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다. 2) 열차무선방호장치 (1) 열차가 운행중 화재 · 탈선 · 추돌 · 충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)가 설치되어야 한다. (2) 열차무선방호장치는 인접하여 운행 중인 열차들이 일정거리 이내로 진입 시 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. (3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 인접하여 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 가. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식 나. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 다. 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 (4) 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조치를 취할 수 있어야 한다.		**제60조 보안통신설비** 정거장, 변전소, 운전 지령소, 전력지령소 기타 보안상 또는 운전상 필요한 개소의 상호간에는, 신속하게 연락 통보할 수 있는 보안 통신 설비를 설치해야 한다. **제106조 열차방호** 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 경우는 열차의 비상제동거리를 고려 하여, 정지신호의 현시 그 외의 진행해 오는 열차를 신속하게 정지시키기 위한 조치를 강구하지 않으면 안 된다.			여객열차의 차장실 : 차내방송장치의 송신장치 : 비상통보장치의 수신장치 또는 비상정지장치의 작동상태를 표시하는 장치 [해석기준] 2 통화장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 통화장치(휴대용 통화장치를 포함한다.)를 설치할 것. 단, 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 송신 및 수신은 승무원 상호간에만 할 수 있을 것. 단, 승무원 상호간의 통화를 우선하는 기능을 갖고, 승무원의 통화에 지장을 주지 않는 것에 있어서는 예외이 (3) 수신자의 판단으로 쉽게 기능을 해제할 수 없는 구조로 할 것. 5 비상통보장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 비상통보장치를 설치할 것. 단, 비상정지장치를 설치한 것 및 차량 2량이하(강삭철도에는 1량)으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상통보장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 송신장치를 설비할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실에서 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (3) 비상통보장치 또는 그 부근에 송신장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (4) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상통보장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동적으로 켜 지는 등을 설치할 것.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상통보장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비 상정지장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것. 6 비상정지장치는 다음과 같이 한다. (1) 비상정지장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 조작장치를 설치할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실로, 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상정지장치 또는 그 부근에 조작장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (3) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상정지장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상정지장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비상통화장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것. [해석기준] 2 신간선의 운전 지령소와 열차와의 사이에는, 전용의 보안 통신 설비를 설치하여야 한다. 3 주로 지하식 구조 또는 고가식 구조의 철도 및 현

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						수 · 과좌식 철도, 안내 궤도식 철도 및 부 상식 철도의 본선에 있어서는, 어떤 열차 등에서도 변전소, 전력 지령소 또는 운전 지령소에 연락 통보 할 수 있는 전용의 보안 통신 설비를 설치하여야 한다. [해석기준] 1. 다음의 경우는, 열차방호를 실시할 것. (1) 탈선 등에 의해 열차가 인접하는 선로를 운전하는 열차의 진로를 지장 했을 때. (2) 선로, 전차선로 그 외의 개소에 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 때.
3.4.3.4 승객경보 ~~승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 15327-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.~~ 1) 해당 열차의 승객이 잠재적인 위험을 기관사에게 알릴 수 있는 승객경보장치가 설치되어야 한다. 2) 승객경보장치는 승객들이 쉽게 볼 수 있고, 승객이 쉽게 도달할 수 있어야 한다. 3) 승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 16334, 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.4.3(Passenger alarm) 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다. 다만, 자동제동 체결기능은 발주자의 요구사항에 따른다.	3.4.2.4 승객경보 ~~승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 15327-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.~~ 1) 해당 열차의 승객이 잠재적인 위험을 기관사에게 알릴 수 있는 승객경보장치가 설치되어야 한다. 2) 승객경보장치는 승객들이 쉽게 볼 수 있고, 승객이 쉽게 도달할 수 있어야 한다. 3) 승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 16334, 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.4.3(Passenger alarm) 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다. 다만, 자동제동 체결기능은 발주자의 요구사항에 따른다.	Section M - 승객경보 장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제81조 차량의 부속 장치** 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (5) 비상통보장치 비상시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것일 것.	국내기술기준 - 승객경보장치를 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 승객경보 장치에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 비상시 통보장치에 대하여 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 승객경보 장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 5 비상통보장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 비상통보장치를 설치할 것. 단, 비상정지장치를 설치한 것 및 차량 2량이하(강삭철도에는 1량)으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상통보장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 송신장치를 설비할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실에서 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (3) 비상통보장치 또는 그 부근에 송신장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						(4) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상통보장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동적으로 켜 지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상통보장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비 상정지장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
3.4.3.5 열차운행정보 저장장치 1) 열차에는 ~~열차에~~ 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 ~~하고, 철도교통관제시설 또는 차량유지보수시설 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 장치를 갖추어야~~ 한다. 2) 열차운행정보 저장장치는 사고시 발생하는 화재, 충돌, 충격 및 침수로부터 저장된 내용이 보호되도록 하여야 한다. 3) 제1)항의 규정에 의한 운행정보는 동종사고의 재발방지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존·관리되어야 한다. 4) 열차운행정보 저장장치의 설계는 IEC 62625-1 등을 참고할 수 있다.	**3.4.2.5 열차운행정보 저장장치** 1) 열차에는 ~~열차에~~ 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 ~~하고, 철도교통관제시설 또는 차량유지보수시설 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 장치를 갖추어야~~ 한다. 2) 열차운행정보 저장장치는 사고시 발생하는 화재, 충돌, 충격 및 침수로부터 저장된 내용이 보호되도록 하여야 한다. 3) 제1)항의 규정에 의한 운행정보는 동종사고의 재발방지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존·관리되어야 한다. 4) 열차운행정보 저장장치의 설계는 IEC 62625-1 등을 참고할 수 있다.	Section M - 열차운행정보 저장장치에 대한 특별한 언급이 없으나, 기관차 이벤트 기록계의 다운로드 표준을 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** S-5512LOCOMOTIVE EVENT RECORDER DOWNLOAD STANDARD 1.0 소개 화물 철도는 그들의 기관차에서 다양한 형식의 이벤트 기록계간의 비호환성 때문에 기관차 이벤트 기록계 구동에서 유지와 운행에 관한 중요한 문제를 경험해 왔다. 철도 운행 분석은 기록된 데이터에 대한 접근 시간, 편리성, 표준화 등의 비가용성에 의해 방해되어왔다. 공급자는 비용 효율적이고 적절한 설계 기법 및 기술을 이용하여 본 기준의 요구 사항을 목적과 안전을 달성하였다. 공급자 및 본 표준에 부합하는 이벤트 기록계를 구매한 철도는 규제 및 안전 요구사항이 이행되고 있는지를 확인할 책임이 있다. 2.0 범위 기관차 이벤트 기록계 다운로드 표준은 2005년 7월 1일 이후로	**제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치** 열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.	국내기술기준 - 열차운행정보 저장장치를 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 열차운행정보 저장장치에 대한 특별한 언급이 없으나, 기관차 이벤트 기록계의 다운로드 표준을 규정 일본기술기준 - 열차 운전 상황을 기록하는 장치의 설치를 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 열차운행정보 저장장치에 대한 특별한 언급이 없으나, 기관차 이벤트 기록계의 다운로드 표준을 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 1 " 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 "는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태 (3) 자동 열차 정지 장치 또는 자동 열차 제어 장치의 동작 (4) 운전 지령과 기관사 등과의 통화 기록 ① 음성 ② 시간

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		주문된 이벤트 기록계의 모든 교체 및 화물 기관차의 북미 서비스에서 통합 및 비통합 이벤트 기록계에 적용되어야 한다. 3.0 목적 기관차 이벤트 기록계의 첫 번째 기능은 철도 및 기타 관련 단체에 의해 오프라인 분석을 촉진하기 위하여 열차 운행 데이터를 보존하는 것이다. 이 문서는 운행 및 유지보수의 비호환성을 최소화하기 위하여 기관차 이벤트 기록계를 위한 물리적(전기적)이고 논리적 다운로드 인터페이스를 정의한다. 4.0 참조 다음 문서는 여기에서 참조된 표준의 한 부분을 형성한다. 참조된 문서와 본 표준의 요구 사항의 충돌이 있을 경우에는, 본 표준의 내용을 우선한다. 본 표준과 충돌하지 않는 참조 문서의 조항은 참조 문서대로 적용되어야 한다. 6.0 개요 6.1 이 표준은 호환되는 이벤트 기록계로부터 자료를 추출하는 과정을 서술한다. 다운로드 절차는 3개 섹션으로 나뉜다: 구형 기록계, 호환 기록계, 비상 데이터 검색. 6.2 데이터 검색의 목적은 데이터 프로세싱에 적합한 데이터 파일을 다운로드하기 위한 것이다. PC 카드, 네트워크 및 무선 기술을 이용할 수 있음에도 불구하고 최소한 시리얼 데이터 방법이 지원되어야 한다. 프로세싱 호환 데이터 파일은 OEC 특정 압축 파일 형식이어야 한다. 6.3 사건 기록계를 위한 물리적(전기적)이고 논리적인 다운로드 인터페이스를 위한 요구 사항은 연속된 섹션에서 설명한다. 본 문서는 다양한 다운로드 방법과 시리얼(RS-232) 이벤트 기록계 다운로드를 보조하기 위해 필요한 프로토콜을 서술한다. 7.0 하드웨어 인터페이스				2 1의 기록은, 최근 1 일분 이상의 기록이 있는 것일 것.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		7.1 이벤트 기록계는 외부 장치에 데이터를 다운로드 할 수 있는 능력을 가져야 한다. 기본 방법은 시리얼 포트를 통하여 PC로 다운로드하는 것이다. 7.1.1 시리얼 포트 이벤트 기록계는 19200bps의 표준 시리얼 데이터 속도을 지원하여야 하고, RS-232 인터페이스를 가져야 한다. 개별적인 이벤트 기록계는 더 높은 데이터 비율을 가질수 있으나, 115.2Kbps를 지원하여야 한다. 7.1.2 PC 카드 다운로드 인터페이스 7.1.2.1 추가적인 PC-card 인터페이스(또한 PCMCIA 인터페이스로 알려져 있다.)는 이벤트 기록계로부터 데이터를 검색하는데에 사용될 수 있다. PC 카드 인터페이스는 대용량 저장 PC 카드의 구동을 서술하고 디스크 드라이브를 위해 ANSI AT 첨부 (ATA) 인터페이스를 사용해야 한다. 7.1.2.2 만약 공존하는 포트 구동이 제공되지 않는다면, 시리얼 포트는 PC 카드 포트에 우선하여 취해야 한다. 7.1.2.3 오직 FLASH ATA 카드를 수용할 수 있는 PC 카드 인터페이스는 이 요구 사항을 식별할 수 있는 라벨을 가지도록 권장한다. 7.1.3 무선 다운로드 포트 7.1.3.1 시리얼 다운로드 데이터 포트는 무선 다운로드를 위하여 무선으로 이벤트 기록계를 연결할 목적으로 추가적으로 제공 될 수 있다. 케이블 및 무선 다운로드 포트가 동시에 구동될 필요는 없다. 7.1.3.2 만약 공존하는 포트 구동이 제공되지 않는다면, 시리얼 포트가 무선 포트에 우선하여 취해야 한다. 7.1.4 물리적 인터페이스 7.1.4.1 이벤트 기록계의 RS-232 다운로드 인터페이스는 DB-9 소켓, 박스 또는 패널이 붙어있는 리				

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>셉터클 또는 적합한 어댑터여야 한다. 외부 장치로의 다운로드 연결기 케이블 인터페이스는 RS-232 표준 DB-9 핀 커넥터, EIA/TIA 574여야 한다. 커넥터를 위한 핀 할당은 표 7.1에 서술되어 있다.
8.0 다운로드 절차
8.1 구형 기록계
8.1 호환 기록계</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.4.4 차량-궤도

3.4.4.1 선로조건
1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 일반철도 차량(전기동차)의 적합성을 입증하여야 한다.
(1) 궤 간
(2) 최대 축중
(3) 최대 구배(본선 및 측선) : 일반철도 선로를 운행하는 모든 철도 차량은 최대 35 ㎜/m 경사(상향 및 하향)에서 운행 및 시·제동이 가능하여야 한다.
(4) 최소곡선 반경(본선 및 측선): 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경
(5) 최대캔트
(6) 플렛폼 높이
(7) 차량한계 등
2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계하여야 한다.
3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증은 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고할 수 있다.</td><td>3.4.3 차량-궤도

3.4.3.1 선로조건
1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 일반철도 차량(디젤동차)의 적합성을 입증하여야 한다.
(1) 궤 간
(2) 최대 축중
(3) 최대 구배(본선 및 측선) : 일반철도 선로를 운행하는 모든 철도 차량은 최대 35 ㎜/m 경사(상향 및 하향)에서 운행 및 시·제동이 가능하여야 한다.
(4) 최소곡선 반경(본선 및 측선): 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경
(5) 최대캔트
(6) 플렛폼 높이
(7) 차량한계 등
2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계하여야 한다.
3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증은 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고할 수 있다.</td><td>Section M

- 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 선로조건에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

참고
Section C-Part II (화차관련)
2.1.2.1 차량 한계 윤곽
차량이 무제한(unrestricted) 교환 서비스를 의도하고 만들어지는 경우, 그 차량은 MSRP Section C에 나오는 Plates B(차량한계)와 B-1(최대폭)에 대한 요구사항을 만족하여야 한다. 제한된 범위내에서 Plate B의 외부 치수를 초과하는 차량은 이러한 외부 치수 중 어떤 것도 승인 plates에 그려진 것을 넘지 않는다는 것이 보장되면, 제한적인 교환 서비스를 위해 만들어질 수 있다.

2.1.2.2 중량과 축간 거리 기준
<table><tr><td>대차 유형</td><td>최대차량하중(lb)
차당</td><td>축당</td><td>차륜 크기
(in.)</td></tr><tr><td>4차륜</td><td>286,000(130톤)</td><td>71,500(32톤)</td><td>36
(91.44cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>315,000(143톤)</td><td>52,500(24톤)</td><td>30
(76.2cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>360,000(163톤)</td><td>60,000(27톤)</td><td>33
(83.82cm)</td></tr><tr><td>6차륜</td><td>394,500(179톤)</td><td>65,750(30톤)</td><td>36
(91.44cm)</td></tr></table>
2.1.3 수직 무게중심
영차(대차 중량과 스프링 편향(기울어짐)을 포함해서)의 무게중심</td><td>제18조 구배
1 구배는, 차량의 동력 발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다.
2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다.
3 차량의 유치 또는 해결을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다.

제14조 곡선 반경
1 곡선 반경은, 차량의 곡선 통과 성능, 운전 속도 등을 고려해, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없는 것으로 않으면 안 된다.
2 플랫폼을 따르는 본선의 곡선 반경은, 할 수 있는 한 큰 것으로 하지 않으면 안 된다.</td><td>국내기술기준

-축중,구배,최속곡선 반경 등의 선로조건을 고려하여 기관차를 설계하도록 규정

미국AAR기술기준

- Section M에는 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 선로조건에 대한 특별한 언급이 없음

참고
Section C-Part II (화차관련)
-차량한계, 대차유형별 최대 축중을 규정
-다양한 구배 및 곡선의 접속점에서 곡선 통과를 위한 최소곡선반경의 계산방법을 규정
-다양한 차량의 연결 및 연결기 유형에 따른 최소곡선반경을 규정

일본기술기준

-구배와 곡선반경을 규정</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준

- 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 선로조건에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

참고
Section C-Part II (화차관련)
-차량한계를 규정하고 있음
-대차유형별 최대차량중량과 축당 중량을 규정
-영차의 무게중심 높이가 레일상면으로부터 98인치를 초과하지 않도록 규정
-다양한 수평과 수직곡선의 접속점에서 곡선통과를 위한 최소곡선반경을 규정하고 있으며, 이를 계산하는 방법을 규정
-다양한 수평과 수직곡선의 접속점에서 차량 분리(해방)을 위한 최소 곡선을 규정
-다양한 수평과 수직곡선상에서 2개 이상의 차량이 곡선상에 놓인 상태에 따른 최소곡선반경을 구하는 방법을 규정

일본기술기준

[해석기준]
열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>높이는 레일 위 98인치(2.4384M)를 초과하지 않아야 한다.

2.1.4 수평과 수직 곡선
2.1.4.1.1 차량은 표준 또는 대안 표준 연결기, 연결기 틀(yoke)와 strikers의 활용에 의해 가능한 최소한의 곡선을 통과할 수 있어야 한다. 그러나 어떠한 경우에도 차량은 단락 2.1.4.2절와 2.1.4.3절에 명시된 최소 반경 곡선을 초과하지 않아야 한다. 차량이 단락 2.1.4.2절와 2.1.4.3절에 주어진 반경보다 작은 곡선에서 운영될 필요가 있을 때에는, 구매자가 차량 제작사에게 요구사항을 밝힐 책임이 있다.
2.1.4.1.2 계산은 연결기와 언더프레임이 정상 위치에 있고, 차량 끝 완충장치가 buff, normal, 또는 draft 중 어느 것이라도 가장 임계에 있는 상태에서 표준 견인과 슬라이딩 실(수평한 바닥) 차량을 고려해 이루어질 것이다.

2.1.4.2 수평 곡선과 구배
차량은 각자 정해진 수평 곡선에서 대차(trucks), 차체와 기초제동장치(brake rigging)간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 추가적으로, 차량은 동일 차량이나 AAR 기반 차량과 연결될 경우 13피트 선로 중심을 가진 7번 분기기를 통과할 수 있게 설계되어야 한다. buff와 draft 및 bolster offset의 모든 조합이 조사되어야 한다. 모든 경우에 계산된 너클(자동연결기에서 상호 연결 및 해방에 사용되는 부품) contour angling은 2.1.4.4절의 표 2.1과 2.2에 나타난 값을 초과하지 않아야 한다.
2.1.4.2.1 기본 차량과 유사 차량에 연결되었을 경우의 최소 곡선반경
<table><tr><th>연결기의 Pulling Faces에서의 길이</th><th>최소반경
기본 및 유사 차량</th></tr><tr><td>50 ft 이하</td><td>185 ft</td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td><td>구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다.
(2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다.
[1] 열차의 주행구역에 대해 최대구배는, 다음과 같이 한다.
(A) 25/1000.
(B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다.
[2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다.
[해석기준]
(1) 보통철도의 곡선반경은, 다음과 같이 할것
[3] 신간선의 곡선반경은, 400m이상으로 할 것. (회송열차의 운전에만 사용되는 선로의 분기부대곡선의 곡선반경은, 200m이상으로 할 것.)
(3) (1)의 규정에도 불구하고, 급곡선의 통과를 고려한 구조를 갖고있는 차량만 주행하는 구간에 대해서는, 최소곡선반경은, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 수치로 할 수 있다.
(4) 보통철도(화물열차를 제외)의 곡선반경은, (1)의 규정에도 불구하고, 지형상등 부득이한 경우에는, 다음 식에 의해 계산된 값이 1.2를 초과하는 경우 또는 1.2를 하회하는 당해곡선에 탈선방지 가드 등을 설치하는 경우에는, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 곡선반경으로 할 수 있다.
추정탈선계수비=한계탈선</td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		50 ft 에서 56 ft: 215 ft 56 ft 에서 63 ft: 250 ft 63 ft 에서 70 ft: 275 ft 70 ft 에서 75 ft: 300 ft 75 ft 이상: 350 ft 2.1.4.2.2 차량 분리를 위한 최소 곡선반경 ●46피트 3인치 또는 이하의 대차 중심을 가진 차량 - 반경 150피트 ●46피트 3인치 초과의 대차 중심을 가진 차량 - 반경 180피트 ●동차의 경우, 가장 긴 개별 유닛의 대차 중심이 사용될 것이다. 2.1.4.2.3 기본 차량 기본 차량은 MSRP Section C, Standard S-239에 따라 적용된 SBE60C 설계 연결기와 Y40A 설계 연결기틀(yokes)이 장착되어 있고 다음 치수를 가지고 있다. 연결기의 pulling faces 위의 길이: 44 ft 7⅞ in. strikers 위의 길이: 42 ft 0⅜ in. 대차 중심 (T.C.): 31 ft 1⅜ in. Overhang (볼스터에서 striker face까지의 중심선): 5 ft 5½in. 액슬 박스 안전거리 (Horn clearance): 0 ft 3¾in. 2.1.4.2.4 곡선 통과-최소 곡선반경을 계산하는 표준 방법 이 방법은 두 개의 연결된 차량이 통과할 수 있는 최소 수평 곡선과 구배를 결정하는데 사용될 수 있다. 완충기가 정상 위치에 있는 경우의 표준 연결기를 적용했을 때의 치수를 나타내는 표가 포함되어있다. 제시된 공식은 정확한 방법과 실제 차량 영업 자료에 대한 연구에서 얻어진 단순화된 실험식이다. 2.1.4.2.5 차량이 놓인 상태(배치) 가장 위험한 설계 조건은 완화가 없는 곡선과 구배이다. 이 조건에서, 한 차량은 구배 상에 있고 다른 차량은 곡선 상에 있다. 만약 다른 길이의 차량이 관계된다면, 짧은 차량이 구배에 있을 때 가장 위험한 조건이 보통 생기지만, 긴 차량이 구배에 있을 때도 분석되				계수/추정탈선계수 (5) 신간선 철도의 플랫폼 곡선의 최소곡선반경은 1,000m이상으로 할 것

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		어야 한다. 각각 Type F 연결기를 장착한 같은 길이의 두 차량이 연결된 것은, Type F 연결기를 장착한 하나의 긴 차량이 기본 차량과 연결된 경우보다 제한을 더 많이 받을 수 있다. 식 (1)이 사용되었을 때 차량은 구배 지점에서 차량의 연결선이 높이게 된다. 일반적으로 이것은 E와 E/F 연결기 같은 큰 contour angling이 사용된 연결기일 때의 위험한 위치이다. 식 (2)가 사용되었을 때 차량은 구배 지점에서 구배 상에 있는 차량의 연결기 피봇 포인트에 높이게 된다. 이것이 일반적으로 F 연결기 같은 적은 contour angling이 사용된 연결기일 때의 위험한 위치이다. 모든 경우에서, 같은 차량끼리와 조사 대상인 차량이 기본차량에 연결된 경우 모두 확인되어야만 한다.				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		식 (1) 식 (1)부터 시작한다. 만약 식 (1)에서 계 식 (2)가 사용되어야만 한다. 수평 contour $R=\frac{(B_2)^2-(D_2)^2-E^2}{2E}$ $E=\frac{Y_1+C_1+Y_2+C_2}{12}$ $Y=0.625\frac{B}{D}+0.625$ (올바른 첨자를 사용해 $\beta=asin\left(\frac{B_2}{R+E}\right)$ $\alpha=\theta_1+\beta-\theta_2$ 그림. 2.1에서, R = 최소 곡선반경 (ft) B = 연결선(coupling lines) 위 길이의 ½ (f D = 대차 중심 위 길이의 ½ (ft) E = 구배점에서 차량 중심선 간의 총 측면 C = 차량 중심선에 상대적인 coupling line Y = coupling line에서 차량 중심선 측면 α = 연결기 중심선 간의 수평 contour ang Θ = 차량 중심선에 상대적인 최대 허용 측 β = 차량 중심선 간의 수평 각도 (도) 주석: 1. 첨자 (1)은 구배상의 차량에 적용되고 첨 2. 상수 0.625는 경험값이며, 대차 측면과 - 3. R을 구하는 식에서 E^2항은 수학적으로				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		Equation (2) 만약 식 (1)에서 계산된 수평 contour ang 한다. $R=\frac{(B_2+L_1)^2-(D_2)^2-E^2}{2E}$ $E=L_2\sin\theta_2+L_1\sin(\theta_2+\alpha)+X_1+X_2$ $X_1=Y_1\left(\frac{D_1+B_1-L_1}{D_1+B_1}\right)$ $X_2=Y_2\left(\frac{D_2+B_2-L_1}{D_2+B_2}\right)$ $Y=\frac{1}{12}\left(0.625\frac{B}{D}+0.625\right)$ (올바른 첨자를 사 $\beta=asin\left(\frac{B_2+L_1}{R+E}\right)$ $\theta_1=\theta_2+\alpha-\beta$ 그림. 2.2에서, R = 최소 곡선반경 (ft) L = 유효 연결기 길이 (ft). 표 2.1 참조. B = coupling lines 위 길이의 ½ (ft) D = 대차 중심 위 길이의 ½ (ft) E = 구배 지점에서 차량 중심선 간의 총 X = 구배 지점에서 차량 중심선 측면 변위 Y = coupling line에서 측면 차량 중심선 Θ = 차량 중심선에 상대적인 최대 허용 측 α = 연결기 중심선 간의 수평 contour ang β = 차량 중심선 간의 수평 각도 (도) 주석: 1. 첨자 (1)은 구배상의 차량에 적용되고 첨 2. 상수 0.625는 경험값이며, 대차 측면과 3. R을 구하는 식에서 E^2항은 수학적으로 구배상의 차량에서 차량 중심선에 따른 측 야 하며, 식 (2.6)을 이용해 계산된다. **2.1.4.3 종곡선** 차량은 각각 정해진 종곡선에, (a) 부착물을 포함한 차체와 대차 (b) 부착물을 포함한 차체와 선로 구조 또는 리타드(retarder-차량을 감속하기 위한 브레이크, 다이나믹 브레이크의 한 방식으로 콘버터 브레이크, 와전류 제동 등을 가리킨다), (c) 대차와 선로 구조 또는 retarder, 서로간의 간섭 없이 통과할 수 있도록 설계되어야 한다. 설계는 대차 스프링이 총 행정의 75% 기울어진 것과, 가능한 경우 2인치의 최대 마모에 더해, 축과 센터 실 부착물 사이에 사용될 ¾				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

인치 마모 여유를 제외한 차체 기울어짐에 대한 여유를 포함해야 한다.
MSRP Section C, Standards S-2026에서 S-2033의 차량 도해에서 명시된 레일 위의 2¾인치 여유 공간은, 종곡선을 위한 여유 공간을 계산하는데 적용되지 않는다.

2.1.4.3.1 기본 차량과 유사 차량 연결되었을 때와 최소 곡선반경 (오목과 볼록)

대차 중심	최소 곡선반경
41피트 3인치까지, 그리고 5피트 6인치 또는 그 이하의 overhangs	785 ft
63피트 미만의 다른 모든 것	1650 ft
63피트 또는 그 이상	2,000 ft

2.1.4.3.2 차량 분리를 위한 최소 곡선반경

대차 중심	최소 곡선반경
41피트 3인치까지	500 ft
41피트 3인치에서 54피트 0인치	850 ft
54피트 0인치 이상	1,250 ft

2.1.4.3.3 기본 차량

F70C 설계 연결기와 MSRP Section C, Standard S-245에 나온 대로 차량에 적용된 Y45A 설계 연결기틀(yokes)이 장착된 것을 제외하고는, 수평 곡선에 대하여 동일한 기본 차량이 사용되어야 한다. 치수는 다음과 같다.

연결기의 pulling faces 위의 길이	44 ft 8⅜ in.
strikers 위의 길이	42 ft 0⅞ in.
대차 중심 (T.C.)	31 ft 1⅜ in.
Overhang (대차 중심에서 striker face까지)	5 ft 5¾in.
Horn clearance	0 ft 3¾in.

2.1.4.3.4 곡선 통과-최소 곡선반경을 계산하는 표준 방식

2.1.4.3.4.1 이 방법은 어떻한 두개의 연결된 차량이 통과할 수 있는 최소 곡선반경을 결정하는데 쓰인다. 완충기(draft gear)가 정상 위

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section M</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>치에 있는 경우의 표준 연결기를 적용했을 때의 치수를 나타내는 표가 포함되어있다. 제시된 공식은 정확한 방법과 실제 차량 영업 자료에 대한 연구에서 얻어진 단순화된 실험식이다.
2.1.4.3.4.2 차량은 공차와 영차 사이에 최대 3인치의 수직 차이가 있는 것으로 간주된다.
2.1.4.3.4.3 모든 경우에, 유사 차량과 연구 중인 차량이 기본 차량에 연결된 경우가 확인되어야만 한다.
2.1.4.3.5 종곡선과 구배 - 차량의 배치(놓인 상태)
2.1.4.3.5.1 일반적으로 두 차량이 모두 F 연결기를 가지고 있을 때, 완화 없는 곡선과 구배가 가장 위험한 상황이다. 여기에서 한 차량은 곡선에 있고 다른 차량은 구배에 있다.
2.1.4.3.5.2 식 (3)이 쓰일 때, 차량은 구배 지점에서 연결선(coupling line)에 오게 놓여지게 된다. 등식 (4)가 사용되었을 때 차량은 구배 지점에서 구배 상에 있는 차량의 연결기 피봇 포인트에 오게 위치하게 된다.
<table><tr><th>두 개의 동일한 차량</th><th>두 개의 다른 차</th></tr><tr><td>볼록한 곡선에서, 가장 위험한 조건은 곡선 위의 차량이 구배 위의 차량보다 3인치 높을 때이다. 오목한 조건에서는 그 반대의 상황이 위험하다. 만약 허용된 수직 angling이 위쪽과 아래쪽이 같다면, 볼록한 조건과 오목한 조건이 같을 것이므로 단지 한 계산만 필요하다. 위쪽과 아래쪽 수직 angling에 차이가 있는 경우, 비록 위에서 서술한 위험한 조건이 대부분의 경우에 맞지만, 모든 네</td><td>가장 위험한 조건
반적으로 짧은
구배에 있고 긴
곡선에 있을 때
다. 볼록한 곡
가장 위험한 조건
선 위의 차량이
위의 차량보다
높을 때이다. 오목
건에서는 그 반대
황이 위험하다.
Type F 연결기가
되었을 때, 볼록한
의 긴 차량이 3인
높을 때가 가장
다. 위쪽과 아래쪽
angling에 차이가
경우, 비록 위에서
한 위험한 조건이</td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

조건을 계산할 필요가 있다.
(i.e. ± 3 in. offset을 가진 볼록과 오목)

분의 경우에 맞지
든 네 조건을
필요가 있다.
(i.e. ± 3 in. offse
진 볼록과 오목)

식 (3)

식 (3)부터 시작한다. 만약 식 (3)에서 계
식 (4)가 사용되어야만 한다. 수직 contour

$$R = \frac{(B_2)^2 - (D_2)^2 - E^2}{2E}$$

$$E = L_2 \sin\theta_2 + L_1 \sin\theta_1 + Z - Y$$

$$\beta = asin\left(\frac{B_2}{R+E}\right)$$

$$\alpha = \theta_1 + \beta - \theta_2$$

그림. 2.3과 2.4에서,
R = 최소 곡선반경 (ft)
B = 연결선 위 길이의 ½ (ft)
D = 대차 중심 위 길이의 ½ (ft)
L = 유효 연결기 길이 (ft). 표 2.3 참조
Z = 연결선에서의 연결기 중심선간의 수직
Y = 공차와 영차간의 차이로 인한 연결선
E = 곡선에 의한 차량 중심선 간의 수직
α = 연결기 중심선 간의 최대 수평 contou
Θ = 차량 중심선에 상대적인 최대 연결기
β = 차량 중심선 간의 수직 각도 (도)

주석:
1. 첨자 (1)은 구배상의 차량에 적용되고
림. 2.4를 참조.
2. R을 구하는 식에서 E^2항은 수학적으로
3. 곡선 추종성 계산에서는 Y MAX = 0.2
0.
4. α의 절대값이 표 2.2의 최대 허용치를
다. 음수의 α값은 α가 그림들에 보여진 기
한 식은 $\alpha = \theta_1 + \theta_2 - \beta$가 된다.

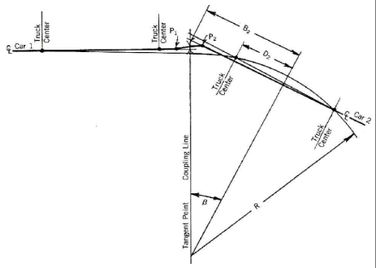
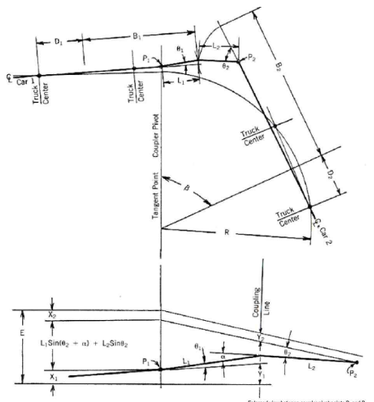
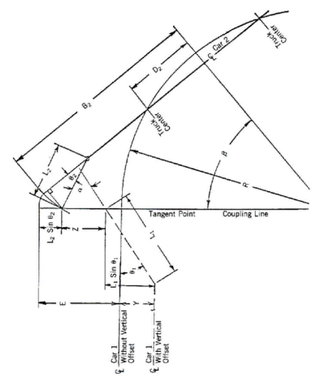
구배 상에 있는 차량에서 차량 중심선에
하지 않아야 하며, 식 (2.6)을 이용하여 계

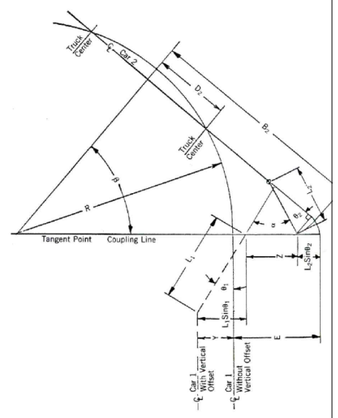
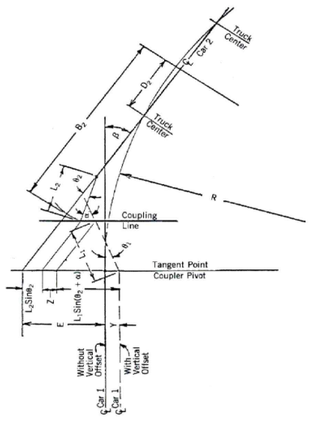
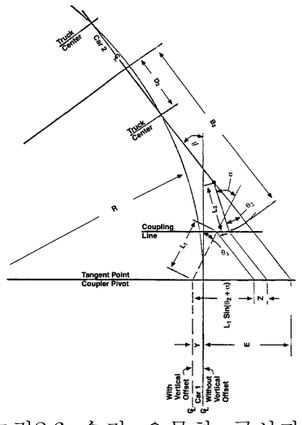
2.1.4.4 곡선 추종성을 계산하기 위한 표와 그림들

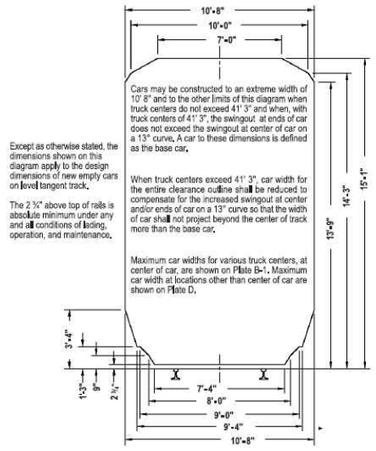
2.1.4.4.1 표준 연결기 배열에 대한 수평 곡선 데이터

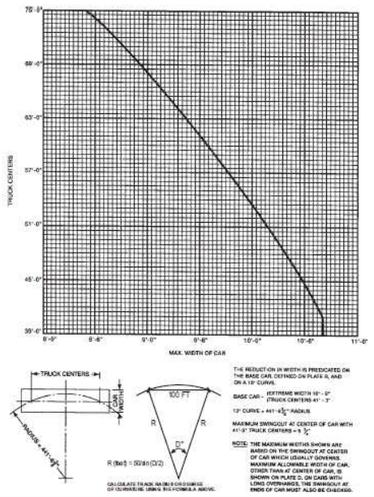
이 도표에 있는 데이터는 표준 완충기를 가진 차량에 대한 것이다. EOCC units를 가진 차량에 대해서는, 기술자는 의도된 연결기와 완충장치(cushioning unit)에 대한 적용 도면을 제출하여야 한다. 이

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>적용 도면으로부터 full draft와 full buff 위치 모두에서, 최대 연결기 측면 각도는 곡선 계산에 사용하여야 한다. 연결선에서 최대 연결기 측면 변위는 최대 연결기 측면 각도에 기초해 최대 인장(full draft)와 최대 완충(full buff) 조건 모두에서 계산되어야만 한다.
표 2.1 표준 연결기 배열에 대한 수평 곡선 데이터
<table>
<tr><th>연결기 설계
연결기틀(Yoke) 설계
배열 표준[a/]</th><th>최대
연결기
측면
각도[b/]</th><th>연결선 C에서
최대
연결기
측면 변위
(in.)[b/]</th></tr>
<tr><td>E60C, Y40A, S-239</td><td>7°</td><td>3.47</td></tr>
<tr><td>E61B, Y30A, Striker S-2018</td><td>9°</td><td>4.53</td></tr>
<tr><td>E67B, Y41A, S-241</td><td>8°</td><td>4.63</td></tr>
<tr><td>E68B, Y45A, S-243</td><td>13°</td><td>9.67</td></tr>
<tr><td>E68B, Y49A, S-244</td><td>13°</td><td>9.67</td></tr>
<tr><td>E69A, Y45A, 15° Striker</td><td>15°</td><td>15.53</td></tr>
<tr><td>F70C, Y45A, Striker S1C (이전)</td><td>10°</td><td>5.08</td></tr>
<tr><td>F70C, Y45A, S-245</td><td>13°</td><td>6.58</td></tr>
<tr><td>F79C, Y45A, S-247</td><td>13°</td><td>9.67</td></tr>
<tr><td>F79C, Y49A, 13° Striker</td><td>13°</td><td>9.67</td></tr>
<tr><td>F73A, Y45A, 15° Striker</td><td>15°</td><td>15.53</td></tr>
</table>
[a/] 협정(배열) 표준이 없는 경우엔, strikers로 나타낸다.
[b/] 표시된 측면 값은 최대 연결기 변위다. 차량이 2.1.4.2.1절에 명시된 요구되는 곡선을 통과할 수 있다고 할 때 측면 값은 감소될 수도 있다.
[c/] 연결선에서 연결기 중심선과 차량 중심선의 교차점까지의 길이
[d/] 연결기 horn에서 butt 또는 연결기의 pivot point까지의 길이</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		 그림. 2.1 수평 곡선과 구배 - 식(1)				
		 그림. 2.2 수평 곡선과 구배 - 식(2)				
		 그림. 2.3 수직 볼록한 곡선과 구배 - 식(3)				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		 그림 2.4 수직 오목한 곡선과 구배 - 식(3)				
		  그림2.5 수직 볼록한 곡선과 구배 - 식(4)				
		 그림2.6 수직 오목한 곡선과 구배 - 식(4)				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		Section C PLATE B－EQUIPMENT DIAGRAM FOR UNRESTRICTED INTERCHANGE SERVICE Standard S-2026 본 표준은 무제한 교환서비스를 위한 차량의 Plate B 차량 한계 요구사항을 제공한다.  PLATE B-1－MAXIMUM WIDTH OF CARS WITH VARIOUS TRUCK CENTERS Standard S-2027 본 표준은 plate-B의 무제한 교환서비스를 위해 다양한 대차 중심을 갖는 차량의 최대폭에 대한 요구사항을 제공한다.				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						
3.4.4.2 캔트 부족 일반철도 선로를 주행하는 모든 철도 차량은 100㎜ 이하의 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다.	3.4.3.2 캔트 부족 일반철도 선로를 주행하는 모든 철도 차량은 100㎜ 이하의 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다.	Section M - 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 캔트 부족에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	제15조 캔트 1 원곡선에는, 차량이 향하는 원심력, 바람의 영향 등을 고려해, 차량의 전복의 위험이 생기지 않게, 궤간, 곡선 반경, 운전 속도 등에 대한 캔트를 붙이지 않으면 안 된다. 다만, 분기내 곡선, 그 전후의 곡선(이하 「분기 부대 곡선」이라고 한다.), 측선 그 외의 캔트를 붙이는 것이 곤란한 개소에서 운전 속도의 제한 및 그 외의 차량의 전복의 위험이 생길 우려가 없는 조치를 강구했을 경우는, 예외로 한다. 2 캔트는, 원곡선의 캔트량, 운전 속도, 차량의 구조 등을 고려하야, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없게, 상당한 길이를 두어 체감하여야 한다.	국내기술기준 - 캔트 부족 한계값을 구제적으로 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 캔트 부족에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 성능위주의 규정으로 캔트를 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 캔트 부족에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 [해석기준] 강삭철도이외의 철도의 원곡선에 붙이는 캔트는, 주행중에 차량에 향하는 원심력을 고려하여, 다음 기준에 적합하여야 한다. 그러나, 궤간에 대해 차량의 무게중심이 불규형적으로 높은 경우, 차량이 경량인 경우에는, 차량의 정지중 또는 곡선의 제한속도로 주행중의 바람의 영향에 의한 차량전복에 대한 안전성을 검증하여야 한다. (1) 보통철도의 캔트는, 다음식에 의한 계산 값을 표준으로 한다. 그러나, 분기부대곡선등의 경우로서, 운전속도를 제한하는 것 등에 의해 차량전복의 위험이 없는 것을 확인한 경우에 있어서는, 그러하지 않는다. $C=GV^2/127R.$ C:캔트(unit: mm) G:궤간(unit: mm)	

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>V: 해당곡선을 주행하는 열차의 평균속도 (unit: km/h)
R: 곡선반경 (unit: m)

이 경우에 있어, 켄트는 다음 식에 의한 계산값 이하로 하여야 한다.
$C=G^2/6H$
H: 레일면으로부터 차량의 무게중심까지의 길이</td></tr>
<tr><td>3.4.4.3 레일 좌면 경사
1) 일반철도 선로의 레일은 궤도 중심을 향해 기울어지게 설치되므로, 일반철도 차량(전기동차)용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다.
2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 일반철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다.
(1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다.
(2) 철도차량 주행속도가 200 km/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다.</td><td>3.4.3.3 레일 좌면 경사
1) 일반철도 선로의 레일은 궤도 중심을 향해 기울어지게 설치되므로, 일반철도 차량(디젤동차)용 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다.
2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 일반철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다.
(1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다.
(2) 철도차량 주행속도가 200 km/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다.</td><td>Section M

- 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 레일 좌면부 경사에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td><td>- 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 레일 좌면부 경사에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>국내기술기준
- 레일 좌면부 경사 규정

미국AAR기술기준

- Section M에는 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 레일 좌면부 경사에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준
- 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 레일 좌면부 경사에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준

- 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 레일 좌면부 경사에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준
- 차량과 궤도 인터페이스에서 기관차 운행을 위한 레일 좌면부 경사에 대한 특별한 언급이 없음</td></tr>
<tr><td>3.4.4.4 궤도에 가해지는 하중
1) 수직방향의 동적 차륜 하중
차륜에 의해 레일에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다.
2) 종방향 하중
일반철도 차량(전기동차)에 의해 궤도상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5 m/s^2 미만이어야 한다.</td><td>3.4.3.4 궤도에 가해지는 하중
1) 수직방향의 동적 차륜 하중
차륜에 의해 레일에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다.
2) 종방향 하중
일반철도 차량(디젤동차)에 의해 궤도상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5 m/s^2 미만이어야 한다.</td><td>Section M

- 차량과 궤도 인터페이스에서 궤도에 가해지는 하중에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

참고
Section C-Part II (화차관련)

2.1.5.17 축 크기, 적재 용량, Body Center Plate 직경
<table><tr><th>공칭 용량</th><th>축 배치와 저널 크기 (in.)</th><th>레일 위의 최대 총 중량 (lb)[a]</th><th>C P 직</th></tr><tr><td>70 ton</td><td>E−6 x 11</td><td>220,000(100톤)</td><td></td></tr><tr><td></td><td>L−6 x 8</td><td>220,000(100톤)</td><td></td></tr><tr><td>100</td><td>F−6½ x</td><td>286,000(130톤)</td><td></td></tr></table></td><td>제23조 궤도
궤도는, 다음의 기준에 적합하여야 한다.
(1) 차량의 구조에 적합하고, 차량을 소정의 방향으로 안내할 수 있을 것.
(2) 예상되는 하중에 견딜 것.
(3) 차량의 안전한 주행에 지장을 미치는 변형의 우려가 없는 것.
(4) 보전에 지장을 미칠 우려가 없는 것.

제65조 궤도 및 구조물에 대한 제한
차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.</td><td>국내기술기준

-수직방향의 최대 동적 차륜 하중을 최대축중 미만으로 규정

미국AAR기술기준

- Section M에는 차량과 궤도 인터페이스에서 궤도에 가해지는 하중에 대한 특별한 언급이 없음

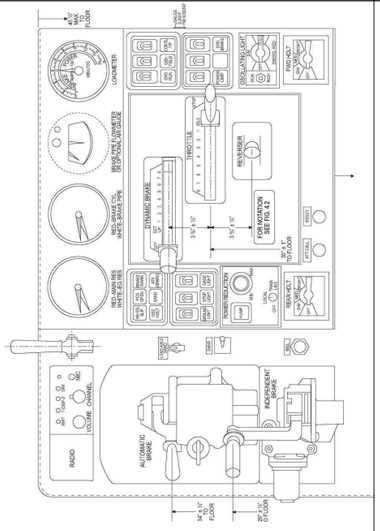
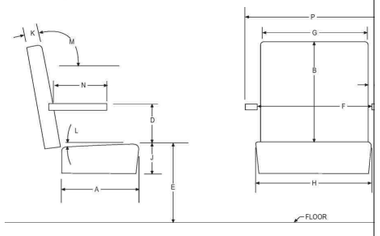
참고
Section C-Part II (화차관련)
-공칭 용량이 레일위의 최대 총 중량을 넘지않도록 규정</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준
- 차량과 궤도 인터페이스에서 궤도에 가해지는 하중에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

참고
Section C-Part II (화차관련)
-공칭 용량이 레일위의 최대 총 중량을 넘지않도록 규정
-활하중에 대한 설계기준을 규정
-하중 분산에 대한 설계 기준을 규정
-충격 하중에 대한 설계 기준을 규정
-충격 하중의 분산에 대한</td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		ton 12 / K−6½ x 9 / 286,000(130톤) 125 ton[c/] / G−7 x 12 / 315,000(143톤) M−7 x 9 / 315,000(143톤) [a/] 위의 표에 나온 레일에 가해지는 총 중량은, 4륜 대차, 4축 차량에 대한 것이다. 6륜, 8륜 기타 차량에 대해서는 레일에 가해지는 총 중량은 차량 아래의 축 수에 비례한다. **2.2.6 공칭 용량** 차량의 정비중량, 축 크기, 그리고 레일에 가해지는 총 중량에 기초한, 1000 파운드의 배수인 어떠한 용량. 어떠한 경우에도 차량 등록에 나타난 공칭 용량이 하중 제한을 넘어서는 안된다. 2.1.5.17절 참조 **4.1.10 충격 하중** 차량 구조는 단일 단부(single-ended) 충돌에 의해 기인하는 반발력과 관성을 버틸 수 있게 설계되어야 한다. 충돌 강성 능력은 차량 공학 위원회의 선택에 따라 분석적으로 그리고/또는 시제차 또는 차량 구성요소의 시험에 의해 증명되어야 한다. 시제차 시험이 성능을 증명하기 위해 시행될 경우, 하중과 변형을 기록하기 위한 적절한 기구들을 사용해 단락 11.3.4.1에 맞춰 수행되어야 한다. **(중략)**		-차량설계시 활하중에 대한 고려, 하중분산, 충격 하중을 고려, 수평 충돌력에 의한 수직력 등을 규정 **일본기술기준** -열차하중을 규정		설계 기준을 규정 :차량 종별 언더프레임 하중을 종방향 부재로의 분산 -수평 충돌력에 의해 유기된 수직 가속에 기인하는 힘에 대한 설계 기준을 규정 **일본기술기준** **[해석]** 열차의 안전주행에 직접 관련된, 특정 서비스 수준을 전제로 한 궤도의 구조강도, 분기기의 부설조건 및 가드레일의 설치를 정한 것이다. 설계를 위한 하중조건 -열차하중 : 상하방향하중, 좌우방향하중, - 온도하중 : 축방향하중 **[해설]** 차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과톤 수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려할 것.
3.4.4.5 선로의 유지보수 한계값 주행안전 또는 궤도하중에 영향을 미치는 선로의 유지보수 한계값에 대하여 전기동차는 탈선 대비 안전성, 주행장치의 피로강도 등에 대한 사항이 보장되어야 한다.	**3.4.4.5 선로의 유지보수 한계값** 주행안전 또는 궤도하중에 영향을 미치는 선로의 유지보수 한계값에 대하여 전기동차는 탈선 대비 안전성, 주행장치의 피로강도 등에 대한 사항이 보장되어야 한다.	Section M - 차량과 궤도 인터페이스에서 선로의 유지보수 한계값에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제23조 궤도** 궤도는, 다음의 기준에 적합하여야 한다. (1) 차량의 구조에 적합하고, 차량을 소정의 방향으로 안내할 수 있을 것. (2) 예상되는 하중에 견딜 것. (3) 차량의 안전한 주행에 지장을 미치는 변형의 우려가 없는 것. (4) 보전에 지장을 미칠 우려가 없는 것 **제67조 주행 장치 등** (1) 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 (3) 현가장치는 궤도로부터의	**국내기술기준** - 선로의 유지보수 한계값을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 차량과 궤도 인터페이스에서 선로의 유지보수 한계값에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** -열차하중을 규정	기준안 유지	[해석] 열차의 안전주행에 직접 관련된, 특정 서비스 수준을 전제로 한 궤도의 구조강도, 분기기의 부설조건 및 가드레일의 설치를 정한 것이다. [해석기준] 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
			충격에 대해 충분한 용량을 가질 것 (5) 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것			로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것
3.4.5 차량-기관사 3.4.5.1 운전제어대 1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다. 2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야범위 안에 있어야 하며, 기관사가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. 3) 운전실의 실내 배치는 기관사의 인체 측정치를 고려해야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다. 5) 운전실 진입 구역을 제외하고 기관사의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다. 6) 실내 배치는 ~~기관차 그리고 객차 달린 기관차~~ 운전실에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다. 7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려하여, 기관사의 이동을 방해하지 않고, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다. 8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표면에 두고 볼 수 있도록, 운전석에는 문서 열람 구역을 적절히 배치하여야 한다. 9) 조작 및 제어장치는 기관사가 식별할 수 있도록 분명하게 마킹되어야 한다. 10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력”은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력”은 레버를 기관사 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다. 11) 기관사가 모든 조종 위치(기관사의 착석,	3.4.4 차량-기관사 3.4.4.1 운전제어대 1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다. 2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야범위 안에 있어야 하며, 기관사가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. 3) 운전실의 실내 배치는 기관사의 인체 측정치를 고려해야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다. 5) 운전실 진입 구역을 제외하고 기관사의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다. 6) 실내 배치는 ~~기관차 그리고 객차 달린 기관차~~ 운전실에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다. 7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려하여, 기관사의 이동을 방해하지 않고, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다. 8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표면에 두고 볼 수 있도록, 운전석에는 문서 열람 구역을 적절히 배치하여야 한다. 9) 조작 및 제어장치는 기관사가 식별할 수 있도록 분명하게 마킹되어야 한다. 10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력”은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력”은 레버를 기관사 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다. 11) 기관사가 모든 조종 위치(기관사의 착석,	Section M - 차량과 기관사 인터페이스에서 운전제어대에 대한 특별한 언급이 없으나, 운전실 출입문 프레임, 출입문 닫힘 바, 경접, 유리창, 선바이져 등에 대해서는 규정하고 있음 • RP-5104 Locomotive Cab Seats • RP-5115 Cushion Pad－Locomotive Cab Door Frame • RP-5117 Door Closure Bar－Locomotive Cab M[RP-5117]341 • RP-5120 Flexible Hinge Guard on Locomotive Cab Door • RP-5122 Locomotive Horn Valve Handle with Soft, Resilient-Type Rubber • Cover • RP-5124 Padded Sun Visor in Locomotive Cab－Engineer’s Side Only • RP-5126 Recessed Windshield Wiper Valve, Train-Order Light Switch, and • Flush-Mounted Train-Order Light • RP-5127 Rounded Cab Window Latch in Locomotive Cabs • RP-5128 Rounding All Possible Exposed Convex	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	국내기술기준 -운전실 및 제어대에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - 차량과 기관사 인터페이스에서 운전제어대에 대한 특별한 언급이 없으나, 운전실 출입문 프레임, 출입문 닫힘 바, 경접, 유리창, 선바이져 등에 대해서는 규정하고 있음 일본기술기준 - 운전에 필요한 설비를 설치하도록 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 차량과 기관사 인터페이스에서 운전제어대에 대한 특별한 언급이 없으나, 운전실 출입문 프레임, 출입문 닫힘 바, 경접, 유리창, 선바이져 등에 대해서는 규정하고 있음 일본기술기준 [해석기준] (1) 해석기준〔기본항목〕 1중의 「승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있을 것」이란 운전실의 설비에 대해서는 운전자가 운전자석에서 무리한 자세를 취하지 않고 조작 또는 확인할 수 있는 것을 말한다. (4) 성령3중의 「제54조제2항 또는 제57조의 장치」에 대해 제54조제2항의 장치란 열차간의 간격을 확보하는 장치를 말하며, 구체적으로는 주로 「자동열차제어장치(ATC)」를 가리키고 있다. 또한 제57조의 장치란 열차를 자동적으로 감속 또는 정지 시키는 장치를 말하며, 구체적으로는 주로 「자동열차정지장치(ATS)」을 나타내고 있다. 이러한 설비를 설치한 구간을 주행하는 차량의 설비에 대

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다. 12) 기관사가 정상적인 조정 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로부터 열차의 전조등, 후미등 등을 제어하는 것이 가능해야 한다. 13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다.	기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다. 12) 기관사가 정상적인 조정 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로부터 열차의 전조등, 후미등 등을 제어하는 것이 가능해야 한다. 13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다.	Edges and Corners • RP-5136 Windshield Wiper Motor Handle with Soft-Rubber-Type Grip • S-5101 Locomotive Cab Window Glazing Material • S-5513 Locomotive Alerter Requirements M[S-5513]211 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **S-580 기관차 충돌 안전성 요구사항** 6.6 실내 구성 6.6.1 운전석 내에 돌출부, 날카로운 부분, 구석은 운전자에 영향을 줄 수 있기 때문에 반드시 둥글고, 패드로 씌어 있어야 한다. 6.6.2 운전실 좌석을 포함 기관차 운전대에 탑재된 모든 부속물은 단단히 고정 되어 영구 변형하지 않고 다음의 제공된 힘 에 견딜 수 있어야 합니다. • 세로 : 3.0 G • 가로 : 1.5 G • 수직 : 2.0 G **RP-5132 신형 기관차를 위한 디젤 기관차 제어대** 2.4 모든 다른 스위치, 가변저항, 경고 및 지시등은 그림. 2.1에 나타난 것처럼 위치될 것이며, 기능 및 작동 위치에 관해 적절하게 식별되어야 한다.				해 요구되는 요건을 해석기준 〔기본항목〕 4에서 기술하고 있다. 제58조에 기술되어 있는 「자동열차운전장치(ATO)」에 대해서는 일반적으로는 ATC의 기능을 갖추고 있기 때문에 해석기준4에 서는 이것을 포함시켜 기술하고 있다. 단, 자동열차운전장치를 탑재한 차량 중에서 매뉴얼 운전으로 전환하는 스위치에 대해서는 이 규정의 개방 스위치에는 포함되지 않는다. 운전에 관한 다른 장치류는 쉽게 취급할 수 있는 것이 요구되는데, 이러한 소위 보안장치에 대해서는 승무원이 경보음이 시끄럽다는 등의 이유로 안이하게 개방 하고 운전함으로써 충돌 사고 등을 일으키는 경우가 없도록 쉽게 개방할 수 없어야 하는 것이 요구되고 있다. 이 경우의 쉽게 개방할 수 없는 것에 대해서는 구체적인 예로서 「개방 스위치는 승무원이 통상의 운전 자세로는 조작할 수 없을 것, 혹은 해당 스위치가 커버 등에 의해 덮여 있을 것」이라고 해석기준에서 나타내고 있다.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						
3.4.5.2 운전석 1) 운전석은 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. 3) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. 4) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안 된다. 5) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. 6) ~~기관차 그리고 객차 달린 기관차~~ 운전실에 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다.	3.4.4.2 운전석 1) 운전석은 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. 3) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. 4) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안 된다. 5) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. 6) ~~기관차 그리고 객차 달린 기관차~~ 운전실에 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다.	Section M RP-5104 LOCOMOTIVE CAB SEATS 1.0 범위 1.1 이 권장 사례는 본선 기관차에서 기관차 운전실 좌석의 구조를 규제하는 성능 시험뿐만 아니라 성능 및 설계 요구사항을 다룬다. 이것은 1981년 8월 1일 이후에 새로 주문된 본선 형 기관차에 적용한다. 1.2 좌석이 들어갈 영역은 너비 24인치, 길이 20 1/4인치의 최대 치수를 포함한다. 1.3 일반적인 기능과 조정 가능한 등 기울이기, 좌석 쿠션 기울이기, 앞뒤 이동, 가변 높이, 회전 가능, 접히는 팔걸이 등 조정 가능한 부분을 포함한다. 2.0 설명 	- 운전석에 대한 특별한 규정은 없음	국내기술기준 -운전석에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - 운전석의 일반적인 기능과 조정 가능한 기능, 시험 요구사항 등을 구체적으로 규정 일본기술기준 - 운전석에 대한 특별한 규정은 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 운전석의 일반적인 기능과 조정 가능한 기능, 시험 요구사항 등을 구체적으로 규정 일본기술기준 - 운전석에 대한 특별한 규정은 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		위치의 설명에 관해서는 이 표준의 A 공칭 16 n. H 공 B 최소 18 in. 공 최대 23 n. J 최 C 최소 2 in. 최 D 최소 7 n. K 공 최대 8.5 n. L 최 E 최소 17.5 in. 최 최대 19 in. M 최 F 최소 18.5 in. 최 G 공칭 17.5 in. N 최 P 최				
3.4.5.3 운전실 조명 1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. 2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (”스위치 OFF” 포함) 3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 한다. 4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다. 5) 신청자는 KS R 9159 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	**3.4.4.3 운전실 조명** 1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. 2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (”스위치 OFF” 포함) 3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 한다. 4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다. 5) 신청자는 KS R 9159 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	Section M - 운전실 조명에 대한 특별한 언급이 없음 - 신형 디젤기관차 제어대에서 계기 조명, 바닥등에 대해서만 일부 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **RP-5132 신형 기관차를 위한 디젤 기관차 제어대** 6.1.4 계기(또는 지시계) 조명은 별도의 스위치와 밝기 조절 가변저항을 가진 6V 백열광이어야 한다. 계기 조명 가변저항은 제어대 선반의 오른쪽에 설치되어야 한다. 6.2.4 바닥등은 그림. 2.1에 나타난 장소에 별도의 스위치로 있어야 한다. 6.2.5 운전실등 스위치는 제어대가 아니라 조명설비에 위치해 있어야 한다.	- 운전실 조명에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -운전실 조명에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 운전실 조명에 대한 특별한 언급이 없음 - 신형 디젤기관차 제어대에서 계기 조명, 바닥등에 대해서만 일부 규정 일본기술기준 - 운전실 조명에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 운전실 조명에 대한 특별한 언급이 없음 - 신형 디젤기관차 제어대에서 계기 조명, 바닥등에 대해서만 일부 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 운전실 조명에 대한 특별한 규정은 없음
3.4.5.4 기관사 시야확보 1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 기관사가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 기관사 시야의 세부 기준은 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 기관사는 운전실의 양 측면에 머리를 내밀 수 있는 창문이 갖추어야 한다. 3) 기관차의 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록	**3.4.4.4 기관사 시야확보** 1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 기관사가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 기관사 시야의 세부 기준은 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 기관사는 운전실의 양 측면에 머리를 내밀 수 있는 창문이 갖추어야 한다. 3) 기관차의 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록 설	Section M - 기관사 시야확보에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제72조 승무원실의 구조** 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 예외이다. **제86조 동력 차량을 조종하는 직원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비**	국내기술기준 - 기관사 시야확보를 위한 운전실 설계 기준을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 기관사 시야확보에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 기관사 시야확보에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 2 승무원실의 창은 다음과 같이 한다. (3) 승무원실의 양측면에는

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
설계되어야 한다. 4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템.	계되어야 한다. 4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템.		(4) 여객차에 있어서는 동력차를 조종하는 승무원이 정위치에서 쉽게 여객용 승강구 문의 조작 및 여객에게 방송이 가능할 것.	일본기술기준 - 운전실 창과 출입문 조작, 여객 방송을 규정		운전에 필요한 창을 설치할 것. 이 경우, 차장이 이용하는 양측면 (차량의 한 쪽에 설비된 차장실에는 해당 측면.)의 창은 개폐가 가능할 것. [해석기준] 1 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차에 대해서는 다음과 같이 한다. (5) 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘장치의 조작장치는 승무원이 정위치에서 쉽게 조작이 가능할 것. (6) 자동문 닫힘장치의 조작장치는 차측 미러 등에 의해 역에서의 여객의 상태를 쉽게 확인할 수 있는 위치로 할 것. 단, 측면에 설치한 창에 의해 여객의 상태를 확인하는 경우에는 승무원이 여객의 승강을 확인하는 위치로 할 것.
3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린 디스플레이 장치 또는 스크린은 기관사가 전달받은 명령 또는 정보를 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다.	3.4.4.5 디스플레이 장치와 스크린 디스플레이 장치 또는 스크린은 기관사가 전달받은 명령 또는 정보를 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다.	Section M S-591 LOCOMOTIVE SYSTEM INTEGRATION OPERATING DISPLAY 1.0 범위 본 문서는 기관차 운전 정보의 시각적 디스플레이 장치의 산업 표준을 위한 기본적인 요구 사항을 정의한다. 이 디스플레이는 기관사와 통합 운전실 전자 환경 사이의 사용자 인터페이스의 한 부분이다. 본 규격은 이러한 항목의 지정이 혁신을 일으키는데에 충분한 유연성을 허용하고 유일무이의 기관차 요구사항을 수용하면서 표준화 수준을 달성하는 디스플레이의 개념을 정의한다. 이 규격은 2008년 1월 1일 이후에 제작된 AAR 표준 운전실 대신에 기관차 전자 장비를 탑재한 모든 새로운 기관차에 적용된다. 2.0 참고 다음의 참고 문서는 여기에서 참	제79조 승무원실의 설비 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 디스플레이 장치와 스크린에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - 디스플레이 장치의 기능 및 표시 내용에 대하여 상세하게 규정 일본기술기준 - 운전에 필요한 설비의 설치를 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 디스플레이 장치에 대하여 상세하게 규정 일본기술기준 [해석기준] 1. 승무원실 설치설비 차내신호기의 현시설비 4 자동열차정지장치, 자동열차제어장치 또는 자동열차운전장치를 설치한 구간을 주 행하는 차량은 다음과 같이 한다. (1) 운전에 사용하는 운전실에 해당 장치의 작동 상태를 표시하는 표시장치 및 조 작장치를 설치할 것. (2) 차상설비의 개방 스위치를 설치할 것. (3) 개방 스위치는 승무원

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		조된 규격의 일부분을 형성한다. 참조된 문서와 이 규격의 요구 조건이 상충할 경우에는 이 규격의 내용을 우선 취한다. • AAR MSRP Section K, S-5702, "철도 전자 환경 요구사항" 버전 5.0 • AAR MSRP Section M, S-590, "기관차 전자 시스템 아키텍쳐" 버전 5.0 • 1995 자동차 엔지니어의 협회 (SAE) 표준 3권 3. 요구 조건 3.1 시스템 정의 3.1.1 사용자 인터페이스는 디스플레이, 디스플레이 제어에 필요한 요소 (기능 키 패드 같은 것) 및 현 AAR 제어 스탠드를 대체할 제어 핸들의 구성을 포함한다. 이 문서는 기관차 운전 디스플레이를 위한 요구 조건에 초점을 맞추고 있다. 기관차 운전 디스플레이를 위한 규격으로서 정의되어야 할 기본적인 요구 조건은 기관차의 운전, 경보, 최소한의 인체 공학적 규격, 디스플레이의 제어 및 디스플레이 스크린 상의 정보의 배치에 대한 최소 정보의 식별을 포함한다. 기관차 운전 디스플레이 상에서 정보의 정확한 그래픽 표현은 표준으로 정의되어 있지 않다. 디스플레이 항목의 모양은 개별 철도에 의해 결정된다. 3.1.2 최소 한 개의 시각 디스플레이 유닛은 항상 기관차 운전 디스플레이로서 작동해야 한다. 이 디스플레이는 수요에 따라 이용 가능한 선택적 정보 뿐 아니라, 열차 운전에 필수적인 보여진 정보를 연속적으로 구성해야 한다. 포함되어야 하는 필수적인 정보와 운전 디스플레이의 기능성은 단락 3.1.6에 서술되어 있다. 3.1.3 두 번째 시각 디스플레이 유닛을 필요로 할 때, 이것은 열차 제어 영역 내부에 있을 때 기관차 사람 장치간 인터페이스 디스플레이로서 작동해야 한다. 운전실 신				이 통상의 운전자세로는 조작할 수 없을 것 혹은 해당 스 위치 커버 등에 의해 덮혀 있을 것.

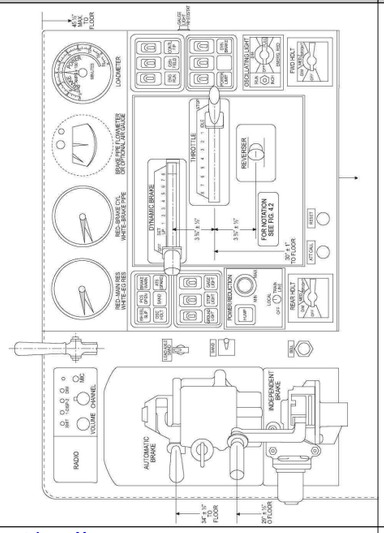
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		호 영역 내에서, 이 디스플레이의 기능성은 개별 철도에 의해 결정되어야 한다. 3.1.4 세 번째 시각 디스플레이 유닛, 기관차 보조 디스플레이는 선택적으로 가능하다. 3.1.5 기관차 운전실 내의 시각 디스플레이 유닛의 배치 3.1.5.1 기관차 운전 디스플레이는 기관사의 작업 영역 내에 위치해 있어야 한다. 이 유닛은 읽기 쉽고 접근성이 좋도록 위치해있어야 한다. 규격은 기관차 운전실을 위한 구성요소를 설계할 때 고려해야 할 환경적인 요소들을 정의하기 위해 ATCS 사양 110내에서 만들어졌고 발행되었다. 3.1.5.2 시각 디스플레이 유닛은 디스플레이 스크린 아래의 수평 라인내의 유닛위에 위치한 기능 키를 가져야 한다. 기능 키는 충분한 크기여야 하고 한번에 한키 이상의 급작동으로부터 운전자를 보호하기 위한 간격을 두어야 한다.(예를들면 운전자가 두꺼운 장갑을 착용했을 때) 기능 키는 디스플레이를 구동하는 소프트웨어에 접속함에 의해 시각 디스플레이 유닛을 제어하는데에 사용되어야 한다. 기능 키 인터페이스를 통해 시작된 활동은 자체 테스트, 조광/밝기 조정(FRA 규제 49 파트 299 참조) 및 두 개의 시각 디스플레이 유닛 사이의 현 디스플레이의 토글링을 포함해야 한다.				
3.4.5.6 제어장치와 표시장치 1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다. 3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청 정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값 위 6dB(A) 이상이어야 한다.	**3.4.4.6 제어장치와 표시장치** 1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다. 3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청 정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값 위 6dB(A) 이상이어야 한다.	Section M **RP-5132 신형 기관차를 위한 디젤 기관차 제어대** 2.3 모든 계기는 최대의 가시성을 위해 백라이트가 있는 4-1/2 in.이어야 한다. 2.5 계기를 위한 전등 및 지시등을 위한 전등 및 베젤은 유지보수를 위해 적절한 접근성을 가지지만, 무단 개봉, 도난 및 파손에 대해 최대한의 보호를 제공하도록 배치되어야 한다. 6.0 계기, 스위치 및 표시등의 상세	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이	국내기술기준 - 운전실의 모든 표시등은 항시 확인 가능하도록 규정 미국AAR기술기준 - 계기등, 전등 및 지시등을 규정 일본기술기준	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 계기등, 전등 및 지시등을 규정 일본기술기준 [해석기준] 표 중의 (4) 속도계는 「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계장치」의 규격 에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명 장치를 설치한 것, 자발 광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		6.1 계기 6.1.3 계기 또는 지시계는 제어대로부터 쉽게 제거할 수 있어야 하나, 공기 계기의 전면은 계기를 제거하지 않고 조정을 위해 쉽게 접근할 수 있어야 한다. 6.1.4 계기(또는 지시계) 조명은 별도의 스위치와 밝기 조절 가변저항을 가진 6 V 백열광이어야 한다. 계기 조명 가변저항은 제어대 선반의 오른쪽에 설치되어야 한다. 6.1.5 모든 계기는 검은 표면에 하얀 숫자를 가져야 한다. 6.1.7 계기의 이름 표시는 그림. 2.1에 나타난 대로 계기의 표면 대신 판위에 써져야 한다. 6.1.8 계기의 시험 조립은 제어대 앞이나 옆에 할 수 있으나, 빠르게 열거나 제거될 수 있는 패널 뒤에서 쉽게 접근할 수 있어야만 한다. 6.2 스위치 및 지시등과 경고등 6.2.1 모든 기관차 제작사는 그림. 2.1에 묘사된 것과 유사한 경고등 및 스위치 모듈을 그 그림에 나타난 것과 같은 위치에 만들어야 한다.	어야 한다.	- 운전에 필요한 설비의 설치를 규정		를 칠한 것으로 한다. 표 중의 (11) 압력계는 조압기의 입력 압력 및 절단 압력을 표시할 것. 단, 입력 압력 이하가 된 경우 및 절단 압력 이상된 경우에 다른 표시방법을 이용하는 디지털식 압력계(일정한 간격으로 단속적으로 압력을 표시하는 압력계를 말한다.)도 포함한다. 또한 압력계는 조명 장치를 설치한 것, 자발광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다.
3.4.5.7 기관사 감시 1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다. 2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족(움직임 감지의 기준은 저속 역치에 있다)은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다. 3) 운전제어대에는 수동운전시 기관사의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다.	3.4.4.7 기관사 감시 1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다. 2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족(움직임 감지의 기준은 저속 역치에 있다)은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다. 3) 운전제어대에는 수동운전시 기관사의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다.	Section M S-5513LOCOMOTIVE ALERTER REQUIREMENTS 1.0 범위 1.1 기관차 경계장치를 위한 이 사양서는 상업 화물 운행중의 북아메리카의 표준 게이지 트랙에서 사용되는 2009년 1월 1일 이후로 만들어진 모든 새로운 상업용 화물 기관차에 적용되는 요구 사항을 다룬다. 1.2 다음의 기관차는 이 표준으로부터 예외가 된다. • 운전실 구조가 없는 기관차 • “Trail Only－Do Not Occupy” 운전실로 표시되고 설계된 기관차 2.0 목적 이 요구 사항의 목적은 기관차 운전자가 운전 중에 경계를 유지하는 것을 보장하기 위함이다. 운전자는 운행 중에 많은 기능을 수행한다. 이 기능들이 수행되지 않는	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다. **제86조 동력차량을 조종하는 직원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비** 1 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차는 제64조부터 전조까지의 규정에 따르는 것 이외에, 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 있	국내기술기준 - 기관사 감시를 위한 장치 설치를 규정 미국AAR기술기준 - 기관사 감시뿐만 아니라, 기관차 운전 중에 경계 유지를 위한 경계장치 기능을 규정 일본기술기준 - 기관사 감시를 위한 장치 설치를 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 기관사 감시를 위한 경계장치 기능을 규정 - 경계장치 활성화 및 무효화, 기관사 경보 및 디스플레이, 경고활성화, 경고 리셋 등을 규정 일본기술기준 [해석기준] 2. 상기 이외에, 다음과 같은 장치는 승무원실에 제공되어야한다. (1) 운전 담당 직원이 이상이 있을 때, 열차를 자동적으로 그리고 신속하게 정지시킬수 있는 장치(이하, 운전자 이상 열차정지장치)를 갖추어야 한다. 그러나, 운전실에 2명 이상의 승무원이 있는 경우, 자동열차운전장치, 자동제동장치 혹은 자동열차정지장치(제한 속도 이상의 위험이 없는 장치에 한함)에 의해 열차가 지하

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		기간 동안에, 경적이 운전자에게 경고하는 것을 도와주는데, 이 때 이 운전자는 경적을 리셋하고 경고를 취소해야 한다. 다양한 경적 장치가 오랫동안 기관차에 사용되어 왔다. 이 표준은 인터체인지 서비스에 사용되는 새로운 화물 기관차 상의 경계장치를 필요로 하고, 많은 알람 구동의 파라미터를 표준화하기 위한 것이다. 4.0 공기 제동 기능 규정된 시간 내에 자동적인 이벤트 리셋 또는 수동 리셋이 없으면 공기 제동의 페널티 어플리케이션이 발생되어야 한다. 5.0 경계장치 활성화 및 무효화 5.1 경계장치는 다음의 조건중 하나라도 충족되면 활성화 되어야 한다. • 제동 실린더 압력이 25psi 아래로 떨어질 때 • 속도가 감지될 때 5.2 경계장치는 0mph 속도에 이르고 제동 실린더 압력이 25psi 이상이 되면 활성화를 유지해야 한다. 5.3 경계장치는 기관차 공기제동이 트레일 위치에서 운행되도록 설정될 경우 무효화되어야 한다. 5.4 경보기는 기관차가 다음의 모드에서 운행된다면 무효화되어야 한다. • 분산 전력 원격 기관차 • 분산 전력 “타워 모드” 기관차 • 원격으로 제어되는 기관차 5.5 경계장치는 다음의 조건을 모두 충족하면 무효화되어야 한다. • 리버저 위치가 중앙일 때 • 스로틀 위치가 아이들일대 • 발전기 필드 스위치가 열려있을 때 • 절연 스위치가 운행 위치에서 NOT 일때	는 장치를 설치할 것. (2) 지하식 구조의 구간이나 그 밖의 비상시에 여객의 신속한 피난이 곤란한 구간을 주행하는 여객차에 있어서는 전호의 장치가 작동한 것을 자동적으로 역 또는 운전지령소에 통보하는 기능을 갖추고 있을 것.			또는 고가 선로를 운행하는 경우는 적용하지 않는다. (2) 운전자 이상 열차정지 장치는 수동으로 쉽게 기능이 해제되지 않아야 한다. [해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 자동 열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다. ② 지하철 등 여객차에 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치를 설비한 경우, 장치가 작동되었을 때에 자동적으로 정차장 또는 운전지령소에 통보하는 장치를 설치할 것. ③ 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치는 기능의 해제가 수동으로 불가능한 것일 것.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		• 속도가 4.0mph 미만일 때 6.0 기관사 경보 및 디스플레이 기관차 경보 및 시각 디스플레이는 AAR 표준 매뉴얼 추천 규격, 섹션 M, 표준 S-591, “기관차 시스템 통합 운전 디스플레이”에 따라야 한다. 이 표준은 경보기의 시각 및 청각 경고를 위한 요구 사항을 언급한다. 6.1 시각 경고는 기관사의 디스플레이 화면에 찾도록 한정되어야 한다. 6.2 시각 경고는 MSRP 표준 S-591에 명시된 대로 시간-페널티 표시를 포함해야 한다. 6.3 청각 경고는 기관차의 운전석에 장착된 장치로부터 울려야 하고 기관실에 있는 사람이 쉽게 이해하고 들을 수 있는 위치에 있어야 한다. 7.4 기관차가 낮은 속도 제어 운행으로 설정되면, 경계장치의 경계 시간 사이클의 활성화는 대략 300초의 지속 시간 간격으로 일어나야 한다. 8.1 기관사에 의해 수행되는 일반적인 운행 기능에 의해 야기된 다음의 사건들은 경계장치의 경계 시간 사이클을 자동적으로 리셋되도록 야기해야 한다. • 스로틀 핸들의 이동 • 발전 제동 제어 핸들의 이동 • 기관사의 경보 활성화 핸들의 이동 • 기관사의 벨 활성화 스위치의 이동 • 자동 제동 밸브 핸들의 이동 • 독립 제동 밸브 핸들의 누름에 의한 독립 제동의 베일링 8.2 경계장치의 경계 시간 사이클의 자동 리셋은 단락 8.1에 언급된 사건의 제한이 없다. 그러나				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		기관차가 운전자의 제어 위치에서의 특정 기능을 수행할 때의 기관사의 물리적 이동에 의해 시작되지 않은 어떠한 자동 리셋을 포함하는 것도 금지된다. 8.3 어떠한 기관차도 기관실의 기관사 사이드에 위치하지 않은 불필요한 제어의 활성화에 의해 시작되고 기관사보다 기관실의 다른 사용자에 의해 일반적으로 활성화된 모든 자동 리셋 사건을 포함하는것이 금지되어 있다. 8.4 버튼 또는 스위치는 운전자가 수동적으로 경적의 경계 시간 사이클을 리셋하는 것을 허용하기위해 제공되어야 한다. 이 장치는 기관사가 제어대에 앉았을 때, 기관사가 쉽게 닿을 수 있는 곳 내의 제어 스탠드에 위치해야 한다. 이 장치로부터의 리셋은 오직 스위치의 상태 변화의 결과로만 일어날 것이다.				
3.4.5.8 운전실 표시 운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다.	3.4.4.8 운전실 표시 운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다.	Section M - 디젤전기기관차, 전기기관차에 대한 운전실 표시에 대한 특별한 언급이 없음 - 다만, 신형 기관차 제어대에 대한 개별 장치의 표시를 규정하고 있음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **RP-5132 신형 기관차를 위한 디젤 기관차 제어대** 2.4 모든 다른 스위치, 가변저항, 경고 및 지시등은 그림. 2.1에 나타난 것처럼 위치될 것이며, 기능 및 작동 위치에 관해 적절하게 식별되어야 한다.	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다.	국내기술기준 - 운전실에 설치된 각종 장치의 표시를 규정 미국AAR기술기준 - 디젤전기기관차, 전기기관차에 대한 운전실 표시에 대한 특별한 언급이 없음 - 다만, 신형 기관차 제어대에 대한 개별 장치의 표시를 규정하고 있음 일본기술기준 - 운전실에 설치된 각종 장치의 쉬운 확인을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 디젤전기기관차, 전기기관차에 대한 운전실 표시에 대한 특별한 언급이 없음 - 다만, 신형 기관차 제어대에 대한 개별 장치의 표시를 규정하고 있음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 1 승무원실에는 다음 표에 나타낸 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 2 속도계는 「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계 장치」의 규격 에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명 장치

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						를 설치한 것
3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비 비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등	**3.4.4.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비** 비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등	Section M - 운전실 차상 도구와 휴대용 장비에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제83조 차량의 화재대책** 4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.	국내기술기준 - 비상시을 대비하여 운전실에 각종 차상 도구 와 휴대용 장비의 비취를 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 운전실 차상 도구와 휴대용 장비에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 소화기를 제외하고, 승무원실에 비치해야할 휴대용 장비에 대해 별도의 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 운전실 차상 도구와 휴대용 장비에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 소화기를 제외하고, 승무원실에 비치해야할 휴대용 장비에 대해 별도의 언급이 없음
3.4.5.10 운전실 환경 1) 운전실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다. 3) 착석 시 환기에 의해 기관사의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다.	**3.4.4.10 운전실 환경** 1) 운전실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다. 3) 착석 시 환기에 의해 기관사의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다.	Section M - 운전실 환경에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 운전실 환경에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 운전실 환경에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 운전실 환경에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 운전실 환경에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 운전실 환경에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
				일본기술기준 - 운전실 환경에 대한 특별한 언급이 없음		
3.5 운영 및 유지관리 **3.5.1 유지보수 기준** 지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다. 1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용 중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도와 블록다이어그램을 수록하여야 한다. (3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전 관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다.	**3.5 운영 및 유지관리** **3.5.1 유지보수 기준** 지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다. 1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용 중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도와 블록다이어그램을 수록하여야 한다. (3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전 관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다.	Section M - 유지보수 기준에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 참고 Section C-Part II **1.2.3 승인 신청을 위해 구비될 자료** **1.2.3.1 장비 기술위원회에게** ● 사양서와 함께 2.1.5절 “표준치수”에 나열된 치수를 포함해 완전히 치수가 표시된 일반 설계 또는 제도 도면; 또한 만약 제안된 구조물이 일반 설계 또는 제도 도면 및 부대되는 응력 분석에서 완전히 드러나지 않으면 상세도나 부속품 도면이 필요할 수도 있다. 주요 내하중 부재에 관한 재료 및 용접에 관한 정보가 포함되어야 한다. ●모든 주요 내하중 부재에 관한 응력 계산이 포함되어야만 한다. 단락 4.1 “Loads and Forces,”에 나열된 부하와 힘으로부터 파생된 차량의 모든 주요 내하중 부재에 관한 응력 계산 요약도 또한 포함되어야 한다. 4장에 포함되지 않은 항목(즉 현가장치, 특수 화물 체결구, 완충기 등)의 설계에 사용된 가정과 결과 응력도 포함되어야한다. ●제출된 계산은 적용된 하중 조합, 사용된 경계선 조건, 결과 응력의 요악, 만일 큰 경우에는 편차, 안전 여유를 서술하여야 한다. 만약 전산화된 출력물이 사용된 경우에는, 컴퓨터 프로그램 모델, 구조 모델; 모델 도면 및 구조의 모델링에 사용된 가정; 적용된 하중 조합; 사용된 경계선 조건, 그	**제91조 기록** 제88 조 및 전조의 규정에 의해 시설 또는 차량의 검사 및 시설 또는 차량의 개축, 개조, 수리 또는 수선을 했을 때에는 그 기록을 작성하여 이것을 보존해야 한다. **제87조 시설 및 차량의 보전** 4 차량은 안전하게 운전할 수 있는 상태에서만 사용해야 한다. **88조 신선, 신조차량 등의 검사 및 시운전** 신설, 개축, 개조 또는 수리를 한 선로 및 전력 설비는, 이를 검사하고, 시운전을 한 후가 아니면, 사용하지 말아야한다. 그러나, 경미한(간단한) 수리, 개조 또는 수리를 한 선로 및 전력 설비 및 본선에 지장을 미칠 우려가 없는 측선에 있어서는, 시운전을 생략 할 수 있다. (중략) **제89조 본선 및 본선 상에 설치된 전차 선로의 순시** 열차의 검사 3. 열차는 그 종류 및 운행 상황에 따라, 차량의 주요부분을 검사하여야 한다.	국내기술기준 - 유지보수 조건 및 기술문서에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 유지보수 기준에 대한 특별한 언급이 없음 참고 Section C-Part II - 유지보수 기준에 대한 특별한 언급이 없으나, 승인 신청시 다양한 기술문서 제출을 규정 일본기술기준 - 차량도입시 안전성 확보뿐만 아니라 영업운전후의 기능의 보전 차원에서 규정(차량 도입시의 유지보수 매뉴얼 제공에 대한 특별한 언급이 없음)	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 유지보수 기준에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 참고 Section C-Part II - 유지보수 기준에 대한 특별한 언급이 없으나, 승인 신청시 다양한 기술문서 제출을 규정 일본기술기준 [해석기준] 2 차량의 정기검사 2 차량의 검사(새로 제조한 차량 등의 검사 및 정기검사)의 기록은 해당 검사 후 최초로 행해지는 전반검사를 마칠 때까지 보존할 것. 또한 차량의 정기검사를 그 연월 및 장소를 해당 차량에 표기할 것. 단, 기능·상태검사를 제외한다. 정기검사의 연월일 및 장소를 전반에 걸쳐 관리하고 있는 경우에는 차량의 표기를 생략할 수 있다. [해설] 차량의 안전성을 확보하기 위해서는 차량의 설계, 제조 과정에서 기술 기준에 적합시킬 뿐만 아니라, 운수를 시작한 후의 기능의 보전이 특히 중요하여, 정기적으로 그 기능을 확인하고, 필요에 따라 수선 또는 교환을 함으로써 사람이나 화물 수송용으로 이용되어도 안전하다는 것을 보증할 필요가

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		리고 결과 응력에 대한 전체 설명을 포함해야만 한다. ●차량 한계 다이아그램은 차량의 임계 횡단면과 end view가 중첩되어야 한다. 현재 AAR 차량한계 다이아그램에 대한 적합성 여부도 표시하여야 한다. ●신차 설계에 대한 완성된 평가 양식 (1.3.8절). 이 양식의 완성은 제출된 디자인과 유사한 유형의 승인된 기존 차량과의 차이점에 대한 신청자의 평가를 나타낸다. 장비 기술위원회는 이 정보를 제출된 설계의 승인(1.3절)에 필요한 분석적의 결정 또한/또는 시험 자료에 고려할 것입니다. ●완전히 적재된 차량의 무게중심 (단락 2.1.3). ●스프링(용수철)과 완충장치 유형을 포함하는 차량에 대한 일반적인 설명 ●연결기, 인장장치(완충기), 봉연결기(draw bar), 관절, 그리고/또는 다른 적절한 자료를 포함하는 배치 도면 ●곡선 추종성 계산 (단락 2.1.4) **1.2.3.2 제동장치 위원회와 장치 기술위원회에게** ●제동통의 수와 크기, ABD 또는 이에 상응하는 밸브, 공기통, 차단 코크, 제동통 완해 밸브, 유지 밸브, 앵글코크와 수제동을 포함하는 제동장치의 모든 부속의 유형과 위치를 나타내는 제동 배치 도면 ●레일에 가해지는 총 중량 ●MSRP, Section E, Standard S-473에 따른 AAR 양식 600 ●다음을 나타내는 제동력 도면 -제동률 -제동배율 -총 공기제동력 -총 수제동력 -기초제동장치에서의 힘 ●기초제동장치(brake rigging)에서의 응력이 AAR Manual, Section E에 명시된 허용 응력을 초과하지 않는 것을 나타내는 명				있다. [해설] 새로 제작하거나 구입한 차량 및 개조 또는 수선한 차량에 대해서는 안전하게 운전할 수 있는 상태임을 확인하기 위해 그 차량을 사용하기에 앞서서 차량 및 개조 또는 수선한 곳에 대해 검사하고, 시운전을 하여 요구하는 기능을 만족하고 있음을 확인한다. 또한 탈선 등에 의해 고장의 의심이 있는 차량이나 장기간 사용을 중지하였던 것에 의해 각 기기 등의 상태 변화가 상정되는 경우에도 동일하게 취급한다. [해석기준] 3 열차의 검사는 사업자가 차량의 사용상황, 설계방법, 관리방법 또는 운행상황 등을 고려하여 검사 시기 및 검사내용을 정해서 실시할 것.

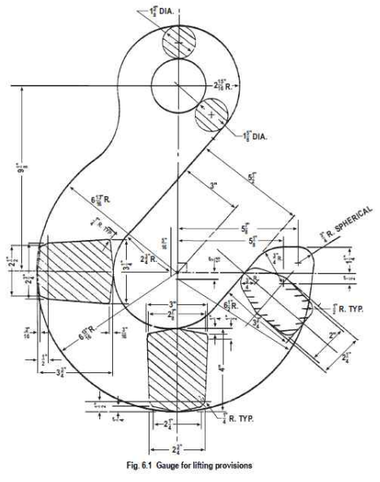
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		세서 ●간극조정기(slack adjuster)의 위치와 그룹 유형 ●제륜자의 유형 **1.2.4 안전설비(장비)** 미국 안전설비(장비) 상세에 관한 모든 의문은 차량 제작자 혹은 설계 기관에 의해 해소되어야 한다. 만일 차량 제작자가 아니라면 연방철도관리청의 안전부서와 함께 직접 해소하여야 한다.				
3.5.2 유지보수를 위한 자료 지침 제7조 제1항 제4호 또는 제33조 제3항 제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다.	**3.5.2 유지보수를 위한 자료** 지침 제7조 제1항 제4호 또는 제33조 제3항 제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각 호를 포함한다.	Section M - 유지보수를 위한 자료에 대한 특별한 언급이 없음 - 주요장치의 작업에 대한 매뉴얼을 별도 표준으로 규정하고 있음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 유지보수체계에 대한 특별한 규정이 없음	국내기술기준 - 유지보수의 편의성 위주로 규정 미국AAR기술기준 - 유지보수를 위한 자료에 대한 특별한 언급이 없음 -주요장치의 작업에 대한 매뉴얼을 별도 표준으로 규정하고 있음 일본기술기준 -유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음 -유지보수의 대상, 방법, 주기등을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 유지보수를 위한 자료에 대한 특별한 언급이 없음 - 주요장치의 작업에 대한 매뉴얼을 별도 표준으로 규정하고 있음 : Section G Part II “Wheel and Axle Manual” :Section H Part II “Roller Bearing Manual” :Section H Part II “Lubrication Manual” :Section I “Intermodal Equipment Manual” :Section N “Multi-level Equipment Manual” 일본기술기준 [고시] (취지) 제1조 철도에 관한 기술상의 기준을 정하는 성령 제90조 2항에서 규정하는 시설과 철도 차량의 정기 검사는 이 고시에서 정하는 바에 따른다. (선로의 정기 검사) 제2조. 선로 내용은 다음 표에 규정된 철도 종류와 시설의 종류에 따라 각각 동 표의 규정된 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사하여야 한다. 2. 터널은 전항의 정기 검사 외에도, 신칸센 철도에 있어

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						서는 10년을 넘지않는 기간마다, 신칸센 철도 이외의 철도에 있어서는 20년을 넘지 않는 기간마다 상세한 검사를 하여야 한다. (전력 설비의 정기 검사) 제3조. 전력 설비에 대해서는 다음 표에 규정된 설치 장소와 시설의 종류에 따라 각각 동표에 규정한 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사를 하여야 한다. 2 제 1 항의 규정에도 불구하고, 다음 각 호에 있어서는, 동항에서 정하는 기간을 연장 할 수 있다. (1) 전력 설비에 고장이 발생하거나 고장이 의심되는 경우, 해당 전력 설비의 예비 장치가 자동으로 작동 등의 기능을 갖춘 것 (2) 전자화된 또는 밀폐된 기기 및 정기적으로 교체하여 기능을 유지하는 장비이며, 장비의 기능이 전항에 정하는 기간 이상으로 확보되는 것 (3) 급전선, 전차선 등을 지지하는 공작물 (운전 보안 시설의 정기 검사) 제 4 조 운전 보안 설비에 대해서는, 다음 표에 규정한 설치 장와 시설의 종류에 따라 각각 동표 하란에 규정된 기간을 초과하지 않는 기간마다 정기 검사을 하여야 한다. 2 제1항의 규정에 불구하고 다음 각 호에 있어서는 동항에 정하는 기간을 연장할 수있다. (1) 운전 보안 설비에 고장이 발생하거나 고장이 의심되는 경우 해당 운전 보안 설비의 예비 장치가 자동으로 작동 등의 기능을 갖춘 것

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						(2) 전자화 된 또는 밀폐 된 기기 및 정기적으로 교체하여 기능을 유지하는 장비이며, 장비의 기능이 전항에 정하는 기간 이상으로 확보되는 것 (차량의 정기검사) 제5조 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다. (검사의 특례) 제 6 조 사용을 중단 한 차량 (무궤조열차 이외의 차량에 있어서는, 사용을 중단한 기간 동안 발생할 수 있는 부식, 변형, 전기적 절연열화 등 차량 강도 및 기능의 저하를 방지하기 위하여 필요한 조치를 강구 한 것에 한한다)에 관하여 제 15 조의 규정에 의한 검사에 걸리는 기간의 계산에 대해서는 그 사용을 중단 한 기간은 산입하지 않는다. 그러나 산입하지 아니하는 기간은 다음 각호 검사의 종류에 따라 각각 해당 각 호에 정하는 기간을 한도로한다. (1) 상태 · 기능 검사 2개월 (증기 기관차에 있어서는 40일) (2) 중요부 검사 2년 (증기 기관차에 있어서는 1년) (3) 일반 검사 4년 2 제 2 조에서 전조까지의 규정에 따라 검사를 실시하지 않으면 안될 될, 실제로 사용을 중단하고 있는 차량 및 특별한 사유로 검사를 할 수없는 시설 또는 차량의 경우, 이러한 사유가 종

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						료 할 때까지 검사를 연기할 수 있다.
3.5.2.1 일반자료 1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기 · 실내 · 옥상 배치도 및 전기 · 공압 제어 회로 및 구성도 2) 인터페이스와 데이터 처리 및 프로토콜의 기능, 규격에 관한 설명을 포함한 컴퓨터화된 차내 시스템에 관한 설명 3) 축 하중 및 차축의 간격 4) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행의 동적 특성과 관련된 시험 보고서 5) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들 6) 3.4.1항(차량-전력)에 요구된 교류전력 공급 시스템에 대한 호환성 검토에서 고려된 가설과 데이터 7) 3.4.1항(차량-전력)에 요구된 가공전차선과 동시에 접촉 중인 집전장치의 수 및 평가 시험에 사용된 그들의 간격 및 가공전차선 설계 거리 타입 8) 3.6.3항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조항들 9) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형 10) 제동 성능 11) 추진 성능	**3.5.2.1 일반자료** 1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기 · 실내 · 옥상 배치도 및 전기 · 공압 제어 회로 및 구성도 2) 인터페이스와 데이터 처리 및 프로토콜의 기능, 규격에 관한 설명을 포함한 컴퓨터화 된 차내 시스템에 관한 설명 3) 축 하중 및 차축의 간격 4) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행의 동적 특성과 관련된 시험 보고서 5) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들 ~~6) 3.4.1항(차량-전력)에 요구된 교류전력 공급 시스템에 대한 호환성 검토에서 고려된 가설과 데이터~~ ~~7) 3.4.1항(차량-전력)에 요구된 가공전차선과 동시에 접촉 중인 집전장치의 수 및 평가 시험에 사용된 그들의 간격 및 가공전차선 설계 거리 타입~~ 6) 3.6.3항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조항들 7) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형 8) 제동 성능 9) 추진 성능	Section M - 유지보수를 위한 일반 자료에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 참고 Section C-Part II (화차관련) **1.2.3 승인 신청을 위해 구비될 자료** **1.2.3.1 장비 기술위원회에게** ● 사양서와 함께 2.1.5절 “표준치수”에 나열된 치수를 포함해 완전히 치수가 표시된 일반 설계 또는 제도 도면; 또한 만약 제안된 구조물이 일반 설계 또는 제도 도면 및 부대되는 응력 분석에서 완전히 드러나지 않으면 상세도나 부속품 도면이 필요할 수도 있다. 주요 내하중 부재에 관한 재료 및 용접에 관한 정보가 포함되어야 한다. (중략) **1.2.3.2 제동장치 위원회와 장치 기술위원회에게** ●제동통의 수와 크기, ABD 또는 이에 상응하는 밸브, 공기통, 차단 코크, 제동통 완해 밸브, 유지 밸브, 앵글코크와 수제동을 포함하는 제동장치의 모든 부속의 유형과 위치를 나타내는 제동 배치 도면 (중략)	- 유지보수를 위한 일반 자료에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -차량의 기능, 작동에 대한 설명서, 구성도, 시험보고서 등 기술문서의 포함내용을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 유지보수를 위한 일반 자료에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -승인 신청시 구비되어야할 자료를 규정 -차량 등록시 차량의 일반적인 설명, 취급 화물, 활하중 분산 등 기술적 내용을 포함하도록 규정 -각종 응력자료 제출을 규정 일본기술기준 -유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 유지보수를 위한 일반 자료에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -승인 신청시 구비되어야할 자료를 규정 : 장비기술위원회 : 제동장치 위원회 -차량 등록시 차량의 일반적인 설명, 취급 화물, 활하중 분산 등 기술적 내용을 포함하도록 규정 -가장 위험한 적재상황에서 각종 부재의 응력분석 자료 제출을 규정 일본기술기준 -유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음
3.5.2.2 유지보수 자료 신청자는 차량을 최적의 상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술하는 “유지보수계획”을 제출해야 하며, “유지보수계획”은 차량을 구성하는 각 구성품의 기능 수준, 유지보수의 경제성, 운용 제약 조건, 유사 차종의 유지보수 사례, 제작사 추천 주기 등을 고려하여 작성해야 한다.	**3.5.2.2 유지보수 자료** 신청자는 차량을 최적의 상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술하는 “유지보수계획”을 제출해야 하며, “유지보수계획”은 차량을 구성하는 각 구성품의 기능 수준, 유지보수의 경제성, 운용 제약 조건, 유사 차종의 유지보수 사례, 제작사 추천 주기 등을 고려하여 작성해야 한다.	Section M - 유지보수 체계에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 유지보수체계에 대한 특별한 규정이 없음	국내기술기준 - 유지보수 자료 제출을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 유지보수 체계에 대한 특별한 언급이 없음 - 주요장치의 작업에	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 유지보수 체계에 대한 특별한 언급이 없음 -주요장치의 작업에 대한 매뉴얼을 별도 표준으로 규정하고 있음 : Section G Part II “Wheel and Axle Manual” :Section H Part II “Roller Bearing Manual” :Section H Part II

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
				대한 매뉴얼을 별도 표준으로 규정하고 있음 일본기술기준 -유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음		"Lubrication Manual" :Section I "Intermodal Equipment Manual" :Section N "Multi-level Equipment Manual" 일본기술기준 -유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음
3.5.2.3 운행관련 자료 일반철도 차량(전기동차)을 운영하는 데 필요한 기술자료는 다음의 내용이 포함되어야 한다. 1) 정상 상태에서의 운행에 관한 설명, 일반철도 차량(전기동차)의 운행 특성 및 한계 값 포함(예: 차량한계, 최대 설계 속도, 축 하중, 제동 성능 등) 2) 허용 가능한 한계 값 및 발생 가능한 운행 조건, 본 기술기준에 설명된 장비나 기능의 안전에 현저한 장애가 발생한 경우 예측 가능한 다양한 현상에 관한 설명	**3.5.2.3 운행관련 자료** 일반철도 차량(디젤동차)을 운영하는 데 필요한 기술자료는 다음의 내용이 포함되어야 한다. 1) 정상 상태에서의 운행에 관한 설명, 일반철도 차량(디젤동차)의 운행 특성 및 한계 값 포함(예: 차량한계, 최대 설계 속도, 축 하중, 제동 성능 등) 2) 허용 가능한 한계 값 및 발생 가능한 운행 조건, 본 기술기준에 설명된 장비나 기능의 안전에 현저한 장애가 발생한 경우 예측 가능한 다양한 현상에 관한 설명	Section M - 운행관련 자료에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 운행관련 자료에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 기관차 운행에 필요한 기술자료 내용을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 운행관련 자료에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 -유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 운행관련 자료에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 -운행 관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음
3.5.2.4 리프팅 도해 및 지침 1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명	**3.5.2.4 리프팅 도해 및 지침** 1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명	Section M - 리프팅 도해 및 지침에 대한 특별한 규정은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 참고 Section C (화차관련) S-234 LIFTING FREIGHT CARS Standard 1.0 이 표준은 1978년 7월 1일 이후에 새로 주문된 차량에 적용한다. 2.0 이 규정의 목적은 수직 리프트를 위한 방법을 제공하기 위함이다. 이 규정은 신규 차량에서	- 리프팅 도해 및 지침에 대한 특별한 규정은 없음	국내기술기준 -리프팅과 채킹을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 리프팅 도해 및 지침에 대한 특별한 규정은 없음 일본기술기준 - 리프팅 도해 및 지침에 대한 특별한 규정은 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 리프팅 도해 및 지침에 대한 특별한 규정은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 리프팅 도해 및 지침에 대한 특별한 규정은 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		rerailing 작업을 용이하게 하고, 탈선 차량의 처리 방법을 개선하기 위함이다. 3.0 가능하면 사이드 실에 있는 바디 볼스터 내 혹은 근처의 4개 개소에 제공하여야 한다. 4.0 각 규정에서 설계 력(force)은 upright 차량의 종축의 15 ° 이내에서 인가된 레일 총 하중의 40% 이어야 한다. 후크 지지 영역을 달성하기 위해 허용된 국부적 변형을 제외하고, 각 connection zone은 재료의 항복강도를 초과하지 않는 상기 부하를 지원할 수 있도록 설계되어야 한다. 5.0 규정은 둥근 끝을 가지고 있는 hole 또는 slot일 수 있다. 규정은 4.0절에 따라 후크를 유지하는 구성이어야 한다. 6.0 리프팅 규정과 그 주변 구조는 그림 6.1에 나타낸 게이지의 사용을 허용하여야 한다.  Fig. 6.1 Gauge for lifting provisions				
3.5.2.5 구조 관련 자료 1) 응급상황 시 조치절차와 비상 출구의 이용, 제동장치의 강제완해, 전기 접지, 견인(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방 조치들에 관한 설명 2) 설명된 응급조치 사항들이 취해졌을 때, 예측되는 상황 및 영향(예: 브레이크 분리 후의 브레이크 성능 감소와 같은 경우의 영향)에 관한 설명 등	3.5.2.5 구조 관련 자료 1) 응급상황 시 조치절차와 비상 출구의 이용, 제동장치의 강제완해, 전기 접지, 견인(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방 조치들에 관한 설명 2) 설명된 응급조치 사항들이 취해졌을 때, 예측되는 상황 및 영향(예: 브레이크 분리 후의 브레이크 성능 감소와 같은 경우의 영향)에 관한 설명 등	Section M - 응급상황시 조치사항 및 예방조치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 응급상황시 조치사항 및 예방조치에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -응급상황시 필수적으로 수행되어야할 조치들에 대한 기술 자료 내용을 규정 미국AAR기술기준	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 응급상황시 조치사항 및 예방조치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
				- Section M에는 응급상황시 조치사항 및 예방조치에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 응급상황시 조치사항 및 예방조치에 대한 특별한 언급이 없음		- 응급상황시 조치사항 및 예방조치에 대한 특별한 언급이 없음
3.6 운용한계 **3.6.1 안전운행** 1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 일반철도 차량(전기동차)의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다. 2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최대 인가 속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 일반철도 차량(전기동차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 일반철도 차량(전기동차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 일반철도 차량(전기동차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된 모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한	**3.6 운용한계** **3.6.1 안전운행** 1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 일반철도 차량(디젤동차)의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다. 2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최대 인가 속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 일반철도 차량(디젤동차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 일반철도 차량(디젤동차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 일반철도 차량(디젤동차)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된 모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들	Section M - Section M에서 기술된 각종 표준, 권장사례는 기관차의 안전, 모니터링 등에 관련된 규격임 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 일본기술기준은 운행 안전성 향상에 관련된 규격임	국내기술기준 -안전운행에 관련 된 주요 부품 및 구성품의 기능 및 기술규격의 일반적인 내용을 기술 미국AAR기술기준 - Section M에서 기술된 각종 표준, 권장사례는 기관차의 안전, 모니터링 등에 관련된 규격임 일본기술기준 - 일본기술기준은 운행 안전성 향상에 관련된 규격임	기준안 유지	미국AAR기술기준 - Section M에서 기술된 각종 표준, 권장사례는 기관차의 안전, 모니터링 등에 관련된 규격임 **참고** **Section C-Part II (화차 관련)** -4장은 화차 설계시 고려되어야 하는 기본적인 내용을 기술하고 있음 (화차 종별) 4.1절-차량구조 설계시 고려되어야 하는 다양한 하중과 힘을 규정 4.2절- 차량구조의 각 부재에 작용되는 가혹한 하중 요소(단독 혹은 조합)들과 허용 가능한 설계 응력을 규정 4.3절-총면적과 순면적, 리벳과 볼트, 용접, 연결(connections)강도, 충전재(Filler) 등의 응력을 규정 4.4절-언더프레임의 하중 전달 부재들의 설계 시 세부사항을 규정 4.5절-상부구조의 하중 전달 부재들의 설계 시 세부사항을 규정 4.6절-안전장치(Safety Appliance)의 요구사항을 규정 (FRA요구사항, AAR MSRP Section C S-2042와 S-2044, Section C Part III

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 일반철도 차량(전기동차)은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다. 7) 일반철도 차량(전기동차)은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다. 8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.	의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 일반철도 차량(디젤동차)은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다. 7) 일반철도 차량(디젤동차)은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다. 8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.					S-224와 S-2035) **일본기술기준** - 일본기술기준은 운행 안전성 향상에 관련된 규격임
~~3.6.2.4 신뢰성 및 가용성 기술기준의 시행~~ ~~국토교통부장관은 신뢰성 및 가용성 분야에 대한 국내 기술현황을 감안하여 2017년 11월 30일까지 시행을 유예한다.~~	~~3.6.2.4 신뢰성 및 가용성 기술기준의 시행~~ ~~국토교통부장관은 신뢰성 및 가용성 분야에 대한 국내 기술현황을 감안하여~~ 2017년 ~~5월 31일까지 시행을 유예한다.~~	Section M - 차량 신뢰성과 가용성 기술기준의 시행에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 차량 신뢰성과 가용성 기술기준의 시행에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 신뢰성/가용성 기술기준의 시행 시기를 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 차량 신뢰성과 가용성 기술기준의 시행에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 차량 신뢰성과 가용성 기술기준의 시행에 대한 특별한 언급이 없음	- (삭제됨)	**미국AAR기술기준** - 차량 신뢰성과 가용성 기술기준의 시행에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 차량 신뢰성과 가용성 기술기준의 시행에 대한 특별한 언급이 없음
3.6.2 보건 1) 일반철도 차량(전기동차)에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 승객 또는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령 제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안 된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다. 2) 일반철도 차량(전기동차)에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하는 방향으로 선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.	3.6.2 보건 1) 일반철도 차량(디젤동차)에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 승객 또는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령 제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안 된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다. 2) 일반철도 차량(디젤동차)에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하는 방향으로 선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.	Section M - 재료의 유해물질 함유에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** - 다만, 배선 및 케이블 사양에서 절연체의 유해물질 함유를 규제하고 있음 - RP-585 WIRING AND CABLE SPECIFICATION 3.10 안전 절연체는 케이블을 연속적인 8시간을 기준으로 사용하는 작업자의 피부를 자극하지 않게 설계 및 제	- 재료의 유해물질 함유에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** -유해물질을 함유한 재료 사용의 금지를 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 재료의 유해물질 함유에 대한 특별한 언급이 없음 - 다만, 배선 및 케이블 사양에서 절연체의 유해물질 함유를 규정하고 있음	기준안 유지	**미국AAR기술기준** - 재료의 유해물질 함유에 대한 특별한 언급이 없음 - 다만, 배선 및 케이블 사양에서 절연체의 유해물질 함유를 규정하고 있음 **일본기술기준** - 재료의 유해물질 함유에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		조되어야 한다.		일본기술기준 - 재료의 유해물질 함유에 대한 특별한 언급이 없음		
3.6.3 소음 3.6.3.1 평가범위 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 4) 출발소음 출발소음은 차량이 정차상태에서 30Km/h까지 가속이 이루어지는 동안의 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 제동소음 제동소음은 차량이 30km/h 주행상태에서 상용제동을 통해 정지 시까지 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다. 6) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다.	3.6.3 소음 3.6.3.1 평가범위 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 4) 출발소음 출발소음은 차량이 정차상태에서 30Km/h까지 가속이 이루어지는 동안의 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 제동소음 제동소음은 차량이 30km/h 주행상태에서 상용제동을 통해 정지 시까지 방사되는 소음을 평가하기 위해 실시된다. 6) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다.	Section M - 소음에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	제6조 현저한 소음의 방지 철도사업자는 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 방지하도록 노력해야 한다. 제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조 신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다.	국내기술기준 -배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음으로 구분하여 평가조건 및 방법을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 소음에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 -신간선 철도에 대해서만 소음기준이 규정하고 있으며, 선로변 소음을 70dB(주택가)이하로 규정하고, 이를 실현하기 위한 경감대책 위주로 규정 JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 소음에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요 일본기술기준 [해석기준] 1. 신간선 철도 소음에 대해서는 신간선 철도에 관련된 환경기준(환경성(구 환경청 고시)에 따르기로 하는데, 음원대책이 소음의 방지 또는 경감을 도모하는 데에 있어서 가장 기본적인 시책이고, 조기에 그 달성이 곤란하기 때문에 환경성(구 환경청)으로부터의 요청에 의해 토카이도 산요 토우후쿠 야마코시의 각 신간선에 대해서는 당분간 연선주택의 집합밀도에 따라 음원대책에 의해 차례로 75dB 이하로 하는 것을 목표로 한다. 그 측정시에는 연선 옥외의 지상 1. 2m의 높이에서 소음의 피크 레벨의 파워 평균치에 의해 실시하고, 그 위치는 지역의 소음을 대표하는 지점'으로서 근접측 궤도 중심선으로부터 25m 의 위치를 원칙으로 한다. 단, 주택의 건축이 긍지되어 있는 공업전용지역, 현재 거의 사람이 살고 있지 않는 산림, 벌판, 농경지는 위의 규칙을 적용하지 않는다.
3.6.3.2 평가조건 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도±5km/h(측정	3.6.3.2 평가조건 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도±5km/h(측정					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도 ±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다. 단, ~~최고속도가 200㎞/h이상이 되는 열차의 경우~~ 실외소음측정을 위한 운행여건이 어려운 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 유럽연합(EU) 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.2.3.2.1(EMU, DMUs, locomotives and coaches) 등을 참고하여 평가할 수 있다. 2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다.	시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도 ±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다. 단, ~~최고속도가 200㎞/h이상이 되는 열차의 경우~~ 실외소음측정을 위한 운행여건이 어려운 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 유럽연합(EU) 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.2.3.2.1(EMU, DMUs, locomotives and coaches) 등을 참고하여 평가할 수 있다. 2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다.					[해설] 열차의 주행에 따라 발생하는 소음은 철도의 구조상 피할 수 없는 것으로, 철도가 연선 거주자의 이해를 얻으면서 발전해 가기 위해서는 현저한 소음의 방지에도 배려해 갈 필요 가 있다. 이번에 제정된 현저한 소음의 방지에 관한 기술기준은 각각의 구체적인 설비에 관하여 그 구조나 강구해야 할 조치 등에 대해 규정화하는 것을 취지로 한 것은 아니며, 채용해야 휠 기술적 방책의 선택에 대해서는 각각의 철도의 종류나 선구의 상황 등에 따라 관계 철도사업자의 기술적 판단에 맡기기로 하고 있다. 따라서 본 해설에서는 구체적인 목표가 지도되고 있는 신간선 철도 및 보통철도의 신설 또는 대규모 개량에 대해서는 목표가 지도되기에 이른 경위 및 그 당시의 검토내용을 명확 하게 하고 있다. 또한 구체적 목표가 지도되고 있지 않은 기존에 설치된 보통철도나 특수 철도에 대해서는 현저한 소음에 대해 배려하는 사례 등에 대해 기재함으로써 각각의 철도 사업자가 현저한 소음에 배려하기 위한 참고자료로 하는 것을 목적으로 한 것이다. 한편 현저한 소음의 방지에 대한 배려에 대해서는 도시계획 등의 철도 연선지역의 토지 이용의 적정화도 중요하므로, 국가 및 지방공공단체 등의 관계 기관과의 연대도 도모해 갈 필요가 있다. 2. 신간선 철도에 있어서의 현저한 소음에 대한 배려
3.6.3.3 평가기준 1) 정차 시 실외소음, 주행소음, 출발소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 해당 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2015-85호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 11, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다.	**3.6.3.3 평가기준** 1) 정차 시 실외소음, 주행소음, 출발소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 해당 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2015-85호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 11, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다.					
3.6.3.4 평가방법 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다.	**3.6.3.4 평가방법** 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다.					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.	2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.					신간선 철도의 주행에 따라 발생하는 소음에 대해서는 「신간선 철도 소음에 관련된 환경기준에 대해 (1975 년 7 월)」 (이하 「환경기준」 이라고 한다.)가 *환경정으로부터 고시된 이후, 환경기준 달성을 위한 다양한 노력이 거듭되어 왔는데, 토카이도, 산요, 토우후쿠, 야마코시의 각 신간선에 대해서는 조기에 그 달성이 곤란하다는 이유에서 1985 년 10 월에 환경청 및 * 운수성으로부터 응원대책이 가장 기본적인 시책이라는 것을 감안하여, 연선의 주택의 집합도에 따라 당분간 음원대책으로서는 「75 폰 대책」 으로 하는 것이 목표로 되 어 있다. 따라서 여기에서는 신간선 철도 소음의 당분간의 음원대책으로 되어 있는 「75폰 대책」 의 이해를 갚게 하기 위해 「75폰 대책」 에 이르는 경위. 신간선 철도 소음 환경기준치, 소음 측정방법 및 평가 등에 관한 참고 문헌을 기재한다. **[해석기준]** 〔신간선) 신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개 량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다. 단, 일반적인 차량과 구조가 다른 검사・보수용 등의 차량 및 사고의 복구 등 긴급시에 사용하는 차량에 대해서는 그 작업성의 확보 및 정상적으로 주행하는 일이 없는 사용 살태 등으로 인해 본 규정에서 제외되어

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						있다. 그러나 영업 시간대에 영업 열차 와 동등한 속도로 주행하는 궤도시험차, 전기시험차는 시험항목에 영향을 주지 않는 범위 내에서 소음경감 대책에 대해 배려하도록 힘쓰기로 한다 **해설참조** JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법 (1) 신간선 철도소음에 관련된 환경기준에 대해 (환경청고시 제46호 1975년 7월) 공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소 음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.) 및 그 달성목표기간 등은 다음과 같이 한다. 제1 환경기준 1 환경기준은 지역의 유형마다 다음 표의 기준치란에 게재하는 대로 하고, 각 유형을 적용시키는 지역은 도도부현 지사가 지정한다. 지역의 유형 기준치 Ⅰ 70 데시벨 이하 Ⅱ 75 데시벨 이하 (I)을 적용시키는 지역은 주로 주거용으로 이용되는 지역으로 하고, Ⅱ 를 적용시키는 지역은 상공업용으로 이용되는 지역 등 Ⅰ 이외의 지역으 로 통상의 생활을 보전할 필요가 있는 지역으로 한다. 2 1의 환경기준의 기준치는

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						다음 방법에 의해 측정·평가한 경우의 값으로 한다. (1) 측정은 신간선 철도의 상행 및 하행 열차에 맞추어 원칙적으로 연속하여 통과 하는 20개의 열차에 대해 해당 통과 열차마다의 소음의 피크 레벨을 판독하여 하 기로 한다. (2) 측정은 실외에서 원칙적으로 지상 1.2m의 높이에서 하기로 하고, 그 측정점으 로서는 해당 지역의 신간선 철도소음을 대표한다고 인정되는 지점 이외에 신간선 철도소음이 문제가 되는 지점을 선정하기로 한다. (3) 측정 시기는 특수한 기상조건에 있는 시기 및 열차속도가 평소보다 느리다고 인정되는 시기를 피하여 선정하기로 한다. (4) 평가는 (1)의 피크 레벨 중 레벨의 크기가 상위 반수인 것을 파워 평균하여 하 기로 한다. (5) 측정은 계량법 (1992년 법를 제51호) 제71조의 조건에 합격한 소음계를 이용 하여 하기로 한다. 이 경우에 주파수 보정회로는 A 특성을, 동특성은 느린 동특성 (SLOW)을 이용하기로 한다. 3 1의 환경기준은 오전 6시부터 오후 12시까지 사이의 신간선 철도소음에 적용하기 로 한다. 제2 달성 목표기간 환경기준은 관계 행정기관 및 관계 지방공공단체의 협력 하에 신간선 철도의 연선 구역의 구분마다 다음 표의 달성 목표기간란에 게

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						재하는 기간을 목표로서 또는 유지 되도록 노력하기로 한다. 이 경우에 신간선 철도소음 방지시책을 종합적으로 강구해 도 해당 달성 목표기간에 환경기준을 달성하는 것이 곤란하다고 생각되는 구역에서 는 가옥의 방음 공사 등을 실시함으로써 환경기준이 달성된 경우와 동등한 실내환경 이 보유되도록 하기로 한다. 제3 소음대책의 실시방침 1 신간선 철도에 관련된 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 신간선 철도 연선 구역 중 a구역에 대한 소음대책을 우선하고, 또한 중점적으로 실시하기로 한다. 2 기설 신간선 철도의 연선 구역 중 b 구역 및 c 구역에 대한 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 연선구역 중 a 구역에 있어서의 음원대책의 기술개발 및 실시 상황 과 실시 체제의 정비 및 재원조치 등과의 관련에 있어서의 장해방지대책의 추진 상 황 등을 감안하여 차례로 그 구체적 실시방법을 개정하기로 한다.
3.6.4 구원운전 1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다. 2) 동일 형식의 차량에 의하여 구원운전이 이루어질 경우, 구원열차와 피구원열차의 제동명령이 동일하게 적용되어야 한다. 다만, 발주자가 중련·복합운전을 요구하는 경우에는 추진명령도 동일하게 적용되어야 한다. 3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동	**3.6.4 구원운전** 1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다. 2) 동일 형식의 차량에 의하여 구원운전이 이루어질 경우, 구원열차와 피구원열차의 제동명령이 동일하게 적용되어야 한다. 다만, 발주자가 중련·복합운전을 요구하는 경우에는 추진명령도 동일하게 적용되어야 한다. 3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동	Section M - 구원 운전에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **S-512 27-포인트 제어 플러그와 소켓** 1.0 범위 이 표준은 모든 기관차에 대하여 2007년 12월 1일 부로 효력을 가진다. 2.0 다음은 소켓 포인트와 상응 코드, 전선에 대해 권장되는 기능의	**제101조 열차 간의 안전확보** 2 구원 열차를 운전하는 경우 또는 공사 열차가 있는 구간에 더욱 다른 공사 열차를 운전하는 경우로 있어서, 그 열차 운전의 안전을 확보할 수 있는 조치를 별도로 정했을 때는, 전항의 규정에 의하지 않을 수 있다.	국내기술기준 - 구원 운전에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 구원 운전에 대한 특별한 언급이 없음 - 27 포인트 제어 플러그와 소켓에 대하여 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 구원 운전에 대한 특별한 언급이 없음 - 27 포인트 제어 플러그와 소켓에 대하여 규정 • **S-512 27-포인트 제어 플러그와 소켓** **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 5. 제2항의 「구원열차를 운

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>일조건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.</td>
<td>일조건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.</td>
<td>목록이다. 일반적으로 사용되지 않는 특수 기능들을 위해, 어떤 전선을 사용해야 하는지와 같은 추천을 위해 미국철도협회(AAR)과 접촉할 것을 추천한다.
<table>
<tr><th>Receptacle Point</th><th>Function</th><th>Code</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Power Reduction Set Up－If used</td><td>(PRS</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Alarm Signal</td><td>SG</td></tr>
<tr><td>3</td><td>D Throttle</td><td>DV</td></tr>
<tr><td>4a/</td><td>Control Negative</td><td>N</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Emergency Sanding</td><td>ES</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Generator Field</td><td>GF</td></tr>
<tr><td>7</td><td>C Throttle</td><td>CV</td></tr>
<tr><td>8c/</td><td>Forward</td><td>FO</td></tr>
<tr><td>9c/</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Reverse</td><td>RE</td><td>12</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Wheel Slip</td><td>WS</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Spare</td><td>－</td></tr>
<tr><td>12</td><td>B Throttle</td><td>BV</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Positive Control</td><td>PC</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Parking Brake Applied Status</td><td>PB</td></tr>
<tr><td>15</td><td>A Throttle</td><td>AV</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Engine Run</td><td>ER</td></tr>
<tr><td>17</td><td>Dynamic Brake Setup</td><td>B</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Unit Selector Circuit</td><td>US</td></tr>
<tr><td>19</td><td>2nd Negative, If Used</td><td>(NN)</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Dynamic Brake Warning</td><td>BW</td></tr>
<tr><td>21</td><td>Dynamic Brake</td><td>BG</td></tr>
<tr><td>22</td><td>Compressor Synchronization</td><td>CC</td></tr>
<tr><td>23d/</td><td>Manual Sand</td><td>SA</td></tr>
<tr><td>24</td><td>Dynamic Brake Excitation</td><td>BC/P</td></tr>
<tr><td>25</td><td>Headlight</td><td>HL</td></tr>
<tr><td>26</td><td>Spare</td><td>－</td></tr>
<tr><td>27</td><td>Spare</td><td>－</td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
<td>일본기술기준

- 구원 운전에 대하여 규정</td>
<td></td>
<td>전하는 경우 또는 공사 열차가 있는 구간에 다른 공사 열차를 운전하는 경우의 방법」을 별도 결정할 시에는 그 방법은 「전령법」으로 하여 그 취급은 다음과 같이 할 것.
(1) 구원시키는 열차 및 선행열차는 정지한 위치를 이동하지 않는 것으로서 구원열차 또는 다른 공사열차에 대하여 정지하여야 하는 한계를 표시할 것.
(2) (1)의 외에는 다음과 같이 할 것.
① 시행하는 구간에 1명의 전령자를 선정하여 실시할 것
② 전령자는 백색 완장 부착시킬 것
③ 열차 운전 시, 전령자를 열차에 동승시킬 것
④ 열차 출발 시, 전령자는 정거장에 도착한 것을 확인한 후에 그 구간에 다른 열차를 진입
(3) 전령법을 시행하는 경우, 전령자 사용이 곤란한 구간이 있는 선구(線區)에 대해서는 미리 그 구간을 지정하고 해당 구간에 대해 전령자 대신에 전령표를 사용하는 것이 가능. 이 경우에 전령표는 전령법을 시행하는 1구간에 대해 1 개소로 할 것.</td>
</tr>
<tr>
<td>3.6.5 공기역학적 특성
일반철도차량(전기동차)과 이를 구성하는 부품 및 구성품에 대한 공기역학적 특성은 발주자의 요구사항을 따라야 하며, 발주자의 요구사항이 없는 경우 다음을 참고할 수 있다.</td>
<td>3.6.5 공기역학적 특성
일반철도차량(디젤동차)과 이를 구성하는 부품 및 구성품에 대한 공기역학적 특성은 발주자의 요구사항을 따라야 하며, 발주자의 요구사항이 없는 경우 다음을 참고할 수 있다.</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>국내기술기준

- 공기역학적 특성에 대하여 규정

미국AAR기술기준

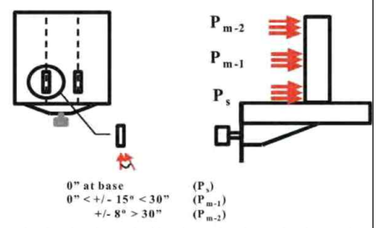
- Section M에는 공기역학적 특성에 대</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
</table>

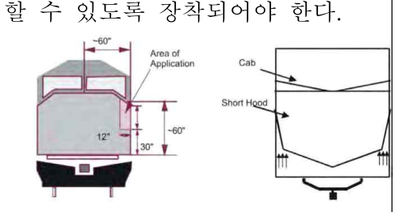
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
				한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 공기역학적 특성에 대한 특별한 언급이 없음		
3.6.6.1 선로주변 작업자 및 승강장 승객에 대한 후류 효과 1) 신청자는 최대길이의 열차가 개활지역 또는 승강장을 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 및 1.4m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 발생되는 최대 대기속도에 대해 안전성을 입증하여야 한다. 다만, 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정한다. 2) 해당 고속철도 차량에 의해 발생되는 대기속도에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.	**3.6.6.1 선로주변 작업자 및 승강장 승객에 대한 후류 효과** 1) 신청자는 최대길이의 열차가 개활지역 또는 승강장을 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 및 1.4m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 발생되는 최대 대기속도에 대해 안전성을 입증하여야 한다. 다만, 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정한다. 2) 해당 고속철도 차량에 의해 발생되는 대기속도에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.	-	-	**국내기술기준** - 후류 효과에 대하여 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 후류효과에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 후류 효과성에 대한 특별한 언급이 없음	-	-
3.6.6.2 선두 압력 펄스 1) 신청자는 최대길이의 열차가 개활지역을 통과하는 동안 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도 중심으로부터 2.5m 거리에서 발생되는 최대 압력변화(peak-to-peak)에 대해 안전성을 입증하여야 한다. 다만, 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정한다. 2) 해당 일반철도 차량에 의해 발생되는 압력변화에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.	**3.6.6.2 선두 압력 펄스** 1) 신청자는 최대길이의 열차가 개활지역을 통과하는 동안 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도 중심으로부터 2.5m 거리에서 발생되는 최대 압력변화(peak-to-peak)에 대해 안전성을 입증하여야 한다. 다만, 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정한다. 2) 해당 일반철도 차량에 의해 발생되는 압력변화에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.	-	-	**국내기술기준** - 선두 압력 펄스에 대하여 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 선두 압력 펄스에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 선두 압력 펄스에 대한 특별한 언급이 없음	-	-
3.6.5.3 횡풍 1) 신청자는 열차가 주행하는 전체 속도범위에서 횡풍(cross wind)에 대한 안전성을 입증하여야 한다. 2) 해당 일반철도 차량의 횡풍에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다. 다만, 최고속도가 140km/h 이하인 철도차량에 대해서는 EN 14067-6에서의 단순화방법(simplified proof)으로 입증할 수 있다.	**3.6.5.3 횡풍** 1) 신청자는 열차가 주행하는 전체 속도범위에서 횡풍(cross wind)에 대한 안전성을 입증하여야 한다. 2) 해당 일반철도 차량의 횡풍에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다. 다만, 최고속도가 140km/h 이하인 철도차량에 대해서는 EN 14067-6에서의 단순화방법(simplified proof)으로 입증할 수 있다.		**제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	**국내기술기준** - 횡풍에 대하여 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 횡풍에 대한 특별한 언	**기준안 유지**	[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등)

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
				급이 없음 일본기술기준 - 차량의 전복관점에서 횡풍에 관련된 운행 안정성을 규정		(3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건 (단, 재해시는 포함하지 않는다)
			제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.			[해설] 1. 곡선부에서 속도초과에 의한 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선 내측차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지(國枝)식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과 원심력, 제2항은 차량의 좌우 진동을 예상한 진동관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D = \frac{2h_{GB}^*}{G}\left(\frac{v^2}{Rg} - \frac{c}{G}\right) \pm \frac{2h_{GB}^*}{G}\left(1 - \frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GT}}{h_{GB}^*}\right)\alpha_y \pm \frac{h_{BC}^*}{G}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선 내측차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8.
4. 주요장치별 기준 **4.1 일반사항** 1) 일반철도 차량(전기동차)을 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계 · 제작 · 사용되어야 한다. (1) 승객 및 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계 · 제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근	**4. 주요장치별 기준** **4.1 일반사항** 1) 일반철도 차량(디젤동차)을 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계 · 제작 · 사용되어야 한다. (1) 승객 및 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계 · 제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무	Section M - 기관차 주요장치별 기준의 일반사항에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 참고 Section C-Part II (화차관련)	-열차 운행의 안전성 확보를 위한 기술기준을 규정 -모든 차종에 공통적으로 적용할 수 있는 사항을 규정	국내기술기준 -화차의 주요장치에 대한 일반사항을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 기관차 주요장치별 기	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 기관차 주요장치별 기준의 일반사항에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** **Section C-Part II (화차관련)**

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것 (4) 시설물과의 간격 · 강도 · 하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 (5) 기관사, 승무원, 철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것 (6) 전기차량은 집전과 이의 안전을 위하여 외부전원 공급 장치와의 적합성을 고려할 것 (7) 조립된 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (8) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다.	하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것 (4) 시설물과의 간격 · 강도 · 하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 (5) 기관사, 승무원, 철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것 ~~(6) 전기차량은 집전과 이의 안전을 위하여 외부전원 공급 장치와의 적합성을 고려할 것~~ (6) 조립된 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (7) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다.	-화물 운송의 안전성 확보를 위하여 화차의 설계, 제작 및 조립에 관한 상세 내용을 규정 -화차 설계시 차량한계의 준수을 규정 -주요장치의 기국학적 한계, 하중 분포 등을 상세하게 규정 -화차 종별로 세분화하여 규정		준의 일반사항에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -화물 운송의 안전성 확보를 위하여 화차의 설계, 제작 및 조립에 관한 상세 내용을 규정 -화차 설계시 차량한계의 준수을 규정 -주요장치의 기구학적 한계, 하중 분포 등을 상세하게 규정 -화차 종별로 세분화하여 규정 **일본기술기준** -열차 운행의 안전성 확보를 위한 기술기준을 규정 -모든 차종에 공통적으로 적용할 수 있는 사항을 규정		-화물 운송의 안전성 확보를 위하여 화차의 설계, 제작 및 조립에 관한 상세 내용을 규정 -화차 설계시 차량한계의 준수을 규정 -주요장치의 기국학적 한계, 하중 분포 등을 상세하게 규정 -화차 종별로 세분화하여 규정 일본기술기준 -열차 운행의 안전성 확보를 위한 기술기준을 규정 -모든 차종에 공통적으로 적용할 수 있는 사항을 규정
2) 일반철도 차량(전기동차)의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도에 가해지는 하중의 한계 값들) (2) 축중 (3) 최대 열차길이 (4) 기구학적 한계 (5) 최소 제동성능 (6) 전기적 특성 (7) 기계적 특성 (8) 소음한계 (9) 경량화 (10) 인터페이스 한계 (11) 공조 한계 (12) 교통약자의 이동편의를 요구조건 (교통약자의이동편의증진법 시행령 제11조 및 제12조, 동법 시행규칙 제2조1항 관련) (13) 터널 내 최대 압력 변화 (14) 최대 경사도(구배) (15) 집전장치의 구조 및 배열 (16) 유지보수	2) 일반철도 차량(디젤동차)의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도에 가해지는 하중의 한계 값들) (2) 축중 (3) 최대 열차길이 (4) 기구학적 한계 (5) 최소 제동성능 (6) 전기적 특성 (7) 기계적 특성 (8) 소음한계 (9) 경량화 (10) 인터페이스 한계 (11) 공조 한계 (12) 교통약자의 이동편의를 요구조건 (교통약자의이동편의증진법 시행령 제11조 및 제12조, 동법 시행규칙 제2조1항 관련) (13) 터널 내 최대 압력 변화 (14) 최대 경사도(구배) ~~(15) 집전장치의 구조 및 배열~~ (15) 유지보수					
3) 최소 성능 요건 (1) 전기동차는 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서는 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업(back-up) 용량을 갖춰야 한다. (2) 단일편성 또는 중련편성 시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다. (3) 전기동차의 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146, ~~KS R 9151,~~ KS R 9202, KS R 9203, KS R 9213, KS R	3) 최소 성능 요건 (1) 디젤동차는 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서는 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업(back-up) 용량을 갖춰야 한다. (2) 단일편성 또는 중련편성 시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다. (3) 디젤동차의 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146, ~~KS R 9151,~~ KS R 9202, KS R 9203, KS R 9213, KS R					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
9222, KS R 9223, ~~KS R 9226,~~ KS R 9229, KS R 9233 등을 참고할 수 있다. 4) 최고속도 : 200㎞/h 미만 5) 차량의 설계 (1) 본 기술기준은 동력차와 부수차(제어차 포함) 등으로 구성된 중련편성과 단일 편성 모두에 적용 가능하다. (2) 다음의 차량들로 구성된 편성이 허용된다. 가. 연접식(articulated) 및/또는 비연접식 나. 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반 다. 단층 및/또는 2층 객실 포함 (3) 일반철도 차량(전기동차)의 가능한 모든 편성에서 양방향 운행이 보장되어야 한다.	9222, KS R 9223, KS R 9226, KS R 9229, KS R 9233 등을 참고할 수 있다. 4) 최고속도 : 200㎞/h 미만 5) 차량의 설계 (1) 본 기술기준은 동력차와 부수차(제어차 포함) 등으로 구성된 중련편성과 단일 편성 모두에 적용 가능하다. (2) 다음의 차량들로 구성된 편성이 허용된다. 가. 연접식(articulated) 및/또는 비연접식 나. 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반 다. 단층 및/또는 2층 객실 포함 (3) 일반철도 차량(디젤동차)의 가능한 모든 편성에서 양방향 운행이 보장되어야 한다.					
4.2 차체 및 설비 **4.2.1 구조체 설계** 1) 구조체는 철도차량의 기대수명까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 안된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식·노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다. 5) 운전정비상태시 캠버량은 운전정비상태시부터 최대승객하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 충돌 시나리오에 따라 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다.	**4.2 차체 및 설비** **4.2.1 구조체 설계** 1) 구조체는 철도차량의 기대수명까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 안된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식·노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다. 5) 운전정비상태시 캠버량은 운전정비상태시부터 최대승객하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 충돌 시나리오에 따라 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다.	Section M - 구조체 설계에 대한 특별한 언급이 없음 -다만, 충돌안전성 표준에서 일부 내용을 규정하고 있음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** S-580 LOCOMOTIVE CRASHWORTHINESS REQUIREMENTS 6.0 WIDE-NOSE기관차의 요구사항 6.1 맞부딪힘대(Anti-climbers) 6.1.1 Width — Each locomotive must have that extends to the approxi across the width on its cab 6.1.2 Depth — The center of the anti-climb to within 4 in. of the pulli coupler with the draft gear f and be no less than 10 locomotive front plate for its 6.1.3 Load — The anti-climber must be a upward or downward ver 100,000 lb applied over a anywhere along the anti-clim 6.1.4 Criteria — The load must be applied w the ultimate strength of the 6.2 충돌 기둥 6.2.1 각 기관차는 다음과 같이 배치 된 적어도 2 개의 충돌 기둥 또는 이와 동등한 구조를 장착해야합니다.	제70조 차체의 구조 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	국내기술기준 -구조체 설계의 일반적인 사항을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 구조체 설계에 대한 특별한 언급이 없음 -다만, 충돌안전성 표준에서 일부 내용을 규정하고 있음 **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -차체 구조의 재료에 대한 세부적인 사항을 규정 -구조체 부재들의 절단, 모서리마감, 리벳, 볼트, 용접, 천공 등 세부적인 제작 및 조립 기준을 규정 -포지티브 캠버를 규정 -차종별 측문의 강도를 규정 일본기술기준 -차체의 일반적인 강도를 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 구조체 설계에 대한 특별한 언급이 없음 -다만, 충돌안전성 표준에서 일부 내용을 규정하고 있음 **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -차체 구조의 재료에 대한 세부적인 사항을 규정 -구조체의 부재들의 절단, 모서리마감, 리벳, 볼트, 용접, 천공 등 세부적인 제작 및 조립 기준을 규정 -포지티브 캠버를 규정 -차종별 측문의 강도를 규정 일본기술기준 **[해석기준]** 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것. **[해설]** 차체에는 안전상 필요한 강도나 구조가 요구될 뿐만 아니라, 그 용도에 따른 편리성 이나 보수성이 요구된다. (1) 차체의 기본적 특징
4.2.2 구조체 안전 1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 안된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 전기동차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가	**4.2.2 구조체 안전** 1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 안된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 디젤동차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가					

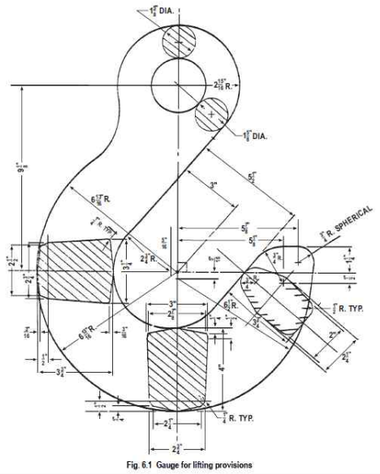
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 전기동차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 디젤동차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	 ● 기관차의 너비에 걸쳐 대략 1/3 지점에서 ● 모든 승무원의 착석 위치의 전방 그 전체 ● 운전실 바닥의 끝부분 위에 24 인치 거리의 높이만큼 확장 되어야 함 6.2.2 각 충돌 기둥은 단 후드의 지붕과 전면 표피에 연속적으로 용접/접합하여야한다. 6.2.3 각 충돌 기둥은 각각의 언더프레임에 붙어있는 지지대와 최종 강도의 초과 없이 다음의 하중을 견뎌야 한다. ● 기관차의 길이 방향 축선의 ± 15 °의 범위 내에서 수평면의 어떠한 각도에서든 바닥에 있는 충돌 기둥의 전체 높이의 10%에 골고루 적용된 75만 파운드의 하중 ● 기관차의 길이 방향 축선의 ± 15 °의 범위 내에서 수평면의 어떠한 각도, 언더 프레임의 맨위, 30인치 높이의 집중된 각 기둥의 전체 높이의 10% 높이와 기둥의 너비 골고루 적용된 50만 파운드의 하중 ● 다음의 하중 ● 언더프레임 정상에서 충돌 기둥의 정상까지를 넘어 30 인치보다 더 큰 수직 위치에 적용된 하중 ● 언더프레임 정상에서 30인치에 적용된 50만 파운드의 하중과 베이스에 동시에 발전시킨 하중 (FxL=15,000,000 in.-lb for L>30 in. where L=height above underframe) ● 기관차의 길이 방향 축선의 ± 8 °의 범위 내에서 수평면의 어떠한 각도에도 적용되는 하중				철도차량의 차체는 차량을 구성하는 가장 중요한 부분이다. 철도차량의 차체는 일반 건축구조물과 달리 동요나 변동하는 하중에 견디는 것이 요구된다. . 차체는 주행 중 끊임없이 전후의 차량으로부터 차 끝을 통해 인장, 압 축 등의 하중을 받는다. (2) 차체에 요구되는 조건 철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도 충분히 견디어내는 것 이외에, 쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다. ① 안전성 ② 쾌적성과 편리성 ③ 경제성 보수성 2 설계사상 (1) 하중 조건 차체에 요구되는 강도는 사용 조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행 하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환 방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하 여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		• 기둥의 너비와 기둥 전체의 10%에 분배된 하중 6.7 단후드 구조(Short Hood Structure) 6.7.1 단후드는 극단적인 강도(그림 6.2처럼)의 초과 없이 갑판의 정상과 운전실 지붕 시트 위에 12인치부터 30인치까지 달하는 넓이의 영역의 전반적으로 길이방향의 하중 40만 파운드의 지지가 가능하도록 되어야 한다. 위와 함께 결정 준수의 유한 요소 이외의 허용 가능한 방법은 다음 하중 두께 식이다. 이 요구 사항 을 충족시킬 수있는 짧은 후드는 단락 6.7.2에 포함된 공식에 의해 결정된 측면과 정상 표면 재료를 가지고 있다. 식 을 적용 할 수 있도록 짧은 후드 의 길이는 적어도 절반 높이여야 한다. 짧은 후드 의 기반 은 확고하게 지속적으로 기관차 언더프레임이 연결의 최대 강도를 발전할 수 있도록 장착되어야 한다.  그림 24 Fig. 6.2 Diagram o short hood load application 6.7.2 짧은 후드 표면의 두께는 최소 다음의 식을 만족하도록 선택되어야 한다. $P_m = 6.36\sigma_o (b_1 t_1^2 + b_2 t_2^2)^{1/3} \frac{(t_1 t_2)}{(t_1 + t_2)}$ where P_m = mean crush force (400,000 lb) b_1 = half dimension of short hood roof width (~60 in.) b_2 = average hood height (~60 in.) t_1 = thickness of short hood roof structure t_2 = thickness of side walls σ_o = material flow stress $[(\sigma_y \times \sigma_u)^{0.5}]$ (see paragraph 6.7.2.1) 6.7.2.1 유동 응력은 다음 식으로 주어진다.				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		$\sigma_o = (\sigma_y \times \sigma_u)^{0.5}$ where σ_y = material yield stress (psi) σ_u = material ultimate stress (psi) 6.7.3 단후드 정면 접합분의 모든 표면은 도어를 포함하여 25,000 PSI 산출 강도 에서 1/2- 인치 두께 의 강판과 동등한 강도 이어야 합니다. (두께가 산출 강도 의 제곱근 에 반비례하여 변화하는 경우 에 더 얇은 고강도 강판으로 대체되어도 상관없다.) 6.7.4 모든 창은 FRA 유리 표준을 충족하여야 한다. 6.8 대차 연결 기관차의 프레임에 각 대차를 연결함은 가로 세로 포괄적으로 250,000파운드의 동등한 극전단력을 견뎌야 한다. 6.9 언더프레임 강도 언더프레임은 본체의 영구 변형없이 내부 드래프트 스톱에 적용된 100만 파운드의 수직 하중을 견딜 수 있는 능력이 되어야 한다. 7. NARROW-NOSE 기관차의 필요 조건 (중략) 8. 모노코크 또는 반-모노코크 기관차의 설계 (중략)				
4.2.3 실내설비 1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 기관사, 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자, 임산부, 장애자 등, 그리고 교통약자 보호자는 교통약자 이동편의 증진법에 따라 좌석 및 공간을 마련해야 한다. 3) 실내설비는 기관사 및 승객이 해당 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발	**4.2.3 실내설비** 1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 기관사, 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자, 임산부, 장애자 등, 그리고 교통약자 보호자는 교통약자 이동편의 증진법에 따라 좌석 및 공간을 마련해야 한다. 3) 실내설비는 기관사 및 승객이 해당 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발	Section M **RP-5128 모든 가능한 노출된 볼록한 모서리 및 꼭짓점을 둥글게 처리하기** 1.2 모든 가능한 노출된 볼록한 모서리 및 꼭짓점을 둥글게 처리하는 것은 기관차 운전실에서 신체적인 상해에 대한 안전장치를 제공하기 위함이다. 2.0 해석 서리 제거장치 배관, 기관 제어반 등의 품목은, 매끄럽고 큰 반경의 둥글게 처리된 모서리 및 꼭짓점이 있어야 할 것이다. **RP-5126 들어간 곳에 설치된 전면 유**	- 실내설비에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 실내설비의 일반 안전 기준을 규정 미국AAR기술기준 - 여러개의 권장사례에서 일부 실내설비에 대한 내용을 규정 일본기술기준 - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 여러개의 권장사례에서 일부 실내설비에 대한 내용을 규정 • RP-5128 모든 가능한 노출된 볼록한 모서리 및 꼭짓점을 둥글게 처리하기 • RP-5126 들어간 곳에 설치된 전면 유리창 와이퍼 밸브, 시각표 등 스위치, 및 정면으로 설치된 시각표 • RP-5127 기관차 운전실의 둥글게 처리된 창문 걸쇠 • RP-5115 쿠션 패드 - 기관차 운전실 출입문 프레임 • RP-5120 기관차 운전실 문

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사·볼트·너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. 5) 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도록 설계되어야 한다. 6) 철도차량 내부에 승객 등을 위한 편의시설로 취사기구를 설치할 경우 액화석유가스(LPG)를 이용한 기구를 설치하여서는 안 된다. 7) 철도차량 내부에 휴지통 등을 설치하는 경우 불연재료로 만들어진 것이어야 한다. 8) 실내설비의 설계 및 입증은 UIC 560, KS R 9145 등을 참고할 수 있다. 9) 교통약자의이동편의증진법 시행규칙 제2조제1항에 따른 “이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준”을 만족하여야 한다.	생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사·볼트·너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. 5) 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도록 설계되어야 한다. 6) 철도차량 내부에 승객 등을 위한 편의시설로 취사기구를 설치할 경우 액화석유가스(LPG)를 이용한 기구를 설치하여서는 안 된다. 7) 철도차량 내부에 휴지통 등을 설치하는 경우 불연재료로 만들어진 것이어야 한다. 8) 실내설비의 설계 및 입증은 UIC 560, KS R 9145 등을 참고할 수 있다. 9) 교통약자의이동편의증진법 시행규칙 제2조제1항에 따른 “이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준”을 만족하여야 한다.	**리창 와이퍼 밸브, 시각표 등 스위치 및 정면으로 설치된 시각표** 1.2 전면 유리창 와이퍼 밸브, 시각표 등 스위치, 및 정면으로 설치된 시각표 등을 들어간 곳에 설치하는 것은, 기관차 운전실에서 돌출된 날카로운 모서리 및 꼭짓점에 대한 안전장치를 제공하기 위함이다. **RP-5127 기관차 운전실의 둥글게 처리된 창문 걸쇠** 1.2 기관차 운전실의 운전실 창문 걸쇠를 둥글게 처리하는 것은 돌출된 날카로운 모서리 및 꼭짓점에 대한 안전장치를 제공하기 위함이다. **RP-5115 쿠션 패드 - 기관차 운전실 출입문 프레임** 1.2 쿠션 패드는 운전실 출입문 지역에서 머리 보호를 위한 안전장치를 제공하기 위함이다. **RP-5120 기관차 운전실 문의 유연한 경첩 막이** 1.2 유연한 경첩 막이는 경첩 부분에 안전장치를 제공하고, 외풍을 막기 위함이다. **RP-5122 부드럽고 탄력 있는 유형의 고무 커버를 가진 기관차 기적 밸브 핸들** 1.2 기관차 운전실의 기적 밸브에 있는 부드럽고 탄력 있는 유형의 고무로 덮인 핸들은 운전실 내의 사람에게 안전장치를 제공하기 위함이다. **RP-5136 부드러운 고무 타이어 유형 잡는 부분을 가진 앞 유리 와이퍼 모터 핸들** 1.2 공기로 작동되는 앞유리 와이퍼 모터를 위한 부드러운 고무 타이어 유형 핸들 잡는 부분은 운전실 내 사람에게 안전장치를 제공하기 위함이다. **RP-5137 앞 유리 와이퍼 모터 보호 덮개** 1.2 보호 덮개는 공기로 작동되는 앞유리 와이퍼 모터의 돌출된 날카로운 모서리 및 꼭짓점에 대한 안전장치를 제공하기 위함이다.		- 차량의 냉난방 장치는 안전에 영향을 주지 않으므로 규정하지 않음(철도사업자의 자율성과 책임성 강조)		의 유연한 경첩 막이 • RP-5122 부드럽고 탄력 있는 유형의 고무 커버를 가진 기관차 기적 밸브 핸들 • RP-5136 부드러운 고무 타이어 유형 잡는 부분을 가진 앞 유리 와이퍼 모터 핸들 • RP-5137 앞 유리 와이퍼 모터 보호 덮개 **일본기술기준** - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정 - 차량의 냉난방 장치는 안전에 영향을 주지 않으므로 규정하지 않음(철도사업자의 자율성과 책임성 강조)
4.2.4 리프팅	4.2.4 리프팅	Section M	제70조 차체구조	국내기술기준	기준안	미국AAR기술기준

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
1) 철도차량에는 차체를 정상적으로 들어올릴 수 있도록 들어 올림용 받침대(Pad)가 설치되어야 하며 필요한 경우 케이블을 사용할 수 있는 고리(Bracket) 등을 설치하여야 한다. 이 경우 차체를 들어올리는 위치는 유지보수 · 사고시 조치 등의 용도별로 명확히 표시되어야 한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수 시 발생하는 하중을 손상 없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	1) 철도차량에는 차체를 정상적으로 들어올릴 수 있도록 들어 올림용 받침대(Pad)가 설치되어야 하며 필요한 경우 케이블을 사용할 수 있는 고리(Bracket) 등을 설치하여야 한다. 이 경우 차체를 들어올리는 위치는 유지보수 · 사고시 조치 등의 용도별로 명확히 표시되어야 한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수 시 발생하는 하중을 손상 없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	- 리프팅에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 참고 Section C (화차관련) S-234 LIFTING FREIGHT CARS Standard 1.0 이 표준은 1978년 7월 1일 이후에 새로 주문된 차량에 적용한다. 2.0 이 규정의 목적은 수직 리프트를 위한 방법을 제공하기 위함이다. 이 규정은 신규 차량에서 rerailing 작업을 용이하게 하고, 탈선 차량의 처리 방법을 개선하기 위함이다. 3.0 가능하면 사이드 실에 있는 바디 볼스터 내 혹은 근처의 4개 개소에 제공하여야 한다. 4.0 각 규정에서 설계 력(force)은 upright 차량의 종축의 15 ° 이내에서 인가된 레일 총 하중의 40% 이어야 한다. 후크 지지 영역을 달성하기 위해 허용된 국부적 변형을 제외하고, 각 connection zone은 재료의 항복강도를 초과하지 않는 상기 부하를 지원할 수 있도록 설계되어야 한다. 5.0 규정은 둥근 끝을 가지고 있는 hole 또는 slot일 수 있다. 규정은 4.0절에 따라 후크를 유지하는 구성이어야 한다. 6.0 리프팅 규정과 그 주변 구조는 그림 6.1에 나타낸 게이지의 사용을 허용하여야 한다.	차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	-차량 유지보수 및 사고시 조치 등을 위한 리프팅 설치를 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 리프팅에 대한 특별한 언급이 없음 참고 Section C (화차관련) -차량 사고시 신속한 복구를 위하여 규정 -4개 개소에 설치를 규정하고 있으며, 설치 장소로는 바디 볼스터에 있는 사이드 실 아래 혹은 볼스터 끝 아래에 위치하도록 규정 -선로합당성 평가에서 재킹 시험을 규정 일본기술기준 -리프팅에 관한 특별한 언급이 없음	유지	- 리프팅에 대한 특별한 언급이 없음 참고 Section C (화차관련) -차량 사고시 신속한 복구를 위하여 규정 -4개 개소에 설치를 규정하고 있으며, 설치 장소로는 바디 볼스터에 있는 사이드 실 아래 혹은 볼스터 끝 아래에 위치하도록 규정 -차량 리프팅을 위한 규정으로 MSRP Section C, Standard S-234가 제정되어 있음 -선로합당성 평가에서 재킹 시험을 규정 일본기술기준 -리프팅에 관한 특별한 언급이 없음 -리프팅에 관한 특별한 언급이 없음

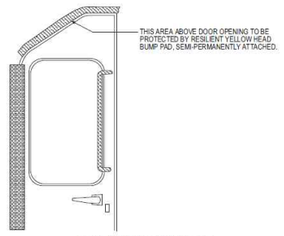
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		 Fig. 6.1 Gauge for lifting provisions				
4.2.5 장애물 제거기 1) 운전실이 설치된 철도차량의 안전운행을 위하여 궤도위에 있는 임의의 장애물을 제거하기 위한 장애물제거기가 설치되어야 한다. 다만 위험도분석 등을 통해 소형장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다. 2) 신청자는 장애물 제거기를 설치하는 경우 기능, 성능 등을 입증하여야 한다.	**4.2.5 장애물 제거기** 1) 운전실이 설치된 철도차량의 안전운행을 위하여 궤도위에 있는 임의의 장애물을 제거하기 위한 장애물제거기가 설치되어야 한다. 다만 위험도분석 등을 통해 소형장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다. 2) 신청자는 장애물 제거기를 설치하는 경우 기능, 성능 등을 입증하여야 한다.	Section M - 장애물 제거기에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제67조 주행장치 등** 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것.	국내기술기준 - 장애물제거기 설치를 규정 미국AAR기술기준 - 장애물 제거기에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 장애물제거기 설치를 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 장애물 제거기에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분에는 배장기(레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 스노우플라우 등을 포함한다)를 설치하기로 하고, 배장기의 하단과 레일 두면과의 간격은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 적당한 것일 것.
4.2.6 부식억제 1) 차체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속 간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 각종 부식을 억제하기 위한 예방조치가 강구되어야 한다.	**4.2.6 부식억제** 1) 차체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속 간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 각종 부식을 억제하기 위한 예방조치가 강구되어야 한다.	Section M - 부식억제에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차관련) 3.1.8 탄소강에서 개선된 부식 저항성이 필요한 경우, 구리를 함유하고 있는 철강이 정의될 것이다. 구리 함유량은 최소 0.20%이어야	- 부식억제에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 -부식억제를 위한 일반적 규정에 제시 미국AAR기술기준 - 부식억제에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -부식 저항성의 개선을	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 부식억제에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -부식 저항성의 개선을 위하여 구리 함유량을 제한하고 있음 -부식 억제를 위한 보호 도장을 규정하고 있음

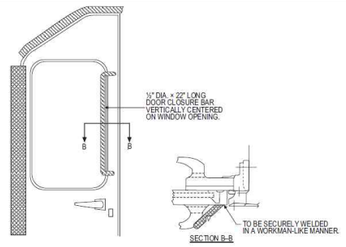
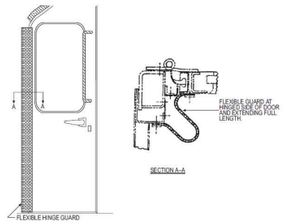
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		하고, 용접 적합성이 고려되는 경우, 구리 함유량이 0.30%를 넘지 않는 것이 바람직하다. **3.1.10 보호 도장** 초벌칠, 마감, 그리고 표시용 스텐실간의 호환되지 않음이 도장 시스템의 때 이른 손상을 초래할 수 있기 때문에, 개별 공급자로부터의 완전한 도장 시스템이 가능한 경우 명시되어야 한다. 초벌칠, 마감, 그리고 스텐실 도장이 다른 공급자들로부터 지정된 경우. 시스템의 호환성이 만족스럽게 확보되어야 한다. **5.2 도색** **5.2.1 일반** 도색과 도장은 FRA와 AAR 요구사항에 맞춰야 하며, 구매자에 의해 승인받은 사양에 따라야 한다. AAR 요구사항은 Manual of Standards and Recommended Practices, Section L에서 찾을 수 있다. **5.2.2 도색을 위한 표면 준비** 5.2.2.1 모든 도색될 철제 표면은 도색이 시작되기 전에 흑피(loose mill scale), 녹, 기름때, 그리고 외부 물질을 제거하기 위해 완전히 세척되어야 한다. 이것은 권장하기로는 분사-연마 세척으로 이루어질 수 있다. 만약 차량이 분사-연마될 것이라면, 대차는 분사 이전에 제거되거나 보호피복을 씌워야 하고, 다음 부품들은 분사되는 연마제로부터 완전히 보호되어야 한다. ●공기제동 장치 ●수제동 ●슬랙 조절기 ●연결기 ●Draft gear ●완충장치 ●연결기 yoke ●플러그 도어 장치 5.2.2.2 대차를 대체하거나 보호		위하여 구리 함유량을 제한하고 있음 -부식 억제를 위한 보호 도장을 규정하고 있음 일본기술기준 - 부식억제에 대한 특별한 언급이 없음		일본기술기준 - 부식억제에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		피복을 제거하기 전에, 분사한 연마제는 완전히 차량에서 불어 떨어트려야 한다. 5.2.2.3 차량은 녹을 방지하기 위해 분사와 세척 후 가능한 빨리 초벌되거나 도색되어야 한다. 5.2.2.4 차량이 분사-연마 세척되지 않은 경우, 철 표면은 용매나 다른 승인받은 화학적인 방법으로 완전히 세척되어야 한다. 용매나 다른 승인받은 화학적인 방법으로 제거될 수 없는 흙이나 녹은 철수세미나 emery disc buffer를 사용하여 제거되어야 한다. 5.2.3 **차륜 보호** 차륜은 페인트가 외륜과 답면에 피복되는 것을 피하기 위해 도색 중에 적절하게 보호되어야 한다.				
4.2.7 출입문 1) 승객용 출입문 장치는 승객에 의한 하중과 운행중에 발생하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 승객용 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 9]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 2) 승객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 한다. 3) 승객용 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계되어야 한다. 4) 승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 승객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 승무원이 승객용 출입문의 닫힘을 확인하는 철도차량은 그러하지 아니하다. 6) 승객용 출입문은 비상시 승객탈출 등의 안전을 고려하여 객차 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 유효폭과 유효높이는 비상탈출 등의 안전을 보장하여야 한다. 7) 승객용 출입문은 정차역의 구조를 고려하여 승하차가 용이한 구조로 설계되어야 한다. 8) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어가 가능하여야 하며 승객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. 9) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는	**4.2.7 출입문** 1) 승객용 출입문 장치는 승객에 의한 하중과 운행중에 발생하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 승객용 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 9]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 전기동차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 2) 승객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 한다. 3) 승객용 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계되어야 한다. 4) 승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 승객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 승무원이 승객용 출입문의 닫힘을 확인하는 철도차량은 그러하지 아니하다. 6) 승객용 출입문은 비상시 승객탈출 등의 안전을 고려하여 객차 차량 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 유효폭과 유효높이는 비상탈출 등의 안전을 보장하여야 한다. 7) 승객용 출입문은 정차역의 구조를 고려하여 승하차가 용이한 구조로 설계되어야 한다. 8) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어가 가능하여야 하며 승객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. 9) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다.	Section M - 승객용 출입문 장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제74조 여객용 승강구의 구조** 여객용 승강구는 여객의 안전하고 원활한 승강을 확보할 수 있는 것으로, 그 문에는 다음 기준에 적합한 자동문장치를 설치해야 한다. 1 동시에 개폐할 수 있을 것. 2 승무원이 개폐상태를 확인할 수 있을 것. 3 문이 닫힌 후에만 발차할 수 있는 것일 것. 단, 객차 중에서 승무원이 문이 닫힌 것을 직접 확인하는 경우는 예외이다. 4 비상시에 수동으로 열 수 있는 것일 것. 단, 서드 레일식 전차선의 구간 등을 주 행하는 차량은 예외이다.	국내기술기준 - 승객용 출입문 장치에 대한 일반적 규정을 제시 미국AAR기술기준 - 승객용 출입문 장치에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 출입문의 설계 기준을 규정	기준안 유지	Section M - 승객용 출입문 장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 〔기본항목〕 1 여객차의 양측면에는 여객용 승강구를 설치할 것. 단, 입석을 설치하지 않은 차량 중에서 해당 차량의 양단에 인접하는 차량(열차의 최전방 또는 최후방이 되는 차량에 있어서는 인접하는 차량)에 설치한 해당 차량으로부터의 관통로 부근의 양측면 승강구로부터 승차할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 2 여객용 승강구의 구조 및 기능은 다음과 같이 한다. (1) 여객용 승강구의 유효폭은 660mm이상, 유효높이는 1800mm이상으로 한다. 단, 휠체어가 오르고 내리는 승강구의 유효폭은 800圓구조상의 이유에 의해 부 득이한 경우를 제외한다.)으로 한다. (2) 여객용 승강구의 문은 미

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
구조이어야 한다. 10) 승객용 출입문에는 잠금장치가 설치되어야 하며, 열차속도가 출발 후 일정속도에 도달하는 때에는 승객용 출입문이 자동적으로 잠기며 해제될 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 특수한 장치가 있는 경우에 그러하지 아니하다. 11) 철도차량에는 출발 시 승객용 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 기관사에게 통보되어야 한다. 12) 비상시 철도차량의 내부와 외부에서 승객용 출입문을 수동으로 개방할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 수동개방장치의 덮개에는 수동개방장치의 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지가 부착되어야 한다. 13) 승객용 출입문 안쪽 옆에는 비상시 문을 여는 방법을 설명한 표지 및 필요시 개방장치가 설치된 위치를 표시하는 안내표지를 부착하고 개방장치와 안내표지 사이에는 광고물이나 다른 설비를 설치하지 아니하여야 한다. 14) 제12)항의 규정에 의한 위치표지와 제13)항의 규정에 의한 안내표지는 축광위치표지로 하여야 한다. 15) 승객용 출입문의 동작은 혹한, 폭설, 폭염 등에 의한 영향을 받지 않도록 대책이 강구되어야 한다. 16) 출입문의 설계에 대해 신청자는 EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	10) 승객용 출입문에는 잠금장치가 설치되어야 하며, 열차속도가 출발 후 일정속도에 도달하는 때에는 승객용 출입문이 자동적으로 잠기며 해제될 수 없는 구조이어야 한다. 다만, 특수한 장치가 있는 경우에 그러하지 아니하다. 11) 철도차량에는 출발 시 승객용 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 기관사에게 통보되어야 한다. 12) 비상시 철도차량의 내부와 외부에서 승객용 출입문을 수동으로 개방할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 수동개방장치의 덮개에는 수동개방장치의 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지가 부착되어야 한다. 13) 승객용 출입문 안쪽 옆에는 비상시 문을 여는 방법을 설명한 표지 및 필요시 개방장치가 설치된 위치를 표시하는 안내표지를 부착하고 개방장치와 안내표지 사이에는 광고물이나 다른 설비를 설치하지 아니하여야 한다. 14) 제12)항의 규정에 의한 위치표지와 제13)항의 규정에 의한 안내표지는 축광위치표지로 하여야 한다. 15) 발판, 출입문 접근계단 등의 설치 등 교통약자의 이동편의를 고려하여야 한다. 15) 출입문들은 승객들이 승강장의 존재 여부를 식별할 수 있도록 투명창을 갖추고 있어야 한다. 16) 승객용 출입문의 동작은 혹한, 폭설, 폭염 등에 의한 영향을 받지 않도록 대책이 강구되어야 한다. 17) 출입문의 설계에 대해 신청자는 EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.					닫이 문, 안쪽으로 열리는 문(접이식 문을 포함한다.), 또는 슬라이드식 플러그 도어일 것. (3) 여객용 승강구의 바닥면의 가장자리 끝과 플랫폼의 가장자리 끝의 간격은 차량의 주행에 지장을 줄 우려가 없는 범위에서 가능한 한 작은 것일 것. (4) 여객용 승강구의 바닥면의 높이와 플랫폼의 높이는 가능한 한 평평할 것. (5) 여객용 승강구의 바닥면은 표면에 요철 가공이 된 것 또는 표면의 재질 등에 의해 잘 미끄러지지 않는 것일 것. 3 여객용 승강구의 문에는 자동문 닫힘장치를 설치할 것. 4 여객용 승강구의 문에 설치하는 자동문 닫힘장치는 다음과 같이 한다. (1) 승무원에 의해 일괄적인 개폐 조작 및 개폐 상태를 확인할 수 있을 것. (2) 조작장치를 전기적 또는 기계적으로 잠글 수 있을 것. (3) 주행 중에 (2)의 잠금장치를 개방하거나 조작장치를 개방 위치로 한 경우에도 문이 열리지 않는 구조일 것. (4) 여객용 승강구의 문이 열려 있을 때에 자동적으로 켜지는 등을 설치하기로 하고, 이 등은 다음에 따른다. ① 차량 양측면의 위쪽에 설치할 것. ② 적색일 것. ③ 다른 등과 쉽게 식별이 가능할 것. (5) 수동으로 문을 열 수 있도록 하는 장치를 차량의 안팎에 설치할 것. 이 경우 안쪽에 설비하는 장치는 여객이 쉽게 조작할 수 있을 것. 단, 이하의 차량은 예외

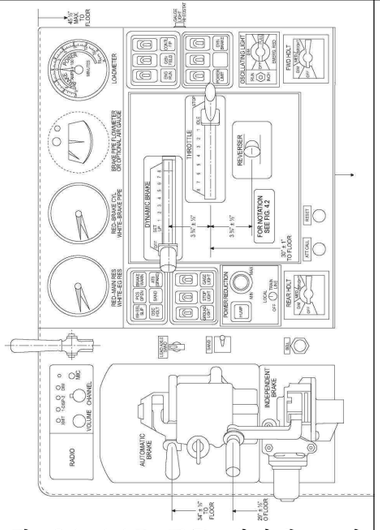
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						이다. ① 서드 레일식 구간, 강체 복선식 구간을 주행하는 차량 ② 오로지 지하식 구조로 건축한계와 차량한계의 간격이 작은 구간 【비고】를 주행하는 차량(상호 직통운전 등을 하는 경우 중에서 승무원의 지시에 따른다 는 표시를 하는 차량을 제외한다.)
			제73조 객실의 구조 (1) 창은 충분한 강도를 갖고 또한 창을 연 경우에, 시설 등과 접촉할 우려 및 여객이 추락할 우려가 없을 것. (2) 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.			Section M - 승객용 출입문 장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 1 객실의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 창은 다음과 같이 한다. ① 바깥쪽으로 열 수 없을 것. ② 개구부(여객 또는 승무원이 열 수 있는 부분. 이하 같다.)의 아래 가장자리의 바닥면으로부터의 높이는 다음과 같이 한다. (가) 좌석의 측면 또는 배면창 800mm이상 (나) 통로에 면하는 창 1200mm ③ 개구부의 치수 (위 가장자리와 아래 가장자리 사이의 치수)는 다음 표와 같이 한다. ④ 창유리는 안전유리 또는 이것과 동등 이상의 성능을 가질 것. 이 경우의 「안전유리」란 JIS R 3205에 적합한 맞춤 유리, JIS R 3206에 적합한 강화 유리 또는 JIS R 3213에 적합한 안전유리를 그 예로 한다.
4.2.8 승무원 출입문	4.2.8 승무원 출입문	Section M	제72조승무원실의 구조	국내기술기준	기준안	미국AAR기술기준

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
1) 기관사나 승무원이 열차 출발 전에 출입문을 닫고 잠글 수 있도록 해야 한다. 2) 기관사나 승무원들이 이들을 해제할 때까지 닫히고 잠긴 상태로 유지되어야 한다. 3) 승무원 출입문의 설계에 대해 신청자는 UIC 651, EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	1) 기관사나 승무원이 열차 출발 전에 출입문을 닫고 잠글 수 있도록 해야 한다. 2) 기관사나 승무원들이 이들을 해제할 때까지 닫히고 잠긴 상태로 유지되어야 한다. 3) 승무원 출입문의 설계에 대해 신청자는 UIC 651, EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	**RP-5115 쿠션 패드 - 기관차 운전실 출입문 프레임** 1.0 범위 1.2 쿠션 패드는 운전실 출입문 지역에서 머리 보호를 위한 안전장치를 제공하기 위함이다. 2.0 위치 쿠션 패드는 그림. 3.1.에 나타난 영역의 출입문 프레임에 붙여진다. 3.0 재질 및 제작 쿠션 패드는 양호하고 일정한 품질의 노란색, 탄성이 있는 물질로 제조되어야만 한다. 설치 기술은 모든 면에서 높은 품질의 것이어야만 한다.  Fig. 3.1 Cab door opening protection **RP-5117 DOOR CLOSURE BAR-LOCOMOTIVE CAB** 1.0 범위 1.2 출입문 닫힘 바는 출입문 동작을 편리하고 쉽게 접근할 수 있도록 손으로 쥐는 장치를 제공하기 위함이다. 2.0 위치 출입문 닫힘 바는 그림. 4.1과 그림. 4.1에서 Section B-B라고 이름 붙여진 영역에서 나타난 것과 같이 안쪽 “cab to walkway” 출입문의 자물쇠 쪽에, 창문 중앙에 수직으로 설치된다. 3.0 재질 및 세공 출입문 닫힘 바를 제작하는데 사용되는 재질은 표면 결함이나 거침이 없는 양호하고 일정한 품질이어야 한다. 용접 및 세공은 모든 면에서 높은 품질의 것이어야만 한다. 4.0 제작 출입문 닫힘 바의 권장 치수는 직경 1/2인치에 길이 22인치이다.	1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해받지 않는 것으로, 열차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다.	- 승무원 출입문 설계에 대한 기술기준을 규정 **미국AAR기술기준** - 승무원 출입문 설계에 대한 기술기준을 규정 **일본기술기준** -열차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구 설치를 규정	유지	- 승무원 출입문 설계에 대한 기술기준을 규정 • RP-5115 쿠션 패드 - 기관차 운전실 출입문 프레임 • RP-5117 DOOR CLOSURE BAR-LOCOMOTIVE CAB • RP-5120 기관차 운전실 문의 유연한 경첩 막이 • RP-5127 기관차 운전실의 둥글게 처리된 창문 걸쇠 **일본기술기준** [해석기준] 1 승무원실의 구조는 다음과 같이 한다. (특수차를 제외한다.) (1) 승무원실은 객실과는 칸막이로 막혀 있을 것. (2) (1)에 관계없이, 승무원이 승무하지 않을 가능성이 있는 운전실에서는 운전실에 설치해 놓은 설비에 여객이 쉽게 접근할 수 없도록 문 등의 칸막이를 설치한 구 조 또는 이러한 장치 등을 기계적 혹은 전기적으로 잠글 수 있는 구조로 할 것. (3) 승무원실의 승강구는 다음과 같이 한다. ① 승무원용 승강구를 설치할 것. 단, 승무원이 객실 등을 경유하여 쉽게 승강할 수 있는 차량에 있어서는 예외이다. ② 차량의 측면에 설치한 승강구의 문은 안쪽으로 여는 문 또는 미닫이로 할 것. 단, 운전실에 한하여 문이 열린 경우에 그것을 표시하는 장치가 설비되어 있는 경우에는 바깥으로 열리는 문으로 할 수 있다. 바깥으로 열리는 문을 채용할 때에는 연 경우에 건축한계와

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		 **RP-5120 기관차 운전실 문의 유연한 경첩 막이** 1.2 유연한 경첩 막이는 경첩 부분에 안전장치를 제공하고, 외풍을 막기 위함이다.  **RP-5127 기관차 운전실의 둥글게 처리된 창문 걸쇠** 1.2 기관차 운전실의 운전실 창문 걸쇠를 둥글게 처리하는 것은 돌출된 날카로운 모서리 및 꼭짓점에 대한 안전장치를 제공하기 위함이다.				의 간격을 75mm이상 확보할 것. (4) 승무원실이 있는 여객차에서는 승무원실과 객실 등과의 사이에 미닫이 또는 여 닫는 문 구조의 출입구를 설치할 것. 이 경우에 있어서 비상시에 피난용으로서 이용하는 문은 승무원실 측으로 여는 것, 혹은 양쪽으로 여는 것으로 한다.
4.2.9 차량간 통로문 1) 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 승객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다. 3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다. 4) 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다. 5) 차량간 통로문의 설계에 대해 신청자는 UIC 651, EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	**4.2.9 차량간 통로문** 1) 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 승객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다. 3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다. 4) 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다. 5) 차량간 통로문의 설계에 대해 신청자는 UIC 651, EN 14752 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	Section M - 철도차량간 통로문에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제75조 관통구 및 관통로의 구조** 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 오로지 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것 이어야 한다.	국내기술기준 - 철도차량간 통로문에 대한 기술기준을 규정 미국AAR기술기준 - 철도차량간 통로문에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 관통구 및 관통로 설치를 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 철도차량간 통로문에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 1 관통구 및 관통로의 설치와 치수에 있어서는 다음 표와 같이 한다. 2 관통구 및 관통로의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 열차의 최전방이 되는 차량 가장자리 끝 또는 최후방이 되는 차량 후단의 관통구에는 항상 확실하게 폐쇄할 수 있는 다음과 같은 문을 설치할 것. ① 앞뒤로 여는 문의 경

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						우에는 연결측이 되었을 때에 개방한 채 유지할 수 있을 것. ② 여객이 쉽게 접촉할 수 있는 경우에는 여객의 불의의 동작에 의해 위험한 상태가 되지 않는 구조로 할 것. (2) 2(1) 이외의 장소에 설치하는 경우에는 미닫이로 한다. (3) 관통로는 현저한 단차(段差) 등 통행에 방해가 되는 것이 없고 안전한 통행이 가능하도록 호로, 연결 발판 등을 설치할 것
4.2.10 냉난방환경기장치 1) 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다. 2) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다. 3) 차량은 주전원이 차단되는 경우 자동으로 작동되는 비상환기시스템이 설치되어야 한다. 4) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다. 5) 환기장치는 운행조건에서 허용되는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준을 유지해야 한다. (1) 환기장치는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준은 모든 정상 운행 조건에서“실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)”을 만족하도록 설계될 것을 권고한다. (2) 주동력 공급상의 장애나 고장으로 인해 환기에 장애가 발생한 경우, 예비전원을 이용하여 비상환기 동작을 실시하여 외부공기를 실내에 공급하여야 한다. 다만, 외부공기 공급구역은 발주자의 요구사항에 따른다. 6) 냉난방환기장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	**4.2.10 냉난방환기장치** 1) 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다. 2) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다. 3) 차량은 주전원이 차단되는 경우 자동으로 작동되는 비상환기시스템이 설치되어야 한다. 4) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다. 5) 환기장치는 운행조건에서 허용되는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준을 유지해야 한다. (1) 환기장치는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준은 모든 정상 운행 조건에서“실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)”을 만족하도록 설계될 것을 권고한다. (2) 주동력 공급상의 장애나 고장으로 인해 환기에 장애가 발생한 경우, 예비전원을 이용하여 비상환기 동작을 실시하여 외부공기를 실내에 공급하여야 한다. 다만, 외부공기 공급구역은 발주자의 요구사항에 따른다. 6) 냉난방환기장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	Section M - 냉난방환기장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**- 냉난방장치에 대한 규정은 없으며, 객실 내 환기를 위한 규정만 있음** **제73조객실의 구조** 객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.	국내기술기준 - 운전실 내의 환기장치와 냉난방장치의 설치를 규정 미국AAR기술기준 - 냉난방환기장치에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 냉난방장치에 대한 규정은 없으며, 객실 내 환기를 위한 규정만 있음 - (구) 보통철도구조규칙「객실(제194조」 관계에서 난방장치 및 냉방장에 관한 기술이 있어지만 모두 안전성과 관련이 없어서 사업자 판단으로 하였기 때문에 삭제	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 냉난방환기장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것. 자연환기에 의하는 경우 / 강제 환기장치를 한 경우 객실 창 등 외부로 통하는 개구부의 면적은 해당 차량 바닥면적의 20분의 1 이상이 될 것.(비고 1) / 강제 환기장치는 1시간당 환기횟수를 일정 이상으로 유지하고, 고장 등에 의해 정지한 경우에는 이상을 검지하는 장치를 설치할 것.(비고2) 객실 창 등 외부로 통하는 개구부의 면적은 해당 차량 바닥면적의 20분의 1 이상이 될 것.(비고 1) / 다음 중 한 가지로 한다. ① 강제 환기장치의 고장 등을 검지하는 장치를 설치할 것. ② 객실 창 등 이외에 개구부를 항상 개방하고 해당 차량 바닥면적의 20분의 1 이상이 될 것.(비고3) 비고1 자연환기만 또는 강제 환기장치만으로 조건을 만족할 수 없는 경우에는 각각의 능 력을 합한 능력으로 조건을 만족하면 된다. 비고2 정원 이상 승차시키지 않는 차량에서는 여객 정원을 곱하여 산정한 능력이 있으면 된다.

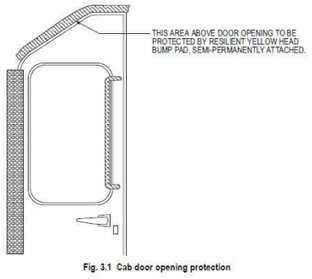
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						비고3 측문에는 추락 방지 등의 조치를 강구하기로 한다. 또한 측문의 개구면적을 더하는 경우, 차량의 편성이 고정되어 있는 경우에 한하여 관통로로 접속된 인접차량에 있어서의 개구부 면적의 총 합을 해당 차량의 개구부 면적의 총 합에 더하여 해당 양차량의 객실 바닥면적의 총 합의 20분의 1 이상으로 할 수 있다. 단, 이 경우 고 정된 편성 모든 차량의 개구부 총 합이 편성 모든 해당 차량의 객실 바닥면적의 총 합의 20분의 1이상으로 할 것.
4.2.11 등구류 1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실 · 화장실 · 비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다. 2) 비상조명등의 전기회로는 이중화구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. 3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로 대피 또는 업무를 수행할 수 있을 정도의 밝기를 가져야 하며, ~~객차~~ 차량의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10lux 이상의 밝기가 균일하게 유지되어야 한다. 4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. (2) 전조등은 야간에 전방의 식별을 위한 충분한 조도, 교행하는 열차 기관사의 눈부심 방지 등을 고려하여 설치되어야 한다. 5) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 6) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을	**4.2.11 등구류** 1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실 · 화장실 · 비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다. 2) 비상조명등의 전기회로는 이중화구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. 3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로 대피 또는 업무를 수행할 수 있을 정도의 밝기를 가져야 하며, ~~객차~~ 차량의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10lux 이상의 밝기가 균일하게 유지되어야 한다. 4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. (2) 전조등은 야간에 전방의 식별을 위한 충분한 조도, 교행하는 열차 기관사의 눈부심 방지 등을 고려하여 설치되어야 한다. 5) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 6) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을	Section M - 등구류에 대한 특별한 언급이 없음 - AAR 표준 제어대에서 전조등 제어 스위치의 설치 위치를 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **RP-5132 신형 기관차를 위한 디젤 기관차 제어대** 1.0 범위 1.2 본선 및 본선-입환 디젤전기기관차를 위한 표준 AAR 제어대는 그림. 2.1부터 6.1까지에 나타난 형태와 제한된 치수를 가져야 한다. 그러나, 입환형 기관차는 표준 제어대의 기능들을 가능한 최대한 삽입하면 된다. 이 권장 절차는 "desk-top" 유형 제어대를 다루고자 함이 아니다. 6.2.6 두개의 전조등 제어 스위치는 그림. 2.1에 나타난 것처럼 만들어져야 한다.	**제81조 차량의 부속 장치** 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 7 표식등 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것.	국내기술기준 - 전조등과 후미등 설치를 규정 미국AAR기술기준 - 등구류에 대한 특별한 언급이 없음 - AAR 표준 제어대에서 전조등 제어 스위치의 설치 위치를 규정 일본기술기준 - 열차의 진행 방향을 확인할 수 있도록 열차의 전후방에 표식등 설치를 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 등구류에 대한 특별한 언급이 없음 - AAR 표준 제어대에서 전조등 제어 스위치의 설치 위치를 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 7 표시등은 다음과 같이 한다. (1) 운전실이 있는 차량의 전면에는 백색의 전방 표식등을 차량 중심면에 대해 대칭의 위치에 설치할 것. 한편 전방 표식등은 야간 차량의 전방에서 점등을 확인 할 수 있고, 감광하거나 조사방향을 아래쪽으로 변환할 수 있을 것. (2) 열차의 최후방 차량의 후면에는 후방 표시을 설치할 것. 해당표식은 적색의 등 혹은 적색의 반사판(후속열차의 전방표식의 불빛에 의해 표식의 표시를 인식할 수 있는 것에 한한다.)으로 하여 야간 차량의 후

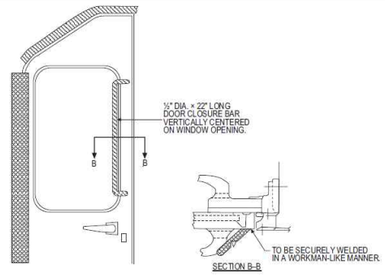
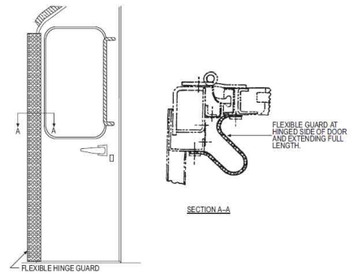
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
제어할 수 있어야 한다. 7) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다.	제어할 수 있어야 한다. 7) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다.	 그림. 2.1 AAR 표준 제어대 - 디젤전기기관차				방에서 점등 또는 반사를 확인할 수 있을 것. 단, 신간선에 대해서는 적색의 등 2개 이상을 차량 중심면에 대해 대칭의 위치에 설치할 것 (3) 차량의 전면에는 후방 표식등과 또는 차량의 후면에는 전방 표식등과 혼동되기 쉬운 등을 설치하지 말 것. [해석] ① 전방 표식등은 열차의 선두부에 설치되는 등으로 최전방을 나타내는 표식등임과 동 시에, 야간이나 터널내 주행시에 진로전방을 조명하여 전방 감시를 돕는 기능이 있 다. 운전실을 가진 차량의 전면에 차량 중심면에 대해 대칭으로 설치되고, 등의 색은 백색으로 하여 야간 차량의 전방에서 점등을 확인할 수 있도록 하고 있다. 또한 야간 열차 이합시를 상정하여 감광 또는 조사 방향을 변환할 수 있는 구조로 하도록 하고 있다. ② 후방 표식등은 열차의 최후방을 나타내는 등으로, 켜짐으로써 후방 표식등이 됨과 동시에, 열차 분리한 차량이 남겨져 있지 않은지를 쉽게 확인할 수 있는 기능이 있다. 등의 색은 적색 혹은 후방 열차의 전방 표식의 등에 의해 적색의 반사 표시를 확 인할 수 있는 반사판을 설치한 것으로 하여 야간 차량의 후방에서 점등 또는 반사를 확인할 수 있도록 하고 있다. 단, 신간선에 대해서는 고속 주행이기 때문에 후방 열차의 전방 표식등에 의해 반사 표시하는 반사판의 사용은 불가능하게 하고, 적색의

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						등 2개이상을 차량 중심면에 대해 대칭 위치에 설치하도록 하고 있다. ③ 차량의 전면 및 후면에는 사고방지를 위해 각각 전방 표식등, 후방 표식등으로 혼동 되기 쉬운 등을 설치해서는 안 되도록 하고 있다.
4.2.12 의자 및 선반 1) 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 승객 · 수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 2) 객실의 의자는 승객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 3) 객실통로는 승객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450㎜ 이상 되어야 한다. 4) 선반은 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 제1)항 및 제2)항에 따른 객실의자의 안전에 관한 세부기준은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량(전기동차)에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	**4.2.12 의자 및 선반** 1) 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 승객 · 수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 2) 객실의 의자는 승객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 3) 객실통로는 승객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450㎜ 이상 되어야 한다. 4) 선반은 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 제1)항 및 제2)항에 따른 객실의자의 안전에 관한 세부기준은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 일반철도 차량(디젤동차)에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	Section M **RP-5104 기관차 운전석** 1.0 범위 1.1 이 권장 사례는 본선 기관차에서 기관차 운전실 좌석의 구조를 규제하는 성능시험뿐만 아니라 성능 및 설계 요구사항을 다룬다. 이것은 1981년 8월 1일 이후에 새로 주문된 본선 형 기관차에 적용한다. 1.2 좌석이 들어갈 영역은 너비 24인치, 길이 20 1/4인치의 최대 치수를 포함한다. 1.3 일반적인 기능과 조정 가능한 등 기울이기, 좌석 쿠션 기울이기, 앞뒤 이동, 가변 높이, 회전 가능, 접히는 팔걸이 등 조정 가능한 부분을 포함한다. **S -580 기관차 충돌 안전성 요구 사항** 6.6.2 운전실 좌석을 포함 기관차 운전대에 탑재된 모든 부속물은 단단히 고정 되어 영구 변형하지 않고 다음의 제공된 힘 에 견딜 수 있어야 합니다. • 세로 : 3.0 G • 가로 : 1.5 G • 수직 : 2.0 G **RP-5104 기관차 운전석** 1.0 범위 1.1 이 권장 사례는 본선 기관차에서 기관차 운전실 좌석의 구조를 규제하는 성능시험뿐만 아니라 성능 및 설계 요구사항을 다룬다. 이것은 1981년 8월 1일 이후에 새로 주문된 본선 형 기관차에 적용한다.	- 운전실 내의 의자 및 선반 설치에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 운전실 내의 의자 및 선반 설치를 규정 미국AAR기술기준 - 운전실 내의 의자 설치 및 조정 가능한 기능에 대하여 규정 일본기술기준 - 운전실 내의 의자 및 선반 설치에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 운전실 내의 의자 설치 및 조정 가능한 기능에 대하여 규정 일본기술기준 - 운전실 내의 의자 및 선반 설치에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		1.2 좌석이 들어갈 영역은 너비 24 인치, 길이 20 1/4인치의 최대 치수를 포함한다. 1.3 일반적인 기능과 조정 가능한 등 기울이기, 좌석 쿠션 기울이기, 앞뒤 이동, 가변 높이, 회전 가능, 접히는 팔걸이 등 조정 가능한 부분을 포함한다.				
4.2.14 전면유리창 1) 운전실 전면유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 금이 갔을 장식어 됐을 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다. 2) 운전실 전면유리창은 충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다. 3) 운전실의 전면유리창은 접합유리가 사용되어야 하고, 열차의 최대운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하면 안 된다. 또한, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 ~~손상되자~~ 관통되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 4) 운전실의 전면유리창은 기관사가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지 · 비 · 눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치 또는 기능이 포함되어야 한다. 5) 전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 12]를 참고할 수 있다.	**4.2.14 전면유리창** 1) 운전실 전면유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 금이 갔을 ~~장식어 됐을~~ 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다. 2) 운전실 전면유리창은 충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다. 3) 운전실의 전면유리창은 접합유리가 사용되어야 하고, 열차의 최대운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하면 안 된다. 또한, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 ~~손상되자~~ 관통되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 4) 운전실의 전면유리창은 기관사가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지 · 비 · 눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치 또는 기능이 포함되어야 한다. 5) 전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 12]를 참고할 수 있다.	Section M **S-5101 기관차 운전실 유리창 재료** 1.0 범위 1.2 이 사양들은 기관차 운전실 창문에 사용되는 유리창의 특정 구조, 성능, 품질 및 마킹 요구사항을 설정한다. 1.3 유리창의 재료는 본 명세서에 포함된 요구 사항 이외에 FRA 인증요구 사항을 충족해야 한다. 2.0 재료 및 기술 유리창은 우수하고 일관된 품질이어야 하고, 기술은 모든 사항에서 최첨단이어야 한다. 3.0 구조의 평가 3.1 전부 및 후부 유리창은 미국 국가 표준 Section 5의 “고속도로 차량 운전을 위한 안전 유리창 재료에 대한 안전 코드 (ASSI, Z26.1-1977)” 시험 항목을 준수할 것이다. 만약 재료가 플라스틱과 유리 표면 두 개 모두를 갖고 있다면, 두가지 시험 모두를 수행하여야 한다. 테스트 15에서, 편차와 일그러짐, 아크 7.0분의 최대 편차는 허용된다. Glass Surface / Plastic Surface 1 Light Stability2 / 2 Luminous Transmittance 2 Luminous Transmittance / 15 Deviation and Distortion 3 Humidity Test / 16 Weathering Test 15 Deviation and Distortion / 18 Abrasion Resistance 18 Abrasion Resistance / 19 Chemical Resistance 28 Temperature Change / 20 Chemical Resistant 21 Dimensional Stability 24 Flammability 28 Temperature Change 3.2 측면의 유리창 재료는 테스트 17로 대체 될 테스트 18, 내마모성을 제외하고, 위 단락 3.1의 부분 혹은 적용 가능한 부분을 준수하여야 한다.. 퍼센트로 5%의 변화 미만의 내마모성. 그리고 테스트 15, 편차과 왜곡은 표본이 스	**제72조 승무원실의 구조** 1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해받지 않는 것으로, 열 차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다. 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 에외이다.	국내기술기준 - 운전실 전면유리창과 측면 유치창 설치를 규정 미국AAR기술기준 - 운전실 유리창 재료를 규정 일본기술기준 - 운전실 전면유리창과 측면 유리창 설치를 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 운전실 유리창 재료를 규정 • S-5101 기관차 운전실 유리창 재료 일본기술기준 [해석기준] 2 승무원실의 창은 다음과 같이 한다. (1) 운전실의 전면에는 운전에 필요한 시야를 확보하는 창을 설치하고, 강우시 등에도 시야를 확보할 수 있는 와이퍼 장치를 설치할 것. (2) 창문에는 운전되는 속도 및 기상조건에 의한 풍압에 견디고, 자갈 및 새 등과 같은 비래물에 의해 손상 당한 경우에도 운전자의 시야를 확보할 수 있으며, 또 한 쉽게 관통되지 않는 유리 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 것을 장착할 것. 이 경우에 쉽게 관통되지 않는 유리란 JIS R 3205 또는 JIS R 3213에 의한 맞춤 유리를 그 적합한 예로 한다. (3) 승무원실의 양측면에는 운전에 필요한 창을 설치할 것. 이 경우, 차장이 이용하는 양측면 (차량의 한 쪽에 설비된 차장실에는 해당 측면.)의 창은 개폐가 가능할 것.
4.2.14 측면유리창 및 기타 유리창 1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며, 열차의 최고속도에서 내 · 외부압력변화 및 온도변화와 외부충격 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 기밀이 유지되어야 한다. 2) 개폐식 창문을 적용하는 경우 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. 3) 비상시 승객이 대피할 수 있도록 객차 당 4개 이상의 비상창문이 설치되어야 하며, 침대차인 경우에는 객실 당 1개 이상의 비상창문이 설치되어야 한다. 4) 비상창문에는 비상창문 여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 승객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. 5) 객실의 측면창유리 및 기타 실내 유리	**4.2.14 측면유리창 및 기타 유리창** 1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며, 열차의 최고속도에서 내 · 외부압력변화 및 온도변화와 외부충격 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 기밀이 유지되어야 한다. 2) 개폐식 창문을 적용하는 경우 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. 3) 비상시 승객이 대피할 수 있도록 객차 당 4개 이상의 비상창문이 설치되어야 하며, 침대차인 경우에는 객실 당 1개 이상의 비상창문이 설치되어야 한다. 4) 비상창문에는 비상창문 여부가 명확히 표시되어야 하며 비상창문 근처에는 승객이 쉽게 알아볼 수 있도록 비상시 사용절차를 설명한 표지가 부착되어야 한다. 5) 객실의 측면창유리 및 기타 실내 유리창					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
창의 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다.	의 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다.	크린으로부터 14인치(356mm) 이동된 후에 멈추어질 것이다. 4.0 열 전달 특성 4.1 서리 제거 장치와 함께 사용되는 유리창은 0.9 Btu/ft^2/hr/°F 미만의 온도 차이의 U값을 가져야 한다. 이 값은 ASHRAE 1977 “겨울철 조건의 기초 안내서”의 기초 기술을 사용하여 결정될 것이다. 4.2 만약 구매자가 전기적으로 가열된 유리창을 요청하는 경우, 제조자는 구매자의 검토 및 승인을 위한 자료를 얻기 위해 이 표준의 부록 A에 설명된 시험을 참조하여야 한다. 5.0 표시 5.1 CFR 49, Part 223, 부록 A는 기관차 운전실 유리창이 FRA 사양의 준수를 나타내는 표시가 있어야 한다. 5.2 다음의 표시는 운전실 내에서 읽을 수 있어야 한다. 내부 유리창 표면은 창이 설치된 기관차 내부를 바라보는 창 표면으로서 정의되어 있다. 외부 유리창 표면은 유리창이 설치된 기관차 운전실의 외부를 바라보는 창 표면으로서 정의되어 있다. 영구적이어야하는 표시는 1/8 인치 높이의 글씨이다. 표시는 다음을 언급해야 한다. 5.3 표시는 제거(의도적으로든, 비의도적으로든) 또는 닳거나 30년 기간동안 읽히지 않는 수준으로 저하되어서는 안된다. 5.4 각 유리창의 조각들은 영구적으로 브랜드와 제조자가 표시되어야 하는데, 이것은 단락 5.2에서 정의된 것처럼 내부 창 표면으로부터 읽기가 가능해야 한다. 5.5 모든 표시는 유리창이 기관차에 설치된 이후로 깨끗하게 보여져야 한다. 6.0 일반적 요구 사항 6.1 유리창, 디자인 혹은 수행에 영향을 미치는 구조 혹은 호환성의 변화는 구매자에게 알리지				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		않고 제작되어서는 안된다. 6.2 제조자는 구매자에게 재생산하는 승인과 함께 유리창을 위해 적절한 설치와 유지를 제공해야 한다. 6.3 유리창 제작자는 단락 3.0 및 4.0의 요구사항을 충족하는 재료의 서류적 증거를 포함하여, 제공된 상품이 그 전체 내의 이러한 절차와 일치하여 검증될 것인지를 증명해야 한다. 최종 승인은 구매된 유리창이 여기에 추천된 실행이 만족하는지, 그것들의 작동 및 수행 요구에 충족되는지에 따라 개별 기관차에 달려있다. 6.4 전부 및 후부의 창문은 색을 띠어서는 안된다.				
4.2.15 운전실 및 비상탈출구 1) 운전실에는 기관사 등이 용이하게 출입할 수 있고 잠금 기능을 갖춘 출입문이 설치되어야 하며, 운전실과 인접객차 사이에는 잠금장치가 설치된 칸막이 문이 설치되어야 한다. (1) 운전실은 승강장에서 열차의 양측면으로 진입할 수 있어야 한다. (2) 운전실의 출입은 열차 외부에서 직접 진입하거나, 운전실 후면에 설치된 출입문을 통과하는 방법 중의 하나를 선택할 수 있어야 한다. 2) 운전실의 양 측면에는 개폐가 가능한 창문이 설치되어야 한다. 3) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비가 설치되어야 하고, 운전환경 유지를 위해 냉·난방이 가능해야 한다. 냉난방환기는 냉난방환기장치(4.2.10)의 6)항에 따른다. 4) 운전실 내부의 장비 또는 장치는 철도차량의 급격한 가감속시 그 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치되어야 한다. 5) 운전실은 기관사 · 승무원이 비상시에도 용이하게 탈출할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 이 경우 예비위험도 및 상세위험도 분석 결과 필요하다고 인정되는 경우 별도의 비상탈출구가 설치되어야 한다. 6) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사에게 통보되어야 한다. 7) 운전실 내의 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기 질 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기 질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고	**4.2.15 운전실 및 비상탈출구** 1) 운전실에는 기관사 등이 용이하게 출입할 수 있고 잠금 기능을 갖춘 출입문이 설치되어야 하며, 운전실과 인접객차 사이에는 잠금장치가 설치된 칸막이 문이 설치되어야 한다. (1) 운전실은 승강장에서 열차의 양측면으로 진입할 수 있어야 한다. (2) 운전실의 출입은 열차 외부에서 직접 진입하거나, 운전실 후면에 설치된 출입문을 통과하는 방법 중의 하나를 선택할 수 있어야 한다. 2) 운전실의 양 측면에는 개폐가 가능한 창문이 설치되어야 한다. 3) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비가 설치되어야 하고, 운전환경 유지를 위해 냉·난방이 가능해야 한다. 냉난방환기는 냉난방환기장치(4.2.10)의 6)항에 따른다. 4) 운전실 내부의 장비 또는 장치는 철도차량의 급격한 가감속시 그 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치되어야 한다. 5) 운전실은 기관사 · 승무원이 비상시에도 용이하게 탈출할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 이 경우 예비위험도 및 상세위험도 분석 결과 필요하다고 인정되는 경우 별도의 비상탈출구가 설치되어야 한다. 6) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사에게 통보되어야 한다. 7) 운전실 내의 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기 질 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기 질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시	Section M **RP-5115 쿠션 패드 - 기관차 운전실 출입문 프레임** 1.0 범위 1.2 쿠션 패드는 운전실 출입문 지역에서 머리 보호를 위한 안전장치를 제공하기 위함이다.  Fig. 3.1 Cab door opening protection **RP-DOOR CLOSURE BAR-LOCOMOTIVE CAB** 1.0 범위 1.2 출입문 닫힘 바는 출입문 동작을 편리하고 쉽게 접근할 수 있도록 손으로 쥐는 장치를 제공하기 위함이다.	**제72조 승무원실의 구조** 1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해받지 않는 것으로, 열차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다. 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 예외이다.	국내기술기준 - 운전실 출입문, 조명, 냉난방장치 등을 규정 미국AAR기술기준 - 운전실 출입문 및 비상 탈출구를 규정 - 환기장치에 대한 특별한 언급은 없음 일본기술기준 - 운전실의 출입구와 창 설치을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 운전실 출입문 및 비상 탈출구를 규정 - 환기장치에 대한 특별한 언급은 없음 • RP-5115 쿠션 패드 - 기관차 운전실 출입문 프레임 • RP-DOOR CLOSURE BAR-LOCOMOTIVE CAB • RP-5120 기관차 운전실 문의 유연한 경첩 막이 • RP-5127 기관차 운전실의 둥글게 처리된 창문 걸쇠 • RP-5128 모든 가능한 노출된 볼록한 모서리 및 꼭짓점을 둥글게 처리하기 • S-580 기관차 충돌 안전성 요구 사항 일본기술기준 [해석기준] 1 승무원실의 구조는 다음과 같이 한다. (특수차를 제외한다.) (1) 승무원실은 객실과는 칸막이로 막혀 있을 것. (2) (1)에 관계없이, 승무원이 승무하지 않을 가능성이 있는 운전실에서는 운전실에 설치해 놓은 설비에 여

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
시 제2013-186호)" 을 만족~~되도록 설계~~할 것을 권고한다. 환기장치는 기관사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다.	제2013-186호)" 을 만족~~되도록 설계~~할 것을 권고한다. 환기장치는 기관사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다.	 **RP-5120 기관차 운전실 문의 유연한 경첩 막이** 1.2 유연한 경첩 막이는 경첩 부분에 안전장치를 제공하고, 외풍을 막기 위함이다.  **RP-5127 기관차 운전실의 둥글게 처리된 창문 걸쇠** 1.2 기관차 운전실의 운전실 창문 걸쇠를 둥글게 처리하는 것은 돌출된 날카로운 모서리 및 꼭짓점에 대한 안전장치를 제공하기 위함이다. **RP-5128 모든 가능한 노출된 볼록한 모서리 및 꼭짓점을 둥글게 처리하기** 1.2 모든 가능한 노출된 볼록한 모서리 및 꼭짓점을 둥글게 처리하는 것은 기관차 운전실에서 신체적인 상해에 대한 안전장치를 제공하기 위함이다. **S-580 기관차 충돌 안전성 요구사항** 6.3 비상 탈출구 기관차 운전실은 기관차의 어떠한 방향이든 적어도 하나의 개구부(예를 들어, 엔지니어 사이드 도어, nose 도어, 창문)를 통해 탈출하는 것을 허용하여야 한다.				
4.2.16 승객용 비상 출구	4.2.16 승객용 비상 출구	Section M	제76조 비상구의 구조	국내기술기준	기준안	미국AAR기술기준

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
1) ~~비상 출구의 배치는 다음의 규칙들을 준수해야 한다.~~ 승객용 비상 출구는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다 (1) 각 승객용 좌석과 비상 출구 간의 거리는 항상 16m 미만이어야 한다. (2) 40명 이하의 승객들을 수용하는 각 차량에는 최소한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상의 비상 출구가 있어야 한다. 모든 비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다. (3) 비상용 출구를 통과하는 개구부의 최소 치수는 700mm x 550mm 이어야 한다. 이 구역 내에 좌석을 배치하는 것은 허용된다. 2) 외부 출입문은 최우선적으로 비상 출구로 사용되어야 한다. 만약 이것이 불가능하다면 다음의 설비들을 별도 또는 조합하여 비상출구로 이용할 수 있어야 한다. (1) 지정된 창문 : 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (2) 객실 출입문 : 출입문을 신속하게 제거하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (3) 외부 출입문 : 이들을 방출하거나 유리를 파쇄하여 이용. 3) 비상 출구는 적절한 표지 수단을 통해 승객들과 구조 팀들에게 명확히 식별되어야 한다. 4) 열차는 정거장에 닿지 않았을 때 승객들이 출입문을 통해 대피할 수 있도록 대책이 제시되어야 한다.	1) ~~비상 출구의 배치는 다음의 규칙들을 준수해야 한다.~~ 승객용 비상 출구는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다 (1) 각 승객용 좌석과 비상 출구 간의 거리는 항상 16m 미만이어야 한다. (2) 40명 이하의 승객들을 수용하는 각 차량에는 최소한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상의 비상 출구가 있어야 한다. 모든 비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다. (3) 비상용 출구를 통과하는 개구부의 최소 치수는 700mm x 550mm 이어야 한다. 이 구역 내에 좌석을 배치하는 것은 허용된다. 2) 외부 출입문은 최우선적으로 비상 출구로 사용되어야 한다. 만약 이것이 불가능하다면 다음의 설비들을 별도 또는 조합하여 비상출구로 이용할 수 있어야 한다. (1) 지정된 창문 : 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (2) 객실 출입문 : 출입문을 신속하게 제거하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (3) 외부 출입문 : 이들을 방출하거나 유리를 파쇄하여 이용. 3) 비상 출구는 적절한 표지 수단을 통해 승객들과 구조 팀들에게 명확히 식별되어야 한다. 4) 열차는 정거장에 닿지 않았을 때 승객들이 출입문을 통해 대피할 수 있도록 대책이 제시되어야 한다.	- 승객용 비상출구에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐 상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.	- 승객용 비상 출구를 규정 **미국AAR기술기준** - 승객용 비상출구에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 비상구의 구조에 대하여 규정	유지	- 승객용 비상 출구에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석 기준] 1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400mm이상, 유효높이는 1200㎜이상으로 한다. (2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. (3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
4.2.17 경적 1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다	**4.2.17 경적** 1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다	Section M - 경적의 기능에 관한 특별한 언	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이	국내기술기준 - 경적 설치를 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 경적의 기능에 관한 특별

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 열차는 최소 2가지 이상의 구분되는 음색을 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다. (2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다. (3) 작동 시 최대값이 철도차량의 전방 30m에서 100dB 이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 한다. 2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하여 막히는 것으로부터 보호되어야 한다. 3) 운전실에서 기관사가 용이하게 조작할 수 있어야 한다. 4) 경적의 설계 및 입증은 EN 15153-2 등을 참고할 수 있다	음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 열차는 최소 2가지 이상의 구분되는 음색을 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다. (2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다. (3) 작동 시 최대값이 철도차량의 전방 30m에서 100dB 이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 한다. 2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하여 막히는 것으로부터 보호되어야 한다. 3) 운전실에서 기관사가 용이하게 조작할 수 있어야 한다. 4) 경적의 설계 및 입증은 EN 15153-2 등을 참고할 수 있다	급이 없음 - 운전실 내의 경적 밸브 핸들의 고무 커버를 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **RP-5122 부드럽고 탄력 있는 유형의 고무 커버를 가진 기관차 경적 밸브 핸들** 1,0 범위 1.2 기관차 운전실에 있는 부드럽고 탄력있는 유형의 고무로 덮인 경적 밸브 핸들은 운전실 내의 사람에게 안전장치를 제공하기 위함이다. 2.0 재질 기적 핸들은 부드럽고 탄력 있는 유형의 고무로 영구히 덮혀 있어야 한다. 재질은 긴 시간동안 보수가 필요 없는 모든 면에서 높은 품질인 것이어야만 한다.	크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다. **제81조 차량의 부속장치** 차량에는 종별에 따라 다음 각 호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 3 기적 위험 등을 경고하기에 충분한 음량을 가진 것일 것.	**미국AAR기술기준** - 경적의 기능에 관한 특별한 언급이 없음 - 운전실 내의 경적 밸브 핸들의 고무 커버를 규정 **일본기술기준** - 경적 설치를 규정		한 언급이 없음 - 운전실 내의 경적 밸브 핸들의 고무 커버를 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 운전실에는 기적 취명장치를 설치할 것 [해석기준] 3 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분에는 위험 등을 경고하기에 충분한 음량을 가진 기적을 설치할 것. [해설] (2) 해석기준〔기본항목〕3에서는 기적의 설치 및 기능에 대해 기술하고 있다. 기적은 위험의 경고음이 가장 발음하기 쉬운 열차 최전방 차량의 앞부분에 설치하도록 하고 있다. 또한 기적의 음량에 대해서는 JIS E 5501(철도차량용 공기적)을 표준으로 한다.
4.2.18 열차비상용품 1) 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. 2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	**4.2.18 열차비상용품** 1) 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. 2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	Section M - 열차비상용품에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**		**국내기술기준** - 각종 비상용품의 설치를 규정 **미국AAR기술기준** - 열차비상용품에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 소화기를 제외한 열차비상용품에 대한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 열차비상용품에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 소화기를 제외한 열차비상용품에 대한 언급이 없음
4.3 주행장치 **4.3.1 주행장치 설계** 1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전)의 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다.	**4.3 주행장치** **4.3.1 주행장치 설계** 1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전)의 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다.	Section M - 주행장치 설계에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제67조 주행 장치 등** 주행장치 등은 다음의 기준에 적합해야 한다. 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것. 2 차축의 배치는 주행하는 선	**국내기술기준** -주행장치는 주행안전 기준에 적합하도록 규정 **미국AAR 기술기준**	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 주행장치 설계에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행 중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.	2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행 중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.		구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장 없이 통과할 수 있는 것일 것. 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것. **제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	- 주행장치 설계에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** -주행장치는 주행안전성에 적합하도록 규정		**일본기술기준** [해석기준] 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다. 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 주행하는 선구의 최소 반경의 곡선을 통과할 수 있을 것 (2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다. [해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건 (단, 재해시는 포함하지 않	

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.
4.3.2 주행장치틀 1) 신청자는 해당 ~~일반철도 차량~~ 전기동차의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도에 대한 입증은 해석적인 강도평가, 정하중시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 수행되어야 한다. 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다. 5) 주행장치틀은 용접 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 6) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표가 표시되어야 한다. 7) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 8) 주행장치틀의 설계에 대해 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN	**4.3.2 주행장치틀** 1) 신청자는 해당 ~~일반철도 차량~~ 디젤동차의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도에 대한 입증은 해석적인 강도평가, 정하중시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 수행되어야 한다. 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다. 5) 주행장치틀은 용접 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 6) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표가 표시되어야 한다. 7) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 8) 주행장치틀의 설계에 대해 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN 13979-1, KS R 9224, KS R 9210 등을	Section M - 주행장치틀에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제90조 시설 및 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	국내기술기준 -주행장치틀의 설계 기준을 규정 미국AAR 기술기준 - 주행장치 설계에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 -대차틀은 주행안전성에 적합하도록 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 주행장치틀에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [고시 해석기준] 6 대차틀의 검사방법에 대해 대차틀의 검사에 대해서는 별지 제3의 「대차틀 검사 매뉴얼」에 따르기로 한다. (2) 대차틀의 검사방법 중점 검사개소에 있어서의 대차틀 균열의 검사방법은 기본적으로는 탐상검사에 의해 하기로 한다. 단, 도장이나 오염을 제거함으로써 육안으로 확실한 확인이 가능한 개소나 다음 항에 나타내는 것과 같은 특별한 대책이 마련된 대차틀의 검사에 대해서는 육 안에 의한 검사를 해도 무방한 것으로 한다. 한편 대차는 설계 제조시기의 차이에 의해 신뢰성이

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
15085-5, EN 13979-1, KS R 9224, KS R 9210 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.					나 내구성이 다른 것이나 속도향상 등에 의한 하중조건의 변화에 대한 영향이 고려되므로, 균열의 검사방법은 대차형식 마다 정할 필요가 있음에 주의해야 한다. (3) 특별한 대책이 마련된 대차 최근에 설계·제조된 대차에 대해서는 ① 용접 접합부의 용해 상황의 확인(예: 초음파 탐상 또는 X선 투과검사 등의 실시) ② 용접 표면형상 불량에 의한 응력 집중제거(예: 글라인더 마무리 등의 실시) ③ 용접 표면의 확인(예: 자분 탐상, 침투 탐상 등의 실시) ④ 정밀도가 높은 강도평가(예: 다수점 측정에 의한 정하중시험)
4.3.3 윤축 및 차륜특성 1) 철도차량 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01오옴(Ω) 이하이어야 한다. 3) 윤축 및 차륜의 설계에 대해 신청자는 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261, KS R 9220, KS R 9221, KS R 9218 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	**4.3.3 윤축 및 차륜특성** 1) 철도차량 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01오옴(Ω) 이하이어야 한다. 3) 윤축 및 차륜의 설계에 대해 신청자는 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261, KS R 9220, KS R 9221, KS R 9218 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	Section M - 윤축 및 차륜특성에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** • -AAR MSRP Section G “Wheels and Axles (600 Series)” 규정이 별도로 있음 • -AAR MSRP Section G Part II “Wheels and Axles (Shop) Manual(600 Series)”규정이 별도로 있음	**제90조 시설 및 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. 고시 **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는	국내기술기준 -윤축 및 차륜설계에 대한 규정을 갖고 있음 미국AAR기술기준 - Section M에는 윤축 및 차륜특성에 대한 특별한 언급이 없음 - 윤축 및 차륜에 대한 규정을 별도로 갖고 있음 :AAR MSRP Section G “Wheels and Axles (600 Series)” :AAR MSRP Section G Part II “Wheels and Axles (Shop) Manual(600 Series)” 일본기술기준	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 윤축 및 차륜특성에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** • AAR MSRP Section G “Wheels and Axles (600 Series)” • AAR MSRP Section G Part II “Wheels and Axles (Shop) Manual(600 Series)” 일본기술기준 **[고시 해석기준]** 4 차축의 검사방법에 대해 정기검사시에 차축을 탐상하는 경우, 차축의 검사방법에 대해서는 별지 제1의 「차량 탐상검사기준」에 따르기로 한다. **[고시 해설]** 초음파 탐상에 대해서는 차

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
			예외이다. **제67조 주행 장치 등** 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장없이 통과할 수 있는 것일 것	-윤축 및 차륜에 대한 특별한 규정은 없음		축 초음파 수직 탐상검사기준 또는 JIS Z 2344(금속재료 필스 반사법에 의한 초음파 탐상시험방법 통칙)를 참고할 것. 또한 자분(磁粉) 탐상에 대해서는 JIS G 0565(철강재료의 자분 탐상시험방법 및 자분 모양의 분류)를 참고할 것. (정기검사의 항목 및 방법) 1. 차륜 답면의 손상 2. 차륜의형상(차륜의 직경, 플랜지의 두께 및 높이, 백게이지) 3. 차축의 손상 **[해석기준]** 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대한 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안전성을 확보할 수 있을 것
4.3.4 축상조립장치 1) 축상조립장치는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. 4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 정상온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 액슬박스는 베어링으로 차축을 지지하는 구조이며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입방지를 최소화 할 수 있는 구조로 한다. 7) 축상조립장치의 설계에 대해 신청자는 EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813, KS R 9238 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	**4.3.4 축상조립장치** 1) 축상조립장치는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. 4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 정상온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 액슬박스는 베어링으로 차축을 지지하는 구조이며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입방지를 최소화 할 수 있는 구조로 한다. 7) 축상조립장치의 설계에 대해 신청자는 EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813, KS R 9238 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	Section M - 축상조립장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** • AAR MSRP Section H “Journal Bearing and Lubrication”규정이 별도로 있음	**제67조 주행 장치 등** 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것 **제90조 시설 및 차량의 정기 검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	국내기술기준 미국AAR기술기준 - Section M에는 축상조립장치에 대한 특별한 언급이 없음 - 축상조립장치에 대한 규정을 별도로 갖고 있음 • AAR MSRP Section H “Journal Bearing and Lubrication” 규정이 별도로 있음 일본기술기준 -축상조립장치 관한 특별한 규정이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 축상조립장치에 대한 특별한 언급이 없음 - 축상조립장치에 대한 규정을 별도로 갖고 있음 • AAR MSRP Section H “Journal Bearing and Lubrication”규정이 별도로 있음 일본기술기준 [해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정 (정기검사의 항목 및 방법) 축함 및 축함지지장치 1. 베어링 등이 손상, 마모, 변색 및 간격 2. 윤활제의 오손 및 양

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						3. 축함 지지와 축함의 간격
4.3.5 현가장치 1) 현가장치는 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하고, 필요한 경우 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선·윤중 감소·전복 등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. 3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 대차프레임과 차체간의 높이 ~~차체높이~~를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다. 4) 현가장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14363, KS R 9243, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	**4.3.5 현가장치** 1) 현가장치는 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하고, 필요한 경우 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선·윤중 감소·전복 등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. 3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 대차프레임과 차체간의 높이 ~~차체높이~~를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다. 4) 현가장치의 설계에 대해 신청자는 EN 14363, KS R 9243, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	Section M - 현가장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 참고 Section C-Part II (화차관련) 1.2.2 승인절차 1.2.3.1 장비 기술위원회에게 ●스프링(용수철)과 완충장치 유형을 포함하는 차량에 대한 일반적인 설명	**제67조 주행 장치 등** 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** 정기검사의 검사항목 및 방법(별표)	국내기술기준 -현가장치에 설계기준을 제시 미국AAR기술기준 - Section M에는 현가장치에 대한 특별한 언급이 없음 참고 Section C-Part II (화차관련) -차량 승인 시 현강장치에 대한 자료 제출을 규정 일본기술기준 -현가장치를 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 현가장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 참고 Section C-Part II (화차관련) -차량 승인 시 현가장치에 대한 자료 제출을 규정 일본기술기준 [해석기준] 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량 및 안정성을 가진 것으로 하고, 공기 스프링을 가진 현가장치를 이용한 경우에는 다음과 같이 한다. (1) 충분한 용량을 가진 공기실을 설치할 것. (2) 스프링 특성에 현저한 영향을 미치는 공기 유출이 발생해도 차체를 안전하게 지탱할 수 있을 것. [해설] (3) 해석기준〔기본항목〕 3에서는 현가장치가 갖추어야 할 기능에 대해 기술되어 있다. ① 「차체를 안전하게 지탱할 수 있을 것」이란 공기스프링 속에 스토퍼 등을 설치하여 공기 유출이 발생해도 일정한 높이를 유지할 수 있는 것을 포함한다. ② 공기 스프링을 사용하는 경우에는 만차시에도 스프링으로서의 역할을 다할 필요가 있다. ③ 공기 스프링을 사용하는 경우에는 주행 중에 3점 지지와 같은 상태에 빠져도 안전하게 차량을 지탱할 수 있도록 검토해 둘 필요가 있다.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						스프링등 완충장치 1. 스프링의 손상, 마모 및 변형 2. 오일댐퍼의 기능 및 기름 유출 3. 공기 스프링의 높이 조정 밸브, 차압동작밸브등 1) 밸브와 밸브시트의 접촉 및 스프링의 손상 2) 막판 및 패킹의 손상, 변질 및 변형 3) 기능
4.3.6 차체지지장치 1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 완화시킬 수 있는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하고 필요한 경우 이상상승시 차체의 상승력을 지지하는 이상상승방지장치를 설치한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 일반철도 차량(전기동차)의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 13]를 참고할 수 있다.	**4.3.6 차체지지장치** 1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 완화시킬 수 있는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하고 필요한 경우 이상상승시 차체의 상승력을 지지하는 이상상승방지장치를 설치한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 일반철도 차량(디젤동차)의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 13]를 참고할 수 있다.	Section M - 차체지지장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차관련) 1.2.2 승인절차 1.2.3.1 장비 기술위원회에게 ●모든 주요 내하중 부재에 관한 응력 계산이 포함되어야만 한다. 단락 4.1 “Loads and Forces,”에 나열된 부하와 힘으로부터 파생된 차량의 모든 주요 내하중 부재에 관한 응력 계산 요약도 또한 포함되어야 한다. 4장에 포함되지 않은 항목(즉 지지자치, 특수한 화물 체결구, 인장장치(완충기) 등)의 설계에 사용된 가정과 결과 응력도 포함되어야한다.	**제67조 주행 장치 등** 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것 **제90조 시설 및 차량의 정기 검사** 정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)	국내기술기준 -차체지지장치에 대한 규정을 갖고 있음 미국AAR기술기준 - Section M에는 차체지지장치에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** Section C-Part II (화차관련) - 승인 신청시 차체지지장치에 대한 설계 및 응력 결과값을 제출을 규정 - 차량의 정적/동적 시험에서 차체지지장치의 접합성을 간접적으로 확인하고 있음 일본기술기준 - 차체지지장치에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 차체지지장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차관련) - 승인 신청시 차체지지장치에 대한 설계 및 응력 결과값을 제출을 규정 - 차량의 정적/동적 시험에서 차체지지장치의 접합성을 간접적으로 확인하고 있음 일본기술기준 **[해설]** 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정 센터피벗 및 측수 1. 마모면의 손상 및 마모 2. 윤활제의 양
4.3.7 구동장치 1) 구동장치는 운행중 구동장치를 설치한 볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치가 설치되어야 한다. 3) 구동장치의 설계 및 입증은 KS R 9239 등을 참고할 수 있다.	**4.3.7 구동장치** 1) 구동장치는 운행중 구동장치를 설치한 볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치가 설치되어야 한다. 3) 구동장치의 설계 및 입증은 KS R 9239 등을 참고할 수 있다.	Section M - 구동장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제67조 주행장치 등** 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것 **제90조 시설 및 차량의 정기**	국내기술기준 - 구동장치의 설계 및 입증을 규정 미국AAR기술기준 - 구동장치에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 구동장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해설] 차량이 주행하기 위한 장치

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>검사
정기검사의 검사항목 및 방법(별표)</td><td>일본기술기준
- 주행장치 등 안전 주행을 규정</td><td></td><td>에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정

구동장치
(1) 기어
: 균열, 변형, 마모, 결손 및 장착상태
: 맞물림 상태
(2) 기어박스
: 본체의 손상, 변형 및 장착상태
: 윤활제의 오손 및 양
: 유연계 및 자기전의 손상 및 장착상태
: 베어링의 손상, 마모 및 간격
(3) 이음매
: 본체의 균열, 손상, 변형 및 마모
: 윤활제의 양
(4) 접지장치
: 접동면의 손상 및 마모
: 브러시 및 브러시 홀더의 마모, 변형, 손상, 압력 및 간격</td></tr>
<tr><td>4.4 제동장치

4.4.1 제동장치 설계
1) 제동장치는 제동거리를 일정하게 유지하고 원활하게 작동하여야 하며, 정상적인 제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격 · 소음 및 진동이 최소화되어야 한다.
2) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 해당 ~~일반철도 차량~~ 전기동차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.
<table><tr><th>구 분</th><th>속도(km/h)</th><th>제동거리(m)</th></tr><tr><td rowspan="3">전기동차</td><td>180</td><td>1,400</td></tr><tr><td>160</td><td>1,000</td></tr><tr><td>110</td><td>600</td></tr></table>
3) 제동장치는 전기제동 · 공기제동 및 그 밖의 보조적인 제동기능 등으로 구성될 수 있으</td><td>4.4 제동장치

4.4.1 제동장치 설계
1) 제동장치는 제동거리를 일정하게 유지하고 원활하게 작동하여야 하며, 정상적인 제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격 · 소음 및 진동이 최소화되어야 한다.
2) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 해당 ~~일반철도 차량~~ 디젤동차에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.
<table><tr><th>구 분</th><th>속도(km/h)</th><th>제동거리(m)</th></tr><tr><td rowspan="3">디젤동차</td><td>180</td><td>1,400</td></tr><tr><td>160</td><td>1,000</td></tr><tr><td>110</td><td>600</td></tr></table>
3) 제동장치는 전기제동 · 공기제동 및 그 밖의 보조적인 제동기능 등으로 구성될 수 있으</td><td>Section M

- 일반적인 제동장치 설계에 대한 특별한 언급은 없음
- 개별적인 제동장치 구성 요소에에 대하여 일부 규정
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

S-5018 발전 제동 제어
1.0 범위
1.1 다중 유닛 운행을 위해 설계된 디젤 전기 기관차 유닛은 본 규격에서 요구하는 사항을 충족하기는 발전 제동을 위한 전자 제어 시스템을 갖추어야 한다.
1.2 본 규격은 확장된 범위의 제동으로 특정 기존 옵션과의 결합을 배제하는 것은 아니다. 이러한 기능들은 특히 기관차의 발전 제동 제어의 응답에 영향을 미칠 수 있을 것으로 인식된다.</td><td>제69조 제동 장치

1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.
(2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.)
(3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것.
(4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것.
(5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것.
(6) 차량을 급속히 정지시킬</td><td>국내기술기준

-제동장치 설계는 속도 110km/h에서 제동거리 600m 이내를 규정

미국AAR기술기준

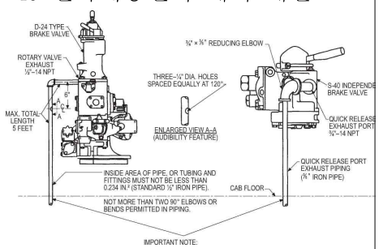
- Section M에는 일반적인 제동장치 설계에 대한 특별한 언급은 없음
- 개별적인 제동장치 구성 요소에에 대하여 일부 규정
- AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준

- 일반적인 제동장치 설계에 대한 특별한 언급은 없음
- 개별적인 제동장치 구성 요소에에 대하여 일부 규정
- AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요

일본기술기준

[해석기준]
1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장</td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
며, 그 기능은 각 제동모드별 독립적 또는 복합적으로 작용할 수도 있어야 한다. 4) 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 다만, 만차상태에서의 주차제동기능은 발주자의 요구사항에 따른다. 5) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 안 된다. ~~다만, 화차 또는 특수차의 경우에는 본 항목을 적용하지 않을 수 있다.~~ 6) 제동장치는 철도차량이 운행기능을 상실하여 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환기관차에 의하여 견인되는 경우에도 제동장치가 작동될 수 있도록 하여야 한다. 7) 철도차량에는 고장시에 대비하여 제동기능을 차단할 수 있는 장치를 갖추어 열차에 조성된 어느 하나의 철도차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다. 8) 철도차량의 주공기 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결 될 수 있어야 한다. 9) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치 · 기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치를 갖추어야 한다. 10) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동이 방지될 수 있는 구조이어야 한다. 11) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 주전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다. 12) 회생제동을 갖춘 차량의 경우 전차선으로 회생에너지가 전달되는 것이 허용되지 않는 노선에서의 운전을 고려하여 기관사가 회생제동을 차단 할 수 있어야 한다. 13) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 제동제어장치를 갖추어야 하며, 제동제어장치가 고장이 나는 경우에 대비하여 보조제동제어장치도 갖추어야 한다.	며, 그 기능은 각 제동모드별 독립적 또는 복합적으로 작용할 수도 있어야 한다. 4) 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 다만, 만차상태에서의 주차제동기능은 발주자의 요구사항에 따른다. 5) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 안 된다. ~~다만, 화차 또는 특수차의 경우에는 본 항목을 적용하지 않을 수 있다.~~ 6) 제동장치는 철도차량이 운행기능을 상실하여 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환 기관차에 의하여 견인되는 경우에도 제동장치가 작동될 수 있도록 하여야 한다. 7) 철도차량에는 고장시에 대비하여 제동기능을 차단할 수 있는 장치를 갖추어 열차에 조성된 어느 하나의 철도차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다. 8) 철도차량의 주공기 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결 될 수 있어야 한다. 9) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치 · 기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치를 갖추어야 한다. 10) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동이 방지될 수 있는 구조이어야 한다. 11) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 주전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다. ~~12) 회생제동을 갖춘 차량의 경우 전차선으로 회생에너지가 전달되는 것이 허용되지 않는 노선에서의 운전을 고려하여 기관사가 회생제동을 차단 할 수 있어야 한다.~~ 12) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 제동제어장치를 갖추어야 하며, 제동제어장치가 고장이 나는 경우에 대비하여 보조제동제어장치도 갖추어야 한다.	2.0 인통선 기능 2.1 발전 제동 전환 설정은 여자 회로의 폐쇄를 포함하지 아니하고, 인통선 와이어 #17에 통전함으로써 달성되어야 한다. 이 인통선에 대응하는 각 기관차 상의 제어 장치는 발전기 계자 접촉 후 발전 제동 회로의 설정이 5초 이상 늦춰지면 안된다. 2.2 여자 회로의 폐쇄는 인통선 와이어 #21에 통전함으로써 달성되어야 한다. 2.3 발전 제동력의 수동 조정은 제어 핸들 위치에 따라 가변 전압을 공급하는 적절한 장치에 의해 달성되어야 한다. 가변 전압은 인통선 와이어 #24에 적용되어야 하고, 적용된 최대 전압(최대 발전 제동)은 제어 회로 전압, 공칭 74V여야 한다. 와이어 #24를 제공하는 장치의 소스 임피던스는 어떠한 제어 핸들의 위치에서든 100Ω의 공칭값을 넘어서는 안된다. 3.0 기관차 응답 3.1 발전 제동 여자의 응답과 전원 회로는 그림 3.1의 특성 곡선에서 표현된 바와 같이 제어 전위(인통선 와이어 #24)에 대하여 전체 속도 범위에 걸쳐 직선 (평면 제어 혹은 평면 제어와 동등한)인 제동 그리드 전류를 제공하는 것과 같아야 한다. 이 목적을 위해 최대 그리드 전류 혹은 작용력은 제동 그리드의 암페어 용량 평가로서 이해되거나, 만약 낮은 열차 속도의 결과보다 적다면 평가된 견인 전동기 계자 여자 상태에서 사용가능한 최대 그리드 전류 혹은 작용력으로서 이해되어야 한다. 3.2 제어 전위가 0V에서 74V로 급격히 변경될 때 최대 제동에 도달하기까지 최소 10초를 필요로 하기 위하여 제동력의 증가 속도는 제한되어야 한다. 3.3 단일 기관차 내에서, 인통선 와이어 #24(그것의 공급 회로를 포함하지 않는다.)로부터 전류를 끌어내는 모든 회로의 합성 임피	수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항 제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.	가검토가 필요 일본기술기준 -제동장치 설계에 대한 규정은 없음 -제동 장치의 종류 및 기능에 대해 규정			치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. **동력원으로서 공기를 이용하는 경우** ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		던스는 5000Q 이상이어야 한다. 3.4 발전 제동을 가진 기관차는 다음과 같이 동작하는 발전 제동 유지 기능을 장착해야 한다. 3.4.1 페널티 혹은 비상 공기 제동 적용하는 동안에는 발전 제동을 유지한다. 3.4.2 기관차는 페널티 혹은 비상 공기 제동 적용이 첫 번째로 적용 되는지와는 관계없이 제동 밸브로 시작되는 서비스 적용을 대체하는 기능을 가질 수 있다. **RP-5209 화물 기관차를 위한 기초 제동 설계 자료** 1.0 제동율 최소 전제동율은 고마찰 합성 제륜자를 장착한 기관차에서, 차륜에서 제륜자에 의해 발휘되고 측정된 힘에 대한 정적 동력계 제륜자 시험에 의해 결정하여, 20%여야 한다. 2.0 단독제동변 제어관 압력 단독제동변에서 제어관 압력은 45 psi여야 한다. **RP-508 공기제동 배기관** 1.0 공기제동 배기 배관 그림 1 Rotary 밸브와 단독 신속 완해를 위한 D-24 유형 제동변과 S-40 단독제동변의 배기 배관  중요: 자동제동 적용이 기관사에 의해 취해졌을 때, 공기가 제동변에서 배기되고 있다는 것을 인지하는 것은 공기제동장치가 기능하고 있다는 첫 표시이다. 운전실에서 직접 들을 수 있는 배기음은 가장 바람직한 방식이다. 운영 회사가 배기구가 운전실 외부로 배관되게 요구하는 경우의 설치에 대해서는,				까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		다음 방식의 배관이 제안된다. 배기구가 운전실 외부에 배관되는 것은, 가청성을 운전실에서 일반적으로 인지되는 것 이하로 감소시킬 것이다. 만약 배기구가 운전실 외부에 배관되는 경우, 뚜렷한 공기 배기음이 대부분의 소음 크기 조건에서 들릴 수 있고, 제동변이 올바르게 작동한다는 것을 확신하는 것을 도와주도록, 이 도면이 사용되어야 한다. 주석 : 제동변과 배기 배관 사이에 UNION FITTING이 사용되어야 한다. **S-5597 공기 흐름 표시기** 1.0 목적 이 표준의 목적은 최소한의 공기 흐름 (AFM) 표시를 위한 최소한의 기능적, 기계적, 검사 및 승인된 요구 사항을 정의함에 있다. 이 표시등은 AAR 표준 매뉴얼 및 추천 규격, 섹션 M, 추천 규격 RP-505에 따라 19/64인치의 오리피스가 장착된 기관차에 사용하기 위한 것이다. 2.0 범위 2.1 모든 AFM형 흐름 표시등은 이 표준의 요구 사항을 충족해야 하고, 설계, 어플리케이션, 검사 및 승인의 방법을 위한 미 철도연합에 의해 승인되어야 한다. 2.2 제조자는 최고 기술 표준을 씀에 있어서 승인 절차를 시작하도록 적용할 것이다. 2.3 승인을 위한 요청은 조립된 흐름 표시기 장치, 숫자가 매겨진 구성 요소 부품과 부분적인 사진 및 부품 숫자를 보여주는 부품 리스트, 참조, 구성 요소 부품의 설명서를 보여주는 10세트의 드로잉을 포함해야 한다. 추가로, 제조자의 추천 검사 코드 및 승인된 흐름 표시기 장시를 위한 작업장 유지 기구가 제출된다. 2.4 AAR의 대표는 승인을 위해 제출된 설계의 50개 장치 이상의 생산품으로부터 검사 목적을				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		위한 6개의 흐름 표시기 장치를 선택할 것이다. 두 개의 장치는 단락 3.0과 4.0에 따라 검사될 것이다. 두 개의 장치는 단락 5.0에 따라 검사될 것이다. 두 개의 장치는 단락 6.0에 따라 검사될 것이다.2.5 제조자는 설계, 재료, 부품의 제조, 제조 위치 또는 조건부나 승인된 흐름 표시 장치의 조립 또는 관련된 장치를 수정하거나 변경하는 요청을 써서 제출해야 한다. 변경은 어떠한 환경하에서도 AAR 제동 시스템 위원회가 변경을 승인하고 제조자가 AAR에 의해 승인을 권고하기 전까지는 생산으로 도입될 수 없다. 2.6 흐름 표시기 장치 유지에 사용되는 모든 대체 부품은 원래의 장치 재료와 동일하거나 그 이상이어야 하며, 가능한 곳에서는 제조자의 신원을 포함해야 한다. 2.7 AAR 제동 시스템 위원회의 조건적 승인에 따르면, 제조자는 연 2회로 분임, 서비스 수행의 보고서를 제출할 필요가 있고, 이는 보고하는 날인 1월 1일 및 6월 1일로부터 30일 이내에 제출되어야 한다. 2.8 앞서 말한것이 지켜지지 않을 경우에, AAR 제동 시스템 위원회는 승인 철회를 고려할 것이다.				
4.4.2 제동 요구사항 1) ~~일반철도 차량~~ 전기동차에는 상용제동, 비상제동, 주차제동의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다. 2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다. (1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규, 절반 마모, 그리고 완전 마모된 차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다. 다만, 차륜의 절반마모 및 완전마모 시의 제동성능은 해석 또는 계산서를 이용하여 입증할 수 있다. (2) 제동성능의 입증은 설계적합성검사 ~~또는 형식동등성검사~~ 단계에서 수행되어	**4.4.2 제동 요구사항** 1) ~~일반철도 차량~~ 디젤동차에는 상용제동, 비상제동, 주차제동의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다. 2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다. (1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규, 절반 마모, 그리고 완전 마모된 차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다. 다만, 차륜의 절반마모 및 완전마모 시의 제동성능은 해석 또는 계산서를 이용하여 입증할 수 있다. (2) 제동성능의 입증은 설계적합성검사 ~~또는 형식동등성검사~~ 단계에서 수행되어	Section M - 일반적인 제동장치 요구사항에 대한 특별한 언급은 없음 - 개별적인 제동장치에 대하여 일부 규정 - AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 **RP-509 기관차에 대한 제동률** 1.0 범위 이 권장 사례의 목적은 기관차의 제동률을 측정하는 방법을 제공하는 것이다.	**제69조 제동 장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없	국내기술기준 -상용제동, 비상제동, 주차제동에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 일반적인 제동장치 요구사항에 대한 특별한 언급은 없음 - 개별적인 제동장치에 대하여 일부 규정 -AAR MSRP	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 일반적인 제동장치 요구사항에 대한 특별한 언급은 없음 - 개별적인 제동장치에 대하여 일부 규정 - AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 일본기술기준

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
야 하며, 형식시험 또는 주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다. 3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고속도까지 열차를 가속하는데 필요한 시간을 고려한다. (2) 제동 열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. 4) 압축공기의 공급이 중지되거나 전력공급에 장애가 발생한 경우에도 마찰제동만을 사용해서 최급경사 상에서 정상적인 하중이 실린 열차를 최소 2시간 동안 정지시키고 유지하는 것이 가능해야 한다. 5) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. 6) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, KS C IEC 61133, EN 15663, UIC 544-1, UIC 544-2, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, UIC 540, UIC 541-5, IEC 61508, KS R 9225 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	야 하며, 형식시험 또는 주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다. 3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다. (2) 제동 열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. 4) 압축공기의 공급이 중지되거나 주전력공급에 장애가 발생한 경우에도 마찰제동만을 사용해서 최급경사 상에서 정상적인 하중이 실린 열차를 최소 2시간 동안 정지시키고 유지하는 것이 가능해야 한다. 5) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. 6) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, KS C IEC 61133, EN 15663, UIC 544-1, UIC 544-2, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, UIC 540, UIC 541-5, IEC 61508, KS R 9225 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	2.0 제동률 2.1 차량 형식 당 최소 두 대의 기관차는 정적 제륜자 다이나모메터를 사용하여 공기제동 및 수제동 제륜자 힘을 측정한다. 2.2 최소 전제동률은 차륜 당 하나의 고마찰 합성제륜자를 장착한 기관차에 대해 50psi 제동통 압력에서 20%이어야 한다. 2.3 최소 전제동률은 clasp-type rigging과 고마찰 합성제륜자를 장착한 기관차에 대해 50psi 제동통 압력에서 27%이어야 한다. 3.0 단독제동변 제어관 압력 제어관의 압력은 단독제동변에 대해서 45 psi이여야 한다. 4.0 수제동 4.1 수제동은 한 대차 당 최소 두 제륜자를 동작시킬 것이다. 4.2 최소 10% 전차 제동률은 수제동륜 또는 제동 작동 레버의 바깥쪽 끝에서부터 3인치 지점에 가해지는 125 파운드의 힘에 의해 만족될 것이다. 5.0 전제동률의 표시 계산 대상인 50-psi 제동통 압력과 기관차 중량에 따른 전차 제동률은 기관차 공기배관 도면에 나타날 것이다. 수제동의 전차 제동률은 비슷하게 표현될 것이다. 참고 Section C-Part II (화차 관련) **1.2.3 승인 신청을 위해 구비될 자료** 1.2.3.2 제동장치 위원회와 장치기술위원회에게 ●제동통의 수와 크기, ABD 또는 이에 상응하는 밸브, 공기통, 차단코크, 제동통 완해 밸브, 유지 밸브, 앵글코크와 수제동을 포함하는 제동장치의 모든 부속의 유형과 위치를 나타내는 제동 배치 도면 ●레일에 가해지는 총 중량 ●MSRP, Section E, Standard S-473에 따른 AAR 양식 600 ●다음을 나타내는 제동력 도면	을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항 제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.	Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 일본기술기준 -상용제동, 유지제동, 보안제동을 규정 -제동 장치의 종류 및 기능에 대해 규정		[해석기준] 1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. 동력원으로서 공기를 이용하는 경우 ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로,

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		●제동률 ●제동배율 ●총 공기제동력 ●총 수제동력 ●기초제동장치(brake rigging)에서의 힘 ●기초제동장치(brake rigging)에서의 응력이 AAR Manual, Section E에 명시된 허용 응력을 초과하지 않는 것을 나타내는 명세서 ●간극조정기(slack adjuster)의 위치와 그룹 유형 ●제륜자의 유형				열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것.
4.4.3 비상제동 1) 기관사 또는 열차제어장치에 의한 비상제동 지령, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서 비상제동기능이 자동적으로 작동되어야 한다. 2) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다.(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 3) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차중량(W0) 또는 정비중량(W1) (2) 만차중량(W2) 또는 초과중량(W3) 4) 비상제동 시 에는 전기제동과 공기제동의 유기적인 제동력 분배 또는 공기제동만을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다. 5) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로 차단해야 한다. 6) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다. 7) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 2가지 이상 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다.	**4.4.3 비상제동** 1) 기관사 또는 열차제어장치에 의한 비상제동 지령, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서 비상제동기능이 자동적으로 작동되어야 한다. 2) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다.(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 3) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차중량(W0) 또는 정비중량(W1) (2) 만차중량(W2) 또는 초과중량(W3) 4) 비상제동 시 에는 전기제동과 공기제동의 유기적인 제동력 분배 또는 공기제동만을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다. 5) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로 차단해야 한다. 6) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다. 7) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 2가지 이상 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다.	Section M - 비상제동에 대한 특별한 언급이 없음 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요	제69조 제동 장치 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을	국내기술기준 -비상제동의 성능입증을 규정 미국AAR기술기준 - 비상제동에 대한 특별한 언급이 없음 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 일본기술기준 -상용제동장치의 기능에 비상제동을 포함하고 있음 -상용제동장치의 기본적인 기능을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 비상제동에 대한 특별한 규정은 없음 - AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 일본기술기준 [해설] ① 상용 브레이크 장치는 모든 차량에 설치하는 브레이크 장치이다. 이 기능 요건 중에는 비상시의 정지기능(일반적으로 「비상 브레이크」라고 칭하고 있는 것)까지 포함한다.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
8) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다.	8) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다.		방지할 수 있는 것으로 전항 제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.			
4.4.4 상용제동 1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 EN 14531-6 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동 보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	**4.4.4 상용제동** 1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 EN 14531-6 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동 보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	Section M - 상용제동에 대한 특별한 언급이 없음 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요	제69조 제동 장치 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다.	국내기술기준 - 상용제동의 성능입증을 규정 미국AAR기술기준 - 상용제동에 대한 특별한 언급이 없음 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 일본기술기준 -상용제동장치의 기능과 성능을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 상용제동에 대한 특별한 언급이 없음 - AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 일본기술기준 [해석기준] 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행 중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것. (2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. (기관차, 여객차는 적차 제동율 70/100이상, *브레이크비율 70 / 100은 최고 속도 95km/h 정도에서 감속하고

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section M</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>600m 이내에서 정지 할 것으로 예상.)
(4) 전후에 운전실(승무원실 중 주로 동력차를 조종하는 승무원이 승무하여 역행제어 등을 하는 것을 말한다. 이하같다)을 설비한 기관차에 있어서는 운전하는 혹의 운전실에서 제동력을 얻을 수 없을 경우에는 발차할 수 없는 구조일 것.</td></tr>
<tr><td>4.4.5 주차제동
1) ~~발주자의 요구사항에 따라 주차제동의 기능 외에 추가적인 보조수단(예: 코임목)을 구비할 수 있다.~~ 주차제동이 그 자체로 성능을 발휘할 수 없는 경우 별도의 장비(예: 차륜 고임목)를 통해 주차제동을 유지할 수 있어야 한다. 이 경우 보조수단은 차량에 탑재되어 이용 가능하여야 한다.
2) 주차제동의 성능입증에 관하여 신청자는 EN 14531-6 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.
3) 어떤 상황에서도 정차상태에서 주차제동이 가능해야 한다. 다만, 상황에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.
4) 주차 제동은 차량의 전원이 꺼지고, 주공기압력이 저하되면 자동으로 작동되어야 한다.</td><td>4.4.5 주차제동
1) ~~발주자의 요구사항에 따라 주차제동의 기능 외에 추가적인 보조수단(예: 코임목)을 구비할 수 있다.~~ 주차제동이 그 자체로 성능을 발휘할 수 없는 경우 별도의 장비(예: 차륜 고임목)를 통해 주차제동을 유지할 수 있어야 한다. 이 경우 보조수단은 차량에 탑재되어 이용 가능하여야 한다.
2) 주차제동의 성능입증에 관하여 신청자는 EN 14531-6 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.
3) 어떤 상황에서도 정차상태에서 주차제동이 가능해야 한다. 다만, 상황에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.
4) 주차 제동은 차량의 전원이 꺼지고, 주공기압력이 저하되면 자동으로 작동되어야 한다.</td><td>Section M

- 주차제동에 대한 특별한 언급이 없음
-AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요

S-591 기관차 시스템 통합 운행 디스플레이
<table><tr><th>Item</th><th>Requirement</th></tr><tr><td>Icon</td><td>Parking brake</td></tr><tr><td>Display</td><td>Locomotive operating display</td></tr><tr><td>Location on Display</td><td>Icon block 5</td></tr><tr><td>Requires Audible Alarm?</td><td>No</td></tr><tr><td>Unique Audible Pattern?</td><td>No</td></tr><tr><td>Acknowledgement Required?</td><td>No</td></tr><tr><td>Format</td><td>Icon</td></tr><tr><td>Icon color</td><td>White</td></tr><tr><td>State</td><td>Steady</td></tr><tr><td>Other</td><td>a. The parking brake icon shall appear in the icon block whenever the parking brake is applied and shall remain on the display until the parking brake is released.
b. The SAE standard icon for the parking brake shall be used on the display. The applicable SAE standard is listed in paragraph 2.0 of this standard. The parking brake icon appears in Section 12.16 of the SAE standard.</td></tr></table>Table 7.5 Display icon requirements - parking brake</td><td>제69조 제동 장치

2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항 제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다.</td><td>국내기술기준

-주차제동(수용제동)의 설치을 규정

미국AAR기술기준

- Section M에는 주차제동에 대한 특별한 언급이 없음
- S-591에 주차제동에 대한 디스플레이를 규정
-AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요

일본기술기준

-유치 브레이크장치의 기능과 성능을 규정</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준

- 주차제동에 대한 특별한 언급이 없음
- S-591에 주차제동에 대한 디스플레이를 규정
- AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요

일본기술기준

[해석기준]
4 유치 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다.
(1) 유치 브레이크 장치는 유치중인 차량의 전동을 방지하기 위해 핸드 브레이크 장치, 차측 브레이크 장치나 기타 이것들과 동등이상의 성능을 가진 것일 것.
(2) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 브레이크의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것.</td></tr>
<tr><td>4.4.6 기초제동
1) 제동마찰재는 불꽃 · 먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 안 된다. 다만, 유해물질 별로 허용기준이 있는 경우에는 이에 따른다.
2) 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다.
3) 기초제동장치는 제동 마찰재와 차륜 또는 디스크(Disk) 간 간격을 조정할 수 있는 장치</td><td>4.4.6 기초제동
1) 제동마찰재는 불꽃 · 먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 안 된다. 다만, 유해물질 별로 허용기준이 있는 경우에는 이에 따른다.
2) 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다.
3) 기초제동장치는 제동 마찰재와 차륜 또는 디스크(Disk) 간 간격을 자동 조정할 수 있는</td><td>Section M

- 기초제동에 대한 특별한 언급이 없음
- 제륜자 등 일부에 대해서만 언급
-AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요</td><td>제69조 제동 장치

1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.
(2) 조성한 차량에 승무원실</td><td>국내기술기준

-기초제동 설계기준을 규정

미국AAR기술기준

- Section M에는 기초제동에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준

- 기초제동에 대한 특별한 언급이 없음
-AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요</td></tr>
</table>

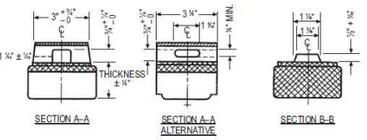
<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>를 갖추어야 한다.
4) 기초제동장치는 최대제동력이 작용하는 경우에도 차륜 혹은 디스크에 과열에 의한 허용기준을 초과하는 손상이 없도록 설계되어야 한다. 다만, 허용기준은 발주자의 요구사항에 따른다.
5) 기초제동장치의 설계에 대해 신청자는 ~~EN 15328~~, EN 16185-1, EN 16185-2, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.</td>
<td>장치를 갖추어야 한다.
4) 기초제동장치는 최대제동력이 작용하는 경우에도 차륜 혹은 디스크에 과열에 의한 허용기준을 초과하는 손상이 없도록 설계되어야 한다. 다만, 허용기준은 발주자의 요구사항에 따른다.
5) 기초제동장치의 설계에 대해 신청자는 ~~EN 15328~~, EN 16185-1, EN 16185-2, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.</td>
<td>RP-599 제륜자 - 기관차를 위한 고마찰 합성 유형
1.0 범위
1.1 유기 및/또는 무기물의 혼합으로 만들어지고 AAR 제동 시스템 분과 위원회에서 승인된 대로 다음 사양에 따르는 제륜자는 기관차의 교환 영업에 적합하다.
1.2 각각의 성분 혼합물 및/또는 화합물은 다음 사양에 따라야만 한다.
1.3 조건부 시험 승인을 획득한 후, 제조사는 승인 이후 2년 이내에 현장 시험을 승인받은 재질로 최소 5000개의 제륜자를 생산하고 현장 영업에 투입하여야 한다.
1.4 조건부 시험 승인을 받은 각각의 제조사는 AAR 공학 분과에 반년마다 1월 1일 및 7월 1일 보고일로부터 30일 이내에 제륜자의 수 및 각각의 영업 유형에 대한 모든 현장 영업 문제 또는 고장을 알려주는 분포 및 영업 성적 보고서를 제출하여야 한다.
1.5 AAR 제동 시스템 분과 위원회는 북미에서 활발한 판매가 중단된 모든 제륜자의 조건부 시험 승인 또는 전체 승인을 철회할 권한을 가진다.
2.0 제조
2.1 제륜자에는 영업에서 고장을 일으킬 수 있는 결함이 없고 다음의 전형적인 기계적 속성을 가진 적합한 뒤판이 있어야 한다.
<table>
<tr><td>Minimum yield strength</td><td>24,000 ps</td></tr>
<tr><td>Minimum tensile strength</td><td>42,000 ps</td></tr>
<tr><td>Elongation in 2 in.</td><td>26% to 4</td></tr>
</table>
2.2 제륜자의 설계와 윤곽은 그림. 2.1에 나타난 것과 같아야 한다.</td>
<td>로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.)
(3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것
(4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것</td>
<td>-AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요

일본기술기준

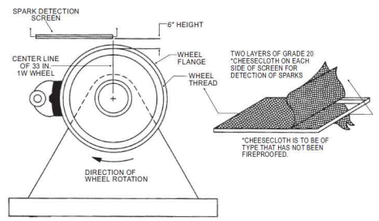
-상용 브레이크장치의 기능과 성능을 규정</td>
<td></td>
<td>- 제륜자에 대한 규정이 있음
• RP-599 제륜자 - 기관차를 위한 고마찰 합성 유형
• RP-5596 제륜자 - 주철 유형

일본기술기준

[해석기준]
3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다.
(1) 상용 브레이크 장치는 주행 중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것.
(2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다.
(3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것.
[해설]
(3) 해석기준［기본항목］3은 상용하는 브레이크의 기본적 요건인 감속, 정지, 정지유 지, 전차륜 작용, 브레이크의 강도 등과 함께 동력원으로서의 필요한 요건에 대해 기 술하고 있다.
① 상기 중 「전차륜에 작용」이라고 되어 있는데, 예외적으로 「도륜 및 종륜, 특수 차의 일부 차륜 등」을 제외하고 있다. 이 경우의 「도륜 및 종륜」에는 축중 경감 만을 목적으로 하는 차륜을 포함한다. 또한 「특수차의 일부 차륜」이란 브레이크 를 작용시킴으로써 원래의 기능이 발휘되</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		 TYPE DESIGNATION WITH REJECTION LUGS / THICKNESS AAR HL-2 / 1 ½" AAR HL-4 / 2" LETTER "H" INDICATES HIGH FRICTION LETTER "L" INDICATES FOR LOCOMOTIVES NUMERALS INDICATES THICKNESS 2.3 모든 고마찰 합성 제륜자는 주철 제륜자와 함께 설계된 제륜자 머리로부터 reject시킬 rejection 돌기를 가지게 만들어져야 한다. 2.4 제륜자의 압축력은 40,000 lb를 초과해야 한다. 2.5 합성물질과 뒤판 사이의 결합의 전단력은 175 lb/in.^{2}를 초과해야만 한다. 3.0 마찰 및 마모 시험 다이나모메터 3.1 일련의 시험 3.2 제조사의 공장에서 AAR 대표에 의해 50개의 묶음에서 골라진 같은 유형의 세 제륜자는 평탄선에서 명시된 속도부터 정지, 구배에서 정해진 시간 동안 일정한 속도로 감속력을 유지, 및 정지마찰 시험 조건 하에서 시험될 것이다. 3.3 이 일련의 실험은 AAR 승인받은 동력계에서 이루어질 것이다. 다른 동력계는 AAR 제동 시스템 분과 위원회의 승인을 받아 사용될 수 있다. 3.4 시험 순서는 구배, 정지, 정적 시험 순서이다. 4.0 DYNAMOMETER 시험에서 일반적인 조건 4.1 시험 차륜은 AAR E40 또는 CE40 차륜이어야 한다. 4.2 기계에 장착된 후, 차륜은 원통형이고 차륜 구멍의 중심선으로부터 동심이도록 연마되어야 한다. 차륜은 세 제륜자 세트 각각을 시험하기 전에 갈아져야 한다. 4.3 제륜자의 마모되는 면은 길들이기 시간을 절약하기 위해 시험에 사용되는 차륜과 같은 반경으로 가공될 수 있다. 4.4 제륜자를 시험을 위해 준비하기 위해 다음 길들이기 절차 및				지 않는 등의 차륜(PQ축 등)을 말한다. ② 브레이크의 강도를 「제동율」로 정의하고 있는데, 표 중 「제동율 70/100」이란 최고속도 95km/h정도부터 감속하여 600m이내에 정지할 수 있는 것을 상정하고 있다. 따라서 70/100을 달성하지 못하는 증기기관차 등은 600m로 정지할 수 있는 최고속도를 설정함으로써 예외적으로 50/100으로 하고 있다. 그 밖의 차량의 25/100도 동일한 사고방식이다. 또한 영업운전 중을 상정하고 있기 때문에 정원 승차를 원칙으로 하고, 상용 브레이크 장치는 제동율을 「적차 제동율」로 정의하고 있다.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		순서가 사용될 수 있다. ●2000-lb의 제륜자 제동력으로 70 mph로부터 정지 두 번 ●1450-lb의 제륜자 제동력 및 45분의 기간으로 20 mph에서 구배 시험 한번 ●6000-lb의 제륜자 제동력으로 70 mph로부터 정지 세 번 ●10000-lb의 제륜자 제동력으로 70 mph로부터 정지 한 번 4.5 전체 제륜자 bearing의 최소 90%가 얻어져야 한다. 4.6 명시된 속도 또는 구배 조합에서 이루어진 제륜자에의 제동 작용 각각은 시험으로 간주될 것이다. 4.7 시험의 시작에서 차륜 답면의 온도가 125 °F를 넘으면, 제륜자는 시험되지 않아야 한다. 4.8 동력시험장치 유간과 베어링 저항의 영향은 모든 시험의 계산에서 무시될 것이다. 4.9 모든 시험은 차륜 당 단일 제륜자 배치로 이루어질 것이다. 4.10 모든 정지 시험에서 시험 차륜의 등가 하중은 33,000 lb일 것이다. ± 500 lb의 오차가 허용될 것이다. 4.11 정지 시험을 위한 제륜자 제동력이 만들어지는 방법은, 최대 제륜자 제동력의 90%가 5초 안에 도달되는 방법이어야 한다. 4.12 정지 시험은 뒤에 나오는 순서대로 각각의 제륜자에 대해 단락 6.0에서 개괄된 방법대로 20, 40, 60, 80 mph의 속도에서 제동으로 멈추는 것으로 이루어져 있어야 한다. 순서는 다음과 같다 : 80, 60, 40, 20, 20, 40, 60, 80, 60, 40 및 20 mph 4.13 시험 도중 마모로 인한 중량 감소는 0.02 oz의 정밀도로 판단되어야 하며, 밀도는 ASTM 시험 기법 D-297 (정역학적 기법)으로 판단되어야 한다. 밀도를 판단하기 위한 시룐ㄴ 같은 품목의 제륜자의 묶음 중 4번째 선택된 것에서 취해질 것이다. AAR의 선택에 따				

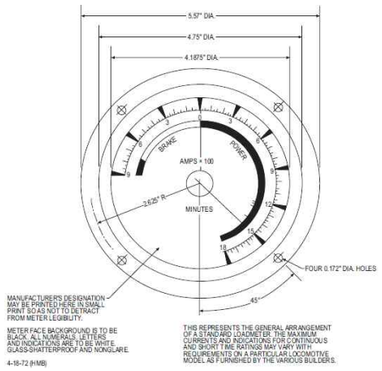
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		라, 부피 감소를 계산하는데 비중 2.0이 사용될 수 있다. 논란이 있을 경우, 실제로 측정된 밀도가 계산에서 사용되어야 한다. 4.13.1 구배 시험동안 없어진 물질은 각각의 제륜자를 구배 시험 전과 후에 무게를 재서 판단한다. 파운드 단위의 없어진 차이를 입방인치 당 파운드 단위의 마찰 물질의 실제 밀도로 나눈 것이 부피 손실이다. 세 제륜자의 구배 시험에서 누적된 부피 손실의 평균은 제륜자 당 0.30 $in.^3$을 넘으면 안 된다. 4.13.2 정지거리 시험 동안 없어진 물질은 첫 정지 시험 전과 정지마찰 시험 후에 각각의 제륜자의 무게를 재서 판단하여야 한다. 세 제륜자의 정지거리 시험에서 누적된 부피 손실의 평균은 제륜자 당 0.60 $in.^3$을 넘으면 안 된다. 4.14 불꽃 시험 그림 4.1.에 묘사된 대로 불꽃 감지 막이 제동 시험을 시작하기 전에 설치될 것이다. 어떠한 불꽃이라도 막 물질의 두 층을 모두 태운다면 그 제륜자는 허용될 수 없다. AAR의 선택에 의해, 어떤 불꽃도 시각적으로 관찰되지 않으면, 불꽃 시험은 생략될 수 있다.  5.0 일련의 구배 시험 5.1 구배 주행에서의 제륜자 성능은 감속력, 제륜자 마모, 및 일정한 속도 20mph로 45분 동안 도는 차륜에 가해지는 일정한 제륜자 하중에 의해 생기는 차륜 온도의 측정에 의해 결정되어야 한다. 5.2 시험 도중에 차륜 및 제륜자는 송풍기나 흡입 팬에 의해서만 냉각되어야 한다. 주변 공기 속도는 풍속계나 유량계에 의해 재어진			

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>대로, 제륜자에서 15~20 mph이어야 한다.
5.3 구배 제동 시험 요구사항
제륜자 하중은 1450 lb ± 25 lb이어야 한다. 제륜자 각각의 시험 도중 발생한 가장 낮은 감속력의 평균은 450 lb 이상이어야 한다.
6.0 일련의 정지 시험
6.1 각각의 시험에서 사용되는 실제 제륜자 힘은 10,000 lb ± 150 lb여야 한다.
6.2 각각의 지정된 속도에서 이루어진 세 정지 시험의 결과의 평균은 다음 표를 만족해야 한다.
<table>
<tr><td></td><td colspan="2">총 제동거리 (ft)</td></tr>
<tr><td>속도
(mph)</td><td>최소</td><td>최대</td></tr>
<tr><td>80</td><td>3000</td><td>4500</td></tr>
<tr><td>60</td><td>1600</td><td>2400</td></tr>
<tr><td>40</td><td>500</td><td>800</td></tr>
<tr><td>20</td><td>120</td><td>240</td></tr>
</table>
7.0 정지마찰 시험
7.1 조건 : 전체 제륜자 힘 - 3700 lb
7.2 절차
7.2.1 정지 제동 시험에 이어서 시험을 수행한다. 정지마찰 시험이 완료되기 전 까지는 제륜자를 무게를 재기 위해서 제거해서는 안된다.
7.2.2 3700 lb의 전체 제륜자 힘을 얻기 위해 실린더에 압력을 가하라.
7.2.3 차륜이 움직일 때 까지 1000 ft-lbf/s를 넘지 않는 비율로 토크를 가하라. 움직이기 시작할 때의 토크 계측 값은 정지마찰계수를 계산하는데 사용될 것이다.
7.2.4 생성된 토크를 제거하라
7.2.5 단계 7.2.3과 7.2.4를 총 9번의 시험 동안 반복하라.
7.3 정지마찰계수를 결정하기 위해 다음 계산을 사용하라.
$COF = \frac{average\,breakaway\,torque}{wheel\,radius\,(ft) \times net\,shoe\,f}$
7.4 평균 정지마찰계수, COF의 최</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		소 요구사항은 0.38이다. 8.0 품질 관리 시험 8.1 각각의 제조사는 비중, 경도, 및 승인된 마찰 물질에 대한 아세톤 추출을 다루는 요구사항을 정할 것이다. 각 제조사의 제품에 대한 시험 절차 및 요구되는 범위는 AAR에 기록되어 있으며, AAR 회원이 AAR 공학 분과에 신청하여 얻을 수 있다. 8.2 AAR 제동 시스템 제조 위원회 또는 그 회원의 선택에 의해, 비중, 경도 및 아세톤 추출을 다루는 제조사의 품질 관리 기준에 따라 제조사 제륜자의 현장 표본이 선택되고 시험될 수 있다. 8.3 AAR 승인된 제륜자의 현장 표본은 매년 최소 한번 단락 4.0부터 7.4까지에 따른 AAR에 의한 동력계 시험의 대상이 될 것이다. 제조사는 결과를 통보받을 것이며, 실패는 AAR 승인의 취소를 위한 밑바탕으로 간주될 것이다. 9.0 표식 모든 제륜자는 제조사의 이름 또는 상표 및 그림. 2.1에 나타난 AAR 방식 호칭(HL)을 새기고 있어야 한다. 이 표식은 충분한 크기이고 제륜자의 영업 수명 동안 식별할 수 있게 유지되는 구조여야 한다. 10.0 검사 구매자는 물질의 수용 또는 거절을 결정하기 위해 자신의 실험실 또는 다른 곳에서 시험을 할 수 있다. 그런 시험은 구매자의 비용으로 이루어져야 한다. 11.0 거절 11.1 이 사양의 요구사항을 만족하지 못한 표본들로 대표되는 물질은 거절될 것이다. 11.2 공장이나 다른 곳에서 시험 및 검사와 수용 후에, 유해한 결함이 발견되는 물질은 거절될 것이며, 제조사는 통지받을 것이다.				
4.4.7 압축공기 공급장치 1) 정격압력에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 안된다.	**4.4.7 압축공기 공급장치** 1) 정격압력에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 안된다.	Section M - 압축공기 공급장치의 일부에 대	**제80조 내압용 기기와 그밖의 압력 공급원 및 그**	국내기술기준 -압축공기 공급장치의	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 압축공기 공급장치의 일

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
2) 주공기압축기 2대가 설치된 철도차량은 주공기압축기 1대가 고장이 난 경우에도 다른 공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기가 공급될 수 있어야 하며, 열차를 운행할 때 발생하는 진동 등을 흡수할 수 있는 구조로 설치되어야 한다. 3) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 등이 설치되어야 한다. 4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 여과장치 등을 갖추어야 한다. 5) 주공기통은 주공기관의 최대압력을 충분히 견딜 수 있는 구조를 가져야 하며, 주공기관내의 압력이 감소하는 경우 압력보상을 통하여 열차운행에 지장이 없을 정도의 충분한 용량을 가져야 한다. 6) 집전장치가 설치된 철도차량의 경우 주공기통에 공기가 없는 때에도 집전장치를 상승시킬 수 있는 보조압축공기 시스템을 갖추어야 한다. 7) KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245 등을 참고할 수 있다.	2) 주공기압축기 2대가 설치된 철도차량은 주공기압축기 1대가 고장이 난 경우에도 다른 공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기가 공급될 수 있어야 하며, 열차를 운행할 때 발생하는 진동 등을 흡수할 수 있는 구조로 설치되어야 한다. 3) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 등이 설치되어야 한다. 4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 여과장치 등을 갖추어야 한다. 5) 주공기통은 주공기관의 최대압력을 충분히 견딜 수 있는 구조를 가져야 하며, 주공기관내의 압력이 감소하는 경우 압력보상을 통하여 열차운행에 지장이 없을 정도의 충분한 용량을 가져야 한다. ~~6) 집전장치가 설치된 철도차량의 경우 주공기통에 공기가 없는 때에도 집전장치를 상승시킬 수 있는 보조압축공기 시스템을 갖추어야 한다.~~ 6) KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245 등을 참고할 수 있다.	해서만 언급 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 **S-5529 기관차를 위한 멀티 유닛 공압 제동 장비** 1.0 범위 이 표준은 기관차의 표준 공기 제동 장치를 정의하고 전자 제동장치을 장착하지 않은 다중 유닛 기관차에 대한 관련 장치를 정의한다. 6.0 공기 압축 성능 최소 120scfm(표준 유량 단위)의 공기 전달을 필요로 한다. 공기 압축 동기화는 기관차 구매자의 재량이다. 만약 공기 압축기 동기화가 제공된다면, 시스템은 또한 메인 리저버 안전 밸브 통기 전의 독립적으로 언로드 되는 각 유닛을 허용할 오버라이드 제어를 위한 공급을 포함해야 한다.	**부속** **장치** 내압용 기기와 그 밖의 압력 공급원 및 그 부속장치는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 1 압력의 이상 상승을 방지할 수 있을 것. 2 수분 등에 의한 기능 저하를 방지할 수 있을 것. 3 진동 및 충격에 의해 손상되지 않을 것.	설치를 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 압축공기 공급장치의 일부에 대해서만 언급 -AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 일본기술기준 - 압력 공급원의 기능을 규정		부에 대해서만 언급 • S-5529 기관차를 위한 멀티 유닛 공압 제동 장비 - AAR MSRP Section E, “Brakes and Brake Equipment(300, 400, and 4000 Series)” 추가검토가 필요 일본기술기준 [해석기준] 1 내압용기 및 그 부속장치는 다음과 같이 한다. (1) 원공기 탱크 또는 해당 탱크에 접속하는 공기관의 해당 탱크의 접속부에 근접한 곳에 안전밸브를 설치할 것. (2) 원공기 탱크에는 드레인 콕(제습기가 설치되어 있는 공기압축기로부터 공기를 공급받는 원공기 탱크에는 배수전을 포함한다.) 또는 자동배수장치를 설치할 것. 또한 상기 드레인콕 중 운전 중 이물의 충격에 의해 파손될 우려가 있는 것은 방 호 장치를 설치할 것. (3) 내압용기 및 도관은 진동, 충격 등에 의해 손상되지 않도록 설치되어 있을 것. (4) 내압용기는 점검이 용이한 장소에 설치할 것. 2 공기압축기를 설치한 차량에는 조압기를 설치할 것. 단, 열차에 2개이상의 공기압 축기를 설치하여, 그것들이 공기관에 의해 연결되어 있는 경우에는 공기압축기마다 설치하지 않아도 된다. 3 어큐율레이터 및 그 부속장치는 다음과 같이 한다. (1) 어큐물레이터 또는 해당 어큐율레이터에 접속하는 유압관의 해당 어큐뮬레이터 의 접속부에 근접한

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						곳에 안전밸브를 설치할 것. (2) 어큐뮬레이터 및 도관은 진동, 충격 등에 의해 손상되지 않도록 설치할 것. (3) 어큐물레이터는 점검이 용이한 장소에 설치할 것. 4 유압 펌프에는 조압기를 설치할 것.
4.4.8 활주방지 1) 활주방지기능을 갖춘 철도차량의 경우에는 하나의 활주방지장치에 고장이 있을 때 다른 정상적인 활주방지기능에 지장이 초래되어서는 안 된다. 2) 활주방지제어의 고장시 일정시간이 지나면 무효화시켜서 지령값보다 적은 견인력 및 제동력이 체결되지 않도록 바이패스(By-Pass)장치를 기능을 갖추도록 한다. 3) KS R 9249 등을 참고할 수 있다.	**4.4.8 활주방지** 1) 활주방지기능을 갖춘 철도차량의 경우에는 하나의 활주방지장치에 고장이 있을 때 다른 정상적인 활주방지기능에 지장이 초래되어서는 안 된다. 2) 활주방지제어의 고장시 일정시간이 지나면 무효화시켜서 지령값보다 적은 견인력 및 제동력이 체결되지 않도록 바이패스(By-Pass)장치를 기능을 갖추도록 한다. 3) KS R 9249 등을 참고할 수 있다.	Section M - 활주방지기능에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 활주방지장치에 대한 언급이 없음	**국내기술기준** -활주방지장치의 기능을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 활주방지기능에 대한 특별한 언급은 없음 **일본기술기준** - 활주방지장치에 대한 언급이 없음	기준안 유지	**미국AAR기술기준** - 활주방지기능에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 활주방지장치에 대한 언급이 없음
4.4.9 제동상태 표시 1) 정차 상태에서 승무원은 다음의 항목을 점검할 수 있어야 한다. (1) 열차 제동제어 명령선의 연속성 (2) 열차를 따라 제동력 공급의 이용 가능성 (3) 주제동, 주차제동, 주요부품(액츄에이터 등)의 상태. 단, 추진장치와 연계된 회생제동은 제외 2) 주행상태에서 기관사는 운전위치에서 다음의 상태를 점검할 수 있어야 한다. (1) 열차 제동제어 명령선 상태 (2) 열차 제동력 공급 상태 (3) 회생제동 상태 (4) 독립적으로 제어되는 주제동의 최소한 1개 이상의 엑츄에이터 상태.	**4.4.9 제동상태 표시** 1) 정차 상태에서 승무원은 다음의 항목을 점검할 수 있어야 한다. (1) 열차 제동제어 명령선의 연속성 (2) 열차를 따라 제동력 공급의 이용 가능성 (3) 주제동, 주차제동, 주요부품(액츄에이터 등)의 상태. ~~단, 추진장치와 연계된 회생제동은 제외~~ 2) 주행상태에서 기관사는 운전위치에서 다음의 상태를 점검할 수 있어야 한다. (1) 열차 제동제어 명령선 상태 (2) 열차 제동력 공급 상태 ~~(3) 회생제동 상태~~ (3) 독립적으로 제어되는 주제동의 최소한 1개 이상의 엑츄에이터 상태.	Section M **RP-5132 신형 기관차를 위한 디젤 기관차 제어대** 5.1 “발전제동”, “가감간” 및 “역전기”라는 단어는 그림. 2.1에 지시되어 있듯이 핸들 위에 선명하게 인쇄되어야 한다. 5.2 역전기 및 발전제동 핸들 위치는 그림. 2.1에 나타난 대로여야 하고, 어두운 운전실에서 바로 식별할 수 있게 적절하게 조명되어야 한다. 이 위치 표시기의 표시부는 그림. 2.1에 나온 대로 완전한 4분면 모양이거나, 가감간 및 발전제동 기능 중 한 번에 한 위치를 보여주는 창 유형일 수 있다. 6.1.5 모든 계기는 검은 표면에 하얀 숫자를 가져야 한다. 6.1.6 모든 공기제동 계기는 160-psi 눈금을 가져야 한다. 6.1.8 계기의 시험 조립은 제어대 앞이나 옆에 할 수 있으나, 빠르게 열거나 제거될 수 있는 패널 뒤에서 쉽게 접근할 수 있어야만 한다. 6.1.9 발전제동을 가진 본선 기관	**제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치** 열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	**국내기술기준** - 제동 상태 표시를 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에서는 제동상태 확인을 위한 일부 내용을 규정 **일본기술기준** - 제동상태표시에 대한 언급이 없음	기준안 유지	**미국AAR기술기준** - 제동상태 확인을 위한 일부 내용을 규정 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 1 ″ 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 ″는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태 [모니터장치] - 주요기기의 상태 및 기능

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		차 유닛의 부하계(또는 부하지시계)는 그림. 6.1에 따라야 한다.  그림. 6.1 표준 AAR 부하계 **S-5509 기관차 발전 제동 상태 보고** 1.0 소개 이 표준의 목적은 동일한 다중 유닛 (MU)내의 기관차 간의 통신을 위한 요구 사항을 정의하는 것과 분산 전원을 사용하는 열차 구성에서 발전 제동 상태 보고를 제공하기 위한 배치 요구 사항을 제공하는 것이다. 기관차 발전 제동 상태 보고 시스템은 발전 제동 상태와 구성에 있어 리드 기관차에 다른 정보를 제공하는 데에 사용될 것이다. 이 표준의 의도는 개인 철도와 장비 공급자에 의해 사용될 추가적인 확장 기능을 제공함과 동시에 기관차 간의 정보 처리 상호 운용의 최소한의 수준을 정의하는 것이다. 이 표준은 공급 산업 및 철도 회원의 협조와 미국 철도협회에 의해 발전되어왔다. 기관차 발전 제동 상태의 표시는 연방 규제 §232.109(g)의 코드에 의해 통제된다. 이 표준의 의도는 FRA 요구 사항을 충족하는 것이다. 3.0 디스플레이 요구 사항 3.1 최소한으로, DBM 디스플레이는 다음의 요약 정보를 나타내야한다: • 실시간으로 MU 라인에 보고되고 있는 구성 상의 총 기관차의 숫자. • 실시간으로 DB 혹은 견인				을 감시할 수 있는 장치 - 고장기록(VVVF, SIV, 브레이크, 보안장치, 문 닫힘 장치, 공조 외) - 기기동작기록(동작회수, 주행거리, 역행회생 외) - 각 기기의 차상 시험결과의 기록 - 자기진단기능

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		력에 기여하고 있는 기관차들의 총 숫자. • 킬로 파운드(KLb)로 나타낸 구성 상의 누적 견인력 혹은 누적 발전 제동력 • 다음의 경우에 DBM이 기여하거나 이것의 힘이 기여한다. • 유효 비트가 1 • DBM 상태 비트가 자가 진단 고장(XX), DB 컷아웃(CO), DB 고장(F) 혹은 절연(IS)으로 설정되지 않음 • 전원 모드가 로컬 유닛과 같음 • 구성 상 리드 기관차인지 아닌지에 대한 말은 견인 혹은 발전 제동에 있다. "P"는 리드가 견인중에 있으면 이를 가리키기위해 표시되어야 한다. "DB"는 리드가 발전 제동중에 있으면 이를 가리키기위해 표시되어야 한다. • DB 대 견인 모드 충돌의 표시. DB 모드로 혹은 DB 모드에서 다른 모드로의 전형적인 변환 동안, 오직 리드로서 같은 모드를 보고하는 기관차들만이 총 축적되고 표시된 그들의 작용력을 가져야 한다. 일시적으로 반대의 모드인 기관차는 기여로서 카운트되어서는 안된다. 그러나 견인/발전 제동 충돌이 20초 이상 지속되는 경우에는 견인/발전 제동 디스플레이 영역 및 축적된 작용력 영역은 모든 기관차가 견인 혹은 발전 제동 둘 중 하나가 될 때까지 "*"특성과 함께 옮겨져야 한다. **S-591 기관차 시스템 통합 운영 디스플레이** 4.0 기관차 시스템 통합 운전 디스플레이 항목 요구사항				

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section M</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td></td><td></td>
<td>
Table 4.3 Display item requirements—brake pressure, brake pipe
<table>
<tr><th>Item</th><th>Requirement</th></tr>
<tr><td>Display</td><td>Locomotive operating display</td></tr>
<tr><td>Location on Display</td><td>Top left</td></tr>
<tr><td>Analog Graphic Required</td><td>Optional</td></tr>
<tr><td>Precision</td><td>1 psi</td></tr>
<tr><td>Label</td><td>BP</td></tr>
<tr><td>Colors</td><td>The background color shall provide adequate contrast to the graphical and digital elements of the brake pressure display.</td></tr>
<tr><td>Total Range of Values</td><td>0 psi to 999 psi</td></tr>
<tr><td>Attention Range of Values</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>Attention Action</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>Other</td><td>a. Brake pipe pressure shall be displayed adjacent to equalizing reservoir pressure so they may be easily compared.
b. Brake pipe pressure shall be displayed so it appears to have equal priority with equalizing reservoir and greater priority than the remaining brake pressures.
Commentary: Methods to make brake pipe pressure appear to have greater priority would include any techniques to make it more visually prominent. For example, the font could be larger than the other brake pressure fonts, the stroke width could be wider (resulting in a bold appearance), the background surrounding the number could be highlighted, or the color could be different than the lower priority brake pressures.
c. The expected range of values is 0 to 110 psi.</td></tr>
</table>
– 제동 압력, 제동관
Table 4.4 Display item requirements—brake pressure, equalizing reservoir
<table>
<tr><th>Item</th><th>Requirement</th></tr>
<tr><td>Display</td><td>Locomotive operating display</td></tr>
<tr><td>Location on Display</td><td>Top left</td></tr>
<tr><td>Analog Graphic Required</td><td>Optional</td></tr>
<tr><td>Precision</td><td>1 psi</td></tr>
<tr><td>Label</td><td>ER</td></tr>
<tr><td>Colors</td><td>The background color shall provide adequate contrast to the graphical and digital elements of the brake pressure display.</td></tr>
<tr><td>Total Range of Values</td><td>0 psi to 999 psi</td></tr>
<tr><td>Attention Range of Values</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>Attention Action</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>Other</td><td>a. Equalizing reservoir pressure shall be displayed next to brake pipe pressure so they may be easily compared.
b. Equalizing reservoir pressure shall be displayed so that it appears to have equal priority with brake pipe pressure and greater priority than the remaining brake pressures.
Commentary: Methods to make equalizing reservoir pressure appear to have greater priority would include any techniques to make it more visually prominent. For example, the font could be larger than the other brake pressure fonts, the stroke width could be wider (resulting in a bold appearance), the background surrounding the number could be highlighted, or the color could be different than the lower priority brake pressures.
c. The expected range of values is 0 to 110 psi.</td></tr>
</table>
– 제동압력, equalizing reservoir
Table 4.5 Display item requirements—brake pressure, brake cylinder
<table>
<tr><th>Item</th><th>Requirement</th></tr>
<tr><td>Display</td><td>Locomotive operating display</td></tr>
<tr><td>Location on Display</td><td>Top left</td></tr>
<tr><td>Analog Graphic Required</td><td>No</td></tr>
<tr><td>Precision</td><td>1 psi</td></tr>
<tr><td>Label</td><td>BC</td></tr>
<tr><td>Colors</td><td>The background color shall provide adequate contrast to the graphical and digital elements of the brake pressure display.</td></tr>
<tr><td>Total Range of Values</td><td>0 psi to 999 psi</td></tr>
<tr><td>Attention Range of Values</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>Attention Action</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>Other</td><td>a. Brake cylinder pressure shall be displayed on the far right (rear, flow, main, BC, in that order, left to right).
b. The expected range of values is 0 to 110 psi. If the locomotive brake cylinder pressure is not fully released, the BC valve should flash yellow above 3 psi at train speeds exceeding 1 mph.</td></tr>
</table>
– 제동압력, 제동실린더
(중략)
</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
<tr>
<td>4.5 추진장치

4.5.1 설계 요구사항
1) 철도차량의 견인력특성 입증에서 사용되는 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량을 조건으로 정의된다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다.
2) 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다.
3) 추진장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313, IEC 62497-1, IEC 62497-2, KS C IEC 60913, IEC 62499, KS C CISPR 11, EN 15663, IEC 62486, EN 12663, UIC 624, IEC 60494-1, KS C IEC 61373, IEC 60068-2, KS C IEC 62236 시리즈, IEC 61000-4, KS C IEC 60571, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-1, KS C IEC 61287-1, KS C IEC</td>
<td>4.5 추진장치

4.5.1 설계 요구사항
1) 철도차량의 견인력특성 입증에서 사용되는 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량을 조건으로 정의된다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다.
2) 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다.
3) 추진장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313, IEC 62497-1, IEC 62497-2, KS C IEC 60913, IEC 62499, KS C CISPR 11, EN 15663, IEC 62486, EN 12663, UIC 624, IEC 60494-1, KS C IEC 61373, IEC 60068-2, KS C IEC 62236 시리즈, IEC 61000-4, KS C IEC 60571, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-1, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C</td>
<td>Section M

– 추진장치 설계 요구사항에 대한 특별한 언급은 없음
– 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td>
<td>제68조 동력발생장치
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.

제90조 시설 및 차량의 정기검사

고시
제5조 (차량의 정기검사)
차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는</td>
<td>국내기술기준

– 추진장치의 설계기준는 사업자가 결정

미국AAR기술기준

– Section M에는 추진장치 설계 요구사항에 대한 특별한 언급은 없음
– 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준
– 사업자가 결정하는 것을 기본으로 하고 있으나 운행안전정 및 안정성 확보를 위</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준

– 추진장치 설계 요구사항에 대한 특별한 언급은 없음
– 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준
[해석기준]
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것.

검사항목
주회로(제어회로를 포함)의</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
61287-2, KS C IEC 61881 등을 참고할 수 있다.	IEC 61881 등을 참고할 수 있다.		예외이다.	해 일부 성령으로 규정하고 있으며, 유지관리 측면을 강조		기기 1. 전기자(회전자를 포함) - 정류자면의 손상, 오손 및 변색 - 축, 팬 등의 손상, 마모 및 변형 ※ 유동전동기의 경우는 정류자면이 없으므로 축, 팬 등의 상태에 대해 검사 2. 틀,계자 등 3. 회전의 기능 4. 절연특성(절연저항시험 및 절연내력시험) 주회로용 반도체장치 1. 반도체소자, 절연물, 방열핀 등의 오손 및 손상 2. 각부의 장착상태
4.5.2 인버터/컨버터 1) 전원을 차단하는 경우 충전상태가 장기간 유지되는 부품은 방전시킬 수 있는 회로가 구성되어야 하며, 고전압의 경우 외부에 방전여부를 확인할 수 있는 장치 및 주의표시가 추가되어야 한다. 2) 인버터 및 컨버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검 · 교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.	4.5.2 ~~인버터/~~컨버터 1) 전원을 차단하는 경우 충전상태가 장기간 유지되는 부품은 방전시킬 수 있는 회로가 구성되어야 하며, 고전압의 경우 외부에 방전여부를 확인할 수 있는 장치 및 주의표시가 추가되어야 한다. ~~2) 인버터 및~~ 컨버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검 · 교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.	Section M - 인버터/컨버터에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	국내기술기준 - 인버터/컨버터의 보호에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 인버터/컨버터에 대한 특별한 언급은 없음 일본기술기준 - 인버터/컨버터에 대한 특별한 언급은 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 인버터/컨버터에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 인버터/컨버터에 대한 별도의 언급이 없음 [해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 검사항목 주회로용 반도체장치 1. 반도체소자, 절연물, 방열핀 등의 오손 및 손상 2. 각부의 장착상태
4.5.3 견인전동기 1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. 3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 철도차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대 상	~~4.5.3 견인전동기~~ ~~1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치되어야 한다.~~ ~~2) 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다.~~ ~~3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 철도차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대 상대~~	Section M - 견인전동기에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시**	국내기술기준 - 견인전동기의 설치에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 견인전동기에 대한 특	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 견인전동기에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 설치되어야 한다. 4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 5) KS C IEC 60310, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638 등을 참고할 수 있다.	~~변위시 과도한 구부러짐이 없도록 설치되어야 한다.~~ ~~4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.~~ ~~5) KS C IEC 60310, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638 등을 참고할 수 있다.~~		**제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	별한 언급은 없음 **일본기술기준** - 견인전동기에 대한 특별한 언급은 없음		- 견인전동기에 대한 별도의 언급이 없음 [해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 검사항목 주회로(제어회로를 포함)의 기기 1. 전기자(회전자를 포함) - 정류자면의 손상, 오손 및 변색 - 축, 팬 등의 손상, 마모 및 변형 ※ 유동전동기의 경우는 정류자면이 없으므로 축, 팬 등의 상태에 대해 검사 2. 틀,계자 등 3. 회전의 기능 4. 절연특성(절연저항시험 및 절연내력시험)
~~**4.5.4 내연기관 구조**~~ ~~1) 내연기관은 비정상적인 과열이 발생하지 아니하도록 이중으로 보호되어야 한다.~~ ~~2) 내연기관은 배출되는 불똥 등에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.~~ ~~3) 기관실의 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.~~ ~~4) 연료장치는 연료의 누설 및 인화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.~~ ~~5) 배기관은 배기가스 및 열에 의하여 승객 등에 위험을 주거나 다른 장치에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 한다.~~ ~~6) KS R 9226 등을 참고할 수 있다.~~	**4.5.2 내연기관 구조** 1) 내연기관은 비정상적인 과열이 발생하지 아니하도록 이중으로 보호되어야 한다. 2) 내연기관은 배출되는 불똥 등에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 3) 기관실의 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 연료장치는 연료의 누설 및 인화를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 5) 배기관은 배기가스 및 열에 의하여 승객 등에 위험을 주거나 다른 장치에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 한다. 6) KS R 9226 등을 참고할 수 있다.	Section M - 내연기관 구조 및 장치에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제68조 동력발생장치** 3 내연기관 및 증기기관을 갖는 차량의 기관 등에 대해서는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 기관은 이상한 과열이 발생하는 일이 없도록 적절한 보호조치가 강구될 것. (2) 증기기관은 기관에서 배출되는 불똥 및 타고남은 재에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있을 것. (3) 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있도록 설치될 것. (4) 연료장치는 연료의 유출 및 인화를 방지할 수 있을 것. (5) 배기관은 배기가스 및 열에 의한 여객에게 미치는 위험 및 다른 장치의 고장을 방지하는 구조일 것.	**국내기술기준** - 내연기관의 구조를 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 내연기관 구조 및 장치에 대한 특별한 언급은 없음 **일본기술기준** - 내연기관의 안전성을 규정	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 내연기관 구조 및 장치에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검도가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 3 차량의 기관 등은 다음과 같이 한다. (1) 윤활유의 압력이 저하된 경우에 기관을 정지시키는 장치를 설치할 것. (2) 냉각수의 수온이 상승한 경우에 기관을 정지시키거나 또는 기관을 무부하로 하는 장치를 설치할 것. (3) 연료 탱크 및 그 배관은 가능한 한 배관 등으로부터의 기름 유출을 방지하는 구조(윤활유 펌프를 오일팬 내에 설치한 구조, 유압스위치 및 유압센서를 기관
~~**4.5.5 내연기관 장치**~~ ~~내연기관을 이용하여 동력을 발생시키는 철도차량은 다음 각 호의 사항을 만족시켜야 한다.~~ ~~1) 비상시 기관을 정지시킬 수 있을 것~~ ~~2) 연료탱크 및 배관은 누유를 막는 구조이며 연료주입구 및 배유구는 철도차량의 진동 등에 의하여 연료가 누설되지 아니하는 구조일 것~~ ~~3) 배기가스나 열에 의하여 승객의 위험 혹은 제동장치 등의 고장을 방지하는 구조일 것~~ ~~4) 배기관은 객실을 관통할 경우 배기관과 객실은 격벽을 설치하여 승객에게 위험을 주지 않는 구조로 설치할 것~~	**4.5.3 내연기관 장치** 내연기관을 이용하여 동력을 발생시키는 철도차량은 다음 각 호의 사항을 만족시켜야 한다. 1) 비상시 기관을 정지시킬 수 있을 것 2) 연료탱크 및 배관은 누유를 막는 구조이며 연료주입구 및 배유구는 철도차량의 진동 등에 의하여 연료가 누설되지 아니하는 구조일 것 3) 배기가스나 열에 의하여 승객의 위험 혹은 제동장치 등의 고장을 방지하는 구조일 것 4) 배기관은 객실을 관통할 경우 배기관과 객실은 격벽을 설치하여 승객에게 위험을 주지 않는 구조로 설치할 것					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						에 직접 설치한 구조나 그 밖의 외부배관을 적게 하는 구조 등을 말한다.)로 할 것. (4) 연료 탱크의 주입구 및 가스 배출구는 차량의 동요에 의해 연료가 새지 않는 구조이고, 또한 배기관의 개구부 및 아크를 발생할 우려가 있는 기기로부터 격리되어 차실의 내부에 개구되어 있지 않을 것. (5) 배기관은 객실 내에 배관되어 있지 않을 것. 단, 방호판의 장착이나 그 밖의 조치가 강구되어 있는 경우는 예외이다. (6) 접촉, 발산하는 배기가스 등에 의해 내연기관차 등 혹은 적재물품 등이 발화되거나 또는 브레이크 장치, 전기장치 등의 장치의 기능을 저해할 우려가 없는 것일 것. (7) 장기간에 걸쳐 아이들링의 필요가 있고, 또한 경사면이 연속하는 구간에서 사용하는 등 배기관이 과열할 우려가 있는 조건하에서 사용하는 차량은 소음기의 하부에 기름저장기 및 드레인 플러그를 설치할 것. (8) 앞의 (7)의 차량에 있어서는 배기가스의 온도를 검지하는 장치(배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치를 승무원실에 설치한 것을 말한다.)를 설치할 것
	4.5.4 발전기 1) 발전기는 기관과 동일 축으로 구동되는 교류 발전기로서, 발전된 전압은 정류기를 거쳐 컨~~안~~버터에 공급되어야 하며, 부하에 상응하는 충분한 용량을 가져야 한다. 2) 리드선 및 고압케이블은 기름, 물 등에 오손되지 않는 구조이어야 하며, 접속부는 정비가 용이한 구조이어야 한다.	**Section M** - 발전기에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	-	**국내기술기준** - 발전기의 기능을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 발전기에 대한 특별한 언급은 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 발전기에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 발전기에 대한 별도의 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
				일본기술기준 - 발전기에 대한 특별한 업급이 없음		
4.5.4 **집전장치** 1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다. 2) 집전장치는 기관사가 운전실에서 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc) 발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해 IEC 62497-1, KS C IEC 60913 등을 참고할 수 있다. 3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 4) 평균 접촉력은 정적 및 공기역학적 성분을 고려하여 설정되어야 한다. 또한 평균 접촉력은 집전품질을 보장하고, 집전판/전차선의 마모 및 위험요소를 제한하도록 설정되어야 한다. 5) 집전장치는 상호 절연되어야 하며, 절연은 모든 시스템 전압에 대해 적절해야 한다. 시스템 전압에 대해서는 KS C IEC 60850, 절연요건에 대해서는 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다. 6) 집전장치 구성품의 입증은 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다. 7) 집전장치의 주습판 성능 입증은 IEC 62499 등을 참고할 수 있다. 8) 집전장치 제어유니트(control unit)가 있는 경우 설정된 기능과 공기누설에 관한 성능을 확인하고, 절연저항 및 내전압의 경우 KS C IEC 60571, IEC 60571, 내 충격 및 진동 성능의 경우 KS C IEC 61373, IEC 61373, 내 환경 성능의 경우 IEC 60068-2, 전자파 간섭의 경우 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2를 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 9) 전기적 보호에 대한 설계는 IEC 62313 등을 참고할 수 있다. 10) 그 밖에 집전장치의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60494-1, IEC 62486, IEC 62499 등을 참고할 수 있다.	~~4.5.6 집전장치~~ ~~1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다.~~ ~~2) 집전장치는 기관사가 운전실에서 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc) 발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해 IEC 62497-1, KS C IEC 60913 등을 참고할 수 있다.~~ ~~3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다.~~ ~~4) 평균 접촉력은 정적 및 공기역학적 성분을 고려하여 설정되어야 한다. 또한 평균 접촉력은 집전품질을 보장하고, 집전판/전차선의 마모 및 위험요소를 제한하도록 설정되어야 한다.~~ ~~5) 집전장치는 상호 절연되어야 하며, 절연은 모든 시스템 전압에 대해 적절해야 한다. 시스템 전압에 대해서는 KS C IEC 60850, 절연요건에 대해서는 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.~~ ~~6) 집전장치 구성품의 입증은 KS C IEC 60494-1 등을 참고할 수 있다.~~ ~~7) 집전장치의 주습판 성능 입증은 IEC 62499 등을 참고할 수 있다.~~ ~~8) 집전장치 제어유니트(control unit)가 있는 경우 설정된 기능과 공기누설에 관한 성능을 확인하고, 절연저항 및 내전압의 경우 KS C IEC 60571, IEC 60571, 내 충격 및 진동 성능의 경우 KS C IEC 61373, IEC 61373, 내 환경 성능의 경우 IEC 60068-2, 전자파 간섭의 경우 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2를 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.~~ ~~9) 전기적 보호에 대한 설계는 IEC 62313 등을 참고할 수 있다.~~ ~~10) 그 밖에 집전장치의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60494-1, IEC 62486, IEC 62499 등을 참고할 수 있다.~~	Section M - 집전장치에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것 (4) 팬터그래프는 승무원실로부터 일제히 하강시킬 수 있을 것. 단, 전기기관차의 중련이나 그 밖의 특별한 이유에 의해 부득이한 경우는 예외이다. (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없는 것일 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	국내기술기준 - 집전장치의 기능을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 집전장치에 대한 특별한 언급은 없음 일본기술기준 - 집전장치의 성능을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 집전장치에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 〔해석기준〕 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 셜치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것.
4.5.5 **비상운전** 1) 추진장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 분리될 수 있는 구조이어야 한다.	4.5.5 **비상운전** 1) 추진장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 분리될 수 있는 구조이어야 한다.	Section M - 비상운전에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가**	- 비상운전에 대한 특별한 언급은 없음	국내기술기준 - 비상운전을 규정 미국AAR기술기준	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 비상운전에 대한 특별한 언급은 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
2) 추진장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다.	2) 추진장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다.	필요		- Section M에는 비상운전에 대한 특별한 언급은 없음 일본기술기준 - 비상운전에 대한 특별한 언급은 없음		일본기술기준 - 비상운전에 대한 특별한 언급은 없음
4.5.6 주변압기 1) 주변압기는 IEC 60310 규격에 맞게 설계 및 제작되어야하고, 인버터/컨버터 및 보조전원장치에 전원을 공급하기에 충분한 용량을 가져야 한다. 2) 주변압기로부터의 누설자속은 주변장치에 어떠한 영향도 미쳐서는 안된다. 3) 주변압기의 절연등급은 H종 이상으로 하며 절연유는 실리콘유를 사용하여야 한다. 4) 주변압기는 열차운행 중 발생되는 진동 및 충격에 충분히 견딜 수 있도록 설계·제작되어야 한다. 5) 주변압기는 과온 등에 따른 보호장치를 설치하여야한다. 6) 냉각장치는 장기간 사용에도 과온이 발생하지 않도록 설계되어야 하며, 냉각효과 저하요인이 최소화 되도록 먼지 등 이물질 유입이 최소화 되도록 설계되어야 한다. 7) 주변압기 내의 압력이 과도하게 상승되는 경우 안전밸브가 동작하여 변압기를 보호할 수 있는 구조로 제작하여야 한다. 8) 안전밸브가 작동하는 경우에도 변압기의 절연유는 차체 용기에 담기는 구조로 제작하여 선로변 또는 차량 안에 분출되어 흩어지지 않도록 하여야 한다. 9) 주변압기의 철심, 외함, 권선의 동선 및 절연재 등 주요재료는 KS 표시품 또는 동등이상의 재료를 사용하여야 하며, 권선은 용량에 적합하여야 한다. 10) 주변압기의 철심은 높은 투자율을 가지는 재료를 사용하여 철손이나 여자전류가 최소화 되도록 제작하여야 한다. 11) 주변압기의 설계 및 입증에 관한 사항은 IEC60310, KSC IEC60310, IEC 60836, IEC 60076-10, IEC 61373 등을 참고할 수 있다.		Section M - 발전기/주변압기에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 발전기/주변압기에 대한 별도의 언급이 없음	국내기술기준 - 발전기/주변압기의 구조 및 기능을 규정 미국AAR기술기준 - 발전기/주변압기에 대한 특별한 언급은 없음 일본기술기준 - 발전기/주변압기에 대한 별도의 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 일본기술기준 - 발전기/주변압기에 대한 별도의 언급이 없음
	4.5.6 배출가스	Section M	- 배기가스에 대한 별도의 언	국내기술기준	기준안	미국AAR기술기준

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td></td>
<td>1) 내연기관 엔진은 가동되는 동안 본선 운행시 또는 단거리 이동시 탄화수소(HC), 일산화탄소(CO), 질소산화물(NOx), 입자상물질(PM) 등에 대해 미국환경보호청의 40 CFR (Code of Federal Regulations)의 Tier 0 등급 등을 참고할 수 있다. 다만, 본선운행은 내연기관이 주행모드 (line-haul)로 본선을 운행하는 경우를 말하며, 단거리 이동은 내연기관이 단거리 이동모드 (switch)로 구내 등 단거리를 저속으로 운행하는 것을 의미한다.

<table>
<tr><th>Tier</th><th>탄화수소 (HC)</th><th>일산화탄소 (CO)</th><th>질소산화물 (NOx)</th></tr>
<tr><td colspan="4">미국환경보호청의 본선 운행 철도 내연기관 기준 (g/bhp[1]-hr)</td></tr>
<tr><td>Tier 0</td><td>1.00</td><td>5.0</td><td>8.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">미국환경보호청의 단거리 운행 내연기관 기준 (g/bhp-hr)</td></tr>
<tr><td>Tier 0</td><td>2.10</td><td>8.0</td><td>11.8</td></tr>
</table>
bhp : brake horse power.

2) 내연기관 엔진에 대한 배출가스 측정방법은 SAE procedure J177 등을 참고할 수 있다. 다만, 배출가스 측정은 먼저 엔진을 구동하고 예열가동을 해야 한다. 또한 정격속도와 부하에서 최소 10분간 또는 모든 온도와 압력이 평형상태에 도달하면 예열가동을 완료한다.</td>
<td>- 배출가스에 대한 특별한 언급은 없음
- 연료첨가제에 대한 배기가스 규정이 있음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

RP-503 연료첨가제 평가 절차

5.0 EMD 2-567C 엔진 시험 (단계 3)
5.1 기준 연료와 첨가제가 첨가된 기준 연료의 시험은 EMD 2-567C 디젤 엔진을 사용해 첨가제 효과를 보여주기에 필요한 부하-속도 점에서 수행될 것이다. 가감간 노치 8 조건 (835 rpm, 실린더 당 시간 당 93.8파운드의 연료)은 기관차가 운행하면서 이 조건에서 1/2에서 2/3의 연료를 소비하기 때문에 필수이다. 부가적인 가감간 노치 위치 (시험 조건)에서의 시험은 후원자에 따라 선택사항이다. 시험 과정의 길이는 연료당 최소 40시간일 것이다. 이 과정들은 서로 가능한 한 가까운 시간에 연속적인 방법으로 수행되어야 한다.
5.2 가스 배출 측정은 Federal Test Procedure, Federal Register, Vol. 42, Number 174에 따라 수행되어야 할 것이다. 매연 투명도 (안정 상태)는 장비(USPHS 매연 측정기 또는 그에 상응하는)와 Federal Test Procedure에 명시된 장비 조정 절차를 사용하여 매 부하-속도점마다 측정되어야 한다.
5.3 배기 매연 투명도를 포함해, 모든 엔진 성능 데이터에 대한 시간별 판독이 이루어져야 한다. 배기 배출 (미립자를 포함한)은 기준 및 첨가제가 들어간 연료 양쪽에 대해 시험 과정의 대략 중간에서 한번 측정되어야 한다.</td>
<td>급이 없음</td>
<td>- 배기가스를 규정

미국AAR기술기준

- Section M에는 배기가스에 대한 특별한 언급은 없음
- 연료첨가제에 대한 배기가스 규정이 있음

일본기술기준
- 배기가스에 대한 별도의 언급이 없음</td>
<td>유지</td>
<td>- 배기가스에 대한 특별한 언급은 없음
- 연료첨가제에 대한 배기가스 규정이 있음
• RP-503 연료첨가제 평가 절차

일본기술기준
- 배기가스에 대한 별도의 언급이 없음</td>
</tr>
<tr>
<td>4.5.7 피뢰기
1) 피뢰기는 집전장치와 대지 사이에 설치하여 가선으로부터 유입되는 낙뢰 및 서지 전압으로부터 차량을 보호해야 한다.</td>
<td></td>
<td>Section M

- 피뢰기에 대한 특별한 언급은 없음</td>
<td>제68조 동력발생장치
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.</td>
<td>국내기술기준

- 피뢰기 설치를 규정</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준
- 피뢰기에 대한 특별한 언급은 없음
- 기타 관련 규격의 추후</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
2) 피뢰기는 뇌서지, 개폐서지, 교류과전압 등의 스트레스를 받은 후 열폭주가 발생하지 않도록 충분한 안전성을 가져야 한다.		- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것	미국AAR기술기준 - Section M에는 피뢰기에 대한 특별한 언급은 없음 일본기술기준 - 피뢰기 설치를 규정		검토가 필요 일본기술기준 ［해석기준］ 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것.
4.5.8 주회로 차단기 1) 주회로 차단기는 제어전원 또는 공기압 등을 사용하여 투입 및 차단되어야 한다. 2) 주회로 차단기는 전기동차의 주회로 스위치 기능 및 고장전류 차단기능을 하여야 한다. 3) 주회로 차단기는 상시개폐 및 고장으로 인한 과전류 등을 신속하고 확실하게 차단할 수 있어야 한다. 4) 주회로 차단기는 집전장치와 연동되어 주회로 차단기가 차단된 이후에 집전장치를 하강할 수 있도록 하여야 한다.		Section M - 주회로 차단기에 대한 특별한 언급은 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	68조 동력발생장치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	국내기술기준 - 배기가스를 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 배기가스에 대한 특별한 언급은 없음 - 연료첨가제에 대한 배기가스 규정이 있음 일본기술기준 - 배기가스에 대한 별도의 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 주회로 차단기에 대한 특별한 언급은 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요가 필요 일본기술기준 [해석기준] (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 셜치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다.
4.6 보조전원장치 4.6.1 보호기능 1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다.	4.6 보조전원장치 4.6.1 보호기능 1) 보조전원을 생성하는 발전기는 기관과 동일축으로 구동되는 교류발전기로 부하에 상응하는 충분한 용량을 가져야 한다. 2) 절연등급은 H등급 이상이어야 한다. 3) ~~추진 및~~ 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 4) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다.	Section M - 보조전원장치의 보호기능에 대한 특별한 언급은 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	제68조 동력발생장치 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것.	국내기술기준 - 보조전원장치의 보호기능을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 보조전원장치의 보호기능에 대한 특별한 언급은 없음	기준안 수정 (추잔 및 보조전원장치, 디젤동차 4)항)	미국AAR기술기준 - 보조전원장치에 대한 특별한 언급은 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요 일본기술기준 [해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
3) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. 4) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2 등을 참고할 수 있다.	5) ~~추진 및~~ 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. 6) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2 등을 참고할 수 있다.			일본기술기준 - 동력발생장치의 보호기능을 규정		발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (5) 보조 전원장치 및 보조 회전기 등 동력의 발생에 필요한 보조 기기류 2 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 셜치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.)

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원공급회로에 있어서는 개폐기.
4.6.2 연장급전 1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 해당 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. 2) 보조전원장치는 연장급전이 동작한 경우에 차량 내 주요 회로 및 장치에 전원을 공급할 수 있는 용량을 확보하여야 하며, 과부하를 방지하기 위하여 차량 운행에 지장이 없는 보조전원계통의 부하가 차단될 수 있어야 한다.	**4.6.2 연장급전** 1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 해당 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. 2) 보조전원장치는 연장급전이 동작한 경우에 차량 내 주요 회로 및 장치에 전원을 공급할 수 있는 용량을 확보하여야 하며, 과부하를 방지하기 위하여 차량 운행에 지장이 없는 보조전원계통의 부하가 차단될 수 있어야 한다.	Section M - 연장급전에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 연장급전에 대한 별도의 언급이 없음	**국내기술기준** - 연장급전기능을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 연장급전에 대한 특별한 언급은 없음 **일본기술기준** - 연장급전에 대한 특별한 언급이 없음	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 연장급전에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** -
4.6.3 축전지 1) 축전지는 발화물질 및 승객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치·보관되어야 한다. 2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계되어야 한다. 3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. 4) 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다. 5) 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	**4.6.3 축전지** 1) 축전지는 발화물질 및 승객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치·보관되어야 한다. 2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계되어야 한다. 3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. 4) 축전지는 철도차량의 ~~단전 또는~~ 고장으로 ~~주~~ 전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다. 5) 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	Section M **RP-590 납축전지 및 수납함** 1.0 범위 이 권장 사례의 목적은 영업운전에 사용되는 배터리에 대한 일관된 절차를 만드는 것이다. 이것은 철도가 저온 및 고온 조건에서 사용하기 위한 다양한 유형과 크기의 축전지에서 예상되는 용량 및 방전율에 대한 비교 가능한 정보를 사용하는 것을 가능하게 만들어줄 것이다. 이 방법으로 제공된 정보를 고려함에 의해, 주어진 연결, 부하, 방전율, 초기 평가와 80% 최종 평가에서 필요한 방전 시간에서의 적절한 축전지의 결정이 매우 쉬워질 것이며, 영업 요구사항이 충족될 것이다. 2.0 분류 2.1 입환, 여객, 화물영업에서 600마력 이상인 엔진을 사용하는 디젤전기기관차에서, 32셀의 납축전지 또는 그와 동등한 것을 사용하는 74V 정격 시스템이, 엔진 구동, 보조 전력 및 조명을 위한 표준이어야 한다. 2.2 8시간 정격으로 450 A-h의 최소 용량을 가지고 있는 축전지가 1500마력 이하의 입환기에 요구된다. 다른 시간 정격에서 암페어-시간 단위의 용량은, 8시간 이외의	**제85조 정전시의 장치의 기능** 운전 및 여객의 안전을 확보하기 위해 필요한 장치는 주요 전원의 공급이 끊긴 경우에도 일정 시간 기능하는 것이어야 한다.	**국내기술기준** - 축전지의 규격을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 납축전지의 용량, 평기, 전해질 비중 등을 규정 **일본기술기준** - 축전지의 사용 용도에 대하여 규정	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 납축전지의 용량, 평기, 전해질 비중 등을 규정 • **RP-590 납축전지 및 수납함** **일본기술기준** [해석기준] 1 전차선으로부터의 전원 공급이 끊겼을 때 또는 발전기 등의 고장에 의해 전원의 공급이 끊긴 상태에서도 다음 표에 나타내는 장치 등을 설치하는 경우에 대해서는 축전지에 의해 일정 시간은 기능을 확보할 것. 1) 동력발생장치 등 - ·배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치의 표시장치 2) 제동장치-·브레이크 조작에 전기회로를 사용하고 있는 경우 3) 객실의 구조 -·강제 환기장치를 설치한 차량의 환기(제73조에 관련된 해석기준 [기본 항목] 2의 표중①)에 해당하는 경우, ·조명장치 혹은 예비 조명장치 4) 여객용 승강구의 구조 -

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		정격이 사용될 때 명시되어야만 한다. 2.3 조명 회로를 위한 모든 연결은, 축전지 전체에 걸쳐있어야 한다. (중간점, 또는 다른 도중 점에서의 접점이 사용되어선 안된다.) 3.0 기관차 축전지 엔진 시동 및 제어기기, 조명 및 부수적인 기기의 작동을 위한 적합한 용량과 특성의 축전지가 각각의 본선 및 입환 기관차 유닛마다 주어져야 한다. 5.0 용량 5.1 철도 기관차에 사용하기 위한 축전지는 다음 요구사항에 따라 용량이 평가되어야 한다. 5.1.1 납축전지에서 모든 셀의 정격 암페어-시 용량은 특정한 전해질의 비중에서 S-hour 방전율에 기초해야 한다.유지보수 목적으로 5시간 방전율이 포함되어야 한다. 3시간 정격을 포함한 다른 방전율은 축전지의 관련된 특성을 묘사하기 위해 명시될 수 있다. 5.1.2 일반적인 8시간/5시간 방전율에서 10주기 이하의 충전 및 방전 후에 정격 용량의 100% 이상인 값이 나와야 한다. 5 주기의 충전 및 방전 후 용량의 90% 이상인 값이 나와야 한다.				자동문 닫힘장치의 기능, 여객용 승강구의 문열림 표시 등, 비상시 수동으로 문을 열 수 있는 장치(차량의 안쪽에 설치한 것에 한 한다.)의 조작장치의 소재장소, 취급방법의 표시 5) 비상구의 구조-비상구의 소재장소, 취급방법의 표시·비상구의 문열림 표시등 6) 승무원실의 설비-차내 신호기의 현시설비, 자동 열차정지장치, 자동 열차제어장치, 자동 제어운전장치의 작동상태를 표시하는 장치, 차상설비의 개방 스위치, 비상구의 문열림 상태를 표시하는 장치, 여객용 승강구의 문닫힘 확인장치 차량의 부속장치-신호장치, 기적, 통화장치, 방송장치, 비상통보장치, 비상정지장치의 기능, 소재장소 및 취급방법의 표시, 비상 통보장치·비상정지장치가 조작되었을 때 켜지는 등, 후방 표시등 동력차를 조종하는 승무 원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비-차량을 급속하게 정지시키는 장치, 보안통신설비의 차상설비
4.7 차상신호장치 **4.7.1 시스템 일반** 1) 일반철도차량(전기동차)이 운행되는 선구의 지상에 설치 및 운용되고 있는 자동열차정지장치(ATS : Automatic Train Stop), 지상 신호장치에서 제한속도정보를 수신하여 열차를 제어하는 ETCS(Euperean Train Control System)용 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection)에 대응하는 차상신호장치들이 모두 설치 및 운용되어야 한다. 단, ATP 장치는 고속철도용 ATC(Automatic Train Control), 일반·고속용 ATP로 구분된다. 2) 한 선구에 하나 이상의 지상신호장치가 운용 중일 경우, 지상장치로부터의 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 지상신호장치에	**4.7 차상신호장치** **4.7.1 시스템 일반** 1) 일반철도차량(디젤동차)이 운행되는 선구의 지상에 설치 및 운용되고 있는 자동열차정지장치(ATS : Automatic Train Stop), 지상 신호장치에서 제한속도정보를 수신하여 열차를 제어하는 ETCS(Euperean Train Control System)용 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection)에 대응하는 차상신호장치들이 모두 설치 및 운용되어야 한다. 단, ATP 장치는 고속철도용 ATC(Automatic Train Control), 일반·고속용 ATP로 구분된다. 2) 한 선구에 하나 이상의 지상신호장치가 운용 중일 경우, 지상장치로부터의 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 지상신호장치에 대	**Section M** - 차상신호 시스템 일반에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지 시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	**국내기술기준** - 차상신호장치의 일반적인 구조 및 기능을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 차상신호 시스템 일반에 대한 특별한 언급은 없음 **일본기술기준** - 신호현시에 따른 기능뿐만 아니라 선로조건(곡선, 분기기)	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 차상신호 시스템 일반에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 자동 열차 정지 장치(ATS) 또는 자동 열차 제어 장치(ATC)를 설치할 것. 2 1의 규정에 의해 설치된 ATS장치로서 복선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
대응하는 차상신호장치로 모드 전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 다만, 지상장치로부터 제어영역의 변경정보를 차량으로 송신하지 못하는 경우 적용하지 아니한다. 3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 기관사 표시장치로 구성한다. 4) 차상신호장치는 관련된 차량 제어장치(운전대 기기, 종합제어장치, 기타 관련장치)와의 인터페이스는 효율적으로 이루어져야 ~~하며 필요시 차량측과의 충분한 조정 협조를 필한 후 설계 제작되어야~~ 한다. 5) 지상신호장치로부터 정보수신을 위한 차상 통신장치는 ~~수신이~~ 통신이 용이한 곳에 설치하며, 지상신호장치 ~~송신기와 통신~~ 통신장치와 정보전송에 이상이 없어야 한다. 6) 차상신호장치는 차량에 설치된 신뢰성 있는 속도센서 또는 속도검지장치와 인터페이스 하여야 하며, 속도센서의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 7) 차상신호장치는 절연구간 일정 전방에서 지상신호장치로부터 전송되어지는 절연구간 예고신호 수신을 통해 차량이 안전하게 절연구간을 통과할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 동작 중 발생되는 각종 고장 및 주요한 상태에 대한 정보를 저장하는 기록장치를 갖추어야 한다. 9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. 다만, 종합제어장치가 설치되는 차량에 한한다. 10) 차상신호장치는 자기진단기능 기능을 가져야 하고, 열차방호 기능은 바이탈(Vital) 처리 기능이어야 한다. 또한 차상신호장치는 오동작이 발생하였을 경우에도 열차의 안전운행이 확보될 수 있도록 페일-세이프(fail-safe) 기능으로 동작하여야 한다. 11) 차상신호장치의 상태를 계속적으로 감시하여 성능의 이상 유무를 확인할 수 있어야 한다. 12) 차상신호장치는 페일-세이프~~(fail-safe)~~ 동작 개념에 의한 자동절체 방식의 다중계로 구성하여야 한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 13) 차상신호장치의 설계, 제작 시 ~~고려해야 하는~~ 위험원을 고려하여 설계되어야 한다.	응하는 차상신호장치로 모드 전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 다만, 지상장치로부터 제어영역의 변경정보를 차량으로 송신하지 못하는 경우 적용하지 아니한다. 3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 기관사 표시장치로 구성한다. 4) 차상신호장치는 관련된 차량 제어장치(운전대 기기, 종합제어장치, 기타 관련장치)와의 인터페이스는 효율적으로 이루어져야 ~~하며 필요시 차량측과의 충분한 조정 협조를 필한 후 설계 제작되어야~~ 한다. 5) 지상신호장치로부터 정보수신을 위한 차상 통신장치는 ~~수신이~~ 통신이 용이한 곳에 설치하며, 지상신호장치 ~~송신기와 통신~~ 통신장치와 정보전송에 이상이 없어야 한다. 6) 차상신호장치는 차량에 설치된 신뢰성 있는 속도센서 또는 속도검지장치와 인터페이스 하여야 하며, 속도센서의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 7) 차상신호장치는 절연구간 일정 전방에서 지상신호장치로부터 전송되어지는 절연구간 예고신호 수신을 통해 차량이 안전하게 절연구간을 통과할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 동작 중 발생되는 각종 고장 및 주요한 상태에 대한 정보를 저장하는 기록장치를 갖추어야 한다. 9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. 다만, 종합제어장치가 설치되는 차량에 한한다. 10) 차상신호장치는 자기진단기능 기능을 가져야 하고, 열차방호 기능은 바이탈(Vital) 처리 기능이어야 한다. 또한 차상신호장치는 오동작이 발생하였을 경우에도 열차의 안전운행이 확보될 수 있도록 페일-세이프(fail-safe) 기능으로 동작하여야 한다. 11) 차상신호장치의 상태를 계속적으로 감시하여 성능의 이상 유무를 확인할 수 있어야 한다. 12) 차상신호장치는 페일-세이프~~(fail-safe)~~ 동작 개념에 의한 자동절체 방식의 다중계로 구성하여야 한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 13) 차상신호장치의 설계, 제작 시 ~~고려해야 하는~~ 위험원을 고려하여 설계되어야 한다.			에 따른 기능까지를 포함하는 신호보안장치의 설치를 의무화하고 있으며, 경과규정을 두고 있음		능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 열차의 브레이크 조작을 하지 않는 경우 자동적으로 해당 신호기의 외방에 해당 열차를 정지시킬 수 있을 것. (2) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 일정한 속도를 초과하는 속도로 열차가 주행하고 있을 때, 자동적으로 해당 신호기 (신호 제어방식이 중복 식인 경우는, 중복 구간의 종단)의 외방에 열차를 정지시키는 것일 것. 3 1의 규정에 의해 설치하는 ATS 장치로서, 단선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 2(1) 또는 (2)에 규정하는 것일 것. (2) 출발 신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 당해 신호기의 외방에 정지하고 있는 열차가 해당 신호기의 내방에 진입 할 때, 자동적으로 해당 신호기의 방호구역내의 최외방의 차량 접촉 한계까지 열차를 정지시킬 수 있을 것. 4 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우는, 선로의 조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나 정지시킬 수 있는 ATS장치 또는 ATC장치를 설치하여야 한다. 5 4의 규정에 의하여 설치된 자동 열차 정지 장치는 다음 각 호의 경우에는, 소요 위치에서 일정 속도 이상으로 열차가 주행하고 있을 때, 열차의 속도를 자동적으로 해당 속도 제한 개

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						소, 정지 한계 개소 등 의 앞까지 안전상 지장이 없는 속도까지 감속시키거나 정지시킬 것. 7 2, 3 및 5에 규정하는 자동 열차 정지 장치는 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 보안상 필요한 부가적인 기능을 마련한 것.
4.7.2 자동열차정지장치(ATS) 1) ATS는 지상 선로상의 불연속적인 지상자 신호를 검지하여 열차 제한속도를 설정 및 제동하는 장치로서, 단변주식 점제어 방식과 다변주식 속도조사방식이 있으며 해당선구에 운용 중인 지상신호 방식에 대응하는 ATS 장치가 설치 및 운용되어야 한다. 2) ATS 차상장치 중 경보벨, 기관사 확인 및 복귀스위치는 운전실에 설치되어지며, 제동장치와 인터페이스 한다. 3) 점제어식 ATS (1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨이 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다. 4) 속도조사식 ATS (1) 속도조사식 ATS는 지상 신호기의 현시에 따른 제한속도 대비 현재 열차속도가 높으면 ~~열차 과속상태를 검지하며~~, 기관사가 제동을 취급하도록 경보를 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다.	**4.7.2 자동열차정지장치(ATS)** 1) ATS는 지상 선로상의 불연속적인 지상자 신호를 검지하여 열차 제한속도를 설정 및 제동하는 장치로서, 단변주식 점제어 방식과 다변주식 속도조사방식이 있으며 해당선구에 운용 중인 지상신호 방식에 대응하는 ATS 장치가 설치 및 운용되어야 한다. 2) ATS 차상장치 중 경보벨, 기관사 확인 및 복귀스위치는 운전실에 설치되어지며, 제동장치와 인터페이스 한다. 3) 점제어식 ATS (1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨이 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다. 4) 속도조사식 ATS (1) 속도조사식 ATS는 지상 신호기의 현시에 따른 제한속도 대비 현재 열차속도가 높으면 ~~열차 과속상태를 검지하며~~, 기관사가 제동을 취급하도록 경보를 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다.	Section M - 자동열차정지장치(ATS)에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지 시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	국내기술기준 - 차상신호장치의 일반적인 구조 및 기능을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 자동 열 차 정 지 장 치(ATS)에 대한 특별한 언급은 없음 일본기술기준 - 신호현시에 따른 기능뿐만 아니라 선로조건(곡선, 분기기)에 따른 기능까지를 포함하는 신호보안장치의 설치를 의무화하고 있으며, 경과규정을 두고 있음	기 준 안 유지	미국AAR기술기준 - 자동열차정지장치(ATS)에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 자동 열차 정지 장치(ATS) 또는 자동 열차 제어 장치(ATC)를 설치할 것. 2 1의 규정에 의해 설치된 ATS장치로서 복선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 열차의 브레이크 조작을 하지 않는 경우 자동적으로 해당 신호기의 외방에 해당 열차를 정지시킬 수 있을 것. (2) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 일정한 속도를 초과하는 속도로 열차가 주행하고 있을 때, 자동적으로 해당 신호기 (신호 제어 방식이 중복 식인 경우는, 중복 구간의 종단)의 외방에 열차를 정지시키는 것일 것. 3 1의 규정에 의해 설치하는 ATS 장치로서, 단선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						합할 것. (1) 2(1) 또는 (2)에 규정하는 것일 것. (2) 출발 신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 당해 신호기의 외방에 정지하고 있는 열차가 해당 신호기의 내방에 진입 할 때, 자동적으로 해당 신호기의 방호구역내의 최외방의 차량 접촉 한계까지 열차를 정지시킬 수 있을 것. 4 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우는, 선로의 조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나 정지시킬 수 있는 ATS장치 또는 ATC장치를 설치하여야 한다. 5 4의 규정에 의하여 설치된 자동 열차 정지 장치는 다음 각 호의 경우에는, 소요 위치에서 일정 속도 이상으로 열차가 주행하고 있을 때, 열차의 속도를 자동적으로 해당 속도 제한 개소, 정지 한계 개소 등 의 앞까지 안전상 지장이 없는 속도까지 감속시키거나 정지시킬 것. 7 2, 3 및 5에 규정하는 자동 열차 정지 장치는 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 보안상 필요한 부가적인 기능을 마련한 것.
4.7.3 차상신호방식~~자동열차방호장치(또는차상신호장치, ATP)~~ 1) 자동열차방호장치는 일반·고속용 ATP장치로서(이하 ATP), 지상에 설치된 신호 설비의 정보를 수신하여 선로 인프라 정보 및 운행상황정보를 바탕으로 목표이동거리 및 속도곡선 제어를 통해 열차가 안전하게 운행될 수 있도록 하는 차상신호장치이다. 2) 차상 ATP 장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치, 그리고 ATS 변환모듈로 구성된다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호	4.7.3 차상신호방식~~자동열차방호장치(또는차상신호장치, ATP)~~ 1) 자동열차방호장치는 일반·고속용 ATP장치로서(이하 ATP), 지상에 설치된 신호 설비의 정보를 수신하여 선로 인프라 정보 및 운행상황정보를 바탕으로 목표이동거리 및 속도곡선 제어를 통해 열차가 안전하게 운행될 수 있도록 하는 차상신호장치이다. 2) 차상 ATP 장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치, 그리고 ATS 변환모듈로 구성된다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호	Section M - 자동열차방호장치(ATP)에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제79조 승무원실의 설비** 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. **제86조 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비** (1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것.	국내기술기준 - 자동열차방호장치의 기능을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 자동열차방호장치(ATP)에 대한 특별한 언급은 없음 일본기술기준 - ATP에 대한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 자동열차방호장치(ATP)에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] (1) 운전 담당 직원이 이상이 있을 때, 열차를 자동적으로 그리고 신속하게 정지시킬수 있는 장치(이하, 운전자 이상 열차정지장치)를

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상 ATP 장치 상태정보, ATS 현시정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 다만, ATS 현시정보는 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 현시가 가능하다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상 ATP 안테나 (1) 차상 안테나는 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 전송한다. (2) 차상안테나는 선로에 설치된 ATP 지상자에 전원을 공급하고, ~~크라고~~ 지상자로부터 정보를 수신한다. (3) 차상안테나는 지상자로부터 전송정보가 정확하게 수신될 수 있도록 차량하부에 설치되어야 한다. 6) ATS 변환모듈(STM : Specific Transmission Module)은 차량이 ATS 구간 진입 시 ATS 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 정보를 변환 및 전송하는 기능을 수행한다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 차/지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 7) 지상신호장치의 제어영역이 ATS/ATP 혼용일 경우, 열차의 안전이 확인된 상태에서 차상표시장치에서 신호 제어영역을 선택할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 목표거리, 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 제한속도를 설정하여야 한다. 9) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 10) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다. 11) 차상신호장치는 역전기 방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시	운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상 ATP 장치 상태정보, ATS 현시정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 다만, ATS 현시정보는 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 현시가 가능하다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상 ATP 안테나 (1) 차상 안테나는 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 전송한다. (2) 차상안테나는 선로에 설치된 ATP 지상자에 전원을 공급하고, ~~크라고~~ 지상자로부터 정보를 수신한다. (3) 차상안테나는 지상자로부터 전송정보가 정확하게 수신될 수 있도록 차량하부에 설치되어야 한다. 6) ATS 변환모듈(STM : Specific Transmission Module)은 차량이 ATS 구간 진입 시 ATS 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 정보를 변환 및 전송하는 기능을 수행한다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 차/지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 7) 지상신호장치의 제어영역이 ATS/ATP 혼용일 경우, 열차의 안전이 확인된 상태에서 차상표시장치에서 신호 제어영역을 선택할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 목표거리, 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 제한속도를 설정하여야 한다. 9) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 10) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다. 11) 차상신호장치는 역전기 방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시					갖추어야 한다. 그러나, 운전실에 2명 이상의 승무원이 있는 경우, 자동열차운전장치, 자동제동장치 혹은 자동열차정지장치(제한 속도 이상의 위험이 없는 장치에 한함)에 의해 열차가 지하 또는 고가 선로를 운행하는 경우는 적용하지 않는다. (2) 운전자 이상 열차정지장치는 수동으로 쉽게 기능이 해제되지 않아야 한다. [해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 자동 열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
키는 기능을 가져야 한다.	키는 기능을 가져야 한다.					
4.8 종합제어장치 **4.8.1 종합제어장치 설계** 1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치에서 하나의 제어컴퓨터가 고장이 발생한 경우 정상적으로 작동하는 다른 제어컴퓨터에 의하여 열차운행이 가능하여야 한다. 3) 종합제어장치의 기억장치는 저장된 열차운행 관련기록을 기록 · 유지하는 구조이어야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다. 4) 종합제어장치의 설계는 KS C IEC 60571, ~~KS C~~ IEC 61375 시리즈~~-1~~, ~~KS C~~ IEC 62280~~-1~~, ~~KS C IEC 62280-2~~ 등을 참고할 수 있다.	**4.8 종합제어장치** **4.8.1 종합제어장치 설계** 1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치에서 하나의 제어컴퓨터가 고장이 발생한 경우 정상적으로 작동하는 다른 제어컴퓨터에 의하여 열차운행이 가능하여야 한다. 3) 종합제어장치의 기억장치는 저장된 열차운행 관련기록을 기록 · 유지하는 구조이어야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다. 4) 종합제어장치의 설계는 KS C IEC 60571, ~~KS C~~ IEC 61375 시리즈~~-1~~, ~~KS C~~ IEC 62280~~-1~~, ~~KS C IEC 62280-2~~ 등을 참고할 수 있다.	Section M **S-590 기관차 전자 시스템 구성** 1.1 이 문서는 새 기관차 차내의 전기 및 전기 기계 장치를 통합하기 위한 규칙을 정의하는 산업 표준 설계를 지정한다. 이 표준은 2006년 12월 31일 이후 주문된 모든 새로운 로드 기관차에 적용된다. 그것은 또한 오래된 기관차를 개조 하기 위한 지침을 제공하고, 사양 M- 590 기관차 전자 시스템 구성 버전 4.2 에 준수 하는 표준 S- 590 기관차의 부품을 통합하는 메커니즘을 제공 한다. 1.2 이 규격은 기관차 전자 시스템의 하드웨어 및 소프트웨어 구성 요소 및 기능이나 다른 기관차 부품과의 인터페이스 특성을 식별한다. 이것은 또한 데이터가 많은 구성 요소에 의해 공유되고 이용될 수 있는 기관차 전자 시스템 통합의 달성을 위한 기본 전략을 정한다. 이 규격의 목적은 아래 있는 기관차 전자 시스템을 정의하는 것이다. • 전자 장치 또는 기능을 지원할 물리적이고 논리적인 인프라 표준을 제공한다. • 기존 장비를 거의 또는 전혀 수정하지 않은 채로 새로운 장치와 기능의 통합을 허용한다. • 센서 장치와 기관차의 기능 중복을 피하기 위해 기관차의 전자 데이터 공유를 지원한다. • 기관차의 긴 수명을 넘은 전자 요구의 확장을 지원할 수 있도록 유연하고 탄력적 이다. • 구축하고 유지하는 데 효과적인 비용이다. 2.6 AAR MSRP, Section-M, 기관차와 기관차 교환 설비, 2008년 2월 개정. • 추천 규격 RP- 585 ″ 배선 및 케이블 사양 ″ 2001년 채택 • 사양 M- 590 “기관차 시스템 통합″ (1996 보관됨) • 표준 S- 591 “기관차 시스템	**제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치** 열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.	**국내기술기준** - 종합제어장치의 기능을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에서는 기관차 전자시스템 구성, 이벤트 기록계을 규정 **일본기술기준** - 종합제어장치에 대한 언급이 없음	기준안 유지	**미국AAR기술기준** - 기관차 전자시스템 구성을 규정 • **S-590 기관차 전자 시스템 구성** • **S-5512 기관차 사건 기록계 다운로드 표준** **일본기술기준** [해석기준] 1 ″ 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 ″는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태 (3) 자동 열차 정지 장치 또는 자동 열차 제어 장치의 동작 (4) 운전 지령과 기관사 등과의 통화 기록 ① 음성 ② 시간 2 1의 기록은, 최근 1일분 이상의 기록이 있는 것일 것.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		통합 영업 디스플레이" 버전 5.0, 2006년 채택 • 표준 S- 5509 "기관차 발전 제동 상태 보고서" • 표준 S- 5512 "기관차 사건 기록계 다운로드 표준" 3.0 기관차 전자 시스템 구성 개요 이 규격은 다음을 포함하는 시스템 건설을 정의한다. • 논리 기관차 아키텍처와 • 물리적 기관차의 구조. 시스템 아키텍처는 객체 지향 패러다임에 근거한다. 이 표준의 용어 "개체"는 하드웨어, 펌웨어 또는 소프트웨어에서 사용되는 기능의 논리적 집합이다. 개체는 단락 3.1.2, 개체 간 통신에 정의된 온보드 LAN을 통해 메시지를 사용하여 다른 개체와 통신한다. 개별 객체에 의해 구현된 고유의 기능은 단락 4.3에 지정되어 있다. 기관차 전자 기술, 기관차 시스템에 장애가 발생할 경우, 열차 운행에 치명적일 것임을 숙지하여라. 중요한 시스템은 CFR 49 Part 229.13에서 보여진 것과, 긴급 살사, 추진력, 제동, 경적 및 벨과 같은 시스템들을 포함한다. 다른 중요한 시스템은 조달 철도에 의해 지정될 수 있다. **S-5512기관차 이벤트 기록계 다운로드 표준** 3.0 목적 기관차 이벤트 기록계의 첫 번째 기능은 철도 및 기타 관련 단체에 의해 오프라인 분석을 촉진하기 위하여 열차 운행 데이터를 보존하는 것이다. 이 문서는 운행 및 유지보수의 비호환성을 최소화하기 위하여 기관차 이벤트 기록계를 위한 물리적(전기적)이고 논리적 다운로드 인터페이스를 정의한다.				
4.8.2 운행상태 확인장치 1) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터	**4.8.2 운행상태 확인장치** 1) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터	Section M **S-591 기관차 시스템 통합 운행 디스플레이**	**제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치** 열차, 운전 지령 장소 및 기타	국내기술기준 - 운행상태 확인장치의 설치를 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 기관차 운행 상태 정보 제공을 위해 기관차 시스템

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(Monitor) 등이 설치되어야 한다. 2) 표시되는 신호는 기관사가 용이하게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. 3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태정보 (2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) (3) 비상경보작동정보 (4) 차륜활주정보 (5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) 4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 기관사에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.	(Monitor) 등이 설치되어야 한다. 2) 표시되는 신호는 기관사가 용이하게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. 3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태정보 (2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) (3) 비상경보작동정보 (4) 차륜활주정보 (5) 엔진 및 발전기 정보 (6) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) (8) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) (9) 구동장치과열정보(설치된 철도차량에 한한다) 4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 기관사에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.	1.0 범위 본 문서는 기관차 운전 정보의 시각적 디스플레이 장치의 산업 표준을 위한 기본적인 요구 사항을 정의한다. 이 디스플레이는 기관사와 통합 운전실 전자 환경 사이의 사용자 인터페이스의 한 부분이다. 본 규격은 이러한 항목의 지정이 혁신을 일으키는데에 충분한 유연성을 허용하고 유일무이의 기관차 요구 사항을 수용하면서 표준화 수준을 달성하는 디스플레이의 개념을 정의한다. 3.1 시스템 정의 3.1.1 사용자 인터페이스는 디스플레이, 디스플레이 제어에 필요한 요소 (기능 키 패드 같은 것) 및 현재 AAR 제어 스탠드를 대체할 제어 핸들의 구성을 포함한다. 이 문서는 기관차 운전 디스플레이를 위한 요구 조건에 초점을 맞추고 있다. 기관차 운전 디스플레이를 위한 규격으로서 정의되어야 할 기본적인 요구 조건은 기관차의 운전, 경보, 최소한의 인체 공학적 규격, 디스플레이의 제어 및 디스플레이 스크린 상의 정보의 배치에 대한 최소 정보의 식별을 포함한다. 기관차 운전 디스플레이 상에서 정보의 정확한 그래픽 표현은 표준으로 정의되어 있지 않다. 디스플레이 항목의 모양은 개별 철도에 의해 결정된다. 3.1.2 최소 한 개의 시각 디스플레이 유닛은 항상 기관차 운전 디스플레이로서 작동해야 한다. 이 디스플레이는 수요에 따라 이용 가능한 선택적 정보 뿐 아니라, 열차 운전에 필수적인 보여진 정보를 연속적으로 구성해야 한다. 포함되어야 하는 필수적인 정보와 운전 디스플레이의 기능성은 단락 3.1.6에 서술되어 있다. 3.1.6 기관차 운전 디스플레이 3.1.6.1 기관차 운전 디스플레이는 운전자가 다른 디스플레이를 통해 동일 정보에 직접적으로 접근하지 않는 한, 표 4.1에서 4.18에 기술된	필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	**미국AAR기술기준** - 기관차 운행 상태 정보 제공을 위해 기관차 시스템 통합 운행 디스플레이를 규정 **일본기술기준** - 운행상태확인장치에 대한 별도의 언급이 없음		통합 운행 디스플레이를 규정 **일본기술기준** [해석기준] 1 " 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 "는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태 (3) 자동 열차 정지 장치 또는 자동 열차 제어 장치의 동작 (4) 운전 지령과 기관사 등과의 통화 기록 ① 음성 ② 시간 2 1의 기록은, 최근 1일분 이상의 기록이 있는 것일 것. [모니터장치] - 주요기기의 상태 및 기능을 감시할 수 있는 장치 - 고장기록(VVVF, SIV, 브레이크, 보안장치, 문 닫힘장치, 공조 외) - 기기동작기록(동작회수, 주행거리, 역행회생 외) - 각 기기의 차상 시험결과의 기록 - 자기진단기능

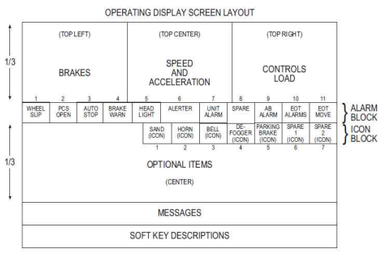
<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>정보를 지속적으로 표시하여야 한다. 디스플레이에 나타나는 정보의 배치는 그림 3.1에 나타나있다. 지속적으로 표시된 정보는 항목 기술 내에 명백하게 언급되지 않는 한 어떠한 다른 표시 항목에 의해 겹쳐 쓰여져서는 안된다.
3.1.6.1.1 운전 디스플레이 화면 상의 경보는 표 5.4에서 6.11까지 서술되어 있다.


Fig. 3.1 Locomotive operating display screen layout
3.1.6.1.7 특정 경보는 경보가 표시될 때 만들어져야 할 청각적 경보 소리를 필요로 한다. 이러한 경보들은 표 3.1에 표시되어 있다. 부록 A는 WAV파일 형식의 CD로 사용가능한 필요 경보 소리의 샘플들을 포함한다. WAV 파일에 의해 생성된 소리는 품질 향상을 위해 공급자에 의해 재구성될 수 있다. 소리 크기는 구체화 되있지 않다.
Table 3.1 Required alarm sounds
<table>
<tr><td>Alarm</td><td>Sound</td></tr>
<tr><td>Rear Brake Pressure</td><td>6 short beeps, 2 per se</td></tr>
<tr><td>Cab Signal Overspeed</td><td>Chirping sound, continuously</td></tr>
<tr><td>Alerter</td><td>10-second ramping-in- sound followed b 10-second constant-an sound</td></tr>
<tr><td>E O T Functions</td><td>2 beeps, same tone</td></tr>
<tr><td>Locomotive Overspeed</td><td>Whistle sound－replicat traditional pneum activated whistle sound</td></tr>
<tr><td>Unit Alarm</td><td>School bell sound</td></tr>
<tr><td>Distributed Power Alarms</td><td>Chime sound; one, t three chimes optional</td></tr>
</table></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		4.0 기관차 시스템 통합 운전 디스플레이 항목 요구사항 Table 4.1 speed Table 4.2 acceleration Table 4.3 brake pressure, brake pipe Table 4.3 brake pressure, equalizing reservoir Table 4.5 brake pressure, brake cylinder Table 4.6 last car Table 4.7 brake pressures, main reservoir Table 4.8 air flow Tabe 4.9 loadmeter Table 4.10 train dynamic brake Table 4.11 throttle position (중략)				
4.8.3 출입문 제어 1) 출입문 제어장치는 승무원이 열차 출발 전에 모든 출입문들을 닫고 잠글 수 있어야 한다. 2) 승무원이 사용할 수 없는 출입문은 수동으로 잠글 수 있는 잠금장치가 있어야 한다. 잠금 장치는 다음과 같아야 한다. (1) 모든 열림 명령으로부터 해당 문을 분리해야 한다. (2) 해당 문을 기계적으로 닫힘 위치에서 잠겨야 한다. (3) 분리 장치의 상태를 표시해야 한다. (4) 출입문 잠김 확인장치는 이 문을 우회하는 것이 허용되어야 한다. 3) 출입문 잠금 확인장치를 통해 기관사는 모든 문이 닫히고 잠겼는지의 여부를 확인할 수 있도록 해야 한다. 4) 출입문의 닫힘 작동에 이상이 있을 경우 기관사에게 알려주는 표시 장치가 갖추어야 한다. 5) 경보신호를 통하여 출입문이 비상 개방되었음을 기관사에게 표시해야 한다. 6) 열차는 출입문 제어장치를 통하여 열차 정차시 승객들에 의해 열리거나 승무원의 제어에 따라 출입문이 개방되어야 한다. 7) 출입문-추진장치 인터록 장치를 통해 모든 문들이 닫히고 잠긴상태에서 추진력이 발휘되어야 하며, 주행 중 출입문이 열릴 경우 열차는 정지하여야 한다.	**4.8.3 출입문 제어** 1) 출입문 제어장치는 승무원이 열차 출발 전에 모든 출입문들을 닫고 잠글 수 있어야 한다. 2) 승무원이 사용할 수 없는 출입문은 수동으로 잠글 수 있는 잠금장치가 있어야 한다. 잠금 장치는 다음과 같아야 한다. (1) 모든 열림 명령으로부터 해당 문을 분리해야 한다. (2) 해당 문을 기계적으로 닫힘 위치에서 잠겨야 한다. (3) 분리 장치의 상태를 표시해야 한다. (4) 출입문 잠김 확인장치는 이 문을 우회하는 것이 허용되어야 한다. 3) 출입문 잠금 확인장치를 통해 기관사는 모든 문이 닫히고 잠겼는지의 여부를 확인할 수 있도록 해야 한다. 4) 출입문의 닫힘 작동에 이상이 있을 경우 기관사에게 알려주는 표시 장치가 갖추어야 한다. 5) 경보신호를 통하여 출입문이 비상 개방되었음을 기관사에게 표시해야 한다. 6) 열차는 출입문 제어장치를 통하여 열차 정차시 승객들에 의해 열리거나 승무원의 제어에 따라 출입문이 개방되어야 한다. 7) 출입문-추진장치 인터록 장치를 통해 모든 문들이 닫히고 잠긴상태에서 추진력이 발휘되어야 하며, 주행 중 출입문이 열릴 경우 열차는 정지하여야 한다.	Section M - 출입문 제어에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제86조 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비** 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차는 제64조부터 전조까지의 규정에 따르는 것 이외에, 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (4) 여객차에 있어서는 동력차를 조종하는 승무원이 정위치에서 쉽게 여객용 승강구 문의 조작 및 여객에게 방송이 가능할 것.	**국내기술기준** - 출입문 제어장치를 규정 **미국AAR기술기준** - 출입문 제어에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 출입문 조작장치 설치를 규정	기준안 유지	**미국AAR기술기준** - 출입문 제어에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] (4) 여객차에 있어서는 여객열차의 최전방이 되는 차량의 운전실에는 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘장치의 조작장치를 설치할 것. (5) 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘장치의 조작장치는 승무원이 정위치에서 쉽게 조작이 가능할 것. (6) 자동문 닫힘장치의 조작장치는 차측 미러 등에 의해 역에서의 여객의 상태를 쉽게 확인할 수 있는 위치로 할 것. 단, 측면에 설치한 창에 의해 여객의 상태를 확인하는 경우에는 승무원이 여객의 승강을 확인하

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						는 위치로 할 것. (8) 차량 내부에 설치한 수동으로 문을 열 수 있는 장치의 소재 위치 등을 표시하지 않은 차량은, 객실에서 승무원에게 연락이 이루어지지 않는 경우에 운전 지령 등으로 연락 할 수 있는 기능 및 운전 지령 등으로부터 객실에 차내 방송이 있는 기능을 제공한다. (9) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ② 지하철 등 여객차에 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치를 설비한 경우, 장치가 작동되었을 때에 자동적으로 정차장 또는 운전지령소에 통보하는 장치를 설치할 것. ③ 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치는 기능의 해제가 수동으로 불가능한 것일 것.
4.9 연결장치 **4.9.1 연결기** 1) 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러지 않을 수 있다. 2) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다. 3) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 6) 중간연결기 (1) 중간연결기는 열차를 구성하는 차량들	**4.9 연결장치** **4.9.1 연결기** 1) 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러지 않을 수 있다. 2) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다. 3) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 6) 중간연결기 (1) 중간연결기는 열차를 구성하는 차량들	Section M - 연결기에 대한 특별한 언급이 없음 -AAR MSRP Section B “Coupler and Freight Car Draft Components (100 Series) 추가검토가 필요 참고 Section C-Part II (화차관련) 1.2.3 승인 신청을 위해 구비될 자료 1.2.3.1 장비 기술위원회에게 ●연결기, 인장장치(완충기), 봉연결기(draw bar), 관절, 그리고/또는 다른 적절한 자료를 포함하는 배치도면	**제77조 연결 장치** 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 견고하고 충 분한 강도를 가지며, 진동, 충격 등에 견디고 또한 차량 등을 서로 확실하게 결합할 수 있는 것이어야 한다. 참고규격 (1) JIS E 4201 자동연결기 (2) JIS E 4203 철도차량용 밀착 연결기 (3) JIS E 4202 점퍼 연결기 (4) JIS E 4204 철도차량용 고무 완충기	국내기술기준 -연결기 설계기준을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 연결기에 대한 특별한 언급은 없음 -AAR MSRP Section B “Coupler and Freight Car Draft Components (100 Series) 추가검토가 필요 참고 Section C-Part II (화차관련) - 승인 신청시 연결기에 대한 자료 제출을 규정 일본기술기준	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 연결기에 대한 특별한 언급은 없음 - AAR MSRP Section B “Coupler and Freight Car Draft Components (100 Series) 추가검토가 필요 참고 Section C-Part II (화차관련) - 승인 신청시 연결기에 대한 자료 제출을 규정 일본기술기준 [해석기준] 1 차량의 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 다음과 같이 한다. (1) 운전에 견딜 수 있는 견고하고 충분한 강도를 가질 것.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
을 연결하는 장치로서 운행 조건들에 기인한 하중을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. (2) 중간연결기가 말단연결기보다 낮은 강도를 가진 경우 중간연결기가 손상되는 경우에 대비한 대책을 갖추어야 한다. 7~~6~~) 엔드커플러 (1) 엔드커플러는 의도된 운행 및 구원운전에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. (2) 기계식 연결기는 그 인장 및 압축력의 공칭 최대 설계값이 문서로 기록되어야 한다. 8~~7~~) 수동식 연결기가 적용되는 경우에는 EN15566 등의 요건들을 충족할 수 있는 완충기 등을 장착해야 한다. 9~~8~~) 연결기는 정상운행, 구원운전, 중련 또는 복합운행에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. 10~~9~~) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219 등을 참고할 수 있다.	을 연결하는 장치로서 운행 조건들에 기인한 하중을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. (2) 중간연결기가 말단연결기보다 낮은 강도를 가진 경우 중간연결기가 손상되는 경우에 대비한 대책을 갖추어야 한다. 7~~6~~) 엔드커플러 (1) 엔드커플러는 의도된 운행 및 구원운전에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. (2) 기계식 연결기는 그 인장 및 압축력의 공칭 최대 설계값이 문서로 기록되어야 한다. 8~~7~~) 수동식 연결기가 적용되는 경우에는 EN15566 등의 요건들을 충족할 수 있는 완충기 등을 장착해야 한다. 9~~8~~) 연결기는 정상운행, 구원운전, 중련 또는 복합운행에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. 10~~9~~) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219 등을 참고할 수 있다.			-연결기의 기본 기능만을 규정		(2) 진동, 충격에 의해 풀리지 않을 것. (3) 차량과 차량을 밀착시킴으로써 자동적으로 연결될 것. 단, 기관차 및 고정 연결 된 차량에 설치된 연결장치 및 구원 등에 사용하는 연결 장치에 대해서는 예외 이다. 2 공기관의 연결 장치는 진동, 충격에 의한 공기 유출이 발생하지 않을 것. 3 전선의 연결 장치는 빗물의 침입, 진동, 충격에 의한 혼촉 또는 단락이 발생하지 않을 것. [해설] (1) 해석기준1에서는 기계 연결장치의 강도, 내구성 및 완충 기능에 대해 기술하고 있다. ① 곡선이나 경사 등의 선로조건이나 차량의 운용에 의해 고려할 수 있는 최악의 조건하에서 파탄, 좌굴 등이 발생하지 않도록 기계 연결장치의 강도에 대해 기술하고 있다. ② 연결 상태를 유지하는 장치의 이상동작, 손상 등에 의한 열차분리가 발생하지 않 도록 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. ③ 기계 연결 장치는 연결 작업에 있어서의 안전성을 확보하기 위해 자동적으로 연결 할 수 있는 것으로 하고 있다. 단, 특수한 연결장치(예를 들면 자동 연결기와 밀 착 연결기 양쪽과 연결할 수 있는 연결 장치)를 갖춘 기관차나 통상의 운용에서는 연결 작업을 하지 않는 고정 연결된 차량 및 구원 등에 사용하는 연결 장치는 제외 한다.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						(2) 해석기준2에서는 열차 분리시의 사고를 방지하기 위해 공기관의 연결 장치의 분리시에는 비상 브레이크가 동작하는 구조로 되어 있는데, 공기유출이 발생해도 이러한 상태를 일으켜 차량의 운행에 지장을 주므로 공기관의 연결 장치의 진 동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. (3) 해석기준 [기본항목] 3에서는 전선의 혼촉 또는 단락이 제어장치, 브레이크 장치 또는 문 닫힘장치 등의 이상동작을 유발하여 차량의 운행이나 안전성에 지장을 주므 로 전선의 연결장치에의 빗물 침입, 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있 다.
4.9.2 통로연결장치 1) 연결통로는 승객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 승객 등의 부상을 방지하는 미끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다. 2) 통로연결장치는 열차운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 3) 통로연결막은 자갈 · 먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물 · 세정제 및 윤활제 등에 견딜 수 있어야 한다. 4) 통로연결막은 수동으로 결합 또는 해체할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치구조를 갖는 철도차량에는 그러하지 아니하다 5) 승객들이 한 객차 또는 열차로부터 다른 쪽으로 이동하는 통로로 건널판이 구비된 경우 이로 인하여 승객들을 위험에 노출시키지 않아야 한다. 6) 연결되지 않은 건널판이 있는 채로 운행될 것이 예상된다면, 건널판으로 승객들이 진입하는 것을 막는 것이 가능해야 한다. 7) 통로연결막의 부식·균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 8) 통로연결장치의 설계에 대해 신청자는 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고	**4.9.2 통로연결장치** 1) 연결통로는 승객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 승객 등의 부상을 방지하는 미끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다. 2) 통로연결장치는 열차운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 3) 통로연결막은 자갈 · 먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물 · 세정제 및 윤활제 등에 견딜 수 있어야 한다. 4) 통로연결막은 수동으로 결합 또는 해체할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치구조를 갖는 철도차량에는 그러하지 아니하다 5) 승객들이 한 객차 또는 열차로부터 다른 쪽으로 이동하는 통로로 건널판이 구비된 경우 이로 인하여 승객들을 위험에 노출시키지 않아야 한다. 6) 연결되지 않은 건널판이 있는 채로 운행될 것이 예상된다면, 건널판으로 승객들이 진입하는 것을 막는 것이 가능해야 한다. 7) 통로연결막의 부식·균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 8) 통로연결장치의 설계에 대해 신청자는 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고	Section M - 연결기에 대한 특별한 언급이 없음 -AAR MSRP Section B “Coupler and Freight Car Draft Components (100 Series) 추가검토가 필요	**제73조 객실의 구조** 객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 4) 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것. **제75조 관통구 및 관통로의 구조** 1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다.	국내기술기준 - 통로연결장치를 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 통로연결장치에 대한 특별한 언급은 없음 -AAR MSRP Section B “Coupler and Freight Car Draft Components (100 Series) 추가검토가 필요 일본기술기준 - 관통구 및 관통로의 구조를 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 통로연결장치에 대한 특별한 언급은 없음 - AAR MSRP Section B “Coupler and Freight Car Draft Components (100 Series) 추가검토가 필요 **참고** Section C-Part II (화차관련) - 승인 신청시 연결기에 대한 자료 제출을 규정 일본기술기준 [해석기준] 4 통로는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 승강구로부터 좌석으로 갈 수 있는 통로를 설치할 것. (2) 통로는 안전하고 쉽게 통행할 수 있을 것. (3) 통로의 유효폭 및 유효높이는 다음 표와 같이 한다. [해석기준]

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.					(3) 관통로는 현저한 단차(段差) 등 통행에 방해가 되는 것이 없고 안전한 통행이 가능하도록 호로, 연결발판 등을 설치할 것
5. 시험규격서 1) 신청자는 해당 철도차량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 각종 시험을 검사기관의 승인 하에 시행하여야 한다. 2) 신청자는 각종 시험의 세부항목, 절차, 방법 등을 사전에 검사기관에 제출하여 승인받아 시행하여야 한다. 3) 검사기관은 지침 제15조제1항 또는 제39조제1항의 규정에 따라 다음 각 호를 포함한 각종 시험을 신청자에게 요구할 수 있다. (1) 부품시험의 대상항목은 [별표 14]를 참고할 수 있다. (2) 구성품시험의 대상항목은 [별표 15]를 참고할 수 있다. (3) 완성차시험의 대상항목은 [별표 16]을 참고할 수 있다. (4) 예비주행시험 (5) 시운전시험의 대상항목은 [별표 17]을 참고할 수 있다. 4) 본 시험규격서는 차량형식시험절차서 또는 차량주행시험절차서 작성을 위한 최소한의 요구사항을 규정한 것이며, 철도차량의 설계특성 등에 따라 그 세부내용은 추가 또는 삭제하여 적용될 수 있다.	**5. 시험규격서** 1) 신청자는 해당 철도차량에 대한 설계적합성 ~~또는 형식동등성~~ 입증의 일환으로 각종 시험을 검사기관의 승인 하에 시행하여야 한다. 2) 신청자는 각종 시험의 세부항목, 절차, 방법 등을 사전에 검사기관에 제출하여 승인받아 시행하여야 한다. 3) 검사기관은 지침 제15조제1항 또는 제39조제1항의 규정에 따라 다음 각 호를 포함한 각종 시험을 신청자에게 요구할 수 있다. (1) 부품시험의 대상항목은 [별표 14]를 참고할 수 있다. (2) 구성품시험의 대상항목은 [별표 15]를 참고할 수 있다. (3) 완성차시험의 대상항목은 [별표 16]을 참고할 수 있다. (4) 예비주행시험 (5) 시운전시험의 대상항목은 [별표 17]을 참고할 수 있다. 4) 본 시험규격서는 차량형식시험절차서 또는 차량주행시험절차서 작성을 위한 최소한의 요구사항을 규정한 것이며, 철도차량의 설계특성 등에 따라 그 세부내용은 추가 또는 삭제하여 적용될 수 있다.	Section M - 종합적인 시험규격서에 대한 특별한 언급이 없음 - Section M 규격의 일부 장치에 대한 시험 방법을 제시하고 있음	- 시험규격서에 대한 언급이 없음	국내기술기준 - 설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 각종 시험을 검사기관의 승인 하에 시행 -신청자는 각종 시험의 세부항목, 절차, 방법 등을 사전에 검사기관에 제출하여 승인받아 시행 미국AAR기술기준 - 종합적인 시험규격서에 대한 특별한 언급이 없음 - Section M 규격의 일부 장치에 대한 시험 방법을 제시하고 있음 일본기술기준 -시험규격서에 대한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 종합적인 시험규격서에 대한 특별한 언급이 없음 - Section M 규격의 일부 장치에 대한 시험 방법을 제시하고 있음 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 특별한 규정이 없음
5.1 부품시험 5.1.1 내장판 화재시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 내장판의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 적용 대상 (1) 철도차량 내장판 (2) 철도차량 내장판 및 표면도장 (3) 철도차량 내장판 및 표면필름 3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준	5.1 부품시험 5.1.1 내장판 화재시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 내장판의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 적용 대상 (1) 철도차량 내장판 (2) 철도차량 내장판 및 표면도장 (3) 철도차량 내장판 및 표면필름 3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준	Section M - 내장판 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 내장판 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 내장판 화재시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 내장판 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 내장판 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 내장판 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>
<table>
<tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합격</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험등급 [1]</th><th>위험등급 [2]</th></tr>
<tr><td rowspan="8">내장판</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>Qasb(MJ/m^2)</td><td>≥1.2</td><td>≥1.2</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥15</td><td>≥18</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤150</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(10min)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤2.7</td></tr>
</table>
4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.
나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.
</td>
<td>
<table>
<tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합격</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험등급 [1]</th><th>위험등급 [2]</th></tr>
<tr><td rowspan="8">내장판</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>Qasb(MJ/m^2)</td><td>≥1.2</td><td>≥1.2</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥15</td><td>≥18</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤150</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(10min)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤2.7</td></tr>
</table>
4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.
나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.
</td>
<td></td>
<td></td>
<td>- 내장판 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

평균열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$

라. 내장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW/m^2)	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
Qasb (MJ/m^2)	1	≥1.2
	2	≥1.2
	3	≥1.5
	4	≥1.5
CFE(kW/m^2)	1	≥15
	2	≥18
	3	≥20
	4	≥20

(3) 연기밀도 시험

평균열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$

라. 내장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW/m^2)	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
Qasb (MJ/m^2)	1	≥1.2
	2	≥1.2
	3	≥1.5
	4	≥1.5
CFE(kW/m^2)	1	≥15
	2	≥18
	3	≥20
	4	≥20

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.
나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

<table><tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr><tr><td rowspan="4">Ds(1.5min)</td><td>1</td><td>≤150</td></tr><tr><td>2</td><td>≤100</td></tr><tr><td>3</td><td>≤75</td></tr><tr><td>4</td><td>≤50</td></tr><tr><td rowspan="4">Ds(4.0min)</td><td>1</td><td>≤300</td></tr><tr><td>2</td><td>≤200</td></tr><tr><td>3</td><td>≤150</td></tr><tr><td>4</td><td>≤100</td></tr><tr><td rowspan="4">Ds(10min)</td><td>1</td><td>-</td></tr><tr><td>2</td><td>-</td></tr><tr><td>3</td><td>≤300</td></tr><tr><td>4</td><td>≤200</td></tr></table>
(4) 가스유독성 시험
가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.
나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.
다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한</td><td>가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.
나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

<table><tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr><tr><td rowspan="4">Ds(1.5min)</td><td>1</td><td>≤150</td></tr><tr><td>2</td><td>≤100</td></tr><tr><td>3</td><td>≤75</td></tr><tr><td>4</td><td>≤50</td></tr><tr><td rowspan="4">Ds(4.0min)</td><td>1</td><td>≤300</td></tr><tr><td>2</td><td>≤200</td></tr><tr><td>3</td><td>≤150</td></tr><tr><td>4</td><td>≤100</td></tr><tr><td rowspan="4">Ds(10min)</td><td>1</td><td>-</td></tr><tr><td>2</td><td>-</td></tr><tr><td>3</td><td>≤300</td></tr><tr><td>4</td><td>≤200</td></tr></table>
(4) 가스유독성 시험
가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.
나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.
다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section M</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>다.
라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤1.6</td></tr>
</table>

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference
Value (g/㎥)</th><th colspan="3">측정값 (g/㎥)</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>

5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td>소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤1.6</td></tr>
</table>

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference
Value (g/㎥)</th><th colspan="3">측정값 (g/㎥)</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>

5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.1.2 의자 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 의자의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 객실 의자
(2) 철도차량 운전실 의자
3)시험항목별 적용규격 및 판정기준

4) 시험방법 및 절차</td>
<td>5.1.2 의자 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 의자의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 객실 의자
(2) 철도차량 운전실 의자
3)시험항목별 적용규격 및 판정기준

4) 시험방법 및 절차</td>
<td>Section M

RP-5104 기관차 운전석

2.17 내장재의 가연성
좌석 내장재는 객실 내부의 설계와 제작에 관한 연방 항공 관리국 표준의 요구사항을 만족하거나 초과해야 한다.</td>
<td>- 의자 화재시험에 대한 언급이 없음</td>
<td>국내기술기준

- 의자 화재시험을 규정

미국AAR기술기준

- 좌석 내장재는 연방 항공 관리국 표준의 요구사항을 만족하도록 규정</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준

- 좌석 내장재는 연방 항공 관리국 표준의 요구사항을 만족하도록 규정

일본기술기준

- 의자 화재시험에 대한 언급이 없음</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="3">동차 기술기준</th><th colspan="2" rowspan="3">미국AAR 기술기준
Section M</th><th colspan="2" rowspan="3">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th colspan="2" rowspan="3">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th colspan="2">전기동차</th><th colspan="2">디젤동차</th><th rowspan="2">결과</th><th rowspan="2">상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법
시험규격</th><th>시험항목</th><th>합격
위험 등급 [1]</th><th>합격
위험 등급 [2]</th><th colspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법
시험규격</th><th>시험항목</th><th>합격
위험 등급 [1]</th><th>합격
위험 등급 [2]</th><th colspan="2" rowspan="2">일본기술기준

- 의자 화재시험에 대한 언급이 없음</th><th rowspan="2"></th><th rowspan="2"></th></tr>
<tr><td rowspan="12">의자</td><td rowspan="4">커버</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)</td><td>≤75</td><td>≤50</td><td rowspan="12">의자</td><td rowspan="4">커버</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)</td><td>≤75</td><td>≤50</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤150</td><td>≤12</td><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤150</td><td>≤125</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤25</td><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤250</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.2</td><td>≤2.1</td><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.2</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td rowspan="4">쿠션</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)</td><td>≤75</td><td>≤50</td><td rowspan="4">쿠션</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)</td><td>≤75</td><td>≤50</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤175</td><td>≤17</td><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤175</td><td>≤175</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤30</td><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤300</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤3.6</td><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td rowspan="4">몸체</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>≤90</td><td>≤90</td><td rowspan="4">몸체</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>≤90</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>-</td><td>-</td><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤30</td><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤300</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.2</td><td>≤2.1</td><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.2</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>조립체</td><td>EN 45545-2 Annex B</td><td>MARHE (kW)</td><td>≤75</td><td>≤53</td><td>조립체</td><td>EN 45545-2 Annex B</td><td>MARHE (kW)</td><td>≤75</td><td>≤55</td></tr>
<tr><td colspan="6">(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.</td><td colspan="6">(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.</td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>
나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.
평균열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$
라. 의자 시험의 경우 커버와 쿠션 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m2으로 몸체의 시험에서는 50kW/m2 로 설정한다.
<table>
<tr><th>시험품목</th><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기</th></tr>
<tr><td rowspan="4">커버</td><td rowspan="4">MARHE
(kW/m^2)</td><td>1</td><td>≤7</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤5</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤5</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤5</td></tr>
<tr><td rowspan="4">쿠션</td><td rowspan="4">MARHE
(kW/m^2)</td><td>1</td><td>≤7</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤5</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤5</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤5</td></tr>
<tr><td rowspan="4">몸체</td><td rowspan="4">MARHE
(kW/m^2)</td><td>1</td><td>≤9</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤9</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤9</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤6</td></tr>
</table>
(2) 연기밀도 시험
가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.
나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
</td>
<td>
나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.
평균열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$
라. 의자 시험의 경우 커버와 쿠션 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m2으로 몸체의 시험에서는 50kW/m2 로 설정한다.
<table>
<tr><th>시험품목</th><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기</th></tr>
<tr><td rowspan="4">커버</td><td rowspan="4">MARHE
(kW/m^2)</td><td>1</td><td>≤7</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤5</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤5</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤5</td></tr>
<tr><td rowspan="4">쿠션</td><td rowspan="4">MARHE
(kW/m^2)</td><td>1</td><td>≤7</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤5</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤5</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤5</td></tr>
<tr><td rowspan="4">몸체</td><td rowspan="4">MARHE
(kW/m^2)</td><td>1</td><td>≤9</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤9</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤9</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤6</td></tr>
</table>
(2) 연기밀도 시험
가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.
나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는
</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험 품목	시험항목	위험등급	평가기
커버	Ds(1.5min)	1	≤15
		2	≤12
		3	≤10
		4	≤10
	Ds(4.0min)	1	≤30
		2	≤25
		3	≤20
		4	≤20
쿠션	Ds(1.5min)	1	≤17
		2	≤17
		3	≤12
		4	≤10
	Ds(4.0min)	1	≤30
		2	≤30
		3	≤20
		4	≤17
몸체	Ds(1.5min)	1	-
		2	-
		3	-
		4	≤10
	Ds(4.0min)	1	≤30
		2	≤30
		3	≤20
		4	≤20

(3) 가스유독성 시험
가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.
나. 시험체에 부가되는 열복사 강도

연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험 품목	시험항목	위험등급	평가기
커버	Ds(1.5min)	1	≤150
		2	≤125
		3	≤100
		4	≤100
	Ds(4.0min)	1	≤300
		2	≤250
		3	≤200
		4	≤200
쿠션	Ds(1.5min)	1	≤175
		2	≤175
		3	≤125
		4	≤100
	Ds(4.0min)	1	≤300
		2	≤300
		3	≤200
		4	≤175
몸체	Ds(1.5min)	1	-
		2	-
		3	-
		4	≤100
	Ds(4.0min)	1	≤300
		2	≤300
		3	≤200
		4	≤200

(3) 가스유독성 시험
가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.
나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.
다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

<table>
<tr><th>시험 품목</th><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가</th></tr>
<tr><td rowspan="4">커버</td><td rowspan="4">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤</td></tr>
<tr><td rowspan="4">쿠션</td><td rowspan="4">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤</td></tr>
<tr><td rowspan="4">몸체</td><td rowspan="4">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤</td></tr>
</table>
마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value
(g/㎥)</th><th colspan="3">측정값 (g/㎥)</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>
(4) 조립체 시험
가. 시험방법은 EN 45545-2</td>
<td>다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

<table>
<tr><th>시험 품목</th><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가</th></tr>
<tr><td rowspan="4">커버</td><td rowspan="4">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤3</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">쿠션</td><td rowspan="4">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤3</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤3</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤3</td></tr>
<tr><td rowspan="4">몸체</td><td rowspan="4">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤3</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤2</td></tr>
</table>
마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value
(g/㎥)</th><th colspan="3">측정값 (g/㎥)</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>
(4) 조립체 시험
가. 시험방법은 EN 45545-2 (Railway applications – Fire protection on railway vehicles Part 2: Requirements for fire</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section M</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(Railway applications – Fire protection on railway vehicles Part 2: Requirements for fire behaviour of materials and components) Annex B (Fire testing method for seating)의 세부사항을 따른다. 이는 점화원으로 정해진 EN 45545 사각버너를 세부규정, 의자와의 점화각도 및 설치위치, 시험체의 준비, 시험의 종료 조건, 시험결과의 보고 등에 관한 사항이다. ~~나. 추가적인 시험절차의 세부 사항은 EN 45545-2 Annex B를 따른다. 이는 점화원으로 정해진 EN 45545 사각버너를 세부규정, 의자와의 점화각도 및 설치위치, 시험체의 준비, 시험의 종료 조건, 시험결과의 보고 등에 관한 사항이다.~~ 나. 다만, EN 45545-2 Annex B와 달리 점화조건은 커버의 훼손된 상태(Vandalised seat)를 조건으로 수행하지 않고 정상적인 시트 커버 조건으로 수행한다. | 시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW)	1	≤75
	2	≤55
	3	≤45
	4	≤20 | 5) 시험기록 시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자 (2) 시험품의 형식명 및 제조자번호 (3) 시험실 또는 시험자 정보 (4) 측정일시 및 실험실 환경 조건 (5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록 (6) 측정항목별 시험결과 (7) 기타 특이사항</td><td>behaviour of materials and components) Annex B (Fire testing method for seating)의 세부사항을 따른다. 이는 점화원으로 정해진 EN 45545 사각버너를 세부규정, 의자와의 점화각도 및 설치위치, 시험체의 준비, 시험의 종료 조건, 시험결과의 보고 등에 관한 사항이다. ~~나. 추가적인 시험절차의 세부 사항은 EN 45545-2 Annex B를 따른다. 이는 점화원으로 정해진 EN 45545 사각버너를 세부규정, 의자와의 점화각도 및 설치위치, 시험체의 준비, 시험의 종료 조건, 시험결과의 보고 등에 관한 사항이다.~~ 나. 다만, EN 45545-2 Annex B와 달리 점화조건은 커버의 훼손된 상태(Vandalised seat)를 조건으로 수행하지 않고 정상적인 시트 커버 조건으로 수행한다. | 시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW)	1	≤75
	2	≤55
	3	≤45
	4	≤20 | 5) 시험기록 시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자 (2) 시험품의 형식명 및 제조자번호 (3) 시험실 또는 시험자 정보 (4) 측정일시 및 실험실 환경 조건 (5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록 (6) 측정항목별 시험결과 (7) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.3 통로연결막 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 통로연결막의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식</td><td>5.1.3 통로연결막 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 통로연결막의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동</td><td>Section M

- 통로연결막 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>

- 통로연결막 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>국내기술기준

- 통로연결막 화재시험을 규정</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준

- 통로연결막 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
철도차량 통로연결막
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
통로연결막의 유형별 합격기준은 아래와 같다.
(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막에 방염판도 없는 경우
(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통로막에 방염판이 있는 경우</td>
<td>등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
철도차량 통로연결막
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
통로연결막의 유형별 합격기준은 아래와 같다.
(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막에 방염판도 없는 경우
(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통로막에 방염판이 있는 경우</td>
<td>- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td>
<td></td>
<td>미국AAR기술기준

- Section M에는 통로연결막 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준

- 통로연결막 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td></td>
<td>일본기술기준

- 내장판 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
</tr>
</table>

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격 위험등급 [1]	합격 위험등급 [2]
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	≥1.2
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥18
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7
	(B)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	-
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤150
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격 위험등급 [1]	합격 위험등급 [2]
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	≥1.2
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥18
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7
	(B)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	-
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤150
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>
4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.
나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.
평균열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$
라. 통로연결막 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/㎡으로 설정한다.
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="8">MARHE
(kW/m^2)</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤60</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤60</td></tr>
</table>
(2) 화염전파시험
가. 시험방법은 ISO 5658-2(Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.
나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.
라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.
</td>
<td>
4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.
나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.
평균열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$
라. 통로연결막 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/㎡으로 설정한다.
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="8">MARHE
(kW/m^2)</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤60</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤60</td></tr>
</table>
(2) 화염전파시험
가. 시험방법은 ISO 5658-2(Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.
나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.
라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
</table>
</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
</table>

동차 기술기준						미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차			디젤동차						결과	상세내용
시험항목	위험등급	평가기준	시험항목	위험등급	평가기준					
Qasb(MJ/m^2)	1	-	Qasb(MJ/m^2)	1	-					
	2	≥1.2		2	≥1.2					
	3	≥1.5		3	≥1.5					
	4	≥1.5		4	≥1.5					
	1	-		1	-					
	2	-		2	-					
	3	≥1.0		3	≥1.0					
	4	≥1.0		4	≥1.0					
CFE(kW/m^2)	1	≥15	CFE(kW/m^2)	1	≥15					
	2	≥18		2	≥18					
	3	≥20		3	≥20					
	4	≥20		4	≥20					
	1	≥7		1	≥7					
	2	≥7		2	≥7					
	3	≥10		3	≥10					
	4	≥10		4	≥10					

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(1.5min)	1	≤150
	2	≤100
	3	≤75
	4	≤50
Ds(4.0min)	1	≤200
	2	≤150
	3	≤100
	4	≤100
	1	≤300
	2	≤200
	3	≤150
	4	≤100
	1	≤400
	2	≤300
	3	≤200
	4	≤200

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
독성지수(R)	1	≤3.6
	2	≤2.7
	3	≤1.6
	4	≤1.6
	1	≤3.6
	2	≤3.6
	3	≤2.7
	4	≤2.7

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(1.5min)	1	≤150
	2	≤100
	3	≤75
	4	≤50
Ds(4.0min)	1	≤200
	2	≤150
	3	≤100
	4	≤100
	1	≤300
	2	≤200
	3	≤150
	4	≤100
	1	≤400
	2	≤300
	3	≤200
	4	≤200

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
독성지수(R)	1	≤3.6
	2	≤2.7
	3	≤1.6
	4	≤1.6
	1	≤3.6
	2	≤3.6
	3	≤2.7
	4	≤2.7

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section M</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value
(g/㎡)</th><th colspan="3">측정값 (g/m</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td>
<td>
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value
(g/㎡)</th><th colspan="3">측정값 (g/m</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.1.4 바닥재 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 바닥재의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 바닥재(Floor covering)
(2) 철도차량 바닥구조재
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준</td>
<td>5.1.4 바닥재 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 바닥재의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 바닥재(Floor covering)
(2) 철도차량 바닥구조재
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준</td>
<td>Section M

- 바닥재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td>
<td>- 바닥재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>국내기술기준

- 바닥재 화재시험을 규정

미국AAR기술기준

- Section M에는 바닥재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준

- 바닥재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준

- 바닥재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준

- 바닥재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

화재성능 요구기준	시험방법	시험항목	합격	
	시험규격		위험등급 [1]	위험등급 [2]
바닥재	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	-	-
	ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥4.5	≥4.5
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤5.0	≤4.0

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission) 값의 최대값으로 처리한다.

$$\text{평균 열방출률} : ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$$

다. 바닥재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW/m^2)	1	-
	2	-
	3	≤100
	4	≤100

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for

화재성능 요구기준	시험방법	시험항목	합격	
	시험규격		위험등급 [1]	위험등급 [2]
바닥재	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	-	-
	ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥4.5	≥4.5
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤5.0	≤4.0

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission) 값의 최대값으로 처리한다.

$$\text{평균 열방출률} : ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$$

다. 바닥재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW/m^2)	1	-
	2	-
	3	≤100
	4	≤100

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
CFE(kW/m^2)	1	≥4.5
	2	≥4.5
	3	≥7
	4	≥7

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(1.5min)	1	-
	2	-
	3	-
	4	≤100
Ds(4.0min)	1	≤400
	2	≤300
	3	≤250
	4	≤200

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
CFE(kW/m^2)	1	≥4.5
	2	≥4.5
	3	≥7
	4	≥7

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(1.5min)	1	-
	2	-
	3	-
	4	≤100
Ds(4.0min)	1	≤400
	2	≤300
	3	≤250
	4	≤200

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section M</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤4.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤3.0</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤3.0</td></tr>
</table>
마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value (g/㎥)</th><th colspan="4">측정값 (g/㎥)</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th><th>평</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td>
<td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤4.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤3.0</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤3.0</td></tr>
</table>
마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value (g/㎥)</th><th colspan="4">측정값 (g/㎥)</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th><th>평</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.1.5 단열재 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 단열재의 화재에 대한 설계적 합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
철도차량 단열재 : 유리섬유, 우레탄폼, 멜라민폼 등
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준

4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test</td>
<td>5.1.5 단열재 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 단열재의 화재에 대한 설계적 합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
철도차량 단열재 : 유리섬유, 우레탄폼, 멜라민폼 등
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준

4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test</td>
<td>Section M

- 단열재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td>
<td>- 단열재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>국내기술기준

- 단열재 화재시험을 규정

미국AAR기술기준
- Section M에는 단열재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준

- 단열재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준

- 단열재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준						미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차									결과	상세내용
화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격 위험 등급 [1]	합격 위험 등급 [2]			일본기술기준 - 단열재 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음		
단열재	벽·천정부·객실덕트 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90					
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	≥7					
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤300					
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2.7					
	외부 공조기 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90					
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	-					
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350					
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0					
	바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90					
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	-					
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350					
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0					

- Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission) 값의 최대값으로 처리한다.

디젤동차					
화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격 위험 등급 [1]	합격 위험 등급 [2]
단열재	벽·천정부·객실덕트 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	≥7
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤300
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2.7
	외부 공조기 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	-
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0
	바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	-
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0

- Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission) 값의 최대값으로 처리한다.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \dfrac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dfrac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$

라. 단열재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m²으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW/m²)	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60
	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60
	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤90

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
CFE(kW/m²)	1	-
	2	≥7
	3	≥10
	4	≥20
	1	-
	2	-
	3	≥7
	4	≥10
	1	-
	2	-
	3	≥7
	4	≥7

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \dfrac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dfrac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$

라. 단열재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m²으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW/m²)	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60
	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60
	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤90

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
CFE(kW/m²)	1	-
	2	≥7
	3	≥10
	4	≥20
	1	-
	2	-
	3	≥7
	4	≥10
	1	-
	2	-
	3	≥7
	4	≥7

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	
Ds(4.0min)	1	≤350	
	2	≤300	
	3	≤250	.객
	4	≤100	
	1	≤400	
	2	≤350	
	3	≤300	
	4	≤250	
	1	≤400	
	2	≤350	
	3	≤300	
	4	≤250	

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	
독성지수(R)	1	≤3.0	
	2	≤2.7	
	3	≤2.0	.객
	4	≤1.6	
	1	≤4.0	
	2	≤3.0	
	3	≤2.7	
	4	≤2.0	
	1	≤4.0	
	2	≤3.0	
	3	≤2.7	
	4	≤2.7	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	
Ds(4.0min)	1	≤350	
	2	≤300	
	3	≤250	.객
	4	≤100	
	1	≤400	
	2	≤350	
	3	≤300	
	4	≤250	
	1	≤400	
	2	≤350	
	3	≤300	
	4	≤250	

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	
독성지수(R)	1	≤3.0	
	2	≤2.7	
	3	≤2.0	.객
	4	≤1.6	
	1	≤4.0	
	2	≤3.0	
	3	≤2.7	
	4	≤2.0	
	1	≤4.0	
	2	≤3.0	
	3	≤2.7	
	4	≤2.7	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value
(g/㎥)</th><th colspan="3">측정값 (g/㎥)</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td>
<td>
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value
(g/㎥)</th><th colspan="3">측정값 (g/㎥)</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>
5.1.6 전선 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전선의 화재에 대한 설계적 합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 내부 전선류
(2) 철도차량 외부 전선류
(3) 철도차량 통신용 전선류
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th rowspan="2" colspan="2">화재성능
요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합격</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험등급 [1]</th><th>위험등급 [2]</th></tr>
<tr><td rowspan="8">전선</td><td rowspan="5">내부용</td><td>외경 12㎜ 이상
IEC 60332-3-24</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6㎜초과 12㎜ 미만
IEC 60332-3-25</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6㎜이하
EN 50305</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td></tr>
<tr><td>IEC 61034-2</td><td>연기밀도
(투과율: %)</td><td>≥25</td><td>≥50</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.1</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td rowspan="3">외부용</td><td>외경 12㎜ 이상
IEC 60332-3-24</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6㎜초과 12㎜ 미만
IEC 60332-3-25</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6㎜이하
EN 50305</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td></tr>
</table>
</td>
<td>
5.1.6 전선 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전선의 화재에 대한 설계적 합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 내부 전선류
(2) 철도차량 외부 전선류
(3) 철도차량 통신용 전선류
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th rowspan="2" colspan="2">화재성능
요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합격</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험등급 [1]</th><th>위험등급 [2]</th></tr>
<tr><td rowspan="8">전선</td><td rowspan="5">내부용</td><td>외경 12㎜ 이상
IEC 60332-3-24</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6㎜초과 12㎜ 미만
IEC 60332-3-25</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6㎜이하
EN 50305</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td></tr>
<tr><td>IEC 61034-2</td><td>연기밀도
(투과율: %)</td><td>≥25</td><td>≥50</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.1</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td rowspan="3">외부용</td><td>외경 12㎜ 이상
IEC 60332-3-24</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6㎜초과 12㎜ 미만
IEC 60332-3-25</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6㎜이하</td><td>수직화염전</td><td>≤1.5</td><td>≤1.5</td></tr>
</table>
</td>
<td>
Section M

RP-585 배선과 케이블 사양
5.9.6 수직 화염 시험
5.9.6.1 ICEA 수직 선 시험 : ICEA S-66-524, Section 6.12.b의 화염 시험에 맞추어 시험되었을 때, AWG #14 표본은 견본은 각각 15초의 휴지기를 사이에 둔 다섯 번의 화염 노출 후 10초 이상 타지 않아야 한다는 것을 제외하고는 S-66-524의 단락 7.8.3.1.3의 요구사항을 만족해야 한다.
5.9.6.2 다섯 번째 마지막 화염 노출 후의 견본의 타는 시간은 10초를 넘지 않아야 한다.
</td>
<td>
- 전선 화재시험에 대한 언급이 없음
</td>
<td>
국내기술기준

- 전선 화재시험을 규정

미국AAR기술기준
- 수직 화염 시험을 규정

일본기술기준

- 전선 화재시험에 대한 언급이 없음
</td>
<td>
기준안 유지
</td>
<td>
미국AAR기술기준

- 수직 화염 시험을 규정
• RP-585 배선과 케이블 사양

일본기술기준

- 전선 화재시험에 대한 언급이 없음
</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준						미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차					디젤동차				결과	상세내용

화재성능 요구기준		시험방법	시험항목	합격	
		시험규격		위험등급 [1]	위험등급 [2]
		12mm 미만 IEC 60332-3-25	파 (연소거리; m)		
		외경 6mm이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.5
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	-	≥25
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	-	≤3.6

4) 시험방법 및 절차

(1) 수직화염전파 시험

가. 전선의 시험방법은 전선의 외경 굵기에 따라

나. 12mm 이상의 경우 : IEC 60332-3-24 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-24: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category C),

다. 6mm 초과 12mm 미만의 경우 : IEC 60332-3-25 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-25: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category D)

라. 6mm 이하의 경우 : IEC 60332-3-24에 따르며, 시험시료 관련규정은 EN 50305 9.1.2항 규정을 따른다. ~~시험에 의한 연소결과가 1.5m 이하를 만족하여야 한다.~~

마. 시험장비는 정해진 규격에 적합한 수직화염전파 시험기를 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

시험항목	위험등급		평가기준
연소거리 (m)	외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	1	≤2.5
		2	≤2.5
		3	≤2.5
		4	≤2.5
	외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25	1	≤2.5
		2	≤2.5
		3	≤2.5
		4	≤2.5
	외경 6mm이하 EN 50305	1	≤1.5
		2	≤1.5
		3	≤1.5
		4	≤1.5

(2) 연기밀도시험

가. 시험방법은 IEC 61034-2(Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Part 2: Test procedure and requirements)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건(23℃±5℃, 16

화재성능 요구기준		시험방법	시험항목	합격	
		시험규격		위험등급 [1]	위험등급 [2]
		EN 50305	(연소거리; m)		
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	-	≥25
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	-	≤3.6

4) 시험방법 및 절차

(1) 수직화염전파 시험

가. 전선의 시험방법은 전선의 외경 굵기에 따라

나. 12mm 이상의 경우 : IEC 60332-3-24 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-24: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category C),

다. 6mm 초과 12mm 미만의 경우 : IEC 60332-3-25 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-25: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category D)

라. 6mm 이하의 경우 : IEC 60332-3-24에 따르며, 시험시료 관련규정은 EN 50305 9.1.2항 규정을 따른다. ~~시험에 의한 연소결과가 1.5m 이하를 만족하여야 한다.~~

마. 시험장비는 정해진 규격에 적합한 수직화염전파 시험기를 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

시험항목	위험등급		평가기준
연소거리 (m)	외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	1	≤2.5
		2	≤2.5
		3	≤2.5
		4	≤2.5
	외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25	1	≤2.5
		2	≤2.5
		3	≤2.5
		4	≤2.5
	외경 6mm이하 EN 50305	1	≤1.5
		2	≤1.5
		3	≤1.5
		4	≤1.5

(2) 연기밀도시험

가. 시험방법은 IEC 61034-2(Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Part 2: Test procedure and requirements)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건(23℃±5℃, 16시간 이상) 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 케이블의 외경에 따라 시험 케이블의 숫자나 번들을 구성하고 케이블 수량에 유의한다.

동차 기술기준				미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차		디젤동차					결과	상세내용

시간 이상) 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 케이블의 외경에 따라 시험 케이블의 숫자나 번들을 구성하고 케이블 수량에 유의한다.

외경 D (㎜)	시편의 수량	
㎜	전선 단선(cables)	전선 묶
D > 40	1	
20 < D ≤40	2	
10 < D ≤20	3	
5 < D ≤10	N1	
1 ≤ D ≤5	-	

주(Notes)

1 N1 = $\frac{45}{D}$ 전선(단선)

2 N2 = $\frac{45}{3D}$ 묶음(주 4에 따름)

3 N1, N2 각 수는 버림 처리하여 정수부만 사용함

4 전선 묶음은 각 7가닥의 전선으로 20 D에서 30 D 거리 기
돌아가는 정도의 뒤틀림 묶음으로 구성하며 약 0.5㎜ 지
이용하여 묶음의 중앙부로부터 양쪽으로 매 100㎜ 간격으
감는 묶음 형태로 제작한다.

시험항목	위험등급	평가기준
연기밀도 (투과율: %)	1	≥25
	2	≥50
	3	≥50
	4	≥70
	1	-
	2	≥25
	3	≥50
	4	≥50

(3) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.1(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains - Annex B.1 Mass based test method(NF X 70-100)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
독성지수 (R)	1	≤3.6
	2	≤2.7
	3	≤1.6
	4	≤1.6
	1	-
	2	≤3.6
	3	≤2.7
	4	≤2.7

외경 D (㎜)	시편의 수량	
㎜	전선 단선(cables)	전선 묶
D > 40	1	
20 < D ≤40	2	
10 < D ≤20	3	
5 < D ≤10	N1	
1 ≤ D ≤5	-	

주(Notes)

1 N1 = $\frac{45}{D}$ 전선(단선)

2 N2 = $\frac{45}{3D}$ 묶음(주 4에 따름)

3 N1, N2 각 수는 버림 처리하여 정수부만 사용함

4 전선 묶음은 각 7가닥의 전선으로 20 D에서 30 D 거리 기
돌아가는 정도의 뒤틀림 묶음으로 구성하며 약 0.5㎜ 지
이용하여 묶음의 중앙부로부터 양쪽으로 매 100㎜ 간격으
감는 묶음 형태로 제작한다.

시험항목	위험등급	평가기준
연기밀도 (투과율: %)	1	≥25
	2	≥50
	3	≥50
	4	≥70
	1	-
	2	≥25
	3	≥50
	4	≥50

(3) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.1(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains - Annex B.1 Mass based test method(NF X 70-100)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
독성지수 (R)	1	≤3.6
	2	≤2.7
	3	≤1.6
	4	≤1.6
	1	-
	2	≤3.6
	3	≤2.7
	4	≤2.7

라. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
라. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다. 시험항목 (Test List) / Reference Value (mg/g) / 측정값 (mg/g) 1회 2회 3회 CO_2 14 000 CO 280 NOx 7.6 SO_2 53 HCl 15 HCN 11 HBr 20 HF 4.9 R (독성지수) 5) 시험기록 시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자 (2) 시험품의 형식명 및 제조자번호 (3) 시험실 또는 시험자 정보 (4) 측정일시 및 실험실 환경 조건 (5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록 (6) 측정항목별 시험결과 (7) 기타 특이사항	시험항목 (Test List) / Reference Value (mg/g) / 측정값 (mg/g) 1회 2회 3회 CO_2 14 000 CO 280 NOx 7.6 SO_2 53 HCl 15 HCN 11 HBr 20 HF 4.9 R (독성지수) 5) 시험기록 시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자 (2) 시험품의 형식명 및 제조자번호 (3) 시험실 또는 시험자 정보 (4) 측정일시 및 실험실 환경 조건 (5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록 (6) 측정항목별 시험결과 (7) 기타 특이사항					
5.1.7 차체외장 화재시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차체외장 부품들의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 적용 대상 (1) 철도차량 차체외장판 (2) 철도차량 차체외장판 및 도막 (3) 철도차량 차체외장판 및 필름 **3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준** 화재성능 요구기준 / 시험방법 / 시험항목 / 합격 시험규격 / 위험등급 [1] / 위험등급 [2] 차체외장 — 차체외벽, 전두부 마스크 ISO 5660-1 / MARHE(kW/m², @50kW/m²) / - / ≤90 ISO 5658-2 / CFE(kW/m²) / ≥10 / ≥10 ASTM E 662 / Ds(1.5min) / ≤200 / ≤100 ASTM E 662 / Ds(4.0min) / ≤400 / ≤200 BS 6853 Annex B.2 / 독성지수(R) / ≤3.2 / ≤3.2 4. 시험방법 및 절차 (1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험 가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다. 나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의	**5.1.7 차체외장 화재시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차체외장 부품들의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 적용 대상 (1) 철도차량 차체외장판 (2) 철도차량 차체외장판 및 도막 (3) 철도차량 차체외장판 및 필름 **3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준** 화재성능 요구기준 / 시험방법 / 시험항목 / 합격 시험규격 / 위험등급 [1] / 위험등급 [2] 차체외장 — 차체외벽, 전두부 마스크 ISO 5660-1 / MARHE(kW/m², @50kW/m²) / - / ≤90 ISO 5658-2 / CFE(kW/m²) / ≥10 / ≥10 ASTM E 662 / Ds(1.5min) / ≤200 / ≤100 ASTM E 662 / Ds(4.0min) / ≤400 / ≤200 BS 6853 Annex B.2 / 독성지수(R) / ≤3.2 / ≤3.2 4. 시험방법 및 절차 (1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험 가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다. 나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의	Section M - 차체외장 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 차체외장 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술규준 - 차체외장 화재시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 차체외장 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 차체외장 화재시험에 대한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 차체외장 화재시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 차체외장 화재시험에 대한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission) 값의 최대값으로 처리한다.

$$\text{평균열방출률} : ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$$

라. 차체외장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE(kW/m^2)	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2(Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
CFE(kW/m^2)	1	≥10
	2	≥10
	3	≥15
	4	≥15

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission) 값의 최대값으로 처리한다.

평균열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$

라. 차체외장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE(kW/m^2)	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2(Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
CFE(kW/m^2)	1	≥10
	2	≥10
	3	≥15
	4	≥15

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(1.5min)	1	≤200
	2	≤100
	3	≤100
	4	≤100
Ds(4.0min)	1	≤400
	2	≤200
	3	≤200
	4	≤200

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
독성지수(R)	1	≤3.2
	2	≤3.2
	3	≤3.0
	4	≤3.0

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값 (g/㎥)			
		1회	2회	3회	평
CO_2	14 000				
CO	280				
NOx	7.6				
SO_2	53				
HCl	15				
HCN	11				
HBr	20				
HF	4.9				
R (독성지수)					

5) 시험기록

시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자

(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호

(3) 시험실 또는 시험자 정보

(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건

(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(1.5min)	1	≤200
	2	≤100
	3	≤100
	4	≤100
Ds(4.0min)	1	≤400
	2	≤200
	3	≤200
	4	≤200

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
독성지수(R)	1	≤3.2
	2	≤3.2
	3	≤3.0
	4	≤3.0

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값 (g/㎥)			
		1회	2회	3회	평
CO_2	14 000				
CO	280				
NOx	7.6				
SO_2	53				
HCl	15				
HCN	11				
HBr	20				
HF	4.9				
R (독성지수)					

5) 시험기록

시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자

(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호

(3) 시험실 또는 시험자 정보

(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건

(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section M</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td>(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.8 내화성능시험</td><td>5.1.8 내화성능시험</td><td>Section M</td><td></td><td>국내기술기준</td><td>기준안</td><td>미국AAR기술기준</td></tr>
<tr><td>5.1.8 내화성능시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차체구조의 화재에 대한 설계 적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 바닥구조
(2) 철도차량 단부구조
(3) 철도차량 지붕구조
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table><tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합</th></tr><tr><th>시험규격</th><th>위험등급[1]</th><th>위험</th></tr><tr><td rowspan="2">차체구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5 또는 ISO 834-5</td><td>내화성능 유지시간(분)</td><td>≥15</td><td>≥</td></tr><tr><td>단부, 지붕</td><td>KS F 2257-1 또는 ISO 834-1</td><td>차염성능 유지시간(분)</td><td>≥15</td><td>≥</td></tr></table>주1) 차체가 불연재일 경우에는 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.
주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행</td><td>5.1.8 내화성능시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차체구조의 화재에 대한 설계 적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 바닥구조
(2) 철도차량 단부구조
(3) 철도차량 지붕구조
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table><tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합</th></tr><tr><th>시험규격</th><th>위험등급[1]</th><th>위험</th></tr><tr><td rowspan="2">차체구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5 또는 ISO 834-5</td><td>내화성능 유지시간(분)</td><td>≥15</td><td>≥1</td></tr><tr><td>단부, 지붕</td><td>KS F 2257-1 또는 ISO 834-1</td><td>차염성능 유지시간(분)</td><td>≥15</td><td>≥1</td></tr></table>주1) 차체가 불연재일 경우에는 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.
주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부</td><td>Section M
- 내화성능시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td><td>- 내화성능시험에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>국내기술기준
- 내화성능시험을 규정
미국AAR기술기준
- Section M에는 내화성능시험에 대한 특별한 언급이 없음
일본기술기준
- 내화성능시험에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준
- 내화성능시험에 대한 특별한 언급이 없음
일본기술기준
- 내화성능시험에 대한 언급이 없음</td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5㎡ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다. 4) 시험방법 및 절차 (1) 내화성능 시험 시험의 일반적인 사항은 아래 KS와 ISO 규격의 최신본을 따른다. 가. KS F 2257-1(건축 부재의 내화 시험 방법 - 일반 요구 사항) 나. KS F 2257-5(건축 부재의 내화 시험 방법 - 수평내력 구획 부재의 성능 조건) 다. ISO 834-1(Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 1: General requirements) 라. ISO 834-5(Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 5: Specific requirements for loadbearing horizontal separating elements) 마. 시험환경 및 시험체의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다. 이에 관한 세부사항은 KS F 2257-1 7.4항에 따른다. 바. 바닥구조의 경우 시험체에 가중되는 하중은 운행 대상차량의 정원 기준으로 산정하며 바닥구조 전체에 등분포 재하 시험으로 수행함을 원칙으로 한다. 재하부가 장치는 시험하는 동안 부가하중의 ±5% 이내의 시험하중을 유지할 수 있어야 한다. 사. 지붕 및 단부 구조에 대한 부하시험의 경우 하중을 부가하지 않는다. 아. 시험체의 크기는 철도차량에 적용된 폭으로 하며, 길이 방향으로는 3m 이상으로 함을 원칙으로 한다. 다만, 철도차량에 적용된 길이가 3m 보다 작은 경우에는 실제 적용된 길이를 기준으로 시험할 수 있다.	위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5㎡ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다. 4) 시험방법 및 절차 (1) 내화성능 시험 시험의 일반적인 사항은 아래 KS와 ISO 규격의 최신본을 따른다. 가. KS F 2257-1(건축 부재의 내화 시험 방법 - 일반 요구 사항) 나. KS F 2257-5(건축 부재의 내화 시험 방법 - 수평내력 구획 부재의 성능 조건) 다. ISO 834-1(Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 1: General requirements) 라. ISO 834-5(Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 5: Specific requirements for loadbearing horizontal separating elements) 마. 시험환경 및 시험체의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다. 이에 관한 세부사항은 KS F 2257-1 7.4항에 따른다. 바. 바닥구조의 경우 시험체에 가중되는 하중은 운행 대상차량의 정원 기준으로 산정하며 바닥구조 전체에 등분포 재하 시험으로 수행함을 원칙으로 한다. 재하부가 장치는 시험하는 동안 부가하중의 ±5% 이내의 시험하중을 유지할 수 있어야 한다. 사. 지붕 및 단부 구조에 대한 부하시험의 경우 하중을 부가하지 않는다. 아. 시험체의 크기는 철도차량에 적용된 폭으로 하며, 길이 방향으로는 3m 이상으로 함을 원칙으로 한다. 다만, 철도차량에 적용된 길이가 3m 보다 작은 경우에는 실제 적용된 길이를 기준으로 시험할 수 있다.				

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">내열성능
유지시간(분)</td><td>1</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td rowspan="4">차염성능
유지시간(분)</td><td>1</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하중지지력
유지시간(분)</td><td>1</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≥20</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
5.1.9 자동화재진압설비시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 자동화재진압설비 중 미분무수 소화시스템의 성능을 시험으로 입증할 경우에 사용된다. 다만, 자동화재진압설비의 설계특성에 따라 세부 시험방법 및 기준 등은 협의하여 적용할 수 있다.
2) 시험부품 샘플링
제조자는 시험될 부품을 디자인, 설치 조건, 작동 설명서, 그림 및 부품 식별을 위한 충분한 기술적 자료와 함께 제공해야 한다.
3) 시험방법
(1) 원칙
본 시험 규격서는 ~~객차 차량~~내에서 발생 가능한 화재를 진압할 수 있는 전역방출 미분무수 소화시스템의 성능을 확인하는 것을 목적으로 한다.
(2) 시험 설비
가. 화재 시험 공간
가) 화재시험은 표준열차 내부를 상정한 그림 1과 같은 실제 열차 공간 (높이 2.3m, 너비 3m)에서 수행되어야 한다. 단 적용대상 열차의 길이 차이를 보완하기 위하여 표 1과 같이 시험공간의 크기를 조정한다.
표 1. 적용 차량의 길이에 따른 시험 공간 길
<table>
<tr><td>적용 차량
길이(m)</td><td>≤10</td><td>10~15</td><td>15~18</td><td>18</td></tr>
<tr><td>시험 적용
길이(L, m)</td><td>10</td><td>15</td><td>18</td><td>2</td></tr>
</table>
</td>
<td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">내열성능
유지시간(분)</td><td>1</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td rowspan="4">차염성능
유지시간(분)</td><td>1</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하중지지력
유지시간(분)</td><td>1</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≥20</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
5.1.9 자동화재진압설비시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 자동화재진압설비 중 미분무수 소화시스템의 성능을 시험으로 입증할 경우에 사용된다. 다만, 자동화재진압설비의 설계특성에 따라 세부 시험방법 및 기준 등은 협의하여 적용할 수 있다.
2) 시험부품 샘플링
제조자는 시험될 부품을 디자인, 설치 조건, 작동 설명서, 그림 및 부품 식별을 위한 충분한 기술적 자료와 함께 제공해야 한다.
3) 시험방법
(1) 원칙
본 시험 규격서는 ~~객차 차량~~내에서 발생 가능한 화재를 진압할 수 있는 전역방출 미분무수 소화시스템의 성능을 확인하는 것을 목적으로 한다.
(2) 시험 설비
가. 화재 시험 공간
가) 화재시험은 표준열차 내부를 상정한 그림 1과 같은 실제 열차 공간 (높이 2.3m, 너비 3m)에서 수행되어야 한다. 단 적용대상 열차의 길이 차이를 보완하기 위하여 표 1과 같이 시험공간의 크기를 조정한다.
표 1. 적용 차량의 길이에 따른 시험 공간 길
<table>
<tr><td>적용 차량
길이(m)</td><td>≤10</td><td>10~15</td><td>15~18</td><td>18~</td></tr>
<tr><td>시험 적용
길이(L, m)</td><td>10</td><td>15</td><td>18</td><td>20</td></tr>
</table>
</td>
<td>Section M

- 자동화재진압설비시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td>
<td>- 자동화재진압설비시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>국내기술기준

- 자동화재 진압설비 시험을 규정

미국AAR기술기준

- Section M에는 자동화재진압설비시험에 대한 특별한 언급이 없음

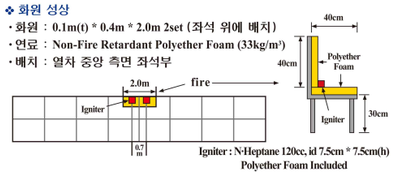
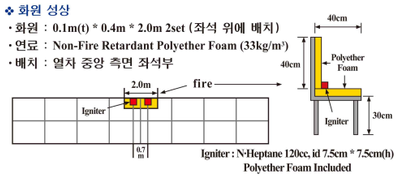
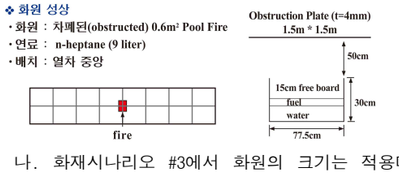
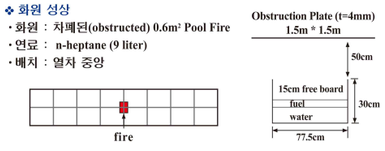
일본기술기준

- 자동화재진압설비시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준

- 자동화재진압설비시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준

- 자동화재진압설비시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
나) 화재 시험의 양단 개구부(통로문)형태는 차량과 유사치수로 공간을 확보하며, 객실 통로문 등이 설치 되었을 경우 칸막이벽을 설치하여 실내 구조와 유사하게 제작 되어야 한다.외기의 영향을 최소화 하여야 한다.	나) 화재 시험의 양단 개구부(통로문)형태는 차량과 유사치수로 공간을 확보하며, 객실 통로문 등이 설치 되었을 경우 칸막이벽을 설치하여 실내 구조와 유사하게 제작 되어야 한다.외기의 영향을 최소화 하여야 한다.					
~~다) 시험공간은 가능한 난연 소재를 사용하여 실내 설비 구성 재료와 유사한 특성을 가질 수 있도록 하며, 외기의 영향을 최소화 하여야 한다.~~	~~다) 시험공간은 가능한 난연 소재를 사용하여 실내 설비 구성 재료와 유사한 특성을 가질 수 있도록 하며, 외기의 영향을 최소화 하여야 한다.~~					
나. 내부 구조물 가) 화재시험 공간 내부에는 화원이 놓여질 위치에 실제 차량과 모사(의자,선반)하여 설치한다. 나) 목업(Mockup) 의자 및 선반의 재질은 강재(steel)로 한다.	나. 내부 구조물 가) 화재시험 공간 내부에는 화원이 놓여질 위치에 실제 차량과 모사(의자,선반)하여 설치한다. 나) 목업(Mockup) 의자 및 선반의 재질은 강재(steel)로 한다.					
다. 시험 공간 온도/ 속도 조건 가) 시험 시작 시 시험공간 내 외부 온도는 +10~30℃ 이어야 하며 시험중에 시험공간 외부의 종방향 공기 유속은 0.5 m/s 이하이어야 한다.	다. 시험 공간 온도/ 속도 조건 가) 시험 시작 시 시험공간 내 외부 온도는 +10~30℃ 이어야 하며 시험중에 시험공간 외부의 종방향 공기 유속은 0.5 m/s 이하이어야 한다.					
라. 시험설비 가) 배관(유체 압력,길이,규격) 및 전원, 제어 관련 사항은 실제 차량에 취부될 제품과 동등 이상의 품질을 보증하는 범위에서 진행 되어야 한다.	라. 시험설비 가) 배관(유체 압력,길이,규격) 및 전원, 제어 관련 사항은 실제 차량에 취부될 제품과 동등 이상의 품질을 보증하는 범위에서 진행 되어야 한다.					
(3) 화재 시나리오 가. 화재시나리오 1에서 화원은 그림과 같이 설치하며, 3 화원 중 최소한 하나는 설치된 미분무수 노즐과 노즐의 중간에 위치하여야 한다. (노즐의 배열은 실제 차량에 설치될 배열과 동일하게 하며, 통로문이 설치 된 차량의 경우 별도의 화원을 복도에 설치하고,통로문이 열린 상태에서 시험한다.	(3) 화재 시나리오 가. 화재시나리오 1에서 화원은 그림과 같이 설치하며, 3 화원 중 최소한 하나는 설치된 미분무수 노즐과 노즐의 중간에 위치하여야 한다. (노즐의 배열은 실제 차량에 설치될 배열과 동일하게 하며, 통로문이 설치 된 차량의 경우 별도의 화원을 복도에 설치하고,통로문이 열린 상태에서 시험한다.					
◆ 실물화재진압 화재 시나리오 1 ❖ 화원 성상 · 화원 : 0.3m² (54.8cm * 54.8cm) Pool Fire * 3 · 연료 : n-heptane (3.7 liter / Pool) · 배치 : 열차 중앙선에 따라 균일하게 배치 	◆ 실물화재진압 화재 시나리오 1 ❖ 화원 성상 · 화원 : 0.3m² (54.8cm * 54.8cm) Pool Fire * 3 · 연료 : n-heptane (3.7 liter / Pool) · 배치 : 열차 중앙선에 따라 균일하게 배치 					
◆ 실물화재진압 화재 시나리오 2 ❖ 화원 성상 · 화원 : 0.1m(t) * 0.4m * 2.0m 2set (좌석 위에 배치) · 연료 : Non-Fire Retardant Polyether Foam (33kg/m³) · 배치 : 열차 중앙 측면 좌석부 	◆ 실물화재진압 화재 시나리오 2 ❖ 화원 성상 · 화원 : 0.1m(t) * 0.4m * 2.0m 2set (좌석 위에 배치) · 연료 : Non-Fire Retardant Polyether Foam (33kg/m³) · 배치 : 열차 중앙 측면 좌석부 					
◆ 실물화재진압 화재 시나리오 3 ❖ 화원 성상 · 화원 : 차폐된(obstructed) 0.6m² Pool Fire · 연료 : n-heptane (9 liter) · 배치 : 열차 중앙 	◆ 실물화재진압 화재 시나리오 3 ❖ 화원 성상 · 화원 : 차폐된(obstructed) 0.6m² Pool Fire · 연료 : n-heptane (9 liter) · 배치 : 열차 중앙 					
나. 화재시나리오 #3에서 화원의 크기는 적용대상 열차의 길이 차이를 보완하기 위하여 표 2와 같이 조정한다.	나. 화재시나리오 #3에서 화원의 크기는 적용대상 열차의 길이 차이를 보완하기 위하여 표 2와 같이 조정한다.					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

표 2 적용 차량의 길이에 화재시나리오 3의 화원 크기

적용 차량 길이(m)	≤10	10~15	15~18	18
시험 적용 길이(m)	10	15	18	
Pool Size (m)	0.548	0.671	0.735	0.

다. 시나리오 2번의 폴리에테르폼(Polyether Foam)은 난연 처리가 되지 않은 밀도 35kg/m³의 폴리에테르폼을 사용하여야 한다. 사용된 폼 재질의 연소 특성은 ISO의 발열량 시험에서 다음 표 3을 만족하여야 한다.

라. 풀(pool) 트레이 테두리의 높이는 300㎜이고 물과 기름을 채우고 15㎝의 프리보드(free borad)를 확보하여야 한다.

마. 측정

가) 시험공간의 천장 온도는 시험공간 중심을 따라 측정(10 cm 이내 거리)하는데 설치간격은 1 m 이하여야 한다.

나) 공간온도는 천장기준으로 수직거리 0.4, 0.8, 1.2, 1.6, 2.0 m 위치의 열전대 트리를 이용하여 측정하며, 트리의 위치는 3/9 L, 5/9 L 에 설치한다.

다) 온도 계측은 0.5mm 를 넘지 않는 직경의 열전대를 통해 이루어져야 하며, 실험 중 분사된 수분무가 열전대에 직접 접촉되지 않도록 하여야 한다.

라) 시나리오의 화원부에 화재 소화 여부를 계측할 수 있도록 열전대를 설치하여야 한다.

마) 각 화재시나리오의 화재 소화 여부를 판단하기 위하여 실험 영상이 촬영되어야 한다.

바) 시험중 소화시스템의 압력은 노즐 말단부에서 실시간으로 계측되어야 한다.

표 3. 콘칼로리미터 시험법 (Cone calorimeter test)

ISO 5660. 콘칼로리미터 시험법	
시험조건: 복사 조도 35 kW/m². 수평 위치	
표본 두께 50mm. 고정프레임 사	
항목	조건
점화 시간(s)	2-6
3분 평균 열 방출율, q180(kW/m²)	270±50
유효 연소 열량 (MJ/kg)	28±3
총 열 방출량 (MJ/m²)	50±12

(4) 절차

표 2 적용 차량의 길이에 화재시나리오 3의 화원 크기

적용 차량 길이(m)	≤10	10~15	15~18	18-
시험 적용 길이(m)	10	15	18	2
Pool Size (m)	0.548	0.671	0.735	0.7

다. 시나리오 2번의 폴리에테르폼(Polyether Foam)은 난연 처리가 되지 않은 밀도 35kg/m³의 폴리에테르폼을 사용하여야 한다. 사용된 폼 재질의 연소 특성은 ISO의 발열량 시험에서 다음 표 3을 만족하여야 한다.

라. 풀(pool) 트레이 테두리의 높이는 300㎜이고 물과 기름을 채우고 15㎝의 프리보드(free borad)를 확보하여야 한다.

마. 측정

가) 시험공간의 천장 온도는 시험공간 중심을 따라 측정(10 cm 이내 거리)하는데 설치간격은 1 m 이하여야 한다.

나) 공간온도는 천장기준으로 수직거리 0.4, 0.8, 1.2, 1.6, 2.0 m 위치의 열전대 트리를 이용하여 측정하며, 트리의 위치는 3/9 L, 5/9 L 에 설치한다.

다) 온도 계측은 0.5mm 를 넘지 않는 직경의 열전대를 통해 이루어져야 하며, 실험 중 분사된 수분무가 열전대에 직접 접촉되지 않도록 하여야 한다.

라) 시나리오의 화원부에 화재 소화여부를 계측할 수 있도록 열전대를 설치하여야 한다.

마) 각 화재시나리오의 화재 소화 여부를 판단하기 위하여 실험 영상이 촬영되어야 한다.

바) 시험중 소화시스템의 압력은 노즐 말단부에서 실시간으로 계측되어야 한다.

표 3. 콘칼로리미터 시험법 (Cone calorimeter test)

ISO 5660. 콘칼로리미터 시험법	
시험조건: 복사 조도 35 kW/m². 수평 위치	
표본 두께 50mm. 고정프레임 사	
항목	조건
점화 시간(s)	2-6
3분 평균 열 방출율, q180(kW/m²)	270±50
유효 연소 열량 (MJ/kg)	28±3
총 열 방출량 (MJ/m²)	50±12

(4) 절차

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
가. 점화 자동 또는 수동으로 점화한다. 점화원이 두 곳 이상인 경우 나중에 점화된 시간을 점화시간으로 한다. 나. 화재 확인 차량의 화재 감지 시스템 정상동작을 가정하여 점화 후 30초 이후에 동작하여 소화 여부를 확인 한다. 다. 유량측정 가) 소화 시스템의 소화제 유량은 총유량 50%,100% 미만일 경우 메시지를 송신하여 차량의 상태에 따라 중지 여부를 결정한다. 나) 육안으로 확인하여 화원의 소화 여부를 확인한다. 라. 시나리오 적용 가) 화재 시나리오1,2,3 중 검토 후 확정된 시나리오를 기준으로 시험을 실시한다. 마. 시험 중과 시험 종료 후의 관찰사항 가) 시험 중에는 다음의 사항들을 기록하여야 한다. (가) 점화 시각 (나) 소화시스템 활성화 시각 (다) 만약 화재가 소화되었다면 소화 시각 (라) 소화시스템 정지 시각 (마) 시험 종료 시각 (바) 모든 시험 데이터 수집 종료 시각 (사) 소화수 사용량 나) 시험 후 관찰사항 (가) 유류화재의 연료소진에 의한 자연소화 가능성 여부 확인 (나) A급 가연물의 연소 상태 (다) 시스템 부품들의 손상여부	가. 점화 자동 또는 수동으로 점화한다. 점화원이 두 곳 이상인 경우 나중에 점화된 시간을 점화시간으로 한다. 나. 화재 확인 차량의 화재 감지 시스템 정상동작을 가정하여 점화 후 30초 이후에 동작하여 소화 여부를 확인 한다. 다. 유량측정 가) 소화 시스템의 소화제 유량은 총유량 50%,100% 미만일 경우 메시지를 송신하여 차량의 상태에 따라 중지 여부를 결정한다. 나) 육안으로 확인하여 화원의 소화 여부를 확인한다. 라. 시나리오 적용 가) 화재 시나리오1,2,3 중 검토 후 확정된 시나리오를 기준으로 시험을 실시한다. 마. 시험 중과 시험 종료 후의 관찰사항 가) 시험 중에는 다음의 사항들을 기록하여야 한다. (가) 점화 시각 (나) 소화시스템 활성화 시각 (다) 만약 화재가 소화되었다면 소화 시각 (라) 소화시스템 정지 시각 (마) 시험 종료 시각 (바) 모든 시험 데이터 수집 종료 시각 (사) 소화수 사용량 나) 시험 후 관찰사항 (가) 유류화재의 연료소진에 의한 자연소화 가능성 여부 확인 (나) A급 가연물의 연소 상태 (다) 시스템 부품들의 손상여부				
4) 평가기준 ~~(1) 화재시나리오 1,2,3~~ ~~미분무수 소화시스템 가동 후 5분 이내에 완전히 소화되어야 한다.~~ (1) 화재시나리오 1 화원 3개가 모두 소화되거나, 소화시스템 가동 후 30초 경과시점부터의 30초 중앙 평균온도※와 점화 전 평균온도와의 차이가 모든 천장 온도 측정 지점에서 150℃ 이하로 유지되어야 한다. (2) 화재시나리오 2 미분무수 소화시스템 가동 후 5분 이내에 완전히 소화되어야 한다. (3) 화재시나리오 3 소화시스템 가동 후 30초 경과시점부터의 30초 중앙 평균온도※와 점화 전 평균온도와의 차이가 모든 온도 측정 지점에서 150℃ 이하로 유지되어야 한다. ※n초의 중앙평균온도는 *(n-15)초에서 (n+14)초의 사이의 시간평균값을 뜻하며, 30초의 중앙평균온도는 15초에서 44초까지의 시간평균한 값이며 31초의 중앙평균온도는 16초에서 45초의 시간평균을 뜻한다.	**4) 평가기준** ~~(1) 화재시나리오 1,2,3~~ ~~미분무수 소화시스템 가동 후 5분 이내에 완전히 소화되어야 한다.~~ (1) 화재시나리오 1 화원 3개가 모두 소화되거나, 소화시스템 가동 후 30초 경과시점부터의 30초 중앙 평균온도※와 점화 전 평균온도와의 차이가 모든 천장 온도 측정 지점에서 150℃ 이하로 유지되어야 한다. (2) 화재시나리오 2 미분무수 소화시스템 가동 후 5분 이내에 완전히 소화되어야 한다. (3) 화재시나리오 3 소화시스템 가동 후 30초 경과시점부터의 30초 중앙 평균온도※와 점화 전 평균온도와의 차이가 모든 온도 측정 지점에서 150℃ 이하로 유지되어야 한다. ※n초의 중앙평균온도는 *(n-15)초에서 (n+14)초의 사이의 시간평균값을 뜻하며, 30초의 중앙평균온도는 15초에서 44초까지의 시간평균한 값이며 31초의 중앙평균온도는 16초에서 45초의 시간평균을 뜻한다.				
5) 시험기록 시험 보고서는 다음의 정보를 포함하여야 한다. (1) 시험 주관기관 명칭 및 주소 (2) 시험 보고서의 날짜 및 고유문서번호	**5) 시험기록** 시험 보고서는 다음의 정보를 포함하여야 한다. (1) 시험 주관기관 명칭 및 주소 (2) 시험 보고서의 날짜 및 고유문서번호					

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section M</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(3) 의뢰인 성명 및 주소
(4) 시험 목적
(5) 제품 공급자 또는 제조업자의 성명 및 주소
(6) 제품의 명칭
(7) 제품 제공일자
(8) 시험 일자
(9) 시험방법
(10) 각 시험별 배치도
(11) 결론
(12) 시험 전, 시험 중, 시험 후의 관찰사항을 포함한 시험 결과
(13) 날짜 및 서명</td><td>(3) 의뢰인 성명 및 주소
(4) 시험 목적
(5) 제품 공급자 또는 제조업자의 성명 및 주소
(6) 제품의 명칭
(7) 제품 제공일자
(8) 시험 일자
(9) 시험방법
(10) 각 시험별 배치도
(11) 결론
(12) 시험 전, 시험 중, 시험 후의 관찰사항을 포함한 시험 결과
(13) 날짜 및 서명</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.10 전자제어기기시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전자제어기기의 환경특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 공기조화장치제어기
(2) 증발기/냉각기 팬용 인버터제어기
(3) 화재감지장치
(4) 승강문제어기
(5) 오물처리장치
(6) 장애인화장실자동문
(7) 출입문제어기
(8) 구원제동제어장치
(9) 제동블렌딩제어장치
(10) 제동전자제어장치
(11) 방송장치
(12) 열차무선장치
(13) 속도연산장치
(14) 속도지령장치
(15) 해치모듈 및 제어기
3) 참고규격
(1) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1: 철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항
(2) KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도차량 - 장치
4) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
(1) 외관 구조 및 치수 검사
해당 전자제어기기의 외관 구조 및 치수시험은 다음과 같이 시행한다.
가. 외관 구조검사
<table><tr><th>시험품</th><th>적 용 규 격</th><th>평</th></tr><tr><td>전자제어기기</td><td>제작사 도면에 따름</td><td>설계도 이상</td></tr></table>
나. 치수 검사</td><td>5.1.10 전자제어기기시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전자제어기기의 환경특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 공기조화장치제어기
(2) 증발기/냉각기 팬용 인버터제어기
(3) 화재감지장치
(4) 승강문제어기
(5) 오물처리장치
(6) 장애인화장실자동문
(7) 출입문제어기
(8) 구원제동제어장치
(9) 제동블렌딩제어장치
(10) 제동전자제어장치
(11) 방송장치
(12) 열차무선장치
(13) 속도연산장치
(14) 속도지령장치
(15) 해치모듈 및 제어기
3) 참고규격
(1) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1: 철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항
(2) KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도차량 - 장치
4) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
(1) 외관 구조 및 치수 검사
해당 전자제어기기의 외관 구조 및 치수시험은 다음과 같이 시행한다.
가. 외관 구조검사
<table><tr><th>시험품</th><th>적 용 규 격</th><th>평</th></tr><tr><td>전자제어기기</td><td>제작사 도면에 따름</td><td>설계도 이상</td></tr></table>
나. 치수 검사</td><td>Section M

- 전자제어기기시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td><td>- 전자제어기기시험에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>국내기술기준

- 전자제어기기시험을 규정

미국AAR기술기준
- Section M에는 전자제어기기시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준

- 전자제어기기시험에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준

- 전자제어기기시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준

- 전자제어기기시험에 대한 언급이 없음</td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	제작사 도면에 따름	설계 도

(2) 절연시험

해당 전자제어기기의 절연시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 절연 저항 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704	≥

나. 내전압 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704	이상

다. 접지 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704	이상

(3) 전원 변동

해당 전자제어기기의 전원 변동시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 직류전원 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571	이상

(4) 성능

해당 전자제어기기의 성능시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 입출력 단자 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	제작사와 협의에 따름	이상

나. 통신단자시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	해당 장치와 연결하여 기능을 확인	이상 (해당 기능을 모의측정

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	제작사 도면에 따름	설계 도

(2) 절연시험

해당 전자제어기기의 절연시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 절연 저항 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704	≥

나. 내전압 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704	이상

다. 접지 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704	이상

(3) 전원 변동

해당 전자제어기기의 전원 변동시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 직류전원 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571	이상

(4) 성능

해당 전자제어기기의 성능시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 입출력 단자 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	제작사와 협의에 따름	이상

나. 통신단자시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	해당 장치와 연결하여 기능을 확인	이상 (해당 기능을 모의측정

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(5) 전자파 적합성 해당 전자제어기기의 전자파 적합성 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. (6) 온도시험 해당 전자제어기기의 온도시험은 저온시험, 고온시험, 온도사이클시험(온도변화시험), 고온고습시험(12 + 12시간 사이클) 및 저온방치시험을 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. (7) 진동,충격시험 해당 전자제어기기의 진동,충격시험은 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 5) 시험방법 및 절차 시험방법 및 절차는 적용규격에 따르며 규격이 정의되지 않은 경우에는 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 전자제어기기 형식명 및 제조자번호 (3) 측정항목별 결과 (4) 기타 특이사항	(5) 전자파 적합성 해당 전자제어기기의 전자파 적합성 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. (6) 온도시험 해당 전자제어기기의 온도시험은 저온시험, 고온시험, 온도사이클시험(온도변화시험), 고온고습시험(12 + 12시간 사이클) 및 저온방치시험을 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. (7) 진동,충격시험 해당 전자제어기기의 진동,충격시험은 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 5) 시험방법 및 절차 시험방법 및 절차는 적용규격에 따르며 규격이 정의되지 않은 경우에는 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 전자제어기기 형식명 및 제조자번호 (3) 측정항목별 결과 (4) 기타 특이사항					
5.1.11 유리창 시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 전면유리창, 측면유리창 및 내부유리창의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 전면유리창 : 철도 차량의 전면부 또는 후면부에 설치되는 운전실 앞 유리창 (2) 측면유리창 : 운전실을 포함하여 철도 차량 구조체 측면에 설치되는 유리창 (3) 내부유리창 : 철도차량간 통로창유리 및 기타 실내에 설치되는 유리창 3) 참고규격 (1) KS L 2002:강화유리 (2) KS L 2003:복층유리 (3) KS L 2004:접합유리 (4) KS R ISO 3538:도로차량 - 안전 유리 재료 - 광학적 상태량 시험방법 (5) EN 15152:Railway applications - Front windscreens for train cabs (6) UIC 566 OR Loadings of coach bodies and their components **4) 시험 방법** (1) 시험조건 가. 모든 유리창은 창틀을 포함하여 가능한 차량에 설치되는 것과 동일한 재료, 형상, 크기, 방법으로 제작된 상태에서 시험을 실시하며 동	**5.1.11 유리창 시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 전면유리창, 측면유리창 및 내부유리창의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 전면유리창 : 철도 차량의 전면부 또는 후면부에 설치되는 운전실 앞 유리창 (2) 측면유리창 : 운전실을 포함하여 철도 차량 구조체 측면에 설치되는 유리창 (3) 내부유리창 : 철도차량간 통로창유리 및 기타 실내에 설치되는 유리창 3) 참고규격 (1) KS L 2002:강화유리 (2) KS L 2003:복층유리 (3) KS L 2004:접합유리 (4) KS R ISO 3538:도로차량 - 안전 유리 재료 - 광학적 상태량 시험방법 (5) EN 15152:Railway applications - Front windscreens for train cabs (6) UIC 566 OR Loadings of coach bodies and their components **4) 시험 방법** (1) 시험조건 가. 모든 유리창은 창틀을 포함하여 가능한 차량에 설치되는 것과 동일한 재료, 형상, 크기, 방법으로 제작된 상태에서 시험을 실시하며 동	Section M **S-5101 기관차 운전실 유리창 재료** 1.3 유리창의 재료는 본 명세서에 포함된 요구 사항 이외에 FRA 인증 요구 사항을 충족해야 한다. **3.0 구조의 평가** 3.1 전부 및 후부 유리창은 미국 국가 표준 Section 5의 “고속 도로 차량 운전을 위한 안전 유리창 재료에 대한 안전 코드 (ASSI, Z26.1-1977)” 시험 항목을 준수할 것이다. 만약 재료가 플라스틱과 유리 표면 두 개 모두를 갖고 있다면, 두가지 시험 모두를 수행하여야 한다. 테스트 15에서, 편차와 일그러짐, 아크 7.0분의 최대 편차는 허용된다. 3.2 측면의 유리창 재료는 테스트 17로 대체 될 테스트 18, 내마모성을	- 유리창 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 유리창 시험을 규정 미국AAR기술기준 - ASSI, Z26.1-1977 시험항목 준수를 규정 일본기술기준 - 유리창 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - ASSI, Z26.1-1977 시험항목 준수를 규정 일본기술기준 - 유리창 시험에 대한 언급이 없음

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>일한 형상 및 크기 등을 적용하기 어려운 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다.
나. 측면유리창 및 내부유리창의 종류별로 크기만 다를 경우 협의하여 대표 유리창을 선정하여 시험할 수 있다.
다. 모든 유리창은 종류에 따라 강화유리일 경우 KS L 2002, 복층유리일 경우 KS L 2003, 접합유리일 경우 KS L 2004에 의한 요건 또는 동등 이상의 국제표준 요건을 따르며 성능 확인이 필요한 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다.
라. 별도로 온도 조건을 지정한 경우를 제외하고 상온에서 실시한다.
(2) 시험항목
각 유리창에 대한 시험의 종류는 표 1에 나타내었다.
표 1 시험의 종류
<table>
<tr><th colspan="2">시험의 종류</th><th>전면
유리창</th><th>측면
유리</th></tr>
<tr><td rowspan="8">기계적
특성</td><td>충돌시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>박리시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>내구 압력시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>터널 진출입 압력파 시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>피로하중시험</td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td>극한 온도 변화 시험</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>수직 집중하중 시험</td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td>압력과 수직 집중하중 복합시험</td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td rowspan="5">광학적
특성</td><td>2차 상 분리 시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>광학적 왜곡 시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>헤이즈 시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>투과도 시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>색도 시험</td><td>○</td><td></td></tr>
</table>
(3) 시험장비
시험장비는 충돌시험장치, 챔버(압력/하중/온도) 시험장치, 광학특성 시험장치와 시험목적, 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다.
(4) 측정방법
가. 충돌시험(Impact test)
유리창의 충돌시험 방법은 아래와 같다.
가) 전면유리창의 충돌시험은 EN 15152을 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다.
나) 충돌시험은 (0±0.5) ℃에서 2회, (20±5) ℃에서 2회로 총 4회 실시한다.
나. 박리시험(Spalling test)
유리창의 박리시험 방법은 아래와 같다.
가) 전면유리창의 박리시험은 EN 15152를 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다.
나) 박리시험은 충동실험과 병행하여 실시한다.
다. 내구 압력시험(Sustained pressure test)</td>
<td>일한 형상 및 크기 등을 적용하기 어려운 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다.
나. 측면유리창 및 내부유리창의 종류별로 크기만 다를 경우 협의하여 대표 유리창을 선정하여 시험할 수 있다.
다. 모든 유리창은 종류에 따라 강화유리일 경우 KS L 2002, 복층유리일 경우 KS L 2003, 접합유리일 경우 KS L 2004에 의한 요건 또는 동등 이상의 국제표준 요건을 따르며 성능 확인이 필요한 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다.
라. 별도로 온도 조건을 지정한 경우를 제외하고 상온에서 실시한다.
(2) 시험항목
각 유리창에 대한 시험의 종류는 표 1에 나타내었다.
표 1 시험의 종류
<table>
<tr><th colspan="2">시험의 종류</th><th>전면
유리창</th><th>측면
유리</th></tr>
<tr><td rowspan="8">기계적
특성</td><td>충돌시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>박리시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>내구 압력시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>터널 진출입 압력파 시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>피로하중시험</td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td>극한 온도 변화 시험</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>수직 집중하중 시험</td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td>압력과 수직 집중하중 복합시험</td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td rowspan="5">광학적
특성</td><td>2차 상 분리 시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>광학적 왜곡 시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>헤이즈 시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>투과도 시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>색도 시험</td><td>○</td><td></td></tr>
</table>
(3) 시험장비
시험장비는 충돌시험장치, 챔버(압력/하중/온도) 시험장치, 광학특성 시험장치와 시험목적, 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다.
(4) 측정방법
가. 충돌시험(Impact test)
유리창의 충돌시험 방법은 아래와 같다.
가) 전면유리창의 충돌시험은 EN 15152을 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다.
나) 충돌시험은 (0±0.5) ℃에서 2회, (20±5) ℃에서 2회로 총 4회 실시한다.
나. 박리시험(Spalling test)
유리창의 박리시험 방법은 아래와 같다.
가) 전면유리창의 박리시험은 EN 15152를 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다.
나) 박리시험은 충동실험과 병행하여 실시한다.
다. 내구 압력시험(Sustained pressure test)</td>
<td>
<table>
<tr><th colspan="2">Glass Surface</th><th colspan="2">Plastic Surface</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Light Stability2</td><td>2</td><td>Luminous Transmittance</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Luminous Transmittance</td><td>15</td><td>Deviation and Distortion</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Humidity Test</td><td>16</td><td>Weathering Test</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Deviation and Distortion</td><td>18</td><td>Abrasion Resistance</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Abrasion Resistance</td><td>19</td><td>Chemical Resistance</td></tr>
<tr><td>28</td><td>Temperature Change</td><td>20</td><td>Chemical Resistant</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>21</td><td>Dimensional Stability</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>24</td><td>Flammability</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>28</td><td>Temperature Change</td></tr>
</table>
제외하고, 위 단락 3.1의 부분 혹은 적용 부분을 준수할 것이다. 퍼센트로 5%의 변화 미만의 내마모성. 그리고 테스트 15, 편차와 왜곡은 표본이 스크린으로부터 14인치(356㎜) 이동된 후에 멈추어질 것이다.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
유리창의 내구 압력시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력을 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 정해진 시험 압력을 일정시간 이상 지속하여 가한다. 전면유리창의 경우, 시험 압력은 차량 속도 및 길이, 공기역학적 특성, 기밀성과 터널의 기하학적 형상 등으로 철도차량에 따른 운행환경을 고려하여 설정한다. 다) 유리창의 내측 및 외측에 대하여 각각 시험을 수행한다. 라) 압력을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 라. 터널 진출입 압력파 시험(Transient pressure test) 유리창의 터널 진출입 압력파 시험 방법은 아래와 같다. 단, 설계단계에서 수치해석, 강도계산 등을 통하여 충분히 검증이 가능한 경우 해당 시험을 대신할 수 있다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력파를 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 과도적인 압력파를 일정시간 이상 지속하여 가한다. 다) 압력파는 차량 속도 및 길이, 공기역학적 특성, 기밀성과 터널의 기하학적 형상 등을 고려하여 철도차량이 터널 진출입시 전면유리창 외부에 발생하는 과도적인 압력으로 산출한다. 라) 유리창의 외측에 대하여 시험을 수행한다. 마) 과도적인 압력파를 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 마. 피로하중 시험(Fatigue loading test) 측면유리창에 대해 UIC 566 OR에 따른 피로하중 시험을 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 바. 극한 온도 변화 시험(Extreme fluctuations of temperature test) 전면유리창 및 측면유리창에 대해 UIC 566 OR에 따른 극한 온도 변화 시험을 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 사. 수직집중하중시험(Concentrated perpendicular load test) 유리창의 수직집중하중시험 방법은 아래와 같다.	유리창의 내구 압력시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력을 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 정해진 시험 압력을 일정시간 이상 지속하여 가한다. 전면유리창의 경우, 시험 압력은 차량 속도 및 길이, 공기역학적 특성, 기밀성과 터널의 기하학적 형상 등으로 철도차량에 따른 운행환경을 고려하여 설정한다. 다) 유리창의 내측 및 외측에 대하여 각각 시험을 수행한다. 라) 압력을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 라. 터널 진출입 압력파 시험(Transient pressure test) 유리창의 터널 진출입 압력파 시험 방법은 아래와 같다. 단, 설계단계에서 수치해석, 강도계산 등을 통하여 충분히 검증이 가능한 경우 해당 시험을 대신할 수 있다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력파를 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 과도적인 압력파를 일정시간 이상 지속하여 가한다. 다) 압력파는 차량 속도 및 길이, 공기역학적 특성, 기밀성과 터널의 기하학적 형상 등을 고려하여 철도차량이 터널 진출입시 전면유리창 외부에 발생하는 과도적인 압력으로 산출한다. 라) 유리창의 외측에 대하여 시험을 수행한다. 마) 과도적인 압력파를 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 마. 피로하중 시험(Fatigue loading test) 측면유리창에 대해 UIC 566 OR에 따른 피로하중 시험을 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 바. 극한 온도 변화 시험(Extreme fluctuations of temperature test) 전면유리창 및 측면유리창에 대해 UIC 566 OR에 따른 극한 온도 변화 시험을 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 사. 수직집중하중시험(Concentrated perpendicular load test) 유리창의 수직집중하중시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창을 지지대에 고정하고					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
가) 유리창을 지지대에 고정하고 0.1m × 0.1m 면적에 측면유리창의 경우 0.8kN 수직집중하중을 가한다. 나) 내부유리창의 경우 2.5 kN의 수직집중하중을 가한다. 단, 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 8)압력과 수직 집중하중 복합시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 다) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 그리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 라) 유리창의 내측 및 외측에 대하여 각각 시험을 수행한다. 마) 집중하중을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 아. 압력과 수직 집중하중 복합시험 (Pressure-concentrated load combine test) 유리창의 압력과 수직 집중하중 복합시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력을 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 2.5kPa 압력과 0.1m × 0.1m 면적에 0.8kN의 수직집중하중을 동시에 가한다. 단, 도시철도차량 측면유리창이 복층유리인 경우 제작사가 제안한 하중으로 시험할 수 있다. 다) 또한 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 7) 수직집중하중시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 라) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 그리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 마) 유리창의 양면에 대하여 각각 시험을 수행한다.	0.1m × 0.1m 면적에 측면유리창의 경우 0.8kN 수직집중하중을 가한다. 나) 내부유리창의 경우 2.5 kN의 수직집중하중을 가한다. 단, 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 8)압력과 수직 집중하중 복합시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 다) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 그리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 라) 유리창의 내측 및 외측에 대하여 각각 시험을 수행한다. 마) 집중하중을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 아. 압력과 수직 집중하중 복합시험 (Pressure-concentrated load combine test) 유리창의 압력과 수직 집중하중 복합시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력을 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 2.5kPa 압력과 0.1m × 0.1m 면적에 0.8kN의 수직집중하중을 동시에 가한다. 단, 도시철도차량 측면유리창이 복층유리인 경우 제작사가 제안한 하중으로 시험할 수 있다. 다) 또한 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 7) 수직집중하중시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 라) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 그리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 마) 유리창의 양면에 대하여 각각 시험을 수행한다. 바) 압력을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
바) 압력을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 자. 2차 상 분리시험(2nd inage separation test) 유리창의 2차 상 분리시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 차. 광학적 왜곡시험(Optical distortion test) 유리창의 광학적 왜곡시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 카. 헤이즈시험(Haze test) 유리창의 헤이즈시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 타. 투과도시험(Transmittance test) 유리창의 투과도시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 파. 색도시험(Chromaticity test) 유리창의 색도시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. (5) 결과의 분석 결과는 각 측정항목 별 적용 표준 및 제작사 설계기준에 제시된 방법에 따라 분석한다. 5) 평가 기준 (1) 충돌시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (2) 박리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (3) 내구압력시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (4) 터널진출입 압력파시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (5) 피로하중시험에 대한 평가기준은 UIC 566 OR에 따라 제시된다. (6) 극한온도변화시험에 대한 평가기준은 UIC 566 OR에 따라 제시된다. (7) 수직집중하중시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (8) 압력과 수직집중하중 복합시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (9) 2차 상 분리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (10) 광학적 왜곡시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (11) 헤이즈시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (12) 투과도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (13) 색도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 프로젝트명 (3) 시험기의 종류·형식·측정 장치 등 (4) 측정 항목별 시험 조건 및 산출 내역 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 자. 2차 상 분리시험(2nd inage separation test) 유리창의 2차 상 분리시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 차. 광학적 왜곡시험(Optical distortion test) 유리창의 광학적 왜곡시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 카. 헤이즈시험(Haze test) 유리창의 헤이즈시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 타. 투과도시험(Transmittance test) 유리창의 투과도시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 파. 색도시험(Chromaticity test) 유리창의 색도시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. (5) 결과의 분석 결과는 각 측정항목 별 적용 표준 및 제작사 설계기준에 제시된 방법에 따라 분석한다. 5) 평가 기준 (1) 충돌시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (2) 박리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (3) 내구압력시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (4) 터널진출입 압력파시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (5) 피로하중시험에 대한 평가기준은 UIC 566 OR에 따라 제시된다. (6) 극한온도변화시험에 대한 평가기준은 UIC 566 OR에 따라 제시된다. (7) 수직집중하중시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (8) 압력과 수직집중하중 복합시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (9) 2차 상 분리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (10) 광학적 왜곡시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (11) 헤이즈시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (12) 투과도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (13) 색도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 프로젝트명 (3) 시험기의 종류·형식·측정 장치 등 (4) 측정 항목별 시험 조건 및 산출 내역 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.1.12 의자강도시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 객실의자의 정하중 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 UIC 566: Loadings of Coach Bodies And Their Components	**5.1.12 의자강도시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 객실의자의 정하중 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 UIC 566: Loadings of Coach Bodies And Their Components	Section M **RP-5104 기관차 운전석** **1.0 범위** 1.1 이 권장 절차는 본선 기관차에서 기관차 운전실 좌석의 구조를	- 의자강도시험에 대한 언급이 없음	국내기술기준 - 의자강도시험을 규정 미국AAR기술기준	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 의자강도 시험을 규정 일본기술기준

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
3) 시험 방법 (1) 시험체 조건 가. 최종 도면에 의하여 이상이 없는지 육안으로 확인한다. 나. 사용상 유해한 흠, 녹, 변형, 부풀음, 균열, 오손 등이 없는지 육안으로 확인하여 이상이 없는 완제품을 대상으로 한다. (2) 측정항목 및 측정위치 가. 객실의자의 측정지점과 정하중 기준은 각각 그림 1, 표1과 같다.	3) 시험 방법 (1) 시험체 조건 가. 최종 도면에 의하여 이상이 없는지 육안으로 확인한다. 나. 사용상 유해한 흠, 녹, 변형, 부풀음, 균열, 오손 등이 없는지 육안으로 확인하여 이상이 없는 완제품을 대상으로 한다. (2) 측정항목 및 측정위치 가. 객실의자의 측정지점과 정하중 기준은 각각 그림 1, 표1과 같다.	규제하는 성능 시험 과 성능 및 설계 요구사항을 다룬다. 이것은 1981년 8월 1일 이후에 새로 주문된 본선형 기관차에 유효하다. 3.0 시험 요구사항 기반과 설치대를 포함하는 조립된 좌석은 다음 시험을 견딜 수 있어야 한다. 3.1 좌석 쿠션과 팔걸이에는 그림. 3.1 및 3.2에 나타난 대로 400-lb의 중량이 수직으로 가해져야 한다. 내장재, 골조 및 설치대를 포함하는 좌석 쿠션은 이 하중의 결과로 손상, 영구적인 변형 또는 떨어진 용접이 없어야 한다. 팔걸이는 최대 1/8 in.의 영구적인 변형을 보일 수 있으나, 경첩에서 어떠한 파손도 보이지 않아야 한다.		- 의자강도시험을 규정 일본기술기준 - 의자강도시험에 대한 언급이 없음		- 의자강도시험에 대한 언급이 없음

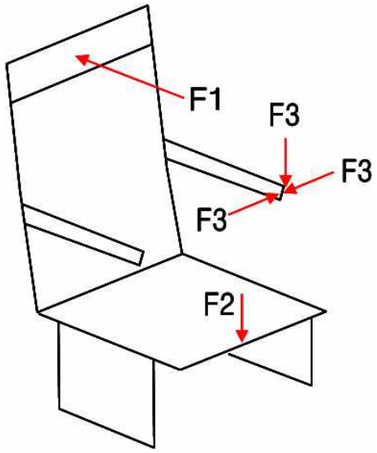


그림 1. 객실의자의 정하중 작용 기준

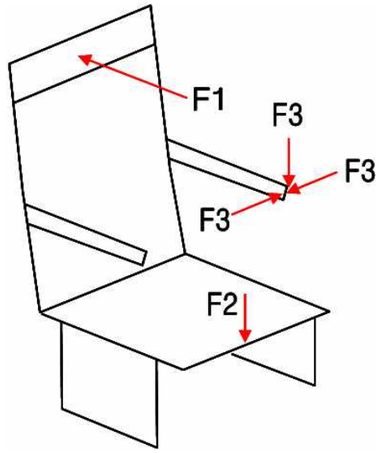


그림 1. 객실의자의 정하중 작용 기준

표 1 객실의자의 정하중 부하 인가 기준

구분	측정 위치	하중 값 [N]	가압판 크기[㎜]
F1	등받이 상부 전/후방	1500	380×380
F2	의자 전방 하방향	1000	380×220
F3	팔걸이 끝단	750	Φ250

표 1 객실의자의 정하중 부하 인가 기준

구분	측정 위치	하중 값 [N]	가압판 크기[㎜]
F1	등받이 상부 전/후방	1500	380×380
F2	의자 전방 하방향	1000	380×220
F3	팔걸이 끝단	750	Φ250

(3) 측정 횟수
각 방향 하중별 각 3회 이상 측정한다.
(4) 측정 장비
의자의 기능 부위별 정하중 강도를 측정하기 위한 장비는 정하중시험기, 줄자, 레이아웃머신(Lay-out machine) 등으로 한다.
(5) 측정방법
가. 초기 하중 0 %에서 서서히 하중값 100%를 구조물의 시험지점에 가한다.
나. 초기 하중 제거 후 측정기의 영점을 설정한다.
다. 하중을 가한 후 유지한 상태에서 변위량을 측정한다.
라. 하중을 제거한 후 변위량을 측정한다.
마. 시험 중 시험 후 크랙 또는 파손 여부를 확인한다.
4) 결과의 분석
(1) 시험 중 또는 시험 후 균열이나 파손을 육안으로 확인한다.
(2) 하중을 가하기 전의 기준점을 설정한다. 하중을 가했을 때 변형량을 측정한다. 하중을 제거한 후

(3) 측정 횟수
각 방향 하중별 각 3회 이상 측정한다.
(4) 측정 장비
의자의 기능 부위별 정하중 강도를 측정하기 위한 장비는 정하중시험기, 줄자, 레이아웃머신(Lay-out machine) 등으로 한다.
(5) 측정방법
가. 초기 하중 0 %에서 서서히 하중값 100%를 구조물의 시험지점에 가한다.
나. 초기 하중 제거 후 측정기의 영점을 설정한다.
다. 하중을 가한 후 유지한 상태에서 변위량을 측정한다.
라. 하중을 제거한 후 변위량을 측정한다.
마. 시험 중 시험 후 크랙 또는 파손 여부를 확인한다.
4) 결과의 분석
(1) 시험 중 또는 시험 후 균열이나 파손을 육안으로 확인한다.
(2) 하중을 가하기 전의 기준점을 설정한다. 하중을 가했을 때 변형량을 측정한다. 하중을 제거한 후

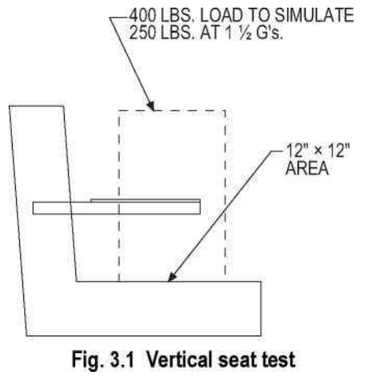


Fig. 3.1 Vertical seat test

Fig. 3.1 Vertical seat test
그림. 3.1 수직 좌석 시험

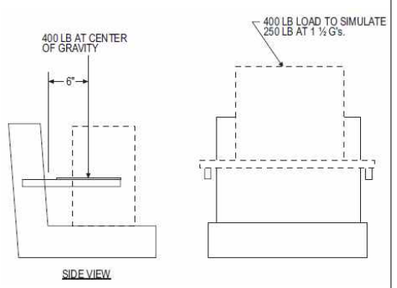
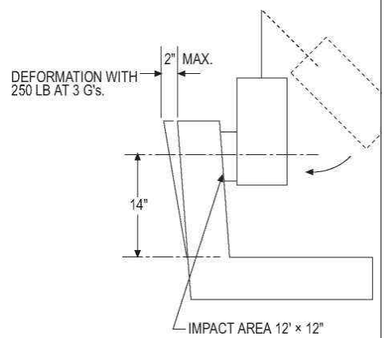
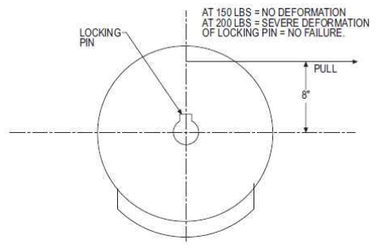


그림. 3.2 수직 팔걸이 시험

3.2 그림. 3.3에 나타난 대로 250-lb 추는 각각 1 1/2 및 3 G의

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
기준점의 변화를 측정한다. 5) 평가 기준 (1) 시험 후 균열이나 파손이 없어야 한다. (2) 영구 변형량이 없어야 한다. 단, 하중을 제거한 후의 변형량이 하중을 가했을 때의 변형량의 10% 이내이어야 한다. (3) 시험 후 정상 기능을 유지해야 한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨) (2) 객실의자의 치수를 포함한 외형상태 (3) 초기기준점 (4) 하중을 가한 상태에서의 변형량 (5) 하중을 제거한 후의 변형량 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	기준점의 변화를 측정한다. 5) 평가 기준 (1) 시험 후 균열이나 파손이 없어야 한다. (2) 영구 변형량이 없어야 한다. 단, 하중을 제거한 후의 변형량이 하중을 가했을 때의 변형량의 10% 이내이어야 한다. (3) 시험 후 정상 기능을 유지해야 한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨) (2) 객실의자의 치수를 포함한 외형상태 (3) 초기기준점 (4) 하중을 가한 상태에서의 변형량 (5) 하중을 제거한 후의 변형량 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	충격력을 만들어내도록 등받이에 수평으로 충돌되어야 한다. 1 1/2 G에서 등받이는 손상이나 영구적인 변형을 보이지 않아야 한다. 3 G에서 등받이는 최대 2 in.의 영구적인 변형을 보일 수 있으나, 등받이의 골조에서 용접 균열이나 다른 유형의 고장을 보이지 않아야 한다. 좌석이 설치대로부터 이동하지 않아야 하고, 기반이나 설치대의 영구적인 변형이 일어나지 않아야 한다.  250 LB로 1 ½ G에서 변형 없음 250 LB로 3 G에서 2″ 변형 그림. 3.3 길이방향 충돌 시험 3.3 좌석의 회전방향 안정성은 그림. 3.4대로 시험될 것이다. 160-lb 회전력은 좌석 고장을 발생시키지 않아야 하지만, 회전을 방지하는 잠금 핀의 영구적인 변형을 일으킬 수 있다.  그림. 3.4 회전 시험 **5. 검사 및 거절**			

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		5.1 제조사는 자신의 좌석이 이 사양에 따른다는 것을 인증해야 한다. 구매자는 좌석과 모든 부속물의 승낙 또는 거절을 다루기 위해 검사하거나 시험을 할 수 있다. 그러한 시험 및 검사는 구매자의 비용으로 이루어져야 하며, 제품 수령의 60일 이내여야 한다. 5.2 이 사양의 요구사항을 만족하는데 실패한 좌석은 거절되어야 한다. 최초 검사 후에 해로운 결함을 보이는 물질은 수용이 거절되고 제조사에게 통지될 것이다.				
5.2 구성품시험~~의 시험규격~~ **5.2.1 구조체 하중시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 구조체에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies (2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) (3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons (4) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General (5) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer (6) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements (7) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements (8) EN 15085-5:Railway applications.	**5.2 구성품시험~~의 시험규격~~** **5.2.1 구조체 하중시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 구조체에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies (2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) (3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons (4) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General (5) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer (6) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements (7) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements (8) EN 15085-5:Railway applications.	Section M - 구조체 하중시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**국내기술기준** -차량구조체에 대한 하중시험을 상세하게 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 구조체 하중시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** -구조체 하중시험에 대한 규정이 없음	기준안 유지	**미국AAR기술기준** - 구조체 하중시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것. [해설] 차체에는 안전상 필요한 강도나 구조가 요구될 뿐만 아니라, 그 용도에 따른 편리성 이나 보수성이 요구된다. (1) 차체의 기본적 특징 철도차량의 차체는 차량을 구성하는 가장 중요한 부분이다. 철도차량의 차체는 일반 건축구조물과 달리 동요나 변동하는 하중에 견디는 것이 요구된다. . 차체는 주행 중 끊임없이 전후의 차량으로부터 차 끝을

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation
(9) UIC 566:Loadings of coach bodies and their components
(10) KS R 9223 통근형 전차 - 차체설계 통칙
(11) KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법
3) 시험 방법
(1) 시험체 조건
시험체는 차량의 의장을 제외한 골격을 갖춘 구조체를 대상으로 한다.
(2) 시험종류 및 측정항목
가. 구조체하중시험의 세부시험으로는 수직하중시험, 압축하중시험, 인장하중시험, 조합하중시험, 운행하중시험, 3점지지하중시험시험, 리프팅/잭킹, 고유진동수시험(x,y,z)으로 구성된다.
나. 제 가항에도 불구하고, 철도차량의 설계특성에 따라 별표 7 및 EN 12663-1의 제9장(Validation programme)을 참고하여 세부시험 항목은 신청자(제작자)와 협의하여 조정할 수 있다.
다. 제 가항에 따라 시험을 수행할 경우 시험별 측정항목을 표 1과 같다. 제 2)항에 따라 세부시험이 조정되는 경우에는 측정항목을 조정해야 한다.
표 1. 시험종류별 측정항목
<table><tr><th rowspan="2">시험종류</th><th colspan="3">측정항목</th></tr><tr><th>응력</th><th>변위량</th><th>진동수</th></tr><tr><td>수직하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>압축하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>인장하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>조합하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>운행하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>리프팅/잭킹</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>3점지지시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>고유진동수 측정시험 (x,y,z)</td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>※ 수직방향 고유진동수(굽힘, 비틀림)는 시험으로 입증하고, 횡방향 및 진행방향 고유진동수는 해석으로 입증할 수 있다.
(3) 측정 장비
측정장비는 응력과 변위량, 진동수를 측정하기에 적합한 장비로 대표적인 계측기는 스트레인게이지, 다이얼게이지, 가속도계, 로드셀 등이 있으며 각 계측기는 측정특성을 충분히 반영할 수 있어야 한다.</td><td>Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation
(9) UIC 566:Loadings of coach bodies and their components
(10) KS R 9223 통근형 전차 - 차체설계 통칙
(11) KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법
3) 시험 방법
(1) 시험체 조건
시험체는 차량의 의장을 제외한 골격을 갖춘 구조체를 대상으로 한다.
(2) 시험종류 및 측정항목
가. 구조체하중시험의 세부시험으로는 수직하중시험, 압축하중시험, 인장하중시험, 조합하중시험, 운행하중시험, 3점지지하중시험시험, 리프팅/잭킹, 고유진동수시험(x,y,z)으로 구성된다.
나. 제 가항에도 불구하고, 철도차량의 설계특성에 따라 별표 7 및 EN 12663-1의 제9장(Validation programme)을 참고하여 세부시험 항목은 신청자(제작자)와 협의하여 조정할 수 있다.
다. 제 가항에 따라 시험을 수행할 경우 시험별 측정항목을 표 1과 같다. 제 2)항에 따라 세부시험이 조정되는 경우에는 측정항목을 조정해야 한다.
표 1. 시험종류별 측정항목
<table><tr><th rowspan="2">시험종류</th><th colspan="3">측정항목</th></tr><tr><th>응력</th><th>변위량</th><th>진동수</th></tr><tr><td>수직하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>압축하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>인장하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>조합하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>운행하중시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>리프팅/잭킹</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>3점지지시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>고유진동수 측정시험 (x,y,z)</td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>※ 수직방향 고유진동수(굽힘, 비틀림)는 시험으로 입증하고, 횡방향 및 진행방향 고유진동수는 해석으로 입증할 수 있다.
(3) 측정 장비
측정장비는 응력과 변위량, 진동수를 측정하기에 적합한 장비로 대표적인 계측기는 스트레인게이지, 다이얼게이지, 가속도계, 로드셀 등이 있으며 각 계측기는 측정특성을 충분히 반영할 수 있어야 한다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>통해 인장, 압 축 등의 하중을 받는다.
(2) 차체에 요구되는 조건
철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도 충분히 견디어내는 것 이외에, 쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다.
① 안전성
차체는 여객 및 화물 등을 안전하게 수송하기 위해 충분한 강도를 확보할 필요가 있다. 따라서 강도의 조건설정은 중요해진다. (또한 신간선 등의 고속차량에서는 터널 내의 출입에 따르는 내압변화 등에 대응할 수 있는 기밀구조가 필요가 된다) 이 밖에 장대터널, 지하선 등을 주행하는 차량에서는 열차화재 등과 같은 불의의 사고에도 대응할 수 있도록 차체는 관통 구조, 사용 재료는 불연성, 난연성 재료를 사용하는 것 등도 배려된다.
② 쾌적성과 편리성
③ 경제성 보수성
철도차량의 차체는 일반적으로 20년 이상에 걸쳐 사용된다. 따라서 차체는 초기 제작비 및 사용기간 중에 소요되는 보수비의 총액을 가능한 한 작게한 비용성능이 높은 차량으로 하지 않으면 안 된다. 이것을 위해서는 동력비, 궤도보수비용의 절감 등을 위한 경량화 구조, 유지관리를 위한 방부식 구조 등에 대한 검토도 필요하게 된다.
2 설계사상
(1) 하중 조건
차체에 요구되는 강도는 사용 조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요</td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(4) 측정점의 선정방법 가. 응력의 측정점 가) 강도계산의 결과 높은응력 발생이 예측되는 부분 나) 형상 및 단면의 급변화부분, 용접비드의 끝단부 등 응력집중이 예측되는 부분 다) 구조체 제작시 용접, 가공 등 주의를 요하는 부분 나. 변위량의 측정점 가) 차량의 길이방향으로 수직방향의 변위량 (가) 구조체의 지지점 (나) 출입구의 개구부 양단 (다) 변형상태가 관측 가능한 위치로 대략 등간격이 되는 점 나) 차량단면내의 변위량 형상 및 단면의 급변화부분등, 구조체의 성능에 영향을 미치는 점으로 한다. 다. 진동수의 측정점 진동수의 측정점은 고유모드가 가장 명확하게 나타나는 점으로 한다.	(4) 측정점의 선정방법 가. 응력의 측정점 가) 강도계산의 결과 높은응력 발생이 예측되는 부분 나) 형상 및 단면의 급변화부분, 용접비드의 끝단부 등 응력집중이 예측되는 부분 다) 구조체 제작시 용접, 가공 등 주의를 요하는 부분 나. 변위량의 측정점 가) 차량의 길이방향으로 수직방향의 변위량 (가) 구조체의 지지점 (나) 출입구의 개구부 양단 (다) 변형상태가 관측 가능한 위치로 대략 등간격이 되는 점 나) 차량단면내의 변위량 형상 및 단면의 급변화부분등, 구조체의 성능에 영향을 미치는 점으로 한다. 다. 진동수의 측정점 진동수의 측정점은 고유모드가 가장 명확하게 나타나는 점으로 한다.					하다. 하중조건에 대해서는 주행 하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환 방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하 여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다.
(5) 시험하중 가. 수직하중시험 수직하중, 동하중계수는 별표 7, EN 12663-1, EN 12663-2 등을 참고할 수 있다. 나. 표 1의 수직하중시험을 제외한 나머지 세부시험의 하중조건은 별표 7, EN12663-1에 따른다.	(5) 시험하중 가. 수직하중시험 수직하중, 동하중계수는 별표 7, EN 12663-1, EN 12663-2 등을 참고할 수 있다. 나. 표 1의 수직하중시험을 제외한 나머지 세부시험의 하중조건은 별표 7, EN12663-1에 따른다.					
(6) 측정방법 가. 구조체의 지지방법 구조체의 지지방법은 대차에 의한 지지방식과 동일하게 지지하며, 차량의 구조에 따라 KS R 9228을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 시험하중의 부하방법 가) 시험하중은 물탱크, 주물블록, 유압 등을 사용하여 수직하중을 부하한다. 나) 부하는 바닥면적 등분포부하이다.	(6) 측정방법 가. 구조체의 지지방법 구조체의 지지방법은 대차에 의한 지지방식과 동일하게 지지하며, 차량의 구조에 따라 KS R 9228을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 시험하중의 부하방법 가) 시험하중은 물탱크, 주물블록, 유압 등을 사용하여 수직하중을 부하한다. 나) 부하는 바닥면적 등분포부하이다.					
4) 평가 기준 (1) 각각의 시험은 총 2회를 실시하며 각 시험의 결과는 아래의 기준에 만족해야 한다. (2) 각각의 시험항목(하중조건)에서 측정된 응력값이 별표7의 평가기준을 만족하여야 한다. (3) 3점지지시험은 3점지지상태에서 영구변형이 생기지 않아야 한다. (4) 굽힘 고유진동수 측정시험에서 측정된 고유진동수는 대차와의 공진을	4) 평가 기준 (1) 각각의 시험은 총 2회를 실시하며 각 시험의 결과는 아래의 기준에 만족해야 한다. (2) 각각의 시험항목(하중조건)에서 측정된 응력값이 별표7의 평가기준을 만족하여야 한다. (3) 3점지지시험은 3점지지상태에서 영구변형이 생기지 않아야 한다. (4) 굽힘 고유진동수 측정시험에서 측정된 고유진동수는 대차와의 공진을 피					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
피하기 위하여 10Hz 이상이어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨) (2) 시험하중 확인을 위한 주요 제원 및 시험하중 환산표 (3) 하중인가지점 표시도 (4) 구성품의 재질 및 강도 (항복, 인장, 압축강도) (5) 측정게이지 부착 지점표시도 (6) 측정지점 선정을 위한 수치해석 결과도 (7) 시험기의 종류・형식・설치위치 및 구성도 (8) 측정항목별 결과 (9) 기타 특이사항	하기 위하여 10Hz 이상이어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨) (2) 시험하중 확인을 위한 주요 제원 및 시험하중 환산표 (3) 하중인가지점 표시도 (4) 구성품의 재질 및 강도 (항복, 인장, 압축강도) (5) 측정게이지 부착 지점표시도 (6) 측정지점 선정을 위한 수치해석 결과도 (7) 시험기의 종류・형식・설치위치 및 구성도 (8) 측정항목별 결과 (9) 기타 특이사항					
5.2.2 대차시험 **5.2.2.1 완성대차검사** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우의 조립품체결검사 및 축상고 확인시험에 적용된다. 2) 시험방법 (1) 사전 확인 사항 가. 주요 부품 및 대차프레임 품질 확인 대차 조립에 사용되는 주요부품 및 대차프레임에 대해서는 품질입증 확인을 위해 철도안전법에 의거 실시/확인한 성적서를 확인하고 발행번호를 기록한다. 나. 대차 조립상태 검사 및 기능 확인 가) 대차에 장착되는 모든 부품들이 장착되어 있는지를 확인한다. 나) 대차 기능이 정상적으로 작동하는지를 확인한다. 다만, 대차상태에서 확인할 수 있는 항목으로 한정한다. (2) 조립품 체결검사 가. 부품체결 볼트 및 너트는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을	**5.2.2 대차시험** **5.2.2.1 완성대차검사** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우의 조립품체결검사 및 축상고 확인시험에 적용된다. 2) 시험방법 (1) 사전 확인 사항 가. 주요 부품 및 대차프레임 품질 확인 대차 조립에 사용되는 주요부품 및 대차프레임에 대해서는 품질입증 확인을 위해 철도안전법에 의거 실시/확인한 성적서를 확인하고 발행번호를 기록한다. 나. 대차 조립상태 검사 및 기능 확인 가) 대차에 장착되는 모든 부품들이 장착되어 있는지를 확인한다. 나) 대차 기능이 정상적으로 작동하는지를 확인한다. 다만, 대차상태에서 확인할 수 있는 항목으로 한정한다. (2) 조립품 체결검사 가. 부품체결 볼트 및 너트는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을	Section M - 완성대차검사에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제67조 주행 장치 등** 주행장치 등은 다음의 기준에 적합해야 한다. 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것. 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장 없이 통과할 수 있는 것일 것. 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있	국내기술기준 -대차 프레임의 강도 특성 입증을 규정 -대차하중시험을 위한 상세한 시험 시험방법을 규정 미국AAR기술기준 - 완성대차검사에 대한 특별한 언급이 없음 -대차에 관한 별도의 기술기준이 존재 :AAR MSRP Section D,“Trucks and Truck Details” 추가검토가 필요 일본기술기준	기준 안유지 (향후 AAR MSRP Section D,“Trucks and Truck Details” 추가검토가 필요)	미국AAR기술기준 - 완성대차검사에 대한 특별한 언급이 없음 -AAR MSRP Section D,“Trucks and Truck Details” 추가검토가 필요 일본기술기준 [해석기준] 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
방지할 수 있는 와셔, 분할핀 등을 사용하여야 하고, 볼트, 너트에는 이완표시가 되어 있어야 한다. 나. 구동장치의 취부 볼트가 진동 및 충격에 의하여 파손될 경우에도 주행장치에서 분리되지 않도록 기어행거용 안전 링크가 취부되어 있어야 한다. 다. 고무 부품의 경우 찢어짐이 없어야 한다. 라. 댐퍼의 경우 누유가 없어야 한다. (3) 축상고 확인검사 대차 축상고 검사는 아래와 같은 절차로 실시하며, 규정된 하중을 적용하여 1차 현가장치의 간극이 규정치를 만족하면 양호로 한다. 가. 검사를 원하는 대차를 정적 하중시험 장비에 위치시킨다. 나. 사이드프레임 상면의 중앙부에 규정된 축중이 되도록 하중을 적용한 상태로 유지시킨다. 다. 대차의 지정된 축상고 ~~1차 스프링 높이~~(h)를 4개소에 대하여 측정한다. 3) 평가기준 조립품 체결 및 축상고 확인 검사 결과 규정조건을 만족시켜야 한다.	방지할 수 있는 와셔, 분할핀 등을 사용하여야 하고, 볼트, 너트에는 이완표시가 되어 있어야 한다. 나. 구동장치의 취부 볼트가 진동 및 충격에 의하여 파손될 경우에도 주행장치에서 분리되지 않도록 기어행거용 안전 링크가 취부되어 있어야 한다. 다. 고무 부품의 경우 찢어짐이 없어야 한다. 라. 댐퍼의 경우 누유가 없어야 한다. (3) 축상고 확인검사 대차 축상고 검사는 아래와 같은 절차로 실시하며, 규정된 하중을 적용하여 1차 현가장치의 간극이 규정치를 만족하면 양호로 한다. 가. 검사를 원하는 대차를 정적 하중시험 장비에 위치시킨다. 나. 사이드프레임 상면의 중앙부에 규정된 축중이 되도록 하중을 적용한 상태로 유지시킨다. 다. 대차의 지정된 축상고 ~~1차 스프링 높이~~(h)를 4개소에 대하여 측정한다. 3) 평가기준 조립품 체결 및 축상고 확인 검사 결과 규정조건을 만족시켜야 한다.		는 것일 것. **제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. **고시** 제5조 (차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	-대차안전성 시험에 대한 특별한 규정은 없음		포함한다. 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 주행하는 선구의 최소 반경의 곡선을 통과할 수 있을 것 (2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다. **[해석기준]** 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건 (단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하		

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. [고시 해석기준] 6 대차틀의 검사방법에 대해 대차틀의 검사에 대해서는 별지 제3의 「대차틀 검사 매뉴얼」에 따르기로 한다. (2) 대차틀의 검사방법 중점 검사개소에 있어서의 대차틀 균열의 검사방법은 기본적으로는 탐상검사에 의해 하기로 한다. 단, 도장이나 오염을 제거함으로써 육안으로 확실한 확인이 가능한 개소나 다음 항에 나타내는 것과 같은 특별한 대책이 마련된 대차틀의 검사에 대해서는 육 안에 의한 검사를 해도 무방한 것으로 한다. 한편 대차는 설계 제조시기의 차이에 의해 신뢰성이나 내구성이 다른 것이나 속도향상 등에 의한 하중조건의 변화에 대한 영향이 고려되므로, 균열의 검사방법은 대차형식 마다 정할 필요가 있음에 주의해야 한다. (3) 특별한 대책이 마련된 대차 최근에 설계・제조된 대차에 대해서는 ① 용접 접합부의 용해 상황의 확인(예: 초음파 탐상 또는 X선 투과검사 등의 실시) ② 용접 표면형상 불량에 의한 응력 집중제거(예: 글라인더 마무리 등의 실시) ③ 용접 표면의 확인(예: 자분 탐상, 침투 탐상 등의 실시) ④ 정밀도가 높은 강도평

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>가(예: 다수점 측정에 의한 정하중시험)</td></tr>
<tr><td>5.2.2.2 대차하중시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 대차프레임의 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) 정하중 (Static force) : 시간에 따라 일정한 하중
(2) 준정적하중 (Quasi-static force) : 동적인 외력에 의하지 않고 시간에 따라 변화하는 하중
(3) 동적하중 (Dynamic force) : 동적인 외력에 의하여 시간에 따라 변화하는 하중
(4) 극한하중조건(Exceptional load case) : 정적인 강도특성을 평가하기 위한 최대하중 조건에 해당하는 극한하중조건
(5) 피로하중조건(Fatigue load case) : 피로강도특성을 평가하기 위한 반복적인 하중조건
~~(6) 하중 종류~~

~~(7) 가속도 종류~~

~~(8) 질량~~</td><td>5.2.2.2 대차하중시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 대차프레임의 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) 정하중 (Static force) : 시간에 따라 일정한 하중
(2) 준정적하중 (Quasi-static force) : 동적인 외력에 의하지 않고 시간에 따라 변화하는 하중
(3) 동적하중 (Dynamic force) : 동적인 외력에 의하여 시간에 따라 변화하는 하중
(4) 극한하중조건(Exceptional load case) : 정적인 강도특성을 평가하기 위한 최대하중 조건에 해당하는 극한하중조건
(5) 피로하중조건(Fatigue load case) : 피로강도특성을 평가하기 위한 반복적인 하중조건
~~(6) 하중 종류~~

~~(7) 가속도 종류~~

~~(8) 질량~~</td><td>Section M

- 대차하중시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td><td>제67조 주행 장치 등

주행장치 등은 다음의 기준에 적합해야 한다.
1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것.
2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장 없이 통과할 수 있는 것일 것.
3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것.
4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것.
5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것.

제66조 안정성

1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.
2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.

제90조 시설 및 차량의 정기검사

1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다.
2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라</td><td>국내기술기준

-대차 프레임의 강도 특성 입증을 규정
-대차하중시험을 위한 상세한 시험 시험 방법을 규정

미국AAR기술기준

- 대차하중시험에 대한 특별한 언급이 없음
-대차에 관한 별도의 기술기준이 존재
:AAR MSRP Section D,“Trucks and Truck Details” 추가검토가 필요

일본기술기준

-대차안전성 시험에 대한 특별한 규정은 없음</td><td>기준 안유지
(향후 AAR MSRP Section D,“Trucks and Truck Details” 추가검토가 필요)</td><td>미국AAR기술기준

- 대차하중시험에 대한 특별한 언급이 없음
-AAR MSRP Section D,“Trucks and Truck Details” 추가검토가 필요

일본기술기준

[해석기준]
1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다.
2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다.
(1) 주행하는 선구의 최소 반경의 곡선을 통과할 수 있을 것
(2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것.
(3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것
(4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다.

[해석기준]</td></tr>
</table>

~~하중(N)~~	~~위치~~	~~정적 하중~~
~~수직하중~~	~~대차에 작용하는 하중~~	~~F_z~~
~~사이드프레임 1 혹은 사이드베어링 1 작용하중~~	~~F_{z1}~~
~~사이드프레임 2 혹은 사이드베어링 2 작용하중~~	~~F_{z2}~~
~~센터피봇 작용하중~~	~~F_{zp}~~
~~차량 하중~~	~~F_{zc}~~
~~좌우하중~~	~~대차에 작용하는 하중~~	~~F_y~~
~~차축 1 작용하중~~	~~F_{y1}~~
~~차축 2 작용하중~~	~~F_{y2}~~
~~차량 하중~~	~~F_{yc}~~
~~풍 하중~~	~~F_{w}~~
~~전후하중~~	~~각각의 차륜에서 하중~~	~~F_x~~
~~차량 하중~~	~~F_{xc}~~
~~대차 하중~~	~~F_x~~

~~가속도(㎨)~~	~~기호~~	
~~차체~~	~~대차(1차~~
~~수직~~	~~a_{zc}~~
~~좌우(동적)~~	~~a_{yc}~~
~~중앙 (준정적)~~	~~a_{ycc}~~
~~전후~~	~~a_{xc}~~

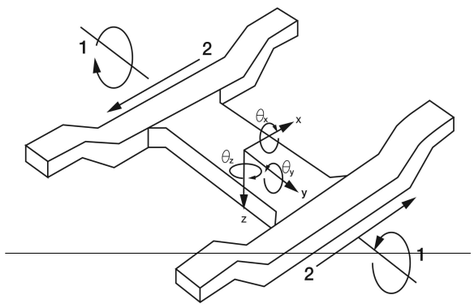
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
~~질량(kg)~~ ~~차량 질량~~ ~~차체 질량~~ ~~2차 현가장치를 제외한 대차질량~~ ~~대차 1차 현가장치 질량~~ ~~극한 적재 하중~~ ~~정상 운행 **적재** 하중~~	~~질량(kg)~~ ~~차량 질량~~ ~~차체 질량~~ ~~2차 현가장치를 제외한 대차질량~~ ~~대차 1차 현가장치 질량~~ ~~극한 적재 하중~~ ~~정상 운행 **적재** 하중~~		실시해야 한다. **고시** 제5조 (차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.			1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건 (단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. [고시 해석기준] 6 대차틀의 검사방법에 대해 대차틀의 검사에 대해서는 별지 제3의 「대차틀 검사 매뉴얼」에 따르기로 한다. (2) 대차틀의 검사방법 중점 검사개소에 있어서의 대차틀 균열의 검사방법은 기본적으로는 탐상검사에 의해 하기로 한다. 단, 도장이나 오염을 제거함으로써 육안으로 확실한 확인이 가능한 개소나 다음 항에 나타내는 것과 같은 특별한 대책이 마련된 대차틀의 검사에 대해서는 육 안에 의한 검사를 해도 무방

~~(9) 기호 및 단위~~

~~종류~~	~~기호~~	
~~중력가속도~~	~~g~~	~~9.~~
~~풍속 압력~~	~~q~~	
~~응력~~	~~σ~~	
~~허용응력~~	~~σ_c~~	
~~항복응력~~	~~R_{eH}~~	
~~항복응력(0.2%옵셋)~~	~~$R_{p0.2}$~~	
~~인장응력~~	~~R_m~~	
~~안전계수~~	~~S_f~~	
~~차량 표면적~~	~~A_m~~	
~~롤 계수~~	~~α~~	
~~바운싱 계수~~	~~β~~	
~~점착 계수~~	~~μ~~	

~~(10) 좌표계~~

~~본 시험규격서에서 사용하는 좌표계는 다음과 같다.~~



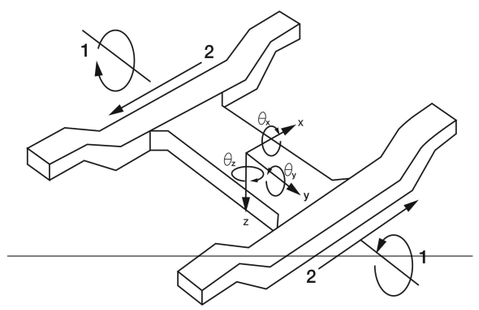
~~1. 바틀림, 2. 전단~~

~~(9) 기호 및 단위~~

~~종류~~	~~기호~~	
~~중력가속도~~	~~g~~	~~9.8~~
~~풍속 압력~~	~~q~~	
~~응력~~	~~σ~~	
~~허용응력~~	~~σ_c~~	
~~항복응력~~	~~R_{eH}~~	
~~항복응력(0.2%옵셋)~~	~~$R_{p0.2}$~~	
~~인장응력~~	~~R_m~~	
~~안전계수~~	~~S_f~~	
~~차량 표면적~~	~~A_m~~	
~~롤 계수~~	~~α~~	
~~바운싱 계수~~	~~β~~	
~~점착 계수~~	~~μ~~	

~~(10) 좌표계~~

~~본 시험규격서에서 사용하는 좌표계는 다음과 같다.~~



~~1. 바틀림, 2. 전단~~

동차 기술기준			미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차		디젤동차				결과	상세내용
방향	기호	설명					한 것으로 한다. 한편 대차는 설계 제조시기의 차이에 의해 신뢰성이나 내구성이 다른 것이나 속도향상 등에 의한 하중조건의 변화에 대한 영향이 고려되므로, 균열의 검사방법은 대차형식 마다 정할 필요가 있음에 주의해야 한다. (3) 특별한 대책이 마련된 대차 최근에 설계·제조된 대차에 대해서는 ① 용접 접합부의 용해 상황의 확인(예: 초음파 탐상 또는 X선 투과검사 등의 실시) ② 용접 표면형상 불량에 의한 응력 집중제거(예: 글라인더 마무리 등의 실시) ③ 용접 표면의 확인(예: 자분 탐상, 침투 탐상 등의 실시) ④ 정밀도가 높은 강도평가(예: 다수점 측정에 의한 정하중시험)
전후방향	x	차량 운행					
좌우방향	y	차량 운행 방향에 궤도평면에 평행					
수직방향	z	궤도평면에 수					
롤 방향	θ_x	전후 방향 축					
피치 방향	θ_y	좌우 방향 축					
요잉 방향	θ_z	수직 방향 축					
바틀림 방향	–	사이드 프레임의 상 귀환한 편위(x					
전단 방향	–	사이드 프레임의 상대 움직임에 기인					

방향	기호	설명
전후방향	x	차량 운행
좌우방향	y	차량 운행 방향에 궤도평면에 평행
수직방향	z	궤도평면에 수
롤 방향	θ_x	전후 방향 축
피치 방향	θ_y	좌우 방향 축
요잉 방향	θ_z	수직 방향 축
바틀림 방향	–	사이드 프레임의 상 귀환한 편위(x
전단 방향	–	사이드 프레임의 상대 움직임에 기인

3) 참고규격

(1) EN 13749:Railway applications - Wheelsets and bogies - Method of specifying the structural requirements of bogie frames

(2) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General

(3) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer

(4) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements

(5) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements

(6) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation

(7) KS R 9224:철도차량용 대차의 하중시험방법

(8) KS R 9210 :철도차량용 대차스톡 - 설계통칙

(9) UIC 615-4:Motive power units-Bogies and running gear-Bogie frame structure strength tests

4) 정하중 시험

정하중시험을 실시하기 위해서는 대차프레임에 높은 응력이 발생하는 부위에 스트레인 게이지를 부착하여 변형율을 측정

3) 참고규격

(1) EN 13749:Railway applications - Wheelsets and bogies - Method of specifying the structural requirements of bogie frames

(2) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General

(3) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer

(4) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements

(5) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements

(6) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation

(7) KS R 9224:철도차량용 대차의 하중시험방법

(8) KS R 9210 :철도차량용 대차스톡 - 설계통칙

(9) UIC 615-4:Motive power units-Bogies and running gear-Bogie frame structure strength tests

4) 정하중 시험

정하중시험을 실시하기 위해서는 대차프레임에 높은 응력이 발생하는 부위에 스트레인 게이지를 부착하여 변형율을 측정하

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
하여야 한다. 이때 하나의 방향으로 응력이 발생시에는 단축 게이지를 부착하고 그렇지 않는 경우에는 3축 게이지를 부착한다. - 대차의 정하중시험 방법 및 기준 등은 EN 13749에 따른다. 다만, 설계특성 등에 의해 EN 13749를 적용할 수 없는 경우 UIC 615-4 등 적합한 방법에 따라 시험할 수 있다. - EN 13749의 정하중시험에 대한 주요내용은 다음과 같다. (1) 극한하중 시험 가. 극한 하중조건 극한 하중조건은 차량의 종류마다 다르게 설정되며 다음과 같다. 가) 동력차, ~~객차~~ 부수차(제어차 포함) (가) 수직하중 사이드 프레임에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{z1\max} = F_{z2\max} = \frac{F_{zmax}}{2} = \frac{1.4g(M_V + P_1 - 2m^+}{4}$ (나) 좌우하중 각각의 차축에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{y1\max} = F_{y2\max} = \frac{F_{ymax}}{2} = 10^4 + \frac{(M_V + P_1)g}{12}$ (다) 전후 전단하중 각각의 차륜에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{x1\max} = 0.1 \times (F_{zmax} + m^+ g)$ (라) 전후 션트 하중 ① 동력 대차는 3g, 부수 대차는 5g의 대차 관성력(Bogie inertia forece)에 해당하는 전후하중을 대차 부착부위에 작용시킨다. ② 편성차량(Multiple units)과 고정편성 ~~객차~~ 차량의 모든 대차는 3g을 이용한다. (g=9.81m/ s^2) (마) 비틀림 하중 ~~다음의 두 가지 경우를 고려하여야 하며, 2 번째 종류는 저속 탈선 효과를 모사한 것이며, 대차프레임의 영구변형이 허용된다. 만일 규정에서 요구되지 않는 한 기관차에서 고려 될 필요는 없다.~~ 한다. (가) 수직과 좌우의 극한 하중상태의 차량의 대차 프레임은 궤도 비틀림 1%에 해당하는 하중을 견디어야 한다. (나) 수직하중 만이 존재하는 공차 차량의 대차 프레임은 레일 높이에 해당하는 차륜의 수직변위만큼 하나의 차륜이 완전히 하중이 제거되어야 한다. 이 경우는 저속 탈선 효과를 모사한 것이며, 기술규정에서 대차프레임의 일부 영구변형을 허용할 수 있다.	**여야 한다. 이때 하나의 방향으로 응력이 발생시에는 단축 게이지를 부착하고 그렇지 않는 경우에는 3축 게이지를 부착한다.** - 대차의 정하중시험 방법 및 기준 등은 EN 13749에 따른다. 다만, 설계특성 등에 의해 EN 13749를 적용할 수 없는 경우 UIC 615-4 등 적합한 방법에 따라 시험할 수 있다. - EN 13749의 정하중시험에 대한 주요내용은 다음과 같다. (1) 극한하중 시험 가. 극한 하중조건 극한 하중조건은 차량의 종류마다 다르게 설정되며 다음과 같다. 가) 동력차, ~~객차~~ 부수차(제어차 포함) (가) 수직하중 사이드 프레임에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{z1\max} = F_{z2\max} = \frac{F_{zmax}}{2} = \frac{1.4g(M_V + P_1 - 2m^+}{4}$ (나) 좌우하중 각각의 차축에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{y1\max} = F_{y2\max} = \frac{F_{ymax}}{2} = 10^4 + \frac{(M_V + P_1)g}{12}$ (다) 전후 전단하중 각각의 차륜에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{x1\max} = 0.1 \times (F_{zmax} + m^+ g)$ (라) 전후 션트 하중 ① 동력 대차는 3g, 부수 대차는 5g의 대차 관성력(Bogie inertia forece)에 해당하는 전후하중을 대차 부착부위에 작용시킨다. ② 편성차량(Multiple units)과 고정편성 ~~객차~~ 차량의 모든 대차는 3g을 이용한다. (g=9.81m/ s^2) (마) 비틀림 하중 ~~다음의 두 가지 경우를 고려하여야 하며, 2 번째 종류는 저속 탈선 효과를 모사한 것이며, 대차프레임의 영구변형이 허용된다. 만일 규정에서 요구되지 않는 한 기관차에서 고려 될 필요는 없다.~~ 한다. (가) 수직과 좌우의 극한 하중상태의 차량의 대차 프레임은 궤도 비틀림 1%에 해당하는 하중을 견디어야 한다. (나) 수직하중 만이 존재하는 공차 차량의 대차 프레임은 레일 높이에 해당하는 차륜의 수직변위만큼 하나의 차륜이 완전히 하중이 제거되어야 한다. 이 경우는 저속 탈선 효과를 모사한 것이며, 기술규정에서 대차프레임의 일부 영구변형을 허용할 수 있다. 나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중 조건

- 극한 수직하중(Fzmax)이 부가된 상태에서 다양한 부품의 하중은 운행조건에 적합한 상태로써 조합되거나 독립적으로 부가되어야 한다.

가) 부품 관성 하중

(가) 부품 관성 하중은 진동가속도를 기초로 하며, 대차에 부착된 방향, 무게 및 위치, 대차 동적특성, 구조물의 고유진동수, 장착된 부품의 강성, 선로조건, 속도 등에 의존한다.

(나) 정확한 정보가 없다면 아래에 주어진 데이터를 이용한다. 사용되는 진동가속도는 상호 협의에 따른다.

① 대차프레임에 부착된 장치의 가속도
안테나, 라이프 가드/레일가드, 플랜지 윤활 장치, 모래함 등이 해당 될 수 있다.

방향	극한하중 가
수직방향	± 20g (g=9.81
좌우방향	± 10g
전후방향	± 3g 또는 ±

② 액슬박스에 부착된 장치의 가속도
제동 부품, 배장기, 속도센서 등 다양한 부품이 해당 될 수 있다.

방향	극한하중 가
수직방향	± 70g (g=9.81
좌우방향	± 10g
전후방향	± 10g

나) 댐퍼 하중

(가) 댐퍼로부터의 하중은 정해진 속도에서 운행될 때 작용하는 하중으로 댐퍼 제작자의 실제 데이터와 예상되는 댐퍼 속도로부터 결정된다. 정확한 데이터가 없을 시에는 참고 하중(Reference force)의 두 배를 댐퍼 축방향으로 작용시킨다.

다) 제동 하중

(가) 제동하중은 요구되는 제동 감속도로부터 결정된다. 시스템의 오차와 운영 변수를 고려하여 극한하중조건은 비상제동 시의 하중이며 상용제동의 1.3배에 해당한다. 여기서, 시스템 오차에 기인한 변수가 상용하중에 이미 포함되어 있으면 1.2배로 감소 시킬 수 있다.

라) 견인전동기 하중

(가) 극한 하중조건은 최대 가속도와 감속도에서 출발 및 동적 제동 동안에 발생한 하중의 1.3배에 해당한다.

마) 안티 롤 시스템에 작용하는 하중

(가) 안티 롤 시스템의 극한 하중은 운행 중 발생 할 수 있는 대차와 차체의 최대 기울기에 해당하는 하중이다.

(2) 정상하중 시험

가. 정상 하중조건

가) 정상 하중은 다음의 하중으로 구성되며, 준

- 극한 수직하중(Fzmax)이 부가된 상태에서 다양한 부품의 하중은 운행조건에 적합한 상태로써 조합되거나 독립적으로 부가되어야 한다.

가) 부품 관성 하중

(가) 부품 관성 하중은 진동가속도를 기초로 하며, 대차에 부착된 방향, 무게 및 위치, 대차 동적특성, 구조물의 고유진동수, 장착된 부품의 강성, 선로조건, 속도 등에 의존한다.

(나) 정확한 정보가 없다면 아래에 주어진 데이터를 이용한다. 사용되는 진동가속도는 상호 협의에 따른다.

① 대차프레임에 부착된 장치의 가속도
안테나, 라이프 가드/레일가드, 플랜지 윤활 장치, 모래함 등이 해당 될 수 있다.

방향	극한하중 가
수직방향	± 20g (g=9.81
좌우방향	± 10g
전후방향	± 3g 또는 ±

② 액슬박스에 부착된 장치의 가속도
제동 부품, 배장기, 속도센서 등 다양한 부품이 해당 될 수 있다.

방향	극한하중 가
수직방향	± 70g (g=9.81
좌우방향	± 10g
전후방향	± 10g

나) 댐퍼 하중

(가) 댐퍼로부터의 하중은 정해진 속도에서 운행될 때 작용하는 하중으로 댐퍼 제작자의 실제 데이터와 예상되는 댐퍼 속도로부터 결정된다. 정확한 데이터가 없을 시에는 참고 하중(Reference force)의 두 배를 댐퍼 축방향으로 작용시킨다.

다) 제동 하중

(가) 제동하중은 요구되는 제동 감속도로부터 결정된다. 시스템의 오차와 운영 변수를 고려하여 극한하중조건은 비상제동 시의 하중이며 상용제동의 1.3배에 해당한다. 여기서, 시스템 오차에 기인한 변수가 상용하중에 이미 포함되어 있으면 1.2배로 감소 시킬 수 있다.

라) 견인전동기 하중

(가) 극한 하중조건은 최대 가속도와 감속도에서 출발 및 동적 제동 동안에 발생한 하중의 1.3배에 해당한다.

마) 안티 롤 시스템에 작용하는 하중

(가) 안티 롤 시스템의 극한 하중은 운행 중 발생 할 수 있는 대차와 차체의 최대 기울기에 해당하는 하중이다.

(2) 정상하중 시험

가. 정상 하중조건

가) 정상 하중은 다음의 하중으로 구성되며, 준정적 및 동적 롤링과 바운싱에 대한 하중조건은 계수 α와 β에 의하여 결정된다. 일반적으로 계수 α=0.1과 β=0.2가 적용

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

정적 및 동적 롤링과 바운싱에 대한 하중조건은 계수 α와 β에 의하여 결정된다. 일반적으로 계수 α=0.1과 β=0.2가 적용되며 운행조건에 따라서 변경될 수 있다.

(가) 수직하중

사이드 프레임에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{z1} = F_{z2} = \frac{F_z}{2} = \frac{(M_V + 1.2P_2 - 2m^+)g}{4}$$

(나) 좌우하중

각각의 차축에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{y1} = F_{y2} = \frac{F_y}{2} = \frac{F_z + m^+ g}{8}$$

(다) 전후 전단하중

각각의 차륜에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

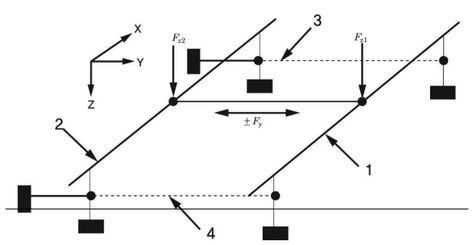
$$F_{x1} = 0.05 \times (F_z + m^+ g)$$

(라) 비틀림 하중

비틀림 하중은 궤도 비틀림 0.5%에 해당하는 하중이다.

나) 수직과 좌우 하중조합에 대한 정적시험은 ~~다음의~~ 9가지 경우로 정의되며 상세한 방법 등은 EN 13749를 참고한다. ~~된다. 그림 1은 대차하중조건을 보여준다.~~

~~하중 조건~~	~~F_{z1}~~	~~F_{z2}~~
~~1~~	~~$F_z/2$~~	~~$F_z/2$~~
~~2~~	~~$(1+\alpha-\beta)F_z/2$~~	~~$(1-\alpha-\beta)F_z/2$~~
~~3~~	~~$(1+\alpha-\beta)F_z/2$~~	~~$(1-\alpha-\beta)F_z/2$~~
~~4~~	~~$(1+\alpha+\beta)F_z/2$~~	~~$(1-\alpha+\beta)F_z/2$~~
~~5~~	~~$(1+\alpha+\beta)F_z/2$~~	~~$(1-\alpha+\beta)F_z/2$~~
~~6~~	~~$(1-\alpha-\beta)F_z/2$~~	~~$(1+\alpha-\beta)F_z/2$~~
~~7~~	~~$(1-\alpha-\beta)F_z/2$~~	~~$(1+\alpha-\beta)F_z/2$~~
~~8~~	~~$(1-\alpha+\beta)F_z/2$~~	~~$(1+\alpha+\beta)F_z/2$~~
~~9~~	~~$(1-\alpha+\beta)F_z/2$~~	~~$(1+\alpha+\beta)F_z/2$~~



~~1. 사이드 1 2. 사이드 2 3. 차축 1 4. 차축 2~~

~~그림 1 대차 프레임 하중 조건~~

~~(다) 정하중 시험은 하중조건 3, 5, 7, 9에 비틀림 하중이 양쪽방향으로 중첩되어야 한다.~~

~~(라) 전후 하중은 수직하중 F_{z1}과 F_{z2}와 같이 부가되어야 하며, 각각의 방향은 다~~

되며 운행조건에 따라서 변경될 수 있다.

(가) 수직하중

사이드 프레임에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{z1} = F_{z2} = \frac{F_z}{2} = \frac{(M_V + 1.2P_2 - 2m^+)g}{4}$$

(나) 좌우하중

각각의 차축에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{y1} = F_{y2} = \frac{F_y}{2} = \frac{F_z + m^+ g}{8}$$

(다) 전후 전단하중

각각의 차륜에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

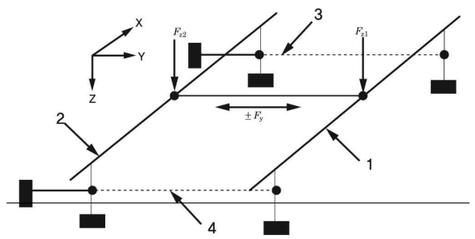
$$F_{x1} = 0.05 \times (F_z + m^+ g)$$

(라) 비틀림 하중

비틀림 하중은 궤도 비틀림 0.5%에 해당하는 하중이다.

나) 수직과 좌우 하중조합에 대한 정적시험은 ~~다음의~~ 9가지 경우로 정의되며 상세한 방법 등은 EN 13749를 참고한다. ~~된다. 그림 1은 대차하중조건을 보여준다.~~

~~하중 조건~~	~~F_{z1}~~	~~F_{z2}~~
~~1~~	~~$F_z/2$~~	~~$F_z/2$~~
~~2~~	~~$(1+\alpha-\beta)F_z/2$~~	~~$(1-\alpha-\beta)F_z/2$~~
~~3~~	~~$(1+\alpha-\beta)F_z/2$~~	~~$(1-\alpha-\beta)F_z/2$~~
~~4~~	~~$(1+\alpha+\beta)F_z/2$~~	~~$(1-\alpha+\beta)F_z/2$~~
~~5~~	~~$(1+\alpha+\beta)F_z/2$~~	~~$(1-\alpha+\beta)F_z/2$~~
~~6~~	~~$(1-\alpha-\beta)F_z/2$~~	~~$(1+\alpha-\beta)F_z/2$~~
~~7~~	~~$(1-\alpha-\beta)F_z/2$~~	~~$(1+\alpha-\beta)F_z/2$~~
~~8~~	~~$(1-\alpha+\beta)F_z/2$~~	~~$(1+\alpha+\beta)F_z/2$~~
~~9~~	~~$(1-\alpha+\beta)F_z/2$~~	~~$(1+\alpha+\beta)F_z/2$~~



~~2. 사이드 1 2. 사이드 2 3. 차축 1 4. 차축 2~~

~~그림 1 대차 프레임 하중 조건~~

~~(다) 정하중 시험은 하중조건 3, 5, 7, 9에 비틀림 하중이 양쪽방향으로 중첩되어야 한다.~~

~~(라) 전후 하중은 수직하중 F_{z1}과 F_{z2}와 같이 부가되어야 하며, 각각의 방향은 다음과 같다.~~

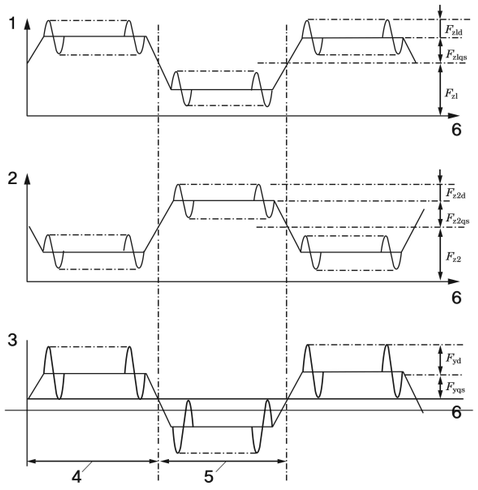
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
~~음과 같다.~~ ~~하중조건 | F_{z1} | F_{z2}~~ ~~1 | $F_z/2$ | $F_z/2$~~ ~~2 | $F_z/2$ | $F_z/2$~~ ~~3 | $F_z/2$ | $F_z/2$~~ 나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건 - 대차프레임에 장착된 부품의 하중시험은 다음의 하중조건을 고려하여야 한다. - 부품의 하중은 2 개의 수직하중 F_{z1}과 F_{z2}와 같이 부가되어야 한다. - 댐퍼, 장착된 중량, 견인 및 제동 그리고 안티 롤 바에 기인한 하중은 반대방향으로도 부가되어야 한다. 가) 부품 관성 하중 (가) 부품 관성 하중은 진동가속도를 기초로 하며, 대차에 부착된 방향, 무게 및 위치, 대차 동적특성, 구조물의 고유진동수, 장착된 부품의 강성, 선로조건, 속도 등에 의존한다. (나) 정확한 정보가 없다면 아래에 주어진 데이터를 이용한다. 사용되는 진동가속도는 상호 협의에 따른다. ① 대차프레임에 부착된 장치의 가속도 안테나, 라이프 가드/레일가드, 플랜지 윤활 장치, 모래함 ~~모재함~~ 등이 해당 될 수 있다.	~~하중조건 | F_{z1} | F_{z2}~~ ~~1 | $F_z/2$ | $F_z/2$~~ ~~2 | $F_z/2$ | $F_z/2$~~ ~~3 | $F_z/2$ | $F_z/2$~~ 나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건 - 대차프레임에 장착된 부품의 하중시험은 다음의 하중조건을 고려하여야 한다. - 부품의 하중은 2 개의 수직하중 F_{z1}과 F_{z2}와 같이 부가되어야 한다. - 댐퍼, 장착된 중량, 견인 및 제동 그리고 안티 롤 바에 기인한 하중은 반대방향으로도 부가되어야 한다. 가) 부품 관성 하중 (가) 부품 관성 하중은 진동가속도를 기초로 하며, 대차에 부착된 방향, 무게 및 위치, 대차 동적특성, 구조물의 고유진동수, 장착된 부품의 강성, 선로조건, 속도 등에 의존한다. (나) 정확한 정보가 없다면 아래에 주어진 데이터를 이용한다. 사용되는 진동가속도는 상호 협의에 따른다. ① 대차프레임에 부착된 장치의 가속도 안테나, 라이프 가드/레일가드, 플랜지 윤활 장치, 모래함 ~~모재함~~ 등이 해당 될 수 있다.				
방향 | 피로 가속 수직방향 | ± 6g (g=9.81m 좌우방향 | ± 5g 전후방향 | ± 2.5g	방향 | 피로 가속도 수직방향 | ± 6g (g=9.81m 좌우방향 | ± 5g 전후방향 | ± 2.5g					
② 액슬박스에 부착된 장치의 가속도 제동 부품, 배장기, 속도센서 등 다양한 부품이 해당 될 수 있다. 방향 | 피로 가속 수직방향 | ± 25g (g=9.81 좌우방향 | ± 5g 전후방향 | ± 5g	② 액슬박스에 부착된 장치의 가속도 제동 부품, 배장기, 속도센서 등 다양한 부품이 해당 될 수 있다. 방향 | 피로 가속도 수직방향 | ± 25g (g=9.81m 좌우방향 | ± 5g 전후방향 | ± 5g					
나) 댐퍼 하중 (가) 댐퍼로부터의 하중은 정해진 속도에서 운행될 때 작용하는 하중으로 댐퍼 제작자의 실제 데이터와 예상되는 댐퍼 속도로부터 결정된다. 정확한 데이터가 없을 시에는 참고 하중(Reference force)으로써 댐퍼 축 방향으로 작용시킨다. 다) 제동 하중 (가) 제동하중은 요구되는 제동 감속도로부터	나) 댐퍼 하중 (가) 댐퍼로부터의 하중은 정해진 속도에서 운행될 때 작용하는 하중으로 댐퍼 제작자의 실제 데이터와 예상되는 댐퍼 속도로부터 결정된다. 정확한 데이터가 없을 시에는 참고 하중(Reference force)으로써 댐퍼 축 방향으로 작용시킨다. 다) 제동 하중 (가) 제동하중은 요구되는 제동 감속도로부터 결정된다. 시스템의 오차와 운영					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
결정된다. 시스템의 오차와 운영 변수를 고려하여 정상하중조건은 비상제동 시의 하중이며 상용제동의 1.1배에 해당한다. 여기서, 시스템 오차에 기인한 변수가 상용하중에 이미 포함되어 있으면 1.0배로 감소시킬 수 있다. 라) 견인전동기 하중 (가) 정상 하중조건은 정상 운행의 출발 및 정지 동안에 발생한 정상 하중의 1.1배에 해당한다. 마) 안티 롤 시스템에 작용하는 하중 (가) 안티 롤 시스템의 정상 하중은 계수 α로부터 발생하는 대차와 차체의 기울기에 해당하는 하중이다.	변수를 고려하여 정상하중조건은 비상제동 시의 하중이며 상용제동의 1.1배에 해당한다. 여기서, 시스템 오차에 기인한 변수가 상용하중에 이미 포함되어 있으면 1.0배로 감소시킬 수 있다. 라) 견인전동기 하중 (가) 정상 하중조건은 정상 운행의 출발 및 정지 동안에 발생한 정상 하중의 1.1배에 해당한다. 마) 안티 롤 시스템에 작용하는 하중 (가) 안티 롤 시스템의 정상 하중은 계수 α로부터 발생하는 대차와 차체의 기울기에 해당하는 하중이다.					
5) 피로하중 시험 (1) 피로하중 시험은 주 시험과 가능하다면 추가적인 특정 시험으로 구성된다. (2) 주 시험은 수직하중, 좌우하중 및 비틀림 효과를 고려한 하중에 대하여 전체 대차 프레임의 피로강도를 평가하는 것이다. (3) 추가적인 특정 시험은 해석이나 정하중 시험결과로부터 지시된 특정 부위에 적용된다. 대차 프레임에 장착된 댐퍼, 제동, 전후하중 및 중량에 대한 하중을 부가하여 대차프레임의 특정 부위를 평가한다. (4) 일반적으로 피로시험은 하나의 대차 프레임으로 시험한다. (5) 대차의 피로하중 시험 방법 및 기준 등은 EN 13749에 따른다. 다만, 설계특성 등에 의해 EN 13749를 적용할 수 없는 경우 UIC 615-4 등 적합한 방법에 따라 시험할 수 있다. EN 13749의 피로하중시험에 대한 주요내용은 다음과 같다. (1) 피로하중 조건 가. 수직하중 가) 정적 하중: $F_{z1} = F_{z2} = F_z/2$ 나) 준정적 하중 : $F_{z1qs} = F_{z2qs} = \pm \alpha F_z/2$ 다) 동적 하중 : $F_{z1d} = F_{z2d} = \pm \beta F_z/2$ 나. 좌우하중 가) 준정적 하중 : $F_{y1qs} = F_{y2qs} = \pm 0.063(F_z + m^+ g)$ 나) 동적 하중 : $F_{y1d} = F_{y2d} = \pm 0.063(F_z + m^+ g)$ 다. 비틀림 하중 가) 비틀림 하중은 궤도 비틀림 0.5%에 해당하는 하중. (2) 피로시험 방법 - 수직하중 및 좌우하중의 시간에 따른 변화는 EN13749, UIC 615-4등을 참고한다. - 준정적하중은 10 - 20 동적 하중 싸이클 마다 역전되어야 하며, 싸이클 수는 동적 싸이클보다 작아야 한다. - 비틀림에 대한 하중 싸이클은 1 차 현가장치에 부가되며 대차 프레임에 대각선으로 $+\theta_y$ 작용시킨 후 $-\theta_y$를 작용시킨다. 또한 준정적 하중 순서와 같이 역전되어야 한다. - 피로시험은 ~~그림 3과~~ 다음과 같이 3 단계로 구성된다. 가. 1단계 : 수직 하중과 수평 하중 $6X10^6$ 싸이클, 비틀림 하중 $0.6X10^6$ 싸이클 나. 2단계 : 수직 하중과 수평 하중은 정적인	**5) 피로하중 시험** (1) 피로하중 시험은 주 시험과 가능하다면 추가적인 특정 시험으로 구성된다. (2) 주 시험은 수직하중, 좌우하중 및 비틀림 효과를 고려한 하중에 대하여 전체 대차 프레임의 피로강도를 평가하는 것이다. (3) 추가적인 특정 시험은 해석이나 정하중 시험결과로부터 지시된 특정 부위에 적용된다. 대차 프레임에 장착된 댐퍼, 제동, 전후하중 및 중량에 대한 하중을 부가하여 대차프레임의 특정 부위를 평가한다. (4) 일반적으로 피로시험은 하나의 대차 프레임으로 시험한다. (5) 대차의 피로하중 시험 방법 및 기준 등은 EN 13749에 따른다. 다만, 설계특성 등에 의해 EN 13749를 적용할 수 없는 경우 UIC 615-4 등 적합한 방법에 따라 시험할 수 있다. EN 13749의 피로하중시험에 대한 주요내용은 다음과 같다. (1) 피로하중 조건 가. 수직하중 가) 정적 하중 : $F_{z1} = F_{z2} = F_z/2$ 나) 준정적 하중 : $F_{z1qs} = F_{z2qs} = \pm \alpha F_z/2$ 다) 동적 하중 : $F_{z1d} = F_{z2d} = \pm \beta F_z/2$ 나. 좌우하중 가) 준정적 하중 : $F_{y1qs} = F_{y2qs} = \pm 0.063(F_z + m^+ g)$ 나) 동적 하중 : $F_{y1d} = F_{y2d} = \pm 0.063(F_z + m^+ g)$ 다. 비틀림 하중 가) 비틀림 하중은 궤도 비틀림 0.5%에 해당하는 하중. (2) 피로시험 방법 - 수직하중 및 좌우하중의 시간에 따른 변화는 EN13749, UIC 615-4등을 참고한다. - 준정적하중은 10 - 20 동적 하중 싸이클 마다 역전되어야 하며, 싸이클 수는 동적 싸이클보다 작아야 한다. - 비틀림에 대한 하중 싸이클은 1 차 현가장치에 부가되며 대차 프레임에 대각선으로 $+\theta_y$ 작용시킨 후 $-\theta_y$를 작용시킨다. 또한 준정적 하중 순서와 같이 역전되어야 한다. - 피로시험은 ~~그림 3과~~ 다음과 같이 3 단계로 구성된다. 가. 1단계 : 수직 하중과 수평 하중 $6X10^6$ 싸이클, 비틀림 하중 $0.6X10^6$ 싸이클 나. 2단계 : 수직 하중과 수평 하중은 정적인 부분은 1 단계와 동일하고, 준정적 및 동적하중					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

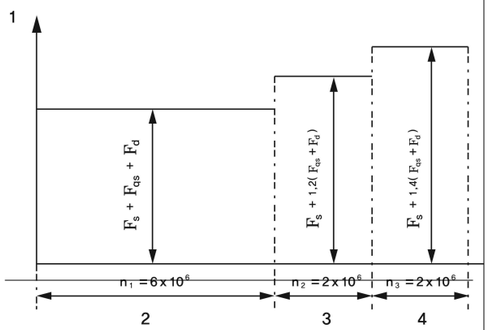
부분은 1 단계와 동일하고, 준정적 및 동적하중 크기는 1단계하중에 1.2 배하여 $2X10^6$ 싸이클, 비틀림 하중 크기는 1단계 하중에 1.2 배하여 $0.2X10^6$ 싸이클

다. 3단계 : 2단계 조건과 동일하고, 계수 1.2를 1.4로 증가시킴.



~~1. 사이드 프레임 1에 작용하는 하중, Fz1,~~
~~2. 2. 사이드 프레임 2에 작용하는 하중, Fz2~~
~~3. 좌우 하중, Fy,~~
~~4. 오른쪽 곡선, n 싸이클,~~
~~5. 왼쪽 곡선, n 싸이클~~

~~그림 2 시간에 따른 수직 및 수평하중의 변화~~



~~1. 하중 크기~~
~~2. 1단계 하중~~
~~3. 2단계 하중,~~
~~4. 3단계 하중~~
~~5. 싸이클~~

~~그림 3 피로시험 동안에 수직 및 수평하중의 크기변화~~

6) 평가기준

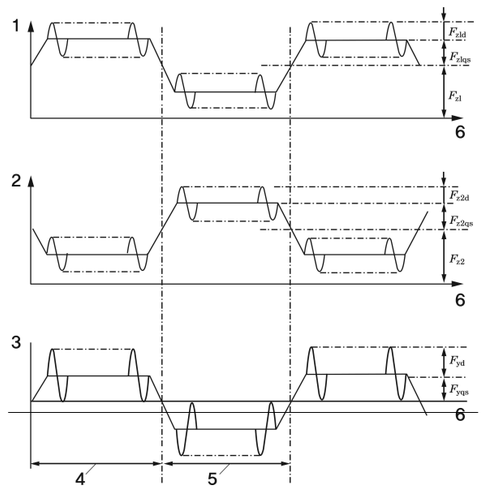
(1) 정하중 시험

가. 극한하중 시험

모든 하중 조건에 대하여 다음의 사항이 만족되어야 한다.

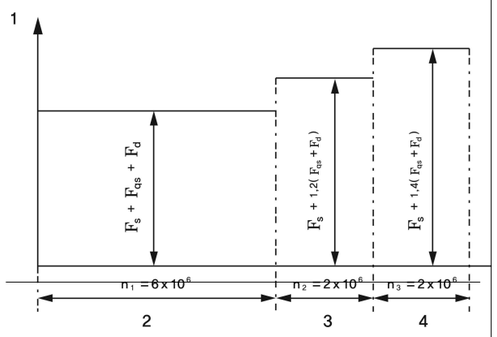
크기는 1단계하중에 1.2 배하여 $2X10^6$ 싸이클, 비틀림 하중 크기는 1단계 하중에 1.2 배하여 $0.2X10^6$ 싸이클

다. 3단계 : 2단계 조건과 동일하고, 계수 1.2를 1.4로 증가시킴.



~~3. 사이드 프레임 1에 작용하는 하중, Fz1,~~
~~4. 2. 사이드 프레임 2에 작용하는 하중, Fz2~~
~~3. 좌우 하중, Fy,~~
~~4. 오른쪽 곡선, n 싸이클,~~
~~5. 왼쪽 곡선, n 싸이클~~

~~그림 2 시간에 따른 수직 및 수평하중의 변화~~



~~4. 하중 크기~~
~~5. 1단계 하중~~
~~6. 2단계 하중,~~
~~4. 3단계 하중~~
~~5. 싸이클~~

~~그림 3 피로시험 동안에 수직 및 수평하중의 크기변화~~

6) 평가기준

(1) 정하중 시험

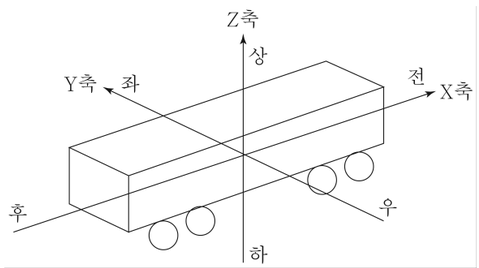
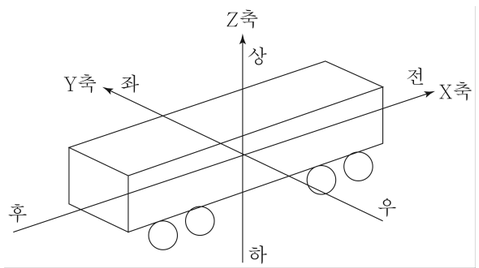
가. 극한하중 시험

모든 하중 조건에 대하여 다음의 사항이 만족되어야 한다.

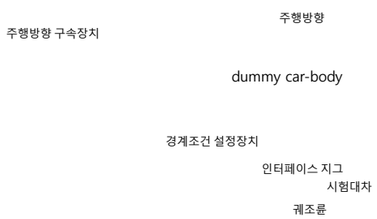
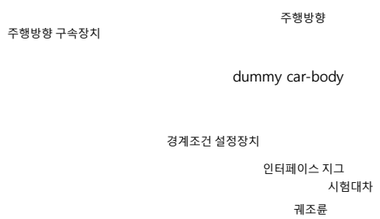
가) 측정된 응력이 재료의 항복강도 이하이어야 한다.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
가) 측정된 응력이 재료의 항복강도 이하이어야 한다. 나) 하중 제거 후 영구변형이 없어야 한다. 나. 정상하중 시험 각각의 하중조건에 따른 응력이 재료의 피로한도 이내이어야 한다. (2) 피로 시험 대차 프레임은 다음의 조건을 만족하도록 충분한 강성을 가져야 ~~갖어야~~ 한다. 가. 1, 2 단계 : 균열이 발견되어서는 안 된다. 나. 3 단계 : 운행 중에 발생한다면 즉각적인 보수가 필요하지 않은 미소 균열은 허용된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항이 포함되어야 한다. **(1) 정하중 시험** 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치를 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그(jig), 액튜에이터(actuator), 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀, 변위센서 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 측정된 변형률 및 응력, 허용 값 등의 해석 및 평가 방법 마. 각각의 측정위치에서 평가기준 및 결과 (2) 피로 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치, 반복 싸이클을를 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그(jig), 액튜에이터(actuator), 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 비파괴 검사 방법 및 스케줄을 포함한 평가 기준 마. 비파괴 검사 시험결과 바. 평가기준에 대한 분석 결과	나) 하중 제거 후 영구변형이 없어야 한다. 나. 정상하중 시험 각각의 하중조건에 따른 응력이 재료의 피로한도 이내이어야 한다. (2) 피로 시험 대차 프레임은 다음의 조건을 만족하도록 충분한 강성을 가져야 ~~갖어야~~ 한다. 가. 1, 2 단계 : 균열이 발견되어서는 안 된다. 나. 3 단계 : 운행 중에 발생한다면 즉각적인 보수가 필요하지 않은 미소 균열은 허용된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항이 포함되어야 한다. **(1) 정하중 시험** 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치를 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그(jig), 액튜에이터(actuator), 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀, 변위센서 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 측정된 변형률 및 응력, 허용 값 등의 해석 및 평가 방법 마. 각각의 측정위치에서 평가기준 및 결과 (2) 피로 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치, 반복 싸이클을를 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그(jig), 액튜에이터(actuator), 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 비파괴 검사 방법 및 스케줄을 포함한 평가 기준 마. 비파괴 검사 시험결과 바. 평가기준에 대한 분석 결과				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
5.2.3 대차안정성시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 동적특성에 대한 설계 적합성 또는 형식동등성을 구성품시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 3축대차 등은 해석을 통해 입증할 수 있다. 2) 용어정의 (1) 대차동특성주행시험기: 실제 차량(대차)의 주행을 회전하는 궤조륜을 통해 모사할 수 있으며 실궤도틀림 주행모사 등 대차를 인위적으로 가진할 수 있는 장치가 구비된 주행시험대 (2) 비가진 주행안정성 시험: 인위적인 가진 없이 궤조륜의 속도를 시험최고속도까지 증가시키면서 시험속도 구간내에 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 헌팅(hunting) 발생여부 확인 시험 (3) 가진 주행안정성 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 인위적인 정현파 가진을 통해 대차에 외란을 가한 후 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 시간이 지남에 따라 수렴하는지를 확인하는 시험 (4) 궤도틀림 적용 주행안전 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 궤도틀림을 준용한 외란에 대하여 대차프레임의 가속도가 평가기준 내에 있는지 판별하는 시험 (5) 선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 선형화된 수학모델에서 차량이 불안정해져서 헌팅이 발생하기 시작하는 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작하는 속도 (6) 비선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 비선형 수학모델이 주기해(periodical solutions)를 갖는 주행속도 중 가장 낮은 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작한 이후, 속도를 서서히 낮추어 갈 때 흔들림이 사라지는 주행 속도. 또는 인위적인 가진을 주었을 때 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 수렴하지 않고 지속적으로 흔들리는 주행 속도 중 가장 낮은 속도  그림 1. 좌표축 **3) 참고규격** (1) UIC 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (2) EN 12082:Railway applications.	**5.2.3 대차안정성시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 동적특성에 대한 설계 적합성 또는 형식동등성을 구성품시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 3축대차 등은 해석을 통해 입증할 수 있다. 2) 용어정의 (1) 대차동특성주행시험기: 실제 차량(대차)의 주행을 회전하는 궤조륜을 통해 모사할 수 있으며 실궤도틀림 주행모사 등 대차를 인위적으로 가진할 수 있는 장치가 구비된 주행시험대 (2) 비가진 주행안정성 시험: 인위적인 가진 없이 궤조륜의 속도를 시험최고속도까지 증가시키면서 시험속도 구간내에 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 헌팅(hunting) 발생여부 확인 시험 (3) 가진 주행안정성 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 인위적인 정현파 가진을 통해 대차에 외란을 가한 후 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 시간이 지남에 따라 수렴하는지를 확인하는 시험 (4) 궤도틀림 적용 주행안전 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 궤도틀림을 준용한 외란에 대하여 대차프레임의 가속도가 평가기준 내에 있는지 판별하는 시험 (5) 선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 선형화된 수학모델에서 차량이 불안정해져서 헌팅이 발생하기 시작하는 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작하는 속도 (6) 비선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 비선형 수학모델이 주기해(periodical solutions)를 갖는 주행속도 중 가장 낮은 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작한 이후, 속도를 서서히 낮추어 갈 때 흔들림이 사라지는 주행 속도. 또는 인위적인 가진을 주었을 때 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 수렴하지 않고 지속적으로 흔들리는 주행 속도 중 가장 낮은 속도  그림 1. 좌표축 **3) 참고규격** (1) UIC 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (2) EN 12082:Railway applications.	Section M - 대차안정성시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제67조 주행 장치 등** 주행장치 등은 다음의 기준에 적합해야 한다. 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것. 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장 없이 통과할 수 있는 것일 것. 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것. **제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라	국내기술기준 -대차의 동적특성 입증을 규정 -대차안정성시험을 위한 상세한 시험 조건, 시험방법, 측정장비 등을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 대차안정성시험에 대한 특별한 언급이 없음 -대차에 관한 별도의 기술기준이 존재 :AAR MSRP Section D,“Trucks and Truck Details” 추가검토가 필요 일본기술기준 -대차안전성 시험에 대한 특별한 규정은 없음	기준안유지 (향후 AAR MSRP Section D,“Trucks and Truck Details” 추가검토가 필요)	미국AAR기술기준 Section M - 대차하중시험에 대한 특별한 언급이 없음 -AAR MSRP Section D,“Trucks and Truck Details” 추가검토가 필요 일본기술기준 **[해석기준]** 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다. 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 주행하는 선구의 최소 반경의 곡선을 통과할 수 있을 것 (2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
Axleboxes. Performance testing (3) EN 13260:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheelsets. Product requirements (4) EN 15313:Railway applications. In-service wheelset operation requirements. In-service and off-vehicle wheelset maintenance (5) EN 13103:Railway applications. Wheelsets and bogies. Non powered axles. Design method (6) EN 13104:Railway applications. Wheelsets and bogies. Powered axles. Design method (7) EN 13261:Railway applications. Wheelsets and bogies. Axles. Product requirements (8) EN 13262:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Product requirements (9) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (10) EN 13979-1:Railway applications. Wheelsets and bogies. Monobloc wheels. Technical approval procedure. Forged and rolled wheels (11) UIC 510-2:Trailing stock: wheels and wheelsets. Conditions concerning the use of wheels of various diameters (12) UIC 510-5:Technical approval of monobloc wheels - Application document for standard EN 13979-1 (13) UIC 810-1:Technical specification for the supply of rough rolled non-alloy steel tyres for tractive and trailing stock (14) EN 15437-1:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Track side equipment and rolling stock axlebox (15) EN 15437-2:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Performance and design requirements of on-board systems for temperature monitoring (16) EN ISO 2813:Paints and varnishes. Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20°, 60° and 85°	Axleboxes. Performance testing (3) EN 13260:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheelsets. Product requirements (4) EN 15313:Railway applications. In-service wheelset operation requirements. In-service and off-vehicle wheelset maintenance (5) EN 13103:Railway applications. Wheelsets and bogies. Non powered axles. Design method (6) EN 13104:Railway applications. Wheelsets and bogies. Powered axles. Design method (7) EN 13261:Railway applications. Wheelsets and bogies. Axles. Product requirements (8) EN 13262:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Product requirements (9) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (10) EN 13979-1:Railway applications. Wheelsets and bogies. Monobloc wheels. Technical approval procedure. Forged and rolled wheels (11) UIC 510-2:Trailing stock: wheels and wheelsets. Conditions concerning the use of wheels of various diameters (12) UIC 510-5:Technical approval of monobloc wheels - Application document for standard EN 13979-1 (13) UIC 810-1:Technical specification for the supply of rough rolled non-alloy steel tyres for tractive and trailing stock (14) EN 15437-1:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Track side equipment and rolling stock axlebox (15) EN 15437-2:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Performance and design requirements of on-board systems for temperature monitoring (16) EN ISO 2813:Paints and varnishes. Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20°, 60° and 85°		실시해야 한다. **고시** 제5조 (차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.			**[해석기준]** 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건 (단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. [고시 해석기준] 6 대차틀의 검사방법에 대해 대차틀의 검사에 대해서는 별지 제3의 「대차틀 검사 매뉴얼」에 따르기로 한다. (2) 대차틀의 검사방법 중점 검사개소에 있어서의 대차틀 균열의 검사방법은 기본적으로는 탐상검사에 의해 하기로 한다. 단, 도장이나 오염을 제거함으로써 육안으로 확실한 확인이 가능한 개소나 다음 항에 나타내는 것과 같은 특별한 대책이 마련된 대차틀

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(17) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests **4) 시험** (1) 대차 조건 가. 시험대차는 실제 운행편성에 조립될 대차로 한다. 나. 시험은 같은 한 편성에 대차의 종류가 여러 개일 경우(동력대차, 부수대차 등) 대차 종별로 수행한다. 다. 시험하중은 공차상태 및 만차상태로 하며, 하중조건은 시험용 차체에 웨이트 블록을 적재하여 맞춘다. 라. 대차는 주행이 가능하도록 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 제동장치의 패드와 살사호스 등, 시험과정에서 발생할 수 있는 간섭물은 필요한 경우 철거한다. (2) 시험체 구성 가. 차체의 구성은 시험체 1량을 구성하되 그림 2와 같이 더미(dummy) 차체와 경계조건 설정장치로 구성한다. 나. 시험대차와 더미 차체의 조립을 위하여 별도로 인터페이스 지그를 설치할 수 있다. 다. 궤조륜의 프로파일(profile)은 실제 운영될 선로의 레일 프로파일로 궤조륜을 삭정하여 적용하되 변형되지 않은 레일 프로파일로 가정한다.  그림 2. 시험체 구성 개략도 (3) 시험 최고속도 설계최고속도 또는 합의된 시험속도까지 시험한다. (4) 측정항목 및 측정위치 가. 측정항목별 측정위치는 그림 1의 좌표축을 기준으로 표 1과 그림 3에 나타내었다. 표 1 측정항목 및 측정위치	(17) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests **4) 시험** (1) 대차 조건 가. 시험대차는 실제 운행편성에 조립될 대차로 한다. 나. 시험은 같은 한 편성에 대차의 종류가 여러 개일 경우(동력대차, 부수대차 등) 대차 종별로 수행한다. 다. 시험하중은 공차상태 및 만차상태로 하며, 하중조건은 시험용 차체에 웨이트 블록을 적재하여 맞춘다. 라. 대차는 주행이 가능하도록 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 제동장치의 패드와 살사호스 등, 시험과정에서 발생할 수 있는 간섭물은 필요한 경우 철거한다. (2) 시험체 구성 가. 차체의 구성은 시험체 1량을 구성하되 그림 2와 같이 더미(dummy) 차체와 경계조건 설정장치로 구성한다. 나. 시험대차와 더미 차체의 조립을 위하여 별도로 인터페이스 지그를 설치할 수 있다. 다. 궤조륜의 프로파일(profile)은 실제 운영될 선로의 레일 프로파일로 궤조륜을 삭정하여 적용하되 변형되지 않은 레일 프로파일로 가정한다.  그림 2. 시험체 구성 개략도 (3) 시험 최고속도 설계최고속도 또는 합의된 시험속도까지 시험한다. (4) 측정항목 및 측정위치 가. 측정항목별 측정위치는 그림 1의 좌표축을 기준으로 표 1과 그림 3에 나타내었다. 표 1 측정항목 및 측정위치					(3) 특별한 대책이 마련된 대차 최근에 설계·제조된 대차에 대해서는 ① 용접 접합부의 용해 상황의 확인(예: 초음파 탐상 또는 X선 투과검사 등의 실시) ② 용접 표면형상 불량에 의한 응력 집중제거(예: 글라인더 마무리 등의 실시) ③ 용접 표면의 확인(예: 자분 탐상, 침투 탐상 등의 실시) ④ 정밀도가 높은 강도평가(예: 다수점 측정에 의한 정하중시험)

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

연번	측정 항목	측정 위치
1	전륜축 좌우변위	전륜축 액슬
2	후륜축 좌우변위	후륜축 액슬
3	전륜축 좌우 가속도	전륜축 액슬
4	후륜축 좌우 가속도	후륜축 액슬
5	전륜축상 대차프레임 좌우 변위	전륜축상 대차
6	후륜축상 대차프레임 좌우 변위	후륜축상 대차
7	전륜축상 대차프레임 좌우 가속도	전륜축상 대차
8	전륜축상 대차프레임 상하 가속도	전륜축상 대차
9	후륜축상 대차프레임 좌우 가속도	후륜축상 대차
10	후륜축상 대차프레임 상하 가속도	후륜축상 대차

나. 표 1의 측정항목 중 연번 7, 8, 9, 10은 합의 하에 측정 개수를 2개에서 1개로 줄일 수 있다. 또한 8, 10은 합의하에 생략할 수 있다.

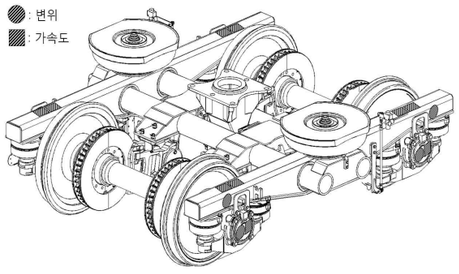


그림 3. 측정위치

(5) 시험 횟수
시험은 2회 반복을 원칙으로 한다.

(6) 시험 항목
가. 비 가진 주행안정성 시험
나. 가진 주행안정성 시험
다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험
라. 상기 3개의 시험항목 중 가, 나항은 필수 시험항목이며 다항은 필요시 합의하에 수행한다.

(7) 시험 방법
가. 비 가진 주행안정성 시험은 궤조륜이 정지상태에서 시험 최고속도까지 분당 24㎞/h이내의 가속도로 서서히 증가시키면서 윤축 및 대차프레임의 좌우 변위에서 급격한 거동이 발생하는지 확인하고, 시험 최고속도 내

연번	측정 항목	측정 위치
1	전륜축 좌우변위	전륜축 액슬부
2	후륜축 좌우변위	후륜축 액슬부
3	전륜축 좌우 가속도	전륜축 액슬부
4	후륜축 좌우 가속도	후륜축 액슬부
5	전륜축상 대차프레임 좌우 변위	전륜축상 대차프
6	후륜축상 대차프레임 좌우 변위	후륜축상 대차프
7	전륜축상 대차프레임 좌우 가속도	전륜축상 대차프
8	전륜축상 대차프레임 상하 가속도	전륜축상 대차프
9	후륜축상 대차프레임 좌우 가속도	후륜축상 대차프
10	후륜축상 대차프레임 상하 가속도	후륜축상 대차프

나. 표 1의 측정항목 중 연번 7, 8, 9, 10은 합의 하에 측정 개수를 2개에서 1개로 줄일 수 있다. 또한 8, 10은 합의하에 생략할 수 있다.

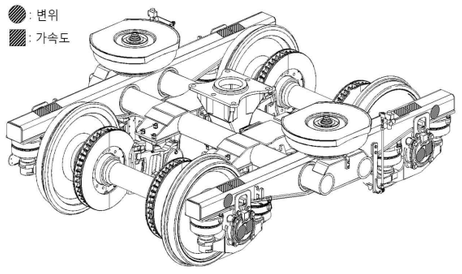


그림 3. 측정위치

(5) 시험 횟수
시험은 2회 반복을 원칙으로 한다.

(6) 시험 항목
가. 비 가진 주행안정성 시험
나. 가진 주행안정성 시험
다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험
라. 상기 3개의 시험항목 중 가, 나항은 필수 시험항목이며 다항은 필요시 합의하에 수행한다.

(7) 시험 방법
가. 비 가진 주행안정성 시험은 궤조륜이 정지상태에서 시험 최고속도까지 분당 24㎞/h이내의 가속도로 서서히 증가시키면서 윤축 및 대차프레임의 좌우 변위에서 급격한 거동이 발생하는지 확인하고, 시험 최고속도 내

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
에서 급격한 거동이 발생할 경우 거동이 사라질 때 까지 시험 속도를 분당 10㎞/h이내의 가속도로 서서히 감소시킨다. 나. 가진 주행안정성 시험은 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 두 쌍의 궤조륜이 정현파 운동을 하도록 하여 대차에 외란을 가하고 외란에 대한 응답이 수렴하는지를 확인한다. 이 때 정현파의 방향은 시험대차의 z축 회전방향(그림 1 참조)으로서, 즉 전륜축 아래의 궤조륜과 후륜축 아래의 궤조륜이 서로 반대 방향으로 움직이도록 가진한다. 가진 주파수 및 진폭은 차륜이 궤조륜에서 탈선이 일어나지 않는 범위내로 당일 시험상태에 따라 결정하되 진폭은 최대 0.2°, 주파수는 최대 5Hz를 넘지 않도록 한다. 최소 5초 이상 가진하고 10초 이상 수렴여부를 확인한 후에 다음단계로 주행속도를 증속한다. 다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험은 가진 주행안정성 시험과 마찬가지로 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 시험하되, 실제 운행될 선로의 궤도틀림데이터나 설계 및 해석시 사용한 궤도틀림 샘플(sample)을 대차동특성주행시험기가 모사하도록 한다. 이때 최소 2㎞이상 주행을 하고 다음단계로 주행속도를 증속한다. 라. 모든 시험에 있어서 대차(대차프레임 및 윤축)에 급격한 거동이 발생할 경우에는 속도를 0으로 서서히 감소시키고 시험을 종료한다. (8) 측정 장비 측정 장비는 대차동특성주행시험기의 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다. 가. 센서는 측정방향에 올바르게 설치한다. 나. 센서는 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다. 다. 필터는 측정 데이터를 왜곡시키지 않는 범위에서 사용한다. 라. 변위계 및 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하여야 한다. 마. 시험당일까지 유효한 교정성적서를 가진 변위계 및 진동가속도계를 사용한다. (9) 측정 방법 시험 항목 별로 궤조륜의 정지상태에서 시험 후 감속하여 다시 정지상태가 될 때 까지 1kHz의 샘플링속도(sampling rate)로 연속적으로 측정 및 저장한다.	에서 급격한 거동이 발생할 경우 거동이 사라질 때 까지 시험 속도를 분당 10㎞/h이내의 가속도로 서서히 감소시킨다. 나. 가진 주행안정성 시험은 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 두 쌍의 궤조륜이 정현파 운동을 하도록 하여 대차에 외란을 가하고 외란에 대한 응답이 수렴하는지를 확인한다. 이 때 정현파의 방향은 시험대차의 z축 회전방향(그림 1 참조)으로서, 즉 전륜축 아래의 궤조륜과 후륜축 아래의 궤조륜이 서로 반대 방향으로 움직이도록 가진한다. 가진 주파수 및 진폭은 차륜이 궤조륜에서 탈선이 일어나지 않는 범위내로 당일 시험상태에 따라 결정하되 진폭은 최대 0.2°, 주파수는 최대 5Hz를 넘지 않도록 한다. 최소 5초 이상 가진하고 10초 이상 수렴여부를 확인한 후에 다음단계로 주행속도를 증속한다. 다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험은 가진 주행안정성 시험과 마찬가지로 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 시험하되, 실제 운행될 선로의 궤도틀림데이터나 설계 및 해석시 사용한 궤도틀림 샘플(sample)을 대차동특성주행시험기가 모사하도록 한다. 이때 최소 2㎞이상 주행을 하고 다음단계로 주행속도를 증속한다. 라. 모든 시험에 있어서 대차(대차프레임 및 윤축)에 급격한 거동이 발생할 경우에는 속도를 0으로 서서히 감소시키고 시험을 종료한다. (8) 측정 장비 측정 장비는 대차동특성주행시험기의 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다. 가. 센서는 측정방향에 올바르게 설치한다. 나. 센서는 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다. 다. 필터는 측정 데이터를 왜곡시키지 않는 범위에서 사용한다. 라. 변위계 및 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하여야 한다. 마. 시험당일까지 유효한 교정성적서를 가진 변위계 및 진동가속도계를 사용한다. (9) 측정 방법 시험 항목 별로 궤조륜의 정지상태에서 시험 후 감속하여 다시 정지상태가 될 때 까지 1kHz의 샘플링속도(sampling rate)로 연속적으로 측정 및 저장한다.					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
5) 결과의 분석 (1) 변위 및 진동가속도 파형을 읽을 때는 피크 투 피크(Peak to Peak)로 하고, 변위의 단위는 mm, 진동 가속도의 단위는 m/s²로 한다. (2) 시험항목 가)에서는 헌팅현상이 나타나는 주행속도와 헌팅현상이 사라지는 주행속도를 분석한다. (3) 시험항목 나)에서 가진 후 대차가 수렴하지 않는 거동이 지속되는 가장 낮은 주행속도를 분석한다. (4) 시험항목 다)항의 경우 UIC-518 OR에 따른 분석방법을 따른다. 6) 평가 기준 (1) 시험항목 4)-(6)-가 및 4)-(6)-나의 경우, 최고속도까지 헌팅현상이 없어야 한다. (2) 시험항목 4)-(6)-다의 경우 평가기준이 UIC 518 OR에 따라 제시된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 (2) 시험자 및 입회자 (3) 시험대차 제조사 및 식별번호 (4) 측정 위치별 센서 품명 및 식별번호 (5) 센서 실제 설치위치 (6) 공차 및 만차 윤중 실측값 (7) 시험 항목별 결과 (8) 기타 특이사항	5) 결과의 분석 (1) 변위 및 진동가속도 파형을 읽을 때는 피크 투 피크(Peak to Peak)로 하고, 변위의 단위는 mm, 진동 가속도의 단위는 m/s²로 한다. (2) 시험항목 가)에서는 헌팅현상이 나타나는 주행속도와 헌팅현상이 사라지는 주행속도를 분석한다. (3) 시험항목 나)에서 가진 후 대차가 수렴하지 않는 거동이 지속되는 가장 낮은 주행속도를 분석한다. (4) 시험항목 다)항의 경우 UIC-518 OR에 따른 분석방법을 따른다. 6) 평가 기준 (1) 시험항목 4)-(6)-가 및 4)-(6)-나의 경우, 최고속도까지 헌팅현상이 없어야 한다. (2) 시험항목 4)-(6)-다의 경우 평가기준이 UIC 518 OR에 따라 제시된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 (2) 시험자 및 입회자 (3) 시험대차 제조사 및 식별번호 (4) 측정 위치별 센서 품명 및 식별번호 (5) 센서 실제 설치위치 (6) 공차 및 만차 윤중 실측값 (7) 시험 항목별 결과 (8) 기타 특이사항					
5.2.4 차체지지장치시험 1) 적용범위 신청자(제작자)는 차체지지장치(주행장치와 차체 연결부 지지장치)의 설계적합성 또는 형식동등성 입증을 해석서(계산서) 또는 시험으로 선택할 수 있다. 신청자가 차체지지장치에 대해 시험으로 입증하는 경우에 본 시험규격서를 적용한다. 2) 참고규격 가. EN 12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) 나. EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General 다. EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer 라. EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements 마. EN 15085-4:Railway applications.	**5.2.4 차체지지장치시험** 1) 적용범위 신청자(제작자)는 차체지지장치(주행장치와 차체 연결부 지지장치)의 설계적합성 또는 형식동등성 입증을 해석서(계산서) 또는 시험으로 선택할 수 있다. 신청자가 차체지지장치에 대해 시험으로 입증하는 경우에 본 시험규격서를 적용한다. 2) 참고규격 가. EN 12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) 나. EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General 다. EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer 라. EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements 마. EN 15085-4:Railway applications.	Section M - 차체지지장치시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제67조 주행 장치 등** 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것 **제90조 시설 및 차량의 정기검사** 정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)	국내기술기준 -해석 또는 시험에 의한 차체지지장치 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 차체지지장치시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 -차체지지장치시험에 대한 특별한 규정은 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 대차하중시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정 [정기검사의 검사항목 및 방법] 센터피벗 및 측수 1. 마모면의 손상 및 마모 2. 윤활제의 양

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
Welding of railway vehicles and components. Production requirements 바. EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation 사. UIC 566:Loadings of coach bodies and their components 아. KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법 3) 시험방법 (1) 하중조건 가. 고속철도 차량의 차체지지장치 강도시험을 위한 하중조건은 EN 12663 및 EN 12663-1을 참고할 수 있다. 가) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) 나) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) 다) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) 라) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) 마) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 나. 전기동차의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9228, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다. (2) 사전 시험준비 가. 시험대상인 차체지지장치에 대한 구조해석을 수행하여 고응력이 작용하는 부위에 스트레인게이지를 장착한다. 나. 시험 차체는 하중이력이 없는 상태이므로 차체의 안정화를 위하여 예비 하중시험을 실시한다. 또한, 예비 하중시험 상태에서 구조해석 결과와 일치하도록 스트레인게이지를 조정한다. (3) 하중시험 주행장치를 바닥에 고정한 상태에서 열차진행방향(Fx), 열차 횡방향(Fy), 수직방향(Fz)에 대해 시험하중을 각각 가한 후 주행장치와 차체연결부 지지장치에 영구변형이나 파손이 발생되지 않는	Welding of railway vehicles and components. Production requirements 바. EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation 사. UIC 566:Loadings of coach bodies and their components 아. KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법 3) 시험방법 (1) 하중조건 가. 고속철도 차량의 차체지지장치 강도시험을 위한 하중조건은 EN 12663 및 EN 12663-1을 참고할 수 있다. 가) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) 나) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) 다) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) 라) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) 마) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 나. 디젤동차의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9228, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다. (2) 사전 시험준비 가. 시험대상인 차체지지장치에 대한 구조해석을 수행하여 고응력이 작용하는 부위에 스트레인게이지를 장착한다. 나. 시험 차체는 하중이력이 없는 상태이므로 차체의 안정화를 위하여 예비 하중시험을 실시한다. 또한, 예비 하중시험 상태에서 구조해석 결과와 일치하도록 스트레인게이지를 조정한다. (3) 하중시험 주행장치를 바닥에 고정한 상태에서 열차진행방향(Fx), 열차 횡방향(Fy), 수직방향(Fz)에 대해 시험하중을 각각 가한 후 주행장치와 차체연결부 지지장치에 영구변형이나 파손이 발생되지 않는지를					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
지를 육안으로 확인하면서 각 하중조건에서 각종 계측량을 측정한다. 4) 평가기준 주행장치와 차체의 연결부위는 "3)-(1)." 항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다. 또한, 각 하중조건에서 측정한 응력값이 사용 재질의 항복강도 이하인가를 확인한다.	육안으로 확인하면서 각 하중조건에서 각종 계측량을 측정한다. 4) 평가기준 주행장치와 차체의 연결부위는 "3)-(1)." 항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다. 또한, 각 하중조건에서 측정한 응력값이 사용 재질의 항복강도 이하인가를 확인한다.					
5.2.5 집전장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 구성품특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS규격 KS C IEC 60494-1 및 IEC 62499 를 따르며 주요 내용은 다음과 같다. (1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체 (3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다. (4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모 부분으로 가공 전차선과 접촉한다. **3) 참고규격** **다음의 규격은 이 시험방법에 인용됨으로써 이 시험방법의 일부를 구성한다. 이러한 인용규격 중 발행연도가 표기되어 있는 규격은 해당 연도의 발행판 만이 이 시험방법을 구성하는 것으로 하고, 그 이후의 개정판이나 추가분은 적용하지 않는다. 발행연도를 표기하지 않은 규격은 그 최신판을 적용한다.** (1) KS C IEC 60494-1,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치, -제2부 : 도시철도 차량용 집전장치 (2) IEC 62499: Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips (3) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도차량 - 장치 (4) IEC 60068-2-1:Environmental testing - Part 2-1:Tests - Test A: Cold (5) IEC 60068-2-2:Environmental testing - Part 2-2: Tests - Test B: Dry heat (6) IEC 60068-2-14:Environmental testing - Part 2-14: Tests - Test N: Change of temperature (7) IEC 60068-2-30:Environmental testing - Part 2-30: Tests - Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle) (8) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법	~~**5.2.4 집전장치시험**~~ ~~1) 적용범위~~ ~~해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 구성품특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.~~ ~~2) 용어정의~~ ~~용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS규격 KS C IEC 60494-1 및 IEC 62499 를 따르며 주요 내용은 다음과 같다.~~ ~~(1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다.~~ ~~(2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체~~ ~~(3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다.~~ ~~(4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모 부분으로 가공 전차선과 접촉한다.~~ ~~**3) 참고규격**~~ ~~**다음의 규격은 이 시험방법에 인용됨으로써 이 시험방법의 일부를 구성한다. 이러한 인용규격 중 발행연도가 표기되어 있는 규격은 해당 연도의 발행판 만이 이 시험방법을 구성하는 것으로 하고, 그 이후의 개정판이나 추가분은 적용하지 않는다. 발행연도를 표기하지 않은 규격은 그 최신판을 적용한다.**~~ ~~(1) KS C IEC 60494-1, 2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치, 제2부 : 도시철도 차량용 집전장치~~ ~~(2) IEC 62499: Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips~~ ~~(3) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도차량 - 장치~~ ~~(4) IEC 60068-2-1:Environmental testing - Part 2-1:Tests - Test A: Cold~~ ~~(5) IEC 60068-2-2:Environmental testing - Part 2-2: Tests - Test B: Dry heat~~ ~~(6) IEC 60068-2-14:Environmental testing - Part 2-14: Tests - Test N: Change of temperature~~ ~~(7) IEC 60068-2-30:Environmental testing - Part 2-30: Tests - Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)~~ ~~(8) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법~~	Section M - 집전장치시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 집전장치시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 집전장치시험 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 집전장치시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 집전장치시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 집전장치시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 집전장치시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(9) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항	~~(9) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항~~					
4) 시험 방법	~~4) 시험 방법~~					
(1) 구성품 조건	~~(1) 구성품 조건~~					
가. 구성품은 실제 사용되는 구성품으로 하며 설계승인된 내용과 동일하여야 한다.	~~가. 구성품은 실제 사용되는 구성품으로 하며 설계승인된 내용과 동일하여야 한다.~~					
나. 측정은 집전장치를 구성하는 부품별로 실시한다.	~~나. 측정은 집전장치를 구성하는 부품별로 실시한다.~~					
다. 시험은 운영되는 상태와 동일한 조건을 기본으로 한다.	~~다. 시험은 운영되는 상태와 동일한 조건를 기본으로 한다.~~					
라. 구성품은 유지보수 규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.	~~라. 구성품은 유지보수 규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.~~					
(2) 시험항목 및 방법	~~(2) 시험항목 및 방법~~					
가. 집전장치(팬터그라프) 구성품은 KS C IEC 60494-1를 참고하여 시험을 실시한다.	~~가. 집전장치(팬터그라프) 구성품은 KS C IEC 60494-1를 참고하여 시험을 실시한다.~~					
나. 집전장치를 구성하는 부품 중 주습판은 IEC 62499를 참고하여 시험을 실시한다.	~~나. 집전장치를 구성하는 부품 중 주습판은 IEC 62499를 참고하여 시험을 실시한다.~~					
다. 집전장치 중 전자 제어유니트가 있는 경우 다음과 같이 실시한다.	~~다. 집전장치 중 전자 제어유니트가 있는 경우 다음과 같이 실시한다.~~					
전자/공압 제어 유니트가 있는 경우 해당사항에 대하여 사양 및 기술적 특성을 제시하여야 한다.	~~전자/공압 제어 유니트가 있는 경우 해당사항에 대하여 사양 및 기술적 특성을 제시하여야 한다.~~					
가) 육안검사 유해한 흠이나 부식이 없어야 하며 배선상태, 결선상태, 설치상태 등이 설계도면과 비교 시 이상이 없어야 한다.	~~가) 육안검사~~ ~~유해한 흠이나 부식이 없어야 하며 배선상태, 결선상태, 설치상태 등이 설계도면과 비교 시 이상이 없어야 한다.~~					
나) 치수검사 제시된 도면의 치수를 측정하여 공차범위 이내임을 확인한다.	~~나) 치수검사~~ ~~제시된 도면의 치수를 측정하여 공차범위 이내임을 확인한다.~~					
다) 중량측정 중량 측정기를 이용하여 중량을 측정하고 제시된 범위 이내임을 확인한다.	~~다) 중량측정~~ ~~중량 측정기를 이용하여 중량을 측정하고 제시된 범위 이내임을 확인한다.~~					
라) 기능시험 집전장치의 작동 제어가 정상적으로 작동하는지 여부를 제시된 기능을 통하여 작동여부를 확인한다.	~~라) 기능시험~~ ~~집전장치의 작동 제어가 정상적으로 작동하는지 여부를 제시된 기능을 통하여 작동여부를 확인한다.~~					
마) 전기 연속 시험 전원공급장치에 20Ω 저항을 연결하여 1A 전류를 셋팅하여 제어 전원과 접지간에 100㎷를 초과하지 않아야 한다.	~~마) 전기 연속 시험~~ ~~전원공급장치에 20Ω 저항을 연결하여 1A 전류를 셋팅하여 제어 전원과 접지간에 100㎷를 초과하지 않아야 한다.~~					
바) 절연저항 시험 KS C IEC 60571, 12.2.9.1에 따라 직류 500V 절연저항계를 사용하여 프레임과 접지 사이를 측정하여 20㏁ 이상임을 확인 한다. 내전압 시험 종료 후 절연저항 시험을 다시 측정하여 20㏁ 이상임을 확인 한다.	~~바) 절연저항 시험~~ ~~KS C IEC 60571, 12.2.9.1에 따라 직류 500V 절연저항계를 사용하여 프레임과 접지 사이를 측정하여 20㏁ 이상임을 확인 한다. 내전압 시험 종료 후 절연저항 시험을 다시 측정하여 20㏁ 이상임을 확인 한다.~~					
	~~사) 내전압 시험~~					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
사) 내전압 시험 KS IEC 60571, 12.2.9.2에 따라 터미널 단자와 접지 사이에 교류1000V를 1분간 가하여 견딜 수 있음을 확인 한다. 아) 공기 누설 시험 (가) Bellow와 자동하강장치 사이에 공압계를 설치한다. (나) 압력조절장치를 완해 시키고 외부 공기 최대압력을 입력시킨다. (다) 전자밸브를 동작시켜 배관연결 및 압력조절장치에 비눗물 또는 거품스프레이로 누기 되는지 확인한다. 압력조절장치를 정상작동 압력으로 조정하여 배관연결 및 압력조절장치에 비눗물 또는 거품스프레이 등으로 누기 되는지 확인한다. 자) 진동 및 충격시험 KS C IEC 61373에 의하여 진동 및 충격시험을 실시한다. 차) 환경시험 차량의 환경조건과 동일한 온도조건으로 IEC 60068-2-1,IEC 60068-2-2,IEC 60068-2-14,IEC 60068-2-30 에 의하여 저온시험, 고온시험, 온도사이클 시험, 고온고습시험을 실시한다. 카) 전자파 시험 집전장치 제어유니트가 있는 경우 전자파 시험은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. (3) 측정 장비 가. 관련시험 전용/범용 장비 나. 각 시험 장비는 공인검정기관 또는 관련규격에 의해 발행하는 검/교정 성적서의 유효기간 이내에 있을 것. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 집전장치/전자제어 유닛, 주습판 상태 (3) 측정장소 (4) 측정자 (5) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도	~~KS IEC 60571, 12.2.9.2에 따라 터미널 단자와 접지 사이에 교류1000V를 1분간 가하여 견딜 수 있음을 확인 한다.~~ ~~아) 공기 누설 시험~~ ~~Bellow와 자동하강장치 사이에 공압계를 설치한다.~~ ~~압력조절장치를 완해 시키고 외부 공기 최대압력을 입력시킨다.~~ ~~전자밸브를 동작시켜 배관연결 및 압력조절장치에 비눗물 또는 거품스프레이로 누기 되는지 확인한다. 압력조절장치를 정상작동 압력으로 조정하여 배관연결 및 압력조절장치에 비눗물 또는 거품스프레이 등으로 누기 되는지 확인한다.~~ ~~자) 진동 및 충격시험~~ ~~KS C IEC 61373에 의하여 진동 및 충격시험을 실시한다.~~ ~~차) 환경시험~~ ~~차량의 환경조건과 동일한 온도조건으로 IEC 60068-2-1,IEC 60068-2-2,IEC 60068-2-14,IEC 60068-2-30 에 의하여 저온시험, 고온시험, 온도사이클 시험, 고온고습시험을 실시한다.~~ ~~카) 전자파 시험~~ ~~집전장치 제어유니트가 있는 경우 전자파 시험은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.~~ ~~(3) 측정 장비~~ ~~가. 관련시험 전용/범용 장비~~ ~~나. 각 시험 장비는 공인검정기관 또는 관련규격에 의해 발행하는 검/교정 성적서의 유효기간 이내에 있을 것.~~ ~~5) 결과의 분석~~ ~~(1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다.~~ ~~(2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다.~~ ~~6) 시험기록~~ ~~기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.~~ ~~(1) 측정일시 및 기후~~ ~~(2) 집전장치/전자제어 유닛, 주습판 상태~~ ~~(3) 측정장소~~ ~~(4) 측정자~~ ~~(5) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도~~					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	~~(6) 측정항목별 결과~~ ~~(7) 기타 특이사항~~					
5.2.6 추진제어장치시험 **5.2.6.1 주전력변환장치** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어용 전력변환장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. **2) 참고규격** (1) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구사항 (3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (4) KS R 9144 철도 차량 부품의 진동시험 방법 (5) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적 합성 제 3-2부: 철도차량 - 장치 (6) IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (7) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (8) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (9) IEC 62497-1:Railway applications. Insulation coordination. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment (10) IEC 62497-2:Railway applications. Insulation coordination. Overvoltages and related protection (11) KS C IEC 60913:철도용 전기 설비-전기 견인용 가공 급전선로 (12) IEC 62499:Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips (13) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (14) IEC 62486:Railway applications. Current collection systems. Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free	~~5.2.5 추진제어장치시험~~	Section M - 주전력변환장치에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 주전력변환장치에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 주전력변환장치시험 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 주전력변환장치시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 주전력변환장치시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	**미국AAR기술기준** - 주전력변환장치시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 주전력변환장치시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

access)

3) 시험 구분

	시험항목	형식승인	유
1	외관구조검사	○	
2	측정시험	○	
3	절연저항시험	○	
4	내전압시험	○	
5	보호검출 기능시험	○	
6	제어기능시험	○	
7	냉각시험	○	
8	경부하시험	○	
9	소음시험	○	
10	온도상승시험	○	
11	효율시험	○	
12	공급 과전압과 과도 에너지시험	○	
13	안전요구시험	○	
14	진동시험	○	
15	전자파적합성시험	○	
16	방수시험	○	

주1) 중량측정시험은 형식시험으로 실시함.

주2) 시험조건의 제약이 있는 경우에는 추진제어장치 조합시험에서 실시할 수 있음.

4) 시험 항목

(1) 외관구조검사

부품의 조립 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합성과 제작 중 외함 및 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.

(2) 측정시험

장치의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.

(3) 절연저항시험

추진제어용 전력변환장치 구성회로의 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다.

(4) 내전압시험

추진제어용 전력변환장치 구성회로의 내전압 성능확인을 목적으로 한다.

(5) 보호검출 기능시험

전압검출기, 전류검출기, 온도센서 등 보호검출장치에 대한 이상조건 발생 시 검

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
출기능의 정확성 확인을 목적으로 한다. (6) 제어기능시험 추진제어용 전력변환장치제어기의 구동 신호 및 내부 구성요소 간 혹은 외부 기기에 대한 제어신호의 적합성여부 확인을 목적으로 한다. (7) 냉각장치시험 강제 냉각방식의 추진제어용 전력변환장치에 있어서 냉각장치 성능특성의 적합성 확인을 목적으로 한다. (8) 경부하시험 정상동작조건 운전 시 추진제어용 전력변환장치 출력파형을 측정함으로서 추진제어용 전력변환장치의 정상동작여부 확인을 목적으로 한다. (9) 소음시험 추진제어용 전력변환장치 동작 시 소음을 측정하여 규정된 소음수준에 대한 적합성의 확인을 목적으로 한다. (10) 온도상승시험 추진제어용 전력변환장치 동작 중 구성요소가 허용온도범위에 있는지 확인을 목적으로 한다. (11) 효율시험 이 시험은 추진제어용 전력변환장치 효율의 평가를 목적으로 한다. (12) 공급 과전압과 과도 에너지시험 이 시험은 규정된 입력조건에서 추진제어용 전력변환장치가 손상 없이 동작하는지를 확인하기 위해 시험하는 항목이다. (13) 안전요구시험 안전에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (14) 진동시험 차량의 운행 중 발생되는 진동에 대한 추진제어용 전력변환장치의 안전성 확인을 목적으로 한다. (15) 전자파적합성시험 ~~추진제어장치의 동작 중 발생하는 지상신호 사용주파수대역의 고조파전류 노이즈를 확인하기 위한 목적으로 실시한다.~~ 외부에서 추진제어용 전력변환장치로 유입되는 전자기 노이즈에 대한 간섭의 수준을 평가하고 안전성 확인을 목적으로 한다. (16) 방수시험 추진제어용 전력변환장치~~장치~~ 외함의 방수능력 확인을 목적으로 한다. 다만, 차량 내에 설치되어 직접적인 누수 우려가 없는 경우에는 제외할 수 있다. **5) 시험 방법 및 판정기준** **(1) 외관구조검사** 추진제어용 전력변환장치 구성부품의 조						

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
립 구성요소 간 결선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결합여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. **(2) 측정시험** 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3). 절연저항시험 가. 시험조건 가) 절연저항시험은 4)-(4)의 내전압시험 전후에 각각 시험한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 고압회로 - 접지 나) 저압(제어)회로 - 접지 다) 고압회로 - 저압(제어)회로 다. 시험방법 가) 고압회로에는 직류 1000V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500 V 절연저항계를 사용한다. 나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100MΩ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30MΩ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로(30MΩ 이상) (4) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험은 실시하기 전후에 5)-(3)의 절연저항시험을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 내전압시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 전기적으로 절연된 통전부						

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
나) 접지와 통전부 다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 가)와나)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. 다. 시험방법 가) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된 상태에서 실시할 수 있다. 나) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. 다) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. 라) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. 마) 시험전압은 실효치(RMS) 값으로 다음과 같이 정해진다. $U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000V$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압 값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 U_p의 85% 정도로 감소하여 실시한다. (5). 보호검출 기능시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치의 주전원은 인가하지 않은 상태에서 제어기에 필요한 제어전원을 인가한다. 나) 제어전원은 정격전압 및 정격전압 변동범위의 최소전압과 최대전압을 각각 시험한다. 나. 측정항목 가) 각종 검출기의 검출특성 나) 검출회로의 검출신호 파형 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치에 사용된 검출기에 대하여 단계별 검출특성을 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치의 검출회로에 등가신호를 입력하여 출력파형을 확인하며 보호동작의						

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
적합성을 확인한다. (6) 제어기능시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치제어를 담당하는 제어기의 특성을 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치제어기에 전원을 공급하여 각 기능에 대해 정상동작여부를 확인한다. 나. 측정항목 가) 동작 시퀀스 나) 전력반도체 구동신호 다) 주간제어기 지령신호(노치 및 전/후진) 라) 역행/제동 마) 차단기 동작상태 신호 바) 제어전원 출력전압 사) 종합제어장치와의 인터페이스 신호 아) 제동제어장치와의 인터페이스 신호 자) 기타 동작상태 확인을 위하여 필요한 신호 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치 및 고압장치와의 동작 시퀀스는 차량의 동작조건에 따라 시험한다. 나) 각 상을 구성하는 전력반도체 구동신호의 파형, 동작시간 및 위상관계를 확인한다. 다) 주간제어기의 신호를 노치별로 변화시켜 출력전압을 확인한다. 라) 전진, 후진, 역행, 제동, 회생조건에서 게이트 동작 시 속도주파수를 변화시켜 출력주파수 변환을 확인한다. 마) 제어전원 공급장치의 입력전압을 변동시켜 출력이 정전압을 유지하는지 확인한다. 바) 신호장치 또는 종합제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 추진제어용 전력변환장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 사) 제동제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 추진제어용 전력변환장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 아) 기타 추진제어용 전력변환장치의 동작을 위하여 필요한 인						

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
터페이스 지령 신호에 대해 정상동작 여부를 확인한다. (7) 냉각장치 시험 가. 시험조건 가) 냉각공기 등 냉각매체의 순환경로는 실제사용조건과 동일한 구조로 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치는 동작하는 조건에서 시험한다. 다) 자연냉각방식의 추진제어용 전력변환장치는 적용되지 않는다. 나. 측정항목 가) 냉각장치 입력 전압, 전류, 주파수 나) 풍량 다) 소음 및 운전상태 다. 시험방법 가) 냉각장치에 공급하는 전원을 정격허용범위의 최소전압, 최소주파수에서 최대전압, 최대주파수로 변동시키며 나.의 각 항목을 측정하여 이상이 없어야 한다. 나) 풍량은 KS B 6311에 의한 토출관을 이용하여 측정하며, 소음 측정점은 사용된 송풍기의 종류에 따라 KS B 6361에 의하여 선정한다. (8) 경부하시험 가. 시험조건 추진제어용 전력변환장치 부하를 연결하고 제어기를 동작시켜 파형을 확인한다. 나. 측정항목 가) 3상 전류 실효치(RMS)의 크기 및 상전류 나) 추진제어용 전력변환장치 저속도 제어동작확인 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치에 정격전압을 인가하여 시험한다. 나) 속도지령을 저속으로 하여 견인전동기의 회전상태를 확인한다. 다만, 시험설비의 제약이 있을 경우 견인전동기를 모의부하로 대체할 수 있다. 다) 견인전동기에 입력하는 3상 전류 실효치(RMS)의 크기를 측정하고 상전류가 규정에 적합한가를 확인한다. (9) 소음시험 가. 시험조건 가) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. 나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중						

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

하나를 선정할 수 있다.

나. 측정항목

가) 추진제어용 전력변환장치 발생소음

다. 시험방법

가) 추진제어용 전력변환장치의 운전상태를 변화시키며 발생소음이 최대인 운전상태를 확인 하여 그 때의 소음을 측정한다.

나) 소음은 추진제어용 전력변환장치 상자의 중심높이에서 수평으로 1m 떨어진 거리에서 측정한다.

다) 각 측정위치에서 기록한 음압수준은 표 1에 따라 주변 암소음에 대하여 보정한다.

라) 소음기준은 70dB이하가 되어야하며, 강제냉각방식인 경우에는 85dB이하로 한다.

마) 세부 소음규정은 KS C IEC 61287-1의 소음측정에 따른다.

표 1. 암소음에 대한 측정치의 보정

측정값과 암소음과의 차이[dB]	음압 보정
3	-3
4-5	-2
6-9	-1
≥10	0

(10) 온도상승시험

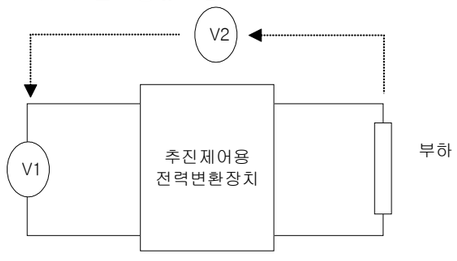


그림 2. 온도상승시험 회로구성

가. 시험조건

가) V1 : 외부 전력공급원

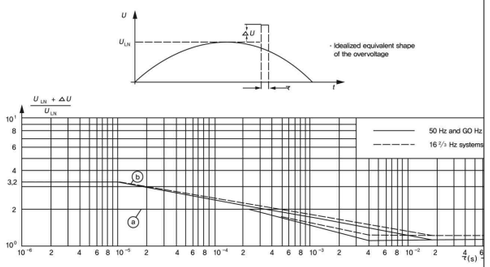
나) V2 : 부하로부터 발생된 전력이 컨버터에 의해 전원으로 전력을 되돌려질 수 있다.

다) 부하 : 견인전동기, 리액터/저항기, 축전지 등의 규정된 부하를 사용할 수 있다.

라) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 강제냉각방식인 경

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
우 냉각장치를 정상적으로 동작시키며, 자연냉각방식인 경우 열차운행조건에 해당하는 주행풍을 가하여 시험할 수 있다. 마) 부하조건은 규정된 부하 프로파일을 따른다. 지정된 운전 패턴으로 정격부하를 연결해 각부의 온도가 포화될 때까지 운전한다. 나. 측정항목 가) 추진제어용 전력변환장치 주 소자의 온도 나) 필터 캐패시터 표면온도 다) 냉각장치의 측정점 3개소 이상 라) 게이트용 전원장치온도 마) 기타 성능확인에 필요한 부위 다. 시험방법 가) 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다. 나) 규정된 충분한 동작주기를 거쳐 추진제어용 전력변환장치가 온도포화에 이르면 측정항목의 규정된 측정점에서 온도측정을 수행한다. (11) 효율시험 가. 시험조건 역행(정출력 영역), 최대 노치, 만차조건에서 시험한다. 나. 측정항목 추진제어용 전력변환장치 효율 다. 시험방법 추진제어용 전력변환장치에 정격부하를 걸어 정출력 영역인 상태에서, 최대 노치 만차조건에서 입력대 출력전력을 계측기를 이용하여 측정한다. (12) 공급 과전압과 과도 에너지시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치의 입력단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. 나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. 다) 별도로 설치되는 필터회로 혹은 보호를 위한 장치가 있을 경우 이를 설치하여 시험한다. 나. 측정항목 가) 역행 시 입,출력 전압파형 나) 회생 시 입,출력 전압파형 다. 시험방법						

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용



τ : 과전압 지속시간(sec)
ΔU : 과전압 최고치와 정격전압의 차
U_{LN} : 정격전압

그림 3. 교류전원의 과전압 수준

(가) 입력필터와 보호장치를 포함하여 추진제어용 전력변환장치는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 3의 ⓐ와 ⓑ의 전압을 인가한다.

(나) 추진제어용 전력변환장치의 입력단에 ⓐ의 전압을 인가하였을 때 정상적으로 동작을 해야 한다.

(다) 추진제어용 전력변환장치의 입력단에 ⓑ의 전압을 인가하였을 때 추진제어용 전력변환장치는 이 전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다.

(13) 안전요구시험

가. 시험조건

추진제어용 전력변환장치가 차단되었을 때 필터콘덴서의 에너지가 규정된 시간 내에 방전하는가를 확인한다.

나. 측정항목

필터캐패시터 방전시간

다. 시험방법

가) 주전력회로에 전원을 공급해서 정격전압을 추진제어용 전력변환장치에 공급한다.

나) 필터캐패시터 전압이 정격전압에 도달했는지 확인한다.

다) 주전력회로의 전원공급을 중단하고 기타 장치를 동작시켜 방전시간을 확인한다.

라) 캐패시터 전압이 50 V이하로 방전되는 시간을 측정하여 1분 이내 방전하는 것을 시험한다.

(14) 진동시험

시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 61373에 따른다.

(15) 전자파적합성

시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section M</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.
(16) 방수시험
가. 시험조건
가) 주변온도는 0 ℃이상으로 한다.
나) 풍속은 10 m/s 이하로 한다.
다) 구성을 완료한 후에 실시한다.
나. 측정항목
외함 내부로의 누수
다. 시험방법
상세 시험방법은 KS C IEC 60529에서 규정하는 IPX5에 대한 시험에 따른다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.2.6.2 견인전동기
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 견인전동기의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
KS C IEC 60349-2:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전돌기의 개별 요구 사항
3) 시험 구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>회전형 전동기</th><th></th><th>선</th></tr><tr><th></th><th></th><th>형식승인</th><th>완성검사</th><th>형식승인</th></tr><tr><td>1</td><td>외관구조검사</td><td>○</td><td>⊖</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>측정시험</td><td>○</td><td>⊖</td><td>○</td></tr><tr><td>3</td><td>온도상승시험</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>4</td><td>특성시험</td><td>○</td><td>⊖</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>과속시험</td><td>○</td><td>⊖</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>소음시험</td><td>○</td><td></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>절연저항시험</td><td>○</td><td>⊖</td><td>○</td></tr><tr><td>8</td><td>내전압시험</td><td>○</td><td>⊖</td><td>○</td></tr><tr><td>9</td><td>진동시험</td><td>○</td><td>⊖</td><td></td></tr><tr><td>10</td><td>저항측정</td><td>○</td><td>⊖</td><td>○</td></tr><tr><td>11</td><td>통전내력시험</td><td></td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>12</td><td>방수시험</td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>
4) 시험 항목
(1) 외관구조검사
견인전동기 구성부품의 가공, 조립 및 결선 상태와 고정자 절연 등의 적합성과 구조상 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.
(2) 측정시험
견인전동기의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.
(3) 온도상승시험
견인전동기의 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 운전 시의 각</td><td>~~5.2.5.2 견인전동기~~
~~1) 적용범위~~
~~해당 철도차량에 적용되는 견인전동기의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.~~
~~2) 참고규격~~
~~KS C IEC 60349-2:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전돌기의 개별 요구 사항~~
~~3) 시험 구분~~
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>회전형 전동기</th><th></th><th>선</th></tr><tr><th></th><th></th><th>형식승인</th><th>완성검사</th><th>형식승인</th></tr><tr><td>~~1~~</td><td>~~외관구조검사~~</td><td>⊖</td><td>⊖</td><td>⊖</td></tr><tr><td>~~2~~</td><td>~~측정시험~~</td><td>⊖</td><td>⊖</td><td>⊖</td></tr><tr><td>~~3~~</td><td>~~온도상승시험~~</td><td>⊖</td><td></td><td>⊖</td></tr><tr><td>~~4~~</td><td>~~특성시험~~</td><td>⊖</td><td>⊖</td><td></td></tr><tr><td>~~5~~</td><td>~~과속시험~~</td><td>⊖</td><td>⊖</td><td></td></tr><tr><td>~~6~~</td><td>~~소음시험~~</td><td>⊖</td><td></td><td></td></tr><tr><td>~~7~~</td><td>~~절연저항시험~~</td><td>⊖</td><td>⊖</td><td>⊖</td></tr><tr><td>~~8~~</td><td>~~내전압시험~~</td><td>⊖</td><td>⊖</td><td>⊖</td></tr><tr><td>~~9~~</td><td>~~진동시험~~</td><td>⊖</td><td>⊖</td><td></td></tr><tr><td>~~10~~</td><td>~~저항측정~~</td><td>⊖</td><td>⊖</td><td>⊖</td></tr><tr><td>~~11~~</td><td>~~통전내력시험~~</td><td></td><td></td><td>⊖</td></tr><tr><td>~~12~~</td><td>~~방수시험~~</td><td></td><td></td><td>⊖</td></tr></table>
~~4) 시험 항목~~
~~(1) 외관구조검사~~
~~견인전동기 구성부품의 가공, 조립 및 결선 상태와 고정자 절연 등의 적합성과 구조상 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.~~
~~(2) 측정시험~~
~~견인전동기의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.~~
~~(3) 온도상승시험~~
~~견인전동기의 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 운전 시의 각부 온~~</td><td>Section M

- 견인전동기 시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td><td>- 견인전동기 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>국내기술기준

- 견인전동기 시험을 규정

미국AAR기술기준

- Section M에는 견인전동기 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준

- 견인전동기 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준

- 견인전동기 시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준

- 견인전동기 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
부 온도를 측정하여 허용온도상승한도에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (4) 특성시험 견인전동기의 무부하시험, 구속시험을 통하여 산출된 효율, 견인력, 역율 등의 특성을 설계치와 비교하고 실부하시험 결과에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (5) 과속시험 견인전동기 최고속도 이상으로 운전 또는 구동하였을 때 회전자의 기계적 특성을 평가하여 운전속도 범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 운행선로에서의 시운전시험으로 대체한다. (6) 소음시험 견인전동기의 전운전속도 범위에 대한 발생소음을 평가하고 그 적합성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 운행선로에서의 시운전시험으로 대체한다. (7) 절연저항시험 견인전동기의 절연저항 측정으로 절연의 적합성확인을 목적으로 한다. (8) 내전압시험 견인전동기에 규정된 전압을 인가하여 절연성능 확인을 목적으로 한다. (9) 진동시험 견인전동기를 전운전속도 범위에 대한 진동의 정도를 평가하고 그 안전성 확인을 목적으로 한다. (10) 저항측정 견인전동기의 권선간 저항을 측정하여 권선 간의 저항 불균형 확인을 목적으로 한다. (11) 통전내력시험 견인전동기의 정격전류에 대한 내력 확인을 목적으로 한다. (12) 방수시험 견인전동기의 방수능력 확인을 목적으로 한다. **5) 시험 방법 및 판정기준** (1) 외관구조검사 외관 및 구조검사는 시험품이 규정된 형식을 만족하고, 명판 기재사항의 오류, 단자 구출 방향, 명판 위치,	~~도를 측정하여 허용온도상승한도에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.~~ ~~(4) 특성시험~~ ~~견인전동기의 무부하시험, 구속시험을 통하여 산출된 효율, 견인력, 역율 등의 특성을 설계치와 비교하고 실부하시험 결과에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.~~ ~~(5) 과속시험~~ ~~견인전동기 최고속도 이상으로 운전 또는 구동하였을 때 회전자의 기계적 특성을 평가하여 운전속도 범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 운행선로에서의 시운전시험으로 대체한다.~~ ~~(6) 소음시험~~ ~~견인전동기의 전운전속도 범위에 대한 발생소음을 평가하고 그 적합성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 운행선로에서의 시운전시험으로 대체한다.~~ ~~(7) 절연저항시험~~ ~~견인전동기의 절연저항 측정으로 절연의 적합성확인을 목적으로 한다.~~ ~~(8) 내전압시험~~ ~~견인전동기에 규정된 전압을 인가하여 절연성능 확인을 목적으로 한다.~~ ~~(9) 진동시험~~ ~~견인전동기를 전운전속도 범위에 대한 진동의 정도를 평가하고 그 안전성 확인을 목적으로 한다.~~ ~~(10) 저항측정~~ ~~견인전동기의 권선간 저항을 측정하여 권선 간의 저항 불균형 확인을 목적으로 한다.~~ ~~(11) 통전내력시험~~ ~~견인전동기의 정격전류에 대한 내력 확인을 목적으로 한다.~~ ~~(12) 방수시험~~ ~~견인전동기의 방수능력 확인을 목적으로 한다.~~ **~~5) 시험 방법 및 판정기준~~** ~~(1) 외관구조검사~~ ~~외관 및 구조검사는 시험품이 규정된 형식을 만족하고, 명판 기재사항의 오류, 단자 구출 방향, 명판 위치, 표면처리방법 및 도장 등의 적정성,~~					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
표면처리방법 및 도장 등의 적정성, 그리고 부품, 부속품의 누락이나, 결함, 파손, 이물질 부착, 체결부의 이완 등의 여부를 조사하여 제작 및 조립상태의 적합성을 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 측정시험은 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 온도상승시험 가. 시험조건 가) 전원은 인버터에 의한 스위칭 전원(또는 정현파 전원)을 사용한다. 나) 견인전동기의 냉각은 사용 시와 유사한 조건으로 한다. 다) 최초에 제작된 견인전동기에 대해 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 상태에서의 온도상승시험을 실시한다. 나. 측정항목 가) 냉각공기 흡기온도 나) 프레임 온도 다) 고정자 권선단부(End-turn) 배기측 권선온도 라) 냉각공기 배기온도 마) 구동부 및 반구동부의 베어링 캡 온도. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 바) 입력 전압 및 전류 사) 회전속도 및 발생견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 다. 시험방법 가) 시험실시전 권선의 저항을 측정하고 열전대에 의한 권선온도와 외기온도와의 차이가 4K 미만임을 확인 기록한다. 나) 권선의 온도는 권선에 설치된 열전대에 의한 측정과 시험 종료 후 저항법에 의해 온도를 측정한다. 다) 저항법에 의한 온도측정 시 시험 동안 동일한 저항측정 방법이 사용되어야 하며 저항변화에 의한 권선의 온도상승은 다음과 같이 산정한다. $온도상승(K) = t_2 - t_a = \frac{R_2}{R_1}(235 + t_1) - (235 + t_a)$ 여기서, t_1은 가)항에서 측정한 권선온도[℃] R_1은 가)항에서 측정한 권선저항	~~그리고 부품, 부속품의 누락이나, 결함, 파손, 이물질 부착, 체결부의 이완 등의 여부를 조사하여 제작 및 조립상태의 적합성을 확인하여 이상이 없어야 한다.~~ ~~(2) 측정시험~~ ~~측정시험은 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다.~~ ~~(3) 온도상승시험~~ ~~가. 시험조건~~ ~~가) 전원은 인버터에 의한 스위칭 전원(또는 정현파 전원)을 사용한다.~~ ~~나) 견인전동기의 냉각은 사용 시와 유사한 조건으로 한다.~~ ~~다) 최초에 제작된 견인전동기에 대해 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 상태에서의 온도상승시험을 실시한다.~~ ~~나. 측정항목~~ ~~가) 냉각공기 흡기온도~~ ~~나) 프레임 온도~~ ~~다) 고정자 권선단부(End-turn) 배기측 권선온도~~ ~~라) 냉각공기 배기온도~~ ~~마) 구동부 및 반구동부의 베어링 캡 온도. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.~~ ~~바) 입력 전압 및 전류~~ ~~사) 회전속도 및 발생견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.~~ ~~다. 시험방법~~ ~~가) 시험실시전 권선의 저항을 측정하고 열전대에 의한 권선온도와 외기온도와의 차이가 4K 미만임을 확인 기록한다.~~ ~~나) 권선의 온도는 권선에 설치된 열전대에 의한 측정과 시험 종료 후 저항법에 의해 온도를 측정한다.~~ ~~다) 저항법에 의한 온도측정 시 시험 동안 동일한 저항측정 방법이 사용되어야 하며 저항변화에 의한 권선의 온도상승은 다음과 같이 산정한다.~~ ~~$온도상승(K) = t_2 - t_a = \frac{R_2}{R_1}(235 + t_1) - (235 + t_a)$~~ ~~여기서, t_1은 가)항에서 측정한 권선온도[℃]~~ ~~R_1은 가)항에서 측정한 권선저항~~ ~~t_2은 시험 종료 시 권선온도[℃]~~					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
t_2은 시험 종료 시 권선온도[℃] R_2은 시험 종료 시 권선 저항(KS C IEC 60349-2 A.5에 의함) t_a은 외기온도[℃]	~~R_2은 시험 종료 시 권선 저항(KS C IEC 60349-2 A.5에 의함)~~ ~~t_a은 외기온도[℃]~~					
라) 시험 전원은 인버터에 의한 스위칭 전원을 사용하고 인버터 전원 사용이 불가한 경우 협의를 통해 정현파 전원으로 시험을 실시한다.	~~라) 시험 전원은 인버터에 의한 스위칭 전원을 사용하고 인버터 전원 사용이 불가한 경우 협의를 통해 정현파 전원으로 시험을 실시한다.~~					
마) 연속정격 온도상승시험은 정격출력에서 1시간 동안의 온도변화가 2K이내로 될 때 권선의 온도와 저항을 측정하여 각 부분의 온도상승이 표 2의 허용한도를 만족해야 한다.	~~마) 연속정격 온도상승시험은 정격출력에서 1시간 동안의 온도변화가 2K이내로 될 때 권선의 온도와 저항을 측정하여 각 부분의 온도상승이 표 2의 허용한도를 만족해야 한다.~~					
바) 단시간 온도상승시험은 규정된 단시간 정격출력조건에서 각 부분의 온도상승이 표 2의 허용한도를 만족하여야 한다.	~~바) 단시간 온도상승시험은 규정된 단시간 정격출력조건에서 각 부분의 온도상승이 표 2의 허용한도를 만족하여야 한다.~~					
사) 단시간-과부하 온도상승시험은 KS C IEC 60349-2 8.1.6항에 의해 시험을 실시하여 측정된 온도상승이 허용한도를 만족하여야 한다.	~~사) 단시간-과부하 온도상승시험은 KS C IEC 60349-2 8.1.6항에 의해 시험을 실시하여 측정된 온도상승이 허용한도를 만족하여야 한다.~~					
아) 견인전동기 절연등급이 상이한 부분이 있으면 각부 허용한도는 그 절연 등급에 따라 표 2을 초과하지 않아야 한다.	~~아) 견인전동기 절연등급이 상이한 부분이 있으면 각부 허용한도는 그 절연 등급에 따라 표 2을 초과하지 않아야 한다.~~					

표 2. 연속정격 및 단시간 정격에 대한 온도상승

부 분	절 연 등 급		
	B	F	H
고정자 권선	130K	155K	180K
농형 회전자	온도상승은 어떠한 권선이나 다른 부분들		

표 2. 연속정격 및 단시간 정격에 대한 온도상승

부 분	절 연 등 급		
	B	F	H
고정자 권선	130K	155K	180K
~~농형 회전자~~	~~온도상승은 어떠한 권선이나 다른 부분들~~ 않아야 한다.		

(4) 특성시험

가. 시험조건

가) 회로정수 산출에 필요한 시험을 행한 뒤 회로정수에 의하여 산정된 특성을 부하시험으로 확인한다.

나) 정현파 전압의 편차율은 10% 미만이어야 한다.

다) 스위칭 전원은 시험대상 견인전동기와 함께 사용될 인버터의 출력파형과 유사하여야 하며 필요에 따라 해당 인버터를 사용할 수 있다.

~~(4) 특성시험~~

~~가. 시험조건~~

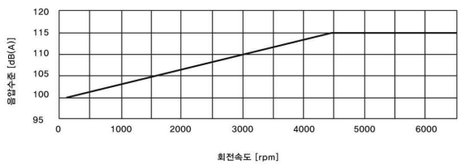
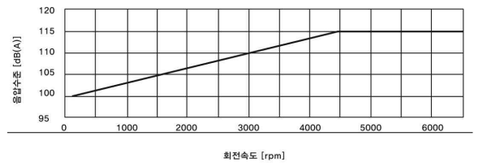
~~가) 회로정수 산출에 필요한 시험을 행한 뒤 회로정수에 의하여 산정된 특성을 부하시험으로 확인한다.~~

~~나) 정현파 전압의 편차율은 10% 미만이어야 한다.~~

~~다) 스위칭 전원은 시험대상 견인전동기와 함께 사용될 인버터의 출력파형과 유사하여야 하며 필요에 따라 해당 인버터를 사용할 수 있다.~~

~~나. 측정항목~~

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
나. 측정항목 가) 견인전동기 각상의 입력 전압, 전류, 주파수, 전력, 역율 나) 견인전동기 회전속도, 부하견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우, 회전속도에 한해 생략한다. 다) 인버터 출력 전압의 고조파 스펙트럼 다. 시험방법 가) 최초 제작된 견인전동기에 대하여 시험품을 정격조건의 정현파 전원에 의한 무부하 운전, 회전자 구속운전 및 저주파수 구속운전을 실시하여 회로정수를 산출하며 시험 및 특성산정 절차는 IEEE std. 112의 6.7에 의한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 나) 시험품을 정격조건의 정현파 전원으로 운전하며, 동력계를 사용하여 슬립-토크 및 슬립-효율 등 특성을 측정하고 가)에 의한 결과로 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 다) 동일한 견인전동기를 인버터에 의한 스위칭 전원으로 나)와 동일하게 시험하며 가) 및 나)의 결과의 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. (5) 과속시험 가. 시험조건 가) 시험이 실시되는 동안 회전자는 온도상승시험 종료 시의 온도로 유지되어야 한다. 나) 회전자만을 가열하여 가)의 온도로 유지할 수 있는 경우 고정자와 조립하기 전에 회전자에 대해서만 실시할 수 있다. 나. 측정항목 가) 회전자 구동 측 베어링 진동상태 나) 회전자 회전속도 다. 시험방법 가) 최고속도의 120% 속도로 2분간 운전하여 이상 진동 및 이상음 발생 여부를 확인한다. 나) 시험실시 동안 회전자 구동 측 베어링의 진동상태를 측정한다. (6) 소음시험 가. 시험조건 가) 시험은 무부하 상태에서 정격속도와 최고속도에서 양 회전방향	~~가) 견인전동기 각상의 입력 전압, 전류, 주파수, 전력, 역율~~ ~~나) 견인전동기 회전속도, 부하견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우, 회전속도에 한해 생략한다.~~ ~~다) 인버터 출력 전압의 고조파 스펙트럼~~ ~~다. 시험방법~~ ~~가) 최초 제작된 견인전동기에 대하여 시험품을 정격조건의 정현파 전원에 의한 무부하 운전, 회전자 구속운전 및 저주파수 구속운전을 실시하여 회로정수를 산출하며 시험 및 특성산정 절차는 IEEE std. 112의 6.7에 의한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.~~ ~~나) 시험품을 정격조건의 정현파 전원으로 운전하며, 동력계를 사용하여 슬립-토크 및 슬립-효율 등 특성을 측정하고 가)에 의한 결과로 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.~~ ~~다) 동일한 견인전동기를 인버터에 의한 스위칭 전원으로 나)와 동일하게 시험하며 가) 및 나)의 결과의 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.~~ ~~(5) 과속시험~~ ~~가. 시험조건~~ ~~가) 시험이 실시되는 동안 회전자는 온도상승시험 종료 시의 온도로 유지되어야 한다.~~ ~~나) 회전자만을 가열하여 가)의 온도로 유지할 수 있는 경우 고정자와 조립하기 전에 회전자에 대해서만 실시할 수 있다.~~ ~~나. 측정항목~~ ~~가) 회전자 구동 측 베어링 진동상태~~ ~~나) 회전자 회전속도~~ ~~다. 시험방법~~ ~~가) 최고속도의 120% 속도로 2분간 운전하여 이상 진동 및 이상음 발생 여부를 확인한다.~~ ~~나) 시험실시 동안 회전자 구동 측 베어링의 진동상태를 측정한다.~~ ~~(6) 소음시험~~ ~~가. 시험조건~~ ~~가) 시험은 무부하 상태에서 정격속도와 최고속도에서 양 회전방향에 대해 실시한다.~~					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
에 대해 실시한다.  그림 4. 소음한계 기준치 나. 측정항목 및 시험방법 가) 측정항목 및 시험방법은 ISO/R 1680(1986) Part 2에 의거 실시한다. 다만, 선형유도전동기의 경우 차량에 장착된 상태로 시험을 할 수 있다. 나) 소음한계는 암소음을 보정하여 그림 4의 기준을 만족하여야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 그림에서 회전속도는 이동속도로 대체한다. (7) 절연저항시험 가. 시험조건 시험은 내전압시험 전후에 각각 실시한다. 나. 측정항목 고정자 권선의 절연저항 다. 시험방법 내전압 시험 전후에 고정자권선 각상과 고정자 프레임 사이의 절연저항을 기록한다. (8) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험의 전원은 정현파전압, 주파수 25Hz~100Hz 사이에서 실시한다. 단 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따라 시험을 실시한다. 나) 직류 내전압시험은 발주자와 신청자(제작자)사이의 합의에 따른다. 다) 시험은 5-가) ~ 5-사)까지의 시험을 실시하여 이상이 없는 견인전동기에 대해 실시한다. 나. 측정항목 내전압시험 전, 후의 견인전동기 절연저항 다. 시험방법 가) 시험전압은 권선과 프레임 사이에 인가되며, 모든 다른 권선은 프레임에 연결한다. 나) 시험전압은 시험방법에 따라 표 3에 제시된 최고 값 이어야 하며, 최종 값의 1/3보다 적은 곳	 ~~그림 4. 소음한계 기준치~~ ~~나. 측정항목 및 시험방법~~ ~~가) 측정항목 및 시험방법은 ISO/R 1680(1986) Part 2에 의거 실시한다. 다만, 선형유도전동기의 경우 차량에 장착된 상태로 시험을 할 수 있다.~~ ~~나) 소음한계는 암소음을 보정하여 그림 4의 기준을 만족하여야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 그림에서 회전속도는 이동속도로 대체한다.~~ ~~(7) 절연저항시험~~ ~~가. 시험조건~~ ~~시험은 내전압시험 전후에 각각 실시한다.~~ ~~나. 측정항목~~ ~~고정자 권선의 절연저항~~ ~~다. 시험방법~~ ~~내전압 시험 전후에 고정자권선 각상과 고정자 프레임 사이의 절연저항을 기록한다.~~ ~~(8) 내전압시험~~ ~~가. 시험조건~~ ~~가) 내전압시험의 전원은 정현파전압, 주파수 25Hz~100Hz 사이에서 실시한다. 단 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따라 시험을 실시한다.~~ ~~나) 직류 내전압시험은 발주자와 신청자(제작자)사이의 합의에 따른다.~~ ~~다) 시험은 5-가) ~ 5-사)까지의 시험을 실시하여 이상이 없는 견인전동기에 대해 실시한다.~~ ~~나. 측정항목~~ ~~내전압시험 전, 후의 견인전동기 절연저항~~ ~~다. 시험방법~~ ~~가) 시험전압은 권선과 프레임 사이에 인가되며, 모든 다른 권선은 프레임에 연결한다.~~ ~~나) 시험전압은 시험방법에 따라 표 3에 제시된 최고 값 이어야 하며, 최종 값의 1/3보다 적은 곳에서 시작하여 점진적으로 상승~~				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
에서 시작하여 점진적으로 상승시킨다. 다) 최종전압에 도달하면 이 값을 60초 동안 유지해야 한다.	~~시킨다.~~ ~~다) 최종전압에 도달하면 이 값을 60초 동안 유지해야 한다.~~					
표 3. 내전압시험 전압	~~표 3. 내전압시험 전압~~					
인가 대상 / 시험전압(RMS) 견인전동기 권선 / 교류시험 / $2\times U_{dc}$ + 10 또는 $2\times U_{rp}/\sqrt{2}$ 또는 $U_{rpb}/\sqrt{2}$ + 직류시험 / 3, $4\times U_{dc}$ + 또는 2, $4\times U_{rp}$ 또는 1, $2\times U_{rpb}$	인가 대상 / 시험전압(RMS) 견인전동기 권선 / 교류시험 / $2\times U_{dc}$ + 100 또는 $2\times U_{rp}/\sqrt{2}$ 또는 $U_{rpb}/\sqrt{2}$ + 직류시험 / 3, $4\times U_{dc}$ + 1 또는 2, $4\times U_{rp}$ + 또는 1, $2\times U_{rpb}$					
U_{dc} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 평균전압 U_{rp} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크전압 U_{rpb} : 견인전동기가 제동상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크전압	~~U_{dc} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 평균전압~~ ~~U_{rp} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크전압~~ ~~U_{rpb} : 견인전동기가 제동상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크전압~~					
만일 직류 링크나 견인전동기 권선 중에서 어느 하나가 일반적인 접지기준인 U_{dc}가 아니라면, U_{rp}와 U_{rpb}는 그들 각 회로에 나타날 수 있는 접지에 대한 최고값으로 취해지며, 이 회로상의 모든 점은 접지에 연결되어야 한다.	~~만일 직류 링크나 견인전동기 권선 중에서 어느 하나가 일반적인 접지기준인 U_{dc}가 아니라면, U_{rp}와 U_{rpb}는 그들 각 회로에 나타날 수 있는 접지에 대한 최고값으로 취해지며, 이 회로상의 모든 점은 접지에 연결되어야 한다.~~					
(9) 진동시험 가. 시험조건 시험대에 장착된 견인전동기 진동시험은 운전범위 전반을 걸쳐 여러 속도에서 실시해야 한다. 나. 측정항목 가) 견인전동기 프레임 진동 나) 견인전동기 구동부 베어링 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 다) 견인전동기 축 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 다. 시험방법 가) 측정항목에 따라 진동을 측정할 수 있도록 진동측정장치를 설치한다. (IEC 34-14의 7절에 의함) 나) 견인전동기 속도 3600rpm에 도달하는 동안 진동의 속도는 IEC 34-14의 표 1 의 한계이내에 들어야 한다. 다) 3600rpm 이상인 경우 적절한 3600rpm 규정 한계치에 1.5를 곱하여 평가한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따른다. 라) 시험장착대에서의 공진에 의해 한	~~(9) 진동시험~~ ~~가. 시험조건~~ ~~시험대에 장착된 견인전동기 진동시험은 운전범위 전반을 걸쳐 여러 속도에서 실시해야 한다.~~ ~~나. 측정항목~~ ~~가) 견인전동기 프레임 진동~~ ~~나) 견인전동기 구동부 베어링 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.~~ ~~다) 견인전동기 축 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.~~ ~~다. 시험방법~~ ~~가) 측정항목에 따라 진동을 측정할 수 있도록 진동측정장치를 설치한다. (IEC 34-14의 7절에 의함)~~ ~~나) 견인전동기 속도 3600rpm에 도달하는 동안 진동의 속도는 IEC 34-14의 표 1 의 한계이내에 들어야 한다.~~ ~~다) 3600rpm 이상인 경우 적절한 3600rpm 규정 한계치에 1.5를 곱하여 평가한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따른다.~~ ~~라) 시험장착대에서의 공진에 의해 한계 값을 초과하는 속력이 발생하는~~					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
계 값을 초과하는 속력이 발생하는 경우 이산적인 운전속도와 일치하지 않으면 이를 버려야 하며, 그 속력은 속도범위 전반에 걸쳐 일반적인 한계이내여야 한다. 마) 공진이 이산적인 동작속도에서 발생하는 경우 시험은 장착배치를 교체하여 반복 실시한다. (10) 저항측정 가. 시험조건 완성된 견인전동기를 대상으로 한다. 나. 측정항목 견인전동기 각 상의 저항 다. 시험방법 측정된 저항 값이 설계 치에 적합한지 확인한다. (11) 통전내력시험 가. 시험조건 선형유도전동기는 전원을 인가한 상태에서 측정한다. 나. 측정항목 선형유도전동기의 외관상 변화상태 다. 시험방법 가) 선형유도전동기에 정격전류를 1분간 통전한다. 나) 선형유도전동기의 외관이 정격전류에 의하여 변색이나 과열, 기타 기계적 구조의 변함이 발생하는지 확인한다. (12) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 나. 측정항목 : 구조체 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 IEC 60529 에 따른다.	~~경우 이산적인 운전속도와 일치하지 않으면 이를 버려야 하며, 그 속력은 속도범위 전반에 걸쳐 일반적인 한계이내여야 한다.~~ ~~마) 공진이 이산적인 동작속도에서 발생하는 경우 시험은 장착배치를 교체하여 반복 실시한다.~~ ~~(10) 저항측정~~ ~~가. 시험조건~~ ~~완성된 견인전동기를 대상으로 한다.~~ ~~나. 측정항목~~ ~~견인전동기 각 상의 저항~~ ~~다. 시험방법~~ ~~측정된 저항 값이 설계 치에 적합한지 확인한다.~~ ~~(11) 통전내력시험~~ ~~가. 시험조건~~ ~~선형유도전동기는 전원을 인가한 상태에서 측정한다.~~ ~~나. 측정항목~~ ~~선형유도전동기의 외관상 변화상태~~ ~~다. 시험방법~~ ~~가) 선형유도전동기에 정격전류를 1분간 통전한다.~~ ~~나) 선형유도전동기의 외관이 정격전류에 의하여 변색이나 과열, 기타 기계적 구조의 변함이 발생하는지 확인한다.~~ ~~(12) 방수시험~~ ~~가. 시험조건~~ ~~가) 주변온도는 0℃이상으로 한다.~~ ~~나) 풍속은 10m/s 이하로 한다.~~ ~~다) 구성을 완료한 후에 실시한다.~~ ~~나. 측정항목 : 구조체 내부로의 누수~~ ~~다. 시험방법~~ ~~상세 시험방법은 IEC 60529 에 따른다.~~					
5.2.6.3 조합시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치(추진제어용 전력변환장치와 견인전동기)를 조합하여 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. **2) 참고규격** (1) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 (2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (3) KS C IEC 62236 시리즈 :철도용 전기자기적합성 **3) 시험 구분** 추진제어장치 조합시험은 형식시험으로 실시한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기 방식 차량의 경우에는 추진제어장치 조합시험은 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조	~~**5.2.5.3 조합시험**~~ ~~1) 적용범위~~ ~~해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치(추진제어용 전력변환장치와 견인전동기)를 조합하여 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.~~ ~~**2) 참고규격**~~ ~~(1) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법~~ ~~(2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항~~ ~~(3) KS C IEC 62236 시리즈 :철도용 전기자기적합성~~ ~~**3) 시험 구분**~~ ~~추진제어장치 조합시험은 형식시험으로 실시한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기 방식 차량의 경우에는 추진제어장치 조합시험은 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하~~	Section M - 조합 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 조합 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 조합 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 조합 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 조합 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 조합 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 조합 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
합하여 시험한 이후 완성차시험에서 견인전동기와의 조합시험을 실시한다.	~~여 시험한 이후 완성차시험에서 견인전동기와의 조합시험을 실시한다.~~					
4) 시험 항목	~~**4) 시험 항목**~~					
(1) 온도상승시험 운영노선의 특성으로부터 주어지는 운전패턴으로 운전하며 추진제어용 전력변환장치 및 견인전동기의 각부온도를 측정함으로써 허용온도범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다.	~~(1) 온도상승시험~~ ~~운영노선의 특성으로부터 주어지는 운전패턴으로 운전하며 추진제어용 전력변환장치 및 견인전동기의 각부온도를 측정함으로써 허용온도범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다.~~					
(2) 특성시험 역행 및 제동 시 추진제어용 전력변환장치의 제어패턴에 의한 견인전동기의 속도-견인력특성 및 효율 등에 관한 출력을 측정함으로써 목적한 차량의 주행성능에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.	~~(2) 특성시험~~ ~~역행 및 제동 시 추진제어용 전력변환장치의 제어패턴에 의한 견인전동기의 속도-견인력특성 및 효율 등에 관한 출력을 측정함으로써 목적한 차량의 주행성능에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.~~					
(3) 보호시스템시험 입력전원의 변동범위, 전원 차단 및 투입 등의 조건을 인가하여 추진제어장치의 동작을 확인함으로써 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 한다.	~~(3) 보호시스템시험~~ ~~입력전원의 변동범위, 전원 차단 및 투입 등의 조건을 인가하여 추진제어장치의 동작을 확인함으로써 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 한다.~~					
(4) 환경시험 추진제어용 전력변환장치 주위온도를 최저허용온도와 최고허용온도로하여 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다.	~~(3) 환경시험~~ ~~추진제어용 전력변환장치 주위온도를 최저허용온도와 최고허용온도로하여 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다.~~					
(5) 유도장애시험 추진제어장치의 동작 중 발생하는 지상신호 사용주파수대역의 고조파전류 노이즈를 확인하기 위한 목적으로 실시한다.	~~(5) 유도장애시험~~ ~~추진제어장치의 동작 중 발생하는 지상신호 사용주파수대역의 고조파전류 노이즈를 확인하기 위한 목적으로 실시한다.~~					
(6) 신뢰성 시험 추진제어장치의 운영조건에 대한 안전성 및 내구성 확인을 목적으로 한다.	~~(4) 신뢰성 시험~~ ~~추진제어장치의 운영조건에 대한 안전성 및 내구성 확인을 목적으로 한다.~~					
5) 시험조건	~~**5) 시험조건**~~					
(1) 차량에 설치되는 견인전동기, 추진제어용 전력변환장치, 주간제어기, 필터리액터 등 관련 기기를 조합하여 시험한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기의 경우에는 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험하며 견인전동기와의 조합시험은 완성차에서 시험한다.	~~(1) 차량에 설치되는 견인전동기, 추진제어용 전력변환장치, 주간제어기, 필터리액터 등 관련 기기를 조합하여 시험한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기의 경우에는 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험하며 견인전동기와의 조합시험은 완성차에서 시험한다.~~					
(2) 전력 케이블은 온도조건과 전기장 방향에 있어 차량에 설치되었을 경우와 거의 동등한 조건을 갖도록 배치한다. 전력케이블은 차량에 사용된 동등 이상의 것으로 한다.	~~(2) 전력 케이블은 온도조건과 전기장 방향에 있어 차량에 설치되었을 경우와 거의 동등한 조건을 갖도록 배치한다. 전력케이블은 차량에 사용된 동등 이상의 것으로 한다.~~					
(3) 조합시험 구성은 추진제어용 전력변환장치 온도상승시험의 시험조건에 의해 시험할 수 있다.	~~(3) 조합시험 구성은 추진제어용 전력변환장치 온도상승시험의 시험조건에 의해 시험할 수 있다.~~					
(4) 조합시험의 각 구성품은 실제 운영 시와 동일한 조건으로 냉각시킨다.	~~(4) 조합시험의 각 구성품은 실제 운영 시와 동일한 조건으로 냉각시킨다.~~					
(5) 시험용 전원은 운영 시 가선전원과 동일한 조건의 맥동이 포함될 수 있도록	~~(5) 시험용 전원은 운영 시 가선전원과 동일한 조건의 맥동이 포함될 수 있도록 한다.~~					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
한다.	~~6) 측정항목~~					
6) 측정항목	~~(1) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압, 전류, 전력~~					
(1) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압, 전류, 전력	~~(2) 주간제어기 견인력지령~~					
(2) 주간제어기 견인력지령	~~(3) 견인전동기 속도~~					
(3) 견인전동기 속도	~~(4) 출력견인력~~					
(4) 출력견인력	~~(5) 출력전압, 전류~~					
(5) 출력전압, 전류	~~(6) 효율~~					
(6) 효율	~~(7) 고조파~~					
(7) 고조파	~~(8) 기타 성능확인에 필요한 항목~~					
(8) 기타 성능확인에 필요한 항목	~~7) 시험방법 및 판정기준~~					
7) 시험방법 및 판정기준	~~(1) 온도상승시험~~					
(1) 온도상승시험	~~가. 병렬 운전되는 견인전동기의 경우 차륜경차에 의한 부하의 최대 불균형 조건을 적용하거나 부하량을 조절하여 최대 불균형 조건에 해당하도록 시험하며 최대 차륜경차는 차륜경 관리 규정에 의한다.~~					
가. 병렬 운전되는 견인전동기의 경우 차륜경차에 의한 부하의 최대 불균형 조건을 적용하거나 부하량을 조절하여 최대 불균형 조건에 해당하도록 시험하며 최대 차륜경차는 차륜경 관리 규정에 의한다.	~~나. 운전패턴은 운행예정인 노선에서의 영업운전조건에 해당하는 운전패턴으로 시험한다.~~					
나. 운전패턴은 운행예정인 노선에서의 영업운전조건에 해당하는 운전패턴으로 시험한다.	~~다. 온도측정부 및 허용온도상승 한도는 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기의 온도상승시험에 의한다.~~					
다. 온도측정부 및 허용온도상승 한도는 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기의 온도상승시험에 의한다.	~~(2) 특성시험~~					
(2) 특성시험	~~규정된 견인력특성을 검증하기 위해 주어진 속도로 견인전동기를 구동시킨다. 견인력지령은 조합시스템의 특성을 측정하기 위해 주간제어기를 조작하여 추진제어용 전력변환장치 제어기에 입력하며 각 측정항목을 측정한다.~~					
규정된 견인력특성을 검증하기 위해 주어진 속도로 견인전동기를 구동시킨다. 견인력지령은 조합시스템의 특성을 측정하기 위해 주간제어기를 조작하여 추진제어용 전력변환장치 제어기에 입력하며 각 측정항목을 측정한다.	~~가. 견인전동기 발열상태의 견인력특성~~					
가. 견인전동기 발열상태의 견인력특성	~~가) 견인전동기의 농형 회전자가 최고 온도상승에 도달한 직후 견인력특성을 측정한다.~~					
가) 견인전동기의 농형 회전자가 최고 온도상승에 도달한 직후 견인력특성을 측정한다.	~~나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다.~~					
나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다.	~~다) 역행동작과 제동동작시 최대 견인력의 1/4, 1/2, 3/4, 및 최대견인력을 측정한다.~~					
다) 역행동작과 제동동작시 최대 견인력의 1/4, 1/2, 3/4, 및 최대견인력을 측정한다.	~~라) 측정된 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다.~~					
라) 측정된 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다.	~~마) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다.~~					
마) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다.	~~나. 견인전동기 냉각상태의 견인력특성~~					
나. 견인전동기 냉각상태의 견인력특성	~~가) 견인전동기의 온도와 외기 온도와의 차가 4K 미만으로 냉각된 상태에서 견인력을 측정한다.~~					
가) 견인전동기의 온도와 외기 온도와의 차가 4K 미만으로 냉각된 상태에서 견인력을 측정한다.	~~나) 측정 가능한 최저속도에서부~~					
나) 측정 가능한 최저속도에서부						

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 온도변화가 거의 없는 것을 확인하기 위해 견인력측정 종료 후 견인전동기의 온도를 측정한다. 라) 역행동작과 제동동작시 최대 견인력을 측정한다. 마) 견인력은 규정된 값의 95% 이상이어야 한다. 바) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 다. 전 견인력영역에서 속도시험 가) 주간제어기 견인력지령을 최대견인력이 발휘되도록 조작한다. 나) 정지 상태에서 최고속도까지 속도를 변화시키며 견인력을 측정한다. 다) 역행동작과 제동동작시 최대 견인력의 1/4, 1/2, 3/4, 및 최대견인력을 측정한다. 라. 효율특성시험 가) 손실측정 시 온도상승시험의 끝에 수행한다. 나) 손실은 입력전력과 기계적 출력의 측정으로부터 구한다. 다) 직류 전력입력의 측정오차한계는 ±0.6%이내여야 한다. 라) 회전형 전동기의 경우, 견인력 측정소자는 고려된 속도에서 최대 견인력의 ±0.25%이내의 정확도를 가져야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우, 추력은 계산에 의하여 산정할 수 있다. (3) 보호시스템시험 보호시스템시험은 추진제어장치를 일반철도차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 역행 및 제동모드 시 입력에너지가 최대인 속도에서 각 측정항목을 측정하며 다음의 각 시험을 최소 3회 이상 실시하였을 때 추진제어장치 동작의 이상여부를 확인한다. 가. 제어장치 전원시험 가) 추진제어용 전력변환장치를 정상 동작시킨 상태에서 제어전원을 정격변동범위로 동작시키며 추진제어용 전력변환	~~터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다.~~ ~~다) 온도변화가 거의 없는 것을 확인하기 위해 견인력측정 종료 후 견인전동기의 온도를 측정한다.~~ ~~라) 역행동작과 제동동작시 최대 견인력을 측정한다.~~ ~~마) 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다.~~ ~~바) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다.~~ ~~다. 전 견인력영역에서 속도시험~~ ~~가) 주간제어기 견인력지령을 최대견인력이 발휘되도록 조작한다.~~ ~~나) 정지 상태에서 최고속도까지 속도를 변화시키며 견인력을 측정한다.~~ ~~다) 역행동작과 제동동작시 최대 견인력의 1/4, 1/2, 3/4, 및 최대견인력을 측정한다.~~ ~~라. 효율특성시험~~ ~~가) 손실측정 시 온도상승시험의 끝에 수행한다.~~ ~~나) 손실은 입력전력과 기계적 출력의 측정으로부터 구한다.~~ ~~다) 직류 전력입력의 측정오차한계는 ±0.6%이내여야 한다.~~ ~~라) 회전형 전동기의 경우, 견인력 측정소자는 고려된 속도에서 최대 견인력의 ±0.25%이내의 정확도를 가져야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우, 추력은 계산에 의하여 산정할 수 있다.~~ ~~(3) 보호시스템시험~~ ~~보호시스템시험은 추진제어장치를 일반철도차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 역행 및 제동모드 시 입력에너지가 최대인 속도에서 각 측정항목을 측정하며 다음의 각 시험을 최소 3회 이상 실시하였을 때 추진제어장치 동작의 이상여부를 확인한다.~~ ~~가. 제어장치 전원시험~~ ~~가) 추진제어용 전력변환장치를 정상 동작시킨 상태에서 제어전원을 정격변동범위로 동작시~~					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
장치 동작의 이상여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치를 정상 동작시킨 상태에서 제어전원을 중단하고 재공급하였을 때 추진제어용 전력변환장치의 정지 및 재가동 동작의 이상여부를 확인한다. 나. 입력전압 변동시험 가) 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대, 최소전압으로 급변시키며 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대 혹은 최소전압으로 기동, 타행 및 정지상태로 운전하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 다. 정전시험 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 10ms~10s사이의 임의의 시간동안 정전시켰을 때 정전시간에 대한 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 라. 회생부하시험 가) 6절의 각 항목에 제동 쵸퍼 혹은 과전압 제어회로의 동작상태를 추가하여 측정한다. 나) 추진제어장치를 최대속도로 가속한 후 최대회생상태에서 회생부하를 차단하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. (4) 환경시험 가. 추진제어장치에 정격전압을 인가하고 부하를 연결하여 시험한다. 나. 시험설비의 제약으로 6절의 각 항목을 측정하는 것이 불가능할 경우 추진제어용 전력변환장치 출력전압 파형을 기록한다. 다. 추진제어장치의 정상동작중 주위온도를 허용최저온도와 허용최고온도로 변화시키며 정상동작여부를 확인한다. 동작시험이 불가능할 경우 정상동작 시의 온도상승을 고려하여 주위온도를 변화시키며 시험한다. (5) 유도장애시험 가. 추진제어장치를 해당 일반철도차량	~~커버 추진제어용 전력변환장치 동작의 이상여부를 확인한다.~~ ~~나) 추진제어용 전력변환장치를 정상 동작시킨 상태에서 제어전원을 중단하고 재공급하였을 때 추진제어용 전력변환장치의 정지 및 재가동 동작의 이상여부를 확인한다.~~ ~~나. 입력전압 변동시험~~ ~~가) 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대, 최소전압으로 급변시키며 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다.~~ ~~나) 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대 혹은 최소전압으로 기동, 타행 및 정지상태로 운전하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다.~~ ~~다. 정전시험~~ ~~추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 10ms~10s사이의 임의의 시간동안 정전시켰을 때 정전시간에 대한 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다.~~ ~~라. 회생부하시험~~ ~~가) 6절의 각 항목에 제동 쵸퍼 혹은 과전압 제어회로의 동작상태를 추가하여 측정한다.~~ ~~나) 추진제어장치를 최대속도로 가속한 후 최대회생상태에서 회생부하를 차단하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다.~~ ~~(4) 환경시험~~ ~~가. 추진제어장치에 정격전압을 인가하고 부하를 연결하여 시험한다.~~ ~~나. 시험설비의 제약으로 6절의 각 항목을 측정하는 것이 불가능할 경우 추진제어용 전력변환장치 출력전압 파형을 기록한다.~~ ~~다. 추진제어장치의 정상동작중 주위온도를 허용최저온도와 허용최고온도로 변화시키며 정상동작여부를 확인한다. 동작시험이 불가능~~					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 시험한다. 나. 추진제어장치를 정지 상태에서 최대속도까지 역행 시킨 후 회생제동을 체결하여 정지상태까지 운행하며 고조파 전류를 측정한다. 다. 측정된 고조파 전류의 주파수 분석을 실시하여 지상신호 사용주파수대역의 고조파전류를 확인한다. (6) 신뢰성시험 가. 추진제어장치인 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기를 조합하여 운행예정인 노선에서의 영업운전조건의 운전패턴으로 시험한다. 나. 신뢰성시험은 80시간 이상 연속 운전하여 각 장치에 이상이 없어야 한다.	~~할 경우 정상동작 시의 온도상승을 고려하여 주위온도를 변화시키며 시험한다.~~ ~~(5) 유도장애시험~~ ~~가. 추진제어장치를 해당 일반철도차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 시험한다.~~ ~~나. 추진제어장치를 정지 상태에서 최대속도까지 역행 시킨 후 회생제동을 체결하여 정지상태까지 운행하며 고조파 전류를 측정한다.~~ ~~다. 측정된 고조파 전류의 주파수 분석을 실시하여 지상신호 사용주파수대역의 고조파전류를 확인한다.~~ ~~(6) 신뢰성시험~~ ~~가. 추진제어장치인 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기를 조합하여 운행예정인 노선에서의 영업운전조건의 운전패턴으로 시험한다.~~ ~~나. 신뢰성시험은 80시간 이상 연속 운전하여 각 장치에 이상이 없어야 한다.~~					
5.2.7 보조전원장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 출력 전압 출력 단자 사이에 나타나는 가장 저차의 맥동전압의 한 주기에 판단되는 값의 평균치 또는 실효치 (특정부하를 별도로 지정하지 않은 경우) (2) 출력 전류 출력 단자 사이에서 나타나는 가장 저주파인 맥동전류의 한 주기의 평균치 또는 실효치 (3) 공급 과전압보조전원장치 입력단에 대기의 영향, 스위칭 동작, 회생제동 등의 영향에 의해 단시간 나타나는 피크 순시 과전압 (4) 순간 에너지 회로 단락에 의하여 발생할 수 있는, 과도 정격에 따라 보조전원장치로 유입될 수 있는 과도 유효 에너지 **3) 참고규격** (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (3) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 **4) 시험 방법 및 판정기준** (1) 외관구조검사 보조전원장치의 조립상태, 전기 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결함	**5.2.6 보조전원장치시험**	Section M - 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 보조전원장치 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 진동시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치를 실제 사용상태와 유사한 조건으로 시험대에 설치하여 전후, 좌우 및 상하의 직교 3방향의 정현파 단진동을 임의 순서로 인가하여 시험을 실시한다. 진동 주파수 f는 1Hz와 60Hz사이로서 그 온 진폭 “2a”는 다음과 같이 주파수 f의 함수로 주어진다. a) 1＜f≤10Hz인 경우 2a=50/f b) 10＜f≤60Hz인 경우 2a=500/f 2 나) 시험기의 제약으로 단독시험이 곤란한 경우, 구성품별로 시험을 실시할 수 있으며, KS C IEC 61373 규격에 따른다. 나. 측정항목 가) 보조전원장치 상자 상면 모서리 부근 나) 보조전원장치 상자 하면 모서리 부근 다) 전력반도체 스택 라) 기타 성능확인을 위하여 필요한 위치 다. 시험방법 판정기준 적용규격 또는 동등이상의 규격에 정의된 방법 및 판정기준에 따른다. (4) 소음시험 가. 시험조건 가) 측정단위는 데시벨(dB)로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. 나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. 나. 측정항목 보조전원장치 발생 소음 다. 시험방법 및 판정기준 적용규격 또는 동등이상의 규격에 정의된 방법 및 판정기준에 따른다. (5) 기동 및 정지시험 가. 시험조건 가) 별도로 정의되어 있지 않은 경우 부하는 0%, 50%, 100% 및 단시간 과부하정격으로 한다. 나) 시험방법에 별도로 정의되어 있지 않은 경우, 입력전압은 정격						

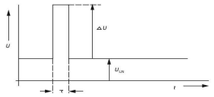
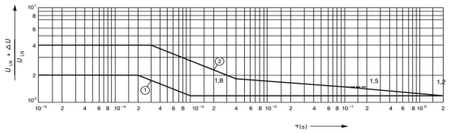
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
전압으로 한다. 다) 3회 반복 실시한다. 나. 측정항목 가) 기동 씨퀀스 나) 입력전압 다) 제어전원전압 라) 출력전압 마) 전력반도체 구동신호 바) 회로부품의 손상여부 다. 시험방법 가) 기동 씨퀀스 시험 (가) 정격전압을 인가한다. (나) 무부하에서 주회로차단기를 투입하여 정상적으로 보조전원장치가 기동하는지 확인한다. (다) 기동에 이상이 있어서는 안 된다. 나) 기동시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. (나) 장치를 온/오프하는데 소요되는 시간은 신청자(제작자)와 협의하여 정한다. (다) 기동에 이상이 있어서는 안 된다. 다) 제어전원전압시험 (가) 제어전원을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. (나) 기동에 이상이 있어서는 안 된다. 라) 정지시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. (나) 입력전원과 제어전원을 차단시켰을 때 보조전원장치가 정지하는지 각각 확인한다. (다) 정지에 이상이 있어서는 안 된다. (라) 정지된 보조전원장치를 다시 기동시켜 이상이 있는지 확인한다. 마) 고장시 정지시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. (나) 보조전원장치의 동작중 고장신호를 강제로 발생시키거나 등가신호를 발생시킨다. (다) 보조전원장치가 정지했는지						

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
확인한다. 바) 재기동시험 (가) 보조전원장치에 대한 고장신호가 제거되었을 때 정상적으로 기동하는지 확인한다. (나) 기동에 이상이 있어서는 안 된다. 사) 회로부품의 손상여부 (가) 시험을 하는 동안 부품의 손상이 있어서는 안 된다. (6) 경부하 시험 가. 시험조건 정격 전압을 인가하고 부하전류를 가변할 수 있도록 한다. 나. 측정항목 가) 출력 전압(교류/직류)과 주파수 나) 제어 신호와 지연시간 다) 각 상의 출력 순서 다. 시험방법 가) 부하에 정격부하전류의 약 10%가 흐르도록 한다. 나) 출력 전압과 주파수, 구동회로 및 제어회로의 제어신호와 지연시간을 관찰하여 동작 상태를 확인한다. 다) 교류출력 단자의 상회전방향을 측정하여 상의 순서가 단자의 표시와 일치한지 확인한다. 라) 시험을 실시하기 위한 부하는 교류 견인전동기 혹은 R-L 부하를 사용할 수 있다. (7) 부하 맥동 시험 가. 시험조건 가) 정격전압 나) 100% 부하 나. 측정항목 가) 출력 직류전압의 평균치 및 실효치 나) 출력 직류전압의 최대치 및 최소치 다) 출력 직류전압의 맥동율 다. 시험방법 가) 부하를 병렬로 연결한 상태에서 보조전원장치를 동작시킨다. 나) 충분한 정밀도를 갖는 측정기를 사용하여 직류 출력을 측정한다. 다) 부하 전류의 맥동 성분은 대역통과 필터를 사용하여 주요부를 선택하여 확인한다. (8) 효율시험 가. 시험조건 가) 정격전압 나) 100% 부하(부하 형태는 신청자(제작자)와 협의에 의한다.) 나. 측정항목						

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
보조전원장치 효율 다. 시험방법 보조전원장치에 정격부하를 연결하여 입력 대 출력전력을 측정한다. (9) 부하급변시험 가. 시험조건 가) 단시간차단시험 (가) 정격 용량의 저항부하를 보조전원장치 출력에 연결하여 시험한다. (나) 단락회로 접촉기를 부하와 직렬로 연결한다. (다) 정격전압을 인가한다. 나) 단락회로시험 (가) 시험전압은 정격의 110%에서 실시한다. (나) 단락회로 접촉기는 부하와 병렬로 연결한다. 다) 부하급변시험 (가) 시험전압은 최저, 정격, 최고로 하여 실시한다. (나) 부하는 0, 50%, 100%로 한다. (다) 전압의 상승 및 하강시간은 시험설비가 허용하는 최단시간으로 한다. 나. 측정항목 가) 단시간차단시험 (가) 출력전압파형 (나) 변환기의 손상여부 (다) 소요 시간 나) 단락회로시험 (가) 보호장치 동작상태, 퓨즈의 용단여부 (나) 소자 및 변환기의 고장 여부 (다) 출력전류파형 (라) 보호장치 동작 여부 다) 부하급변시험: 출력전압파형 다. 시험방법 가) 단시간차단시험 (가) 보조전원장치는 부하를 연결한 상태에서 정상적으로 동작시킨다. (나) 보조전원장치의 동작중 단락회로 접촉기를 단시간 동작시켜 부하를 차단시킨다. (다) 출력전압파형과 시간을 기록하고 변환기의 손상여부를 확인한다. 나) 단락회로시험 (가) 보조전원장치에 부하를 연결한 상태에서 동작시킨다. (나) 부하전류가 1분 동안 저항부하에 흐른 후 접촉기를 동작						

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
시켜 부하를 단락한다. (다) 시험의 내용은 오실로스코프로 기록한다. (라) 고장전류가 검출되고 보호장치와 그 장치가 동작하도록 규정된 전체 시간 내에 고장제거 장치에 의하여 해제되는지를 확인한다. (마) 휴즈와 평활리액터의 상태를 확인한다.(제작자가 제시한 사양에 따라 장치의 일부라 생각되는 임의의 평활리액터에 대하여 회로가 단락될 수 있다. 후자의 경우에 회로가 휴즈에 의하여 끊어지는 것은 가능하다.) (바) 손상된 소자가 있는지 확인한다. (사) 차단 후 일정 시간이 흐른 다음 자동으로 재시동되는지를 확인한다. 다) 부하급변시험 (가) 각각의 전압에서 부하를 0%→50%→100%, 100%→50%→0%로 변경시킨다. (나) 출력전압을 확인하여 크기, 안정시간을 확인하고 안정된 후 주파수, 왜율을 확인한다. (10) 전압변동시험 가. 시험조건 가) 최소 및 최대 입력 전압 나) 가변부하 나. 측정항목 출력전압의 크기, 왜율, 주파수 다. 시험방법 가) 최소 입력 전압에서의 시험 최소 입력 전압과 최대 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다. 나) 최대 입력 전압에서의 시험 최대 입력 전압과 최소 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다. 다) 입력전압의 변동시험 정격 부하에 대하여 입력전압을 최소입력전압과 최대입력전압 사이로 변동하였을 때 출력전압에 이상이 없어야 한다. (11) 보호회로동작시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가하고 부하인 상태에서 실시						

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
한다. 나) 제어전원은 정격제어전압 변동범위에서 최소전압조건과 최대전압을 각각 시험한다. 나. 측정항목 가) 입력저전압, 입력과전압, 입력과전류, 출력과전압, 출력과전류, 출력저전압, 과부하 나) 기타 보호기능이 필요한 자치 및 항목에 대하여는 추가 실시할 수 있다. 다. 시험방법 가) 직류전압검출기, 교류전압검출기 등 장치에 설치되어 검출용으로 사용하는 검출기를 사용할 수 있다. 나) 각각의 가상된 고장상황에 대하여 보호장치는 보조전원장치를 안전하게 보호하도록 하는 기능을 만족하는지 확인한다. 다) 과부하시험은 가능한 최대 부하로 하며, 시험장소의 설비 상태에 따라 변경할 수 있다. (12) 전자파적합성 가. 시험조건 가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가한다. 나) 주변환경은 운행시 발생할 수 없는 노이즈 등의 간섭으로 측정결과에 영향을 주는 일이 없어야 한다. 나. 측정항목 가) 제어회로의 이상 동작 나) 동작시퀀스 다) 전력반도체 구동시험 라) 기타 필요하다고 판단되는 항목에 대하여 추가하여 측정할 수 있다. 다. 시험방법 가) 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 나) 시험중 마향의 기동 및 정지시험을 실시하여 이상이 없어야 한다. 다만, 제어전원만 인가하여 기능을 확인한다. (13) 과전압과 과도 에너지 시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치의 입력단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. 나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라						

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. 다) 기타 필요하다고 판단되는 사항을 추가할 수 있다. 나. 측정항목 가) 입력 조건 나) 장치의 손상 여부 다) 동작상태 다. 시험방법 가) 입력필터와 보호장치를 포함하여 보조전원장치는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 5의 ①과 ②의 전압을 인가한다. 나) 보조전원장치의 입력단에 ①의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 정상적으로 동작을 해야 한다. 다) 보조전원장치의 입력단에 ②의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 이 전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다. 라) 신청자(제작자)와 협의에 따라 규정한 요구에 대해 변환기의 성능을 증명하는 제작자가 제출한 계산으로 시험을 대체할 수 있다.						
  τ : 과전압 지속시간(sec), ΔU : 과전압 최고치와 정격전압의 차 U_{LN} : 정격전압 그림 5. 직류 공급선의 과전압 수준 (14) 온도 상승 시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치에 정격전압과 정격부하를 인가한다. 나) 부하로는 견인전동기, 리액터, 저항, 축전지 등을 사용할 수 있다. 다) 대기조건은 주행중의 냉각상태를 고려하여 시험을 하도록 하며, 별다른 협의사항이 없다면 측정지점						

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
에서 1 m의 거리에서 3m/s의 풍속을 발생하여 시험하도록 한다. 라) 시험조건이 시험을 하기에 충분하지 않을 경우, 보조전원장치는 완성된 차에서 시험할 수 있다. 나. 측정항목 가) 보조전원장치 주 소자의 온도 나) 캐패시터 표면온도 다) 게이트용 전원장치온도 라) 기타 성능확인에 필요한 부위 다. 시험방법 가) 보조전원장치의 전류는 신청자(제작자)와 협의하여, 동작책무에 따라 결정되어야 하며 동작책무가 규정되지 않으면 전류의 세기와 지속시간은 연속정격으로 실시한다. 나) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 모든 시험을 하는 동안과 시험 후에 주변온도의 값은 보조전원장치 흡입구에서 냉각공기의 온도로 한다. 다) 온도 측정에는 저항법, 온도계법, 열감용지 등을 적용하며 온도상승을 가장 정확하게 측정할 수 있는 방법으로 측정한다. 라) 온도상승은 측정된 값으로 부터 실제 주위온도를 환산하여 결정한다. 마) 온도상승 계산시 최고 발열 스위칭 장치, 다이오드 또는 다른 부품의 온도는 지정된 위치에서 온도한계를 넘지 않아야 한다. 바) 얻어진 결과는 실차 운전 후 증명될 수 있다. 이 시험을 하는 동안 차량은 안정된 온도에 도달할 만큼 충분히 긴 규정된 동작책무로 충분한 시간동안 동작해야 한다. 사) 기타 세부 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다. (15) 절연저항시험 가. 시험조건 가) 절연저항시험은 4)-(16)항의 내전압시험 전후에 각각 시험한다. 나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성						

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 고압회로 - 접지 나) 저압(제어)회로 - 접지 다) 고압회로 - 저압(제어)회로 다. 시험방법 가) 고압회로에는 직류 1000V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500V 절연저항계를 사용한다. 나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100㏁ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30㏁ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로(30㏁ 이상) (16) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험은 실시하기 전후에 "(15) 절연저항시험"을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 전기적으로 절연된 통전부 나) 접지와 통전부 다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 가)와나)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. 다. 시험방법 가) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된상태에서 실시할 수 있다. 나) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. 다) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. 라) 상온에서 10초 이상 연속으로 전						

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
압을 상승시켜 전시험전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. 마) 시험전압은 실효치(RMS) 값으로 다음과 같이 정해진다. $U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000\,V$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 Up의 85% 정도로 감소하여 실시한다. (17) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 라) 차량 내에 설치되어 직접적인 누수우려가 없는 경우에는 제외할 수 있다. 나. 측정항목 외함 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 IEC 60529에 따른다. (18) 환경시험 가. 시험조건 가) 정격전압상태에서 실시한다. 나) 부하의 형태와 용량은 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 측정항목 출력 전압, 전류, 역율 다. 시험방법 가) 보조전원장치 외기의 온도가 +40℃로 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. 나) 가)의 시험 후 온도를 서서히 떨어뜨려 -25℃로 낮춘 후 온도가 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. 다) 가)와나)는 순서를 바꾸어 실시해도 무방하다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 제품의 형식명 및 제조번호 (3) 시험기의 종류・형식・설치위치 및						

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항						
5.2.8 차상신호장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 차상신호장치 (2) 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 3) 시험의 종류 및 목적 (1) 외관 구조 및 치수 검사 : 외관 구조 및 치수 검사는 시험품 구조의 견고성과 규격 만족 여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 운용환경시험 : 시험품이 운용환경에 대해 요구되는 성능이 만족되는지 여부를 시험하는 항목으로 전원 변동 시험, 저온 시험, 고온 시험, 고온·고습 시험, 온도 사이클링 시험, 과전압 시험, 절연 시험, 진동 및 충격 시험, 전자파시험을 포함한다. (3) 조합 시험 : 시험품의 구성장치 간 통신과 시험품과 연계되는 장치들과의 통신이 요구되는 성능을 만족하는 지에 대한 적합성을 시험하는 항목이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 일반사항 가. 시험품의 전기적 측정은 측정기에 의해 측정하는 것을 원칙으로 하지만, 기능상 같은 동작을 확인할 수 있다고 판단되는 경우는 발광 다이오드 등의 시각적 검사에 의한 시험으로 대신할 수 있다. 나. 시험품의 성능검사는 시험품의 모든 기능을 확인하는 것을 원칙으로 하지만, 각 시험항목에 따라 대표적인 몇 가지 기능검사로 대신할 수 있다. 다. 시험방법 및 기준을 적용할 수 없는 부득이한 경우 해당 구성품에 대해서만 변경하여 적용할 수 있으며, 이러한 변경사항에 대해서는 변경내용과 정확한 근거를 상세하게 기술하여야 한다. (2) 시험방법 및 판정기준 가. 외관 구조 및 치수검사 가) 외관 상태가 유해한 흠이나 부식 상태 등이 있는 지의 여부를 육	5.2.7 차상신호장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 차상신호장치 (2) 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 3) 시험의 종류 및 목적 (1) 외관 구조 및 치수 검사 : 외관 구조 및 치수 검사는 시험품 구조의 견고성과 규격 만족 여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 운용환경시험 : 시험품이 운용환경에 대해 요구되는 성능이 만족되는지 여부를 시험하는 항목으로 전원 변동 시험, 저온 시험, 고온 시험, 고온·고습 시험, 온도 사이클링 시험, 과전압시험, 절연 시험, 진동 및 충격 시험, 전자파 시험을 포함한다. (3) 조합 시험 : 시험품의 구성장치 간 통신과 시험품과 연계되는 장치들과의 통신이 요구되는 성능을 만족하는 지에 대한 적합성을 시험하는 항목이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 일반사항 가. 시험품의 전기적 측정은 측정기에 의해 측정하는 것을 원칙으로 하지만, 기능상 같은 동작을 확인할 수 있다고 판단되는 경우는 발광 다이오드 등의 시각적 검사에 의한 시험으로 대신할 수 있다. 나. 시험품의 성능검사는 시험품의 모든 기능을 확인하는 것을 원칙으로 하지만, 각 시험항목에 따라 대표적인 몇 가지 기능검사로 대신할 수 있다. 다. 시험방법 및 기준을 적용할 수 없는 부득이한 경우 해당 구성품에 대해서만 변경하여 적용할 수 있으며, 이러한 변경사항에 대해서는 변경내용과 정확한 근거를 상세하게 기술하여야 한다. (2) 시험방법 및 판정기준 가. 외관 구조 및 치수검사 가) 외관 상태가 유해한 흠이나 부식 상태 등이 있는 지의 여부를 육	Section M - 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	- 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 차상신호장치 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요 일본기술기준 - 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 나) 시험품의 배선상태, 결선상태, 부품의 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 다) 시험품의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는 지의 여부를 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 나. 운용환경시험 가) 운용환경시험은 전자제어기기 시험규격서(5.1.10 전자제어기기 시험)에 따른다. 다. 조합 시험 가) 관련장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. 나) 시험품은 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이 때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. 다) 입출력 단자 및 통신 단자의 이상여부를 기록한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 사용한 시험기의 종류·형식 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 나) 시험품의 배선상태, 결선상태, 부품의 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 다) 시험품의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는 지의 여부를 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 나. 운용환경시험 운용환경시험은 전자제어기기 시험규격서(5.1.10 전자제어기기시험)에 따른다. 다. 조합 시험 가) 관련장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. 나) 시험품은 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이 때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. 다) 입출력 단자 및 통신 단자의 이상여부를 기록한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 사용한 시험기의 종류·형식 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.2.9 종합제어장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 종합제어장치 (2) 버스트 : 고정된 시간간격 동안 발생하는 비정상적인 반복 펄스 (3) 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 3) 시험 방법 및 판정기준	**5.2.8 종합제어장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 종합제어장치 (2) 버스트 : 고정된 시간간격 동안 발생하는 비정상적인 반복 펄스 (3) 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 3) 시험 방법 및 판정기준	Section M - 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 종합제어장치 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(1) 구성품시험 전자파적합성시험, 온도시험, 진동· 충격시험은 전자제어기기 시험규격서(부품시험)에 따른다. (2) 기능 및 조합시험 가. 관련장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. 나. 시험품은 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. 다. 입출력 단자 및 통신 단자의 이상여부를 기록한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 제품의 형식명 및 제조번호 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	(1) 구성품시험 전자파적합성시험, 온도시험, 진동· 충격시험은 전자제어기기 시험규격서(부품시험)에 따른다. (2) 기능 및 조합시험 가. 관련장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. 나. 시험품은 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. 다. 입출력 단자 및 통신 단자의 이상여부를 기록한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 제품의 형식명 및 제조번호 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항			일본기술기준 - 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음		
5.2.10 **제동장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트 (2) 공기압력 센서 : 전공변환밸브의 작용공기압력(AC) 및 공기제동장치에서 출력되는 제동 공기압력(BC)을 전기적인 신호로 변환하기 위한 센서 (3) 차륜활주방지장치 : 제동으로 인한 차륜의 찰상 방지를 위한 목적이며, 제어유니트가 차륜의 속도를 감지하여 기준차량 속도와 일정 속도 이상의 차이가 발생할 경우 긴급히 제동실린더의 공기를 배기시켜 차륜 고착을 풀어주는 장치 3) 참고규격 (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply	5.2.9 **제동장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트 (2) 공기압력 센서 : 전공변환밸브의 작용공기압력(AC) 및 공기제동장치에서 출력되는 제동 공기압력(BC)을 전기적인 신호로 변환하기 위한 센서 (3) 차륜활주방지장치 : 제동으로 인한 차륜의 찰상 방지를 위한 목적이며, 제어유니트가 차륜의 속도를 감지하여 기준차량 속도와 일정 속도 이상의 차이가 발생할 경우 긴급히 제동실린더의 공기를 배기시켜 차륜 고착을 풀어주는 장치 3) 참고규격 (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply	Section M - 제동장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 제동장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 제동장치 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 제동장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 제동장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 제동장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 제동장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. ~~- 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다.~~ ~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (4) KS B 5305:브르돈관 압력계 (5) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (6) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (7) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (8) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험 통칙 (9) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (10) KS R 9225:철도차량용 공기압축기 - 시험방법 (11) KS R 9236:호스연결기 패킹 고무 (12) KS R 9244:공기호스연결기 (13) KS R 9245:공기호스연결기 마개 (14) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (15) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(17) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~ ~~(18) EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ (16) EN 16185-2:Railway applications. Braking systems of multiple unit trains. Test methods (17) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (18) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (19) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake	(substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. ~~- 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다.~~ ~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (4) KS B 5305:브르돈관 압력계 (5) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (6) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (7) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (8) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험 통칙 (9) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (10) KS R 9225:철도차량용 공기압축기 - 시험방법 (11) KS R 9236:호스연결기 패킹 고무 (12) KS R 9244:공기호스연결기 (13) KS R 9245:공기호스연결기 마개 (14) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (15) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(17) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~ ~~(18) EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ (16) EN 16185-2:Railway applications. Braking systems of multiple unit trains. Test methods (17) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (18) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (19) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
system of coaches (20) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (21) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (22) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (23) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (24) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (25) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (26) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (27) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (28) UIC 544-1:Brakes - Braking power (29) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (30) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (31) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) 4) 시험 방법 (1) 시험종류(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) 가. 공기누설시험 나. 성능시험 다. 절연저항시험 라. 내전압시험 마. 진동시험 바. 충격시험 사. 온도시험 (2)시험방법 가. 공기누설시험 가) 공기공급 시 누설시험 : 공기제동장치에 공급압력을 공급하고 누설이 있는지 확인한다. 나) 동작 시 누설시험 : 공기제동장치에 최대상용제동,비상제동을 인가	system of coaches (20) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (21) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (22) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (23) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (24) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (25) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (26) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (27) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (28) UIC 544-1:Brakes - Braking power (29) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (30) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (31) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) 4) 시험 방법 (1) 시험종류(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) 가. 공기누설시험 나. 성능시험 다. 절연저항시험 라. 내전압시험 마. 진동시험 바. 충격시험 사. 온도시험 (2)시험방법 가. 공기누설시험 가) 공기공급 시 누설시험 : 공기제동장치에 공급압력을 공급하고 누설이 있는지 확인한다. 나) 동작 시 누설시험 : 공기제동장치에 최대상용제동,비상제동을 인가					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
하고 누설이 있는지 확인한다. 나. 성능시험 공기제동장치에 포함되어 있는 모든 구성부품은 적용되는 규격서에 규정된 필요조건이 확인되어야 한다. 공기제동장치의 필요조건에 만족하게 될 때까지 시험대에서 다음의 상호관련 작용시험을 행한다. 가) 상용제동시험 : 공기제동장치에 상용제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. 그리고 이때의 BC 압력을 측정한다. 나) 비상제동시험 : 공기제동장치에 비상제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. 다) 긴급제동시험 : 공기제동장치에 긴급제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. 라) 제동불완해시험 : 제동완해상태에서 BC 배관에 0bar로부터 압축공기를 공급하였을 경우 설정압력에서 제동불완해를 검지하는지 확인한다. (1bar=100,000Pa) 마) 비상제동 용량시험 바) 강제완해 시험 : 제동불완해검지(60±20kPa 또는 0.6±0.2bar) 후 강제완해 신호를 인가하면 강제완해밸브에 의하여 BC 압력이 신속히 배기되어야 한다. (1bar=100,000Pa) 다. 절연저항시험 : 철도차량의 절연저항시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 직류 500V 메가옴테스터(MEGA-OHM TESTER)로 저항을 측정한다. 라. 내전압시험 : 철도차량의 내전압시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 교류 1500V의 상용주파수로 1분간 가압한다. 마. 진동시험 : KS R 9144 철도차량부품의 진동시험 방법(2B)에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 바. 충격시험 : KS R 9146 철도차량부품의 충격시험 방법에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 사. 온도시험 : KS R 9213 고온 및 저온시험방법의 제H8종 고온시험, 제L9종 저온시험에 준하여 방치 후 항온조에서 꺼내어 상온에서 방치시험을 하였을 때 이상이 없어야 하며, 제H8종 고온시험, 제 L9종 저온시험에	하고 누설이 있는지 확인한다. 나. 성능시험 공기제동장치에 포함되어 있는 모든 구성부품은 적용되는 규격서에 규정된 필요조건이 확인되어야 한다. 공기제동장치의 필요조건에 만족하게 될 때까지 시험대에서 다음의 상호관련 작용시험을 행한다. 가) 상용제동시험 : 공기제동장치에 상용제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. 그리고 이때의 BC 압력을 측정한다. 나) 비상제동시험 : 공기제동장치에 비상제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. 다) 긴급제동시험 : 공기제동장치에 긴급제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. 라) 제동불완해시험 : 제동완해상태에서 BC 배관에 0bar로부터 압축공기를 공급하였을 경우 설정압력에서 제동불완해를 검지하는지 확인한다. (1bar=100,000Pa) 마) 비상제동 용량시험 바) 강제완해 시험 : 제동불완해검지(60±20kPa 또는 0.6±0.2bar) 후 강제완해 신호를 인가하면 강제완해밸브에 의하여 BC 압력이 신속히 배기되어야 한다. (1bar=100,000Pa) 다. 절연저항시험 : 철도차량의 절연저항시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 직류 500V 메가옴테스터(MEGA-OHM TESTER)로 저항을 측정한다. 라. 내전압시험 : 철도차량의 내전압시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 교류 1500V의 상용주파수로 1분간 가압한다. 마. 진동시험 : KS R 9144 철도차량부품의 진동시험 방법(2B)에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 바. 충격시험 : KS R 9146 철도차량부품의 충격시험 방법에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 사. 온도시험 : KS R 9213 고온 및 저온시험방법의 제H8종 고온시험, 제L9종 저온시험에 준하여 방치 후 항온조에서 꺼내어 상온에서 방치시험을 하였을 때 이상이 없어야 하며, 제H8종 고온시험, 제 L9종 저온시험에					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
준하여 방치 상태에서 동작시험을 하였을 때 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 공기누설시험 결과 (3) 성능시험 결과 (4) 절연저항시험 결과 (5) 내전압시험 결과 (6) 진동시험 결과 (7) 충격시험 결과 (8) 온도시험 결과 (9) 기타 특이사항	준하여 방치 상태에서 동작시험을 하였을 때 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 공기누설시험 결과 (3) 성능시험 결과 (4) 절연저항시험 결과 (5) 내전압시험 결과 (6) 진동시험 결과 (7) 충격시험 결과 (8) 온도시험 결과 (9) 기타 특이사항					
5.2.11 냉난방·환기장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) IEC 6057:철도용 전자기기의 개별 요구사항 (2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기 자기 적합성 - 제 1 부 : 일반 사항 (3) KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2:철도용 전기 자기 적합성 - 제 3 - 2 부 : 철도 차량 - 장치 (4) KS C IEC 60068-2-1 : 환경 시험 - 제2-1부 : 시험-시험 A : 내한성시험 (5) KS C 0221:환경 시험 방법 - 전기. 전자 - 고온 (내열성) 시험 방법 (6) KS C 0225:환경 시험 방법 - 전기. 전자 - 온도 변화 시험 방법 (7) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기. 전자 - 온습도 사이클 (12+12시간 사이클) 시험 방법 (8) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (9) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (10) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests (11) EN 13129-1:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Comfort parameters (12) EN 13129-2:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Type tests 3) 시험방법 (세부 시험항목은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 선택적으로 적	**5.2.10 냉난방·환기장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) IEC 6057:철도용 전자기기의 개별 요구사항 (2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기 자기 적합성 - 제 1 부 : 일반 사항 (3) KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2:철도용 전기 자기 적합성 - 제 3 - 2 부 : 철도 차량 - 장치 (4) KS C IEC 60068-2-1 : 환경 시험 - 제2-1부 : 시험-시험 A : 내한성시험 (5) KS C 0221:환경 시험 방법 - 전기. 전자 - 고온 (내열성) 시험 방법 (6) KS C 0225:환경 시험 방법 - 전기. 전자 - 온도 변화 시험 방법 (7) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기. 전자 - 온습도 사이클 (12+12시간 사이클) 시험 방법 (8) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (9) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (10) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests (11) EN 13129-1:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Comfort parameters (12) EN 13129-2:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Type tests 3) 시험방법 (세부 시험항목은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 선택적으로 적용	Section M - 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 제동장치 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
용한다) (1) 전원전압변동시험 정격 전압의 80%에서 기동시켰을 때 압축기 및 각 전동기는 회전자의 위치에 관계없이 회전 하여야 한다. (2) 절연저항시험 (3) 내전압시험 (4) 냉방능력시험 1시간 이상 연속 운전하여 응축기 입구의 건구 온도와 증발기 입구, 출구의 건습구 온도를 측정하고 이 때의 송풍량을 측정하여 냉방능력 산출하되 다음식에 따라 산출하여 그 능력은 정격능력의 95% 이상이어야 한다. 냉방능력(kW)= 증발기 통과 풍량(kg/s) x {증발기 입구 공기의 엔탈피 (kJ/kg) - 증발기 출구 공기의 엔탈피 (kJ/kg)} (단, 건구온도, 상대습도, 정격능력, 증발기 통과 풍량은 해당차량의 설계특성에 따른다.) (5) 난방능력시험 가. 냉방장치 난방능력 시험 난방능력은 최대 난방시의 소비전력을 측정하여 확인한다. 나. 난방히터 성능시험 난방히터의 정격전압, 정격용량, 정격전류, 정격저항을 확인한다. 또한 난방히터에 대해 절연저항, 내전압, 소비전력, 온도특성, 저항특성, 부하, 내습, 접착강도, 전열선편중 등을 확인한다. (6) 소음시험 주위의 암소음이 측정하고자 하는 장치의 소음 측정값 보다 최소한 10 dB(A) 이상 낮은 조건에서 측정한다. (7) 냉매압력 및 누설시험 가. 냉매압력시험 냉방능력 측정시험 조건에서 냉매 계통의 고압측 및 저압측에 압력계를 부착하여 20분 이상 연속 운전 후 압력을 측정한다. 나. 냉매누설시험 정지 및 기동상태에서 각 배관 용접부위 및 연결부위의 누설여부를 확인한다. (8) 송풍계통 기밀시험 공기 입출구 및 신선공기 흡입구 등을 기밀 처리한 후 장치 내부를 가압하여 임의의 압력까지 감압되는 시간을 측정한다. (9) 열교환기 내압시험 열교환기에 임의의 공기압 또는 가스압을 5분 이상 가압하여 누설 또는 변형이 없어야 한다. (10) 응축수 밸브작동시험	한다) (1) 전원전압변동시험 정격 전압의 80%에서 기동시켰을 때 압축기 및 각 전동기는 회전자의 위치에 관계없이 회전 하여야 한다. (2) 절연저항시험 (3) 내전압시험 (4) 냉방능력시험 1시간 이상 연속 운전하여 응축기 입구의 건구 온도와 증발기 입구, 출구의 건습구 온도를 측정하고 이 때의 송풍량을 측정하여 냉방능력 산출하되 다음식에 따라 산출하여 그 능력은 정격능력의 95% 이상이어야 한다. 냉방능력(kW)= 증발기 통과 풍량(kg/s) x {증발기 입구 공기의 엔탈피 (kJ/kg) - 증발기 출구 공기의 엔탈피 (kJ/kg)} (단, 건구온도, 상대습도, 정격능력, 증발기 통과 풍량은 해당차량의 설계특성에 따른다.) (5) 난방능력시험 가. 냉방장치 난방능력 시험 난방능력은 최대 난방시의 소비전력을 측정하여 확인한다. 나. 난방히터 성능시험 난방히터의 정격전압, 정격용량, 정격전류, 정격저항을 확인한다. 또한 난방히터에 대해 절연저항, 내전압, 소비전력, 온도특성, 저항특성, 부하, 내습, 접착강도, 전열선편중 등을 확인한다. (6) 소음시험 주위의 암소음이 측정하고자 하는 장치의 소음 측정값 보다 최소한 10 dB(A) 이상 낮은 조건에서 측정한다. (7) 냉매압력 및 누설시험 가. 냉매압력시험 냉방능력 측정시험 조건에서 냉매 계통의 고압측 및 저압측에 압력계를 부착하여 20분 이상 연속 운전 후 압력을 측정한다. 나. 냉매누설시험 정지 및 기동상태에서 각 배관 용접부위 및 연결부위의 누설여부를 확인한다. (8) 송풍계통 기밀시험 공기 입출구 및 신선공기 흡입구 등을 기밀 처리한 후 장치 내부를 가압하여 임의의 압력까지 감압되는 시간을 측정한다. (9) 열교환기 내압시험 열교환기에 임의의 공기압 또는 가스압을 5분 이상 가압하여 누설 또는 변형이 없어야 한다. (10) 응축수 밸브작동시험					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
응축수 밸브 등을 작동시켜 작동상태의 이상유무를 확인한다. (11) 안전장치 작동시험 가. 안전장치 작동시험 난방장치 과열방지용 안전장치는 단품으로 시험하되 인위적으로 온도를 상승시켜 Setting 온도 ±10℃ 범위 내에서 작동하는지를 확인한다. 나. 덕트내 압력감지 시험(풍압스위치) 증발기팬을 가동시키고 풍압스위치의 접점을 검사한다. 증발기팬을 정지시키고 풍압스위치의 접점을 검사하여 이상이 없어야 한다. 다. 필터 성능시험 라. 화재안전시험 화재안전(3.2.4)에 따라 실시한다. 마. 기타 재료의 난연성능 (12) 환경시험(제어기) : 전자제어기기시험(5.1.10)에 따른다. (13) 진동시험 (14) 충격시험 (15) 조합시험 가. 객실용 공기 조화 장치 조합시험 조합시험은 동일한 기능을 갖는 모의 배전반(제어기 포함)과 공기조화장치를 조합하여 상온에서 냉방, 난방, 팬 및 댐퍼시험 등을 수행하여 입출력을 확인한다. 나. 운전실용 공기조화 장치 조합 시험 조합시험은 동일한 기능을 갖는 모의 배전반(제어기 포함)과 공기조화장치를 조합하여 상온에서 냉방, 난방, 팬 및 댐퍼시험을 등을 수행하여 입출력을 확인한다. 다. 소비전력 시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 그 때의 소비전력을 측정한다. 라. 소비전류 시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 그 때의 소비전류를 측정한다. 마. 감속 시험 정격전압에서 기동시키고 난 후 입력전압을 정격전압의 70%까지 감소시켜 시험하되 정지되지 않아야 한다. 바. 권선온도 상승시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 전동기의 권선온도상승을 측정하되 증발기 및 응축기 팬 모터의 권선에 온도 감지센서를 부착시켜 측정한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 피시험체 상태 및 고유번호	응축수 밸브 등을 작동시켜 작동상태의 이상유무를 확인한다. (11) 안전장치 작동시험 가. 안전장치 작동시험 난방장치 과열방지용 안전장치는 단품으로 시험하되 인위적으로 온도를 상승시켜 Setting 온도 ±10℃ 범위 내에서 작동하는지를 확인한다. 나. 덕트내 압력감지 시험(풍압스위치) 증발기팬을 가동시키고 풍압스위치의 접점을 검사한다. 증발기팬을 정지시키고 풍압스위치의 접점을 검사하여 이상이 없어야 한다. 다. 필터 성능시험 라. 화재안전시험 화재안전(3.2.4)에 따라 실시한다. 마. 기타 재료의 난연성능 (12) 환경시험(제어기) : 전자제어기기시험(5.1.10)에 따른다. (13) 진동시험 (14) 충격시험 (15) 조합시험 가. 객실용 공기 조화 장치 조합시험 조합시험은 동일한 기능을 갖는 모의 배전반(제어기 포함)과 공기조화장치를 조합하여 상온에서 냉방, 난방, 팬 및 댐퍼시험 등을 수행하여 입출력을 확인한다. 나. 운전실용 공기조화 장치 조합 시험 조합시험은 동일한 기능을 갖는 모의 배전반(제어기 포함)과 공기조화장치를 조합하여 상온에서 냉방, 난방, 팬 및 댐퍼시험을 등을 수행하여 입출력을 확인한다. 다. 소비전력 시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 그 때의 소비전력을 측정한다. 라. 소비전류 시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 그 때의 소비전류를 측정한다. 마. 감속 시험 정격전압에서 기동시키고 난 후 입력전압을 정격전압의 70%까지 감소시켜 시험하되 정지되지 않아야 한다. 바. 권선온도 상승시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 전동기의 권선온도상승을 측정하되 증발기 및 응축기 팬 모터의 권선에 온도 감지센서를 부착시켜 측정한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 피시험체 상태 및 고유번호					

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section M</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(3) 적용규격
(4) 시험방법
(5) 시험기 교정상태
(6) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(7) 측정항목별 결과
(8) 기타 특이사항</td><td>(3) 적용규격
(4) 시험방법
(5) 시험기 교정상태
(6) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(7) 측정항목별 결과
(8) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.2.12 출입문시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 출입문의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
(1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항
(2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기 자기 적합성 - 제 1 부 : 일반 사항
(3) KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2:철도용 전기 자기 적합성 - 제 3 - 2 부 : 철도 차량 - 장치
(4) KS C IEC 60068-2-1 : 환경 시험 - 제 2-1 부 : 시험-시험 A : 내한성시험
(5) KS C 0221:환경 시험 방법 - 전기·전자- 고온 (내열성) 시험 방법
(6) KS C 0225:환경 시험 방법 - 전기·전자- 온도 변화 시험 방법
(7) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기·전자- 온습도 사이클 (12+12 시간 사이클) 시험 방법
(8) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법
(9) EN 14752:Railway applications. Body entrance systems
3) 시험 방법
(1) 시험체의 조건
철도차량에 적용되는 출입문(전자제어기기 포함)을 대상으로 한다.
(2) 측정항목 및 측정위치
가. 출입문을 제어하는 전자제어기기의 시험 항목은 표 1과 같다.

표 1 출입문 전자제어기기의 시험항목
<table><tr><th>시험항목</th><th>세부항목</th></tr><tr><td>외관구조 및 치수검사</td><td>외관검사, 치수검사(출입문)</td></tr><tr><td>절연시험</td><td>절연저항, 내전압</td></tr><tr><td>전원변동시험</td><td>정격전원의 상/하한치의 전압</td></tr><tr><td>전자파 적합성 시험</td><td>5.1.10 전자제어기기 시험에 따</td></tr><tr><td>온도시험</td><td>5.1.10 전자제어기기 시험에 따</td></tr><tr><td>진동충격시험</td><td>5.1.10 전자제어기기 시험에 따</td></tr></table>
나. 환경시험과 전자파 적합성 시험에서의 성능확인시험 측정항목은 표 2와 같다.</td><td>5.2.11 출입문시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 출입문의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
(1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항
(2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기 자기 적합성 - 제 1 부 : 일반 사항
(3) KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2:철도용 전기 자기 적합성 - 제 3 - 2 부 : 철도 차량 - 장치
(4) KS C IEC 60068-2-1 : 환경 시험 - 제 2-1 부 : 시험-시험 A : 내한성시험
(5) KS C 0221:환경 시험 방법 - 전기·전자- 고온 (내열성) 시험 방법
(6) KS C 0225:환경 시험 방법 - 전기·전자- 온도 변화 시험 방법
(7) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기·전자- 온습도 사이클 (12+12 시간 사이클) 시험 방법
(8) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법
(9) EN 14752:Railway applications. Body entrance systems
3) 시험 방법
(1) 시험체의 조건
철도차량에 적용되는 출입문(전자제어기기 포함)을 대상으로 한다.
(2) 측정항목 및 측정위치
가. 출입문을 제어하는 전자제어기기의 시험 항목은 표 1과 같다.

표 1 출입문 전자제어기기의 시험항목
<table><tr><th>시험항목</th><th>세부항목</th></tr><tr><td>외관구조 및 치수검사</td><td>외관검사, 치수검사(출입문)</td></tr><tr><td>절연시험</td><td>절연저항, 내전압</td></tr><tr><td>전원변동시험</td><td>정격전원의 상/하한치의 전압</td></tr><tr><td>전자파 적합성 시험</td><td>5.1.10 전자제어기기 시험에 따</td></tr><tr><td>온도시험</td><td>5.1.10 전자제어기기 시험에 따</td></tr><tr><td>진동충격시험</td><td>5.1.10 전자제어기기 시험에 따</td></tr></table>
나. 환경시험과 전자파 적합성 시험에서의 성능확인시험 측정항목은 표 2와 같다.</td><td>Section M

- 출입문 시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td><td>- 출입문 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>국내기술기준

- 출입문시험을 규정

미국AAR기술기준

- Section M에는 출입문 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준

- 출입문 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준

- 출입문시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준

- 출입문 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

표 2 성능확인시험

측정 항목	세부측정항목	측정목적
환경시험 전후 성능확인시험	외관검사	육안으로 사용상 결함여부
	치수검사	설계된 도면에 따른 치수
	동작시험	출입문의 자동/수동 동작
전자파 적합성 중 성능확인시험	동작시험	제어기 입출력단자를 통신한 후 각 단자별 출력값

다. ~~거밀 및~~ 강도시험

가) 출입문 판넬 강도시험

(가) 판넬에 대한 강도기준

① 차량 내부에서 출입문 표면 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 수직으로 가해지는 2.5kN의 하중

② 차량 외부에서 출입문 표면 전체에 가해지는 2.5kPa의 압력

③ 차량 내부에서 출입문 표면 전체에 2.5kPa의 압력과 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 0.8kN의 수직 하중이 동시에 가해지는 조합하중

④ 강도기준은 차량의 설계특성에 따라 조정되어야 하며, 강도시험은 상기 3가지 조건 중 1가지 조건을 선택하여 시행할 수 있다.

(나) 도어 판넬에 손잡이가 있을 경우 아래쪽 수직 방향으로 1.7kN의 하중을 가한다. 다만, 수직방향 하중은 차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다.

나) 내구성 시험

(가) 출입문을 실제 사용 조건과 동일한 조건으로 구조물에 설치한다.

(나) 전원 및 작동압력(공기식, 전기식, 유압식 등)을 연결한다. 전원 및 작동압은 내구성 시험 중 끊김없이 공급되어야 한다.

(다) 100만회 동작을 원칙으로 하여 차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. 단, 유지보수 기간에 따를 부품의 교체를 병행하며 시행한다.

(라) 1일 1회 동작 횟수를 기록하고, 매 5,000회 마다 장애물 감지 시험을 한다.

라. 시험 및 측정장비

표 2 성능확인시험

측정 항목	세부측정항목	측정목적
환경시험 전후 성능확인시험	외관검사	육안으로 사용상 결함여부
	치수검사	설계된 도면에 따른 치수
	동작시험	출입문의 자동/수동 동작
전자파 적합성 중 성능확인시험	동작시험	제어기 입출력단자를 통신한 후 각 단자별 출력값

다. ~~거밀 및~~ 강도시험

가) 출입문 판넬 강도시험

(가) 판넬에 대한 강도기준

① 차량 내부에서 출입문 표면 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 수직으로 가해지는 2.5kN의 하중

② 차량 외부에서 출입문 표면 전체에 가해지는 2.5kPa의 압력

③ 차량 내부에서 출입문 표면 전체에 2.5kPa의 압력과 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 0.8kN의 수직 하중이 동시에 가해지는 조합하중

④ 강도기준은 차량의 설계특성에 따라 조정되어야 하며, 강도시험은 상기 3가지 조건 중 1가지 조건을 선택하여 시행할 수 있다.

(나) 도어 판넬에 손잡이가 있을 경우 아래쪽 수직 방향으로 1.7kN의 하중을 가한다. 다만, 수직방향 하중은 차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다.

나) 내구성 시험

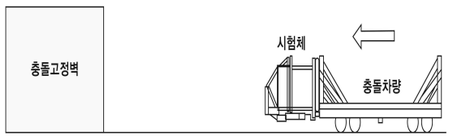
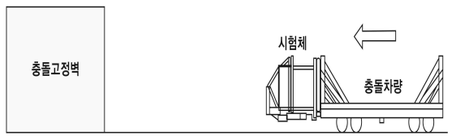
(가) 출입문을 실제 사용 조건과 동일한 조건으로 구조물에 설치한다.

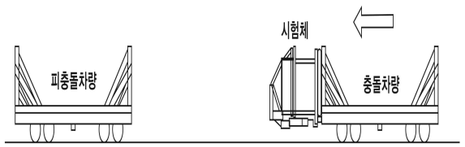
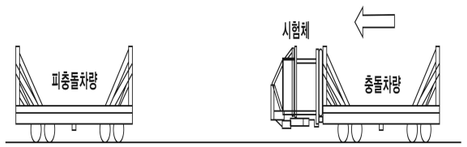
(나) 전원 및 작동압력(공기식, 전기식, 유압식 등)을 연결한다. 전원 및 작동압은 내구성 시험 중 끊김없이 공급되어야 한다.

(다) 100만회 동작을 원칙으로 하여 차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. 단, 유지보수 기간에 따를 부품의 교체를 병행하며 시행한다.

(라) 1일 1회 동작 횟수를 기록하고, 매 5,000회 마다 장애물 감지 시험을 한다.

라. 시험 및 측정장비

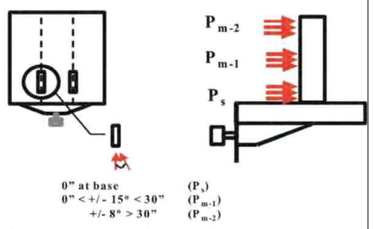
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
가) 시험장비는 해당 환경시험 및 전자파시험의 규격을 지원할 수 있는 시험기여야 한다. 측정장비는 피시험체의 특성을 충분히 반영할 수 있는 장비여야 한다. 나) 성능확인시험을 위해 실물 또는 모의시험장치를 사용할 수 있다. 4) 결과의 분석 각 세부시험별 결과의 분석은 각 적용표준 및 성능확인시험을 수행하여 실시한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 피시험체 상태 및 고유번호 (3) 적용규격 (4) 시험방법 (5) 시험기 교정상태 (6) 시험기의 종류・형식・설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 기타 특이사항	가) 시험장비는 해당 환경시험 및 전자파시험의 규격을 지원할 수 있는 시험기여야 한다. 측정장비는 피시험체의 특성을 충분히 반영할 수 있는 장비여야 한다. 나) 성능확인시험을 위해 실물 또는 모의시험장치를 사용할 수 있다. 4) 결과의 분석 각 세부시험별 결과의 분석은 각 적용표준 및 성능확인시험을 수행하여 실시한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 피시험체 상태 및 고유번호 (3) 적용규격 (4) 시험방법 (5) 시험기 교정상태 (6) 시험기의 종류・형식・설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 기타 특이사항					
5.2.13 충돌안전시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 ~~충돌안전성~~ 충돌안전도에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 충돌차량 : 시험체를 장착한 차량으로 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 돌방하여 충격을 가하는 차량 (2) 피충돌차량 : 시험체를 장착한 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 차량 (3) 충돌고정벽 : 고정된 구조물로 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 벽 (4) 충돌속도 : 충돌차량이 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 부딪치기 직전의 속도  그림 1 고정벽 충돌시험 개략도	**5.2.12 충돌안전시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 ~~충돌안전성~~ 충돌안전도에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 충돌차량 : 시험체를 장착한 차량으로 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 돌방하여 충격을 가하는 차량 (2) 피충돌차량 : 시험체를 장착한 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 차량 (3) 충돌고정벽 : 고정된 구조물로 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 벽 (4) 충돌속도 : 충돌차량이 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 부딪치기 직전의 속도  그림 1 고정벽 충돌시험 개략도	Section C-Part II - 충돌안전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** - 충돌안전성 향상을 위한 요구사항을 규정 **S -580 기관차 충돌 안전성 요구 사항** 1.0 범위 1.1 충돌 안전성 향상을 위하여 본 규격은 , 수익 화물 서비스 혹은 통근/승객 서비스을 위해 북미 철도의 표준 궤간 궤도에서 사용하기 위해 2008년 12월 31일 이후에 제작된, 승객 점유 차량을 제외, 모든 새로운 유형의 기관차에 적용된다. 2.0 목적	- 충돌안전 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 제동장치 시험을 규정 미국AAR기술기준 - 충돌안전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 - 충돌안전성 향상을 위한 요구사항을 규정 일본기술기준 - 충돌안전 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 충돌안전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 - 충돌안전성 향상을 위한 요구사항을 규정 • S -580 기관차 충돌 안전성 요구 사항 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 충돌안전 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
 그림 2 차대차 충돌시험 개략도	 그림 2 차대차 충돌시험 개략도	이러한 요구 사항의 주요 목적은 화물 및 여객 수송에 관련된 열차 승무원의 상해 및 사망의 가능성을 최소화하기 위한 것이다. 6.0 WIDE-NOSE 기관차의 요구사항 6.1 맞부딪힘대(Anti-climbers) (주) 차량이 충돌했을 경우, 올라타고 들어오는 것을 막기 위해 엔드빔에 설치된 바(bar) 또는 빔				
3) 참고규격 (1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies (2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) ~~(3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons~~ (3) EN15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 충돌차량과 피충돌차량 중량은 시험체의 에너지흡수용량, 최대하중, 길이, 중량 등을 고려하여 결정한다. 나. 충돌차량, 피충돌차량, 시험체의 중량을 측정하여 기록한다. (2) 충돌속도 가. 충돌속도는 시험체의 에너지흡수용량과 충돌안전도 평가기준을 고려하여 결정한다. 나. ~~기관차 또는~~ 여타 다른 방법으로 충돌차량을 가속하여 정해진 충돌속도를 달성할 수 있는 돌방속도를 결정한다. (3) 측정항목 및 측정위치 측정항목별 측정위치는 표 1과 같다. 표 1 측정항목 및 측정위치	3) 참고규격 (1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies (2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) ~~(3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons~~ (3) EN15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 충돌차량과 피충돌차량 중량은 시험체의 에너지흡수용량, 최대하중, 길이, 중량 등을 고려하여 결정한다. 나. 충돌차량, 피충돌차량, 시험체의 중량을 측정하여 기록한다. (2) 충돌속도 가. 충돌속도는 시험체의 에너지흡수용량과 충돌안전도 평가기준을 고려하여 결정한다. 나. ~~기관차 또는~~ 여타 다른 방법으로 충돌차량을 가속하여 정해진 충돌속도를 달성할 수 있는 돌방속도를 결정한다. (3) 측정항목 및 측정위치 측정항목별 측정위치는 표 1과 같다. 표 1 측정항목 및 측정위치					

6.1.1 Width	Each locomotive have an anti-clim extends to approximate 1/3 across the width cab end.
6.1.2 Depth	The center o anti-climber must to within 4 in. pulling face of the with the draft ge compressed and be than 10 in. fro locomotive front p its required width.
6.1.3 Load	The anti-climber able to resist an or downward force of 100,000 lb over a 12-in. anywhere along anti-climber perime
6.1.4 Criteria	The load must be without exceedin ultimate strength anti¬climber.

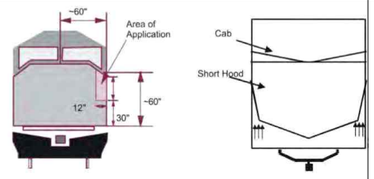
6.2 충돌 기둥

6.2.1 각 기관차는 다음과 같이 배치 된 적어도 2 개의 충돌 기둥 또는 이와 동등한 구조를 장착해

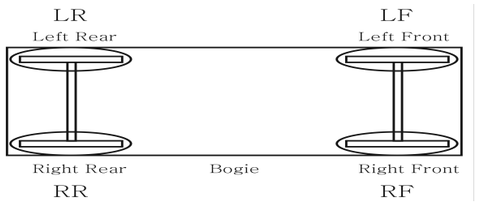
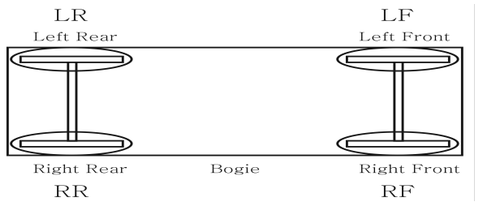
<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>
<table>
<tr><th>측정 항목</th><th>측정 위</th></tr>
<tr><td>충돌하중</td><td>시험체를 장착한 지그</td></tr>
<tr><td>충돌속도</td><td>충돌 발생지점 직</td></tr>
<tr><td>차량변위</td><td>강체운동을 하는</td></tr>
<tr><td>고속카메라
영상</td><td>시험체 전체 거동을
주요 에너지흡수부재
있는 위</td></tr>
<tr><td>차체 종방향 충돌가속도</td><td rowspan="3">충돌차량 및 피충돌차</td></tr>
<tr><td>차체 상하방향 충돌가속도</td></tr>
<tr><td>차체 좌우방향 충돌가속도</td></tr>
</table>
(4) 측정 장비
측정장비는 DAS(Data Acquisition System), 로드셀, 가속도계, 속도계, 고속카메라 등 시험목적에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.
가. 측정장비는 직접적인 충돌이 예상되는 지점에서 계측할 경우 내충격성이 보장되어야 한다.
나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.
다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.
라. 충돌하중 및 충돌가속도는 예상되는 최대치의 2배 이상의 값을 측정할 수 있는 범위를 가진 장비를 이용하여 측정한다.
마. DAS는 샘플링속도 10kHz 이상, 고속카메라는 최소 0.5kHz 이상의 성능을 가져야 한다.
(5) 측정방법
가. 충돌하중
가) 동적하중이 측정 가능한 로드셀과 적절한 DAS로 계측한다.
나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다.
나. 충돌속도
가) 레이저속도계 또는 동급의 속도계를 이용하여 충돌 전 3m이내에서 측정한다.
나) 레이저속도계가 작동하지 않았을 경우 차량변위를 이용하여 충돌속도를 환산할 수 있다.
다. 차량변위
가) 충돌차량 측면에 부착된 스케일바
</td>
<td>
<table>
<tr><th>측정 항목</th><th>측정 위</th></tr>
<tr><td>충돌하중</td><td>시험체를 장착한 지그</td></tr>
<tr><td>충돌속도</td><td>충돌 발생지점 직</td></tr>
<tr><td>차량변위</td><td>강체운동을 하는</td></tr>
<tr><td>고속카메라
영상</td><td>시험체 전체 거동을
주요 에너지흡수부재
있는 위</td></tr>
<tr><td>차체 종방향 충돌가속도</td><td rowspan="3">충돌차량 및 피충돌차</td></tr>
<tr><td>차체 상하방향 충돌가속도</td></tr>
<tr><td>차체 좌우방향 충돌가속도</td></tr>
</table>
(4) 측정 장비
측정장비는 DAS(Data Acquisition System), 로드셀, 가속도계, 속도계, 고속카메라 등 시험목적에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.
가. 측정장비는 직접적인 충돌이 예상되는 지점에서 계측할 경우 내충격성이 보장되어야 한다.
나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.
다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.
라. 충돌하중 및 충돌가속도는 예상되는 최대치의 2배 이상의 값을 측정할 수 있는 범위를 가진 장비를 이용하여 측정한다.
마. DAS는 샘플링속도 10kHz 이상, 고속카메라는 최소 0.5kHz 이상의 성능을 가져야 한다.
(5) 측정방법
가. 충돌하중
가) 동적하중이 측정 가능한 로드셀과 적절한 DAS로 계측한다.
나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다.
나. 충돌속도
가) 레이저속도계 또는 동급의 속도계를 이용하여 충돌 전 3m이내에서 측정한다.
나) 레이저속도계가 작동하지 않았을 경우 차량변위를 이용하여 충돌속도를 환산할 수 있다.
다. 차량변위
가) 충돌차량 측면에 부착된 스케일바
</td>
<td>


야합니다.
• 기관차의 너비에 걸쳐 대략 1/3 지점에서
• 모든 승무원의 착석 위치의 전방 그 전체
• 운전실 바닥의 끝부분 위에 24인치 거리의 높이만큼 확장되어야 함
6.2.2 각 충돌 기둥은 짧은 후드의 지붕과 전면부에 연속적으로 용접/연결해야합니다.
6.2.3 각 충돌 기둥은 각각의 언더프레임에 붙어있는 지지대와 최종 강도의 초과 없이 다음의 하중을 견뎌야 한다.
• 기관차의 길이 방향 축선의 ± 15 °의 범위 내에서 수평면의 어떠한 각도에서든 바닥에 있는 충돌 기둥의 전체 높이의 10%에 골고루 적용된 75만 파운드의 하중
• 기관차의 길이 방향 축선의 ± 15 °의 범위 내에서 수평면의 어떠한 각도, 언더 프레임의 맨위, 30인치 높이의 집중된 각 기둥의 전체 높이의 10% 높이와 기둥의 너비 골고루 적용된 50만 파운드의 하중
• 다음의 하중
• 언더프레임 정상에서 충돌 기둥의 정상까지를 넘어 30인치보다 더 큰 수직 위치에 적용된 하중
• 언더프레임 정상에서 30인치에 적용된 50만 파운드의 하중과 베이스에 동시에 발전시킨 하중 (FxL=15,000,000 in.-lb for L>30 in. where L=height above underframe)
• 기관차의 길이 방향 축선의 ± 8 °의 범위 내에서 수평면
</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

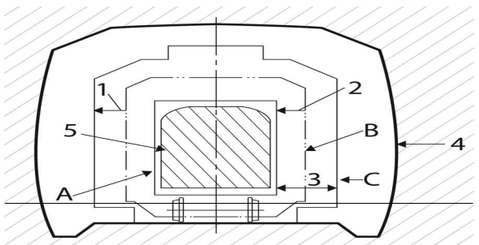
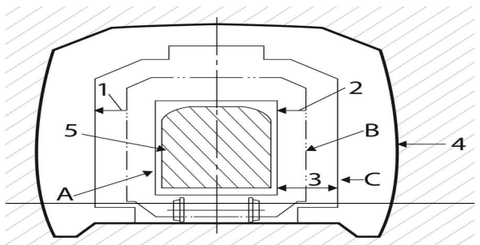
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
를 고속촬영하여 영상분석을 통해 차량변위를 계측할 수 있다. 나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 라. 고속카메라영상 가) 시험체 전체거동 및 에너지흡수부재의 거동을 확인할 수 있는 위치에서 촬영한다. 나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다 마. 충돌가속도 가) 충돌차량 또는 피충돌차량의 무게중심에서 측정한다. 나) 3축가속도계 또는 3축 블록을 이용할 수 있다. 다) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 5) 결과의 분석 (1) 충돌하중 및 충돌가속도는 시험조건에 적합한 방법으로 필터링한다. (2) 차량변위와 충돌하중 샘플링주파수 동기화를 위하여 변위를 고차항으로 근사할 수 있다. 6) 평가 기준 [별표6] 의 평가기준에 따른다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 충돌차량 중량 (3) (차대차 충돌시험 시) 피충돌차량 중량 (4) 시험체 중량 (5) 계측장비의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	를 고속촬영하여 영상분석을 통해 차량변위를 계측할 수 있다. 나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 라. 고속카메라영상 가) 시험체 전체거동 및 에너지흡수부재의 거동을 확인할 수 있는 위치에서 촬영한다. 나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다 마. 충돌가속도 가) 충돌차량 또는 피충돌차량의 무게중심에서 측정한다. 나) 3축가속도계 또는 3축 블록을 이용할 수 있다. 다) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 5) 결과의 분석 (1) 충돌하중 및 충돌가속도는 시험조건에 적합한 방법으로 필터링한다. (2) 차량변위와 충돌하중 샘플링주파수 동기화를 위하여 변위를 고차항으로 근사할 수 있다. 6) 평가 기준 [별표6] 의 평가기준에 따른다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 충돌차량 중량 (3) (차대차 충돌시험 시) 피충돌차량 중량 (4) 시험체 중량 (5) 계측장비의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	의 어떠한 각도에도 적용되는 하중 • 기둥의 너비와 기둥 전체의 10%에 분배된 하중 6.3 비상 탈출구 기관차 운전실은 기관차의 어떠한 방향이든 적어도 하나의 개구부(예를 들어, 엔지니어 사이드 도어, nose 도어, 창문)를 통해 탈출하는 것을 허용하여야 한다. 6.6 실내 구성 6.6.1 운전석 내에 돌출부, 날카로운 부분, 구석은 운전자에 영향을 줄 수 있기 때문에 반드시 둥글고, 패드로 씌어 있어야 한다. 6.6.2 운전실 좌석을 포함 기관차 운전대에 탑재된 모든 부속물은 단단히 고정 되어 영구 변형하지 않고 다음의 제공된 힘 에 견딜 수 있어야 합니다. • 세로 : 3.0 G • 가로 : 1.5 G • 수직 : 2.0 G 6.7 짧은 후드 구조 6.7.1 짧은 후드는 극한 강도(그림 6.2처럼)의 초과 없이 갑판의 정상과 운전실 지붕 시트 위에 12인치부터 30인치까지 달하는 넓이의 영역의 전반적으로 길이방향의 하중 40만 파운드의 지지가 가능하도록 되어야 한다. 위와 함께 결정 준수의 유한 요소 이외의 허용 가능한 방법은 다음 하중 두께 식이다. 이 요구 사항 을 충족시킬 수 있는 짧은 후드는 단락 6.7.2에 포함된 공식에 의해 결정된 측면과 정상 표면 재료를 가지고 있다. 식을 적용 할 수 있도록 짧은 후드의 길이는 적어도 절반 높이여야 한다. 짧은 후드 의 기반 은 확고하게 지속적으로 기관차 언더프레임이 연결의 최대 강도를 발전할 수 있도록 장착되어야 한다.				

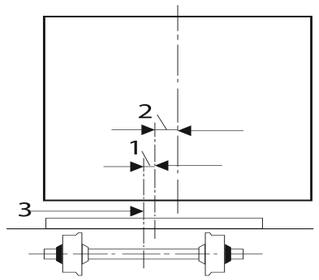
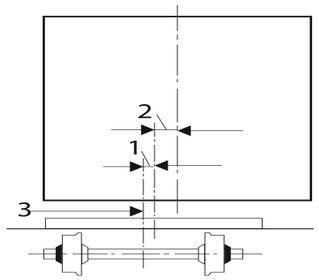
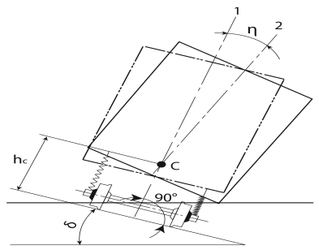
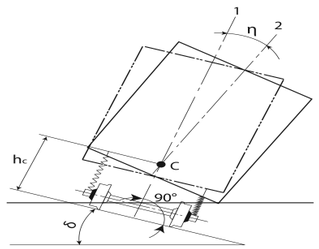
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		 그림 78 Fig. 6.2 Diagram o short hood load application 6.7.4 모든 창은 FRA 유리 공사 표준을 충족하여야 한다. 6.8 대차 연결 기관차의 프레임에 각 대차를 연결함은 가로 세로 포괄적으로 250,000파운드의 동등한 극전단력을 견뎌야 한다. 6.9 언더프레임 강도 언더프레임은 본체의 영구 변형없이 내부 드래프트 스톱에 적용된 100만 파운드의 수직 하중을 견딜 수 있는 능력이 되어야 한다.				

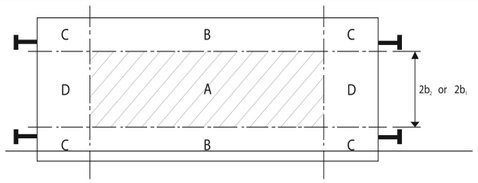
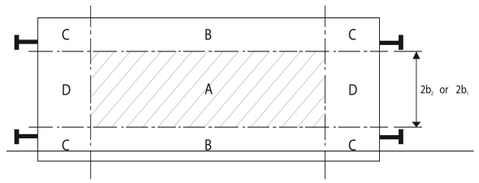
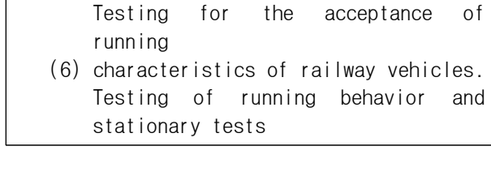
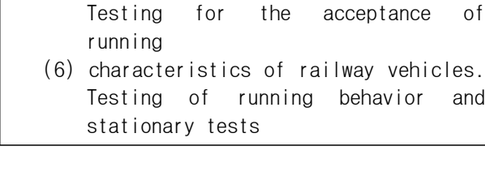
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
5.3 완성차시험 **5.3.1 중량측정시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 중량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) 유럽연합(EU) Commission Regulation No 1302/2014 4.2.3.2(Axle load and wheel load) (2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (3) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (4) KS R 9142 철도차량의 무게 측정 방법 3) 용어 정의 (1) 공차중량(W0) : 승객과 화물이 없는 차량중량으로서 주행에 필요한 추가중량(물, 모래 등)은 제외된다. (2) 정비중량(W1) : 운행준비 시의 차량중량으로서 공차중량(W0)에 승무원(기관사, 승무원 등) 및 추가중량(모래, 물, 연료 등의 최대용량 기준)을 모두 포함한 상태를 말한다. (3) 만차중량(W2) : 주행이 가능한 정비중량(W1)에 승객이 모두 승차 또는 화물이 모두 적재된 상태이며, 휴식공간 등을 점유한 승객은 제외한다. (4) 초과중량(W3) : 다른 열차가 고장난 경우 고장차량의 모든 승객을 탑승 또는 모든 화물을 적재한 최대 열차중량을 말한다. 다만, 초과중량은 발주자가 요구하는 경우에 한한다. 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차종별 1량씩 측정한다. 나. 시험은 편성 또는 단차 상태에서 시행한다. 다. 모든 서스펜션의 작동상태는 정상적이어야 한다. 라. 운행중 발생하는 모든 하중이 고려된 상태를 고려한다. (2) 시험 방법 가. 승객 · 승무원의 하중을 동시에 측정하기 어려운 경우 하중 측정 후에 합산할 수 있다. 나. 계근대를 이용하여 ton 단위로 측정하며, 소수점 2자리까지 측정하고 이를 반올림 한다.	**5.3 완성차시험** **5.3.1 중량측정시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 중량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) 유럽연합(EU) Commission Regulation No 1302/2014 4.2.3.2(Axle load and wheel load) (2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (3) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (4) KS R 9142 철도차량의 무게 측정 방법 3) 용어 정의 (1) 공차중량(W0) : 승객과 화물이 없는 차량중량으로서 주행에 필요한 추가중량(물, 모래 등)은 제외된다. (2) 정비중량(W1) : 운행준비 시의 차량중량으로서 공차중량(W0)에 승무원(기관사, 승무원 등) 및 추가중량(모래, 물, 연료 등의 최대용량 기준)을 모두 포함한 상태를 말한다. (3) 만차중량(W2) : 주행이 가능한 정비중량(W1)에 승객이 모두 승차 또는 화물이 모두 적재된 상태이며, 휴식공간 등을 점유한 승객은 제외한다. (4) 초과중량(W3) : 다른 열차가 고장난 경우 고장차량의 모든 승객을 탑승 또는 모든 화물을 적재한 최대 열차중량을 말한다. 다만, 초과중량은 발주자가 요구하는 경우에 한한다. 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차종별 1량씩 측정한다. 나. 시험은 편성 또는 단차 상태에서 시행한다. 다. 모든 서스펜션의 작동상태는 정상적이어야 한다. 라. 운행중 발생하는 모든 하중이 고려된 상태를 고려한다. (2) 시험 방법 가. 승객 · 승무원의 하중을 동시에 측정하기 어려운 경우 하중 측정 후에 합산할 수 있다. 나. 계근대를 이용하여 ton 단위로 측정하며, 소수점 2자리까지 측정하고 이를 반올림 한다.	Section M - 중량측정 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 중량측정 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 중량측정 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 중량측정 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 중량측정 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 중량측정 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 중량측정 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
다. 축중은 각축의 윤중을 측정하여 합산한다. 라. 해당차량의 모든 축중을 측정한다. 마. 측정 회수는 동일차량에 대해서 3회 시행하여 산술 평균값을 사용한다. 바. 운영하중 계산시 다음을 고려하여 합산한다 가) 승객 및 승무원의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우에는 3.3.1.2(하중조건)에 따라 계산한다. 나) 액체 및 모래와 같은 소모성 물품의 질량은 다음의 수치를 이용하여 환산한다. 다만, 전기동차에 해당하는 항목만을 고려한다. (가) 디젤연료 : 840 kg/m3 (나) 파라민-free 연료 : 800 kg/m3 (다) 냉각수 및 부동액 : 1040 kg/m3 (라) 윤활제 : 950 kg/m3 (마) 절연유 : 910 kg/m3 (바) 건조한 모래 : 1500 kg/m3 (사) 연료전지 전해질 : 1200 kg/m3 ~~(국내 유효성 검토 필요)~~ 다) 식음료 써비스 물품, 연료, 모래 등 소모성 물품의 중량은 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우 신청자는 IEC 61133, KS C IEC 61133 등을 참고할 수 있다. (3) 측정항목 및 측정위치 ~~가.~~ 측정항목별 측정위치는 그림 1의 RF, LF, RR, LR과 같다. ~~나. 축간 거리는 대차내 축간거리를 측정한다.~~  그림 1 윤중 및 축중 측정위치 ~~(4) 측정 횟수~~ ~~하중 측정 지점 별로 각각 3회 이상 측정한다.~~	다. 축중은 각축의 윤중을 측정하여 합산한다. 라. 해당차량의 모든 축중을 측정한다. 마. 측정 회수는 동일차량에 대해서 3회 시행하여 산술 평균값을 사용한다. 바. 운영하중 계산시 다음을 고려하여 합산한다 가) 승객 및 승무원의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우에는 3.3.1.2(하중조건)에 따라 계산한다. 나) 액체 및 모래와 같은 소모성 물품의 질량은 다음의 수치를 이용하여 환산한다. 다만, 디젤동차에 해당하는 항목만을 고려한다. (가) 디젤연료 : 840 kg/m3 (나) 파라민-free 연료 : 800 kg/m3 (다) 냉각수 및 부동액 : 1040 kg/m3 (라) 윤활제 : 950 kg/m3 (마) 절연유 : 910 kg/m3 (바) 건조한 모래 : 1500 kg/m3 (사) 연료전지 전해질 : 1200 kg/m3 ~~(국내 유효성 검토 필요)~~ 다) 식음료 써비스 물품, 연료, 모래 등 소모성 물품의 중량은 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우 신청자는 IEC 61133, KS C IEC 61133 등을 참고할 수 있다. (3) 측정항목 및 측정위치 ~~가.~~ 측정항목별 측정위치는 그림 1의 RF, LF, RR, LR과 같다. ~~나. 축간 거리는 대차내 축간거리를 측정한다.~~  그림 1 윤중 및 축중 측정위치 ~~(4) 측정 횟수~~ ~~하중 측정 지점 별로 각각 3회 이상 측정한다.~~					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(4) 측정 장비 가. 측정장비의 최대 측정범위는 차량의 설계 최대하중보다 10% 높은 값을 측정할 수 있어야 한다. 나. 측정장비의 최소 측정단위는 0.01ton(10kg) 단위 이하이어야 한다. ~~다. 축간거리 측정 장비의 최소 측정단위는 0.1mm 이하이어야 한다.~~ 5) 결과의 분석 (1) 축중은 각 축의 윤중을 측정하여 합산하고. [별표3]의 기준을 만족하는지 확인한다. (2) 대차 윤중에 대한 좌우 편차는 ±4%을 적용한다. 가. 평균 윤중(A)=(LF + LR + RF + RR)/4 로 정의 한다. 나. 윤중 편차는 대차 전위/후위에 각각 적용한다. 다. 윤중 편차에 대한 적용은 다음과 같다. LF와 RF의 차이 : 0.96A<(LF+LR)/2<1.04A and 0.96(LF+RF)/2<LF<1.04(LF+RF)/2 RF와 LF의 차이 : 0.96A<(RF+RR)/2<1.04A and 0.96(LF+RF)/2<RF<1.04(LF+RF)/2 LR와 RR의 차이 : 0.96A<(LF+LR)/2<1.04A and 0.96(LR+RR)/2<LR<1.04(LR+RR)/2 RR와 LR의 차이 : 0.96A<(RF+RR)/2<1.04A and 0.96(LR+RR)/2<RR<1.04(LR+RR)/2 (3) 동일차량에서의 좌우 윤중 합 편차 전위 대차와 후위 대차를 모두 포함한 좌우 윤중 합 편차는 ±4%를 적용하며 다음 식과 같다. 좌측윤중합 = 전위대차(LR+LF)+후위대차(LR+LF) 우측윤중합 = 전위대차(RR+RF) + 후위대차(RR+RF) 좌우측 평균 윤중 합(TA) = (좌측윤중합 + 우측윤중합)/2 윤중 합 편차 : 0.96TA < 좌측윤중합 < 1.04TA 0.96TA < 우측윤중합 < 1.04TA 6) 평가 기준 (1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측 차륜하중 평균치와 편차가 4% 이내이어야 한다	(4) 측정 장비 가. 측정장비의 최대 측정범위는 차량의 설계 최대하중보다 10% 높은 값을 측정할 수 있어야 한다. 나. 측정장비의 최소 측정단위는 0.01ton(10kg) 단위 이하이어야 한다. ~~다. 축간거리 측정 장비의 최소 측정단위는 0.1mm 이하이어야 한다.~~ 5) 결과의 분석 (1) 축중은 각 축의 윤중을 측정하여 합산하고. [별표3]의 기준을 만족하는지 확인한다. (2) 대차 윤중에 대한 좌우 편차는 ±4%을 적용한다. 가. 평균 윤중(A)=(LF + LR + RF + RR)/4 로 정의 한다. 나. 윤중 편차는 대차 전위/후위에 각각 적용한다. 다. 윤중 편차에 대한 적용은 다음과 같다. LF와 RF의 차이 : 0.96A<(LF+LR)/2<1.04A and 0.96(LF+RF)/2<LF<1.04(LF+RF)/2 RF와 LF의 차이 : 0.96A<(RF+RR)/2<1.04A and 0.96(LF+RF)/2<RF<1.04(LF+RF)/2 LR와 RR의 차이 : 0.96A<(LF+LR)/2<1.04A and 0.96(LR+RR)/2<LR<1.04(LR+RR)/2 RR와 LR의 차이 : 0.96A<(RF+RR)/2<1.04A and 0.96(LR+RR)/2<RR<1.04(LR+RR)/2 (3) 동일차량에서의 좌우 윤중 합 편차 전위 대차와 후위 대차를 모두 포함한 좌우 윤중 합 편차는 ±4%를 적용하며 다음 식과 같다. 좌측윤중합 = 전위대차(LR+LF)+후위대차(LR+LF) 우측윤중합 = 전위대차(RR+RF) + 후위대차(RR+RF) 좌우측 평균 윤중 합(TA) = (좌측윤중합 + 우측윤중합)/2 윤중 합 편차 : 0.96TA < 좌측윤중합 < 1.04TA 0.96TA < 우측윤중합 < 1.04TA 6) 평가 기준 (1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측 차륜하중 평균치와 편차가 4% 이내이어야 한다					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로 차륜하중의 합은 그 동일 철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중 합의 평균치와 편차가 4% 이내이어야 한다. (3) 축중량의 합이 다음의 조건을 만족하여야 한다. 가. 일반철도 차량의 기관차 : 축중 25ton 이하 나. 일반철도 차량의 객차 및 기타 차량 : 축중 24ton 이하 다. 편성 총중량 1,000ton 이하 라. 1m당 평균중량 7ton 이하 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정 항목별 위치 (4) 측정 항목별 하중 (5) 축간 거리 (6) 기타 특이사항	(2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로 차륜하중의 합은 그 동일 철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중 합의 평균치와 편차가 4% 이내이어야 한다. (3) 축중량의 합이 다음의 조건을 만족하여야 한다. 가. 일반철도 차량의 기관차 : 축중 25ton 이하 나. 일반철도 차량의 객차 및 기타 차량 : 축중 24ton 이하 다. 편성 총중량 1,000ton 이하 라. 1m당 평균중량 7ton 이하 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정 항목별 위치 (4) 측정 항목별 하중 (5) 축간 거리 (6) 기타 특이사항					
5.3.2 차량한계측정 1) 적용범위 해당 철도차량의 차량한계에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 차량의 정적한계는 차량한계측정으로 입증하고, 동적한계는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증할 수 있다. 2) 용어정의 (1) 차량과 구조물의 간격의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림 15)을 참고한다.  ~~그림 1. 차량 단면과 구조물의 간격에 대한 설명~~ ~~여기서 A : 차량의 최대 단면적~~ ~~B : 차량의 동적거동을 고려한 단면적~~ ~~C : 차량과 구조물의 간섭을 고려~~	**5.3.2 차량한계측정** 1) 적용범위 해당 철도차량의 차량한계에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 차량의 정적한계는 차량한계측정으로 입증하고, 동적한계는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증할 수 있다. 2) 용어정의 (1) 차량과 구조물의 간격의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림 15)을 참고한다.  ~~그림 1. 차량 단면과 구조물의 간격에 대한 설명~~ ~~여기서 A : 차량의 최대 단면적~~ ~~B : 차량의 동적거동을 고려한 단면적~~ ~~C : 차량과 구조물의 간섭을 고려~~	Section M - 차량한계측정 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제14조 곡선반경** 1 곡선 반경은, 차량의 곡선통과 성능, 운전 속도 등을 고려해, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없는 것으로 않으면 안 된다. 2 플랫폼을 따르는 본선의 곡선 반경은, 할 수 있는 한 큰 것으로 하지 않으면 안 된다.	**국내기술기준** -차량한계 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증할 경우, 시험방법 및 평가기준에 대하여 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 차량한계측정 시험에 대한 특별한 언급이 없음 -차량한계를 표준 S-2026과 S-2027으로 규정하고 있음 **일본기술기준** -차량설계시의 차량한계(최대치수)에 대	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** -차량한계와 최대폭에 대한 표준으로 S-2026과 S-2027을 규정하고 있음 **일본기술기준** [해석기준] 1. 철도사업자는 차량한계를 정하고, 차량은 차량한계를 초과하지 말것. 또한 직선에서의 차량한계의 표준을 그림3, 그림4 에 나타낸다. 단, 특수철도에서는 그 용도에 따른 형상이 일의적으로 정해지도록 필요한 치수를 명확하게 할 것. (강제성은 없으며, 참고자료로 활용) 2. 차량한계의 측정조건을 제시 (1) 평탄한 직선궤도상에서

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
~~한 단면적~~ ~~1 : 시설물과 간섭을 고려한 간격~~ ~~2 : 차량의 동적거동을 고려한 간격~~ ~~3 : 차량의 변위, 변형, 시설물과 상호작용을 고려한 간격~~ ~~4 : 철도 구조물~~ ~~5 : 실제 철도 차량의 단면적~~ (2) 차량단면 수평변위의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림2)를 참고한다.  ~~그림 2. 차량 단면의 수평변위에 대한 설명~~ ~~여기서 1: 축의 중심과 대차프레임 혹은 차륜과 차체 중심의 변위~~ ~~2: 차체와 대차의 변위~~ ~~3: 차축의 중심~~	~~한 단면적~~ ~~1 : 시설물과 간섭을 고려한 간격~~ ~~2 : 차량의 동적거동을 고려한 간격~~ ~~3 : 차량의 변위, 변형, 시설물과 상호작용을 고려한 간격~~ ~~4 : 철도 구조물~~ ~~5 : 실제 철도 차량의 단면적~~ (2) 차량단면 수평변위의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림2)를 참고한다.  ~~그림 2. 차량 단면의 수평변위에 대한 설명~~ ~~여기서 1: 축의 중심과 대차프레임 혹은 차륜과 차체 중심의 변위~~ ~~2: 차체와 대차의 변위~~ ~~3: 차축의 중심~~			해서는 선구 상태에 따라 건축한계와의 관계에 의해 결정하고 차량한계의 측정조건을 제시 차량한계와 건축한계와의 간격은 곡선에서의 건축한계의 광폭량 산출방법을 이용하고 있으며, 기울기가 충분히 작은 경우는 예외로 하고 있음.		차량(차륜등이 마모된 경우를 포함한다.)이 차체 및 대차의 중심선이 궤도중심선과 일치한 상태로 정지한 상태 (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 (3) 승객 또는 적재물의 치우침에 의해차체 및 대차가 기울어져있지 않은 상태 (2) 곡선에 있어서의 건축한계의 광폭량 산출방법은 ① 곡선 안쪽으로의 기울기 W1 $W_1 = R - \sqrt{(R-d)^2 - (L_1/2)^2}$ $d = R - \sqrt{R^2 - (L_0/2)^2}$ ② 곡선 바깥쪽으로의 기울기 W2 $W_2 = \sqrt{(R+B/2-W_1)^2 + (L_2/$ $-R-B^2$ 이 식에서 L0, L1, L2, B, R, W1, W2는 각각 다음의 값을 나타내기로 한다. L0: 고정축거(m), L1:대차 고정축간 거리(m), L2: 차체 길이(m), B: 차체 폭(m), R: 곡선반경(m), W1: 곡선 안쪽으로의 기울기(m), W2: 곡선 바깥쪽으로의 기울기(m)
(3) 차량단면 회전변위의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림 10)을 참고한다.  ~~그림 3. 차량 서스펜션으로 인한 단면의 회전에 대한 설명~~ ~~여기서 1 : 주행선로의 직각축~~ ~~2 : 캔트에 의해 기울어진 중심축~~ ~~C : 차량 단면의 회전중심~~ ~~δ : 캔트에 의한 중심축의 회전각~~ ~~hc: 회전 중심의 높이~~ ~~η : 주행선로의 직각축 대비 차량의 회전각~~	(3) 차량단면 회전변위의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림 10)을 참고한다.  ~~그림 3. 차량 서스펜션으로 인한 단면의 회전에 대한 설명~~ ~~여기서 1 : 주행선로의 직각축~~ ~~2 : 캔트에 의해 기울어진 중심축~~ ~~C : 차량 단면의 회전중심~~ ~~δ : 캔트에 의한 중심축의 회전각~~ ~~hc: 회전 중심의 높이~~ ~~η : 주행선로의 직각축 대비 차량의 회전각~~					
(4) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 EN 15273-2(그림 A7)를 참고한다.	(4) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 EN 15273-2(그림 A7)를 참고한다.					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						
~~그림 4. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명~~	~~그림 4. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명~~					
~~여기서 b_1 : 1차 서스펜션 스프링 폭의 1/2~~ ~~b_2 : 2차 서스펜션 스프링 폭의 1/2~~	~~여기서 b_1 : 1차 서스펜션 스프링 폭의 1/2~~ ~~b_2 : 2차 서스펜션 스프링 폭의 1/2~~					
(5) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 EN 15273-1 (그림 7)을 참고한다.	(5) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 EN 15273-1 (그림 7)을 참고한다.					
						
~~그림 5. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명~~	~~그림 5. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명~~					
~~여기서 1 : 차량의 길이방향에 설치된 구조물의 기준선~~ ~~2 : 차체의 최대 한계~~ ~~3 : 차체의 유효 한계(빗금친 영역)~~ ~~4 : 종단부 구배~~ ~~E_t : 대차 사이의 변위로 인한 횡방향 변위~~ ~~E_a : 대차와 차체의 변위로 인한 횡방향 변위~~	~~여기서 1 : 차량의 길이방향에 설치된 구조물의 기준선~~ ~~2 : 차체의 최대 한계~~ ~~3 : 차체의 유효 한계(빗금친 영역)~~ ~~4 : 종단부 구배~~ ~~E_t : 대차 사이의 변위로 인한 횡방향 변위~~ ~~E_a : 대차와 차체의 변위로 인한 횡방향 변위~~					
3) 참고규격 (1) EN 15273-1:Railway Applications-Gauges, Part1-Generals (2) EN 15273-2:Railway Applications-Gauges, Part2 Rolling stock gauge (3) EN 15273-3:Railway Applications-Gauges, Part3 Structural gauge (4) UIC 505-1:Railway Transport stock, Rolling stock construction gauge (5) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running (6) characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests	3) 참고규격 (1) EN 15273-1:Railway Applications-Gauges, Part1-Generals (2) EN 15273-2:Railway Applications-Gauges, Part2 Rolling stock gauge (3) EN 15273-3:Railway Applications-Gauges, Part3 Structural gauge (4) UIC 505-1:Railway Transport stock, Rolling stock construction gauge (5) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running (6) characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(7) IEC 62486:Railway applications. Current collection systems. Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) (8) KS R 9113:철도 차량 및 철도 차량 부품의 문자 삽입 기호 4) 시험 방법 (1) 차체를 대차와 편성 조립 후 차량한계 게이지 와 줄자를 이용하여 측정한다 (2) 구내 주행시험 후 공차(공기 충진) 및 공기스프링의 공기가 빠진 상태(deflated)에서 한다. (3) 기준선상에 설치된 소정의 측정 게이지를 이용한다. (4) 차량한계 측정용 게이지는 차량한계 측정 전 치수검사를 실시하여 합격한 것이어야 한다. (5) 시험 측정 차량이 차량 한계 게이지에 간섭이 되는지 한계 게이지를 3회 왕복 통과한다. (6) 차량한계 측정용 게이지는 다음을 고려하여 제작한다. 다만, 동적한계에 해당하는 항목은 계산서(또는 해석서)로 대체할 수 있다. 가. 차량한계 계산은 차량의 최대 변위가 발생하는 최악의 조건을 고려한다. 가) 최대의 변위가 발생하는 속도조건 나) 최대의 변위가 발생하는 하중조건 다) 최대의 변위가 발생하는 선로조건(캔트 및 곡선반경) 라) 차량의 수명기간 동안 발생가능한 마모, 변형을 고려 마) 차륜의 마모, 유지보수 조건을 고려하여 최악의 상황을 고려 바) 기타 차량의 특수조건(틸팅장치 및 집전장치 작동 등) 나. 차량의 최대 변위에는 다음을 고려하여 계산한다 가) 차량의 형상(길이, 폭, 높이) 나) 발주자가 제시한 단면방향 및 길이방향의 최소 구간 다) 차량과 건축한계와의 여유간격 및 유지보수 조건 라) 차량의 기울어짐에 따른 비대칭 마) 하중 및 자중에 의한 처짐 바) 서스펜션 변위 및 마모 사) 차륜의 반경 및 마모, 이를 보정하기 위한 장치 아) 집전장치의 유연성 다. 차량의 변위 계산은 수학적 계산, 컴퓨터 시뮬레이션을 활용할 수 있다	(7) IEC 62486:Railway applications. Current collection systems. Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) (8) KS R 9113:철도 차량 및 철도 차량 부품의 문자 삽입 기호 4) 시험 방법 (1) 차체를 대차와 편성 조립 후 차량한계 게이지 와 줄자를 이용하여 측정한다 (2) 구내 주행시험 후 공차(공기 충진) 및 공기스프링의 공기가 빠진 상태(deflated)에서 한다. (3) 기준선상에 설치된 소정의 측정 게이지를 이용한다. (4) 차량한계 측정용 게이지는 차량한계 측정 전 치수검사를 실시하여 합격한 것이어야 한다. (5) 시험 측정 차량이 차량 한계 게이지에 간섭이 되는지 한계 게이지를 3회 왕복 통과한다. (6) 차량한계 측정용 게이지는 다음을 고려하여 제작한다. 다만, 동적한계에 해당하는 항목은 계산서(또는 해석서)로 대체할 수 있다. 가. 차량한계 계산은 차량의 최대 변위가 발생하는 최악의 조건을 고려한다. 가) 최대의 변위가 발생하는 속도조건 나) 최대의 변위가 발생하는 하중조건 다) 최대의 변위가 발생하는 선로조건(캔트 및 곡선반경) 라) 차량의 수명기간 동안 발생가능한 마모, 변형을 고려 마) 차륜의 마모, 유지보수 조건을 고려하여 최악의 상황을 고려 바) 기타 차량의 특수조건(틸팅장치 및 집전장치 작동 등) 나. 차량의 최대 변위에는 다음을 고려하여 계산한다 가) 차량의 형상(길이, 폭, 높이) 나) 발주자가 제시한 단면방향 및 길이방향의 최소 구간 다) 차량과 건축한계와의 여유간격 및 유지보수 조건 라) 차량의 기울어짐에 따른 비대칭 마) 하중 및 자중에 의한 처짐 바) 서스펜션 변위 및 마모 사) 차륜의 반경 및 마모, 이를 보정하기 위한 장치 아) 집전장치의 유연성 다. 차량의 변위 계산은 수학적 계산, 컴퓨터 시뮬레이션을 활용할 수 있다					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
가) 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 변위 계산을 활용할 수 있다 나) 수치 계산은 EN15273-2~~:2013~~의 내용을 활용할 수 있다 다) 수치 계산이 어려운 항목에 대해서는 실험자료를 활용할 수 있다 ~~라. 돌방입환을 하는 철도차량의 경우 해당입환장소의 수평구배를 고려해서 차량하부의 단면을 보정하여야 한다(화차만 해당)~~ 5) 결과의 분석 (1) 차량 한계 측정 시험을 실시하여 설계 및 제작의 적합성 및 궤도 시설에 대한 안전성 및 차체와 차체, 차체와 대차간의 장치간 간섭유무를 확인한다. (2) 차량한계 측정게이지 통과시 차량 어느 부위라도 차량 한계 측정게이지에 접촉하거나 벗어나서는 안 된다. (3) 차량의 변위 계산의 세부적인 사항은 EN15273-1~~:2013~~, EN15273-2~~:2013~~, EN15273-3~~: 2013~~에 제시된 수학적 방법을 활용할 수 있다. 6) 평가 기준 차량 한계 측정게이지와 차량의 접촉이 없어야 한다. 차량한계 측정게이지의 치수결정에 사용된 다음의 자료를 제시하여야 한다. (1) 차축스프링 상단부에서 중력중심 계산값 (2) 차량단면의 중력중심 계산값 (3) 차축스프링 상단부의 높이 (4) 스프링의 강도 (5) 스프링의 높이 (6) 스프링의 폭 (7) 스프링의 작동범위 (8) 스프링 제외 하중 (9) 전체 하중 계산값 (10) 차륜 및 차축의 하중 계산값 (11) 차량의 치수 (12) 차량한계 계산에 사용된 최대 구배값 (13) 회전중심의 높이 (14) 대차내 축간거리 (15) 최대속도 (16) 운행구간의 최소 곡선반경 등 (17) 기타 계산에 사용된 기초자료로 EN 15273-2~~:2013~~ Annex R(Static and Kinematic gauges : list of documents for a vehicle gauge conformance certification)에 기술된 항목 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등	가) 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 변위 계산을 활용할 수 있다 나) 수치 계산은 EN15273-2~~:2013~~의 내용을 활용할 수 있다 다) 수치 계산이 어려운 항목에 대해서는 실험자료를 활용할 수 있다 ~~라. 돌방입환을 하는 철도차량의 경우 해당입환장소의 수평구배를 고려해서 차량하부의 단면을 보정하여야 한다(화차만 해당)~~ 5) 결과의 분석 (1) 차량 한계 측정 시험을 실시하여 설계 및 제작의 적합성 및 궤도 시설에 대한 안전성 및 차체와 차체, 차체와 대차간의 장치간 간섭유무를 확인한다. (2) 차량한계 측정게이지 통과시 차량 어느 부위라도 차량 한계 측정게이지에 접촉하거나 벗어나서는 안 된다. (3) 차량의 변위 계산의 세부적인 사항은 EN15273-1~~:2013~~, EN15273-2~~:2013~~, EN15273-3~~: 2013~~에 제시된 수학적 방법을 활용할 수 있다. 6) 평가 기준 차량 한계 측정게이지와 차량의 접촉이 없어야 한다. 차량한계 측정게이지의 치수결정에 사용된 다음의 자료를 제시하여야 한다. (1) 차축스프링 상단부에서 중력중심 계산값 (2) 차량단면의 중력중심 계산값 (3) 차축스프링 상단부의 높이 (4) 스프링의 강도 (5) 스프링의 높이 (6) 스프링의 폭 (7) 스프링의 작동범위 (8) 스프링 제외 하중 (9) 전체 하중 계산값 (10) 차륜 및 차축의 하중 계산값 (11) 차량의 치수 (12) 차량한계 계산에 사용된 최대 구배값 (13) 회전중심의 높이 (14) 대차내 축간거리 (15) 최대속도 (16) 운행구간의 최소 곡선반경 등 (17) 기타 계산에 사용된 기초자료로 EN 15273-2~~:2013~~ Annex R(Static and Kinematic gauges : list of documents for a vehicle gauge conformance certification)에 기술된 항목 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(4) 차량한계 게이지의 부위치 치수 (5) 차량한계 측정게이지의 치수결정을 위한 계산자료(시뮬레이션자료, 실험자료, 계산자료 등) (6) 기타 특이사항	(4) 차량한계 게이지의 부위치 치수 (5) 차량한계 측정게이지의 치수결정을 위한 계산자료(시뮬레이션자료, 실험자료, 계산자료 등) (6) 기타 특이사항					
5.3.3 곡선통과시험 1) 적용범위 해당 철도차량이 최소곡선반경을 통과할 때 연결장치 및 차체와 대차 등 각 부위의 간섭 여부를 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 곡선반경(Radius of Curvature) : 곡선 선로에 있어서 곡선의 크기를 표시하는 단위 3) 참고규격 (1) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests (2) UIC 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (3) EN 13674-1:Railway applications. Track. Rail. Vignole railway rails 46 kg/m and above (4) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (5) EN 15302:Railway applications. Method for determining the equivalent conicity (6) EN 15427:Railway applications. Wheel/rail friction management. Flange lubrication 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. 다. 시험은 공차상태로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 측정구간 가. 측정구간은 최소곡선반경 구현이 가능한 적정한 선로를 협의하여 선정한다. 나. 측정구간의 선정은 차량발주자 또는 운영자와 협의할 수 있다. (3) 주행 속도 가. 최소곡선반경에서 주행 가능한 최고	**5.3.3 곡선통과시험** 1) 적용범위 해당 철도차량이 최소곡선반경을 통과할 때 연결장치 및 차체와 대차 등 각 부위의 간섭 여부를 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 곡선반경(Radius of Curvature) : 곡선 선로에 있어서 곡선의 크기를 표시하는 단위 3) 참고규격 (1) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests (2) UIC 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (3) EN 13674-1:Railway applications. Track. Rail. Vignole railway rails 46 kg/m and above (4) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (5) EN 15302:Railway applications. Method for determining the equivalent conicity (6) EN 15427:Railway applications. Wheel/rail friction management. Flange lubrication 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. 다. 시험은 공차상태로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 측정구간 가. 측정구간은 최소곡선반경 구현이 가능한 적정한 선로를 협의하여 선정한다. 나. 측정구간의 선정은 차량발주자 또는 운영자와 협의할 수 있다. (3) 주행 속도 가. 최소곡선반경에서 주행 가능한 최고	Section M - 곡선통과 시험에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	제14조 곡선반경 1 곡선 반경은, 차량의 곡선 통과 성능, 운전 속도 등을 고려해, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없는 것으로 않으면 안 된다. 2 플랫폼을 따르는 본선의 곡선 반경은, 할 수 있는 한 큰 것으로 하지 않으면 안 된다.	국내기술기준 -차량한계 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증할 경우, 시험방법 및 평가기준에 대하여 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 곡선통과시험에 대한 특별한 언급이 없음 -차량한계를 표준 S-2026과 S-2027으로 규정하고 있음 일본기술기준 -차량설계시의 차량한계(최대치수)에 대해서는 선구 상태에 따라 건축한계와의 관계에 의해 결정하고 차량한계의 측정조건을 제시 차량한계와 건축한계와의 간격은 곡선에서의 건축한계의 광폭량 산출방법을 이용하고 있으며, 기울기가 충분히 작은 경우는 예외로 하고 있음.	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 곡선통과시험에 대한 특별한 언급이 없음 -차량한계와 최대폭에 대한 표준으로 S-2026과 S-2027을 규정하고 있음 일본기술기준 (2) 곡선에 있어서의 건축한계의 광폭량 산출방법은 ① 곡선 안쪽으로의 기울기 W1 $W_1 = R - \sqrt{(R-d)^2 - (L_1/2)^2}$ $d = R - \sqrt{R^2 - (L_0/2)^2}$ ② 곡선 바깥쪽으로의 기울기 W2 $W_2 = \sqrt{(R + B/2 - W_1)^2 + (L_2/} - R - B^2$ 이 식에서 L0, L1, L2, B, R, W1, W2는 각각 다음의 값을 나타내기로 한다. L0: 고정축거(m), L1:대차 고정축간 거리(m), L2: 차체 길이(m), B: 차체 폭(m), R: 곡선반경(m), W1: 곡선 안쪽으로의 기울기(m), W2: 곡선 바깥쪽으로의 기울기(m)

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
속도 또는 합의된 주행속도에서 측정한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지 상태에서 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 간섭여부를 정밀하게 확인할 수 있다. (4) 시험항목 가. 차체와 차체 사이의 간섭 여부 나. 다이아프램(Diaphragm) 상태 다. 연결기장치 상태 라. 차체와 대차 부품간의 간섭 마. 대차 부품간의 간섭 (5) 시험 횟수 측정구간을 상·하행으로 구분하여 각각 2회 이상 측정한다. (6) 시험방법 가. 차량이 최소곡선반경을 통과한 후, 차량을 정지시킨 상태에서 간섭에 따른 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 마모, 손상 여부를 검사한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지 상태에서 차체, 대차, 연결기 등 각 부의 간섭 여부를 검사한다. 다. 현가장치(공기스프링, 코일스프링 등)는 수축된 상태에서 실시한다. 5) 평가 기준 (1) 차체와 차체 끝단 부위 간섭 없어야 함 (2) 다이아프램의 이상변형이 없어야 함 (3) 연결기 상태 이상 없어야 함 (4) 차체와 대차부품간의 간섭 없어야 함 (5) 대차부품간 간섭 없어야 함 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 및 측정구간 곡선반경 (4) 주행속도 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	속도 또는 합의된 주행속도에서 측정한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지 상태에서 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 간섭여부를 정밀하게 확인할 수 있다. (4) 시험항목 가. 차체와 차체 사이의 간섭 여부 나. 다이아프램(Diaphragm) 상태 다. 연결기장치 상태 라. 차체와 대차 부품간의 간섭 마. 대차 부품간의 간섭 (5) 시험 횟수 측정구간을 상·하행으로 구분하여 각각 2회 이상 측정한다. (6) 시험방법 가. 차량이 최소곡선반경을 통과한 후, 차량을 정지시킨 상태에서 간섭에 따른 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 마모, 손상 여부를 검사한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지 상태에서 차체, 대차, 연결기 등 각 부의 간섭 여부를 검사한다. 다. 현가장치(공기스프링, 코일스프링 등)는 수축된 상태에서 실시한다. 5) 평가 기준 (1) 차체와 차체 끝단 부위 간섭 없어야 함 (2) 다이아프램의 이상변형이 없어야 함 (3) 연결기 상태 이상 없어야 함 (4) 차체와 대차부품간의 간섭 없어야 함 (5) 대차부품간 간섭 없어야 함 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 및 측정구간 곡선반경 (4) 주행속도 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.3.4 접지시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 접지상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 노출된 도전부 : 접촉이 용이한 도전부위로서 정상적으로는 전압이 인가되지 않으나 고장 조건에서 전압이 인가될 수 있는 부위 (2) 차량접지 : 차체와 대차 프레임은 전류귀환 모선에 연결되거나 접지 장치에 직접 연결되어야 하며, 또는 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있다.	**5.3.4 접지시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 접지상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 노출된 도전부 : 접촉이 용이한 도전부위로서 정상적으로는 전압이 인가되지 않으나 고장 조건에서 전압이 인가될 수 있는 부위 (2) 차량접지 : 차체와 대차 프레임은 전류귀환 모선에 연결되거나 접지 장치에 직접 연결되어야 하며, 또는 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있다.	Section M - 접지시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 접지시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 접지시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 접지시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 접지시험에 대한	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 접지시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 접지시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
단, 낮은 전류로 인하여 베어링에 손상이 발생될 위험이 없는 경우에 한한다. (3) 보호접지의 정격 : 보호 접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전 능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호 접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. (4) 간접 접촉 : 고장 조건에서 충전된 노출 도전부에 사람이나 가축이 접촉하는 것 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기설비-제1부:일반요구사항 (2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호대책 (3) KS C IEC 60479-1:Effects of Current on Human Beings and Livestock - Part 1: General Aspects (4) KS C IEC 60204-1:Safety of Machinery-Electrical equipment of machines-Part1 : General Requirements (5) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책 (6) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling (7) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. (2) 측정항목 및 판정기준 가. 접지상태 확인시험 가) 시험방법 및 판정기준 승인된 도면에 의거, 전기장치의 접지상태를 육안으로 점검하고, 기기별 설치된 접지선의 누락이 없으며 육안으로 확인하여 접지 단자의 체결 및 이완 표기 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 측정위치 운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다. 나. 차체와 레일간 접지임피던스 측정 가) 시험방법 및 판정기준 적용전압이 50 V를 초과하지 않는 곳에서 50 A의 일정전류로 측정하여 차체와 주행레일의 최대 임피	단, 낮은 전류로 인하여 베어링에 손상이 발생될 위험이 없는 경우에 한한다. (3) 보호접지의 정격 : 보호 접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전 능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호 접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. (4) 간접 접촉 : 고장 조건에서 충전된 노출 도전부에 사람이나 가축이 접촉하는 것 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기설비-제1부:일반요구사항 (2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호대책 (3) KS C IEC 60479-1:Effects of Current on Human Beings and Livestock - Part 1: General Aspects (4) KS C IEC 60204-1:Safety of Machinery-Electrical equipment of machines-Part1 : General Requirements (5) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책 (6) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling (7) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. (2) 측정항목 및 판정기준 가. 접지상태 확인시험 가) 시험방법 및 판정기준 승인된 도면에 의거, 전기장치의 접지상태를 육안으로 점검하고, 기기별 설치된 접지선의 누락이 없으며 육안으로 확인하여 접지 단자의 체결 및 이완 표기 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 측정위치 운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다. 나. 차체와 레일간 접지임피던스 측정 가) 시험방법 및 판정기준 적용전압이 50 V를 초과하지 않는 곳에서 50 A의 일정전류로 측정하여 차체와 주행레일의 최대 임피			특별한 언급이 없음		

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section M</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>던스는 표 1의 값을 초과하지 않아야 한다. 측정은 깨끗한 차체와 레일간 실시해야 한다.

표 1. 차종별 최대 임피던스 기준
<table><tr><th>차량종류</th><th>최대 임피던</th></tr><tr><td>동력차</td><td>0.05</td></tr><tr><td>~~객차~~ 부수차</td><td>0.15</td></tr></table>다. 보호본딩회로의 연속성 확인시험
가) 시험방법 및 판정기준
접지 연속성 시험은 50Hz 또는 60Hz 주파수에 10A를 메인 접지 단자와 보호 접지 회로의 관련된 부분사이에 인가하여 그 양단 사이의 전압을 측정한다. 그 측정값은 보호 접지선의 굵기에 따라 아래 표 2의 값을 초과해서는 안 된다. 보통 메인 접지와 신체 일부분이 닿을 수 있는 외부 금속부(metal part), 그리고 내부 각 부속품의 접지부분 사이에 10A를 인가하여 전압을 측정한다.

표 2. 보호본딩회로의 연속성 검증
<table><tr><th>피시험 분기회로의 최소
유효 보호 접지 도체의
단면적 or Size(㎟)</th><th>최대 전
(시험 전류 10
V</th></tr><tr><td>1.0</td><td></td></tr><tr><td>1.5</td><td></td></tr><tr><td>2.5</td><td></td></tr><tr><td>4.0</td><td></td></tr><tr><td>>6.0</td><td></td></tr></table>나) 측정위치
운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다.
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험자명 및 입회자명
(4) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(5) 사용한 필터특성
(6) 측정항목별 결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td>던스는 표 1의 값을 초과하지 않아야 한다. 측정은 깨끗한 차체와 레일간 실시해야 한다.

표 1. 차종별 최대 임피던스 기준
<table><tr><th>차량종류</th><th>최대 임피던</th></tr><tr><td>동력차</td><td>0.05</td></tr><tr><td>~~객차~~ 부수차</td><td>0.15</td></tr></table>다. 보호본딩회로의 연속성 확인시험
가) 시험방법 및 판정기준
접지 연속성 시험은 50Hz 또는 60Hz 주파수에 10A를 메인 접지 단자와 보호 접지 회로의 관련된 부분사이에 인가하여 그 양단 사이의 전압을 측정한다. 그 측정값은 보호 접지선의 굵기에 따라 아래 표 2의 값을 초과해서는 안 된다. 보통 메인 접지와 신체 일부분이 닿을 수 있는 외부 금속부(metal part), 그리고 내부 각 부속품의 접지부분 사이에 10A를 인가하여 전압을 측정한다.

표 2. 보호본딩회로의 연속성 검증
<table><tr><th>피시험 분기회로의 최소
유효 보호 접지 도체의
단면적 or Size(㎟)</th><th>최대 전
(시험 전류 10
V</th></tr><tr><td>1.0</td><td>3</td></tr><tr><td>1.5</td><td>2</td></tr><tr><td>2.5</td><td>1</td></tr><tr><td>4.0</td><td>1</td></tr><tr><td>>6.0</td><td>1</td></tr></table>나) 측정위치
운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다.
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험자명 및 입회자명
(4) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(5) 사용한 필터특성
(6) 측정항목별 결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.3.5 절연저항시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 절연저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는</td>
<td>5.3.5 절연저항시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 절연저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는</td>
<td>Section M

RP-585 배선과 케이블 사양
5.6.3 절연저항</td>
<td>- 절연저항 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>국내기술기준

- 절연저항 시험을 규정</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준

- 절연저항 시험을 규정
• RP-585 배선과 케이블 사양</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>경우에 적용된다.
2) 시험목적
차체에 설치된 각종 배선의 절연저항을 측정하여 사용 전압에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.
3) 참고규격
(1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격
(2) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기 설비－제1부 : 일반 요구 사항 Railway applications. Electric equipment for rolling stock. General service conditions and general rules
(3) KS C IEC 60077-3:철도용 전기 설비-제3부:전기 전자 부품-직류 회로 차단기의 개별 요구 사항
(4) KS C IEC 60077-4:철도용 전기설비 - 제4부 : 전기전자부품 - 교류 회로차단기의 규정
(5) KS C IEC 60077-5:철도용 전기설비 - 제5부 : 전기부품 - HV 퓨즈에 대한 규정
(6) IEC 62497-1:Railway applications. Insulation coordination. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment
(7) ~~아.~~ KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압
(8) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법
4) 시험 방법 및 판정기준
(1) 차량 조건
가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다.
나. 단차 상태에서 시험을 실시
(2) 절연저항측정
가. 사용하는 절연저항계는 다음과 같다.
가) 고전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 1000V 절연저항계
나) 저전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 500V 절연저항계
나. 절연저항계로 각 회로의 절연저항을 측정하여 표 1의 규정치 이상이어야 한다.(단 전자기기는 제외한다.) 이때 기기, 계기 등에서 절연저항 시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

표 1. 시험위치별 절연저항 기준
<table><tr><th>시험위치</th><th>절연저항 MΩ</th><th>비</th></tr></table></td>
<td>경우에 적용된다.
2) 시험목적
차체에 설치된 각종 배선의 절연저항을 측정하여 사용 전압에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.
3) 참고규격
(1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격
(2) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기 설비－제1부 : 일반 요구 사항 Railway applications. Electric equipment for rolling stock. General service conditions and general rules
(3) KS C IEC 60077-3:철도용 전기 설비-제3부:전기 전자 부품-직류 회로 차단기의 개별 요구 사항
(4) KS C IEC 60077-4:철도용 전기설비 - 제4부 : 전기전자부품 - 교류 회로차단기의 규정
(5) KS C IEC 60077-5:철도용 전기설비 - 제5부 : 전기부품 - HV 퓨즈에 대한 규정
(6) IEC 62497-1:Railway applications. Insulation coordination. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment
(7) ~~아.~~ KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압
(8) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법
4) 시험 방법 및 판정기준
(1) 차량 조건
가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다.
나. 단차 상태에서 시험을 실시
(2) 절연저항측정
가. 사용하는 절연저항계는 다음과 같다.
가) 고전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 1000V 절연저항계
나) 저전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 500V 절연저항계
나. 절연저항계로 각 회로의 절연저항을 측정하여 표 1의 규정치 이상이어야 한다.(단 전자기기는 제외한다.) 이때 기기, 계기 등에서 절연저항 시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

표 1. 시험위치별 절연저항 기준
<table><tr><th>시험위치</th><th>절연저항 MΩ</th><th>비</th></tr></table></td>
<td>5.6.3.1 125 °C (257 °F) 공기
125 °C ± 2 °C (257 °F ± 4 °F)에서 24시간 동안 준비한 후, 125 °C (257 °F)에서의 절연 저항은 아래에 서술된 대로 시험되고 측정되었을 때 1000 ft 당 2 MW 이하여서는 안 된다. 이 시험은 14 AWG-600 V, 12 AWG-2000 V, 및 8 AWG-2000 V에서 수행되어야 한다.
5.6.3.2 25 ft 길이의 선은 최소 90%의 면적을 덮는 꽉 맞는 금속 braid로 덮여있다. 코일은 2피트 리드선이 편리한 단자에서 인출된 순환 공기 오븐에 위치된다. 차폐된 선은 24시간 동안 125 °C ± 2 °C (257 °F ± 4 °F)에서 준비된다. 견본이 아직 125 °C (257 °F) 오븐에 있을 때, 절연 저항이 측정된다. 절연 저항은 500V 전위의 직류 전원을 사용해 1분 동안의 대전 후 적합한 절연저항계를 사용하여 측정되어야 한다. 절연저항계는 10MΩ을 잴 수 있어야 한다. 장비는 중앙 도체에 여결되며, 접지전위선은 차폐막에 연결된다. 절연저항은 다음과 같이 계산된다.

$R = \frac{FD}{1000}$

여기서

R = 절연체의 저항 (메가옴)
K = 견본의 길이 (피트)
D = 시험 기기에서 기록된 휨
d = 절연체 내부 직경

5.6.4 절연저항, 장기
UL Subject 44, Section 68에 따라 시험될 때, 절연저항은 90 °C ± 2 °C (194 °F ± 4 °F)로 유지된 수조에 26주 동안 담가지고 실효 전압 600V가 끊임없이(절연저항이 측정될 때를 제외하고) 가해진 후에 1000 ft 당 10 MΩ 이상이어야 한다. 절연저항 측정은 매 주마다 행해진다. 이 시험은 14 또는 12</td>
<td></td>
<td>미국AAR기술기준

- Section M에는 절연저항 시험을 규정

일본기술기준

- 절연저항 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td></td>
<td>일본기술기준

- 절연저항 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>
<table>
<tr><th>시험위치</th><th>절연저항 MΩ</th><th>비</th></tr>
<tr><td>고전압회로와 대지 사이</td><td>≥ 20</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압회로와 대지 사이</td><td>≥ 1</td><td></td></tr>
<tr><td>≥ 1</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>≥ 5</td><td></td></tr>
<tr><td>저전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>≥ 1</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>≥ 10</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>≥ 5</td><td>단류기</td></tr>
<tr><td>≥ 1</td><td>단류기</td></tr>
<tr><td rowspan="3">이중절연 틀과 대지 사이</td><td>≥ 5</td><td>저전압
치 않
로 기</td></tr>
<tr><td>≥ 5</td><td>단류기</td></tr>
<tr><td>≥ 1</td><td>저전압
한 고
인 경
기를</td></tr>
</table>
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(4) 사용한 필터특성
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항
</td>
<td>
<table>
<tr><th>시험위치</th><th>절연저항 MΩ</th><th>비</th></tr>
<tr><td>고전압회로와 대지 사이</td><td>≥ 20</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압회로와 대지 사이</td><td>≥ 1</td><td></td></tr>
<tr><td>≥ 1</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>≥ 5</td><td></td></tr>
<tr><td>저전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>≥ 1</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>≥ 10</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>≥ 5</td><td>단류기</td></tr>
<tr><td>≥ 1</td><td>단류기</td></tr>
<tr><td rowspan="3">이중절연 틀과 대지 사이</td><td>≥ 5</td><td>저전압
치 않
로 기</td></tr>
<tr><td>≥ 5</td><td>단류기</td></tr>
<tr><td>≥ 1</td><td>저전압
한 고
인 경
기를</td></tr>
</table>
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(4) 사용한 필터특성
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항
</td>
<td>
AWG-600 V에서 수행되어야 한다.
5.6.5 저항 상수
절연저항 상수(K)는 다음 식을 사용하여, 10,000 또는 그 이상의 정격을 가져야만 한다.

$R = K\log\frac{D}{d}$

R = 1000 피트 당 메가옴 단위의 절연체의 저항
K = 절연저항 상수
D = 절연체 외부 직경
d = 절연체 내부 직경
</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.3.6 내전압 시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 내전압에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 시험목적
차체에 설치된 각종 배선에 규정된 상용주파 전압을 인가하여 이상유무를 확인하여 절연의 안전성 평가를 목적으로 한다.
3) 참고규격
(1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격
(2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책
(3) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling
(4) KS C IEC 60349-1:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기－제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기</td>
<td>5.3.6 내전압 시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 내전압에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 시험목적
차체에 설치된 각종 배선에 규정된 상용주파 전압을 인가하여 이상유무를 확인하여 절연의 안전성 평가를 목적으로 한다.
3) 참고규격
(1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격
(2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책
(3) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling
(4) KS C IEC 60349-1:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기－제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기</td>
<td>Section M

RP-585 배선과 케이블 사양

5.5 전기적 시험
5.5.1 전압 내구성
절연된 도체는 6시간동안 물에 담가진 후 표 5.4에 주어진 실효값(RMS) 전압과 ICEA 5-66-524의 직류 전압을 5분 동안 견딜 수 있어야 한다. 물 중탕 온도는 15 °에서 25 °C (59 °F에서 77 °F)이어야 하고, 함유물에 대해선 (전도성) 일반 수돗물이어야 한다. 표본은 절연체의 20배 직경을 가진 코일에 감아져있어야 한다.

Table 5.4 Table of voltage withstand parameters</td>
<td>- 내전압 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>국내기술기준

- 절연저항 시험을 규정

미국AAR기술기준

- 내전압 시험을 규정

일본기술기준

- 내전압 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준

- 내전압 시험을 규정
• RP-585 배선과 케이블 사양

일본기술기준

- 내전압 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
의 개별 요구 사항 (5) KS C IEC 61992-1:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제1부:일반 요구 사항 (6) KS C IEC 61992-2:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제2부:회로 차단기 (7) KS C IEC 61992-3:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐장치-제3부:옥내용 단로기 및 위치 단로기 (8) KS C IEC 62128-1:철도용 고정설비 - 제1부 : 전기 안전 및 접지에 관련된 보호 장치 (9) KS R 9156:철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 (10) KS R 9158:전기차용 제어기기의 시험 방법 (11) KS R 9206:철도 차량용 전자 밸브 (12) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다. 나. 단차 상태에서 시험을 실시 (2) 내전압시험 가. 내전압시험을 하기 전과 후에 5.3.5에서 규정한 절연저항측정을 실시하여 절연저항이 기준을 만족하면 시험전압을 인가하여 내전압시험을 한다. 나. 기기, 계기 등에서 표 1에 나타낸 시험전압에 따른 내전압시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다. 다. 인가전압은 정현파형의 상용주파 교류로 한다. 라. 전압인가 방법은 처음에는 시험전압 1/2이하의 전압을 인가하여 시험전압까지 전압계 지시가 추종할 수 있는 범위내에서 되도록 속히 상승시켜 시험전압에 도달하게 한 다음 1분 동안 유지한다. 이후 가능하면 빠르게 전압을 내린다.	의 개별 요구 사항 (5) KS C IEC 61992-1:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제1부:일반 요구 사항 (6) KS C IEC 61992-2:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제2부:회로 차단기 (7) KS C IEC 61992-3:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐장치-제3부:옥내용 단로기 및 위치 단로기 (8) KS C IEC 62128-1:철도용 고정설비 - 제1부 : 전기 안전 및 접지에 관련된 보호 장치 (9) KS R 9156:철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 (10) KS R 9158:전기차용 제어기기의 시험 방법 (11) KS R 9206:철도 차량용 전자 밸브 (12) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다. 나. 단차 상태에서 시험을 실시 (2) 내전압시험 가. 내전압시험을 하기 전과 후에 5.3.5에서 규정한 절연저항측정을 실시하여 절연저항이 기준을 만족하면 시험전압을 인가하여 내전압시험을 한다. 나. 기기, 계기 등에서 표 1에 나타낸 시험전압에 따른 내전압시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다. 다. 인가전압은 정현파형의 상용주파 교류로 한다. 라. 전압인가 방법은 처음에는 시험전압 1/2이하의 전압을 인가하여 시험전압까지 전압계 지시가 추종할 수 있는 범위내에서 되도록 속히 상승시켜 시험전압에 도달하게 한 다음 1분 동안 유지한다. 이후 가능하면 빠르게 전압을 내린다.				

전도체 크기	AC (RMS) 600 V	시험 전압 (kV) 2000 V
18-16AWG	4.5	6.0
14-9 AWG	4.5	6.0
8-2 AWG	6.0	7.5
1-4/0	7.0	8.0
313-444 MCM	8.0	9.5
535-600 MCM	10.0	11.5

표 1. 시험위치별 시험전압 기준

시험위치	시험전압 V	
고전압회로와 대지 사이	2E+1500	
저전압회로와 대지 사이	2e+1000	e가 는
	500	e가 우
고전압 회로와	2E+1500	

표 1. 시험위치별 시험전압 기준

시험위치	시험전압 V	
고전압회로와 대지 사이	2E+1500	
저전압회로와 대지 사이	2e+1000	e가 는
	500	e가 우
고전압 회로와	2E+1500	

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>
<table>
<tr><th>시험위치</th><th>시험전압 V</th><th></th></tr>
<tr><td>저전압 회로 사이</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>저전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>2e+1000</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>2E+1500</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>2E</td><td>단류</td></tr>
<tr><td>2e+1000</td><td>단류</td></tr>
<tr><td rowspan="3">이중절연 틀과 대지 사이</td><td>2E+1500</td><td>저전
치
로</td></tr>
<tr><td>2E</td><td>단류</td></tr>
<tr><td>2e+1000</td><td>저전
한
기인
류기</td></tr>
</table>
* 여기서, E : 고전압 회로의 정격전압, e : 저전압 회로의 정격전압

5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(4) 사용한 필터특성
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항
</td>
<td>
<table>
<tr><th>시험위치</th><th>시험전압 V</th><th></th></tr>
<tr><td>저전압 회로 사이</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>저전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>2e+1000</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>2E+1500</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>2E</td><td>단류</td></tr>
<tr><td>2e+1000</td><td>단류</td></tr>
<tr><td rowspan="3">이중절연 틀과 대지 사이</td><td>2E+1500</td><td>저전
치
로</td></tr>
<tr><td>2E</td><td>단류</td></tr>
<tr><td>2e+1000</td><td>저전
한
기인
류기</td></tr>
</table>
* 여기서, E : 고전압 회로의 정격전압, e : 저전압 회로의 정격전압

5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(4) 사용한 필터특성
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항
</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
<tr>
<td>
5.3.7 누수시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 차체 및 차체외부에 장착된 기기의 누수에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
KS R 9145:철도차량의 방수시험 방법
3) 시험 방법
(1) 시험 조건
시험장소의 온도는 0℃ 이상으로 하고, 풍속은 10m/s이하로 한다.
(2) 차량조건
가. 차량은 완성 후의 것으로 한다.
나. 차체 외면의 창 및 문은 닫은 상태로 한다.
다. 지붕의 통풍기는 통기의 상태로 한다.
라. 그 밖에 차체 바깥면의 점검 구멍마개, 통풍구 등의 개구부는 우천에서의 평상 주행시와 같은 상태로 한다.
(3) 측정시점
살수시험은 차체와 연결부에 연속 1시간 이상 살수하고 살수가 실시된 10~20분 경과 후 내부에서 누설 유무를 확인한
</td>
<td>
5.3.7 누수시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 차체 및 차체외부에 장착된 기기의 누수에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
KS R 9145:철도차량의 방수시험 방법
3) 시험 방법
(1) 시험 조건
시험장소의 온도는 0℃ 이상으로 하고, 풍속은 10m/s이하로 한다.
(2) 차량조건
가. 차량은 완성 후의 것으로 한다.
나. 차체 외면의 창 및 문은 닫은 상태로 한다.
다. 지붕의 통풍기는 통기의 상태로 한다.
라. 그 밖에 차체 바깥면의 점검 구멍마개, 통풍구 등의 개구부는 우천에서의 평상 주행시와 같은 상태로 한다.
(3) 측정시점
살수시험은 차체와 연결부에 연속 1시간 이상 살수하고 살수가 실시된 10~20분 경과 후 내부에서 누설 유무를 확인한
</td>
<td>Section M

- 누수시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td>
<td>- 누수시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>국내기술기준

- 누수시험을 규정

미국AAR기술기준

- Section M에는 누수시험에 대한 특별한 언급이 없음

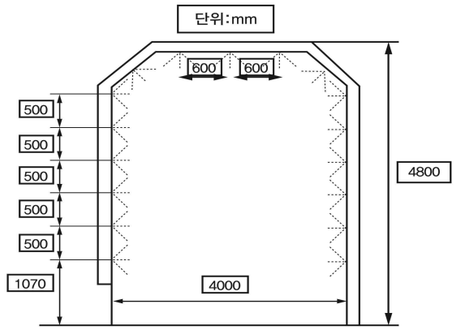
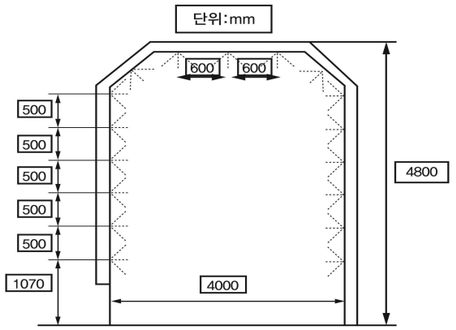
일본기술기준

- 누수시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준

- 누수시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준

- 누수시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
다. 다만, 완성시험의 경우 살수시간을 30분 이상으로 조정할 수 있다. (4) 측정 장비 누수시험 장비는 물분사 노즐을 갖춘 살수장치에서 시험하며, 물분사구의 모든 노즐은 동시에 물을 분사한다. 가. 물분사량 : 150㎜/hr 이상 나. 분사 노즐부의 수압 : 100kPa 이상 다. 살수노즐은 원칙적으로 2m 이내의 거리에서 차량의 각 면에 살수할 수 있는 것으로 한다. 라. 정지상태에서의 누수시험이 어려운 경우 이와 동일한 조건으로 차량이 균등한 속도로 서행 통과하면서 시험 할 수 있다.  그림 1. 살수장치의 예시	다. 다만, 완성시험의 경우 살수시간을 30분 이상으로 조정할 수 있다. (4) 측정 장비 누수시험 장비는 물분사 노즐을 갖춘 살수장치에서 시험하며, 물분사구의 모든 노즐은 동시에 물을 분사한다. 가. 물분사량 : 150㎜/hr 이상 나. 분사 노즐부의 수압 : 100kPa 이상 다. 살수노즐은 원칙적으로 2m 이내의 거리에서 차량의 각 면에 살수할 수 있는 것으로 한다. 라. 정지상태에서의 누수시험이 어려운 경우 이와 동일한 조건으로 차량이 균등한 속도로 서행 통과하면서 시험 할 수 있다.  그림 1. 살수장치의 예시					
4) 결과의 분석 누수의 확인은 육안으로 하며 다음 3가지 판정기준에 따른다. (1) 고인물이 없음(Non retention of water) : 간접적인 방수능력을 나타내며 차량이 악천후에 노출되었을 때 다량의 수분이 침투하는 것을 방지하고 침투한 수분은 자연스럽게 외부로 배출되어 내부에 잔존하는 고인물이 없어야 하는 상태를 나타낸다. (2) 수분 침투가 없음 (Non infiltration of water) : 본 방수능력은 침투한 수분이 흘러내려 고이는 현상이 없어야 하며 방수 씰(Seal)의 내부표면에 물기가 보이거나 물방울이 맺히는 정도의 수분 침투는 허용한다. (3) 완전방수(Perfect tightness) : 본 방수능력은 어떠한 수분침투 및 침투흔적이 없어야 한다. 5) 평가 기준 (1) 부득이하게 물 침투가 발생되는 출입문 부위를 제외하고 각각의 경우 물의 침투는 없어야 한다.	4) 결과의 분석 누수의 확인은 육안으로 하며 다음 3가지 판정기준에 따른다. (1) 고인물이 없음(Non retention of water) : 간접적인 방수능력을 나타내며 차량이 악천후에 노출되었을 때 다량의 수분이 침투하는 것을 방지하고 침투한 수분은 자연스럽게 외부로 배출되어 내부에 잔존하는 고인물이 없어야 하는 상태를 나타낸다. (2) 수분 침투가 없음 (Non infiltration of water) : 본 방수능력은 침투한 수분이 흘러내려 고이는 현상이 없어야 하며 방수 씰(Seal)의 내부표면에 물기가 보이거나 물방울이 맺히는 정도의 수분 침투는 허용한다. (3) 완전방수(Perfect tightness) : 본 방수능력은 어떠한 수분침투 및 침투흔적이 없어야 한다. 5) 평가 기준 (1) 부득이하게 물 침투가 발생되는 출입문 부위를 제외하고 각각의 경우 물의 침투는 없어야 한다.					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(2) 결선부위와 전기장치 또는 차량의 안전 운행 및 유지보수에 필요한 다른 장치들에 영향을 주어서는 안 된다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 시험대상 (3) 시험장치 (4) 시험방법 (5) 시험결과 (6) 기타 특이사항	(2) 결선부위와 전기장치 또는 차량의 안전 운행 및 유지보수에 필요한 다른 장치들에 영향을 주어서는 안 된다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 시험대상 (3) 시험장치 (4) 시험방법 (5) 시험결과 (6) 기타 특이사항					
5.3.8 차체리프팅시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 대차와 차체의 분리 및 조립작업의 원활성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량은 완성차종별 실시한다. 나. 각종 공압장치의 압력을 배기하여 대기압으로 한다. 다. 평탄 선로에서 한다. 라. 시험은 대차분리시험과 차량운반시험으로 실시한다. (2) 측정 장비 완성차량을 충분히 들어올리고 운반이 가능한 시험지그(Jig) 및 크레인 설비로 한다. (3) 측정방법 가. 대차분리시험 가) 차체와 대차의 분리에 필요한 각종 연결장치를 공차상태에서 해체한다. 나) 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정한다. 다) 리프팅 작업 후 차체와 대차를 조립한다. 라) 언더프레임에 설치된 잭패드로부터 리프팅 장비를 해체한다. 마) 차체와 대차사이에 분리된 각종 연결장치를 공차상태에서 다시 조립한다. 나. 차량운반시험 가) 차체와 대차가 조립된 차량을 공차상태에서 인양한다. 나) 차량을 인양 후 서서히 안착시킨다. 다) 관절대차로 연결되는 차량의 경우에는 예외로 할 수 있다 3) 평가 기준 (1) 대차분리시험 가. 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정할 때 간섭이 없고	**5.3.8 차체리프팅시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 대차와 차체의 분리 및 조립작업의 원활성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량은 완성차종별 실시한다. 나. 각종 공압장치의 압력을 배기하여 대기압으로 한다. 다. 평탄 선로에서 한다. 라. 시험은 대차분리시험과 차량운반시험으로 실시한다. (2) 측정 장비 완성차량을 충분히 들어올리고 운반이 가능한 시험지그(Jig) 및 크레인 설비로 한다. (3) 측정방법 가. 대차분리시험 가) 차체와 대차의 분리에 필요한 각종 연결장치를 공차상태에서 해체한다. 나) 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정한다. 다) 리프팅 작업 후 차체와 대차를 조립한다. 라) 언더프레임에 설치된 잭패드로부터 리프팅 장비를 해체한다. 마) 차체와 대차사이에 분리된 각종 연결장치를 공차상태에서 다시 조립한다. 나. 차량운반시험 가) 차체와 대차가 조립된 차량을 공차상태에서 인양한다. 나) 차량을 인양 후 서서히 안착시킨다. 다) 관절대차로 연결되는 차량의 경우에는 예외로 할 수 있다 3) 평가 기준 (1) 대차분리시험 가. 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정할 때 간섭이 없고 양	Section M - 차체리프팅시험에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	- 차체리프팅시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 차체리프팅시험을 규정 미국AAR기술기준 - 차체리프팅시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 차체리프팅시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 차체리프팅시험에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요 일본기술기준 - 차체리프팅시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
양호하게 고정되어야 한다. 나. 차체와 대차를 연결하는 연결장치의 해체, 결합시 작동상태가 간섭이 없고 양호하여야 한다. 다. 리프팅작업에 의하여 차량과 대차가 분리 또는 결합될 때 작동상태가 간섭이 없이 원활하여야 한다. (2) 차량운반시험 가. 전체적인 리프팅 작업이 간섭없이 원활하여야 한다. 나. 리프팅 작업 후 차체의 내외표면, 내부기기, 상하기기, 옥상기기의 조립 및 장착상태에 이상, 변형이 없이 양호하여야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 차량상태 및 측정차량 (3) 기타 특이사항	호하게 고정되어야 한다. 나. 차체와 대차를 연결하는 연결장치의 해체, 결합시 작동상태가 간섭이 없고 양호하여야 한다. 다. 리프팅작업에 의하여 차량과 대차가 분리 또는 결합될 때 작동상태가 간섭이 없이 원활하여야 한다. (2) 차량운반시험 가. 전체적인 리프팅 작업이 간섭없이 원활하여야 한다. 나. 리프팅 작업 후 차체의 내외표면, 내부기기, 상하기기, 옥상기기의 조립 및 장착상태에 이상, 변형이 없이 양호하여야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 차량상태 및 측정차량 (3) 기타 특이사항					
5.3.9 집전장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 완성차(정적) 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS C IEC 60494-1 및 IEC 62499를 따르며 주요 용어는 다음과 같다. (1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체 (3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다. (4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모 부분으로 가공 전차선과 접촉한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60494-1,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치-제2부:도시철도 차량용 집전장치 (2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항	~~5.3.9 집전장치시험~~ ~~1) 적용범위~~ ~~해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 완성차(정적) 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.~~ ~~2) 용어정의~~ ~~용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS C IEC 60494-1 및 IEC 62499를 따르며 주요 용어는 다음과 같다.~~ ~~(1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다.~~ ~~(2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체~~ ~~(3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다.~~ ~~(4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모 부분으로 가공 전차선과 접촉한다.~~ ~~3) 참고규격~~ ~~(1) KS C IEC 60494-1, 2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치-제2부:도시철도 차량용 집전장치~~ ~~(2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항~~	Section M - 집전장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 집전장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 집전장치 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 집전장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 집전장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 집전장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 집전장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

4) 시험 방법

(1) 차량 조건

가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.

나. 측정은 차량에 장착된 장치별로 실시한다.

다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.

라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.

(2) 시험항목

가. 측정항목은 다음 표와 같다.

순번	시험항목	형식승인
1	동작시험	○
2	기밀시험	○
3	집전헤드추종성시험	○
4	접은상태유지력시험	○
5	압상력시험	○
6	상승시간시험	○
7	최저동작공기압시험 및 최저동작전압시험	○
8	완충작용높이검사	○
9	집전장치편향시험	○
10	내전압시험	○

(3) 시험 장비

가. 관련시험 전용/범용 장비를 사용한다.

나. 각 시험장비의 검/교정 유효기간은 공인검정기관에서 관련규격에 의해 발행하는 검/교정 성적서의 유효기간 이내에 있어야 한다.

(4) 시험방법

가. 동작시험 (편성)

가) 시험조건

(가) 시험은 정지 상태에서 시행한다.

(나) 전차선에 전원을 인가하지 않는다.

(다) 모든 배선용차단기는 정상상태로 한다.

(라) 운전실 선택스위치를 ON 한 후, 배터리 투입상태로 한다.

(마) 네트워크 정상동작 조건에서 시험한다.

(바) 차륜지를 설치한다.

(사) 지붕에는 미끄럼방지 등 안전을 위한 설비가 확보되어 있어야 한다.

나) 시험방법

(가) 동력차의 집전장치 공압을 투입하고 운전석의집전장치

~~4) 시험 방법~~

~~(1) 차량 조건~~

~~가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.~~

~~나. 측정은 차량에 장착된 장치별로 실시한다.~~

~~다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.~~

~~라) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.~~

~~(2) 시험항목~~

~~가. 측정항목은 다음 표와 같다.~~

~~순번~~	~~시험항목~~	~~형식승인~~
~~1~~	~~동작시험~~	~~○~~
~~2~~	~~기밀시험~~	~~○~~
~~3~~	~~집전헤드추종성시험~~	~~○~~
~~4~~	~~접은상태유지력시험~~	~~○~~
~~5~~	~~압상력시험~~	~~○~~
~~6~~	~~상승시간시험~~	~~○~~
~~7~~	~~최저동작공기압시험 및 최저동작전압시험~~	~~○~~
~~8~~	~~완충작용높이검사~~	~~○~~
~~9~~	~~집전장치편향시험~~	~~○~~
~~10~~	~~내전압시험~~	~~○~~

~~(3) 시험 장비~~

~~가. 관련시험 전용/범용 장비를 사용한다.~~

~~나. 각 시험장비의 검/교정 유효기간은 공인검정기관에서 관련규격에 의해 발행하는 검/교정 성적서의 유효기간 이내에 있어야 한다.~~

~~(4) 시험방법~~

~~가. 동작시험 (편성)~~

~~가) 시험조건~~

~~(가) 시험은 정지 상태에서 시행한다.~~

~~(나) 전차선에 전원을 인가하지 않는다.~~

~~(다) 모든 배선용차단기는 정상상태로 한다.~~

~~(라) 운전실 선택스위치를 ON 한 후, 배터리 투입상태로 한다.~~

~~(마) 네트워크 정상동작 조건에서 시험한다.~~

~~(바) 차륜지를 설치한다.~~

~~(사) 지붕에는 미끄럼방지 등 안전을 위한 설비가 확보되어 있어야 한다.~~

~~나) 시험방법~~

~~(가) 동력차의 집전장치 공압을 투입하고 운전석의집전장치 작동을 정상 및 비상모드에서 실시한다.~~

~~(나) 집전장치의 정상적인 상승 및 하강이 원활하게 작동되는지 육안으로 확인한다.~~

~~나. 가밀시험~~

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
작동을 정상 및 비상모드에서 실시한다. (나) 집전장치의 정상적인 상승 및 하강이 원활하게 작동되는지 육안으로 확인한다. 나. 기밀시험 가) 시험조건 (가) 상온에서 진행한다. (나) 정차상태에서 진행한다. (다) 차량의 전원이 모두 OFF 된 상태에서 시작한다. (라) 공압제어유니트 전단까지의 기밀시험은 차량의 기밀시험에서 수행한다. 나) 시험방법 (가) 주공기 공급을 차단시킨다. (나) 집전장치 공압라인에 공기가 없는 상태에서 테스트지그를 전자밸브 토출구에 연결하여 최대 작동 공기압을 주입하거나 공급공기라인에 직접 연결하여 공기를 주입한다. (다) 집전장치 상승을 확인한다. (라) 자중에 의해 하강되지 않도록 고정한 후 공급된 압력이 안정된 후 테스트지그의 콕크를 차단하고 테스트지그의 압력 게이지를 이용하여 압력 강하량 측정을 시작한다. (집전장치 고정 방법은 막대 등을 이용하되, 시험 여건에 따라 변경 될 수 있다.) 다. 집전헤드 추종성시험 가) 시험조건 (가) 집전장치를 최대작용위치로 고정하여 실시한다. (나) 필요한 경우 정격 압력의 압축공기를 공급한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치를 특정위치에 고정시키기 위하여 집전 헤드의 움직임에 영향을 주지 않는 곳에 끈 또는 이에 준하는 방법으로 위치를 고정한다. (나) 집전장치에 규정된 사양에 따라 외부에서 힘을 가하여 움직임과 회전범위를 측정한다. (다) 집전 헤드의 자유도는 규정치를 만족하여야 한다. 라. 접은 상태 유지력 시험 가) 시험조건 집전장치가 완전히 접혀진 상태로 시험한다.	~~가) 시험조건~~ ~~(가) 상온에서 진행한다.~~ ~~(나) 정차상태에서 진행한다.~~ ~~(다) 차량의 전원이 모두 OFF 된 상태에서 시작한다.~~ ~~(라) 공압제어유니트 전단까지의 기밀시험은 차량의 기밀시험에서 수행한다.~~ ~~나) 시험방법~~ ~~(가) 주공기 공급을 차단시킨다.~~ ~~(나) 집전장치 공압라인에 공기가 없는 상태에서 테스트지그를 전자밸브 토출구에 연결하여 최대 작동 공기압을 주입하거나 공급공기라인에 직접 연결하여 공기를 주입한다.~~ ~~(다) 집전장치 상승을 확인한다.~~ ~~(라) 자중에 의해 하강되지 않도록 고정한 후 공급된 압력이 안정된 후 테스트지그의 콕크를 차단하고 테스트지그의 압력 게이지를 이용하여 압력 강하량 측정을 시작한다. (집전장치 고정 방법은 막대 등을 이용하되, 시험 여건에 따라 변경 될 수 있다.)~~ ~~다. 집전헤드 추종성시험~~ ~~가) 시험조건~~ ~~- 집전장치를 최대작용위치로 고정하여 실시한다.~~ ~~- 필요한 경우 정격 압력의 압축공기를 공급한다.~~ ~~나) 시험방법~~ ~~- 집전장치를 특정위치에 고정시키기 위하여 집전 헤드의 움직임에 영향을 주지 않는 곳에 끈 또는 이에 준하는 방법으로 위치를 고정한다.~~ ~~- 집전장치에 규정된 사양에 따라 외부에서 힘을 가하여 움직임과 회전범위를 측정한다.~~ ~~- 집전 헤드의 자유도는 규정치를 만족하여야 한다.~~ ~~라. 접은 상태 유지력 시험~~ ~~가) 시험조건~~ ~~- 집전장치가 완전히 접혀진 상태로 시험한다.~~ ~~나) 시험방법~~ ~~- 측정 장치를 상 방향의 견인력이 작용하는 집전 헤드에 고정한다.~~ ~~- 집전장치에 변형을 주지 않는 힘을 상향으로 가하여 집전장치가 접혀진 상태를 유지하려는 힘을 측정한다.~~ ~~마. 압상력 시험~~ ~~가) 시험조건~~ ~~- 공압제어 유니트의 상승하강 제어용 전~~					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
나) 시험방법 (가) 측정 장치를 상 방향의 견인력이 작용하는 집전 헤드에 고정한다. (나) 집전장치에 변형을 주지 않는 힘을 상향으로 가하여 집전장치가 접혀진 상태를 유지하려는 힘을 측정한다. 마. 압상력 시험 가) 시험조건 (가) 공압제어 유니트의 상승하강 제어용 전자밸브에 정격공기압을 인가한다. (나) 배터리 투입상태에서 시험한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치가 상승한 상태에서 정적 압상력에 해당되는 질량 추를 이용하여 집전헤드가 작동범위 높이에서 정지를 유지하는지 확인한다. (나) 유압댐퍼 제거 및 장착 시 수행한다.(단, 질량 추 무게는 두 경우 제시된 무게를 사용토록 한다.) 바. 상승시간시험 가) 시험조건 (가) 공기압 : 정격공기압 (나) 배터리 투입상태에서 시험한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치를 상승시키면서 접은상태에서 집전을 위한 높이까지 상승시간을 측정한다. (나) 집전장치를 하강시키면서 집전을 위한 높이에서 접은상태까지 하강시간을 측정한다. 아. 최저동작 공기압 시험 및 최저동작 전압 시험(편성) 가) 시험조건 (가) 공기압 : 최저작동공기압 (나) 공급전원 : 최저 전압 나) 시험방법 (가) 별도의 외부 압축공기를 연결하고, 공급라인 최저 작동 공기압력으로 가압하여 집전장치가 상승하는지 확인한다. (나) 별도의 외부 전원을 연결하고, 최저 작동 전압으로 가압하여 집전장치가 상승하는지 확인한다. (다) 집전장치가 상승하는 최저공기압 및 전압을 각각 측정한다. 자. 완충작용 높이검사	~~자밸브에 정격공기압을 인가한다.~~ ~~- 배터리 투입상태에서 시험한다.~~ ~~나) 시험방법~~ ~~- 집전장치가 상승한 상태에서 정적 압상력에 해당되는 질량 추를 이용하여 집전헤드가 작동범위 높이에서 정지를 유지하는지 확인한다.~~ ~~- 유압댐퍼 제거 및 장착 시 수행한다.(단, 질량 추 무게는 두 경우 제시된 무게를 사용토록 한다.)~~ ~~바. 상승시간시험~~ ~~가) 시험조건~~ ~~- 공기압 : 정격공기압~~ ~~- 배터리 투입상태에서 시험한다.~~ ~~사. 시험방법~~ ~~- 집전장치를 상승시키면서 접은상태에서 집전을 위한 높이까지 상승시간을 측정한다.~~ ~~- 집전장치를 하강시키면서 집전을 위한 높이에서 접은상태까지 하강시간을 측정한다.~~ ~~아. 최저동작 공기압 시험 및 최저동작 전압 시험(편성)~~ ~~가) 시험조건~~ ~~- 공기압 : 최저작동공기압~~ ~~- 공급전원 : 최저 전압~~ ~~나) 시험방법~~ ~~- 별도의 외부 압축공기를 연결하고, 공급라인 최저 작동 공기압력으로 가압하여 집전장치가 상승하는지 확인한다.~~ ~~- 별도의 외부 전원을 연결하고, 최저 작동 전압으로 가압하여 집전장치가 상승하는지 확인한다.~~ ~~- 집전장치가 상승하는 최저공기압 및 전압을 각각 측정한다.~~ ~~자. 완충작용 높이검사~~ ~~가) 시험조건~~ ~~- 정격공기압~~ ~~- 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외~~ ~~나) 시험방법~~ ~~- 접혀진 상태의 집전장치를 동작시킨다.~~ ~~- 집전장치의 완충동작이 사용범위 이내에서 이뤄지는지 확인한다.~~ ~~- 집전장치가 상승하여 전차선에 닿을 때와 하강하여 안착할 때 충격없이 동작하는지 확인한다.~~				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
가) 시험조건 (가) 정격공기압 (나) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외 나) 시험방법 (가) 접혀진 상태의 집전장치를 동작시킨다. (나) 집전장치의 완충동작이 사용범위 이내에서 이뤄지는지 확인한다. (다) 집전장치가 상승하여 전차선에 닿을 때와 하강하여 안착할 때 충격 없이 동작하는지 확인한다. 차. 집전장치 편향시험 가) 시험조건 (가) 정격공기압을 가압한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치를 1.5m의 높이로 고정한다. (나) 집전헤드의 양측면에서 집전장치의 진행방향과 90° 이루는 방향으로 100N(10 kgf)을 인가한다. (다) 가선의 정상집전범위 이상의 편향이 없는지 확인한다. 카. 내전압시험(단차) 가) 차량 내전압 시험에서 수행하여 절연에 이상이 없어야 한다. 나) 차량 내전압 시험기준 및 결과로 판정한다. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정자 (4) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	~~차. 집전장치 편향시험~~ ~~가) 시험조건~~ ~~정격공기압을 가압한다.~~ ~~나) 시험방법~~ ~~집전장치를 1.5m의 높이로 고정한다.~~ ~~집전헤드의 양측면에서 집전장치의 진행 방향과 90° 이루는 방향으로 100N(10 kgf)을 인가한다.~~ ~~가선의 정상집전범위 이상의 편향이 없는지 확인한다.~~ ~~카. 내전압시험(단차)~~ ~~차량 내전압 시험에서 수행하여 절연에 이상이 없어야 한다.~~ ~~차량 내전압 시험기준 및 결과로 판정한다.~~ ~~5) 결과의 분석~~ ~~(1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다.~~ ~~(2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다.~~ ~~6) 시험기록~~ ~~기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.~~ ~~(1) 측정일시 및 기후~~ ~~(2) 차량편성상태 및 측정차량~~ ~~(3) 측정자~~ ~~(4) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도~~ ~~(5) 측정항목별 결과~~ ~~(6) 기타 특이사항~~					
5.3.10 추진제어장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치 제어기능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항	5.3.9 **추진제어장치시험**	Section M - 추진제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 추진제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 추진제어장치 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 추	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 추진제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (3) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (4) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (5) KS C IEC 60638:철도용 전기 설비-전기 견인용 회전기기의 정류 상태 시험 평가 기준 및 코드 (6) KS C IEC 61374:철도용 전기설비 - 견인 전원시스템의 과전압 (7) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기 견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 (8) KS C IEC 61377-2:철도용 전기설비의 복합시험 - 제2부 : 초퍼 구동형 직류 견인 전동기 및 제어기 (9) KS C IEC 61377-3:철도용 전기 설비-제3부:전기 견인용 간접 변환기 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 (10) KS C IEC 62128-2:철도용 고정설비 - 제2부 : 직류 견인시스템의 표류전류 영향에 대한 보호규정 (11) KS C IEC 60310:견인용 변압기 및 유도기의 개별 요구사항 (12) KS C IEC 60322:철도 차량용 전기 설비－개방형 전력 저항기의 개별 요구사항 (13) KS C IEC 60494-1:철도용 전기 설비-판토그래프의 특성 및 시험-제1부:주간선 차량용 판토그래프 (14) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (15) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 (16) KS C IEC 61881:철도용 전기 설비-전력용 커패시터 (17) KS C IEC 60349-1:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기－제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항 (18) KS C IEC 60349-2:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기－제2부 : 컨버터 구동형 교류 전동기의 개별 요구 사항				진제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 추진제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음		- 추진제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section M</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(19) KS C IEC 60349-3:전기견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기-제3부:부품 손실합계에 의한 컨버터 구동형 교류 전동기의 총 손실 측정
3) 시험 구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>완성검</th></tr><tr><td>1</td><td>기능확인시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>기동확인시험</td><td>○</td><td>○</td></tr></table>
4) 시험 항목
(1) 기능확인시험
차량의 주회로 전원이 투입되지 않은 상태에서 제어전원만 인가하여 제어장치를 동작시킨 후 운전등가신호를 입력하여 제어기의 출력동작확인을 목적으로 한다.
(2) 기동확인시험
역행 및 후진지령에 대한 전력반도체소자 구동신호의 적합성 확인을 목적으로 한다.
5) 시험 방법 및 판정기준
(1) 기능확인시험
가. 시험조건
전차선전압을 인가하지 않은 상태에서 등가의 제어용전원을 이용하여 시험한다.
나. 측정항목
가) 추진제어인버터 내부 구성모듈의 입력전원 전압
나) 추진제어인버터 제어 전원장치 출력전압
다) 전력반도체소자 구동신호의 파형
라) 제어기 동작시험
다. 시험방법 및 판정기준
가) 주회로 전원을 인가하지 않은 상태에서 차량의 규정된 동작 순서에 따라 해당 장치를 동작시킨다.
나) 외부로 출력되는 제어신호가 기동 순서에 정해진 대로 출력되는지 확인한다.
다) 모의 운전지령에 따라 전력반도체 구동신호가 적절하게 출력되는지 확인한다.
라) 인버터의 전압, 전류, 온도 등의 각종 상태검출기에 모의고장조건 신호를 입력하였을 때 적절한 보호동작을 하여야 한다.
마) 회생전류의 양을 모의 신호로 입력하여 혼합제동관련 신호의 적합성을 확인한다.
(2) 기동확인시험</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
가. 시험조건 가) 제어용전원을 인버터제어기에 연결한다. 나) 제어기 동작조건은 시험모드에서 한다. 다) 모의 신호발생기에 의해 제어신호를 인가할 수 있어야 한다. 나. 측정항목 가) 기동 및 정지동작 순서 나) 제어신호 다) 역행 및 회생신호 다. 시험방법 모의 신호발생기를 이용하여 역행 및 회생지령을 입력하였을 때 인버터 제어기의 동작신호를 검사한다.						
5.3.11 보조전원장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (3) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 3) 시험방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 차량은 동작가능한 최소, 또는 그 이상의 편성열차로 구성한다. 나. 전차선에 전원을 인가한다. 다. 차량에 연결된 외부전원 및 압축공기등은 모두 분리한다. (2) 시험방법 및 판정기준 가. 무부하 운전시의 출력전압 가) 시험조건 (가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기를 모두 분리하여 보조전원장치가 무부하 상태에서 운전되도록 한다. (나) 전차선 정격전압을 인가한다. 나) 측정항목 (가) 교류 및 직류 출력전압의 크기 (나) 교류출력전압의 주파수 (다) 교류출력전압의 왜율 (라) 교류출력전압의 상회전 방향 (마) 직류출력전압의 리플율 다) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장	5.3.10 **보조전원장치시험**	Section M - 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 보조전원장치시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 보조전원장치 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	**미국AAR기술기준** - 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 - 보조전원장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
치의 기동을 확인한다. (나) 보조전원장치의 기동이 완료된 상태에서 나)의 각 항목을 측정하여 보조전원장치 의 정상적인 동작을 확인한다. (다) 교류출력전압의 상회전 방향은 보조전원장치 3상교류 출력단자의 표시와 일치하여야 한다. (라) 직류출력전압의 리플율은 축전지를 분리하고 측정한다. 나. 동작시험 가) 시험조건 (가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기는 정상적인 동작상태를 유지하여 보조전원장치가 정상적인 부하조건에서 기동되도록 한다. (나) 시험은 4회의 완전한 기동을 시행하며, 전차선 정격전압의 허용 범위에서 전원설비가 제공할 수 있는 최대전압 및 최소 전압으로 각 2회씩 시행한다. (다) 기동과 정지에 필요한 시간으로 한정하여 각 시험의 길이를 동일하게 한다. 나) 측정항목 (가) 전차선전압 및 전류 (나) 교류출력의 출력전압 및 전류 (다) 교류출력의 출력주파수 및 역율 (라) 교류출력전압의 왜율 (마) 직류출력의 출력전압 및 전류 (바) 직류출력전압의 리플율 다) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. (나) 보조전원장치가 기동된 이후에 동작하는 보조전원계통의 기기를 규정된 순서대로 동작시키며 보조전원장치의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 이상의 시험은 나)항의 각 항목을 시간에 대하여 기록한 차트를 통하여 확인되어야한다. (라) 축전지를 분리하고 충전기의 부하를 규정된 전부하상태로 하여 직류출력전압의 리플율을 측정한다.						

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
다. 축전지 및 충전기 기능확인시험 가) 시험조건 (가) 축전지는 정격용량으로 충전되어 있어야 한다. (나) 편성열차의 충전기와 축전지가 각각 1대 이상 설치된 경우 1대의 충전기와 축전지가 전원을 공급하는 차량만 편성열차로부터 분리하여 시험할 수 있다. (다) 축전지에 별도의 송풍기등이 설치된 경우 정상동작상태로 한다. 나) 측정항목 (가) 최대충전전류 (나) 최대전압 (다) 부동충전전압 (라) 부동충전전류 (마) 방전전류 (바) 방전시간 다) 시험방법 (가) 충전기가 정지된 상태에서 축전지를 전원으로하는 부하기기를 작동시켜 축전지의 방전종지전압 도달시간 및 방전전류를 측정하여 이상이 없는지 확인한다. (나) 정격 입력전압이 인가된 충전기가 규정된 전부하상태에서 차량의 1일 평균운영시간 내에 축전지를 충전할 수 있는지를 확인한다. (다) 충전기간동안 가스가 위험할 정도로 축적되지 않도록 축전지 박스의 통풍이 충분 한지를 확인한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항						
5.3.12 차상신호장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 차상신호장치 3) 시험의 종류 및 목적 본 규격은 시험품이 적용될 차량이 완료된	**5.3.11 차상신호장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 차상신호장치 3) 시험의 종류 및 목적 본 규격은 시험품이 적용될 차량이 완료된	Section M - 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 차상신호장치시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 차상신호장치 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 차	기준안 유지	**미국AAR기술기준** - 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준**

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
후 완성차 상태에서 차상신호장치의 기능 및 동작 상태를 확인하기 위한 시험으로 다음과 같은 시험이 있다. (1) 외관구조 및 치수검사 가. 외관검사 : 차상신호장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등에 이상이 없는지 여부를 확인하는 시험이다. 나. 치수검사 : 차량에 설치된 차상신호장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 확인하기 위한 시험이다. (2) 전원검사 : 차량의 전원으로부터 차상신호장치로 인가되는 전원값을 확인하고, 인가되는 전원이 차상신호장치 각 기기로 정상적으로 인가되는지 확인하는 시험이다. (3) 기능시험 : 차상신호장치에 제어전원을 인가했을 때 장치의 동작상태가 적합한지를 확인하는 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조 및 치수검사 가. 외관검사 : 차상신호장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사한다. 나. 치수검사 : 차량에 설치된 차상신호장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 확인하기 위한 시험이다. 또한 지상신호장치와 통신을 위한 차상 안테나의 설치위치가 규정된 상하높이와 좌우편향에 적합하게 취부되어 있는지 확인하여야 한다. (2) 전원검사 가. 차량의 전원이 ON된 상태에서 차상신호장치로 인가되는 전원 값을 확인하여 규정된 기준값을 만족하여야 한다. 나. 차상신호장치의 전원이 각 하부 기기로 정상적으로 인가되는지 확인하여 정상적으로 전원이 인가되고 있음을 확인하여야 한다. 확인방법은 차상신호장치 전원을 ON/OFF에 따라 각 하부장치 전원보드의 ON/OFF되는지 LED 표시로 확인한다. (3) 기능검사 가. 자가진단시험 가) 차상신호장치의 전원을 인가한 후 자가진단이 바르게 수행되는지 확인하여, 이상이 없어야 한다. 단 자가진단기능이 없는 차상신호장치는 장치의 초기화가 바르게 수행되는지의 검사로 대	후 완성차 상태에서 차상신호장치의 기능 및 동작 상태를 확인하기 위한 시험으로 다음과 같은 시험이 있다. (1) 외관구조 및 치수검사 가. 외관검사 : 차상신호장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등에 이상이 없는지 여부를 확인하는 시험이다. 나. 치수검사 : 차량에 설치된 차상신호장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 확인하기 위한 시험이다. (2) 전원검사 : 차량의 전원으로부터 차상신호장치로 인가되는 전원값을 확인하고, 인가되는 전원이 차상신호장치 각 기기로 정상적으로 인가되는지 확인하는 시험이다. (3) 기능시험 : 차상신호장치에 제어전원을 인가했을 때 장치의 동작상태가 적합한지를 확인하는 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조 및 치수검사 가. 외관검사 : 차상신호장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사한다. 나. 치수검사 : 차량에 설치된 차상신호장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 확인하기 위한 시험이다. 또한 지상신호장치와 통신을 위한 차상 안테나의 설치위치가 규정된 상하높이와 좌우편향에 적합하게 취부되어 있는지 확인하여야 한다. (2) 전원검사 가. 차량의 전원이 ON된 상태에서 차상신호장치로 인가되는 전원 값을 확인하여 규정된 기준값을 만족하여야 한다. 나. 차상신호장치의 전원이 각 하부 기기로 정상적으로 인가되는지 확인하여 정상적으로 전원이 인가되고 있음을 확인하여야 한다. 확인방법은 차상신호장치 전원을 ON/OFF에 따라 각 하부장치 전원보드의 ON/OFF되는지 LED 표시로 확인한다. (3) 기능검사 가. 자가진단시험 가) 차상신호장치의 전원을 인가한 후 자가진단이 바르게 수행되는지 확인하여, 이상이 없어야 한다. 단 자가진단기능이 없는 차상신호장치는 장치의 초기화가 바르게 수행되는지의 검사로 대			상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음		- 차상신호장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
신할 수 있다. 나) 자가진단 기능 수행 후 생성되는 시험결과 파일을 확인하거나, 설계서에 규정된 각 보드들의 LED 점멸상태로 정상적으로 수행되었는지 확인한다. 나. 연결상태 확인시험 가) 차상신호장치 제어부와 화면표시장치, 차상 안테나 등과의 연결상태를 확인하는 것으로, 1) 자가진단시험에서 연결상태 확인 항목이 있을 경우 시험이 수행된 것으로 간주한다. 나) 화면표시장치 또는 설계서에 규정된 각 보드의 LED 점멸 상태를 통해 각 장치들이 정상적으로 연결되었는지 확인한다. 다. 차량 인터페이스 확인 시험 가) 차상신호장치와 차량의 다른 장치들과 연결이 완료된 상태에서 차상신호장치가 적절한 동작을 구현하는지 확인하는 시험이다. 나) 차상신호장치를 정상기동시켜, 장치 각 보드들과 기관사 표시장치에 설계서에 규정된 상태로 표시되는지 확인한다. 다) 제동장치와 인터페이스 시험 : 차상신호장치의 정상동작 상태에서 상용/비상제동 명령이 발생할 때 제동장치로 신호가 정상적으로 전달되는지 확인한다. 라) 역전기 인터페이스 시험 : 역전기를 중립/전진/후진으로 조작하여 규정된 설계서에 따라 각 보드들의 LED 점멸상태 및 기관사 표시장치에 상태가 정상적으로 표시되는지 확인한다. 마) 운전실 활성화 인터페이스 시험 : 선두/후부 운전실 선택 및 해제에 따라 정상적으로 상태표시가 되는지 확인한다. 바) 종합제어장치와 인터페이스 시험 : 종합제어장치와 장치간의 통신 에러가 검지되는지를 확인하고 종합제어장치와 연계한 운전모드별 차상신호장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 라. 기능확인 시험 : 규정된 설계서에 명시된 차상신호장치의 기능이 정상적으로 수행되는지 각 보드들의 LED 점멸상태, 기관사 표시화면 통해 확인한다. 마. 출발전 시험 : 출발전 시험 기능이	신할 수 있다. 나) 자가진단 기능 수행 후 생성되는 시험결과 파일을 확인하거나, 설계서에 규정된 각 보드들의 LED 점멸상태로 정상적으로 수행되었는지 확인한다. 나. 연결상태 확인시험 가) 차상신호장치 제어부와 화면표시장치, 차상 안테나 등과의 연결상태를 확인하는 것으로, 1) 자가진단시험에서 연결상태 확인 항목이 있을 경우 시험이 수행된 것으로 간주한다. 나) 화면표시장치 또는 설계서에 규정된 각 보드의 LED 점멸 상태를 통해 각 장치들이 정상적으로 연결되었는지 확인한다. 다. 차량 인터페이스 확인 시험 가) 차상신호장치와 차량의 다른 장치들과 연결이 완료된 상태에서 차상신호장치가 적절한 동작을 구현하는지 확인하는 시험이다. 나) 차상신호장치를 정상기동시켜, 장치 각 보드들과 기관사 표시장치에 설계서에 규정된 상태로 표시되는지 확인한다. 다) 제동장치와 인터페이스 시험 : 차상신호장치의 정상동작 상태에서 상용/비상제동 명령이 발생할 때 제동장치로 신호가 정상적으로 전달되는지 확인한다. 라) 역전기 인터페이스 시험 : 역전기를 중립/전진/후진으로 조작하여 규정된 설계서에 따라 각 보드들의 LED 점멸상태 및 기관사 표시장치에 상태가 정상적으로 표시되는지 확인한다. 마) 운전실 활성화 인터페이스 시험 : 선두/후부 운전실 선택 및 해제에 따라 정상적으로 상태표시가 되는지 확인한다. 바) 종합제어장치와 인터페이스 시험 : 종합제어장치와 장치간의 통신 에러가 검지되는지를 확인하고 종합제어장치와 연계한 운전모드별 차상신호장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 라. 기능확인 시험 : 규정된 설계서에 명시된 차상신호장치의 기능이 정상적으로 수행되는지 각 보드들의 LED 점멸상태, 기관사 표시화면 통해 확인한다. 마. 출발전 시험 : 출발전 시험 기능이					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
있는 차상신호장치의 경우, 출발전 시험을 수행하여 정상적으로 동작하는지 확인한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 설치된 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	있는 차상신호장치의 경우, 출발전 시험을 수행하여 정상적으로 동작하는지 확인한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 설치된 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.13 종합제어장치시험 1)적용범위 해당 철도차량에 적용되는 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2)참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) IEC 61375 시리즈 :Electronic railway equipment - Train communication network (TCN) (3) IEC 62280 :Railway applications - Communication, signalling and processing systems - Safety related communication in transmission systems 3) 시험방법 및 판정기준 (1) 운전실 모니터 시험 가. 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나. 측정항목 가) 모니터장치의 구동상태 나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 다) 모니터장치의 표시기능 상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 모니터장치의 구동상태 모니터장치에 제어전원을 인가하여 동작여부를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 모니터장치의 각 모드로 변환 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) ~~다)~~ 모니터장치의 표시기능 상태 모드 변환기능의 동작상태 시험시, 모니터에 표시된 모양에 깨어짐의 발생 및 모니터 색상의 선명도를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 종합제어장치 전원동작 시험 가. 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여	**5.3.12 종합제어장치시험** 1)적용범위 해당 철도차량에 적용되는 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2)참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) IEC 61375 시리즈 :Electronic railway equipment - Train communication network (TCN) (3) IEC 62280 :Railway applications - Communication, signalling and processing systems - Safety related communication in transmission systems 3) 시험방법 및 판정기준 (1) 운전실 모니터 시험 가. 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나. 측정항목 가) 모니터장치의 구동상태 나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 다) 모니터장치의 표시기능 상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 모니터장치의 구동상태 모니터장치에 제어전원을 인가하여 동작여부를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 모니터장치의 각 모드로 변환 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) ~~다)~~ 모니터장치의 표시기능 상태 모드 변환기능의 동작상태 시험시, 모니터에 표시된 모양에 깨어짐의 발생 및 모니터 색상의 선명도를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 종합제어장치 전원동작 시험 가. 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여	Section M - 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 종합제어장치시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 종합제어장치 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 종합제어장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
외부전원을 공급한다. 나. 측정항목 차량내 각 종합제어장치의 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 각 종합제어장치에 전원을 인가하여 동작여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 운전반 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 종합제어장치를 동작시킨다. 나. 측정항목 가) 역전기와 잠금장치 동작 나) 주간제어기 동작 다) 비상차단 및 제동장치 동작 라) 모드스위치 동작 마) 고전압장치 관련 스위치 동작 바) 출입문장치 관련 스위치 동작 사) 냉난방장치 관련 스위치 동작 아) 표시등 동작 사) 기타 스위치 제어 동작 다. 시험방법 및 판정기준 가) 역전기와 잠금장치 동작 역전기를 동작시켜 운전실에 전원이 공급됨을 확인하고 역전기상태를 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기 동작 제어전원이 공급된 상태에서 주간제어기를 동작시켜 종합제어장치가 주간제어기의 노치를 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 비상차단 및 제동장치 동작 비상차단스위치와 비상제동스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 확인하며, 제동장치의 동작스위치 및 해제스위치에 대한 종합제어장치의 인지상태 및 보조공기압축기기동스위치의 종합제어장치 동작 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 모드스위치 동작 ATC/ATO 모드스위치와 출입문 모드스위치를 동작시킨 후, 모드스위치의 각 모드에 대한 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 마) 고전압장치 관련 스위치 동작 집전기상승/주회로차단기닫음 버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야	외부전원을 공급한다. 나. 측정항목 차량내 각 종합제어장치의 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 각 종합제어장치에 전원을 인가하여 동작여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 운전반 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 종합제어장치를 동작시킨다. 나. 측정항목 가) 역전기와 잠금장치 동작 나) 주간제어기 동작 다) 비상차단 및 제동장치 동작 라) 모드스위치 동작 마) 고전압장치 관련 스위치 동작 바) 출입문장치 관련 스위치 동작 사) 냉난방장치 관련 스위치 동작 아) 표시등 동작 사) 기타 스위치 제어 동작 다. 시험방법 및 판정기준 가) 역전기와 잠금장치 동작 역전기를 동작시켜 운전실에 전원이 공급됨을 확인하고 역전기상태를 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기 동작 제어전원이 공급된 상태에서 주간제어기를 동작시켜 종합제어장치가 주간제어기의 노치를 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 비상차단 및 제동장치 동작 비상차단스위치와 비상제동스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 확인하며, 제동장치의 동작스위치 및 해제스위치에 대한 종합제어장치의 인지상태 및 보조공기압축기기동스위치의 종합제어장치 동작 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 모드스위치 동작 ATC/ATO 모드스위치와 출입문 모드스위치를 동작시킨 후, 모드스위치의 각 모드에 대한 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. ~~마) 고전압장치 관련 스위치 동작~~ ~~집전기상승/주회로차단기닫음 버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야~~				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
한다. 집전기하강/주회로차단기차단버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 바) 출입문 관련 스위치 동작 운전반의 중앙과 양측면에 있는 출입문열림버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하였음을 확인하고, 출입문닫힘버튼과 재개폐버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 사) 냉난방환기장치 관련 스위치 동작 냉난방환기 모드스위치의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 아) 표시등 동작 시험용컴퓨터를 이용하여 운전반에 설치된 표시등의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령하여 종합제어장치의 출력을 확인하고 표시등의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 자) 기타 스위치 제어 동작 상기의 스위치 및 버튼 이외의 조작용 스위치 및 버튼 등을 조작하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (4) 고전압장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 집전장치 동작상태 나) 충전접촉기 동작상태 다) 주회로차단기 동작상태 라) 접지스위치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 집전장치 동작상태 보조공기압이 집전장치 상승압력 이상이 되면 시험용컴퓨터를 이용하여 집전장치상승 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 집전기제어용 계전기	~~한다. 집전기하강/주회로차단기차단버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다.~~ 바) 출입문 관련 스위치 동작 운전반의 중앙과 양측면에 있는 출입문열림버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하였음을 확인하고, 출입문닫힘버튼과 재개폐버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 사) 냉난방환기장치 관련 스위치 동작 냉난방환기 모드스위치의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 아) 표시등 동작 시험용컴퓨터를 이용하여 운전반에 설치된 표시등의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령하여 종합제어장치의 출력을 확인하고 표시등의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 자) 기타 스위치 제어 동작 상기의 스위치 및 버튼 이외의 조작용 스위치 및 버튼 등을 조작하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (4) 고전압장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. ~~나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다.~~ 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 ~~가) 집전장치 동작상태~~ 나) 충전접촉기 동작상태 다) 주회로차단기 동작상태 라) 접지스위치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 ~~가) 집전장치 동작상태~~ 보조공기압이 집전장치 상승압력 이상이 되면 시험용컴퓨터를 이용하여 집전장치상승 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 집전기제어용 계전기					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다만, 스프링력으로 동작하는 제3궤조 방식의 경우에는 적용하지 않는다. 나) 충전접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 충전접촉기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 충전접촉기제어용 계전기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 주회로차단기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 주회로차단기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 주회로차단기계전기와 주회로차단기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 접지스위치 동작상태 접지스위치를 수동으로 이동시킨 후, 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (5) 연장급전장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 연장급전 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 연장급전의 동작을 컴퓨터를 통하여 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력을 확인하고 연장급전계전기와 연장급전접촉기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 연장급전접촉기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (6) 제동장치 및 공기압축기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위	의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다만, 스프링력으로 동작하는 제3궤조 방식의 경우에는 적용하지 않는다. 나) 충전접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 충전접촉기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 충전접촉기제어용 계전기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 주회로차단기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 주회로차단기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 주회로차단기계전기와 주회로차단기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 접지스위치 동작상태 접지스위치를 수동으로 이동시킨 후, 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (5) 연장급전장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 연장급전 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 연장급전의 동작을 컴퓨터를 통하여 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력을 확인하고 연장급전계전기와 연장급전접촉기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 연장급전접촉기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (6) 제동장치 및 공기압축기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 제동강제완해 동작상태 나) 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve) 와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 다) 보조공기압축기 동작상태 라) 주공기압축기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 제동강제완해 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 제동강제완해를 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 다) 수동으로 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve)를 조작한 후, 조작 여부를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 보조공기압축기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 보조공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력과 보조공기압축기의 동작을 확인하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 보조공기압축기가 정지한 후, 보조공기압력스위치의 작동을 확인하여 이상이 없어야 하며, 수동으로 보조공기압력스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 마) 주공기압축기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 주공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력과 주공기압축기계전기 동작을 확인하고, 주공기압축기가 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기압	하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 제동강제완해 동작상태 나) 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve) 와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 다) 보조공기압축기 동작상태 라) 주공기압축기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 제동강제완해 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 제동강제완해를 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 다) 수동으로 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve)를 조작한 후, 조작 여부를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 보조공기압축기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 보조공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력과 보조공기압축기의 동작을 확인하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 보조공기압축기가 정지한 후, 보조공기압력스위치의 작동을 확인하여 이상이 없어야 하며, 수동으로 보조공기압력스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 마) 주공기압축기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 주공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력과 주공기압축기계전기 동작을 확인하고, 주공기압축기가 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기압					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
축기 압력스위치를 수동으로 조작하여 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기압축기의 온도계전기를 수동으로 조작시킨 후, 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (7) 출입문장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기 동작상태 나) 출입문 동작상태 다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기 동작상태 좌/우측의 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기의 회로에 각각 제어전원을 인가한 후, 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 출입문 동작상태 출입문 인터록(ATC Door Interlock) 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고 시험용컴퓨터를 통하여 출입문의 개폐동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 출입문의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 출입문 리미트스위치의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 출입문 인터록(Door Interlock) 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고 출입문바이패스스위치를 개방시킨 후, 상기 (나)항의 출입문시험과 같이 출입문동작시험을 실시하여 출입문동작	축기 압력스위치를 수동으로 조작하여 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기압축기의 온도계전기를 수동으로 조작시킨 후, 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (7) 출입문장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기 동작상태 나) 출입문 동작상태 다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기 동작상태 좌/우측의 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기의 회로에 각각 제어전원을 인가한 후, 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 출입문 동작상태 출입문 인터록(ATC Door Interlock) 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고 시험용컴퓨터를 통하여 출입문의 개폐동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 출입문의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 출입문 리미트스위치의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 출입문 인터록(Door Interlock) 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고 출입문바이패스스위치를 개방시킨 후, 상기 (나)항의 출입문시험과 같이 출입문동작시험을 실시하여 출입문동작					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
을 확인하여 출입문바이패스 기능에 이상이 없어야 하며, 출입문바이패스를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (8) 실내조명 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 교류 형광등 동작상태 나) 직류 형광등 동작상태 다) 비상등 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 교류 형광등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 교류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 교류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 교류형광등계전기의 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 직류 형광등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 직류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 직류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 직류형광등계전기의 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 비상등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 비상등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 비상등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 비상등계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (9) 냉방장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다.	을 확인하여 출입문바이패스 기능에 이상이 없어야 하며, 출입문바이패스를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (8) 실내조명 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 교류 형광등 동작상태 나) 직류 형광등 동작상태 다) 비상등 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 교류 형광등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 교류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 교류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 교류형광등계전기의 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 직류 형광등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 직류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 직류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 직류형광등계전기의 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 비상등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 비상등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 비상등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 비상등계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (9) 냉방장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다.					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 냉방장치 접촉기 동작상태 나) 온도계전기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 냉방장치 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 냉방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 냉방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 온도계전기 동작상태 냉방장치 온도계전기를 수동으로 동작시킨 후, 온도계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (10) 난방장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 난방장치 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 난방장치 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 난방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 난방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (11) 환기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다.	나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 냉방장치 접촉기 동작상태 나) 온도계전기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 냉방장치 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 냉방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 냉방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 온도계전기 동작상태 냉방장치 온도계전기를 수동으로 동작시킨 후, 온도계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (10) 난방장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 난방장치 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 난방장치 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 난방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 난방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (11) 환기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다.					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 환풍기 접촉기 동작상태 나) 송풍기 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 환풍기 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 환풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 환풍기계전기의 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 하며, 환풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 송풍기 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 송풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 송풍기계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 송풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (12) 승객경보장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 승객경보장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 승객경보장치의 동작버튼을 누른 후, 종합제어장치의 입력단을 확인하고, 시험용컴퓨터를 이용하여 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 하며, 승객경보장치 경보램프의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 경보램프의 동작을 확인하여 이상이 없어야 ~~하고, 승객경보장치 차측등의 점/소등을 명령하여 종합제어장치의 출력과 차측등의 동작을 확인하여 이상이 없어야~~ 한다. (13) 신호장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위	라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 환풍기 접촉기 동작상태 나) 송풍기 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 환풍기 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 환풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 환풍기계전기의 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 하며, 환풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 송풍기 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 송풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 송풍기계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 송풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (12) 승객경보장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 승객경보장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 승객경보장치의 동작버튼을 누른 후, 종합제어장치의 입력단을 확인하고, 시험용컴퓨터를 이용하여 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 하며, 승객경보장치 경보램프의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 경보램프의 동작을 확인하여 이상이 없어야 ~~하고, 승객경보장치 차측등의 점/소등을 명령하여 종합제어장치의 출력과 차측등의 동작을 확인하여 이상이 없어야~~ 한다. (13) 신호장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치가 신호장치에 대해 필요한 정보의 정확한 전송이 가능한 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 신호장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 신호장치 동작상태 신호장치에 전원이 공급될 때 각 장치들이 정상기동하고 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 운전반과 지상신호설비와 연계한 운전모드별 종합제어장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (14) 방송장치/표시기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 방송장치와 표시기장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신할 수 있는 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 가) 방송장치 동작상태 나) 표시기장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 방송장치 동작상태 차내 방송장치에 대해 ~~현재역, 열번행선역코드, 열차편성등의 방송에~~ 필요한 정보를 종합제어장치가 정상적으로 제공하는지를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 표시기장치 동작상태 차내 표시기장치에 대해 ~~현재역, 열번행선역코드, 열차편성길이 등의 방송에~~ 필요한 정보를 종합제어장치가 정상적으로 제공하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (15) 연계장치와의 통신 및 입출력확인시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다.	하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치가 신호장치에 대해 필요한 정보의 정확한 전송이 가능한 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 신호장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 신호장치 동작상태 신호장치에 전원이 공급될 때 각 장치들이 정상기동하고 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 운전반과 지상신호설비와 연계한 운전모드별 종합제어장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (14) 방송장치/표시기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 방송장치와 표시기장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신할 수 있는 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 가) 방송장치 동작상태 나) 표시기장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 방송장치 동작상태 차내 방송장치에 대해 ~~현재역, 열번행선역코드, 열차편성등의 방송에~~ 필요한 정보를 종합제어장치가 정상적으로 제공하는지를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 표시기장치 동작상태 차내 표시기장치에 대해 ~~현재역, 열번행선역코드, 열차편성길이 등의 방송에~~ 필요한 정보를 종합제어장치가 정상적으로 제공하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (15) 연계장치와의 통신 및 입출력확인시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다.					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
라) 각 연계장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신 및 입출력 할 수 있는 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 연계장치와의 통신 및 입출력 상태 확인 다. 시험방법 및 판정기준 종합제어장치와 연계된 각 장치와의 통신 확인시험을 위해 통신 프로토콜 확인 및 통신규격별 전송속도를 확인하여야 하며 디지털, 아날로그 신호의 입출력이 정상적으로 동작하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	라) 각 연계장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신 및 입출력 할 수 있는 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 연계장치와의 통신 및 입출력 상태 확인 다. 시험방법 및 판정기준 종합제어장치와 연계된 각 장치와의 통신 확인시험을 위해 통신 프로토콜 확인 및 통신규격별 전송속도를 확인하여야 하며 디지털, 아날로그 신호의 입출력이 정상적으로 동작하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.14 제동시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계 적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다. (2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상. (3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동. (4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동. (5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의 한계 (6) 제동 충기시간 : 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95 %가 되는 순간까지의 시간 (7) 제동 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49kPa(0.5kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간 3) 참고규격 (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to	**5.3.13 제동시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계 적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다. (2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상. (3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동. (4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동. (5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의 한계 (6) 제동 충기시간 : 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95 %가 되는 순간까지의 시간 (7) 제동 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49kPa(0.5kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간 3) 참고규격 (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to	Section M - 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 제동 시험시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 제동 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 ~~- 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다.~~ ~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (4) KS B 5305:브르돈관 압력계 (5) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (6) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (7) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (8) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험 통칙 (9) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (10) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (11) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(13) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~ ~~(14) EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ (12) EN 16185-2:Railway applications. Braking systems of multiple unit trains. Test methods (13) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (14) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (15) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (16) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (17) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices	achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 ~~- 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다.~~ ~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (4) KS B 5305:브르돈관 압력계 (5) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (6) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (7) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (8) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험 통칙 (9) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (10) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (11) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(13) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~ ~~(14) EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ (12) EN 16185-2:Railway applications. Braking systems of multiple unit trains. Test methods (13) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (14) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (15) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (16) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (17) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(18) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (19) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (20) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (21) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (22) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (23) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (24) UIC 544-1:Brakes - Braking power (25) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (26) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (27) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EB0) 4) 시험차량의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 완성차량별로 제동시험을 실시하여야 한다. 시험에서 사용되는 각각의 기능품들은 단품 및 구성품 상태에서 각각의 기술기준에서 요구하는 성능을 만족하는 제품을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 완성차의 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 조합 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하는 제동력을 모의로 지령하거나 시험선에서 운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1) 시험조건 가. 시험차량은 정차시험과 운행시험(50㎞/h 이상)으로 구분하여 실시하되 모의시험이 가능한 경우에는 모의지령이 충분한지를 검증한 후	(18) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (19) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (20) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (21) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (22) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (23) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (24) UIC 544-1:Brakes - Braking power (25) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (26) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (27) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EB0) 4) 시험차량의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 완성차량별로 제동시험을 실시하여야 한다. 시험에서 사용되는 각각의 기능품들은 단품 및 구성품 상태에서 각각의 기술기준에서 요구하는 성능을 만족하는 제품을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 완성차의 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 조합 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하는 제동력을 모의로 지령하거나 시험선에서 운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1) 시험조건 가. 시험차량은 정차시험과 운행시험(50㎞/h 이상)으로 구분하여 실시하되 모의시험이 가능한 경우에는 모의지령이 충분한지를 검증한 후에 실시한다. 나. 측정은 기계제동과 전기제동의 제동기능을 구분하여 실시한다.					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
에 실시한다. 나. 측정은 기계제동과 전기제동의 제동 기능을 구분하여 실시한다. 다. 시험하중은 정비중량(W1) 상태로 실시한다. (2) 완성차량 시험 가. 제동장치 동작시험 가) 상용제동시험 제동지령에 반응하여 초기공기압 ~~(전공변환밸브 CR값)~~ 생성 및 중계밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 나) 비상제동시험 제동지령에 반응하여 초기공기압 ~~(전공변환밸브 CR값)~~ 생성 및 중계밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 다) 긴급제동시험 긴급전자밸브의 정상동작 확인을 위한 시험으로 체결과 완해를 실시한다. 라) 제동불완해/강제완해시험 강제완해밸브의 정상동작 확인을 위해 실시한다. 마) 활주제어시험 활주방지밸브의 정상작동을 확인하기 위한 시험으로 ~~제동전자~~제어장치의 시험버튼을 이용하여 실시한다. 나. 제동장치 제어시험 가) 주간제어기에 의한 제동 지령치 제어 시험 나) 제동 레버 및 제동스위치에 의한 제어 시험 다) 보조 제동 레버에 의한 제어 시험 다. 제동시험 가) 제동제어장치 시험 (가) 상용제동시험 (나) 비상제동시험 (다) 제동불완해/강제완해시험 (라) 제동 충기/완해 시험 (마) 홀딩제동(holding brake) 시험 (바) 활주검지, 감시기능 시험(속도센서확인) 나) 기초제동장치 (가) 주차제동 시험 ① 주차제동체결,완해시험 ② 주차제동 압력스위치 동작 확인시험 (나) 압부력 시험	다. 시험하중은 정비중량(W1) 상태로 실시한다. (2) 완성차량 시험 가. 제동장치 동작시험 가) 상용제동시험 제동지령에 반응하여 초기공기압 ~~(전공변환밸브 CR값)~~ 생성 및 중계밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 나) 비상제동시험 비상제동지령에 반응하여 초기공기압(전공변환밸브~~—CR값~~) 생성 및 비상전자밸브의 동작으로 ~~—및~~ 긴급전자밸브의 조정 압력 중 높은 압력이 중계밸브에 작용하여 BC압력 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 다) 긴급제동시험 긴급전자밸브의 정상동작 확인을 위한 시험으로 체결과 완해를 실시한다. 라) 제동불완해/강제완해시험 강제완해밸브의 정상동작 확인을 위해 실시한다. 마) 활주제어시험 활주방지밸브의 정상작동을 확인하기 위한 시험으로 ~~제동전자~~제어장치의 시험버튼을 이용하여 실시한다. 나. 제동장치 제어시험 가) 주간제어기에 의한 제동 지령치 제어 시험 나) 제동 레버 및 제동스위치에 의한 제어 시험 다) 보조 제동 레버에 의한 제어 시험 다. 제동시험 가) 제동제어장치 시험 (가) 상용제동시험 (나) 비상제동시험 (다) 제동불완해/강제완해시험 (라) 제동 충기/완해 시험 (마) 홀딩제동(holding brake) 시험 (바) 활주검지, 감시기능 시험(속도센서확인) 나) 기초제동장치 (가) 주차제동 시험 ① 주차제동체결,완해시험 ② 주차제동 압력스위치 동작 확인시험 (나) 압부력 시험 (다) 대차차단장치 성능시험 다) 제동블렌딩 제어장치시험					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(다) 대차차단장치 성능시험 다) 제동블렌딩 제어장치시험 (가) 전기제동요구신호 확인시험 (나) 전기제동달성신호 확인시험 (다) 제동블렌딩제어유니트(BBCU) 백업제어시험(BBCU가 있을 경우) 라) 활주검지 제어시험 (가) 활주방지장치 동작확인 시험 (나) 활주방지장치 고장확인 시험 ~~마) 차축비회전 검지시험~~ ~~(가) MB에 의한 차축비회전 검지 시험~~ ~~① 후위대차 축비회전시 MB1에 의한 검지 시험~~ ~~② 전위대차 축비회전시 MB2에 의한 검지 시험~~ ~~(나) ECU(동력대차 제외)제어장치에 의한차축비회전 검지 시험~~ 바) 제동불완해 검지시험 (가) 각 대차 제동완해 조건에서의 제동불완해 검지 (나) 홀딩제동완해 인가시 제동불완해 검지 (다) ATP 상용제동완해 인가시 제동불완해 검지 사) 공기압축기 제어시험 (가) 보조 공기 압축기 제어 시험 (나) 주공기 압축기 제어 시험 아) 공기압축기 시험 (가) 주공기압축기 시험 ① 초충기시간 측정 시험 ② 압력스위치 기동/정지압력 시험 ③ 안전밸브 작동압력 시험 ④ 주공기 압력스위치 설정압력 시험 (나) 보조공기압축기 시험 ① 압력스위치의 기동/정지압력 시험 ② 안전밸브 작동압력 시험 ③ 집전장치 상승 초충기 시험 ④ 보조공기 건조기 재생시험 (다) 공기누설 시험 ① 보조공기라인 누설시험 ② 주공기라인 누설시험 자) 대차 이상진동 감지기능시험 (가) Bogie Hunting 동작시험 (나) Air-Bag 이상 검지 동작시험 차) 동력전달장치 불균형 및 절손검지시험 (가) 동력전달장치 불균형 검지 시험	(가) 전기제동요구신호 확인시험 (나) 전기제동달성신호 확인시험 (다) 제동블렌딩제어유니트(BBCU) 백업제어시험(BBCU가 있을 경우) 라) 활주검지 제어시험 (가) 활주방지장치 동작확인 시험 (나) 활주방지장치 고장확인 시험 마) 차축비회전 검지시험 (가) MB에 의한 차축비회전 검지 시험 ① 후위대차 축비회전시 MB1에 의한 검지 시험 ② 전위대차 축비회전시 MB2에 의한 검지 시험 (나) ~~ECU(동력대차 제외)~~제어장치에 의한차축비회전 검지 시험 바) 제동불완해 검지시험 (가) 각 대차 제동완해 조건에서의 제동불완해 검지 (나) 홀딩제동완해 인가시 제동불완해 검지 (다) ATP 상용제동완해 인가시 제동불완해 검지 사) 공기압축기 제어시험 (가) 보조 공기 압축기 제어 시험 (나) 주공기 압축기 제어 시험 아) 공기압축기 시험 (가) 주공기압축기 시험 ① 초충기시간 측정 시험 ② 압력스위치 기동/정지압력 시험 ③ 안전밸브 작동압력 시험 ④ 주공기 압력스위치 설정압력 시험 (나) 보조공기압축기 시험 ① 압력스위치의 기동/정지압력 시험 ② 안전밸브 작동압력 시험 ~~③ 집전장치 상승 초충기 시험~~ ④ 보조공기 건조기 재생시험 (다) 공기누설 시험 ① 보조공기라인 누설시험 ② 주공기라인 누설시험 자) 대차 이상진동 감지기능시험 (가) Bogie Hunting 동작시험 (나) Air-Bag 이상 검지 동작시험 차) 동력전달장치 불균형 및 절손검지시험 (가) 동력전달장치 불균형 검지 시험 (나) 동력전달장치 절손 검지 시험 카) Sanding 및 도유기장치 시험				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(나) 동력전달장치 절손 검지 시험 카) Sanding 및 도유기장치 시험 (가) 수동 살사 시험 (나) 테스트 버튼에 의한 살사 시험 (다) 곡선감지형 그리스 도유기 시험 (3) 제동제어장치 시험 가. 견인/제동 모드제어 시험 나. 견인제동레버시험 다. 제동레버시험 라. 구원장치시험 마. 속도지령장치시험 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (3) 사용한 필터특성 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	(가) 수동 살사 시험 (나) 테스트 버튼에 의한 살사 시험 (다) 곡선감지형 그리스 도유기 시험 (3) 제동제어장치 시험 가. 견인/제동 모드제어 시험 나. 견인제동레버시험 다. 제동레버시험 라. 구원장치시험 마. 속도지령장치시험 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (3) 사용한 필터특성 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.15 냉난방·환기장치 시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS R 9198:철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법 (2) KS R 9200:철도 차량-환기 성능 시험 방법 (3) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (4) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests (5) EN 13129-1:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Comfort parameters (6) EN 13129-2:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Type tests (7) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers (8) UIC 553:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches (9) UIC 553-1:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests 3) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다.	**5.3.14 냉난방·환기장치 시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS R 9198:철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법 (2) KS R 9200:철도 차량-환기 성능 시험 방법 (3) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (4) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests (5) EN 13129-1:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Comfort parameters (6) EN 13129-2:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Type tests (7) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers (8) UIC 553:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches (9) UIC 553-1:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests 3) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다.	Section M - 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 냉난방·환기장치 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 냉난방·환기장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 정지상태에 있고 모든 장치는 정상적으로 작동한 상태여야 한다.
(2) 시험항목

표 1 시험항목
<table><tr><th>측정 항목</th><th>세부 시험 항</th></tr><tr><td rowspan="2">운전가동시험</td><td>냉방장치시</td></tr><tr><td>난방장치시</td></tr><tr><td rowspan="2">온도분포측정시험</td><td>냉방온도변화</td></tr><tr><td>난방온도변화</td></tr><tr><td rowspan="2">환기장치 시험</td><td>동작시험</td></tr><tr><td>풍량측정시</td></tr></table>
(3) 측정 장비
온도계와 풍속계는 KS R 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 동등 이상의 성능을 가진 성능을 가진 것으로 한다.
(4) 측정방법
가. 운전가동시험
가) 냉난방제어장치를 통하여 각 차량의 냉방, 난방장치(예열(preheating) 포함)의 동작상태를 확인한다.
나) 운전모드(반냉, 전냉 또는 1/3 난방, 2/3 난방, 전난방 등)가 별도로 있는 경우 각 운전모드에 따라 시행한다.
다) 냉방인 경우 모든 차량의 냉방장치가 일시에 기동하지 않고 순차적으로 기동하는지를 확인할 수 있어야 한다.
라) 난방인 경우 각 장치의 이상발열이 있는지 확인한다.
나. 온도분포측정시험
가) 냉난방 온도측정 방법은 KS R 9198 또는 EN 13129-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.
나) 냉방 및 난방 중인 경우 시간의 경과에 따른 각 지점의 온도를 측정한다.
다) 실내온도가 안정화된 후 일정간격으로 3회 측정한 결과를 평균한다.
다. 환기장치 시험
가) KS R 9200 철도 차량-환기 성능 시험 방법에 따른다</td>
<td>다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 정지상태에 있고 모든 장치는 정상적으로 작동한 상태여야 한다.
(2) 시험항목

표 1 시험항목
<table><tr><th>측정 항목</th><th>세부 시험 항</th></tr><tr><td rowspan="2">운전가동시험</td><td>냉방장치시험</td></tr><tr><td>난방장치시험</td></tr><tr><td rowspan="2">온도분포측정시험</td><td>냉방온도변화시</td></tr><tr><td>난방온도변화시</td></tr><tr><td rowspan="2">환기장치 시험</td><td>동작시험</td></tr><tr><td>풍량측정시험</td></tr></table>
(3) 측정 장비
온도계와 풍속계는 KS R 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 동등 이상의 성능을 가진 성능을 가진 것으로 한다.
(4) 측정방법
가. 운전가동시험
가) 냉난방제어장치를 통하여 각 차량의 냉방, 난방장치(예열(preheating) 포함)의 동작상태를 확인한다.
나) 운전모드(반냉, 전냉 또는 1/3 난방, 2/3 난방, 전난방 등)가 별도로 있는 경우 각 운전모드에 따라 시행한다.
다) 냉방인 경우 모든 차량의 냉방장치가 일시에 기동하지 않고 순차적으로 기동하는지를 확인할 수 있어야 한다.
라) 난방인 경우 각 장치의 이상발열이 있는지 확인한다.
나. 온도분포측정시험
가) 냉난방 온도측정 방법은 KS R 9198 또는 EN 13129-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.
나) 냉방 및 난방 중인 경우 시간의 경과에 따른 각 지점의 온도를 측정한다.
다) 실내온도가 안정화된 후 일정간격으로 3회 측정한 결과를 평균한다.
다. 환기장치 시험
가) KS R 9200 철도 차량-환기 성능 시험 방법에 따른다</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
나) 운전조건에서 정상동작하는지 확인한다. 4) 결과의 분석 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	나) 운전조건에서 정상동작하는지 확인한다. 4) 결과의 분석 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.16 기능 및 동작 시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 기능 및 동작상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 세부적인 시험항목, 시험방법 및 기준은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. 2) 용어정의 MCB : 주회로 차단기(Main Circuit Breaker) 3) 참고규격 (1) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (2) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진견인 철도차량의 사용전 완성차 시험방법(추가) (3) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구사항 (4) ISO 3864-1:Graphical symbols. Safety colours and safety signs. Design principles for safety signs and safety markings (5) EN 15327-1:Railway applications. Passenger alarm subsystem. General requirements and passenger interface for the passenger emergency brake system (6) EN 13272:Railway applications. Electrical lighting for rolling stock in public transport systems (7) EN 15153-1:Railway applications. External visible and audible warning devices for trains. Head, marker and tail lamps (8) EN 15153-2:Railway applications. External visible and audible warning devices for trains. Warning horns	**5.3.15 기능 및 동작 시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 기능 및 동작상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 세부적인 시험항목, 시험방법 및 기준은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. ~~2) 용어정의~~ ~~MCB : 주회로 차단기(Main Circuit Breaker)~~ 23) 참고규격 (1) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (2) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진견인 철도차량의 사용전 완성차 시험방법(추가) (3) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구사항 (4) ISO 3864-1:Graphical symbols. Safety colours and safety signs. Design principles for safety signs and safety markings (5) EN 15327-1:Railway applications. Passenger alarm subsystem. General requirements and passenger interface for the passenger emergency brake system (6) EN 13272:Railway applications. Electrical lighting for rolling stock in public transport systems (7) EN 15153-1:Railway applications. External visible and audible warning devices for trains. Head, marker and tail lamps (8) EN 15153-2:Railway applications. External visible and audible warning devices for trains. Warning horns	Section M - 기능 및 동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 기능 및 동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 기능 및 동작 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 기능 및 동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 기능 및 동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 기능 및 동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 기능 및 동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(9) CIE S 004/E:Colours of Light Signals (10) ISO 11664-1(CIE S 014-1/E):Colorimetry -- Part 1: CIE standard colorimetric observers (11) UIC 641:Conditions to be fulfilled by automatic vigilance devices used in international traffic (12) UIC 644:Warning devices used on tractive units employed on international services (13) UIC 534:Signal lamps and signal-lamp brackets for locomotives, railcars and all tractive and self-propelled stock (14) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers (15) UIC 560:Doors, footboards, windows, steps, handles and handrails of coaches and luggage vans (16) KS R 9159:철도 차량의 조도-기준 및 측정 방법	(9) CIE S 004/E:Colours of Light Signals (10) ISO 11664-1(CIE S 014-1/E):Colorimetry -- Part 1: CIE standard colorimetric observers (11) UIC 641:Conditions to be fulfilled by automatic vigilance devices used in international traffic (12) UIC 644:Warning devices used on tractive units employed on international services (13) UIC 534:Signal lamps and signal-lamp brackets for locomotives, railcars and all tractive and self-propelled stock (14) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers (15) UIC 560:Doors, footboards, windows, steps, handles and handrails of coaches and luggage vans (16) KS R 9159:철도 차량의 조도-기준 및 측정 방법					
4) 시험의 목적 및 종류 완성차상태의 기능 및 동작상태를 확인하기 위한 것으로 다음과 같은 시험을 수행한다. (1) 제어회로 시험 (2) 시동, 정지 및 운전실 교환시험 (3) 역행시험 (4) 객실/운전실기기 시험 (5) 열차무선방호장치 시험 (6) 기관사 경계장치 시험 (7) 속도연산장치 시험 (8) 고장기록확인 시험 (9) 출입문작동 시험 (10) 철도소프트웨어 시험	34) 시험의 목적 및 종류 완성차상태의 기능 및 동작상태를 확인하기 위한 것으로 다음과 같은 시험을 수행한다. (1) 제어회로 시험 (2) 시동, 정지 및 운전실 교환시험 (3) 역행시험 (4) 객실/운전실기기 시험 (5) 열차무선방호장치 시험 (6) 기관사 경계장치 시험 (7) 속도연산장치 시험 (8) 고장기록확인 시험 (9) 출입문작동 시험 (10) 철도소프트웨어 시험					
5) 시험 방법 및 판단기준 (1) 제어회로 시험 가. 공통시험조건 가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 정지상태에서 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 축전지 제어확인 가선전압이 가압되지 않은 상태에서 축전지 전압을 투입 및 차단했을 때 규정된 기준 값을 만족하는	45) 시험 방법 및 판단기준 (1) 제어회로 시험 가. 공통시험조건 가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 정지상태에서 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 축전지 제어확인 가선전압이 가압되지 않은 상태에서 축전지 전압을 투입 및 차단했을 때 규정된 기준 값을 만족하는					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
지를 확인하여야하며, 축전기 전압의 현시수치와 측정값이 일치되는지를 확인한다.	지를 확인하여야하며, 축전기 전압의 현시수치와 측정값이 일치되는지를 확인한다.					
나) 집전장치 제어 확인 가선전압을 가압하지 않고 축전지 투입 상태에서 집전장치 제어명령에 따라 집전장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다.	~~나) 집전장치 제어 확인~~ ~~가선전압을 가압하지 않고 축전지 투입 상태에서 집전장치 제어명령에 따라 집전장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다.~~					
다) 가선전압 차단제어 확인 가선전압이 가압된 상태에서 과전류 및 화재 검지시 가선전압 차단 및 차단복귀명령에 따른 차단복귀가 정상적으로 동작되는지를 확인한다.	~~다) 가선전압 차단제어 확인~~ ~~가선전압이 가압된 상태에서 과전류 및 화재 검지시 가선전압 차단 및 차단복귀명령에 따른 차단복귀가 정상적으로 동작되는지를 확인한다.~~					
라) 주회로 차단기 제어 확인 가선전압을 가압하지 않고 축전지 투입상태에서 소형전기차단기(MCB: miniature circuit breaker) 투입 및 차단 조건(접지고장, 가선전압 과전류, 객실 열감지 등)에서 MCB가 정상적으로 동작하는지를 확인한다.	~~라) 주회로 차단기 제어 확인~~ ~~가선전압을 가압하지 않고 축전지 투입상태에서 소형전기차단기(MCB: miniature circuit breaker) 투입 및 차단 조건(접지고장, 가선전압 과전류, 객차열감지 등)에서 MCB가 정상적으로 동작하는지를 확인한다.~~					
마) 주회로 제어기능 확인 정격제어전압 상태에서 제어전원 공급회로, 집전장치 및 주회로차단기 제어회로, 공기압축기 제어회로, 비상제동 안전루프 회로 등의 주요 제어회로가 정상적으로 동작하는지 확인한다.	~~마) 주회로 제어기능 확인~~ ~~정격제어전압 상태에서 제어전원 공급회로, 집전장치 및 주회로차단기 제어회로, 공기압축기 제어회로, 비상제동 안전루프 회로 등의 주요 제어회로가 정상적으로 동작하는지 확인한다.~~					
바) 기타 보조전원장치가 동작하지 않은 상태에서 동작하는 제어회로에 대해서는 저전압으로 인한 축전지 차단 전압에 대한 동작 여부를 검증한다.	나) 기타 보조전원장치가 동작하지 않은 상태에서 동작하는 제어회로에 대해서는 저전압으로 인한 축전지 차단 전압에 대한 동작 여부를 검증한다.					
(2) 시동정지 및 운전실 교환시험	(2) 시동정지 및 운전실 교환시험					
가. 공통시험조건	가. 공통시험조건					
가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 정지상태에서 시행한다.(수정보완)	가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 정지상태에서 시행한다.(수정보완)					
나) 가선전압은 가압하지 않고, 축전지를 투입한 상태에서 시행한다.	나) 발전기를 가동하~~가선전압은 가압~~하지 않고, 축전지를 투입한 상태에서 시행한다.					
다) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한 상태에서 시행한다.	다) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한 상태에서 시행한다.					
라) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태에서 시행한다.	라) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태에서 시행한다.					
마) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다.	마) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다.					
나. 시험방법 및 판단기준	나. 시험방법 및 판단기준					
가) 운전실 선택제어 확인	가) 운전실 선택제어 확인					
(가) 운전실 선택 제어가 정상적으로 동작하는지 확인하는	(가) 운전실 선택 제어가 정상적					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
시험이다. (나) 운전실 선택을 위한 제어회로 전압의 최소, 정상 및 최대값에서 정상동작을 확인한다. 나) 전원 유지제어 확인 (가) 차량의 전원제어가 정상적으로 동작하는지 확인하는 시험이다. (나) 차량의 전원 유지스위치 동작에 따른 집전장치 상태를 확인한다. 다) 시동,정지 확인시험(추가) 시동 및 정지시 축전지 차단 전압에 대한 동작 여부를 형식시험 시에 검증한다. (3) 역행시험 가. 공통시험조건 가) 차량 운영시 편성(공차)으로 구성한다.(추가) 나) 시험차량의 주행이 가능한 시험선로에서 전차선에 전원을 인가한 상태로 시행한다.(수정보완) 다) 각 차량의 제동배관 코크 핸들이 정상위치 및 운전실, 배전반 기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 제동장치의 동작이 정상상태인지 확인한다. 마) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 추진시험 (가) 집전장치 상승 및 MCB 투입 상태에서 추진 기능 및 동작을 확인하는 시험이다. (나) 기동(정지상태), 추가 노치(주행중 가속상태) 및 재 역행(주행중 타행 및 재역행)이 정상적으로 동작하는지를 확인한다.(수정보완) (다) 최대견인력으로 기동하여 허용 가능한 최고속도까지 가속시키며 가속도(출발 및 가속성능)를 확인한다. 나) 후진시험 (가) 집전장치 상승 및 MCB 투입 상태에서 후진 기능 및 동작을 확인하는 시험이다. (나) 역행율에 따른 후진이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (4) 객실/운전실 기기시험	으로 동작하는지 확인하는 시험이다. (나) 운전실 선택을 위한 제어회로 전압의 최소, 정상 및 최대값에서 정상동작을 확인한다. 나) 전원 유지제어 확인 (가) 차량의 전원제어가 정상적으로 동작하는지 확인하는 시험이다. ~~(나) 차량의 전원 유지스위치 동작에 따른 집전장치 상태를 확인한다.~~ 다) 시동,정지 확인시험(추가) 시동 및 정지시 축전지 차단 전압에 대한 동작 여부를 형식시험 시에 검증한다. (3) 역행시험 가. 공통시험조건 가) 차량 운영시 편성(공차)으로 구성한다.(추가) 나) 시험차량의 주행이 가능한 시험선로에서 전차선에 전원을 인가한 상태로 시행한다.(수정보완) 다) 각 차량의 제동배관 코크 핸들이 정상위치 및 운전실, 배전반 기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 제동장치의 동작이 정상상태인지 확인한다. 마) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 추진시험 ~~(가) 집전장치 상승 및 MCB 투입 상태에서 추진 기능 및 동작을 확인하는 시험이다.~~ (나) 기동(정지상태), 추가 노치(주행중 가속상태) 및 재 역행(주행중 타행 및 재역행)이 정상적으로 동작하는지를 확인한다.(수정보완) (다) 최대견인력으로 기동하여 허용 가능한 최고속도까지 가속시키며 가속도(출발 및 가속성능)를 확인한다. 나) 후진시험 ~~(가) 집전장치 상승 및 MCB 투입 상태에서 후진 기능 및 동작을 확인하는 시험이다.~~ (나) 역행율에 따른 후진이 정상적으로 동작하는지를 확인한다.					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
가. 공통시험조건 가) 완성차 상태에서 시험을 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 화장실 및 수유실 동작 확인 (가) 화장실 및 수유실 전원투입시, 내부조명이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (나) 화장실 및 수유실 전원투입시, 자동수전의 센서동작 및 자동정지기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (다) 비눗물통설비의 작동상태 및 누수여부를 확인한다. (라) 핸드드라이어의 센서동작 및 자동정지기능, 송풍구가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (마) 실내외 잠금장치가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (바) 사용중, 사용금지 표시등이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (사) 기저귀 교환대가 정상적으로 작동하는지를 확인한다. (아) 접이식의자가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (자) 출입문(일반화장실/수유실)의 자동 닫힘 기능 및 내외부 잠금장치가 정상적으로 동작하는지 확인한다. 장애인 화장실의 경우, 고장시나리오 및 따른 승무원 정보현시 및 출입문 동작을 확인한다. (차) 전원 및 기준 공압이 투입된 상태에서 공압판넬시스템(일반/장애인 화장실)이 정상적으로 작동하는지 확인한다. (카) 수전설비를 이용하여 급수 후 온수기의 정상적인 동작을 확인한다. (타) 급수를 일정시간 유지한 상태로 급수배관의 누수 유무를 확인한다. 나) 화재감지기 화재감지기가 연기 감지 시 감도에 따라 경보송출이 정상적으로 동작되는지를 확인한다.	(4) 객실/운전실 기기시험 가. 공통시험조건 가) 완성차 상태에서 시험을 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 화장실 및 수유실 동작 확인 (가) 화장실 및 수유실 전원투입시, 내부조명이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (나) 화장실 및 수유실 전원투입시, 자동수전의 센서동작 및 자동정지기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (다) 비눗물통설비의 작동상태 및 누수여부를 확인한다. (라) 핸드드라이어의 센서동작 및 자동정지기능, 송풍구가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (마) 실내외 잠금장치가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (바) 사용중, 사용금지 표시등이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (사) 기저귀 교환대가 정상적으로 작동하는지를 확인한다. (아) 접이식의자가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (자) 출입문(일반화장실/수유실)의 자동 닫힘 기능 및 내외부 잠금장치가 정상적으로 동작하는지 확인한다. 장애인 화장실의 경우, 고장시나리오 및 따른 승무원 정보현시 및 출입문 동작을 확인한다. (차) 전원 및 기준 공압이 투입된 상태에서 공압판넬시스템(일반/장애인 화장실)이 정상적으로 작동하는지 확인한다. (카) 수전설비를 이용하여 급수 후 온수기의 정상적인 동작을 확인한다. (타) 급수를 일정시간 유지한 상태로 급수배관의 누수 유무를 확인한다. 나) 화재감지기 화재감지기가 연기 감지 시 감도에 따라 경보송출이 정상적으로					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
다) 열검지장치 동력차 및 부수차(제어차 포함)의 열감시시스템이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 라) 안전스위치 안전스위치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 마) 방송장치 (가) 차량내 화재감지시 화재경보음을 송출하고, 비상알람인지 스위치에 따라 경고음이 정상적으로 멈추는지를 확인한다. (나) 차량내 승객비상알람 핸들취급에 따란 승객경고음을 송출하고, 비상 알람 핸들 복귀시 운전실 모니터에 승객비상소등을 확인한다. (다) 운전실-운전실간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (라) 승무원이 승차하는 경우, 기관사-승무원간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (마) 승무원이 승차하는 경우, 승무원-승무원간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (바) 기관사의 방송음이 명료하게 전달되는지 명료도를 측정하여 확인한다. (사) 승무원이 승차하는 경우, 승무원의 방송음이 명료하게 전달되는지 명료도를 측정하여 확인한다. (아) 기 정의된 방송우선순위가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (자) 승무원이 승차하는 경우, 방송과 승무원 통화가 동시에 정상적으로 동작하는지 확인한다. (차) 방송제어기, 멀티미디어(오디어/비디오) 서버 장치의 이중화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (카) 터널통과시 자동음량기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (타) 비상통화장치가 정상적으로 동작하는지 확인한다.	동작되는지를 확인한다. 다) 열검지장치 동력차 및 부수차(제어차 포함)의 열감시시스템이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 라) 안전스위치 안전스위치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 마) 방송장치 (가) 차량내 화재감지시 화재경보음을 송출하고, 비상알람인지 스위치에 따라 경고음이 정상적으로 멈추는지를 확인한다. (나) 차량내 승객비상알람 핸들취급에 따란 승객경고음을 송출하고, 비상 알람 핸들 복귀시 운전실 모니터에 승객비상소등을 확인한다. (다) 운전실-운전실간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (라) 승무원이 승차하는 경우, 기관사-승무원간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (마) 승무원이 승차하는 경우, 승무원-승무원간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (바) 기관사의 방송음이 명료하게 전달되는지 명료도를 측정하여 확인한다. (사) 승무원이 승차하는 경우, 승무원의 방송음이 명료하게 전달되는지 명료도를 측정하여 확인한다. (아) 기 정의된 방송우선순위가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (자) 승무원이 승차하는 경우, 방송과 승무원 통화가 동시에 정상적으로 동작하는지 확인한다. (차) 방송제어기, 멀티미디어(오디어/비디오) 서버 장치의 이중화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (카) 터널통과시 자동음량기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (타) 비상통화장치가 정상적으로					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(파) 절연구간 진입전 ~~운전실 스피커의~~ 경보음이 기준을 만족하는지 확인한다. ~~다만,~~ 운영노선에 적절한 지상설비가 구축되어 있는 경우에 한한다.	동작하는지 확인한다. (파) 절연구간 진입전 ~~운전실 스피커의~~ 경보음이 기준을 만족하는지 확인한다. ~~다만,~~ 운영노선에 적절한 지상설비가 구축되어 있는 경우에 한한다.					
바) 승객정보장치 (가) ~~실내 안내 표시 장치의~~ 표시정보 현시 및 통신상태감지가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (나) ~~실외 안내 표시 장치의~~ 표시정보현시 및 통신상태감지가 정상적으로 동작하는지 확인한다. ~~(다) 승무원 정보현시장치의 표시정보가 정상적으로 동작하는 확인한다.~~	바) 승객정보장치 (가) ~~실내 안내 표시 장치의~~ 표시정보 현시 및 통신상태감지가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (나) ~~실외 안내 표시 장치의~~ 표시정보현시 및 통신상태감지가 정상적으로 동작하는지 확인한다. ~~(다) 승무원 정보현시장치의 표시정보가 정상적으로 동작하는 확인한다.~~					
사) 승객경보장치 (가) 승객경보장치의 동작버튼을 누른 후, 운전실 모니터와 경보램프, 부저 등의 동작을 확인 한다. (나) 경보인식버튼을 조작한 후 승객경보장치의 동작을 확인한다.	사) 승객경보장치 (가) 승객경보장치의 동작버튼을 누른 후, 운전실 모니터와 경보램프, 부저 등의 동작을 확인 한다. (나) 경보인식버튼을 조작한 후 승객경보장치의 동작을 확인한다.					
아) 조명 (가) 가선가압 및 축전지가 투입된 상태에서 시험을 수행한다. (나) 전조등 선택조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (다) 운전실조명의 점등 및 조도조절이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (라) 기기실 조명이 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (마) 객실 조명이 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (바) 총괄조도제어기가 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (사) 규정된 차량의 위치 및 기능에 따른 조도 측정위치에서 측정된 조도가 기준을 만족하는지를 확인한다.	아) 조명 ~~(가) 가선가압 및 축전지가 투입된 상태에서 시험을 수행한다.~~ (나) 전조등 선택조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (다) 운전실조명의 점등 및 조도조절이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (라) 기기실 조명이 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (마) 객실 조명이 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (바) 총괄조도제어기가 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (사) 규정된 차량의 위치 및 기능에 따른 조도 측정위치에서 측정된 조도가 기준을 만족하는지를 확인한다.					
아) 경적 동작시험 운전실내 경적의 고음 및 저음을 신청자(제작자)가 제시한 기준에 따라 측정하여 정상적으로 동작함을 확인한다.	아) 경적 동작시험 운전실내 경적의 고음 및 저음을 신청자(제작자)가 제시한 기준에 따라 측정하여 정상적으로 동작					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
자) 와이퍼 시험 워셔액 분사시 와이퍼의 속도별 동작 및 비상와이퍼가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (5) 열차무선방호장치 시험 가. 공통시험조건 가) 차량 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압을 가압하지 않고, 축전기 전원을 투입한 상태에서 시행한다. 다) 시험을 위한 차량기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 마) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 바) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 전원투입 및 차단시험 열차무선방호장치의 기능 및 동작확인을 위한 전원 투입 및 차단이 정상적으로 동작함을 확인한다. 나) 자기진단기능 시험 열차무선방호장치의 정상상태 및 관련장치간의 연결상태가 정상적인지를 확인한다. 다) 입출력 인터페이스 확인시험 제동출력 등 입출력 인터페이스가 정상적인지를 확인한다. 라) 의사 방호 송수신 확인시험 열차무선방호장치의 방호메세지가 정상적으로 송수신 되는지를 확인한다. 마) 안전보호제어시험 송신차, 수신차 간에 열차방호 상황발생/해제가 정상적으로 동작되는지를 확인한다. (6) 기관사 경계장치 시험 가. 공통시험조건 가) 속도시뮬레이터를 사용하여 속도를 전송한다. 나) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 기관사 경계장치 (가) 속도시뮬레이터에 의해 속도 전송에 따른 취급여부에 따라 기관사 경계장치가 정상적으로 동작하는지를 경고음 및 표시등으로 확인한	함을 확인한다. 자) 와이퍼 시험 워셔액 분사시 와이퍼의 속도별 동작 및 비상와이퍼가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (5) 열차무선방호장치 시험 가. 공통시험조건 가) 차량 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압을 가압하지 않고, 축전기 전원을 투입한 상태에서 시행한다. 다) 시험을 위한 차량기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 마) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 바) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 전원투입 및 차단시험 열차무선방호장치의 기능 및 동작확인을 위한 전원 투입 및 차단이 정상적으로 동작함을 확인한다. 나) 자기진단기능 시험 열차무선방호장치의 정상상태 및 관련장치간의 연결상태가 정상적인지를 확인한다. 다) 입출력 인터페이스 확인시험 제동출력 등 입출력 인터페이스가 정상적인지를 확인한다. 라) 의사 방호 송수신 확인시험 열차무선방호장치의 방호메세지가 정상적으로 송수신 되는지를 확인한다. 마) 안전보호제어시험 송신차, 수신차 간에 열차방호 상황발생/해제가 정상적으로 동작되는지를 확인한다. (6) 기관사 경계장치 시험 가. 공통시험조건 가) 속도시뮬레이터를 사용하여 속도를 전송한다. 나) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 기관사 경계장치 (가) 속도시뮬레이터에 의해 속도 전송에 따른 취급여부에 따라 기관사 경계장치가 정상적으로 동작하는지를 경고음					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
다.	및 표시등으로 확인한다.					
(7) 속도연산장치 시험	(7) 속도연산장치 시험					
가. 공통시험조건	가. 공통시험조건					
가) 차량 정지상태에서 시행한다.	가) 차량 정지상태에서 시행한다.					
나) 가선전압을 가압하지 않고, 축전기 전원을 투입한 상태에서 시행한다.	나) 가선전압을 가압하지 않고, 축전기 전원을 투입한 상태에서 시행한다.					
다) 시험을 위한 차량기기의 정상상태에서 시행한다.	다) 시험을 위한 차량기기의 정상상태에서 시행한다.					
라) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다.	라) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다.					
마) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다.	마) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다.					
바) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다.	바) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다.					
나. 시험방법 및 판단기준	나. 시험방법 및 판단기준					
가) 속도신호 연산기능시험	가) 속도신호 연산기능시험					
(가) 속도시뮬레이터로 입력된 속도와 속도계, 속도지령장치의 속도가 일치하는지를 확인한다.	(가) 속도시뮬레이터로 입력된 속도와 속도계, 속도지령장치의 속도가 일치하는지를 확인한다.					
(나) 속도오류 및 속도 불일치 기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다.	(나) 속도오류 및 속도 불일치 기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다.					
(8) 고장기록확인시험	(8) 고장기록확인시험					
가. 공통시험조건	가. 공통시험조건					
가) 운행편성 차량이 정상기동 된 상태에서 수행한다.	가) 운행편성 차량이 정상기동 된 상태에서 수행한다.					
나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다.	나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다.					
다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다.	다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다.					
라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다.	라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다.					
나. 시험방법 및 판단기준	나. 시험방법 및 판단기준					
가) 차량에 관련된 정의된 기기의 비정상조건시 고장현시, 알람 및 저장이 정상적으로 수행되는지 확인한다.	가) 차량에 관련된 정의된 기기의 비정상조건시 고장현시, 알람 및 저장이 정상적으로 수행되는지 확인한다.					
(9) 출입문 작동시험	(9) 출입문 작동시험					
가. 공통시험조건	가. 공통시험조건					
가) 정차상태에서 차량의 공압 및 전원을 인가한 상태에서 시행한다.	가) 정차상태에서 차량의 공압 및 전원을 인가한 상태에서 시행한다.					
나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다.	나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다.					
다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다.	다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다.					
라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여	라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 승강문 시험 (가) 승강문 취급 명령에 따라 제시된 시간내에 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (나) 승강문의 장애물 감시 및 재열림 기능이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 장애물의 크기를 제작자 제안한 기준을 따른다. (다) 차량을 가상의 운행조건일 때, 승강문이 개방되지 않음을 확인한다. (라) 운전실 및 승무원에 의하여 승강문이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 나) 객실출입문 시험 (가) 객실출입문 취급명령에 따라 제시된 시간내에 열림과 닫힘이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (나) 객실의 통행감지센서가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (다) 객실출입문의 장애물 감시 및 재열림 기능이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 장애물의 크기를 제작자 제안한 기준을 따른다. (10) 철도 소프트웨어 가. 공통시험조건 가) 정차상태에서 차량의 전원을 인가한 상태에서 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 설계적합성검사에서 승인받은 모든 철도소프트웨어의 기능 및 동작을 확인한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 승강문 시험 (가) 승강문 취급 명령에 따라 제시된 시간내에 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (나) 승강문의 장애물 감시 및 재열림 기능이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 장애물의 크기를 제작자 제안한 기준을 따른다. (다) 차량을 가상의 운행조건일 때, 승강문이 개방되지 않음을 확인한다. (라) 운전실 및 승무원에 의하여 승강문이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 나) 객실출입문 시험 (가) 객실출입문 취급명령에 따라 제시된 시간내에 열림과 닫힘이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (나) 객실의 통행감지센서가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (다) 객실출입문의 장애물 감시 및 재열림 기능이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 장애물의 크기를 제작자 제안한 기준을 따른다. (10) 철도 소프트웨어 가. 공통시험조건 가) 정차상태에서 차량의 전원을 인가한 상태에서 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 설계적합성검사에서 승인받은 모든 철도소프트웨어의 기능 및 동작을 확인한다. 56) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
5.3.17 지상설비연계동작시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control) ~~(2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation)~~ (3) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection) 3) 시험의 종류 및 목적 본 규격은 완성차 상태에서 차량에 설치되는 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다. ~~행되는지 확인하기 위한 시험이다.~~ (1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다. 나. 공장 구내 시험선로가 있는 경우 동적상태로 시험을 수행하고, 없는 경우 차량이 정지된 상태에서 시험을 수행한다. (2) 신호장치 시험 가. 시험조건 지상에 ATS, ATP, ATC, ATO, TWC 등의 모의 지상자가 설치되어 있어야 한다. 나. ATS 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATS 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATS 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATS 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATS 지상자의 신호를 변경하여 차량에서 이에 연계동작하여 기관사 화면에 정상적으로 지상 ATS 지상자에서 설정한 신호가 표시되는지, 그리고 수신되는 제한속도로 속도제어가 되는지 확인한다.	**5.3.16 지상설비연계동작시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control) ~~(2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation)~~ (3) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection) 3) 시험의 종류 및 목적 본 규격은 완성차 상태에서 차량에 설치되는 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다. ~~행되는지 확인하기 위한 시험이다.~~ (1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 ~~가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다.~~ 가. 공장 구내 시험선로가 있는 경우 동적상태로 시험을 수행하고, 없는 경우 차량이 정지된 상태에서 시험을 수행한다. (2) 신호장치 시험 가. 시험조건 지상에 ATS, ATP, ATC, ATO, TWC 등의 모의 지상자가 설치되어 있어야 한다. 나. ATS 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATS 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATS 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATS 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATS 지상자의 신호를 변경하여 차량에서 이에 연계동작하여 기관사 화면에 정상적으로 지상 ATS 지상자에서 설정한 신호가 표시되는지, 그리고 수신되는 제한속도로 속도제어가 되는지 확인한다.	Section M - 지상설비연계동작시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 지상설비연계동작시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 지상설비연계동작시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 지상설비연계동작시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 지상설비연계동작시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 지상설비연계동작시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 지상설비연계동작시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
다. ATP 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATP 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATP 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATP 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATP 지상자에서 설정된 지상신호가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라. ATC 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATC 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATC 궤도회로가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 ATC 궤도회로를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATC 궤도회로와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATC 궤도회로에서 설정된 속도제어정보가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라) 일반철도용과 고속철도용에 따른 각기 다른 지상 모의 지상 모의 궤도회로가 시험에서 준비되어야 한다. 마. 신호장치 비정상상태의 시험 가) 차상신호장치의 결함허용 동작 시험 : 주 차상신호장치가 고장이 발생할 경우에도 차상신호장치가 정상적으로 동작되는지를 확인한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 나) 오동작 시험 : 지상신호장치와 통신 불능 등 운행 중 발생할 수 있는 비정상상태에서 차상장치가 적합하게 동작하는지 확인한다. 다) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 단, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. 바. 열차무선장치 지상연계 시험 가) 시험조건 (가) 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인	다. ATP 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATP 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATP 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATP 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATP 지상자에서 설정된 지상신호가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라. ATC 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATC 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATC 궤도회로가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 ATC 궤도회로를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATC 궤도회로와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATC 궤도회로에서 설정된 속도제어정보가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라) 일반철도용과 고속철도용에 따른 각기 다른 지상 모의 지상 모의 궤도회로가 시험에서 준비되어야 한다. 마. 신호장치 비정상상태의 시험 가) 차상신호장치의 결함허용 동작 시험 : 주 차상신호장치가 고장이 발생할 경우에도 차상신호장치가 정상적으로 동작되는지를 확인한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 나) 오동작 시험 : 지상신호장치와 통신 불능 등 운행 중 발생할 수 있는 비정상상태에서 차상장치가 적합하게 동작하는지 확인한다. 다) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 단, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. 바. 열차무선장치 지상연계 시험 가) 시험조건 (가) 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
가되어 있어야 하며— 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. 나) 시험방법 (가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. (라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다만, 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다. (마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	가되어 있어야 하며— 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. 나) 시험방법 (가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. (라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다만, 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다. (마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.18 중련운전시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 세부적인 시험항목, 시험방법 및 기준은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. 2) 용어정의 평형속도: 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 시험 방법 (1) 시험종류 가. 중련운전 제어시험 나. 중련운전 편성시험 다. 편성연결 시 제어시험 라. 고장기록확인시험 마. 원격제어시험 (2) 중련운전제어시험 분리제어 시험을 위해서는 연결기가 체결된 상태이어야 하므로 연결기를 수동으로 체결상태를 만들고, 연결기 분리 시 전방 압축공기통 연결부는 임의로 누기 되지 않도록 막는다. (3) 중련운전편성시험 가. 편성 연결시험 : 열차정보모니터에서 중련편성연결 화면이 현시되는지 확인한다. 나. 편성 분리시험 : 열차정보모니터에서 중련편성분리 표시등의 점등을 확인한다.	**5.3.17 중련운전시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 세부적인 시험항목, 시험방법 및 기준은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. 2) 용어정의 평형속도: 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 시험 방법 (1) 시험종류 가. 중련운전 제어시험 나. 중련운전 편성시험 다. 편성연결 시 제어시험 라. 고장기록확인시험 마. 원격제어시험 (2) 중련운전제어시험 분리제어 시험을 위해서는 연결기가 체결된 상태이어야 하므로 연결기를 수동으로 체결상태를 만들고, 연결기 분리 시 전방 압축공기통 연결부는 임의로 누기 되지 않도록 막는다. (3) 중련운전편성시험 가. 편성 연결시험 : 열차정보모니터에서 중련편성연결 화면이 현시되는지 확인한다. 나. 편성 분리시험 : 열차정보모니터에서 중련편성분리 표시등의 점등을 확인한다.	Section M - 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 중련운전 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(4) 편성 연결 시 제어시험 가. 편성 연결된 후 차량 기동 전 상태로 한다. 나. 선두편성의 선두 운전실에서 실시한다. (5) 고장기록확인시험 가. 편성 연결된 상태에서 실시한다. 나. 차량 정상기동 조건에서 실시한다. (6) 원격제어시험 가. 사령실에서 실내조명 점등 원격신호인가 시, 객실 조명 점등이 되는지 확인한다. 나. 사령실에서 실내조명 소등 원격신호인가 시, 객실조명 소등이 되는지 확인한다. 다. 사령실에서 출입문 열기 원격신호인가 시, 오른쪽 승강문이 열리는지 확인한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (5) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	(4) 편성 연결 시 제어시험 가. 편성 연결된 후 차량 기동 전 상태로 한다. 나. 선두편성의 선두 운전실에서 실시한다. (5) 고장기록확인시험 가. 편성 연결된 상태에서 실시한다. 나. 차량 정상기동 조건에서 실시한다. (6) 원격제어시험 가. 사령실에서 실내조명 점등 원격신호인가 시, 객실 조명 점등이 되는지 확인한다. 나. 사령실에서 실내조명 소등 원격신호인가 시, 객실조명 소등이 되는지 확인한다. 다. 사령실에서 출입문 열기 원격신호인가 시, 오른쪽 승강문이 열리는지 확인한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (5) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항				
5.3.19 화재감지장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 화재감지장치-종합제어장치 간의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 해당기능이 종합제어장치가 아닌 다른 장치가 수행하는 경우 해당 장치를 시험한다. 2) 용어정의 (1) “열감지기”라 함은 화재가 났을 때 온도 상승을 자동적으로 감지하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다. (2) “연기감지기”라 함은 화재 발생에 의한 연기를 감지하여 화재의 발생 이전에 보다 빨리 사고를 발견하는 화재감지기의 일종이다. (3) “열연복합 감지기”라 함은 화재에 의한 온도 상승 또는 연기를 감지하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다. 3) 시험 방법 (1) 열/연기 감지 동작 확인 시험 가. 열감지 동작 확인 시험 온풍기나 헤어 드라이기를 이용하여 감지기에서 약 40~60㎝ 떨어져 약 1~2분간 열을 가하였을 때 차량의 수신기를 통하여 화재 경보가 발생하고, 종합 제어장치를 통해 화재 신호	**5.3.18 화재감지장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 화재감지장치-종합제어장치 간의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 해당기능이 종합제어장치가 아닌 다른 장치가 수행하는 경우 해당 장치를 시험한다. 2) 용어정의 (1) “열감지기”라 함은 화재가 났을 때 온도 상승을 자동적으로 감지하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다. (2) “연기감지기”라 함은 화재 발생에 의한 연기를 감지하여 화재의 발생 이전에 보다 빨리 사고를 발견하는 화재 감지기의 일종이다. (3) “열연복합 감지기”라 함은 화재에 의한 온도 상승 또는 연기를 감지하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다. 3) 시험 방법 (1) 열/연기 감지 동작 확인 시험 가. 열감지 동작 확인 시험 온풍기나 헤어 드라이기를 이용하여 감지기에서 약 40~60㎝ 떨어져 약 1~2분간 열을 가하였을 때 차량의 수신기를 통하여 화재 경보가 발생하고, 종합 제어장치를 통해 화재 신호	Section M - 화재감지장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 화재감지장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 화재감지장치 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 화재감지장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 화재감지장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 화재감지장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 화재감지장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
가 출력(경보)이 되는지 확인한다. 나. 연기감지 동작 확인 시험 테스트용 연기 스프레이를 이용하여 약 20~30㎝ 떨어진 곳에서 2~3회 분사하였을 때 차량의 수신기를 통하여 화재 경보가 발생하는지 확인하고, 종합 제어장치를 통해 화재 신호가 출력(경보)이 되는지 확인한다. 4) 결과의 분석 (1) 감지기의 종류(열/연기/열연복합)에 따라 알맞은 신호 출력 조건을 형성해 주어야 한다. (2) 시험 차량의 종합제어장치 화재 출력(경보) 조건을 확인 하여 오동작 여부를 확인 한다. (감지기 1대에서 화재신호 출력 시 또는 감지기 2대에서 화재신호 출력 시 종합 제어장치에 화재신호가 출력 되는지 확인.) (3) 종합 제어장치 화면에 화재발생 표시 및 화재발생 차량이 표시되어야 한다. 5) 평가 기준 설계적합성검사의 결과에 따른 각 시험항목별 동작 기준 및 성능을 만족하여야 한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험자 및 검사자 (4) 측정 항목별 결과 (5) 기타 특이사항	가 출력(경보)이 되는지 확인한다. 나. 연기감지 동작 확인 시험 테스트용 연기 스프레이를 이용하여 약 20~30㎝ 떨어진 곳에서 2~3회 분사하였을 때 차량의 수신기를 통하여 화재 경보가 발생하는지 확인하고, 종합 제어장치를 통해 화재 신호가 출력(경보)이 되는지 확인한다. 4) 결과의 분석 (1) 감지기의 종류(열/연기/열연복합)에 따라 알맞은 신호 출력 조건을 형성해 주어야 한다. (2) 시험 차량의 종합제어장치 화재 출력(경보) 조건을 확인 하여 오동작 여부를 확인 한다. (감지기 1대에서 화재신호 출력 시 또는 감지기 2대에서 화재신호 출력 시 종합 제어장치에 화재신호가 출력 되는지 확인.) (3) 종합 제어장치 화면에 화재발생 표시 및 화재발생 차량이 표시되어야 한다. 5) 평가 기준 설계적합성검사의 결과에 따른 각 시험항목별 동작 기준 및 성능을 만족하여야 한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험자 및 검사자 (4) 측정 항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
	5.3.19 기관장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 기관장치의 설계적 적합성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 방법 (1) 차량의 기관장치 및 기관장치의 보조장치(터보차져, 애프터쿨러, 예비윤활유 펌프, 냉각수 펌프, 오일 펌프)가 설치되어 있는지 확인한다. (2) 냉각수, 윤활유, 연료가 충분히 공급되어 있는지 확인한다. 냉각수는 냉각수 탱크의 게이지를 통해 확인하고, 윤활유는 기관 하부에 위치한 검유봉을 통하여 확인한다. 연료는 차량 양측면에 위치한 게이지를 통하여 확인한다. (3) 완성차를 유전 상태로 두어 기관의 성능을 측정할 수 있는 예비 상태로 둔다. (4) 표시장치를 통해서 완성차의 상태를 SELF LOAD 상태로 둔다. (5) 표시장치에서 NOTCH별 출력을 확인한다. (6) NOTCH1 에서부터 NOTCH 8까지 서서히 단	Section M - 기관장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 기관장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 기관장치 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 기관장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 기관장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기 준 안 유지	**미국AAR기술기준** - 기관장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 기관장치 시험에 대한 특별한 언급이 없음

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th rowspan="2">미국AAR 기술기준
Section M</th><th rowspan="2">일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>계별로 출력을 올린다.
(7) 출력값 및 기타 측정 항목들이 기준치에 맞게 현시되는지 확인한다.
(8) 시험 진행 시에 엔진 출력이 경감된 적이 있는지 확인한다.
(9) 흡기 공기 압력 측정은 N8 SELF LOAD TEST를 통해서 한다.
(10) NOTCH별 출력 확인 시 출력이 일정하게 유지되는 상태까지 확인한다.
3) 평가 기준
(1) 종합제어장치 및 표시장치에서 출력 및, 엔진속도, 대기온도, 대기압력, 좌/우측 고압연료 압력, 윤활유 입구 온도, 냉각수 온도, 흡기 공기 온도, 좌/우 터빈 전단 온도, 윤활유 압력, 냉각수 압력, 크랭크 케이스 압력, 좌/우 터보차져 속도, 흡기 공기 압력, 연료 온도를 기록하고 기준치가 있는 항목은 기준치 안에 들어오는지 비교하여 본다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.4 시운전시험

5.4.1 역행시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 역행성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
평형속도 : 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다.
3) 시험 구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>완성검</th></tr><tr><td>1</td><td>기동시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>추가노치시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>3</td><td>재역행시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>4</td><td>점착성능시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>구배기동시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>가속도시험</td><td>○</td><td>○</td></tr></table>
4) 시험 항목
(1) 기동시험
차량이 정지상태에서 기동 시 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다.
(2) 추가노치시험
차량이 기동하여 가속중인 상태에서 노치 변경시의 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.
(3) 재역행시험
차량이 주행 중 타행 및 재역행제어를 하였을 때 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.
(4) 점착성능시험
역행 중 공전발생 시의 점착제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.</td><td>5.4 시운전시험

5.4.1 역행시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 역행성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
평형속도 : 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다.
3) 시험 구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>완성검</th></tr><tr><td>1</td><td>기동시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>추가노치시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>3</td><td>재역행시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>4</td><td>점착성능시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>구배기동시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>가속도시험</td><td>○</td><td>○</td></tr></table>
4) 시험 항목
(1) 기동시험
차량이 정지상태에서 기동 시 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다.
(2) 추가노치시험
차량이 기동하여 가속중인 상태에서 노치 변경시의 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.
(3) 재역행시험
차량이 주행 중 타행 및 재역행제어를 하였을 때 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.
(4) 점착성능시험
역행 중 공전발생 시의 점착제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.</td><td>Section M

- 시운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td><td>- 시운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>국내기술기준

- 시운전 시험을 규정

미국AAR기술기준

- Section M에는 시운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준

- 시운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>미국AAR기술기준

- 시운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준

- 시운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(5) 구배기동시험 차량이 경사로 출발 시 구원/개방운전 상태에서 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다. (6) 가속도시험 출발 및 가속성능이 규정에 적합한지 확인하고, 출발 및 가속하는 중 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위하여 실시한다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 일반사항 가. 하중조건 가) 형식승인 시는 공차 및 만차 하중조건 모두 실시한다. 나) 완성검사 시는 공차 하중조건으로 한다. 나. 시험위치 가) 시험결과를 측정하기 위한 측정 차량은 동력차로 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 등이 혼합하여 설치되는 차량형식의 경우 5)-(2)-나. 측정항목의 측정이 용이한 차량으로 할 수 있다. (2) 기동시험 가. 시험조건 가) 결로, 결빙이 없는 건조선로에서 시험한다. 나) 시험 시 운전실을 교환하며 왕복 운행 조건으로 시험한다. 다) 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 라) 시험차량은 운영편성으로 한다. 나. 측정항목 가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라) 견인력 지령치 마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어 를 위한 지령치 및 달성치 사) 제어차 및 동력차의 제동압력 아) 차량의 주행가속도 자) 차량의 주행속도 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 주간제어기의 각 노치(Notch)별로 기동하여 평형속도에 도달할 때까지	(5) 구배기동시험 차량이 경사로 출발 시 구원/개방운전 상태에서 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다. (6) 가속도시험 출발 및 가속성능이 규정에 적합한지 확인하고, 출발 및 가속하는 중 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위하여 실시한다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 일반사항 가. 하중조건 가) 형식승인 시는 공차 및 만차 하중조건 모두 실시한다. 나) 완성검사 시는 공차 하중조건으로 한다. 나. 시험위치 가) 시험결과를 측정하기 위한 측정 차량은 동력차로 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 등이 혼합하여 설치되는 차량형식의 경우 5)-(2)-나. 측정항목의 측정이 용이한 차량으로 할 수 있다. (2) 기동시험 가. 시험조건 가) 결로, 결빙이 없는 건조선로에서 시험한다. 나) 시험 시 운전실을 교환하며 왕복 운행 조건으로 시험한다. 다) 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 라) 시험차량은 운영편성으로 한다. 나. 측정항목 ~~가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류~~ 나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라) 견인력 지령치 마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어 를 위한 지령치 및 달성치 사) 제어차 및 동력차의 제동압력 아) 차량의 주행가속도 자) 차량의 주행속도 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 주간제어기의 각 노치(Notch)별로 기동하여 평형속도에 도달할 때까지 기동					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
기동상태에 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기의 각 노치별로 도달한 평형속도가 규정에 적합한지 확인한다. 다) 차량이 정지상태에서 후진조작으로 기동하여 기동상태에 이상이 없어야 한다. 라) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (3) 추가노치시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 가속 중 주간제어기의 노치를 변경하였을 때 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 노치는 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (4) 재역행시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 주간제어기를 역행, 타행, 역행의 순서로 조작하였을 때 차량의 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (5) 점착성능시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가과동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 가속 중 주간제어기의 노치를 변경하였을 때 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 노치는 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. 나) 시험방법은 다음과 같다. ▷ 정지 → 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지	상태에 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기의 각 노치별로 도달한 평형속도가 규정에 적합한지 확인한다. 다) 차량이 정지상태에서 후진조작으로 기동하여 기동상태에 이상이 없어야 한다. 라) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (3) 추가노치시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 가속 중 주간제어기의 노치를 변경하였을 때 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 노치는 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (4) 재역행시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 주간제어기를 역행, 타행, 역행의 순서로 조작하였을 때 차량의 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (5) 점착성능시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가과동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 레일과 차륜사이의 점착조건이 악화되어 공전이 발생하였을 때 재점착 제어가 이상 없이 이루어져야 한다. 나) 시험방법은 다음과 같다. ▷ 정지 → 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 ▷ 정지 → 4N(정출력 영역 시작 속도)→ 살수					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
▷ 정지 → 4N(정출력 영역 시작 속도)→ 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 (6) 구배기동시험 가. 시험조건 가) 경사도가 노선최대인 경사로의 오르막에서 시험한다. 나) 시험차량을 동일한 편성의 편성열차와 연결하여 구원운전 상태로 하거나, 등가의 부하조건이 되도록 동력차의 일부를 개방한다. 나.측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 최대견인력으로 가속조작을 하였을 때 후퇴없이 기동하여야 한다. 나) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (7) 가속도시험 가. 시험조건 직선평탄구간에서 최소 2회 이상 운행하여 측정한다. 선로조건이 적절치 않을 경우 동일 구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값을 결과 값으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량을 최대견인력으로 기동, 가속시키며 측정항목을 일정한 시간간격으로 기록한다. 나) 속도 그래프에서 정토크 영역까지 도달하는데 걸리는 시간을 측정하여 속도를 그 시간으로 나눈 값을 평균가속도로 한다. 다) 수동운전 외에 자동 및 무인운전 기능이 있는 경우 각각의 운전모드에 대하여 시험한다. 라) 하중조건에 따라 측정한 평균가속도는 규정된 가속도 이상이어야 한다. 마) 측정 가속도 그래프에서 가장 큰 가속도 변화율을 보이는 구간을 선택하여 져크(Jerk)를 계산하였을 때 규정된 값을 초과하지 않아야 한다. 바) 각 기기의 동작 및 상태가 정상인가를 확인하고 이상이 없어야 한다. 사) 역행지령 후 견인력이 발생하기까지의 지연시간을 측정한다.	→ 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 (6) 구배기동시험 가. 시험조건 가) 경사도가 노선최대인 경사로의 오르막에서 시험한다. 나) 시험차량을 동일한 편성의 편성열차와 연결하여 구원운전 상태로 하거나, 등가의 부하조건이 되도록 동력차의 일부를 개방한다. 나.측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 최대견인력으로 가속조작을 하였을 때 후퇴없이 기동하여야 한다. 나) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (7) 가속도시험 가. 시험조건 직선평탄구간에서 최소 2회 이상 운행하여 측정한다. 선로조건이 적절치 않을 경우 동일 구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값을 결과 값으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량을 최대견인력으로 기동, 가속시키며 측정항목을 일정한 시간간격으로 기록한다. 나) 속도 그래프에서 정토크 영역까지 도달하는데 걸리는 시간을 측정하여 속도를 그 시간으로 나눈 값을 평균가속도로 한다. 다) 수동운전 외에 자동 및 무인운전 기능이 있는 경우 각각의 운전모드에 대하여 시험한다. 라) 하중조건에 따라 측정한 평균가속도는 규정된 가속도 이상이어야 한다. 마) 측정 가속도 그래프에서 가장 큰 가속도 변화율을 보이는 구간을 선택하여 져크(Jerk)를 계산하였을 때 규정된 값을 초과하지 않아야 한다. 바) 각 기기의 동작 및 상태가 정상인가를 확인하고 이상이 없어야 한다. 사) 역행지령 후 견인력이 발생하기까지의 지연시간을 측정한다.				
5.4.2 제동시험	5.4.2 제동시험	Section M		국내기술기준	기준안	미국AAR기술기준

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계 적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다. (2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상. (3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동. (4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동. (5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의 한계 (6) 비상제동 : 열차가 비상상황이 발생 시에 제동을 체결하여 급히 정차하는 제동 (7) 공주시간 : 제동지령이 발생한 순간부터 제동작용이 효과적으로 이루어지는 순간까지의 시간을 측정하여 유효제동이 신속히 이루어지는 시간 (8) 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49.0KPa(또는 0.5kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간 3) 참고규격 (1) IEC 62313:~~2012~~ Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006 : 시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133, 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. - 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험" ~~(4) UIC 610, Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (4) KS B 5305 : 브르돈관 압력계 (5) KS C 0704 : 제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (6) KS R 9144 : 철도차량부품의 진동시험 방법 (7) KS R 9146 : 철도차량부품의 충격시험 방법 (8) KS R 9156 : 철도차량용 전자기기의 시험통칙 (9) KS R 9213 : 철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (10) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의	1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계 적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다. (2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상. (3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동. (4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동. (5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의 한계 (6) 비상제동 : 열차가 비상상황이 발생 시에 제동을 체결하여 급히 정차하는 제동 (7) 공주시간 : 제동지령이 발생한 순간부터 제동작용이 효과적으로 이루어지는 순간까지의 시간을 측정하여 유효제동이 신속히 이루어지는 시간 (8) 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49.0KPa(또는 0.5kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간 3) 참고규격 (1) IEC 62313:~~2012~~ Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006 : 시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133, 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. - 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험" ~~(4) UIC 610, Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (4) KS B 5305 : 브르돈관 압력계 (5) KS C 0704 : 제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (6) KS R 9144 : 철도차량부품의 진동시험 방법 (7) KS R 9146 : 철도차량부품의 충격시험 방법 (8) KS R 9156 : 철도차량용 전자기기의 시험통칙 (9) KS R 9213 : 철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (10) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의	- 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	- 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 참고 제69조 제동 장치 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항 제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호	- 제동 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음	유지	- 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 - AAR MSRP Section E “Brakes and Brake Equipment(300, 400 and 4000 Series)”의 추가 검토가 필요 일본기술기준 - 제동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 참고 [해석기준] 1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행 중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
공급 전압 (11) IEC 62313~~:2009~~ Railway applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock (12) EN 14531-1~~:2005~~ Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (13) EN 14531-6~~:2009~~ Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(15) EN 15328:2005 Railway applications. Braking. Brake pads~~ (14) EN 16185-2:Railway applications. Braking systems of multiple unit trains. Test methods ~~(16) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 사험 방법~~ (15) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (16) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (17) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (18) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (19) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (20) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (21) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (22) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (23) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (24) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통	공급 전압 (11) IEC 62313~~:2009~~ Railway applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock (12) EN 14531-1~~:2005~~ Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (13) EN 14531-6~~:2009~~ Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(15) EN 15328:2005 Railway applications. Braking. Brake pads~~ (14) EN 16185-2:Railway applications. Braking systems of multiple unit trains. Test methods ~~(16) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 사험 방법~~ (15) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (16) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (17) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (18) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (19) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (20) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (21) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (22) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (23) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (24) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통		및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.			(2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. (기관차, 여객차는 적차 제동율 70/100이상, *브레이크 비율 70 / 100은 최고 속도 95km/h 정도에서 감속하고 600m 이내에서 정지 할 것으로 예상.) (4) 전후에 운전실(승무원실 중 주로 동력차를 조종하는 승무원이 승무하여 역행제어 등을 하는 것을 말한다. 이하같다)을 설비한 기관차에 있어서는 운전하는 혹의 운전실에서 제동력을 얻을 수 없을 경우에는 발차할 수 없는 구조일 것. 4 유치 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 유치 브레이크 장치는 유치중인 차량의 전동을 방지하기 위해 핸드 브레이크 장치, 차측 브레이크 장치나 기타 이것들과 동등이상의 성능을 가진 것일 것. (2) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 브레이크의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. 동력원으로서 공기를 이용하는 경우 ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (25) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (26) UIC 544-1:Brakes - Braking power (27) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (28) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (29) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EB0) 4) 시험열차의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 시운전차량은 영업편성 단위로 편성되어야 한다. 시험에서 사용되는 기능품들은 단품 및 구성품 상태와 완성차량 제동시험의 각각의 규격서에서 요구하는 성능을 만족하는 시험차량을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 영업 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하고 영업운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1)시험 및 분석 조건 가. 시험조건 가) 선로는 평탄하고 직선인 선로에서 실시한다. (가) 경사(gradient):±4㎜/m 이내 (나) 휘어짐(twist):없음 (다) 곡선반경: 20,000m 이상 (다만, 시험노선 조건에 따라 조정할 수 있다) (라) 터널:없음 (마) 선로 점착 상태:건조/습윤 (젖은 레일조건) ※ 선로는 기름이나 기타 이물질에 노출되지 않아야함 나) 선로조건이 적절치 않을 경우 동일구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값의 평균치를 결과값으로 하거나, 측정된 감속도의	신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (25) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (26) UIC 544-1:Brakes - Braking power (27) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (28) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (29) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EB0) 4) 시험열차의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 시운전차량은 영업편성 단위로 편성되어야 한다. 시험에서 사용되는 기능품들은 단품 및 구성품 상태와 완성차량 제동시험의 각각의 규격서에서 요구하는 성능을 만족하는 시험차량을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 영업 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하고 영업운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1)시험 및 분석 조건 가. 시험조건 가) 선로는 평탄하고 직선인 선로에서 실시한다. (가) 경사(gradient):±4㎜/m 이내 (나) 휘어짐(twist):없음 (다) 곡선반경: 20,000m 이상 (다만, 시험노선 조건에 따라 조정할 수 있다) (라) 터널:없음 (마) 선로 점착 상태:건조/습윤 (젖은 레일조건) ※ 선로는 기름이나 기타 이물질에 노출되지 않아야함 나) 선로조건이 적절치 않을 경우 동일구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값의 평균치를 결과값으로 하거나, 측정된 감속도의 구배조건에 해당하는 보상치를				가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. **[해설]** ① 상용 브레이크 장치는 모든 차량에 설치하는 브레이크 장치이다. 이 기능 요건 중에는 비상시의 정지기능(일반적으로 「비상 브레이크」라고 칭하고 있는 것)까지 포함한다. (3) 해석기준 〔기본항목〕 3은 상용하는 브레이크의 기본적 요건인 감속, 정지, 정지유 지, 전차륜 작용, 브레이크의 강도 등과 함께 동력원으로서의 필요한 요건에 대해 기 술하고 있다. ① 상기 중 「전차륜에 작용」이라고 되어 있는데, 예외적으로 「도륜 및 종륜, 특수 차의 일부 차륜 등」을 제외하고 있다. 이 경우의 「도륜 및 종륜」에는 축중 경감 만을 목적으로 하는 차륜을 포함한다. 또한 「특수차의 일부 차륜」이

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
구배조건에 해당하는 보상치를 적용한다. 다) 차량조건은 제동시험 이전에 다음 사항에 대한 정상작동 시험이 완료되어야 함. (가) 제동시스템의 페일-세이프 모드 동작개념을 적용하여 장치의 고장 발생 시 백업 기능 정상작동 (나) 보조제동 지령 계통의 제동 장치에 대한 정상작동 라) 기계제동 및 전기제동을 구분하여 실시할 수 있어야 한다. 전기제동에서 가선은 열차운행에 필요한 충분한 전원을 공급할 수 있고, 전기제동 시에 회생전력을 가선에서 수용이 가능하여야 한다. 마) 시험횟수는 동일 속도에서 최소 2회 이상 실시하는 것을 원칙으로 하며 필요 시 또는 발주자의 요구 시에 따라 다르게 적용할 수 있다. 바) 시험차량은 영업운영 열차편성으로 구성한다. 사) 하중조건은 공차(과제동 및 활주 발생) 및 만차조건(최대제동)에서 실시한다. 아) 기후조건은 건조 및 습윤 상태로 실시하되 여건이 어려울 경우는 모의로 습윤 조건을 제공하여 모의시험으로 실시한다.(습기조건<Wet Rail>은 젖은 레일 상태를 위하여 Ethylene Glycogen과 물의 혼합액을 사용할 수 있다. 습기조건시험은 첫 번째 휠셋의 바로 앞 두 레일 면에 각각 15L/h(리터/시간)의 혼합액을 뿌리면서 시험을 수행한다.) 나. 분석 조건 가) 본 시험은 KS C IEC 61133에 의거하여 편성된 열차를 각기 다른 선로 점착조건에 제동성능을 측정하는데 있다. 시험 중에는 활주 방지 시스템을 가동시켜 정확한 정지거리와 기능의 동작 여부를 확인한다. 나) 시험결과 보고서에는 중량과 차륜의 지름, 모터블록과 슬립방지 프로그램의 색인과 버전 정보가 표시되어야 한다. 다) 정확한 검증을 위하여 다음 사항도 기재되어야 한다. 동력차 번호, 동력 대차의 제동	적용한다. 다) 차량조건은 제동시험 이전에 다음 사항에 대한 정상작동 시험이 완료되어야 함. (가) 제동시스템의 페일-세이프 모드 동작개념을 적용하여 장치의 고장 발생 시 백업 기능 정상작동 (나) 보조제동 지령 계통의 제동 장치에 대한 정상작동 ~~라) 기계제동 및 전기제동을 구분하여 실시할 수 있어야 한다. 전기제동에서 가선은 열차운행에 필요한 충분한 전원을 공급할 수 있고, 전기제동 시에 회생전력을 가선에서 수용이 가능하여야 한다.~~ 마) 시험횟수는 동일 속도에서 최소 2회 이상 실시하는 것을 원칙으로 하며 필요 시 또는 발주자의 요구 시에 따라 다르게 적용할 수 있다. 바) 시험차량은 영업운영 열차편성으로 구성한다. 사) 하중조건은 공차(과제동 및 활주 발생) 및 만차조건(최대제동)에서 실시한다. 아) 기후조건은 건조 및 습윤 상태로 실시하되 여건이 어려울 경우는 모의로 습윤 조건을 제공하여 모의시험으로 실시한다.(습기조건<Wet Rail>은 젖은 레일 상태를 위하여 Ethylene Glycogen과 물의 혼합액을 사용할 수 있다. 습기조건시험은 첫 번째 휠셋의 바로 앞 두 레일 면에 각각 15L/h(리터/시간)의 혼합액을 뿌리면서 시험을 수행한다.) 나. 분석 조건 가) 본 시험은 KS C IEC 61133에 의거하여 편성된 열차를 각기 다른 선로 점착조건에 제동성능을 측정하는데 있다. 시험 중에는 활주 방지 시스템을 가동시켜 정확한 정지거리와 기능의 동작 여부를 확인한다. 나) 시험결과 보고서에는 중량과 차륜의 지름, 모터블록과 슬립방지 프로그램의 색인과 버전 정보가 표시되어야 한다. 다) 정확한 검증을 위하여 다음 사항도 기재되어야 한다. 동력차 번호, 동력 대차의 제동슈(Brake Shoe) 또는 제동패드					란 브레이크 를 작용시킴으로써 원래의 기능이 발휘되지 않는 등의 차륜(PQ축 등)을 말한다. ② 브레이크의 강도를 「제동율」로 정의하고 있는데, 표 중 「제동율 70/100」이란 최고속도 95km/h정도부터 감속하여 600m이내에 정지할 수 있는 것을 상정하고 있다. 따라서 70/100을 달성하지 못하는 증기기관차 등은 600m로 정지할 수 있는 최고속도를 설정함으로써 예외적으로 50/100으로 하고 있다. 그 밖의 차량의 25/100도 동일한 사고방식이다. 또한 영업운전 중을 상정하고 있기 때문에 정원 승차를 원칙으로 하고, 상용 브레이크 장치는 제동율을 「적차 제동율」로 정의하고 있다.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
슈(Brake Shoe) 또는 제동패드(Brake Pad) 및 부수차(제어차 포함) 대차의 제동 패드(Brake Pad)의 종류 라) 시험은 새로운 제동 슈(Brake Shoe)나 제동 패드(Brake Pad)를 가지고 시행되어야한다. 시험 후에는 제동 디스크, 패드, 슈의 상태와 차륜의 눌림 정도를 검사하여야 한다. 마) 제어장치의 제동력 분배에 따라 공기제동, 저항제동(있는 경우에 한함), 회생제동을 조합하여 제동이 작용되게 한다. 바) 전기제동모드(회생, 저항)의 선정은 시험조건에 따라 선정한다. 사) 제동을 체결하기 전에 차량의 속도는 시험할 속도에 가능한 근접하도록 한다. 제동 체결 시의 열차 속도(V km/h)는 일정하여야 하며, 시험하고자 하는 속도 V0 에 대하여 ±3 km/h (KS C IEC 61133) 이하이어야 한다. 제동의 체결 신호에 따라 시험에 필요한 제동이 작용되도록 한다. 아) 측정된 제동거리는 미터(meter)로 표시하며, 매 시험마다 기록되어야 한다. 자) 제동 작용시 시간에 따른 속도변화 곡선이 기록되어야 한다. 차) 시험시 제동압력의 충기와 완해가 정상적으로 작동하는지 확인한다. 카) 감속동력모드는 모터블록 1대를 강제로 분리하여 설정한다. 타) 순수 공기제동시험은 시험속도에 도달한 후 모터블록을 차단하고 순수 공기제동을 체결하여 시험한다. 파) 제동거리 측정이 실제적으로 평탄선이 아닌 경우, 직선구간의 구배변화가 ±4 mm/m (KS C IEC 61133) 이하 이어야 한다. 다만, 평탄선의 조건을 충족하기 어려울 경우는 신청자(제작자)와 협의하여 시험하되 선로구배 조건에 따른 보정과 속도에 대한 제동거리 편차는 보정되어야 한다. 하) 활주 시험은 젖은 레일(Wet Rail) 조건의 비상제동시험 과정에서 함께 수행하며, 차축 속도를 측정하여 차륜활주가 발생하는 경우 활주방지장치의 작동 및	(Brake Pad) 및 부수차(제어차 포함) 대차의 제동 패드(Brake Pad)의 종류 라) 시험은 새로운 제동 슈(Brake Shoe)나 제동 패드(Brake Pad)를 가지고 시행되어야한다. 시험 후에는 제동 디스크, 패드, 슈의 상태와 차륜의 눌림 정도를 검사하여야 한다. 마) 제어장치의 제동력 분배에 따라 공기제동, 저항제동(있는 경우에 한함), ~~회생제동~~을 조합하여 제동이 작용되게 한다. 바) 전기제동모드(~~회생,~~ 저항)의 선정은 시험조건에 따라 선정한다. 사) 제동을 체결하기 전에 차량의 속도는 시험할 속도에 가능한 근접하도록 한다. 제동 체결 시의 열차 속도(V km/h)는 일정하여야 하며, 시험하고자 하는 속도 V0 에 대하여 ±3 km/h (KS C IEC 61133) 이하이어야 한다. 제동의 체결 신호에 따라 시험에 필요한 제동이 작용되도록 한다. 아) 측정된 제동거리는 미터(meter)로 표시하며, 매 시험마다 기록되어야 한다. 자) 제동 작용시 시간에 따른 속도변화 곡선이 기록되어야 한다. 차) 시험시 제동압력의 충기와 완해가 정상적으로 작동하는지 확인한다. 카) 감속동력모드는 모터블록 1대를 강제로 분리하여 설정한다. 타) 순수 공기제동시험은 시험속도에 도달한 후 모터블록을 차단하고 순수 공기제동을 체결하여 시험한다. 파) 제동거리 측정이 실제적으로 평탄선이 아닌 경우, 직선구간의 구배변화가 ±4 mm/m (KS C IEC 61133) 이하 이어야 한다. 다만, 평탄선의 조건을 충족하기 어려울 경우는 신청자(제작자)와 협의하여 시험하되 선로구배 조건에 따른 보정과 속도에 대한 제동거리 편차는 보정되어야 한다. 하) 활주 시험은 젖은 레일(Wet Rail) 조건의 비상제동시험 과정에서 함께 수행하며, 차축 속도를 측정하여 차륜활주가 발생하는 경우 활주방지장치의 작동 및 재점착이 이루어 짐을 확인한다.					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
재점착이 이루어 짐을 확인한다. (2) 시험의 분류(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) 가. 제동성능시험 가) 상용제동시험(공기제동, 저항제동, 회생제동, 혼합제동, 감소제동) 나) 비상제동시험(마스콘, 비상스윗치, 공기제동, 혼합제동, 감소제동) 다) 전체제동시스템 3/4제동시험(비상회생제동, 비상저항제동, 상용저항제동) 나. 제동력 블렌딩 동작시험 다. 활주방지장치시험(차륜활주보정) 라. 차상신호장치에 의한 비상제동시험 마. 고장열차 구원운전시험 (3) 시험방법 가. 제동성능시험 가) 상용제동시험 (가) 제동거리 측정시험 (나) 감속도 측정시험(기계제동+전기제동) (다) 감속도 측정시험(전기제동) (라) 공주시간 측정시험 (마) 져크 한계 측정 나) 비상제동시험 (가) 비상제동거리 측정시험 (나) 감속도 측정시험(기계제동+전기제동) (다) 감속도 측정시험(전기제동) (라) 공주시간 측정시험 (마) 제동온도측정시험 (바) 제동실린더압력 측정시험 (사) 회생제동력 측정시험 (아) 차상신호장치에 의한 비상제동시험 열차 허용최고속도 이상으로 가속시 차상신호감지에 의한 비상제동거리를 측정한다. (자) 순수공기제동시험 다) 전체제동시스템 3/4 제동시험 (가) 전체 제동시스템 (동력차와 부수대차)의 3/4만으로 제동을 체결한다. (나) 고장의 구현은 부수대차는 공압을 차단하고, 동력대차는 강제로 모터블록을 차단한다. 나. 제동블렌딩 동작시험 상용제동 조건에서 제동블렌딩장치의 동작 전,후의 제동거리에 변화가 없음을 확인한다.	(2) 시험의 분류(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) 가. 제동성능시험 가) 상용제동시험(공기제동, 저항제동, ~~회생제동,~~ 혼합제동, 감소제동) 나) 비상제동시험(마스콘, 비상스윗치, 공기제동, 혼합제동, 감소제동) 다) 전체제동시스템 3/4제동시험(~~바상회생제동,~~ 비상저항제동, 상용저항제동) 나. 제동력 블렌딩 동작시험 다. 활주방지장치시험(차륜활주보정) 라. 차상신호장치에 의한 비상제동시험 마. 고장열차 구원운전시험 (3) 시험방법 가. 제동성능시험 가) 상용제동시험 (가) 제동거리 측정시험 (나) 감속도 측정시험(기계제동+전기제동) (다) 감속도 측정시험(전기제동) (라) 공주시간 측정시험 (마) 져크 한계 측정 나) 비상제동시험 (가) 비상제동거리 측정시험 (나) 감속도 측정시험(기계제동+전기제동) (다) 감속도 측정시험(전기제동) (라) 공주시간 측정시험 (마) 제동온도측정시험 (바) 제동실린더압력 측정시험 ~~(사) 회생제동력 측정시험~~ (사) 차상신호장치에 의한 비상제동시험 열차 허용최고속도 이상으로 가속시 차상신호감지에 의한 비상제동거리를 측정한다. (자) 순수공기제동시험 다) 전체제동시스템 3/4 제동시험 (가) 전체 제동시스템 (동력차와 부수대차)의 3/4만으로 제동을 체결한다. (나) 고장의 구현은 부수대차는 공압을 차단하고, 동력대차는 강제로 모터블록을 차단한다. 나. 제동블렌딩 동작시험 상용제동 조건에서 제동블렌딩장치의 동작 전,후의 제동거리에 변화가 없음을 확인한다. 다. 활주방지장치시험(차륜활주보정) 가) 선로조건은 습윤레일(Wet Rail)					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
다. 활주방지장치시험(차륜활주보정) 가) 선로조건은 습윤레일(Wet Rail)에서 실시하며 중량조건은 만차 중량 조건으로 실시한다. 나) 열차속도를 최고속도 또는 임의속도로 유지한다. 다) 제동체결전에 살수장치의 코크를 열어 살수한다. 라) 비상제동을 체결하고 정지시까지 유지한다. 마) 차축 속도 및 제동실린더 압력을 측정하여 활주 발생 시 활주방지장치의 작동 및 재점착 여부가 패턴그래프와 일치하는지 확인한다. 라. 고장열차 구원운전시험 구원 및 피구원 운전시 공기 및 전기 등을 연결하고, 주행중 제동시험을 구원 및 피구원 차량의 제동이 정상적으로 제어되는지 확인한다. 가) 신규 차량으로 기존 차량 구원 연결 시 (동일형식) 신규 차량 (구원차량) — 기존 차량 (피구원차량) 나) 기존차량으로 신규차량을 구원 연결 시 (동일형식) 기존 차량 (구원차량) — 신규 차량 (피구원차량) 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 열차번호 및 열차편성 차호 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	에서 실시하며 중량조건은 만차 중량 조건으로 실시한다. 나) 열차속도를 최고속도 또는 임의속도로 유지한다. 다) 제동체결전에 살수장치의 코크를 열어 살수한다. 라) 비상제동을 체결하고 정지시까지 유지한다. 마) 차축 속도 및 제동실린더 압력을 측정하여 활주 발생 시 활주방지장치의 작동 및 재점착 여부가 패턴그래프와 일치하는지 확인한다. 라. 고장열차 구원운전시험 구원 및 피구원 운전시 공기 및 전기 등을 연결하고, 주행중 제동시험을 구원 및 피구원 차량의 제동이 정상적으로 제어되는지 확인한다. 가) 신규 차량으로 기존 차량 구원 연결 시 (동일형식) 신규 차량 (구원차량) — 기존 차량 (피구원차량) 나) 기존차량으로 신규차량을 구원 연결 시 (동일형식) 기존 차량 (구원차량) — 신규 차량 (피구원차량) 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 열차번호 및 열차편성 차호 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.4.3 최고속도시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 최고속도성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 목적 최고속도시험을 실시하여 규정에 만족하는지를 확인하고, 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위해 실시한다. 3) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건	**5.4.3 최고속도시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 최고속도성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 목적 최고속도시험을 실시하여 규정에 만족하는지를 확인하고, 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위해 실시한다. 3) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건	Section M - 최고속도 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 최고속도 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 최고속도 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 최고속도 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 최고속도 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 최고속도 시험에 대한 특

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
가. 차량은 만차 하중조건으로 실시한다. 나. 시험구간은 역간거리가 비교적 길고 최고속도 주행이 용이한 평탄선로 구간을 선정하며 구배나 곡선이 있을 경우 그에 따른 보정치를 사용한다. 다. 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 라. 시험차량은 운영편성으로 구성한다. (2) 측정항목 가. 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나. 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다. 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라. 견인력 지령치 마. 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바. 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사. 제어차 및 동력차의 제동압력 아. 차량의 주행가속도 자. 차량의 주행속도 (3) 시험방법 및 평가기준 가. 차량을 최대견인력으로 최고속도까지 가속시키며 3)-(2)의 측정항목을 기록한다. 나. 차량의 최고속도 도달을 확인하고 감속시킨다. 다. 최고속도 주행 중 각 기기의 동작 및 상태가 정상적이어야 하며 최고속도가 규정된 값 이상이어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (5) 사용한 필터특성 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	가. 차량은 만차 하중조건으로 실시한다. 나. 시험구간은 역간거리가 비교적 길고 최고속도 주행이 용이한 평탄선로 구간을 선정하며 구배나 곡선이 있을 경우 그에 따른 보정치를 사용한다. ~~다. 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다.~~ 다. 시험차량은 운영편성으로 구성한다. (2) 측정항목 ~~가. 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류~~ 가. 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 나. 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 다. 견인력 지령치 라. 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 마. 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 바. 제어차 및 동력차의 제동압력 사. 차량의 주행가속도 아. 차량의 주행속도 (3) 시험방법 및 평가기준 가. 차량을 최대견인력으로 최고속도까지 가속시키며 3)-(2)의 측정항목을 기록한다. 나. 차량의 최고속도 도달을 확인하고 감속시킨다. 다. 최고속도 주행 중 각 기기의 동작 및 상태가 정상적이어야 하며 최고속도가 규정된 값 이상이어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (5) 사용한 필터특성 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항			일본기술기준 - 최고속도 시험에 대한 특별한 언급이 없음		별한 언급이 없음
5.4.4 집전시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS C IEC 60494-1 및 IEC 62499를 따르며 주요용어는 다음과 같다. (1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다.	~~5.4.4 집전시험~~ ~~1) 적용범위~~ ~~해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.~~ ~~2) 용어정의~~ ~~용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS C IEC 60494-1 및 IEC 62499를 따르며 주요용어는 다음과 같다.~~ ~~(1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다.~~	Section M - 집전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 집전 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 집전 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 집전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 집전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 집전 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체 (3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다. (4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모 부분으로 가공 전차선과 접촉한다. 3) 참고규격 다음의 규격은 이 시험방법에 인용됨으로써 이 시험방법의 일부를 구성한다. 이러한 인용규격 중 발행연도가 표기되어 있는 규격은 해당 연도의 발행판 만이 이 시험방법을 구성하는 것으로 하고, 그 이후의 개정판이나 추가분은 적용하지 않는다. 발행연도를 표기하지 않은 규격은 그 최신판을 적용한다. (1) KS C IEC 60494-1,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치-제2부 : 도시철도 차량용 집전장치 (2) IEC 62486:Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) (3) EN 50317:Railway applications. Current collection systems. Requirements for and validation of measurements of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line (4) EN 50318:Railway applications. Current collection systems. Validation of simulation of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line (5) KS C IEC 60913:철도용 전기 설비-전기 견인용 가공 급전선로 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차량에 장착된 장치별로 실시한다. 다. 시험하중은 만차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되	~~형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다.~~ ~~(2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체~~ ~~(3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다.~~ ~~(4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모 부분으로 가공 전차선과 접촉한다.~~ ~~3) 참고규격~~ ~~다음의 규격은 이 시험방법에 인용됨으로써 이 시험방법의 일부를 구성한다. 이러한 인용규격 중 발행연도가 표기되어 있는 규격은 해당 연도의 발행판 만이 이 시험방법을 구성하는 것으로 하고, 그 이후의 개정판이나 추가분은 적용하지 않는다. 발행연도를 표기하지 않은 규격은 그 최신판을 적용한다.~~ ~~(1) KS C IEC 60494-1, -2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치 제2부 : 도시철도 차량용 집전장치~~ ~~(2) IEC 62486:Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access)~~ ~~(3) EN 50317:Railway applications. Current collection systems. Requirements for and validation of measurements of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line~~ ~~(4) EN 50318:Railway applications. Current collection systems. Validation of simulation of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line~~ ~~(5) KS C IEC 60913:철도용 전기 설비-전기 견인용 가공 급전선로~~ ~~4) 시험 방법~~ ~~(1) 차량 조건~~ ~~가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.~~ ~~나. 측정은 차량에 장착된 장치별로 실시한다.~~ ~~다. 시험하중은 만차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.~~ ~~라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되~~			- 집전 시험에 대한 특별한 언급이 없음		

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>어 있어야 한다.
(2) 시험항목
측정항목은 다음 표와 같다.
<table><tr><th>순번</th><th>시험항목</th><th>형식승</th></tr><tr><td>1</td><td>동작시험</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>기밀시험</td><td>○</td></tr><tr><td>3</td><td>집전헤드추종성시험</td><td>○</td></tr><tr><td>4</td><td>접은상태유지력시험</td><td>○</td></tr><tr><td>5</td><td>압상력시험</td><td>○</td></tr><tr><td>6</td><td>상승시간시험</td><td>○</td></tr><tr><td>7</td><td>집전장치편향시험</td><td>○</td></tr><tr><td>8</td><td>전류집전시험 (접촉력 측정)</td><td>○</td></tr></table>
(3) 시험 장비
가. 관련시험 전용/범용 장비
나. 전류집전 시험에 시용되는 시험 장비는 EN 50317에 의한 정확도를 보증할 것
(4) 시험방법
가. 측정항목의 1~7번 항목은 완성차 시험의 집전시험과 동일하게 시행한다. 단, 시운전 시험의 마지막 부분에서 시행한다.
나. 전류집전시험
가) 시험조건
(가) 시험 준비를 위한 지붕 위 계측장비의 점검이 필요한 경우, 반드시 가선 전원을 차단하고 가선을 접지 조치한 후에 열차 지붕에서 점검 작업을 시행한다.
(나) 집전시험은 고전압 환경에서 수행되므로 안전책임자에 의해 안전 수칙의 준수 상태를 확인받은 후 시험을 시행한다.
나) 시험방법
(가) IEC 62486에 따라 접촉력을 측정한다.
(나) 접촉력은 공력 및 계측기에 의한 영향을 고려하여야 하며 보상방법을 제시토록 한다.
(다) 최대운행속도에서 최소 10㎞ 이상의 구간 데이터를 이용하며 아크측정 시는 만차조건에서의 정격전력의 30%이상으로 견인시에 측정한다.
(라) 이선율 측정은 측정된 평균 접촉력(Fmean)에서 3배 표준편차(σ)를 뺀 값, 즉 Fmean-3σ값을 평가하는 접</td><td>~~어 있어야 한다.~~
~~(2) 시험항목~~
~~측정항목은 다음 표와 같다.~~
<table><tr><th>순번</th><th>시험항목</th><th>형식승</th></tr><tr><td>1</td><td>동작시험</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>기밀시험</td><td>○</td></tr><tr><td>3</td><td>집전헤드추종성시험</td><td>○</td></tr><tr><td>4</td><td>접은상태유지력시험</td><td>○</td></tr><tr><td>5</td><td>압상력시험</td><td>○</td></tr><tr><td>6</td><td>상승시간시험</td><td>○</td></tr><tr><td>7</td><td>집전장치편향시험</td><td>○</td></tr><tr><td>8</td><td>전류집전시험 (접촉력 측정)</td><td>○</td></tr></table>
~~(3) 시험 장비~~
~~가. 관련시험 전용/범용 장비~~
~~나. 전류집전 시험에 시용되는 시험 장비는 EN 50317에 의한 정확도를 보증할 것~~
~~(4) 시험방법~~
~~가. 측정항목의 1~7번 항목은 완성차 시험의 집전시험과 동일하게 시행한다. 단, 시운전 시험의 마지막 부분에서 시행한다.~~
~~나. 전류집전시험~~
~~가) 시험조건~~
~~(가) 시험 준비를 위한 지붕 위 계측장비의 점검이 필요한 경우, 반드시 가선 전원을 차단하고 가선을 접지 조치한 후에 열차 지붕에서 점검 작업을 시행한다.~~
~~(나) 집전시험은 고전압 환경에서 수행되므로 안전책임자에 의해 안전 수칙의 준수 상태를 확인받은 후 시험을 시행한다.~~
~~나) 시험방법~~
~~(가) IEC 62486에 따라 접촉력을 측정한다.~~
~~(나) 접촉력은 공력 및 계측기에 의한 영향을 고려하여야 하며 보상방법을 제시토록 한다.~~
~~(다) 최대운행속도에서 최소 10㎞아상의 구간 데이터를 이용하며 아크측정 시는 만차조건에서의 정격전력의 30%이상으로 견인시에 측정한다.~~
~~(라) 이선율 측정은 측정된 평균 접촉력(Fmean)에서 3배 표준편차(σ)를 뺀 값, 즉 Fmean-3σ값을 평가하는 접촉력 평가법과, "아크(Arc) 지속시간 누적 합/전체 주행시간"으로 평가하는 "아크 평가법" 2가지 중 선택</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
촉력 평가법과, “아크(Arc) 지속시간 누적 합/전체 주행시간”으로 평가하는 “아크 평가법” 2가지 중 선택적 적용이 가능하다. 접촉력 평가법을 적용하는 것을 우선하나 시험환경 등을 고려하여 아크 평가법을 사용할 수 있다. (마) 최대접촉력 측정은 측정된 평균 접촉력(Fmean)에서 3배 표준편차를 더한 값, 즉 Fmean+3σ값을 평가하는 접촉력 평가법으로 계산된다. (바) 주습판 온도를 정차 시 30분 이상 및 주행시 측정하여 기록한다. (사) 상/하행선 동일하게 측정하며 분석거리를 최소 10Km 이상으로 한다. (아) 개활지 및 터널을 구분하여 측정기록하며 판정은 개활지 시험결과로만 판정한다. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 및 특성(개활지, 터널 표시) (4) 주행속도 (5) 측정자 (6) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 계산 근거 및 계산결과 (9) 기타 특이사항	~~적 적용이 가능하다. 접촉력 평가법을 적용하는 것을 우선하나 시험환경 등을 고려하여 아크 평가법을 사용할 수 있다.~~ ~~(마) 최대접촉력 측정은 측정된 평균 접촉력(Fmean)에서 3배 표준편차를 더한 값, 즉 Fmean+3σ값을 평가하는 접촉력 평가법으로 계산된다.~~ ~~(바) 주습판 온도를 정차 시 30분 이상 및 주행시 측정하여 기록한다.~~ ~~(사) 상/하행선 동일하게 측정하며 분석거리를 최소 10Km 이상으로 한다.~~ ~~(아) 개활지 및 터널을 구분하여 측정기록하며 판정은 개활지 시험결과로만 판정한다.~~ ~~5) 결과의 분석~~ ~~(1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다.~~ ~~(2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다.~~ ~~6) 시험기록~~ ~~기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.~~ ~~(1) 측정일시 및 기후~~ ~~(2) 차량편성상태 및 측정차량~~ ~~(3) 측정구간 및 특성(개활지, 터널 표시)~~ ~~(4) 주행속도~~ ~~(5) 측정자~~ ~~(6) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도~~ ~~(7) 측정항목별 결과~~ ~~(8) 계산 근거 및 계산결과~~ ~~(9) 기타 특이사항~~					
5.4.5 유도장애시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 유도장애에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) IEC/TS 62597 : 인체의 노출되는 철도환경의 전기, 전자 장치에서 방사되는 자기장의 측정 절차 (2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항 (3) KS C IEC 62236-2, IEC 62236-2 :철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철	**5.4.5 유도장애시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 유도장애에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) IEC/TS 62597 : 인체의 노출되는 철도환경의 전기, 전자 장치에서 방사되는 자기장의 측정 절차 (2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항 (3) KS C IEC 62236-2, IEC 62236-2 :철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철	Section M - “S-590 기관차전자시스템구성” 규격에서 EMI를 언급하고 있음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **S-590 기관차 전자 시스템 구성** 6.4 환경 요구 사항 6.4.1 환경 조건 이 시스템을 위해 구축된 구성 요	- 유도장애 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 유도장애 시험을 규정 미국AAR기술기준 - S-5702에 지정된 EMI 한계 준수를 규정 - MSRP Section K, Standard S-5702,	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 집전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- MSRP Section K, Standard S-5702, “Railroad Electronics Environmental Requirements.”규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준

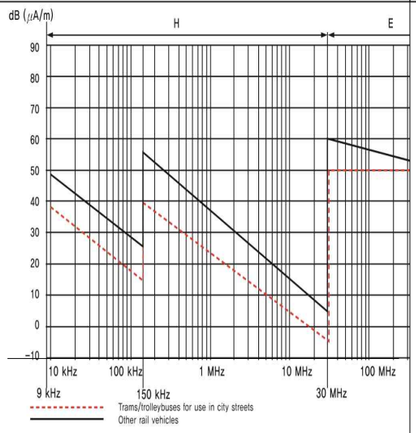
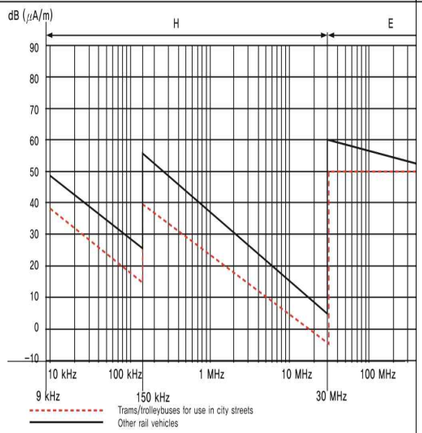
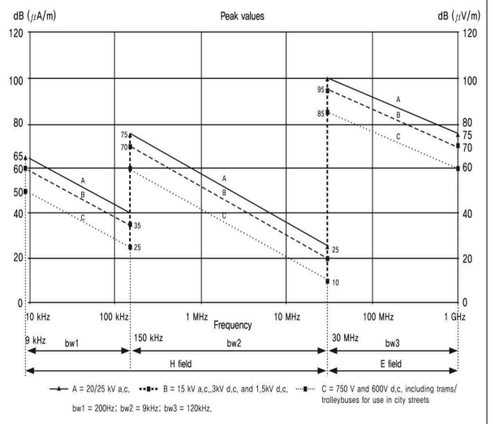
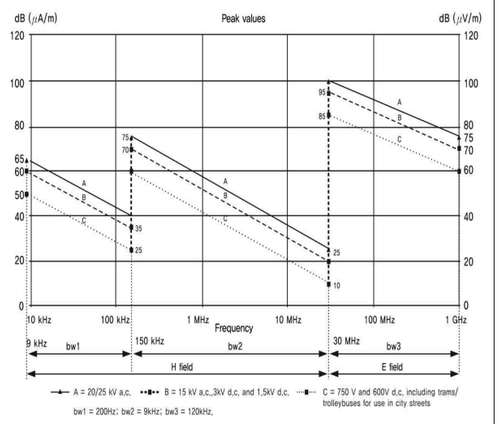
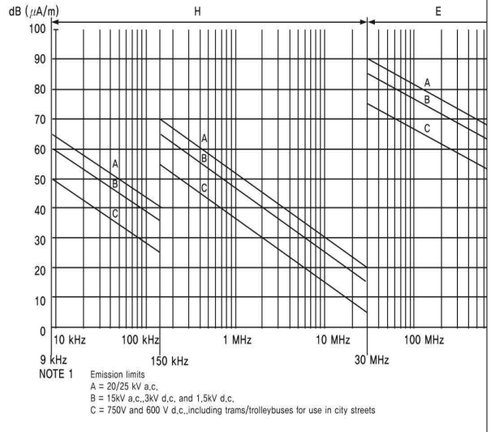
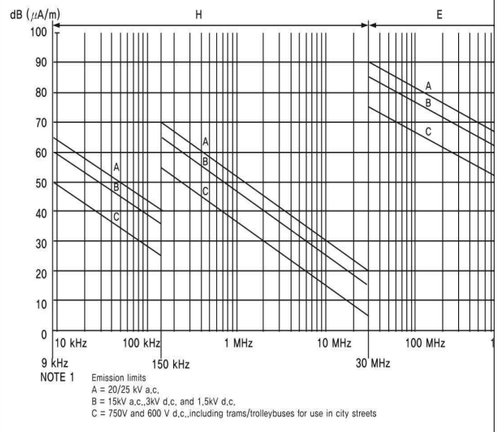
<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>도 시스템에서 외부로 나가는 방출
(4) KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1:철도용 전기자기적합성 - 제3-1부 : 철도차량 - 열차 및 공차
3) 시험 방법 및 기준
<table><tr><th></th><th colspan="2">시험방법</th><th>참고규격 및</th></tr><tr><td rowspan="5">복사성 간섭 시험</td><td>정차</td><td>추진 장치 대기 상태
보조전원장치 및
서비스기기동작</td><td>KS C IE
62236-3-
정차 허용</td></tr><tr><td rowspan="2">저속 운행</td><td>최대견인력의 1/3
속도역행</td><td rowspan="2">KS C IE
62236-3-
서행 허용</td></tr><tr><td>최대 회생 제동력의
1/3 속도 회생제동</td></tr><tr><td rowspan="3">고속 운행</td><td>최고속도의 90 % 초과
역행</td><td rowspan="3">KS C IEC 62
고속 허용</td></tr><tr><td>최대 견인력 속도역행</td></tr><tr><td>최대 회생 제동력으로
회생제동</td></tr><tr><td>전도성 간섭 시험</td><td rowspan="2">고속 운행</td><td rowspan="2">최고 속도 역행 ->
최대회생 제동력 제동
* 추진제어장치 정상
상태및
1개 비동작 상태 측정</td><td>신호장치 /
주파수별
전류제한</td></tr><tr><td>유도성 간섭 시험</td><td>전파법제47</td></tr><tr><td>인체유해성시험</td><td>고속 운행</td><td>최고속도 역행 ->
최대회생 제동력 제동
* 추진제어장치 정상
상태 측정</td><td>전파법제47
(전자파 인
기준 등) 제
의한 “전자
보호기준”(
조과학부고시
2013-118
조1항</td></tr></table>
~~복사성 간섭시험 제한치는 아래 가), 나), 다)와 같이 IEC규격에 따른다. 단,~~ (1) 9 ~ 150kHz 주파수 대역에서 기준치를 초과하는 방사 주파수가 있는 경우 KS C IEC 62236-3-1 및 KN 50에 따라 현재 사용중인 무선통신 서비스 대역과의 간섭여부를 확인하여 결과를 판정한다.

~~(1) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1 정차 상태 허용기준~~</td>
<td>도 시스템에서 외부로 나가는 방출
(4) KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1:철도용 전기자기적합성 - 제3-1부 : 철도차량 - 열차 및 공차
3) 시험 방법 및 기준
<table><tr><th></th><th colspan="2">시험방법</th><th>참고규격 및</th></tr><tr><td rowspan="5">복사성 간섭 시험</td><td>정차</td><td>추진 장치 대기 상태
보조전원장치 및
서비스기기동작</td><td>KS C IEC
62236-3-1
정차 허용기</td></tr><tr><td rowspan="2">저속 운행</td><td>최대견인력의 1/3
속도역행</td><td rowspan="2">KS C IEC
62236-3-1
서행 허용기</td></tr><tr><td>최대 회생 제동력의
1/3 속도 회생제동</td></tr><tr><td rowspan="3">고속 운행</td><td>최고속도의 90 % 초과
역행</td><td rowspan="3">KS C IEC 623
고속 허용기</td></tr><tr><td>최대 견인력 속도역행</td></tr><tr><td>최대 회생 제동력으로
회생제동</td></tr><tr><td>전도성 간섭 시험</td><td rowspan="2">고속 운행</td><td rowspan="2">최고 속도 역행 ->
최대회생 제동력 제동
* 추진제어장치 정상
상태및
1개 비동작 상태 측정</td><td>신호장치 사
주파수별
전류제한치</td></tr><tr><td>유도성 간섭 시험</td><td>전파법제47</td></tr><tr><td>인체유해성시험</td><td>고속 운행</td><td>최고속도 역행 ->
최대회생 제동력 제동
* 추진제어장치 정상
상태 측정</td><td>전파법제47
2(전자파 인
호기준 등) 제
에 의한 “전
인체보호기준
래창조과학부
제2013-118
제3조1항</td></tr></table>
~~복사성 간섭시험 제한치는 아래 가), 나), 다)와 같이 IEC규격에 따른다. 단,~~ (1) 9 ~ 150kHz 주파수 대역에서 기준치를 초과하는 방사 주파수가 있는 경우 KS C IEC 62236-3-1 및 KN 50에 따라 현재 사용중인 무선통신 서비스 대역과의 간섭여부를 확인하여 결과를 판정한다.

~~(1) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1 정차 상태 허용기준~~</td>
<td>소는 MSRP 섹션 K 표준 S-5702, “ 철도 전자 환경 요구 사항”의 차량 인테리어 섹션에 기재된 환경 조건을 견딜 수 있는 능력을 가져야 한다. MSRP 표준 S-5702의 차량 인테리어 (비 운전실) 장비 섹션은 기관차 전용의 엔진실의 내부 인테리어 공간 안에 고정된 장비를 위한 모든 필요 조건들을 명시한다. 시스템 설계자와 장비 제조자들은 해당되는 환경적인 한계를 위해 MSRP 표준 S-5702를 참조하여야 한다.
6.4.2 EMI
이 아키텍처의 실행은 MSRP 표준 S-5702에 지정된 EMI 한계를 준수해야 한다. 기관차에 설치된 장비가 설치 한계내에서 작동 될 수 있는지를 결정하는 절차를 표준화 하려면 MSRP 표준 S-5702를 참조하라.
6.4.3 와이어 및 케이블 필요 조건
개별 시스템 구성 요소의 상호 연결에 사용된 와이어와 케이블은 MSRP 추천 규격 RP-585에 정의된 안전 표준 및 절연을 만족해야 한다. 와이어와 케이블은 MSRP RP-585를 토대로한 시험 방식에 따라 시험된다.</td>
<td></td>
<td>“Railroad Electronics Environmental Requirements.”규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준

- 유도장애 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td></td>
<td>- 유도장애 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
						
~~(2) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1 저속 운행 허용기준~~	~~(2) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1 저속 운행 허용기준~~					
						
~~(3) 복사성 간섭 시험: KS C IEC 62236-2 고속 운행 허용 기준~~	~~(3) 복사성 간섭 시험: KS C IEC 62236-2 고속 운행 허용 기준~~					
						

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>(2) 인체의 유해성 시험기준은 전파법제47조의2(전자파 인체보호기준 등)제1항에 의한 “전자파인체보호기준”(미래창조과학부고시 제2013-118호) 제3조1항에 따르며 측정방법은 IEC 62597에 의한다

<table>
<tr><th>주파수 범위</th><th>자속밀도(μT)</th><th>주파수 범위</th><th>자</th></tr>
<tr><td>1Hz 이하</td><td>4×10^4</td><td>1Hz 이상 ~ 8Hz 미만</td><td></td></tr>
<tr><td>8Hz 이상 ~ 25Hz 미만</td><td>5,000/f</td><td>0.025㎑ 이상 ~ 0.8㎑ 미만</td><td></td></tr>
<tr><td>0.8㎑ 이상 ~ 20㎑ 미만</td><td>6.25</td><td></td><td></td></tr>
</table>
4) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(8) 사용한 필터특성
(9) 측정항목별 결과
(10) 기타 특이사항</td>
<td>(2) 인체의 유해성 시험기준은 전파법제47조의2(전자파 인체보호기준 등)제1항에 의한 “전자파인체보호기준”(미래창조과학부고시 제2013-118호) 제3조1항에 따르며 측정방법은 IEC 62597에 의한다

<table>
<tr><th>주파수 범위</th><th>자속밀도(μT)</th><th>주파수 범위</th><th>자</th></tr>
<tr><td>1Hz 이하</td><td>4×10^4</td><td>1Hz 이상 ~ 8Hz 미만</td><td></td></tr>
<tr><td>8Hz 이상 ~ 25Hz 미만</td><td>5,000/f</td><td>0.025㎑ 이상 ~ 0.8㎑ 미만</td><td></td></tr>
<tr><td>0.8㎑ 이상 ~ 20㎑ 미만</td><td>6.25</td><td></td><td></td></tr>
</table>
4) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(8) 사용한 필터특성
(9) 측정항목별 결과
(10) 기타 특이사항</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.4.6 보호장치동작확인시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 이상상태 발생 시 차량 및 기기의 보호동작에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
(1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법
(2) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압
(3) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability
(4) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항
(5) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시</td>
<td>~~5.4.6 보호장치동작확인시험~~
~~1) 적용범위~~
~~해당 철도차량의 이상상태 발생 시 차량 및 기기의 보호동작에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.~~
~~2) 참고규격~~
~~(1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~
~~(2) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압~~
~~(3) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability~~
~~(4) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항~~
~~(5) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시~~</td>
<td>Section M

- 보호장치 동작 확인 시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요</td>
<td>- 보호장치 동작 확인 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>국내기술기준

- 보호장치 동작 확인 시험을 규정

미국AAR기술기준

- Section M에는 보호장치 동작 확인 시험에 대한 특별한 언급이 없음

일본기술기준

- 보호장치 동작 확인 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>미국AAR기술기준

- 보호장치 동작 확인 시험에 대한 특별한 언급이 없음
- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요

일본기술기준

- 보호장치 동작 확인 시험에 대한 특별한 언급이 없음</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
험 방법	~~험 방법~~					
(6) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보	~~(6) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보~~					
3) 시험 항목	~~3) 시험 항목~~					
(1) 과부하시험	~~(1) 과부하시험~~					
역행 시 과부하조건이 발생하였을 경우 정상적인 검출과 이에 따른 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 실시한다.	~~역행 시 과부하조건이 발생하였을 경우 정상적인 검출과 이에 따른 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 실시한다.~~					
(2) 순간정전시험	~~(2) 순간정전시험~~					
역행과 회생 제동 등의 조건에서 전차선이 정전되었을 경우, 차량 및 구성품의 보호를 위한 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 실시한다.	~~역행과 회생 제동 등의 조건에서 전차선이 정전되었을 경우, 차량 및 구성품의 보호를 위한 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 실시한다.~~					
(3) 전압급변시험	~~(3) 전압급변시험~~					
차량의 운행 중 전차선 전압이 급변하였을 경우 차량 기능의 안정성 확인을 목적으로 실시한다.	~~차량의 운행 중 전차선 전압이 급변하였을 경우 차량 기능의 안정성 확인을 목적으로 실시한다.~~					
4) 시험 방법 및 판정기준	~~4) 시험 방법 및 판정기준~~					
(1) 과부하시험	~~(1) 과부하시험~~					
가. 시험조건	~~가. 시험조건~~					
가) 차량의 진행을 구속한 상태에서 기동시키거나 관련 검출회로에 등가의 신호를 입력시키며 시험한다.	~~가) 차량의 진행을 구속한 상태에서 기동시키거나 관련 검출회로에 등가의 신호를 입력시키며 시험한다.~~					
나) 차량의 하중은 만차조건으로 한다.	~~나) 차량의 하중은 만차조건으로 한다.~~					
나. 측정항목	~~나. 측정항목~~					
가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류	~~가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류~~					
나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류	~~나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류~~					
다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치	~~다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치~~					
라) 견인력 지령치	~~라) 견인력 지령치~~					
마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치	~~마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치~~					
바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치	~~바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치~~					
사) 제어차 및 동력차의 제동압력	~~사) 제어차 및 동력차의 제동압력~~					
아) 차량의 주행가속도	~~아) 차량의 주행가속도~~					
자) 차량의 주행속도	~~자) 차량의 주행속도~~					
다. 시험방법	~~다. 시험방법~~					
가) 최대견인력으로 가속조작을 하고 4)-(1)-나의 각 항목을 기록한다.	~~가) 최대견인력으로 가속조작을 하고 4)-(1)-나의 각 항목을 기록한다.~~					
나) 가속조작 시 보호동작을 확인하여 이상이 없어야 한다	~~나) 가속조작 시 보호동작을 확인하여 이상이 없어야 한다~~					
(2) 순간정전시험						
가. 시험조건	~~(2) 순간정전시험~~					
가) 10㎳에서 10s사이의 시간범위를 완전히 포함할 수 있도록 수차례 실시하여야 한다.	~~가. 시험조건~~					
나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상 동작상태로 한다.	~~가) 10㎳에서 10s사이의 시간범위를 완전히 포함할 수 있도록 수차례 실시하여야 한다.~~					
다) 차량의 하중은 만차조건으로 한다.	~~나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상 동작상태로 한다.~~					
나. 측정항목	~~다) 차량의 하중은 만차조건으로 한다.~~					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
측정항목은 4)-(1)-나의 항목과 동일하다. 다. 시험방법 가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 차량에 유입되는 전차선 전류가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. 나) 차량을 최고속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 전기제동에너지가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. 다) 시험 중 4)-(1)-나의 각 항목을 기록하여 정전 시 보호동작 및 재인가 시 정전시간에 따른 규정된 동작의 수행여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 전압급변시험 가. 시험조건 가) 역행 시 정격전압의 +10%, 회생제동 시 정격전압의 -10%로 급변한다. 나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상 동작상태로 한다. 다) 차량의 하중은 만차 조건으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 4)-(1)-나의 항목과 동일하다. 다. 시험방법 가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. 나) 차량을 최고속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. 다) 시험 중 4)-(1)-나의 각 항목을 기록하여 전압급변 시 동작에 이상이 없음을 확인한다.	~~나. 측정항목~~ ~~측정항목은 4)-(1)-나의 항목과 동일하다.~~ ~~다. 시험방법~~ ~~가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 차량에 유입되는 전차선 전류가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다.~~ ~~나) 차량을 최고속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 전기제동에너지가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다.~~ ~~다) 시험 중 4)-(1)-나의 각 항목을 기록하여 정전 시 보호동작 및 재인가 시 정전시간에 따른 규정된 동작의 수행여부를 확인하여 이상이 없어야 한다.~~ ~~(3) 전압급변시험~~ ~~가. 시험조건~~ ~~가) 역행 시 정격전압의 +10%, 회생제동 시 정격전압의 -10%로 급변한다.~~ ~~나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상 동작상태로 한다.~~ ~~다) 차량의 하중은 만차 조건으로 한다.~~ ~~나. 측정항목~~ ~~측정항목은 4)-(1)-나의 항목과 동일하다.~~ ~~다. 시험방법~~ ~~가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다.~~ ~~나) 차량을 최고속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다.~~ ~~다) 시험 중 4)-(1)-나의 각 항목을 기록하여 전압급변 시 동작에 이상이 없음을 확인한다.~~				
5.4.7 소음시험 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 소음특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 음압레벨(Sound pressure level) : 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로서 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 단위는 데시벨(dB)로 나타낸다.다만, 식 (1)은 참고규격인 EN ISO 3095를 참조하였다.	**5.4.4 소음시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 소음특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 음압레벨(Sound pressure level) : 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로서 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 단위는 데시벨(dB)로 나타낸다.다만, 식 (1)은 참고규격인 EN ISO 3095를 참조하였다.	Section M - 소음 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	국내기술기준 -정차소음, 주행소음, 출발소음, 제동소음, 환경소음으로 구분하여 평가조건 및 방법을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 소음 시험에 대한 특별	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 소음 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 [해석기준] 1. 신간선 철도 소음에 대해서는 신간선 철

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
$L_p = 10\log_{10}\left(\frac{P}{P_0}\right)^2$ (1) 여기서 P : 실효치 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (2) 소음레벨(A-weighted sound pressure level) : A가중 음압레벨이라고 하며 A 주파수 가중(KS C 1502 또는 KS C 1505 참고)을 사용하여 측정된 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 다만, 식 (2)는 참고규격인 EN ISO 3095를 참조하였다. $L_{pA} = 10\log_{10}\left(\frac{P_A}{P_0}\right)^2$ (2) 여기서 P_A : 대상으로 하는 A가중 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (3) 등가소음레벨(Equivalent continuous A-weighted sound pressure level) : 등가 A가중 음압레벨이라고 하며 어떤 시간 범위 T에 대하여 시간에 따라 변동하는 음의 A가중 음압레벨을 에너지적인 평균값으로 나타낸 양으로 다음 식으로 주어진다. 식 (3)은 참고규격인 환경부고시(제2010-73호) 별표 4를 참조하였다. $L_{Aeq,T} = 10\log_{10}\left[\frac{1}{t_2-t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{P_A^2(t)}{P_0^2}dt\right]$ (3) 여기서 $L_{Aeq,T}$: 시각 t_1에서 시각 t_2까지의 시간 $T(s)$ 동안의 등가A가중 음압레벨(dB) $P_A(t)$: 대상으로 하는 음의 순시 A가중 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (4) 배경소음(Background sound pressure level) : 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 한다. (5) 직선평탄로 : 얼지 않은 마른상태의 정상적인 선로로써, 구배는 3:1000 이하여야 하며, 곡선반경은 5,000m 이상을 직선평탄로라 한다. 3) 참고규격	$L_p = 10\log_{10}\left(\frac{P}{P_0}\right)^2$ (1) 여기서 P : 실효치 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (2) 소음레벨(A-weighted sound pressure level) : A가중 음압레벨이라고 하며 A 주파수 가중(KS C 1502 또는 KS C 1505 참고)을 사용하여 측정된 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 다만, 식 (2)는 참고규격인 EN ISO 3095를 참조하였다. $L_{pA} = 10\log_{10}\left(\frac{P_A}{P_0}\right)^2$ (2) 여기서 P_A : 대상으로 하는 A가중 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (3) 등가소음레벨(Equivalent continuous A-weighted sound pressure level) : 등가 A가중 음압레벨이라고 하며 어떤 시간 범위 T에 대하여 시간에 따라 변동하는 음의 A가중 음압레벨을 에너지적인 평균값으로 나타낸 양으로 다음 식으로 주어진다. 식 (3)은 참고규격인 환경부고시(제2010-73호) 별표 4를 참조하였다. $L_{Aeq,T} = 10\log_{10}\left[\frac{1}{t_2-t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{P_A^2(t)}{P_0^2}dt\right]$ (3) 여기서 $L_{Aeq,T}$: 시각 t_1에서 시각 t_2까지의 시간 $T(s)$ 동안의 등가A가중 음압레벨(dB) $P_A(t)$: 대상으로 하는 음의 순시 A가중 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (4) 배경소음(Background sound pressure level) : 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 한다. (5) 직선평탄로 : 얼지 않은 마른상태의 정상적인 선로로써, 구배는 3:1000 이하여야 하며, 곡선반경은 5,000m 이상을 직선평탄로라 한다. 3) 참고규격		**제67조 주행 장치 등** 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장없이 통과할 수 있는 것일 것 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것	한 언급이 없음 일본기술기준 -신간선 철도에 대해서만 소음기준이 규정하고 있으며, 선로변 소음을 70dB(주택가)이하로 규정하고, 이를 실현하기 위한 경감대책 위주로 규정 JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법		도에 관련된 환경기준(환경성(구 환경청 고시)에 따르기로 하는데, 음원대책이 소음의 방지 또는 경감을 도모하는 데에 있어서 가장 기본적인 시책이고, 조기에 그 달성이 곤란하기 때문에 환경성(구 환경청)으로부터의 요청에 의해 토카이도 산요 토우후쿠 야마코시의 각 신간선에 대해서는 당분간 연선주택의 집합밀도에 따라 음원대책에 의해 차례로 75dB 이하로 하는 것을 목표로 한다. 그 측정시에는 연선 옥외의 지상 1. 2m의 높이에서 소음의 피크 레벨의 파워 평균치에 의해 실시하고, 그 위치는 지역의 소음을 대표하는 지점'으로서 근접측 궤도 중심선으로부터 25m 의 위치를 원칙으로 한다. 단, 주택의 건축이 긍지되어 있는 공업전용지역, 현재 거의 사람이 살고 있지 않는 산림, 벌판, 농경지는 위의 규칙을 적용하지 않는다. **[해설]** 열차의 주행에 따라 발생하는 소음은 철도의 구조상 피할 수 없는 것으로, 철도가 연선 거주자의 이해를 얻으면서 발전해 가기 위해서는 현저한 소음의 방지에도 배려해 갈 필요 가 있다. 이번에 제정된 현저한 소음의 방지에 관한 기술기준은 각각의 구체적인 설비에 관하여 그 구조나 강구해야 할 조치 등에 대해 규정화하는 것을 취지로 한 것은 아니며, 채용해야 휠 기술적 방책의 선택에 대해서는 각각의 철도의 종류나 선구의 상황 등에 따라 관계 철

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(1) EN ISO 3095:Acoustics-Railway applications-Measurement of noise emitted by railbound vehicles ~~(ISO 3095:2013)~~ (2) KS I ISO 1996-1:음향 - 환경소음의 표현 측정 및 평가방법 - 제1부 : 기본량 및 평가절차 (3) 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 (4) 환경부고시 제2015-85호 소음·진동 공정시험기준 ES 03304.2 소음관리기준 중 철도소음 측정방법 (5) EN ISO 3381:Railway applications. Acoustics. Measurement of noise inside railbound vehicles (6) KS R 9143:철도차량 차내소음 시험방법 (7) EN 15461:Railway applications. Noise emission. Characterization of the dynamic properties of track selections for pass by noise measurements (8) EN 15610:Railway applications. Noise emission. Rail roughness measurement related to rolling noise generation 4) 시험방법 (1) 차량 및 시험조건 가. 시험차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 단, 시험조건이 불가피한 경우 공차상태의 10% 초과 중량을 허용하여 시험할 수 있다. 라. 각 시험은 차량의 모든 보조장치 및 주변장치(냉난방환기장치 가동 포함)를 가동하고 실시한다. 단, 배경소음측정 시는 제외한다. 마. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. 바. 레일의 조도(rail roughness level) 상태는 “철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 <부록 1>” 시험 부분의 승인에서 정한 요구사항을 만족해야한다. 사. 건물 및 장애물 등으로 인한 반사소음으로 측정에 영향을 주지 않는 지점을 선정한다. 아. 풍속이 5m/s를 초과하거나 우천 시에는 측정하여서는 안 된다.	(1) EN ISO 3095:Acoustics-Railway applications-Measurement of noise emitted by railbound vehicles ~~(ISO 3095:2013)~~ (2) KS I ISO 1996-1:음향 - 환경소음의 표현 측정 및 평가방법 - 제1부 : 기본량 및 평가절차 (3) 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 (4) 환경부고시 제2015-85호 소음·진동 공정시험기준 ES 03304.2 소음관리기준 중 철도소음 측정방법 (5) EN ISO 3381:Railway applications. Acoustics. Measurement of noise inside railbound vehicles (6) KS R 9143:철도차량 차내소음 시험방법 (7) EN 15461:Railway applications. Noise emission. Characterization of the dynamic properties of track selections for pass by noise measurements (8) EN 15610:Railway applications. Noise emission. Rail roughness measurement related to rolling noise generation 4) 시험방법 (1) 차량 및 시험조건 가. 시험차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 단, 시험조건이 불가피한 경우 공차상태의 10% 초과 중량을 허용하여 시험할 수 있다. 라. 각 시험은 차량의 모든 보조장치 및 주변장치(냉난방환기장치 가동 포함)를 가동하고 실시한다. 단, 배경소음측정 시는 제외한다. 마. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. 바. 레일의 조도(rail roughness level) 상태는 “철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 <부록 1>” 시험 부분의 승인에서 정한 요구사항을 만족해야한다. 사. 건물 및 장애물 등으로 인한 반사소음으로 측정에 영향을 주지 않는 지점을 선정한다. 아. 풍속이 5m/s를 초과하거나 우천 시에는 측정하여서는 안 된다.				도사업자의 기술적 판단에 맡기기로 하고 있다. 따라서 본 해설에서는 구체적인 목표가 지도되고 있는 신간선 철도 및 보통철도의 신설 또는 대규모 개량에 대해서는 목표가 지도되기에 이른 경위 및 그 당시의 검토내용을 명확 하게 하고 있다. 또한 구체적 목표가 지도되고 있지 않은 기존에 설치된 보통철도나 특수 철도에 대해서는 현저한 소음에 대해 배려하는 사례 등에 대해 기재함으로써 각각의 철도 사업자가 현저한 소음에 배려하기 위한 참고자료로 하는 것을 목적으로 한 것이다. 한편 현저한 소음의 방지에 대한 배려에 대해서는 도시계획 등의 철도 연선지역의 토지 이용의 적정화도 중요하므로, 국가 및 지방공공단체 등의 관계 기관과의 연대도 도모해 갈 필요가 있다. 2. 신간선 철도에 있어서의 현저한 소음에 대한 배려 신간선 철도의 주행에 따라 발생하는 소음에 대해서는 「신간선 철도 소음에 관련된 환경기준에 대해 (1975 년 7 월)」 (이하 「환경기준」 이라고 한다.)가 *환경정으로부터 고시된 이후, 환경기준 달성을 위한 다양한 노력이 거듭되어 왔는데, 토카이도, 산요, 토우후쿠, 야마코시의 각 신간선에 대해서는 조기에 그 달성이 곤란하다는 이유에서 1985 년 10 월에 환경청 및 * 운수성으로부터 응원대책이 가장 기본적인 시책이라는 것을 감안하여, 연선의 주택의 집합도에 따라

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>(2) 측정구간
측정구간은 시험대상 열차의 운행구간을 선정하는 것을 원칙으로 하며, 시험에 적정한 구간은 신청자(제작자)와 협의하여 선정할 수 있다. 단, 차량발주자 또는 운영자 협의는 관련법규 및 발주사양에 근거하여 협의가 진행되어야 한다.
(3) 운행속도
설계최고속도±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)로 주행하여 측정한다.단, 환경소음시험의 경우는 해당 운영선로에서의 정상운행속도에서 측정한다.
(4) 측정항목 및 측정위치
가. 측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.
표 1. 측정항목 및 측정위치
<table>
<tr><th colspan="2">측정 항목</th><th>측정 위치</th></tr>
<tr><td rowspan="3">정차 소음 시험</td><td>실내소음시험</td><td>각 측정대상 차종의 심부 상면, 차량 정
후위대차 상면</td></tr>
<tr><td>운전실소음시험</td><td>기관사가 운전실 착석
귀높이의 옆방향으로
격된 지점</td></tr>
<tr><td>실외소음시험</td><td>4)-(6)-나-다)의 내용
고</td></tr>
<tr><td rowspan="3">주행 소음 시험</td><td>실내소음시험</td><td>정차소음시험 중 실
동일지점</td></tr>
<tr><td>운전실소음시험</td><td>정차소음시험 중 운
과 동일지점</td></tr>
<tr><td>실외소음시험</td><td>4)-(6)-다-다)의 내용
고</td></tr>
<tr><td colspan="2">출발소음시험</td><td>4)-(6)-라의 내용 및</td></tr>
<tr><td colspan="2">제동소음시험</td><td>4)-(6)-마의 내용 및</td></tr>
<tr><td colspan="2">환경소음시험</td><td>- 시험대상차량의 실
서 발생되는 철도
할 수 있는 장소나
인하여 문제를 일으
는 장소[1]로서 3개소
측정.
※ 자세한 사항은
정시험기준
측정방법에 따른
<주석>
1) 철도소음을 대표</td></tr>
</table>
</td>
<td>(2) 측정구간
측정구간은 시험대상 열차의 운행구간을 선정하는 것을 원칙으로 하며, 시험에 적정한 구간은 신청자(제작자)와 협의하여 선정할 수 있다. 단, 차량발주자 또는 운영자 협의는 관련법규 및 발주사양에 근거하여 협의가 진행되어야 한다.
(3) 운행속도
설계최고속도±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5㎞/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)로 주행하여 측정한다.단, 환경소음시험의 경우는 해당 운영선로에서의 정상운행속도에서 측정한다.
(4) 측정항목 및 측정위치
가. 측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.
표 1. 측정항목 및 측정위치
<table>
<tr><th colspan="2">측정 항목</th><th>측정 위치</th></tr>
<tr><td rowspan="3">정차 소음 시험</td><td>실내소음시험</td><td>각 측정대상 차종의
심부 상면, 차량 정중
후위대차 상면</td></tr>
<tr><td>운전실소음시험</td><td>기관사가 운전실 착석
귀높이의 옆방향으로
격된 지점</td></tr>
<tr><td>실외소음시험</td><td>4)-(6)-나-다)의 내용
고</td></tr>
<tr><td rowspan="3">주행 소음 시험</td><td>실내소음시험</td><td>정차소음시험 중 실내
동일지점</td></tr>
<tr><td>운전실소음시험</td><td>정차소음시험 중 운전
과 동일지점</td></tr>
<tr><td>실외소음시험</td><td>4)-(6)-다-다)의 내용
고</td></tr>
<tr><td colspan="2">출발소음시험</td><td>4)-(6)-라의 내용 및</td></tr>
<tr><td colspan="2">제동소음시험</td><td>4)-(6)-마의 내용 및</td></tr>
<tr><td colspan="2">환경소음시험</td><td>- 시험대상차량의 실제
서 발생되는 철도소
할 수 있는 장소나
인하여 문제를 일으킬
는 장소[1]로서 3개소
측정.
※ 자세한 사항은
정시험기준
측정방법에 따른
<주석>
1) 철도소음을 대표한</td></tr>
</table>
</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td>
<td>당분간 음원대책으로서는 「75 폰 대책」 으로 하는 것이 목표로 되 어 있다.
따라서 여기에서는 신간선 철도 소음의 당분간의 음원대책으로 되어 있는 「75폰 대책」 의 이해를 갚게 하기 위해 「75폰 대책」 에 이르는 경위. 신간선 철도 소음 환경기준치, 소음 측정 방법 및 평가 등에 관한 참고 문헌을 기재한다.

[해석기준]
(신간선)
신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개 량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다. 단, 일반적인 차량과 구조가 다른 검사・보수용 등의 차량 및 사고의 복구 등 긴급시에 사용하는 차량에 대해서는 그 작업성의 확보 및 정상적으로 주행하는 일이 없는 사용 살태 등으로 인해 본 규정에서 제외되어 있다. 그러나 영업 시간대에 영업 열차 와 동등한 속도로 주행하는 궤도시험차, 전기시험차는 시험항목에 영향을 주지 않는 범위 내에서 소음경감 대책에 대해 배려하도록 힘쓰기로 한다

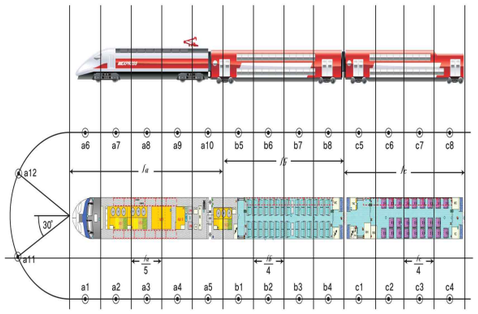
해설참조

JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법

(1) 신간선 철도소음에 관련된 환경기준에 대해 (환경청고시 제46호 1975년 7월)
공해대책기본법 제9조에</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
소는 해당 선로 향평가를 통해 환경적으로 문제 지점 또는 소음으 발생지역을 위주	소는 해당 선로 향평가를 통해 환경적으로 문제 지점 또는 소음으 발생지역을 위주					의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소 음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.) 및 그 달성목표기간 등은 다음과 같이 한다. 제1 환경기준 1 환경기준은 지역의 유형마다 다음 표의 기준치란에 게재하는 대로 하고, 각 유형을 적용시키는 지역은 도도부현 지사가 지정한다. 지역의 유형 기준치 Ⅰ 70 데시벨 이하 Ⅱ 75 데시벨 이하 (I)을 적용시키는 지역은 주로 주거용으로 이용되는 지역으로 하고, Ⅱ 를 적용시키는 지역은 상공업용으로 이용되는 지역 등 Ⅰ 이외의 지역으 로 통상의 생활을 보전할 필요가 있는 지역으로 한다. 2 1의 환경기준의 기준치는 다음 방법에 의해 측정·평가한 경우의 값으로 한다. (1) 측정은 신간선 철도의 상행 및 하행 열차에 맞추어 원칙적으로 연속하여 통과 하는 20개의 열차에 대해 해당 통과 열차마다의 소음의 피크 레벨을 판독하여 하 기로 한다. (2) 측정은 실외에서 원칙적으로 지상 1.2m의 높이에서 하기로 하고, 그 측정점으 로서는 해당 지역의 신간선 철도소음을 대표한다고 인정되는 지점 이외에 신간선 철도소음이 문제가 되는 지점을 선정하기로 한다. (3) 측정 시기는 특수한
(5) 측정장비 측정장비는 KS C IEC 61672-1에 정한 클래스 2의 소음계 또는 동등 이상의 성능을 가진 것이어야 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다. 가. 교정기(Calibrator, Pistonphone)는 주기적으로 검증된 기관으로부터 교정이 이루어져야한다. 나. 소음계 또는 마이크로폰은 협의된 상황을 제외하고 고정대(삼각대, 높이 또는 길이조절이 가능하며 고정할 수 있는 장치 등)에 고정하여 측정하는 것을 원칙으로 한다. 다. 측정하는 소음데이터는 로깅(Logging)되어야 하며, 재분석이 가능해야 한다. (6) 측정방법 가. 공통사항 가) 마이크로폰은 각 측정항목 별 측정시작 전 교정기 발생음의 오차 ±1dB 이내로 매회 교정을 실시한다. 나) 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 다) 배경소음 측정은 각 시험항목별 측정 전 동일지점에서 3분 이상 3회 측정한다. 라) 모든 측정지점은 평면도로써 정확히 명기되어야 하며, 측정사진이 첨부되어야 한다. 나. 정차소음시험 가) 실내소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. (나) 차량은 반사음의 영향이 없는 직산평탄로에 정차된 상태에서 측정한다. (다) 측정시간은 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다.	(5) 측정장비 측정장비는 KS C IEC 61672-1에 정한 클래스 2의 소음계 또는 동등 이상의 성능을 가진 것이어야 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다. 가. 교정기(Calibrator, Pistonphone)는 주기적으로 검증된 기관으로부터 교정이 이루어져야한다. 나. 소음계 또는 마이크로폰은 협의된 상황을 제외하고 고정대(삼각대, 높이 또는 길이조절이 가능하며 고정할 수 있는 장치 등)에 고정하여 측정하는 것을 원칙으로 한다. 다. 측정하는 소음데이터는 로깅(Logging)되어야 하며, 재분석이 가능해야 한다. (6) 측정방법 가. 공통사항 가) 마이크로폰은 각 측정항목 별 측정시작 전 교정기 발생음의 오차 ±1dB 이내로 매회 교정을 실시한다. 나) 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 다) 배경소음 측정은 각 시험항목별 측정 전 동일지점에서 3분 이상 3회 측정한다. 라) 모든 측정지점은 평면도로써 정확히 명기되어야 하며, 측정사진이 첨부되어야 한다. 나. 정차소음시험 가) 실내소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. (나) 차량은 반사음의 영향이 없는 직산평탄로에 정차된 상태에서 측정한다. (다) 측정시간은 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다.					

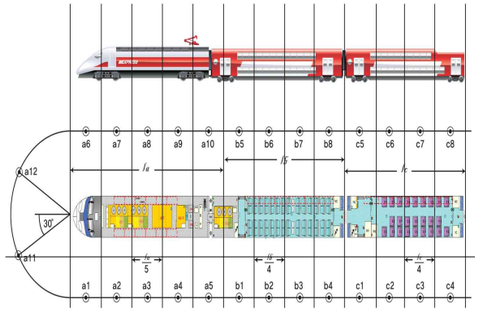
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 열차방향으로 고정한다. (나) 측정지점 수는 ~~크림 1과 같이 철도차량 주위에 각 차량별 일정한 거리를 두어 마이크로폰을 설치한다. 단, 차량편성이 대칭인 경우는 한쪽 면에서만 측정할 수 있으며, 시험대상 열차 한 대의 각 차량에서 같은 타입의 차량인 경우에도 한 대만 측정할 수 있다.~~ 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다.	나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 열차방향으로 고정한다. (나) 측정지점 수는 ~~크림 1과 같이 철도차량 주위에 각 차량별 일정한 거리를 두어 마이크로폰을 설치한다. 단, 차량편성이 대칭인 경우는 한쪽 면에서만 측정할 수 있으며, 시험대상 열차 한 대의 각 차량에서 같은 타입의 차량인 경우에도 한 대만 측정할 수 있다.~~ 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다.					기상조건에 있는 시기 및 열차속도가 평소보다 느리다고 인정되는 시기를 피하여 선정하기로 한다. (4) 평가는 (1)의 피크 레벨 중 레벨의 크기가 상위 반수인 것을 파워 평균하여 하 기로 한다. (5) 측정은 계량법 (1992년 법를 제51호) 제71조의 조건에 합격한 소음계를 이용 하여 하기로 한다. 이 경우에 주파수 보정회로는 A 특성을, 동특성은 느린 동특성 (SLOW)을 이용하기로 한다. 3 1의 환경기준은 오전 6시부터 오후 12시까지 사이의 신간선 철도소음에 적용하기 로 한다. 제2 달성 목표기간 환경기준은 관계 행정기관 및 관계 지방공공단체의 협력 하에 신간선 철도의 연선 구역의 구분마다 다음 표의 달성 목표기간란에 게재하는 기간을 목표로서 또는 유지 되도록 노력하기로 한다. 이 경우에 신간선 철도소음 방지시책을 종합적으로 강구해 도 해당 달성 목표기간에 환경기준을 달성하는 것이 곤란하다고 생각되는 구역에서 는 가옥의 방음 공사 등을 실시함으로써 환경기준이 달성된 경우와 동등한 실내환경 이 보유되도록 하기로 한다. 제3 소음대책의 실시방침 1 신간선 철도에 관련된 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 신간선 철도 연선 구역 중 a구역에 대한 소음



~~크림 1. 정차 시 실외소음시험 측정지점~~

(다) 차량은 반사음의 영향이 없는 직선평탄로에 정차된 상태에서 측정한다.
(라) 측정시간은 60초 이상, 각 지점별 3회 이상 측정한다. 단, 측정한 두 값의 분포가 3dB(A)를 초과하지 않아야 한다.

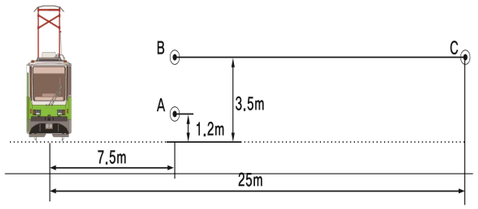
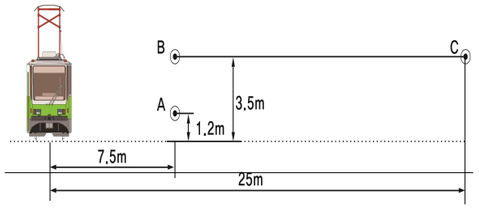
다. 주행소음시험
가) 실내소음시험
(가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다.
(나) 차량은 직선평탄 개활지 및 터널구간을 최고속도(허용오차범위 ±5%) 주행상태에서 측정한다.다만 내연기관아 사용 등으로 인해 가감속 시 소음이 최고소음이 될 ~~아 아닌~~ 가능

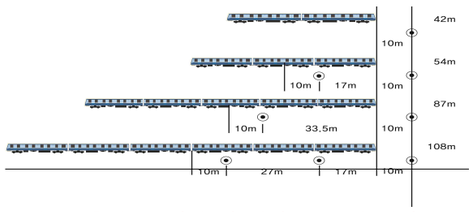
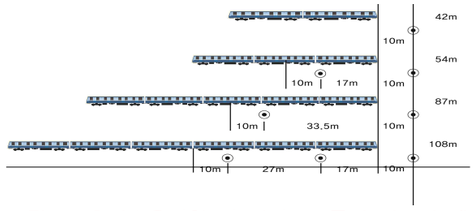


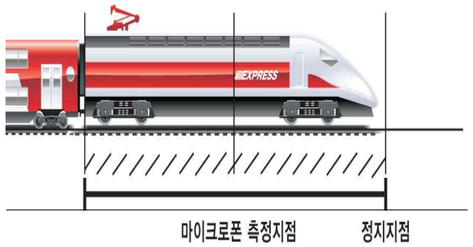
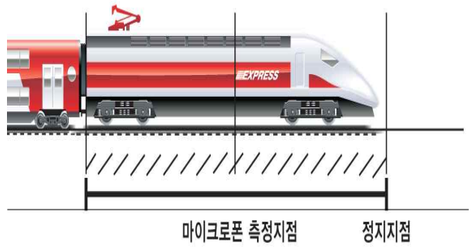
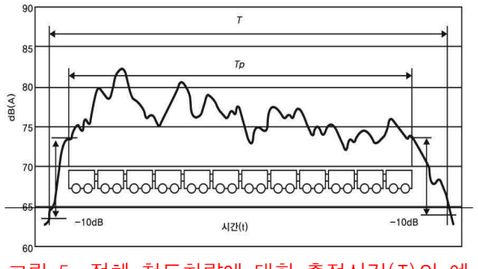
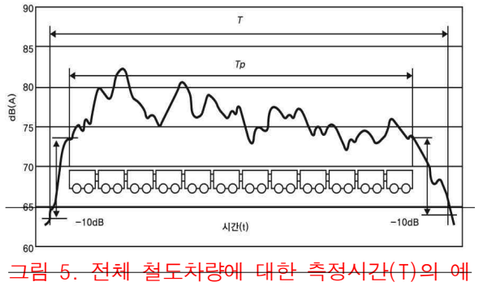
~~크림 1. 정차 시 실외소음시험 측정지점~~

(다) 차량은 반사음의 영향이 없는 직선평탄로에 정차된 상태에서 측정한다.
(라) 측정시간은 60초 이상, 각 지점별 3회 이상 측정한다. 단, 측정한 두 값의 분포가 3dB(A)를 초과하지 않아야 한다.

다. 주행소음시험
가) 실내소음시험
(가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다.
(나) 차량은 직선평탄 개활지 및 터널구간을 최고속도(허용오차범위 ±5%) 주행상태에서 측정한다.다만 내연기관아 사용 등으로 인해 가감속 시 소음이 최고소음이 될 ~~아 아닌~~ 가능성이 있는 차량은 KS R 9143

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
성이 있는 차량은 KS R 9143에 따라 규격 내 가속 감속 주행 시험에 따라 측정한다. (다) 측정시간은 개활지 및 터널 구간 각 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 열차운행속도를 80㎞/h 및 최고속도 주행 시 측정하며, 마이크로폰의 일반위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 선로방향으로 고정되어야 한다. 단, 열차의 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 마이크로폰의 일반위치와 동일거리, 레일면으로부터 3.5m 높이에서 추가측정을 하여야 한다. 자세한 사항은 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다.	에 따라 규격 내 가속 감속 주행 시험에 따라 측정한다. (다) 측정시간은 개활지 및 터널 구간 각 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 열차운행속도를 80㎞/h 및 최고속도 주행 시 측정하며, 마이크로폰의 일반위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 선로방향으로 고정되어야 한다. 단, 열차의 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 마이크로폰의 일반위치와 동일거리, 레일면으로부터 3.5m 높이에서 추가측정을 하여야 한다. 자세한 사항은 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다.					대책을 우선하고, 또한 중점적으로 실시하기로 한다. 2 기설 신간선 철도의 연선 구역 중 b 구역 및 c 구역에 대한 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 연선구역 중 a 구역에 있어서의 음원대책의 기술개발 및 실시상황 과 실시 체제의 정비 및 재원조치 등과의 관련에 있어서의 장해방지대책의 추진 상 황 등을 감안하여 차례로 그 구체적 실시방법을 개정하기로 한다.
 ~~A : 최고속도가 200㎞/h 미만인 경우의 마이크로폰의 위치~~ ~~B : A와 같은 열차속도이나 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 추가 마이크로폰의 위치~~ ~~C : 최고속도가 200㎞/h 이상인 경우의 마이크로폰의 위치~~ ~~그림 2. 주행 시 실외소음시험 측정지점~~ (나) 차량의 전면부를 중심으로 좌우의 특성 및 타입이 다른 경우는 위와 같은 위치에서 좌·우 대칭으로 마이크로폰을 설치하여 측정한다. (다) 차량은 직선평탄 개활지 주행상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 환경부고시(제2010-73호)에서 지정한 전체	 ~~A : 최고속도가 200㎞/h 미만인 경우의 마이크로폰의 위치~~ ~~B : A와 같은 열차속도이나 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 추가 마이크로폰의 위치~~ ~~C : 최고속도가 200㎞/h 이상인 경우의 마이크로폰의 위치~~ ~~그림 2. 주행 시 실외소음시험 측정지점~~ (나) 차량의 전면부를 중심으로 좌우의 특성 및 타입이 다른 경우는 위와 같은 위치에서 좌·우 대칭으로 마이크로폰을 설치하여 측정한다. (다) 차량은 직선평탄 개활지 주행상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 환경부고시(제2010-73호)에서 지정한 전체 철도차량에 대한 측정시간(T)					

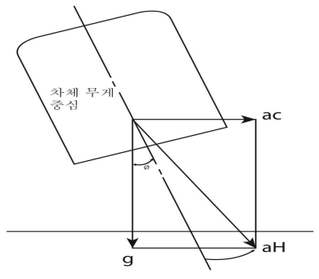
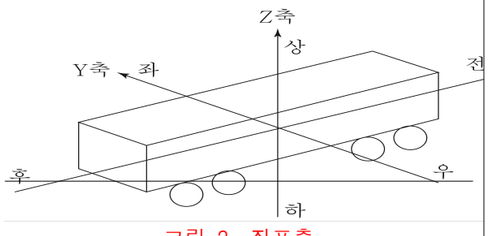
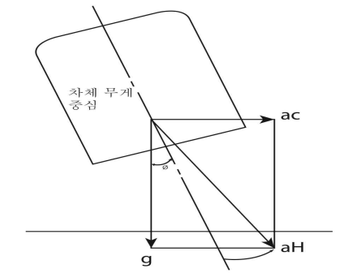
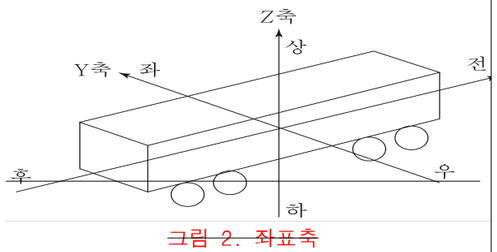
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
철도차량에 대한 측정시간(T) 동안 측정해야한다. ※ T시간은 전체 철도차량에 대한 측정 시간을 말하며, 자세한 사항은 환경부고시 제2010-73호 별표 4를 참고할 수 있다. (마) 측정횟수는 각 측정지점별 3회 이상 측정한다. 라. 출발소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m거리, 레일면으로부터 1.2m 높이, 정차된 차량전면부에서 10m 이격된 거리에서 열차방향으로 고정한다. 나) 열차의 길이가 50m를 초과할 경우 차량 중심에서 처음 설치된 마이크로폰의 방향으로 10m 이격하여 1개의 마이크로폰의 지점이 추가되며, 길이가 50m를 더욱 초과할 경우 마이크로폰은 ~~그림 3과 같이~~ 추가되어야 한다. 이때, 마이크로폰의 간격은 일정한 간격이어야 하며, 이 간격은 50m를 초과해서는 안 된다.자세한 사항은 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다.	동안 측정해야한다. ※ T시간은 전체 철도차량에 대한 측정 시간을 말하며, 자세한 사항은 환경부고시 제2010-73호 별표 4를 참고할 수 있다. (마) 측정횟수는 각 측정지점별 3회 이상 측정한다. 라. 출발소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m거리, 레일면으로부터 1.2m 높이, 정차된 차량전면부에서 10m 이격된 거리에서 열차방향으로 고정한다. 나) 열차의 길이가 50m를 초과할 경우 차량 중심에서 처음 설치된 마이크로폰의 방향으로 10m 이격하여 1개의 마이크로폰의 지점이 추가되며, 길이가 50m를 더욱 초과할 경우 마이크로폰은 ~~그림 3과 같이~~ 추가되어야 한다. 이때, 마이크로폰의 간격은 일정한 간격이어야 하며, 이 간격은 50m를 초과해서는 안 된다.자세한 사항은 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다.					
 ~~그림 3. 출발소음시험 시 마이크로폰의 위치의 예~~	 ~~그림 3. 출발소음시험 시 마이크로폰의 위치의 예~~					
다) 측정시간은 열차가 움직이는 시점부터 시작되고, 가장 전방에 설치된 마이크로폰을 10m 통과하였을 때 종료되어야 한다. 이때, 열차는 정차상태로부터 30km/h까지 가속되어야 하며, 그 후 속도를 유지해야 한다. 이러한 방법으로 총 3회 이상 측정한다. 마. 제동소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에 선로를 중심으로 양쪽에 위치시키는 것을 기준으로 하며, 측정지점은 열차 선두차량의 정지지점을 기준으로 하	다) 측정시간은 열차가 움직이는 시점부터 시작되고, 가장 전방에 설치된 마이크로폰을 10m 통과하였을 때 종료되어야 한다. 이때, 열차는 정차상태로부터 30km/h까지 가속되어야 하며, 그 후 속도를 유지해야 한다. 이러한 방법으로 총 3회 이상 측정한다. 마. 제동소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에 선로를 중심으로 양쪽에 위치시키는 것을 기준으로 하며, 측정지점은 열차 선두차량의 정지지점을 기준으로 하며, 자세한 사항은 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다. 정지					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
며, 자세한 사항은 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다. 정지지점을 기준으로 디스크제동이나 답면제동을 포함한 기초제동장치가 설치된 차량이 있는 경우는 위와 같은 방법으로 해당 차량 중앙부를 중심으로 선로 양쪽에 추가 마이크로폰을 설치하여 측정해야 한다.  ~~그림 4. 제동소음시험의 측정지점~~ ~~위 그림 4에서 나타난 정지지점을 기준으로 디스크제동이나 답면제동을 포함한 기초제동장치가 설치된 차량이 있는 경우는 위와 같은 방법으로 해당 차량 중앙부를 중심으로 선로 양쪽에 추가 마이크로폰을 설치하여 측정해야 한다.~~ 나) 측정시간은 열차가 30㎞/h를 유지하면서 주행하여 일반제동(normal service braking)을 통해 정지지점에서 정지하는 순간까지 측정하며, 이러한 방법으로 각 측정지점별 총 3회 이상 측정한다.	지점을 기준으로 디스크제동이나 답면제동을 포함한 기초제동장치가 설치된 차량이 있는 경우는 위와 같은 방법으로 해당 차량 중앙부를 중심으로 선로 양쪽에 추가 마이크로폰을 설치하여 측정해야 한다.  ~~그림 4. 제동소음시험의 측정지점~~ ~~위 그림 4에서 나타난 정지지점을 기준으로 디스크제동이나 답면제동을 포함한 기초제동장치가 설치된 차량이 있는 경우는 위와 같은 방법으로 해당 차량 중앙부를 중심으로 선로 양쪽에 추가 마이크로폰을 설치하여 측정해야 한다.~~ 나) 측정시간은 열차가 30㎞/h를 유지하면서 주행하여 일반제동(normal service braking)을 통해 정지지점에서 정지하는 순간까지 측정하며, 이러한 방법으로 각 측정지점별 총 3회 이상 측정한다.					
 ~~그림 5. 전체 철도차량에 대한 측정시간(T)의 예~~ 바. 환경소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 옥외로 선정하는 것을 원칙으로 하며, 지면 위 1.2 ~ 1.5m 높이에서 소음원 방향으로 고정한다. 나) 측정점에 장애물이나 주거, 학교,	 ~~그림 5. 전체 철도차량에 대한 측정시간(T)의 예~~ 바. 환경소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 옥외로 선정하는 것을 원칙으로 하며, 지면 위 1.2 ~ 1.5m 높이에서 소음원 방향으로 고정한다. 나) 측정점에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때에는 건축물로부					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때에는 건축물로부터 철도방향으로 1.0m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5m 높이로 한다. 다) 철도소음을 대표하는 장소가 2층 이상의 건물인 경우는 소음레벨이 더 높은 지점에서 선로방향으로 창문·출입문 또는 건물벽 밖의 0.5 ~ 1.0m 떨어진 지점으로 한다. 라) 환경부고시 소음·진동공정시험기준 내 철도소음한도 측정방법에서 정한 2시간 간격을 두고 1시간 씩 주간 2회, 야간 1회 측정하는 것을 원칙으로한다. 다만, 기존 운행선로에 검사대상 차량이 추가 운영되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상 선로를 주행하는 모든 철도차량 종류별 주행 시 발생되는 소음을 열차전체통과시간(T) 시간 동안을 각 3회 이상 측정한다.	터 철도방향으로 1.0m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5m 높이로 한다. 다) 철도소음을 대표하는 장소가 2층 이상의 건물인 경우는 소음레벨이 더 높은 지점에서 선로방향으로 창문·출입문 또는 건물벽 밖의 0.5 ~ 1.0m 떨어진 지점으로 한다. 라) 환경부고시 소음·진동공정시험기준 내 철도소음한도 측정방법에서 정한 2시간 간격을 두고 1시간 씩 주간 2회, 야간 1회 측정하는 것을 원칙으로한다. 다만, 기존 운행선로에 검사대상 차량이 추가 운영되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상 선로를 주행하는 모든 철도차량 종류별 주행 시 발생되는 소음을 열차전체통과시간(T) 시간 동안을 각 3회 이상 측정한다.					
5) 결과의 분석 (1) 주파수가중은 KS C IEC 61672-1의 5.4의 주파수 가중 A를 사용하며, 시간가중은 KS C IEC 61672-1의 5.7의 시간가중 F(Fast)를 사용하여 분석한다. (2) 측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행한다. 단, 출발 및 정지소음측정결과와 환경소음측정결과는 측정시간 동안의 최고소음레벨(LpAFmax)을 분석한다. (3) 정차소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 단, 실외소음시험의 경우는 각 측정지점의 등가소음레벨을 다음 식 (4)에 의해 평균등가소음레벨을 분석한 것을 1회 측정분석으로 한 후 각 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다.	5) 결과의 분석 (1) 주파수가중은 KS C IEC 61672-1의 5.4의 주파수 가중 A를 사용하며, 시간가중은 KS C IEC 61672-1의 5.7의 시간가중 F(Fast)를 사용하여 분석한다. (2) 측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행한다. 단, 출발 및 정지소음측정결과와 환경소음측정결과는 측정시간 동안의 최고소음레벨(LpAFmax)을 분석한다. (3) 정차소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 단, 실외소음시험의 경우는 각 측정지점의 등가소음레벨을 다음 식 (4)에 의해 평균등가소음레벨을 분석한 것을 1회 측정분석으로 한 후 각 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다.					
$\overline{L_{pAeq}} = 10\log_{10}\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{pAeq,i}}\right)$ (4)	$\overline{L_{pAeq}} = 10\log_{10}\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{pAeq,i}}\right)$ (4)					
여기서 LPAeq,i : i번째 마이크로폰의 등가소음레벨	여기서 LPAeq,i : i번째 마이크로폰의 등가소음레벨					
(4) 주행소음측정결과의 분석은 각 측정시간대	(4) 주행소음측정결과의 분석은 각 측정시간대					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 실외소음시험의 경우는 철도차량통과시간(T_p) 동안의 등가소음레벨분석을 수행하여 표시한 후 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. ※ T_p 시간은 시험 대상 철도차량의 통과시간을 말하며, 자세한 사항은 환경부고시(제2010-73호) 별표 4를 참고할 수 있다.	별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 실외소음시험의 경우는 철도차량통과시간(T_p) 동안의 등가소음레벨분석을 수행하여 표시한 후 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. ※ T_p 시간은 시험 대상 철도차량의 통과시간을 말하며, 자세한 사항은 환경부고시(제2010-73호) 별표 4를 참고할 수 있다.					
(5) 출발소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 최고소음레벨분석을 수행하며, 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다.	(5) 출발소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 최고소음레벨분석을 수행하며, 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다.					
(6) 정지소음측정결과의 분석은 출발소음측정결과의 분석방법과 동일하게 분석한다.	(6) 정지소음측정결과의 분석은 출발소음측정결과의 분석방법과 동일하게 분석한다.					
(7) 환경소음측정결과의 분석은 1시간 동안의 등가소음레벨분석을 수행한 경우, 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고, 주간 2회의 기록한 결과를 산술평균한 것은 주간시험결과로 야간 1회의 기록한 결과를 야간시험의 결과로 표시한다. T시간 동안 측정한 경우는 각 T_p시간 동안 최고소음레벨을 이용하여 아래의 식들 중에서 해당하는 선로의 식을 적용하여 각 차량의 1시간 등가소음레벨을 산출한 후 에너지 합산하여 소수점 첫째자리에서 반올림하여 기록한 값을 결과값으로 표시한다. 식 (5)~(10)은 참고규격인 환경부고시(제2015-85호)의 ES 03304.2를 참고할 수 있다.	(7) 환경소음측정결과의 분석은 1시간 동안의 등가소음레벨분석을 수행한 경우, 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고, 주간 2회의 기록한 결과를 산술평균한 것은 주간시험결과로 야간 1회의 기록한 결과를 야간시험의 결과로 표시한다. T시간 동안 측정한 경우는 각 T_p시간 동안 최고소음레벨을 이용하여 아래의 식들 중에서 해당하는 선로의 식을 적용하여 각 차량의 1시간 등가소음레벨을 산출한 후 에너지 합산하여 소수점 첫째자리에서 반올림하여 기록한 값을 결과값으로 표시한다. 식 (5)~(10)은 참고규격인 환경부고시(제2015-85호)의 ES 03304.2를 참고할 수 있다.					
가. 경부 · 호남선 등 복선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{2.4n}{T}\right)$ (5)	가. 경부 · 호남선 등 복선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{2.4n}{T}\right)$ (5)					
나. 경부선 복복선구간(서울~구로) $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{5n}{T}\right)$ (6)	나. 경부선 복복선구간(서울~구로) $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{5n}{T}\right)$ (6)					
다. 중앙, 태백, 영동선 등 단선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{8n}{T}\right)$ (7)	다. 중앙, 태백, 영동선 등 단선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{8n}{T}\right)$ (7)					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
라. 전철 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{6n}{T}\right)$ (8) ~~마. 고속철도~~ ~~$L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left[\frac{(1.5d+l)}{v}\right] - 30$~~ ~~(9)~~ 마. 가~라에 해당되지 않는 경우 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10} n - 32.6$ (9) 여기서 LpAFmax : 열차 개별 통과시의 파워(Power) 평균치 n : T시간 동안의 열차 통과대수(대) d : 선로중앙으로부터의 거리(m) l : 평균 열차 길이(m) v : 열차통과속력(km/h) 6) 평가 기준 (1) 정차소음과 주행시험평가는 발주자의 요구사항 또는 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 별표[2]를 통해 평가한다. (2) 출발소음평가는 출발소음시험 결과값이 최고속도에서의 피크치를 넘지 않아야 한다. (3) 제동소음평가는 제동소음시험 결과값이 최고속도에서의 피크치를 넘지 않아야 한다. (4) 환경소음평가는 발주자의 요구사항 또는 소음 · 진동관리법 시행규칙 별표 12 교통소음 · 진동의 관리기준(제25조관련) 2. 철도의 규제기준을 통해 평가한다. 단, 기존선 운행의 경우 추가 또는 대체차종은 기존차량의 운행결과(철도소음을 대표할 수 있는 장소1)에서 측정한 결과)를 기준으로 동등이하임을 입증할 수 있어야 한다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성	라. 전철 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left(\frac{6n}{T}\right)$ (8) ~~마. 고속철도~~ ~~$L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}\left[\frac{(1.5d+l)}{v}\right] - 30$~~ ~~(9)~~ 마. 가~라에 해당되지 않는 경우 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10} n - 32.6$ (9) 여기서 LpAFmax : 열차 개별 통과시의 파워(Power) 평균치 n : T시간 동안의 열차 통과대수(대) d : 선로중앙으로부터의 거리(m) l : 평균 열차 길이(m) v : 열차통과속력(km/h) 6) 평가 기준 (1) 정차소음과 주행시험평가는 발주자의 요구사항 또는 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 별표[2]를 통해 평가한다. (2) 출발소음평가는 출발소음시험 결과값이 최고속도에서의 피크치를 넘지 않아야 한다. (3) 제동소음평가는 제동소음시험 결과값이 최고속도에서의 피크치를 넘지 않아야 한다. (4) 환경소음평가는 발주자의 요구사항 또는 소음 · 진동관리법 시행규칙 별표 12 교통소음 · 진동의 관리기준(제25조관련) 2. 철도의 규제기준을 통해 평가한다. 단, 기존선 운행의 경우 추가 또는 대체차종은 기존차량의 운행결과(철도소음을 대표할 수 있는 장소1)에서 측정한 결과)를 기준으로 동등이하임을 입증할 수 있어야 한다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(10) 측정항목별 결과 (11) 기타 특이사항	(10) 측정항목별 결과 (11) 기타 특이사항					
5.4.8 진동시험 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 진동특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 좌우방향의 정상가속도 : 차량이 곡선 구간을 통과할 때, 원곡선 부분에서 정상적으로 발생하는 좌우방향 가속도의 차체바닥면에 평행하는 성분으로서 세부적인 사항은 KS R 9160에 따른다. 차체의 경사각도가 작은 경우 그림 1에서 근사적으로 식(1)으로 표시할 수 있다. $a_H = a_C - g\phi$ 여기서 a_H : 좌우방향의 정상 가속도 (㎨) a_C : 원심력의 가속도 (㎨) g : 중력의 가속도 (㎨) φ : 차체의 경사각도 (rad)  그림 1. 좌우방향의 정상가속도 (화살표는 정방향을 표시함) –  그림 2. 좌표축 (2) 나. 좌우방향 진동 : 좌우축[1]방향의 직선진동 (3) 다. 상하방향 진동 : 상하축[2]방향의 직선진동 (4) 라. 전후방향 진동 : 전후축[3]방향의 직선진동	**5.4.5 진동시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 진동특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 좌우방향의 정상가속도 : 차량이 곡선 구간을 통과할 때, 원곡선 부분에서 정상적으로 발생하는 좌우방향 가속도의 차체바닥면에 평행하는 성분으로서 세부적인 사항은 KS R 9160에 따른다. 차체의 경사각도가 작은 경우 그림 1에서 근사적으로 식(1)으로 표시할 수 있다. $a_H = a_C - g\phi$ 여기서 a_H : 좌우방향의 정상 가속도 (㎨) a_C : 원심력의 가속도 (㎨) g : 중력의 가속도 (㎨) φ : 차체의 경사각도 (rad)  그림 1. 좌우방향의 정상가속도 (화살표는 정방향을 표시함) –  그림 2. 좌표축 (2) 나. 좌우방향 진동 : 좌우축[1]방향의 직선진동 (3) 다. 상하방향 진동 : 상하축[2]방향의 직선진동 (4) 라. 전후방향 진동 : 전후축[3]방향의 직선진동	Section M - 진동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 참고 Section C-Part II (화차관련) **11.7 비섭동 선로(Unperturbed Track)상 단일 차량** **11.7.1 비교란 선로 - 일반** 11.7.1.1 이 절에서 설명하는 관리체제는 프리미엄(할증) 선로상 차량의 동적 성능을 확립하기 위한 것이다. 하위절에서는 직선선로(접선선로) 상에서 높은 속도 성능을 결정하는 방법와 선택된 곡률상에서 곡선 성능을 결정하는 방법을 설명한다. 이러한 관리체제는 인접한 차량 혹은 좋지 못한 선로에 의해 야기되는 큰 섭동에 기인한 동적 변화의 영향을 제거하는 반면, 정상적인 서비스에서 발견된 것과 유사한 운전 조건에서 차량의 성능으로 한정한다. 11.7.1.2 모든 시험 절차 및 레일 조건은 11장 시험의 적용 가능한 검사 동안 적용되어야 한다.; 다음은 준수하여야 한다.: **11.7.2 직선구간 선로에서 측면 안정성(헌팅)** 이 요구사항은 헌팅 제어 시험이다. 헌팅은 전진 운동으로부터 지속적인 휠 플랜지 사이의 차축의 측면 진동으로의 에너지의 전달이다. 11.7.2.1 모델링 절차 및 조건 (헌팅) 11.7.2.1.1 분석은 검증된 수학적 모델을 사용하여 연속적인 풀 플랜지 접촉이 예상되는 임계 속도	- 진동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 참고 제66조 안정성 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. 제67조 주행 장치 등 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장없이 통과할 수 있는 것일 것 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것	국내기술기준 - 진동 시험을 규정 - 차량의 주행안전성에 대한 설계 적합성 또는 형식동등성 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에서는 진동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 참고 Section C-Part II (화차관련) -차량의 직선 선로 및 곡선선로에서 동적성능을 평가하기 위하여 선로합당성을 규정 -선로 합당성 평가기준을 규정 (전형적인 것들은 횡력 및 수직력, 수직력에 대한 횡력의 (L/V) 비율, 동적 변위, 질량 가속도이다. 이 기준은 차륜 타오르기(wheel climb,), 레일 및 선로 전환(shift), 차륜 부력(wheel lift), 연결기 및 부품 분리, 구조적 무결성 과정의 고려사항) -일반선로 및 교란선로(Unperturbed Track)상에서 단일 차량 및 연결차량을 대상으로 선로 합당성 평가을 위한 모델링절차 및 조건, 계측 및 시험 방법, 판별기준을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 소음 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 참고 Section C-Part II (화차관련) -차량의 직선 선로 및 곡선선로에서 동적성능을 평가하기 위하여 선로합당성을 규정 -선로 합당성 평가기준을 규정 (전형적인 것들은 횡력 및 수직력, 수직력에 대한 횡력의 (L/V) 비율, 동적 변위, 질량 가속도이다. 이 기준은 차륜 타오르기(wheel climb,), 레일 및 선로 전환(shift), 차륜 부력(wheel lift), 연결기 및 부품 분리, 구조적 무결성 과정의 고려사항) <table><tr><th>Regime</th><th>Paragraph</th></tr><tr><td>Hunting (empty)</td><td>11.7.2</td></tr><tr><td>Constant curving (empty and loaded)</td><td>11.7.3</td></tr><tr><td>Spiral (empty and loaded)</td><td>11.7.4</td></tr><tr><td>Twist, roll (empty and loaded)</td><td>11.8.2</td></tr><tr><td>Pitch, bounce (loaded) (empty at EEC</td><td>11.8.3</td></tr></table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
<주석> ~~1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥 면에 평행한 그림 2에 표시하는 Y축~~ ~~2) 차체 바닥 면에 수직인 그림 2에 표시하는 Z축~~ ~~3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 그림 2에 표시하는 X축~~ 3) 참고규격 (1) EN 61373:Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles - Test of running behaviour and stationary test (2) UIC 518 OR:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (4) KS R 9160 철도차량의 진동특성 - 측정방법 4) 시험의 종류 및 목적 (1) 상하·좌우방향 진동시험 전기동차 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다. (2) 좌우방향 정상가속도 시험 전기동차의 곡선선로 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 진동시험의 측정차량은 동력차~~와~~ 및 발생 진동이 최고로 예상되는 부수차를 선정하며, 측정위치는 표 1과 같다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 차량주행속도는 최고속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. (2) 측정구간 협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 10㎞ 이상 최고속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. (3) 측정항목 및 측정위치 측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다.	<주석> ~~1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥 면에 평행한 그림 2에 표시하는 Y축~~ ~~2) 차체 바닥 면에 수직인 그림 2에 표시하는 Z축~~ ~~3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 그림 2에 표시하는 X축~~ 3) 참고규격 (1) EN 61373:Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles - Test of running behaviour and stationary test (2) UIC 518 OR:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (4) KS R 9160 철도차량의 진동특성 - 측정방법 4) 시험의 종류 및 목적 (1) 상하·좌우방향 진동시험 디젤동차 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다. (2) 좌우방향 정상가속도 시험 디젤동차의 곡선선로 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 진동시험의 측정차량은 동력차~~와~~ 및 부수차가 있는 경우, 발생 진동이 최고로 예상되는 부수차를 선정하며, 측정위치는 표 1과 같다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 차량주행속도는 최고속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. (2) 측정구간 협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 10㎞ 이상 최고속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. (3) 측정항목 및 측정위치	를 만들어야 한다. 성공을 위한 기준 (모델링 및 시험)은 표 11.1에 나열되어 있다. **11.7.2.1.2** 분석적 요구 사항은 다음과 같이 주어진 조건에서 헌팅(지속적인 ± 0.2 인치 측면 차축 변위)을 예측할 수 없는 경우이다. • 공차 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 상에서 KR 휠 프로필 • 표준 게이지 • 직선구간 선로에서 1°, 2° 곡선. **11.7.2.2** 시험 절차 및 조건 (헌팅) 헌팅 시험은 다음 조건으로 실시하여야 한다. : • 공차 • 안정적인 버퍼 차량 (계측 차량일 수 있다) 이후 차량의 끝 • 70mph의 최대 속도 • FRA 클래스 6 또는 그 이상 지정된 선로 • 레일 프로파일은 AREA 136 파운드 또는 동일으로 한다. • 56 5/16 인치. < 선로 게이지 < 57인치 • 차륜은 모두 KR 프로파일을 가져야한다. (100,000마일 평균 마모 프로파일) • 0.4의 최소 마찰 계수 • 헌팅이 모델링 분석으로부터 예측 되거나 또는 시험 동안 관찰되는 경우, 얕은 곡선(shallow curves)에서 헌팅 시험은 관찰자에 의해 요청 될 수 있다. **11.7.2.3** 계측 및 시험 실시 (헌팅) **11.7.2.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에 위치한 각 대차는 대차 중심 위의 데스크상에서 횡 가속도 센서를 갖추어야 한다. **11.7.2.3.2** 지속적인 대차 헌팅은 최소 4000피트 길이의 직선 선로에 걸쳐 매 10피트 마다 2000피트 슬라이딩 윈도우에서 차체의 횡 가속도를 사용하여 측정하여야		**일본기술기준** - 진동 시험에 대한 특별한 언급이 없음 -하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지), 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등), 차륜의 마모, 기후조건에서 차량의 안정적인 주행확보를 규정 -윤중비 조정을 통한 안전성 확보를 규정 -곡선주행 안전성을 규정		discretion) Yaw, sway (loaded) 11.8.4 Dynamic curving (empty and loaded) 11.8.5 -일반선로 및 교란 선로(Unperturbed Track)상에서 단일 차량 및 연결차량을 대상으로 선로 합당성 평가을 위한 모델링절차 및 조건, 계측 및 시험 방법, 판별기준을 규정 1) 일반선로 :직선구간 선로에서 측면 안정성(헌팅) :일정한 곡선에서 운영 :나선형 협상(Spiral Negotiation) 2) 섭동선로 : 궤도 수준 변화에 대한 반응(Twist and Roll) :표면 변화 응답 (피치 및 바운스) :직선 선로에서 얼라이먼(Alignment) 변화에 대한 응답 (요잉와 스웨이) :곡선에서 정렬(Alignment), 궤간 및 궤도 수준의 변화 (동적 곡선) **일본기술기준** - 소음 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **[해석기준]** 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등)

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>표 1. 측정항목 및 측정위치
<table><tr><th>측정항목</th><th>측정위치</th></tr><tr><td>상하방향진동의 진동가속도</td><td>운전실 차체 바닥
전・후위 대차중심상
바닥(객차(동차</td></tr><tr><td>좌우방향진동의 진동가속도</td><td>운전실 차체 바닥
전・후위 대차중심상
바닥(객차(동차</td></tr><tr><td>좌우방향의 정상가속도</td><td>운전실 차체 바닥
전・후위 대차중심상
바닥(객차(동차</td></tr></table>(4) 측정횟수
진동시험은 2회 이상 동일조건에서 반복 측정한다.
(5) 측정 장비
측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.
가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.
나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.
다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.
라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.
마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.
바. 진동가속도계는 측정범위가 ±50m/s2(5.1g) 이 내인 것으로 한다.
(6) 측정방법
가. 상하· 좌우방향 진동
가) 선정된 선로를 최고속도로 주행하며, 주행속도와 상하· 좌우방향 진동가속도를 저장한다.
나) 차량의 주행속도는 EN 14363 또는 UIC 518을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 추가할 수 있다.
나. 좌우방향 정상가속도
가) 선정된 곡선선로를 협의된 속도</td>
<td>측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다.
표 1. 측정항목 및 측정위치
<table><tr><th>측정항목</th><th>측정위치</th></tr><tr><td>상하방향진동의 진동가속도</td><td>운전실 차체 바닥
전・후위 대차중심상의
바닥(객차(동차)</td></tr><tr><td>좌우방향진동의 진동가속도</td><td>운전실 차체 바닥
전・후위 대차중심상의
바닥(객차(동차)</td></tr><tr><td>좌우방향의 정상가속도</td><td>운전실 차체 바닥
전・후위 대차중심상의
바닥(객차(동차)</td></tr></table>(4) 측정횟수
진동시험은 2회 이상 동일조건에서 반복 측정한다.
(5) 측정 장비
측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.
가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.
나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.
다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.
라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.
마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.
바. 진동가속도계는 측정범위가 ±50m/s2(5.1g) 이 내인 것으로 한다.
(6) 측정방법
가. 상하· 좌우방향 진동
가) 선정된 선로를 최고속도로 주행하며, 주행속도와 상하· 좌우방향 진동가속도를 저장한다.
나) 차량의 주행속도는 EN 14363 또는 UIC 518을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 추가할 수 있다.
나. 좌우방향 정상가속도
가) 선정된 곡선선로를 협의된 속도</td>
<td>한다. 차량 구매자 또는 운영자는 선적에서 이송 손상을 예방하기 위한 낮은 수준의 가속을 지정할 수도 있습니다.
11.7.2.3.3 불합리한 휠 세트 동작에 기한한 잠재적 탈선이 가능하고 그리고 이러한 운동은 차체 가속도 데이터에 의해 검출하지 않은 수 있다고 위원회가 판단할 경우, 계장된 휠 세트의 사용은 장비 기술위원회의 의해 요구될 수 있다. 만약 계장된 휠 세트가 사용되는 경우, 이들은 유닛 혹은 챠량의 양쪽 대차의 선두 차축에 인가되어야 하고, 또는 단일 차축 대차에 대해 유닛 혹의 차량의 끝에 있는 각 축에 인가되어야 한다. 계장된 휠 세트가 필요할 땐 표준 AAR 1B 프로파일은 수용 가능하다. 계장된 휠 세트 기준은 L/V 비율의 절대 값의 합이 임의의 차축 상에서 1.5를 초과하지 않아야 한다.
11.7.2.3.4 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출 하여야 한다.

11.7.3 일정한 곡선에서 운영

이 요구 사항은 선로 곡선의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이의 결과적인 힘이 탈선으로의 경향으로부터 안전하고, 차량 지침에 관한 차량 거동의 다른 예측을 확인할 수 있고, 그리고 간섭의 부재를 나타내기 위해 요구된다.
11.7.3.1 모델링 절차 및 조건 (커브)
11.7.3.1.1 분석은 유효한 수학적 모델을 이용하여 차륜의 힘, 차축 횡방향 변위, 요잉 각도 로 만들어져야 한다. 이 모델은 부록 A에 기술된 측정 장치부터 차량 파라메타, 차륜와 레일 프로파일의 가하학적 형상을 사용하여 구름 접촉 힘의 기본적인 표현을 포함해</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>(3) 차륜의 마모 등
(4) 비바람 등의 기상조건 (단, 재해시는 포함하지 않는다)
2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것.
3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.

[해석기준]
1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다.
2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다.
(1) 주행하는 선구의 최소 반경의 곡선을 통과할 수 있을 것
(2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것.
(3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
로 주행시킨다. 나) 주행속도와 좌우방향 진동가속도를 저장한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목 (11) 기타 특이사항 7) 결과분석방법 (1) 상하·좌우방향 진동 가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다. ~~나.~~	로 주행시킨다. 나) 주행속도와 좌우방향 진동가속도를 저장한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목 (11) 기타 특이사항 7) 결과분석방법 (1) 상하·좌우방향 진동 가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다. - ~~나.~~	야 한다 11.7.3.1.2 성공의 기준 (모델링 및 시험) 표 11.1에 나열되어 있다. 11.7.3.1.3 분석은 다음 조건하에서 수행 될 것이다: • 단일 차량 사용 • 영차 및 공차 모델 • 15 ° 또는 이하의 곡선 • -3인치에서 +3인치의 불균형 범위 • 마찰 계수는 0.5이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 **11.7.3.2 시험 절차 및 조건 (커브)** 커브 시험은 다음과 같은 조건 하에서 수행한다: • -3, 0, 및 +3인치의 불균형 속도. • 영차 및 공차 조건 모두에서 시험 • 선행 및 후행 버퍼 차량의 사용 (그것 중 하나 계측 자동차가 될 수 있다) • 양방향 시험 (구성 회전) • 마찰의 최소 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 레일 헤드 폭은 5 % 이상 마모되지 않음 • 최소 곡률은 20~30mph의 균형 속도에서 7 °이다 • 클래스 5 선로 또는 그 이상 • 곡선의 길이는 최소 500 피트 이상이어야 한다. 11,7,3,3 계측 및 시험 실시 (커브) 11.7.3.3.1 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차의 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 휠 세트 계측 장치를 장착해야 한다. 측면 및 수직 힘과 그들의 비율 L/V는, 곡선부 차체의 길이에 대하여 측정한다. 15 Hz의 이상 주파수를 갖는 힘 성분 및 비율은 여과 되어야 한다. 11.7.3.3.2 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서에			있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다.

측정 항목	적용필
차체 좌우방향 진동	0.4~10 Hz 밴
차체 상하방향 진동	

나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 ~~500m 단위의~~ 단위구간(EN 14363 참조)으로 구분하고, 각 구간에 대해 진동 실효값, |h1|(0.15%의 진동값의 절대치)와 h2(99.85%의 진동값)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 각 방향에 대한 실효값과 최대값의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다. 최대값의 Estimated maximum value(X)은 |h1|과 h2의 합한 데이터를 사용한다.

$$X=Xm+S \cdot k$$

여기서 Xm과 S는 Estimated maximum value 계산에 사용한 데이터의 산술평균과 표준편차를 의미한다.

(2) 좌우방향 정상가속도
가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다.

측정 항목	적용필
차체 좌우방향 진동	0.4~10 Hz 밴
차체 상하방향 진동	

나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 ~~500m 단위의~~ 단위구간(EN 14363 참조)으로 구분하고, 각 구간에 대해 진동 실효값, |h1|(0.15%의 진동값의 절대치)와 h2(99.85%의 진동값)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 각 방향에 대한 실효값과 최대값의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다. 최대값의 Estimated maximum value(X)은 |h1|과 h2의 합한 데이터를 사용한다.

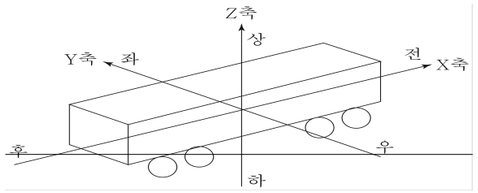
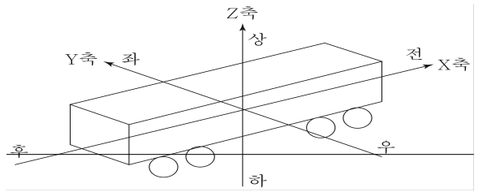
$$X=Xm+S \cdot k$$

여기서 Xm과 S는 Estimated maximum value 계산에 사용한 데이터의 산술평균과 표준편차를 의미한다.

(2) 좌우방향 정상가속도
가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
<table><tr><th>측정 항목</th><th>적용</th></tr><tr><td>좌우방향 정상가속도</td><td>20 Hz 저주파</td></tr></table> 나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 ~~500m~~ 단위구간(EN 14363 참고)으로 구분하고, 각 구간에 대해 |h0|(50%의 진동값의 절대치)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 좌우방향 정상가속도의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다. X=Xm+S · k 여기서 Xm과 S는 전체 시험구간에서의 산술평균과 표준편차를 의미한다.	<table><tr><th>측정 항목</th><th>적용필</th></tr><tr><td>좌우방향 정상가속도</td><td>20 Hz 저주파</td></tr></table> 나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 ~~500m~~ 단위구간(EN 14363 참고)으로 구분하고, 각 구간에 대해 |h0|(50%의 진동값의 절대치)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 좌우방향 정상가속도의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다. X=Xm+S · k 여기서 Xm과 S는 전체 시험구간에서의 산술평균과 표준편차를 의미한다.	제출해야 한다. **11.7.4 나선형 협상(Spiral Negotiation)** 이 요구 사항은 곡선 내에서 그리로 멀리 떨어진 곳에서 spirals leading의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜와 레일 사이의 생성된 힘이 차량 거동의 다른 예측을 확인하기 위해, 특히 차륜 하중이 감소한 경우 탈선하려는 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. **11.7.4.1.** 모델링 절차 및 조건 (나선형 협상) **11.7.4.1.1** 분석은 최대 차륜 무부하 상태를 제공하기 위해 AAR 적재 규칙과 일치하면서 차량에 비대칭적으로 적재된 단일 차량의 횡방향 및 수직방향의 차륜 힘에서 수행되어야 한다. **11.7.4.1.2** 성공 (모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 나열되어 있다. **11.7.4.1.3** 모델링 분석을 다음 조건하에 수행하여야 한다. • +3~ -3인치의 불균형 상태. • 마찰 계수는 0.5이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 나선(Spiral) 형상은 62피트에서 3인치의 경사률(캔트) 및 최소 89피트의 길이를 가진다. **11.7.4.2** 시험 절차 및 조건 (나선형 협상) 이 시험은 11.7.3.2절의 이전 시험과 함께 동시에 수행 될 수 있다. 곡선 시험은 다음 조건 하에서 수행 한다 : • -3, 0, 및 3인치의 불균형 속도. • 영차 및 공차 상태에서 시험. • 선행 및 후행 버퍼 차량의 사용(그 중 하나는 계측 차량이 될 수 있다) • 양방향 테스트 (구성 회전)				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		• 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로필 • 5% 이상 마모되지 않은 레일 헤드의 폭 • 최소 곡률이 20~30mph의 균형 속도에서 7 ° 이다 • 클래스 5 또는 이상 선로. • 나선(Spiral) 형상은 62피트에서 3인치의 경사도(켄트) 비율 및 최소 89피트의 길이를 가져야 한다. **11.7.4.3** 계측 및 실행 (Spiral Negotiation) **11.7.4.3.1** 유닛 혹은 차량의 끝에서 양쪽 대차의 선두 차축 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. **11.7.4.3.2** 수평 및 수직 힘과 그들의 비율, L/V는 양 방향으로 정규화 나선(Spiral)을 통해 연속적으로 측정하고, 그 최대값과 최소값을 계산하여야 한다. 15 Hz의 이상 주파수를 갖는 측정된 힘 성분과 비율은 여과되어야 한다. **11.7.4.3.3** 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출되어야 한다. **11.8 섭동 선로(Perturbed Track)상 단일 차량.** (중략)				
5.4.9 승차감 시험 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 진동이 승객에 미치는 승차감에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 철도차량의 진동방향 및 좌표축은 KS R 9160에 따른다. ~~(1) 가. 좌우방향 진동 : 좌우축[1]방향의 직선진동~~ ~~(2) 나. 상하방향 진동 : 상하축[2]방향의 직선진동~~ ~~(3) 다. 전후방향 진동 : 전후축[3]방향의 직선진동~~ (2) 승차감지수 : 진동가속도 신호를 인체	**5.4.6 승차감 시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 진동이 승객에 미치는 승차감에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 철도차량의 진동방향 및 좌표축은 KS R 9160에 따른다. ~~(1) 가. 좌우방향 진동 : 좌우축[1]방향의 직선진동~~ ~~(2) 나. 상하방향 진동 : 상하축[2]방향의 직선진동~~ ~~(3) 다. 전후방향 진동 : 전후축[3]방향의 직선진동~~ (2) 승차감지수 : 진동가속도 신호를 인체	Section M - 승차감 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 승차감 시험에 대한 특별한 언급이 없음	**국내기술기준** - 승차감 시험을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 승차감 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 승차감 시험에 대한 특별한 언급이 없	**기준안 유지**	**미국AAR기술기준** - 승차감 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** - 승차감 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
가 느끼는 감도로 감각 보정하여 승차감 산출 식에 의해 지수로 표현한 값	가 느끼는 감도로 감각 보정하여 승차감 산출 식에 의해 지수로 표현한 값			음		
 ~~그림 1. 좌표축~~	 ~~그림 1. 좌표축~~					
~~<주석>~~ ~~1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥 면에 평행한 그림 1에 표시하는 Y축~~ ~~2) 차체 바닥 면에 수직인 그림 1에 표시하는 Z축~~ ~~3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 그림 1에 표시하는 X축~~	~~<주석>~~ ~~1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥 면에 평행한 그림 1에 표시하는 Y축~~ ~~2) 차체 바닥 면에 수직인 그림 1에 표시하는 Z축~~ ~~3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 그림 1에 표시하는 X축~~					
3) 참고규격 (1) UIC 513 R:Guidelines for evaluating passenger comfort in relation to vibration in railway vehicles (2) ISO 2631-1: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. General Requirements (3) ISO 2631-4: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Guidelines for the evaluation of the effects of vibration and rotational motion on passenger and crew comfort in fixed-guideway transport systems (4) KS R 9216 철도차량 승차감 측정 및 평가방법 (5) KS R 9160 철도차량의 진동특성 - 측정방법	3) 참고규격 (1) UIC 513 R:Guidelines for evaluating passenger comfort in relation to vibration in railway vehicles (2) ISO 2631-1: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. General Requirements (3) ISO 2631-4: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Guidelines for the evaluation of the effects of vibration and rotational motion on passenger and crew comfort in fixed-guideway transport systems (4) KS R 9216 철도차량 승차감 측정 및 평가방법 (5) KS R 9160 철도차량의 진동특성 - 측정방법					
4) 시험의 종류 및 목적 전기동차 주행 시 차체바닥에서 진동가속도를 측정한 후, 승차감 지수를 판단함으로써 승객의 안락도를 평가하기 위함이다.	4) 시험의 종류 및 목적 디젤동차 주행 시 차체바닥에서 진동가속도를 측정한 후, 승차감 지수를 판단함으로써 승객의 안락도를 평가하기 위함이다.					
5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 승차감시험의 측정차량은 동력차와 및 발생 진동이 최고로 예상되는 부수차를 선정하며, 측정위치는 표 1과 같다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.	5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 승차감시험의 측정차량은 동력차와 및 부수차가 있는 경우, 발생 진동이 최고로 예상되는 부수차를 선정하며, 측정위치는 표 1과 같다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자					

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 차량주행속도는 최고속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
(2) 측정구간
협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 5분 이상 최고속도(최고속도 ±5km/h로 주행가능하며, 5분간 평균속도는 최고속도 이상)로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
(3) 측정항목 및 측정위치
측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치
<table><tr><th>측정항목</th><th>측정위치</th></tr><tr><td>상하방향진동의 진동가속도</td><td>운전실 차체 바닥
전・후위 대차중심상
바닥(객차(동차</td></tr><tr><td>좌우방향진동의 진동가속도</td><td>운전실 차체 바닥
전・후위 대차중심상
바닥(객차(동차</td></tr><tr><td>좌우방향의 정상가속도</td><td>운전실 차체 바닥
전・후위 대차중심상
바닥(객차(동차</td></tr></table>
(4) 측정횟수
승차감시험은 측정구간을 ~~2회~~ 왕복하면서 상하행 각 2회씩 측정한다.
(5) 측정 장비
측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.
가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.
나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.
다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.
라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.
마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.
바. 진동가속도계는 측정범위가</td><td>및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 차량주행속도는 최고속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
(2) 측정구간
협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 5분 이상 최고속도(최고속도 ±5km/h로 주행가능하며, 5분간 평균속도는 최고속도 이상)로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
(3) 측정항목 및 측정위치
측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치
<table><tr><th>측정항목</th><th>측정위치</th></tr><tr><td>상하방향진동의 진동가속도</td><td>운전실 차체 바닥
전・후위 대차중심상
바닥(객차(동차</td></tr><tr><td>좌우방향진동의 진동가속도</td><td>운전실 차체 바닥
전・후위 대차중심상
바닥(객차(동차</td></tr><tr><td>좌우방향의 정상가속도</td><td>운전실 차체 바닥
전・후위 대차중심상
바닥(객차(동차</td></tr></table>
(4) 측정횟수
승차감시험은 측정구간을 ~~2회~~ 왕복하면서 상하행 각 2회씩 측정한다.
(5) 측정 장비
측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.
가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.
나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.
다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.
라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.
마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.
바. 진동가속도계는 측정범위가</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
±50m/s²(5.1g) 이내인 것으로 한다. (6) 측정방법 가. 선정된 선로를 최고속도로 주행한다. 나. 주행속도와 상하·좌우방향 진동가속도를 저장한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목 (11) 기타 특이사항 7) 결과분석방법 (1) 각 측정항목별로 측정한 진동가속도 신호에 대해 각 주파수별로 UIC 513 R에 규정한 가중필터(weighting filter)를 통과시킨다. (2) 필터를 통과한 신호에 대해 매 5초마다의 실효값(RMS)을 5분간 60개를 구한다. (3) 60개의 데이터에 대해 진동가속도 크기를 가로축으로, 동일한 진동가속도 크기의 누적빈도를 세로축으로 한 누적빈도분포 그래프를 그린다. (4) 누적빈도분포에서 95%에 해당하는 각각의 $a_{XP95}, a_{YP95}, a_{ZP95}$ 를 구한다. 여기서, 단위는 m/s²이다. a_{XP95} : 전후방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 a_{YP95} : 좌우방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 a_{ZP95} : 상하방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 (5) 다음 식에 의하여 승차감 지수 N을 구한다. $N = 6\sqrt{(a_{XP95})^2 + (a_{YP95})^2 + (a_{ZP95})^2}$ (6) 매회 측정한 승차감 지수 N을 산술평균한다.	±50m/s²(5.1g) 이내인 것으로 한다. (6) 측정방법 가. 선정된 선로를 최고속도로 주행한다. 나. 주행속도와 상하·좌우방향 진동가속도를 저장한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목 (11) 기타 특이사항 7) 결과분석방법 (1) 각 측정항목별로 측정한 진동가속도 신호에 대해 각 주파수별로 UIC 513 R에 규정한 가중필터(weighting filter)를 통과시킨다. (2) 필터를 통과한 신호에 대해 매 5초마다의 실효값(RMS)을 5분간 60개를 구한다. (3) 60개의 데이터에 대해 진동가속도 크기를 가로축으로, 동일한 진동가속도 크기의 누적빈도를 세로축으로 한 누적빈도분포 그래프를 그린다. (4) 누적빈도분포에서 95%에 해당하는 각각의 $a_{XP95}, a_{YP95}, a_{ZP95}$ 를 구한다. 여기서, 단위는 m/s²이다. a_{XP95} : 전후방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 a_{YP95} : 좌우방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 a_{ZP95} : 상하방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 (5) 다음 식에 의하여 승차감 지수 N을 구한다. $N = 6\sqrt{(a_{XP95})^2 + (a_{YP95})^2 + (a_{ZP95})^2}$ (6) 매회 측정한 승차감 지수 N을 산술평균한다.					
5.4.10 주행저항시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 주행저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 주행저항 : 평탄 직선로 상에서의 공기저항, 차륜의 구름저항, 회전부위의 마	**5.4.7 주행저항시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 주행저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 주행저항 : 평탄 직선로 상에서의 공기저항, 차륜의 구름저항, 회전부위의 마	Section M - 주행저항 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 주행저항 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 주행저항 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 주	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 주행저항 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
찰 등이 주된 원인으로 이들의 합성을 주행저항이라 하며, 주로 다음 식으로 표현한다. $R = a + bV + cV^2$ 여기서 a : 기계저항 bV : 속도에 비례하는 저항 cV2 :속도 제곱에 비례하는 저항 3) 시험장소의 환경조건 (1) 차량의 정상적인 운행에 적합하여야 한다. 특히 기상조건으로 눈, 비나 바람 등의 영향이 없어야 한다. (2) KS R 9217 철도차량 주행저항 시험방법 등을 참고할 수 있다. 4) 시험의 종류 및 목적 (1) 개활지 주행저항시험 개활지에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. (2) 터널 주행저항시험 터널에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량의 편성은 실제로 운행되는 편성으로 한다. 나. 시험하중은 만차상태로 한다. 다. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 측정 장소 선로는 통상으로 정비되어 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우는 관련자 협의에 따르는 것으로 한다. (3) 측정 장비 주행속도, 주행시간, 주행거리를 측정할 수 있고, 이의 기록 및 분석에 적합한 장비로 한다. (4) 측정방법 가. 일정속도로 가속한 후 타행으로 시험한다. 나. 타행 초기속도와 측정구간을 통과한 지점의 타행 말기속도, 주행시간, 주행거리 등을 기록한다. 다. 측정횟수는 측정구간에 대하여 상행과 하행방향의 각 2회 측정하는 것으로 한다. 6) 결과분석방법 (1) 측정 단위속도별 주행저항계산은 설계규격에 의한 식을 통하여 구한다. (2) 상하행 왕복 2회 시험하여 측정한 주행저항값을 산술평균한다. (3) 속도를 가로축으로 주행저항을 세로축으로 하는 그래프를 그린다. 다만, 평	찰 등이 주된 원인으로 이들의 합성을 주행저항이라 하며, 주로 다음 식으로 표현한다. $R = a + bV + cV^2$ 여기서 a : 기계저항 bV : 속도에 비례하는 저항 cV2 :속도 제곱에 비례하는 저항 3) 시험장소의 환경조건 (1) 차량의 정상적인 운행에 적합하여야 한다. 특히 기상조건으로 눈, 비나 바람 등의 영향이 없어야 한다. (2) KS R 9217 철도차량 주행저항 시험방법 등을 참고할 수 있다. 4) 시험의 종류 및 목적 (1) 개활지 주행저항시험 개활지에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. (2) 터널 주행저항시험 터널에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량의 편성은 실제로 운행되는 편성으로 한다. 나. 시험하중은 만차상태로 한다. 다. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 측정 장소 선로는 통상으로 정비되어 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우는 관련자 협의에 따르는 것으로 한다. (3) 측정 장비 주행속도, 주행시간, 주행거리를 측정할 수 있고, 이의 기록 및 분석에 적합한 장비로 한다. (4) 측정방법 가. 일정속도로 가속한 후 타행으로 시험한다. 나. 타행 초기속도와 측정구간을 통과한 지점의 타행 말기속도, 주행시간, 주행거리 등을 기록한다. 다. 측정횟수는 측정구간에 대하여 상행과 하행방향의 각 2회 측정하는 것으로 한다. 6) 결과분석방법 (1) 측정 단위속도별 주행저항계산은 설계규격에 의한 식을 통하여 구한다. (2) 상하행 왕복 2회 시험하여 측정한 주행저항값을 산술평균한다. (3) 속도를 가로축으로 주행저항을 세로축으로 하는 그래프를 그린다. 다만, 평			행저항 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **일본기술기준** - 주행저항 시험에 대한 특별한 언급이 없음		- 주행저항 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
탄직선로가 아닐 경우 구배 및 곡선에 따른 저항을 보상한 값을 사용한다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험하중 (4) 시험구간 및 선로상태 (5) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목 (7) 기타 분석방법 등 필요한 사항	탄직선로가 아닐 경우 구배 및 곡선에 따른 저항을 보상한 값을 사용한다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험하중 (4) 시험구간 및 선로상태 (5) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목 (7) 기타 분석방법 등 필요한 사항					
5.4.11 공력특성시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 공력특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험목적 차량의 주행저항은 일반적으로 속도의 이차항[1]으로 표현되는데 이차항의 계수는 차량의 고유한 공력특성을 반영된 것이므로 공력특성계수라 부른다. 공력특성 시험의 목적은 설계시 적용한 공력특성계수와 실제 차량 제작결과 주행시 발생되는 공력특성계수가 적절한가를 평가하는 것을 목적으로 한다. 또한 공기역학특성시험 및 압력변화시험은 일반철도 차량(전기동차)이 주행 시 발생하는 대기속도, 압력변화 등을 평가하기 위해 실시한다. <주석> 1) $R = a + bV + cV^2$ 주행저항(R)은 속도V의 2차함수로 a, b는 기계적계수를, c는 공력특성계수를 의미한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock (3) EN 14067-1:Railway applications. Aerodynamics. Symbols and units (4) EN 14067-2:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics on open track (5) EN 14067-3:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics in tunnels (6) EN 14067-4:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics on open track (7) EN 14067-5:Railway applications.	**5.4.11 공력특성시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 공력특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험목적 차량의 주행저항은 일반적으로 속도의 이차항[1]으로 표현되는데 이차항의 계수는 차량의 고유한 공력특성을 반영된 것이므로 공력특성계수라 부른다. 공력특성 시험의 목적은 설계시 적용한 공력특성계수와 실제 차량 제작결과 주행시 발생되는 공력특성계수가 적절한가를 평가하는 것을 목적으로 한다. 또한 공기역학특성시험 및 압력변화시험은 일반철도 차량(디젤동차)이 주행 시 발생하는 대기속도, 압력변화 등을 평가하기 위해 실시한다. <주석> 1) $R = a + bV + cV^2$ 주행저항(R)은 속도V의 2차함수로 a, b는 기계적계수를, c는 공력특성계수를 의미한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock (3) EN 14067-1:Railway applications. Aerodynamics. Symbols and units (4) EN 14067-2:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics on open track (5) EN 14067-3:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics in tunnels (6) EN 14067-4:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics on open track (7) EN 14067-5:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test	Section M - 공력특성 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 공력특성 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 공력특성 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 공력특성 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 공력특성 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 공력특성 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 공력특성 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics in tunnels (8) EN 14067-6:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for cross wind assessment 4) 시험항목 (1) 공력특성계수시험 (2) 공기역학특성시험 (3) 압력변화시험 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 공력특성계수시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 개활지의 직선평탄선로에서 시험을 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 다) 시험속도는 열차의 최고속도로 선정한다. 나. 시험방법 가) 타행상태의 차량속도와 이동거리를 이용하여 시험속도별 주행저항을 산출한다. 나) 주행저항은 최고속도에서 정지상태까지 확인할 수 있어야 한다. 다) 주행저항은 환경에 따라 많은 변수를 내포하고 있으므로 상,하행을 각각 2회 왕복하여 측정한 결과를 반영해야 한다. 다. 판정기준 설계에서 사용한 공력특성계수(C_{DESIGN})와 시험결과로 산정한 공력특성계수($C_{MEASURE}$)를 비교하며 그 결과는 아래와 같아야 한다. $C_{DESIGN} \geq C_{MEASURE}$ 공력특성계수시험은 주행저항시험 결과의 c값(공력특성계수)으로 제출하며 추가 시험을 실시하지 않는다. (2) 공기역학특성시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 선로주변 작업자 및 승강장 승객에 대한 후류 효과 안전성 입증을 위한 허용 대기속도 측정 시험은 개활지의 직선평탄선로에서 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 또한 시험현장은 열차에 의한 공기 흐름을 방해하는 설치물이 없어야 한다.	procedures for aerodynamics in tunnels (8) EN 14067-6:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for cross wind assessment 4) 시험항목 (1) 공력특성계수시험 (2) 공기역학특성시험 (3) 압력변화시험 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 공력특성계수시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 개활지의 직선평탄선로에서 시험을 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 다) 시험속도는 열차의 최고속도로 선정한다. 나. 시험방법 가) 타행상태의 차량속도와 이동거리를 이용하여 시험속도별 주행저항을 산출한다. 나) 주행저항은 최고속도에서 정지상태까지 확인할 수 있어야 한다. 다) 주행저항은 환경에 따라 많은 변수를 내포하고 있으므로 상,하행을 각각 2회 왕복하여 측정한 결과를 반영해야 한다. 다. 판정기준 설계에서 사용한 공력특성계수(C_{DESIGN})와 시험결과로 산정한 공력특성계수($C_{MEASURE}$)를 비교하며 그 결과는 아래와 같아야 한다. $C_{DESIGN} \geq C_{MEASURE}$ 공력특성계수시험은 주행저항시험 결과의 c값(공력특성계수)으로 제출하며 추가 시험을 실시하지 않는다. (2) 공기역학특성시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 선로주변 작업자 및 승강장 승객에 대한 후류 효과 안전성 입증을 위한 허용 대기속도 측정 시험은 개활지의 직선평탄선로에서 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 또한 시험현장은 열차에 의한 공기 흐름을 방해하는 설치물이 없어야 한다. 다) 세부적인 시험조건은 유럽연합					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
다) 세부적인 시험조건은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.3.13, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다. 나. 시험방법 전체 열차가 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 및 1.4m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 발생되는 대기속도를 측정한다. 이때 대기속도는 최소 첫 차축이 지나기 전 4초에서 마지막 차축이 지난 후 10초까지의 기간 동안 측정되어야 한다. 다. 판정기준 허용 대기속도 시험의 결과가 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다. (3) 압력변화시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 선두 압력 펄스 안전성 입증을 위한 선로주변에서의 최대 압력변화 시험은 개활지의 직선평탄선로에서 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 다만, 신청자(제작자)는 해석적인 방법으로 해당 시험을 대신하여 입증할 수 있다. 다) 터널 내의 최대 압력변화시험은 협의된 터널에서 실시한다. 라) 세부적인 시험조건은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.3.14 및 6.2.3.15, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5 등을 참고할 수 있다. 나. 시험방법 가) 선로주변에서의 최대 압력변화시험 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으로부터 2.5m 거리의 범위에 걸쳐 열차가 전체 통과하는 동안 발생되는 최대 허용 압력변화(peak-to-peak)를 측정한다. 나) 터널 내의 최대 압력변화 해당 고속철도 차량이 기둥이 없는 튜브형인 터널 내에서 단독으로 주행하는 경우 최대 압력변화를 측정한다. 다. 판정기준 압력변화시험의 결과가 유럽연합(EU)의	(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.3.13, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다. 나. 시험방법 전체 열차가 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 및 1.4m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 발생되는 대기속도를 측정한다. 이때 대기속도는 최소 첫 차축이 지나기 전 4초에서 마지막 차축이 지난 후 10초까지의 기간 동안 측정되어야 한다. 다. 판정기준 허용 대기속도 시험의 결과가 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다. (3) 압력변화시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 선두 압력 펄스 안전성 입증을 위한 선로주변에서의 최대 압력변화 시험은 개활지의 직선평탄선로에서 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 다만, 신청자(제작자)는 해석적인 방법으로 해당 시험을 대신하여 입증할 수 있다. 다) 터널 내의 최대 압력변화시험은 협의된 터널에서 실시한다. 라) 세부적인 시험조건은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.3.14 및 6.2.3.15, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5 등을 참고할 수 있다. 나. 시험방법 가) 선로주변에서의 최대 압력변화시험 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으로부터 2.5m 거리의 범위에 걸쳐 열차가 전체 통과하는 동안 발생되는 최대 허용 압력변화(peak-to-peak)를 측정한다. 나) 터널 내의 최대 압력변화 해당 고속철도 차량이 기둥이 없는 튜브형인 터널 내에서 단독으로 주행하는 경우 최대 압력변화를 측정한다. 다. 판정기준 압력변화시험의 결과가 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5 등을 참고할 수 있다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태, 측정지점 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5 등을 참고할 수 있다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태, 측정지점 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.4.12 냉난방환기시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS R 9198:철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법 (2) KS R 9200:철도 차량-환기 성능 시험 방법 (3) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (4) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests (5) EN 13129-1:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Comfort parameters (6) EN 13129-2:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Type tests (7) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers (8) UIC 553:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches (9) UIC 553-1:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests 3) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차,부수차 등 차종별 대표차량)별로 실시한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.	**5.4.9 냉난방환기시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS R 9198:철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법 (2) KS R 9200:철도 차량-환기 성능 시험 방법 (3) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (4) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests (5) EN 13129-1:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Comfort parameters (6) EN 13129-2:Railway applications. Air conditioning for main line rolling stock. Type tests (7) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers (8) UIC 553:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches (9) UIC 553-1:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests 3) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차,부수차 등 차종별 대표차량)별로 실시한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 시험차량은 최고속도로 해당 철도차량	Section M - 냉난방환기 시험에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요	- 냉난방환기 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 냉난방환기 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 냉난방환기 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 냉난방환기 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 냉난방환기 시험에 대한 특별한 언급이 없음 - 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요 일본기술기준 - 냉난방환기 시험에 대한 특별한 언급이 없음

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>마. 시험차량은 최고속도로 해당 철도차량의 영업운행조건에 준하여 주행한다.
(2) 시험항목

표 1 시험항목
<table><tr><th>측정 항목</th><th>세부 시험 항</th></tr><tr><td rowspan="2">운전가동시험</td><td>냉방장치시</td></tr><tr><td>난방장치시</td></tr><tr><td rowspan="2">온도분포측정시험</td><td>냉방온도변화</td></tr><tr><td>난방온도변화</td></tr><tr><td rowspan="2">환기장치 시험</td><td>성능시험</td></tr><tr><td>풍량측정시</td></tr></table>
(3) 측정 장비
온도계와 풍속계는 KS R 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 동등 이상의 성능을 가진 성능을 가진 것으로 한다.
(4) 측정방법
가. 운전가동시험
가) 냉난방제어장치를 통하여 각 차량의 냉방, 난방장치의 동작상태를 확인한다.
나) 운전모드(반냉, 전냉 또는 1/3 난방, 2/3 난방, 전난방 등)가 별도로 있는 경우 각 운전모드에 따라 시행한다.
다) 냉방인 경우 모든 차량의 냉방장치가 일시에 기동하지 않고 순차적으로 기동하는지를 확인할 수 있어야 한다.
라) 난방인 경우 각 장치의 이상발열이 있는지 확인한다.
나. 온도분포측정시험
가) KS R 9198 철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법에 따른다.
나) KS R 9198 또는 EN 13129-2의 냉난방 온도 측정방법을 참고할 수 있다.
다) 냉방 및 난방 중인 경우 시간의 경과에 따른 각 지점의 온도를 측정한다.
라) 3회 측정한 결과를 평균한다.
마) 차량 출입문 개폐시 온도변화를 확인할 수 있도록 일정시간 동안 지정된 출입문을 개방하여 온도변화를 측정한다.
다. 환기장치 시험
가) KS R 9200 철도 차량-환기 성능</td>
<td>의 영업운행조건에 준하여 주행한다.
(2) 시험항목

표 1 시험항목
<table><tr><th>측정 항목</th><th>세부 시험 항</th></tr><tr><td rowspan="2">운전가동시험</td><td>냉방장치시</td></tr><tr><td>난방장치시</td></tr><tr><td rowspan="2">온도분포측정시험</td><td>냉방온도변화</td></tr><tr><td>난방온도변화</td></tr><tr><td rowspan="2">환기장치 시험</td><td>성능시험</td></tr><tr><td>풍량측정시</td></tr></table>
(3) 측정 장비
온도계와 풍속계는 KS R 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 동등 이상의 성능을 가진 성능을 가진 것으로 한다.
(4) 측정방법
가. 운전가동시험
가) 냉난방제어장치를 통하여 각 차량의 냉방, 난방장치의 동작상태를 확인한다.
나) 운전모드(반냉, 전냉 또는 1/3 난방, 2/3 난방, 전난방 등)가 별도로 있는 경우 각 운전모드에 따라 시행한다.
다) 냉방인 경우 모든 차량의 냉방장치가 일시에 기동하지 않고 순차적으로 기동하는지를 확인할 수 있어야 한다.
라) 난방인 경우 각 장치의 이상발열이 있는지 확인한다.
나. 온도분포측정시험
가) KS R 9198 철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법에 따른다.
나) KS R 9198 또는 EN 13129-2의 냉난방 온도 측정방법을 참고할 수 있다.
다) 냉방 및 난방 중인 경우 시간의 경과에 따른 각 지점의 온도를 측정한다.
라) 3회 측정한 결과를 평균한다.
마) 차량 출입문 개폐시 온도변화를 확인할 수 있도록 일정시간 동안 지정된 출입문을 개방하여 온도변화를 측정한다.
다. 환기장치 시험
가) KS R 9200 철도 차량-환기 성능 시험 방법에 따른다.</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
시험 방법에 따른다. 나) 실내 공기질 수준은 “실내 공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작운영관리지침(환경부고시 제2013-186호)” 에 따라 평가한다. 4) 결과의 분석 (1) EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다. (2) 실내 공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작· 운영관리지침(환경부고시 제2013-186호)에 만족하도록 권고한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	나) 실내 공기질 수준은 “실내 공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작운영관리지침(환경부고시 제2013-186호)” 에 따라 평가한다. 4) 결과의 분석 (1) EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다. (2) 실내 공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작· 운영관리지침(환경부고시 제2013-186호)에 만족하도록 권고한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.4.13 지상설비 연계동작시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control) ~~(2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation)~~ (2) TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication) (3) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection) 3) 시험의 종류 및 목적 본 시험규격은 지상 신호제어설비(ATC/ATS/ATP 등의 지상자)가 설치된 시운전 노선에서 시험 대상 차량에 설치된 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다. (1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 인한 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다. (3) ~~방송/표시기장치 지상연계시험 : 각 방송/표시기장치 지상장치로부터 차상장치가 전송받아 정확하게 방송 및 현시하는지 확인하는 시험이다.~~ (4) 차운전안내장치 지상연계시험 : 열차운	**5.4.13 지상설비 연계동작시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control) ~~(2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation)~~ (23) TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication) (34) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection) 3) 시험의 종류 및 목적 본 시험규격은 지상 신호제어설비(ATC/ATS/ATP 등의 지상자)가 설치된 시운전 노선에서 시험 대상 차량에 설치된 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다. (1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 인한 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다. (3) 방송/표시기장치 지상연계시험 : 각 방송/표시기장치 지상장치로부터 차상장치가 전송받아 정확하게 방송 및 현시하는지 확인하는 시험이다. (4) 차운전안내장치 지상연계시험 : 열차운	Section M - 지상설비 연계동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 지상설비 연계동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 지상설비 연계동작 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 지상설비 연계동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 지상설비 연계동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 지상설비 연계동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 지상설비 연계동작 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
전안내장치에 의해 운행노선의 화면안내 및 음성안내가 정상적으로 동작됨을 확인하는 시험이다. (5) 열차운행정보전송장치 지상연계시험 : 지상에 설치된 열차운행정보전송장치와 정상적으로 데이터를 송수신하는지 확인하는 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다. 나. 지상신호설비와 철도무선장치가 설치된 시운전 노선에서 시험이 수행되어야 한다. (2) 정지상태 시험 가. 신호장치 정지상태 시험 : 열차의 정지 상태에서 신호장치의 기능을 시험하여 이상이 없어야 한다. 나. 출발전 시험 및 일상시험 : 열차가 본선에 진입하기 전 차상신호장치의 자기진단 기능을 실시한 후 종합제어장치의 모니터에 이상발생 현시가 없어야 한다. (3) 운행시험 가. 신호장치 기능시험 가) 역전기를 역행 위치로 설정하여 차량을 운행하면서 지상에 설치된 신호장치 지상자로부터 신호를 정상적으로 수신하여 기관사 표시장치에 표시되는지 확인한다. 나) 지상신호장치로부터 수신된 제어정보에 따라 차량이 정상적으로 속도제어, 제동제어, 불연속정보 전송 제어 등의 기능이 정상적으로 수행되는지 확인한다. 다) 지상이 ATS/ATC/ATP 제어구역이 혼재되어 있는 운행 노선의 경우, 제어구역 변경에 따라 차상신호장치가 지상신호장치에 대응하는 장치로 전환제어 및 동작되는지 확인한다. 라) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게 되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 다만, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. 나. 열차무선장치 지상연계 시험 가) 시운전선로의 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다.	전안내장치에 의해 운행노선의 화면안내 및 음성안내가 정상적으로 동작됨을 확인하는 시험이다. (5) 열차운행정보전송장치 지상연계시험 : 지상에 설치된 열차운행정보전송장치와 정상적으로 데이터를 송수신하는지 확인하는 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 ~~가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다.~~ 가~~나~~. 지상신호설비와 철도무선장치가 설치된 시운전 노선에서 시험이 수행되어야 한다. (2) 정지상태 시험 가. 신호장치 정지상태 시험 : 열차의 정지 상태에서 신호장치의 기능을 시험하여 이상이 없어야 한다. 나. 출발전 시험 및 일상시험 : 열차가 본선에 진입하기 전 차상신호장치의 자기진단 기능을 실시한 후 종합제어장치의 모니터에 이상발생 현시가 없어야 한다. (3) 운행시험 가. 신호장치 기능시험 가) 역전기를 역행 위치로 설정하여 차량을 운행하면서 지상에 설치된 신호장치 지상자로부터 신호를 정상적으로 수신하여 기관사 표시장치에 표시되는지 확인한다. 나) 지상신호장치로부터 수신된 제어정보에 따라 차량이 정상적으로 속도제어, 제동제어, 불연속정보 전송 제어 등의 기능이 정상적으로 수행되는지 확인한다. 다) 지상이 ATS/ATC/ATP 제어구역이 혼재되어 있는 운행 노선의 경우, 제어구역 변경에 따라 차상신호장치가 지상신호장치에 대응하는 장치로 전환제어 및 동작되는지 확인한다. 라) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게 되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 다만, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. 나. 열차무선장치 지상연계 시험 가) 시운전선로의 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. 나) 시험방법 (가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
나) 시험방법 (가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. (라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다만, 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다. (마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다.	상이 없어야 한다. (나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. (라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다만, 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다. (마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다.					
다. 방송/표시기장치 지상연계 시험 가) 시험조건 (가) 시운전 선로에 방송/표시기장치의 제어정보를 정상적으로 송수신할 수 있도록 관련된 지상장치 및 차상장치가 정상 동작되어야 한다. (나) 자동안내방송 및 현시를 할 수 있도록 방송/표시기장치의 모드는 자동모드로 설정해야 한다. 나) 시험 방법 (가) 열차를 수동 또는 자동으로 운행한다. (나) 각종 역 안내, 공지사항, 출발예고 안내 등의 방송 및 현시내용이 이상이 없어야 한다. (다) 표시기장치는 수신된 정보에 의해 현시상태를 유지하는지 확인하여 이상이 없어야 한다.	다. 방송/표시기장치 지상연계 시험 가) 시험조건 (가) 시운전 선로에 방송/표시기장치의 제어정보를 정상적으로 송수신할 수 있도록 관련된 지상장치 및 차상장치가 정상 동작되어야 한다. (나) 자동안내방송 및 현시를 할 수 있도록 방송/표시기장치의 모드는 자동모드로 설정해야 한다. 나) 시험 방법 (가) 열차를 수동 또는 자동으로 운행한다. (나) 각종 역 안내, 공지사항, 출발예고 안내 등의 방송 및 현시내용이 이상이 없어야 한다. (다) 표시기장치는 수신된 정보에 의해 현시상태를 유지하는지 확인하여 이상이 없어야 한다.					
라. 열차운전안내장치 지상연계시험(발주자가 요청하는 경우에 한한다) 가) 시험조건 ~~거관차의~~ 운행 보조수단으로 운행안내 좌표가 구축된 구간에서 입력된 열차번호에 따라 운행노선의 화면안내 및 음성안내가 정상적으로 동작됨을 확인한다. 나) 시험방법 (가) 운행정보 업데이트 기능 ① 운행안내 정보 데이터 업데이트용 USB메모리를 준비한다. ②· ~~거관차의~~ GPS 장치에 USB 메모리를 삽입하고, 갱신버튼을 선택한다. ③ 운행정보 업데이트 완료 후, 화면하단의 업데이트 정보가 변경됨을 확인한다. (나) 운행안내 표시 기능 : 운행	라. 열차운전안내장치 지상연계시험(발주자가 요청하는 경우에 한한다) 가) 시험조건 ~~거관차의~~ 운행 보조수단으로 운행안내 좌표가 구축된 구간에서 입력된 열차번호에 따라 운행노선의 화면안내 및 음성안내가 정상적으로 동작됨을 확인한다. 나) 시험방법 (가) 운행정보 업데이트 기능 ① 운행안내 정보 데이터 업데이트용 USB메모리를 준비한다. ②· ~~거관차~~의 GPS 장치에 USB 메모리를 삽입하고, 갱신버튼을 선택한다. ③ 운행정보 업데이트 완료 후, 화면하단의 업데이트 정보가 변경됨을 확인한다. (나) 운행안내 표시 기능 : 운행노선에 해당되는 열차번호를 입력한 후 운행 중 운행안내 화면의 안					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
노선에 해당되는 열차번호를 입력한 후 운행 중 운행안내 화면의 안내 표시 기능의 다음 사항을 확인한다. ① GPS 수신감도(터널구간과 지형지물에 의한 GPS음영구간을 제외한 지역에서 GPS 수신감도 안테나 표시가 정상이어야 한다, GPS신호 수신불가시 안테나에 X표시되며 GPS음영구간 이외의 지역에서 10초이상 지속 유지되지 않아야 함) ② 속도표시(GPS 음영구간을 제외한 지역에서 속도표시가 정상이어야 함) ③ 정차역 및 운행시간표 안내(GPS 음영구간을 제외한 지역에서 안내위치가 정상이어야 함) (다) 음성안내 기능 : 열차번호 입력시 운행노선에 표시된 정차역을 확인하고, 각 정차역 도착 예고 음성 안내가 정상임을 확인한다. 마. 열차운행정보전송장치 지상연계시험 (발주자가 요청하는 경우에 한한다) 가) 시험 조건 (가) 1개 편성 단위로 차량이 준비되고, 차량의 종합제어장치와 지상에 설치된 열차운행정보전송장치 지상설비가 정상적으로 동작되어야 한다. (나) 지상설비가 설치되지 않은 경우는 지상설비와 호환되는 간이설비를 이용하여 지상설비를 구축한다. (다) 시험 차량이 지상의 무선안테나에 접근이 용이한 환경이 갖추어지고 시험 당일에 날씨가 심한 강우나 강설 또는 연무가 발생하지 않아야 한다. 나) 시험 방법 (가) 종합제어장치와 연계동작 확인 : 차량의 종합제어장치와 인터페이스가 정상적으로 이루어지는지 확인한다. (나) 통신 확인 : 열차운행정보전송장치 차상설비와 지상설비간 통신이 정상적으로 이루어지는지 확인한다. (다) 통신속도 확인 : 열차운행정	내 표시 기능의 다음 사항을 확인한다. ① GPS 수신감도(터널구간과 지형지물에 의한 GPS음영구간을 제외한 지역에서 GPS 수신감도 안테나 표시가 정상이어야 한다, GPS신호 수신불가시 안테나에X표시되며 GPS음영구간 이외의 지역에서 10초이상 지속 유지되지 않아야 함) ② 속도표시(GPS 음영구간을 제외한 지역에서 속도표시가 정상이어야 함) ③ 정차역 및 운행시간표 안내(GPS 음영구간을 제외한 지역에서 안내위치가 정상이어야 함) (다) 음성안내 기능 : 열차번호 입력시 운행노선에 표시된 정차역을 확인하고, 각 정차역 도착 예고 음성 안내가 정상임을 확인한다. 마. 열차운행정보전송장치 지상연계시험 (발주자가 요청하는 경우에 한한다) 가) 시험 조건 (가) 1개 편성 단위로 차량이 준비되고, 차량의 종합제어장치와 지상에 설치된 열차운행정보전송장치 지상설비가 정상적으로 동작되어야 한다. (나) 지상설비가 설치되지 않은 경우는 지상설비와 호환되는 간이설비를 이용하여 지상설비를 구축한다. (다) 시험 차량이 지상의 무선안테나에 접근이 용이한 환경이 갖추어지고 시험 당일에 날씨가 심한 강우나 강설 또는 연무가 발생하지 않아야 한다. 나) 시험 방법 (가) 종합제어장치와 연계동작 확인 : 차량의 종합제어장치와 인터페이스가 정상적으로 이루어지는지 확인한다. (나) 통신 확인 : 열차운행정보전송장치 차상설비와 지상설비간 통신이 정상적으로 이루어지는지 확인한다. (다) 통신속도 확인 : 열차운행정보전송장치 차상설비와 지상설비간 통신이 지정된 통신					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
보전송장치 차상설비와 지상설비간 통신이 지정된 통신속도로 이루어져야 한다. (라) 이격거리 시험 : 시험 차량과 지상 안테나간의 지정된 거리내에서 통신이 정상적으로 이루어지는지 확인한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 시운전 노선 정보 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	속도로 이루어져야 한다. (라) 이격거리 시험 : 시험 차량과 지상 안테나간의 지정된 거리내에서 통신이 정상적으로 이루어지는지 확인한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 시운전 노선 정보 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.4.14 주요기기온도 및 상태시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 주요기기 온도 및 상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험의 종류 및 목적 (1) 온도시험 주행중 주요기기의 온도를 측정하여 안전한 범위 이하로 제한되는지 여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 상태시험 주행중 혹은 주행후 주요기기의 동작상태를 확인하여 이상동작이나 현상 발생여부의 확 인을 목적으로 한다. 3) 참고규격 IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 출발시 시험노선 전구간을 왕복운행하며 반복실시한다. 나. 가속은 가능한한 최대견인력을 발휘하도록 하며 정차시 감속은 최대 제동력을 발휘하도록 한다. 다. 역과 역사이의 구간에서는 허용 최고속도로 운행한다. 라. 역에서의 정차시간은 영업운전시 최소 정차시간으로 한다. 마. 주행중 차량은 정상동작조건, 추진제어장치 개방운전조건, 보조전원장치 개방운전조건, 주공기압축기 개방운전조건하에서 각각 실시한다. 다만, 개방운전조건은 형식시험으로 한다. (2) 하중조건 가. 형식승인 : 만차상태 나. 완성검사 : 공차상태	**5.4.10 주요기기온도 및 상태시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 주요기기 온도 및 상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험의 종류 및 목적 (1) 온도시험 주행중 주요기기의 온도를 측정하여 안전한 범위 이하로 제한되는지 여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 상태시험 주행중 혹은 주행후 주요기기의 동작상태를 확인하여 이상동작이나 현상 발생여부의 확 인을 목적으로 한다. 3) 참고규격 IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 출발시 시험노선 전구간을 왕복운행하며 반복실시한다. 나. 가속은 가능한한 최대견인력을 발휘하도록 하며 정차시 감속은 최대 제동력을 발휘하도록 한다. 다. 역과 역사이의 구간에서는 허용 최고속도로 운행한다. 라. 역에서의 정차시간은 영업운전시 최소 정차시간으로 한다. 마. 주행중 차량은 정상동작조건, ~~추진제어장치 개방운전조건,~~ 보조전원장치 개방운전조건, 주공기압축기 개방운전조건하에서 각각 실시한다. 다만, 개방운전조건은 형식시험으로 한다. (2) 하중조건 가. 형식승인 : 만차상태 나. 완성검사 : 공차상태	Section M - 주요기기온도 및 상태시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 참고 Section C-Part II (화차관련) **11.4 리타더(Retarder) 와 "핫 박스"검지** 재래식의 three-piece 대차 이외의 차량은 험프(hump-화차 조차장의 방향별 구분선의 한족에 설치된 작은 언덕) 이상 및 리타더를 통해 완전히 적재된 상태로 작동되어야 합니다. 리타더는 시험 차량의 제동 능력을 결정하기위해 동작되어야 한다. 이러한 차량은 또한 AAR MSRP 섹션 D, 표준 S-3007, 최신 버전에 따라 핫박스 검지 시스템과의 호환성을 입증하여야 하고, 또는 내장 핫박스 검지 시스템을 갖추어야 한다.	- 주요기기온도 및 상태시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 주요기기온도 및 상태시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에서는 주요기기온도 및 상태시험에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -핫박스 검지를 규정하고 있음 -AAR MSRP Section D "Trucks and Truck Details" S-3007호환성 입증을 규정 일본기술기준 - 주요기기온도 및 상태시험에 대한 특별한 언급이 없음	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 주요기기온도 및 상태시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- AAR MSRP Section - D 표준-3007 추후 검토가 필요** **참고** **Section C-Part II (화차관련)** -핫박스 검지를 규정 -AAR MSRP Section D "Trucks and Truck Details" S-3007호환성 입증을 규정 일본기술기준 - 주요기기온도 및 상태시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(3) 온도시험 가. 측정항목 가) 외기 온도 나) 견인전동기 프레임 온도 다) 견인전동기 베어링 캡 온도 라) 견인전동기 냉각공기 배기구 온도 마) 추진제어 인버터 냉각유닛 표면 온도 바) 필터리액터 코일 온도 사) 축상 온도 아) 리액션플레이트 자) 기타 필요한 부위 나. 시험방법 및 판정기준 가) 측정항목 온도를 시험운행동안 기록하여 규정된 온도범위 이내이어야 한다. 나) 축상온도는 운행 전·후에 측정하여 기록한다. (4) 상태시험 가. 측정항목 가) 주행 전·후의 고압기기 상태 나) 보조전원장치 동작상태 다) 방송장치 및 객실 안내 표시 장치 동작 상태 라) 각종 등구류 동작 상태 마) 열차무선장치 동작 상태 바) 승객정보장치 동작 상태 사) 출입문 동작 상태 아) 소비전력 및 회생전력 자) 차량 속도 나. 시험방법 및 판정기준 가) (4)-가-가)항에 대하여 주행 전·후의 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) (4)-가-나)~사)항의 각종 장치를 주행중 영업운전시와 동일하게 동작시키며 이상동작 유무를 확인한다. 다) (4)-가-아)~자)항을 주행중 측정하여 소비전력 및 회생전력, 회생율, 표정속도 및 회차 시간을 산정한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성 (9) 측정항목별 결과	(3) 온도시험 가. 측정항목 가) 외기 온도 ~~나) 견인전동기 프레임 온도~~ ~~다) 견인전동기 베어링 캡 온도~~ 나라) 디젤기관 냉각수견인전동기 냉각공기 배기구 온도 ~~마) 추진제어 인버터 냉각유닛 표면 온도~~ ~~바) 필터리액터 코일 온도~~ 다사) 축상 온도 ~~아) 리액션플레이트~~ 라자) 기타 필요한 부위 나. 시험방법 및 판정기준 가) 측정항목 온도를 시험운행동안 기록하여 규정된 온도범위 이내이어야 한다. 나) 축상온도는 운행 전·후에 측정하여 기록한다. (4) 상태시험 가. 측정항목 가) 주행 전·후의 고압기기 상태 나) 보조전원장치 동작상태 다) 방송장치 및 객실 안내 표시 장치 동작 상태 라) 각종 등구류 동작 상태 마) 열차무선장치 동작 상태 바) 승객정보장치 동작 상태 사) 출입문 동작 상태 ~~아) 소비전력 및 회생전력~~ 자) 차량 속도 나. 시험방법 및 판정기준 가) (4)-가-가)항에 대하여 주행 전·후의 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) (4)-가-나)~사)항의 각종 장치를 주행중 영업운전시와 동일하게 동작시키며 이상동작 유무를 확인한다. ~~다) (4)-가-아)~자)항을 주행중 측정하여 소비전력 및 회생전력, 회생율, 표정속도 및 회차 시간을 산정한다.~~ 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(10) 기타 특이사항	(9) 측정항목별 결과 (10) 기타 특이사항					
5.4.15 주행안전성시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 주행안전성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 차량 형식시험은 최초 개발된 철도차량 또는 새로 설계된 주행장치를 포함하는 철도차량에 대해 직접적인 시험방법을 적용하고, 이미 개발된 차량 중 주행안전성에 영향을 미치지 않는 정도의 설계변경이 이루어진 철도차량에 대해서는 단순화 방법을 적용한다. 차량주행시험은 단순화 방법을 적용한다. 2) 용어정의 (1) 약어 설명 L/V : 탈선계수 L : 횡압(Lateral Force), 수평방향의 힘 V : 윤중(Vertical Force), 수직방향의 힘 ΔV : 윤중감소치 Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 플랜지 접촉각 μ : 마찰계수 (2) 수직방향 하중(윤중, V) 차량이 선로를 주행하면서 레일에 작용시키는 수직방향의 하중을 말한다. (3) 수평방향 하중(횡압, L) 정적윤중이 차량의 자중만큼만 검출된다면 횡압은 0이라고 볼 수 있다. 그러나 차량이 주행하게 되면 윤중감소가 발생하고 아울러 차륜 플랜지와 레일의 접촉으로 횡방향 하중이 발생하는데 이것을 횡압이라고 부른다. 어떠한 경우에라도 횡압이 윤중보다 커지게 되면 탈선의 위험성은 그만큼 높아지는 것이다. (4) 탈선계수(L/V) 차량이 주행할 때 레일과 차륜은 차량의 하중 외에 주행시의 복잡한 운동으로, 차륜은 레일에 수직방향의 힘과 수평방향의 힘을 작용시킨다. 이 수평방향의 힘(횡압 L)에 대한 수직방향의 힘(윤중 V)의 비(L/V)를 탈선계수라 하며 이 값이 일정치를 넘으면 차륜이 레일을 올라타거나 뛰어넘어 탈선을 하게 되므로 주행안전성 검토의 기준이 된다. 탈선계수의 해석은 정적해석과 동적해석으로 구별되고 그림 1과 같은 상태에서	**5.4.11 주행안전성시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 주행안전성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 차량 형식시험은 최초 개발된 철도차량 또는 새로 설계된 주행장치를 포함하는 철도차량에 대해 직접적인 시험방법을 적용하고, 이미 개발된 차량 중 주행안전성에 영향을 미치지 않는 정도의 설계변경이 이루어진 철도차량에 대해서는 단순화 방법을 적용한다. 차량주행시험은 단순화 방법을 적용한다. 2) 용어정의 (1) 약어 설명 L/V : 탈선계수 L : 횡압(Lateral Force), 수평방향의 힘 V : 윤중(Vertical Force), 수직방향의 힘 ΔV : 윤중감소치 Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 플랜지 접촉각 μ : 마찰계수 (2) 수직방향 하중(윤중, V) 차량이 선로를 주행하면서 레일에 작용시키는 수직방향의 하중을 말한다. (3) 수평방향 하중(횡압, L) 정적윤중이 차량의 자중만큼만 검출된다면 횡압은 0이라고 볼 수 있다. 그러나 차량이 주행하게 되면 윤중감소가 발생하고 아울러 차륜 플랜지와 레일의 접촉으로 횡방향 하중이 발생하는데 이것을 횡압이라고 부른다. 어떠한 경우에라도 횡압이 윤중보다 커지게 되면 탈선의 위험성은 그만큼 높아지는 것이다. (4) 탈선계수(L/V) 차량이 주행할 때 레일과 차륜은 차량의 하중 외에 주행시의 복잡한 운동으로, 차륜은 레일에 수직방향의 힘과 수평방향의 힘을 작용시킨다. 이 수평방향의 힘(횡압 L)에 대한 수직방향의 힘(윤중 V)의 비(L/V)를 탈선계수라 하며 이 값이 일정치를 넘으면 차륜이 레일을 올라타거나 뛰어넘어 탈선을 하게 되므로 주행안전성 검토의 기준이 된다. 탈선계수의 해석은 정적해석과 동적해석으로 구별되고 그림 1과 같은 상태에서	Section M - 주행안전성 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차관련) **11.5 선로 합당성(worthiness) 평가** **11.5.1 방법론** **11.5.2 선로 합당성 기준** **11.5.2.1** 분석 및 시험에 적용된 기준은 차량이 정상 및 요구되는 지침으로부터 일탈하는 시험 과정의 고려사항으로 선정된다. 또한 시험에서 쉽게 측정되어야하는 요구 사항이 적용된다. 이들의 전형적인 것들은 횡력 및 수직력, 수직력에 대한 횡력의 (L/V) 비율, 동적 변위, 질량 가속도이다. 이 기준은 차륜 타오르기(wheel climb,), 레일 및 선로 전환(shift), 차륜 부력(wheel lift), 연결기 및 부품 분리, 구조적 무결성 과정의 고려 사항에 기초하고 있다. **11.5.2.2** 시험 기준은 리스트 된 모든 항목에 대하여, 그리고 시험 관리체제의 최고 속도의 중간 속도 혹은 최고 속도 이하에서 적용한다. 만약 필요하다면, AAR의 관찰자는 문서화되지 않은 속도에서 시험을 수행 할 수 있는 완전한 권한이 있으며, EEC에 결과를 보고해야한다. **11.5.2.3** 선택된 기준에 대해 선택된 값은 현재 서비스 중인 차량의 시험에 사용된 것이어야 한다. 이 장의 본문에 포함된 그러한 것은 표 11.1에 나타내었다. 이보다 더 나쁜 값은 바람직하지 않은 거동을 갖는 것으로 간주된다. 이보	- 주행안전성 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** **제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. **제67조 주행 장치 등** 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장없이 통과할 수 있는 것일 것 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것	국내기술기준 - 주행안전성 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 주행안전성 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** Section C-Part II (화차관련) -차량의 직선 선로 및 곡선선로에서 동적성능을 평가하기 위하여 선로합당성을 규정 -선로 합당성 평가기준을 규정 (전형적인 것들은 횡력 및 수직력, 수직력에 대한 횡력의 (L/V) 비율, 동적 변위, 질량 가속도이다. 이 기준은 차륜 타오르기(wheel climb,), 레일 및 선로 전환(shift), 차륜 부력(wheel lift), 연결기 및 부품 분리, 구조적 무결성 과정의 고려사항) -일반선로 및 교란선로(Unperturbed Track)상에서 단일 차량 및 연결차량을 대상으로 선로 합당성 평가을 위한 모델링절차 및 조건, 계측 및 시험 방법, 판별기준을 규정	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 주행안전성 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** Section C-Part II (화차관련) -차량의 직선 선로 및 곡선선로에서 동적성능을 평가하기 위하여 선로합당성을 규정 -컴퓨터 모델링은 EEC 요구사항을 모두 포함도 규정 -모든 시험과정 중 발생하는 바람직하지못한 동적 거동 또는 탈선은 ECC에 보고하도록 규정 -선로 합당성 평가기준을 규정 (전형적인 것들은 횡력 및 수직력, 수직력에 대한 횡력의 (L/V) 비율, 동적 변위, 질량 가속도이다. 이 기준은 차륜 타오르기(wheel climb,), 레일 및 선로 전환(shift), 차륜 부력(wheel lift), 연결기 및 부품 분리, 구조적 무결성 과정의 고려사항) Regime / Paragraph Hunting (empty) / 11.7.2 Constant curving (empty and loaded) / 11.7.3 Spiral (empty and loaded) / 11.7.4 Twist, roll (empty and loaded) / 11.8.2

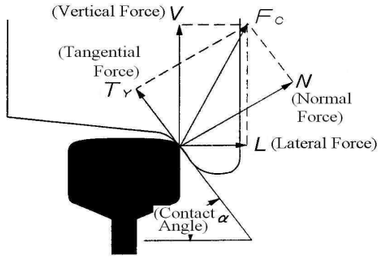
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

의 정적해석은 접촉점에서 힘의 평형을 고려하면 다음과 같은 식이 성립한다.

$$V\sin\alpha = L\cos\alpha + \mu(V\cos\alpha + L\sin\alpha)$$

$$\frac{L}{V} = \frac{\sin\alpha - \mu\cos\alpha}{\cos\alpha + \mu\sin\alpha}$$

$$\left(\frac{L}{V}\right) = \frac{\tan\alpha \mp \mu}{1 \pm \mu\tan\alpha}$$



$L = N\sin\alpha - T_Y\cos\alpha$
$V = N\cos\alpha + T_Y\sin\alpha \quad T_Y \leqq \mu N$

그림 1. Interaction forces between wheel and rail

(5) 윤중감소량

가. 정적윤중(V)

차량의 진동에 의한 영향이 없는 경우의 윤중으로 차량의 자중에 따라 그 크기가 결정되며, 윤중의 기본적인 값은 평탄 직선 구간을 5 km/h 정도의 속도로 주행할 때 윤중을 측정하여 수십개의 평균치를 구한 것으로 한다. 이것은 탈선계수 측정용 윤축의 교정값을 검증할 수 있도록 정확히 구하여야 한다.

나. 윤중감소비(ΔV/V)

차량의 진동이나 중심의 편기, 궤도 및 차량의 평면성 틀림, 곡선에서의 캔트 및 원심력, 풍압 등에 의해 윤중의 감소가 발생한다. 이때 윤중 감소치(ΔV)에 대한 정적인 윤중(V)의 비를 윤중감소비라 하며 이 값이 허용한도를 초과하면 탈선의 위험이 있다.

3) 참고규격

(1) UIC CODE 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behaviour - Safety - Track fatigue - Running behaviour, International Union of Railways

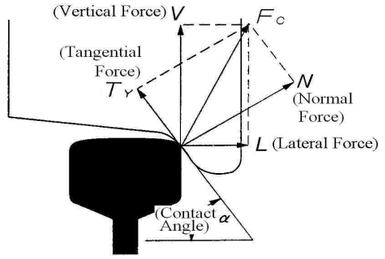
(2) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of

의 정적해석은 접촉점에서 힘의 평형을 고려하면 다음과 같은 식이 성립한다.

$$V\sin\alpha = L\cos\alpha + \mu(V\cos\alpha + L\sin\alpha)$$

$$\frac{L}{V} = \frac{\sin\alpha - \mu\cos\alpha}{\cos\alpha + \mu\sin\alpha}$$

$$\left(\frac{L}{V}\right) = \frac{\tan\alpha \mp \mu}{1 \pm \mu\tan\alpha}$$



$L = N\sin\alpha - T_Y\cos\alpha$
$V = N\cos\alpha + T_Y\sin\alpha \quad T_Y \leqq \mu N$

그림 1. Interaction forces between wheel and rail

(5) 윤중감소량

가. 정적윤중(V)

차량의 진동에 의한 영향이 없는 경우의 윤중으로 차량의 자중에 따라 그 크기가 결정되며, 윤중의 기본적인 값은 평탄 직선 구간을 5 km/h 정도의 속도로 주행할 때 윤중을 측정하여 수십개의 평균치를 구한 것으로 한다. 이것은 탈선계수 측정용 윤축의 교정값을 검증할 수 있도록 정확히 구하여야 한다.

나. 윤중감소비(ΔV/V)

차량의 진동이나 중심의 편기, 궤도 및 차량의 평면성 틀림, 곡선에서의 캔트 및 원심력, 풍압 등에 의해 윤중의 감소가 발생한다. 이때 윤중 감소치(ΔV)에 대한 정적인 윤중(V)의 비를 윤중감소비라 하며 이 값이 허용한도를 초과하면 탈선의 위험이 있다.

3) 참고규격

(1) UIC CODE 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behaviour - Safety - Track fatigue - Running behaviour, International Union of Railways

(2) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of

다 더 좋은 값은 허용 가능한 차량 성능으로 간주된다.

Table 11.1 Criteria for assessing the requirements for field service

Regime	Paragraph	
Hunting (empty)	11.7.2	maximun accelerati standard lateral ac
Constant curving (empty and loaded)	11.7.3	95th perc wheel L/ 95th perc axle sum
Spiral (empty and loaded)	11.7.4	minimum maximun maximun
Twist, roll (empty and loaded)	11.8.2	maximun maximun minimum dynamic accelerati loaded sp maximun
Pitch, bounce (loaded) (empty at EEC discretion)	11.8.3	minimum dynamic accelerati loaded sp maximun
Yaw, sway (loaded)	11.8.4	maximun maximun
Dynamic curving (empty and loaded)	11.8.5	maximun maximun maximun minimum

a/ Peak-to-peak.
b/ Not to fall below indicated value for a period greater than 50 milliseconds and for a distance greater than 3 ft per instance as illustrated in Fig. 11.2.
c/ Not to exceed indicated value for a period greater than 50 milliseconds and for a distance greater than 3 ft per instance as illustrated in Fig. 11.2.
d/ Not to exceed indicated value for a duration equivalent to 6 ft of track per instance.

일본기술기준

- 주행안전성 시험에 대한 특별한 언급이 없음

Pitch, bounce (loaded) (empty at EEC discretion)	11.8.3	r
Yaw, sway (loaded)	11.8.4	r
Dynamic curving (empty and loaded)	11.8.5	r

-일반선로 및 교란 선로(Unperturbed Track)상에서 단일 차량 및 연결차량을 대상으로 선로 합당성 평가을 위한 모델링절차 및 조건, 계측 및 시험 방법, 판별기준을 규정

1) 일반선로

:직선구간 선로에서 측면 안정성(헌팅)

:일정한 곡선에서 운영

:나선형 협상(Spiral Negotiation)

2) 교란선로

: 궤도 수준 변화에 대한 반응(Twist and Roll)

:표면 변화 응답 (피치 및 바운스)

:직선 선로에서 얼라이먼(Alignment) 변화에 대한 응답 (요잉와 스웨이)

:곡선에서 정렬(Alignment), 궤간 및 궤도 수준의 변화 (동적 곡선)

일본기술기준

- 주행안전성 시험에 대한 특별한 언급이 없음

참고

[해석기준]

1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary test.
(3) EN 14067-1:Railway applications. Aerodynamics. Symbols and units
(4) EN 14067-6:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for cross wind assessment
4) 시험 방법
곡선추종성을 평가하기 위한 탈선계수 및 윤중감소량 측정은 차량의 운용상태, 주행하는 선로조건, 차량에 적재된 하중조건 등에 따라 다양하게 변화하므로 본선 시운전시 실제 선로에서 차량의 주행중에 측정하는 것을 원칙으로 하며, 횡압 및 윤중의 측정은 차륜에 스트레인 게이지를 부착하여 정비·교정한 윤축을 차량에 장착하여 측정하고, 이 때 시험조건은 다음과 같다.
(1) 차량조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 시험하중은 차종별로 다음에 따른다.
가) ~~동력차(~~직접 여객을 운송하지 않는 ~~기관차 및~~ 동력차~~)~~ : 운전정비 상태 공차 및 만차 상태
나) ~~객차(~~여객을 운송하는 ~~동력차~~ 및 부수차(제어차 포함 ~~차량) 및 화차~~ : 공차 및 만차 상태
다. 차량은 사양에 맞게 제작되고 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
(2) 측정위치
가. 측정위치는 주행중 궤도나 차량의 특성에 의한 영향이 가장 큰 열차 진행방향의 최전부 차축에서 하는 것을 원칙으로 한다.
나. 이론해석이나 외부환경에 따라 주행안전성이 보다 열악한 위치가 발생하게 되면 그 위치에서 측정하도록 한다.
(3) 측정구간
가. 측정구간은 본선 운행구간 또는 시험에 적정한 구간을 협의하여 선정한다.
나. 측정구간에 따른 운행거리는 별표의 주행안전기준에 따른다.
다. 측정구간의 선정은 신청자(제작자)와 협의할 수 있다.

(4) 운행속도
가. 시험속도 = {(1.1 × 제한속도) 또는 (제한속도 + 10㎞/h) 중 큰 값} ± 5㎞/h</td>
<td>running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary test.
(3) EN 14067-1:Railway applications. Aerodynamics. Symbols and units
(4) EN 14067-6:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for cross wind assessment
4) 시험 방법
곡선추종성을 평가하기 위한 탈선계수 및 윤중감소량 측정은 차량의 운용상태, 주행하는 선로조건, 차량에 적재된 하중조건 등에 따라 다양하게 변화하므로 본선 시운전시 실제 선로에서 차량의 주행중에 측정하는 것을 원칙으로 하며, 횡압 및 윤중의 측정은 차륜에 스트레인 게이지를 부착하여 정비·교정한 윤축을 차량에 장착하여 측정하고, 이 때 시험조건은 다음과 같다.
(1) 차량조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 시험하중은 차종별로 다음에 따른다.
가) ~~동력차(~~직접 여객을 운송하지 않는 ~~기관차 및~~ 동력차~~)~~ : 운전정비 상태 공차 및 만차 상태
나) ~~객차(~~여객을 운송하는 ~~동력차~~ 및 부수차(제어차 포함 ~~차량) 및 화차~~ : 공차 및 만차 상태
다. 차량은 사양에 맞게 제작되고 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
(2) 측정위치
가. 측정위치는 주행중 궤도나 차량의 특성에 의한 영향이 가장 큰 열차 진행방향의 최전부 차축에서 하는 것을 원칙으로 한다.
나. 이론해석이나 외부환경에 따라 주행안전성이 보다 열악한 위치가 발생하게 되면 그 위치에서 측정하도록 한다.
(3) 측정구간
가. 측정구간은 본선 운행구간 또는 시험에 적정한 구간을 협의하여 선정한다.
나. 측정구간에 따른 운행거리는 별표의 주행안전기준에 따른다.
다. 측정구간의 선정은 신청자(제작자)와 협의할 수 있다.

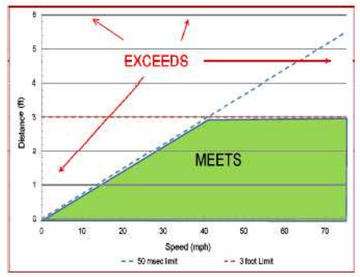
(4) 운행속도
가. 시험속도 = {(1.1 × 제한속도) 또는 (제한속도 + 10㎞/h) 중 큰 값} ± 5㎞/h
나. 요구되는 시험속도의 구현이 불가능</td>
<td>

Fig. 11.2 Time and distance to climb limits

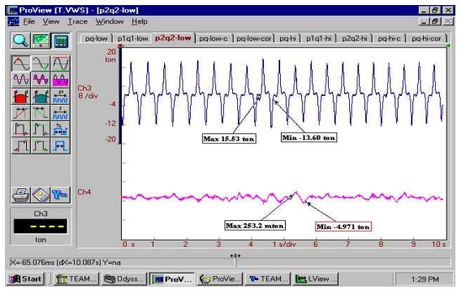
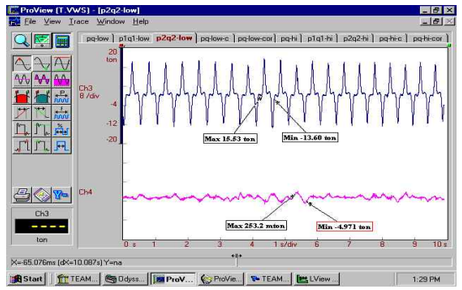
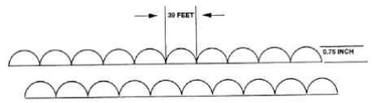
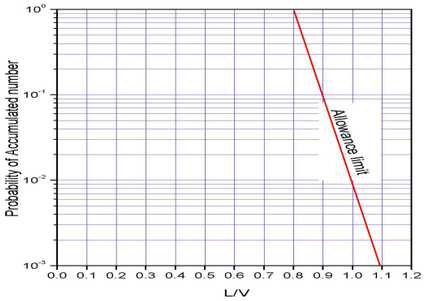
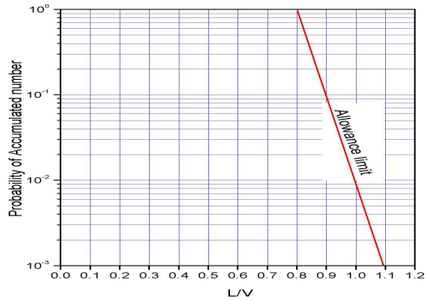
11.5.2.4 데이터 샘플링 요구 사항
모든 선로 합당성 데이터는 15Hz의 차단 특성을 갖는 4극 베셀 필터 또는 동등한 필터를 사용하여 최소 초당 200 샘플의 디지털 샘플링비율로 획득되어야 한다.
11.5.2.5 선로 기하학적 표준
차륜과 차축 합 L/V의 기준은 선로의 기하학, 차륜와 레일 프로필, 시험하는 동안의 차륜과 와 레일 사이의 마찰 계수에 민감하다. 시험 조건의 반복적인 설정을 제공하기 위해, 시험 선로 구간은 표 11.2에 명시된 여유거리를 유지하여야 한다.

Table 11.2 Track geometry tolerances

<table>
<tr><th>Test Zone</th><th>Tolerances</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Twist and roll</td><td>± 1/8 in. cross leve</td></tr>
<tr><td>± 1/4 in. gauge</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Pitch and bounce</td><td>± 1/8 in. amplitude</td></tr>
<tr><td>± 1/8 in. cross leve</td></tr>
<tr><td>± 1/4 in. gauge</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Yaw and sway</td><td>± 1/8 in. alignment</td></tr>
<tr><td>± 1/8 in. gauge</td></tr>
<tr><td>± 1/8 in. cross leve</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Hunting</td><td>+ 1/2 in. gauge</td></tr>
<tr><td>- 3/16 in. gauge</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Curving (for 7.5°, 10°, and 12° WRM curves)</td><td>± 1/4 in. gauge</td></tr>
<tr><td>± 1/4 in. superelev</td></tr>
<tr><td>± 1/4 in. vertical p</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Dynamic curving</td><td>± 1/8 in. gauge</td></tr>
<tr><td>± 1/8 in. cross leve</td></tr>
<tr><td>± 1/8 superelevatio</td></tr>
<tr><td>Limiting spiral</td><td>± 1/4 in. gauge</td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>을 확보할 수 있을 것.
(1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지)
(2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등)
(3) 차륜의 마모 등
(4) 비바람 등의 기상조건
(단, 재해시는 포함하지 않는다)
2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것.
3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.

[해석기준]
1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다.
2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다.
(1) 주행하는 선구의 최소 반경의 곡선을 통과할 수 있을 것</td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
나. 요구되는 시험속도의 구현이 불가능한 경우, 해당운행구간에서의 운행 최고속도로 한다. (5) 측정항목 가. 윤중 및 윤중 감소량 나. 차륜당 횡압 및 축당 횡압 다. 차륜당 탈선계수 (6) 측정 횟수 측정구간을 상·하행으로 구분하여 분석에 필요한 충분한 데이터를 확보해야한다. (7) 측정 장비 가. Measuring Wheel set : 차륜과 레일의 작용력을 측정할 수 있도록 차륜의 변형량을 센싱하여 하중으로 환산하는 스트레인 게이지를 부착한 측정용 윤축 나. Telemetry system : 회전체 윤축에서 고정체 차체로 신호를 전송하는 장치 가) Telemetry Transmitter 나) Battery Powered Transmitter Carrier 다) Telemetry Receiver 다. Speed sensor : 윤축 1회전당 1펄스씩 감지하여 속도와 거리를 연산 라. Data Recorder : 계측되는 신호 데이터를 저장하는 장치 마. 노트북 : 계측현장에서 신호를 모니터링하고 제어하는 역할 바. Signal Processor : 분석실에서 계측된 데이터를 재생하면서 신호를 처리 5) 결과의 분석 (1) 샘플링 주파수는 최소 200㎐ 이상이어야 한다. 각각의 측정구간별, 시험구간별로 처리하여 측정값 중 최대값을 산정한다. (2) 측정용 윤축에 부착된 Strain Gauge의 Bridge 회로 출력은 차륜 1회전에 2개의 파형이 그림 2와 같이 V, L 가 대응하여 나타난다. 여기서 기준선을 잡고 적용목적에 따라 나누어진 구간 중에서 V, L 파형의 최대치 또는 최소치를 치수 크기로 읽어 교정치와 비교하여 V, L의 크기를 하중단위로 환산하고 지점, 속도, 선로상태 등을 확인한다.	한 경우, 해당운행구간에서의 운행 최고속도로 한다. (5) 측정항목 가. 윤중 및 윤중 감소량 나. 차륜당 횡압 및 축당 횡압 다. 차륜당 탈선계수 (6) 측정 횟수 측정구간을 상·하행으로 구분하여 분석에 필요한 충분한 데이터를 확보해야한다. (7) 측정 장비 가. Measuring Wheel set : 차륜과 레일의 작용력을 측정할 수 있도록 차륜의 변형량을 센싱하여 하중으로 환산하는 스트레인 게이지를 부착한 측정용 윤축 나. Telemetry system : 회전체 윤축에서 고정체 차체로 신호를 전송하는 장치 가) Telemetry Transmitter 나) Battery Powered Transmitter Carrier 다) Telemetry Receiver 다. Speed sensor : 윤축 1회전당 1펄스씩 감지하여 속도와 거리를 연산 라. Data Recorder : 계측되는 신호 데이터를 저장하는 장치 마. 노트북 : 계측현장에서 신호를 모니터링하고 제어하는 역할 바. Signal Processor : 분석실에서 계측된 데이터를 재생하면서 신호를 처리 5) 결과의 분석 (1) 샘플링 주파수는 최소 200㎐ 이상이어야 한다. 각각의 측정구간별, 시험구간별로 처리하여 측정값 중 최대값을 산정한다. (2) 측정용 윤축에 부착된 Strain Gauge의 Bridge 회로 출력은 차륜 1회전에 2개의 파형이 그림 2와 같이 V, L 가 대응하여 나타난다. 여기서 기준선을 잡고 적용목적에 따라 나누어진 구간 중에서 V, L 파형의 최대치 또는 최소치를 치수 크기로 읽어 교정치와 비교하여 V, L의 크기를 하중단위로 환산하고 지점, 속도, 선로상태 등을 확인한다.	<table><tr><td></td><td>± 1/4 in. alignment</td></tr><tr><td></td><td>± 1/8 in. cross leve</td></tr></table> **11.7 비교란 선로(Unperturbed Track)상 단일 차량** (중략) **11.8 교란 선로(Perturbed Track)상 단일 차량.** **11.8.1 교란 선로 - 일반** 이 절에서 기술된 분석 및 테스트는 심각성을 제공하기 위해 의도되었다. 그러나 이상적인 조건 이하에서 선로 합당성 성능의 평가를 위한 현실적이며 기초 근거이다. 각 하위 절은 특히 교란 선로 형상의 도입을 통해 성능 저하와 관련된 차량 동적 모드를 자극하는 방법을 설명한다. 성공적인 차량 설계는 탈선으로의 어떤 경향으로부터 혹은 어떤 구조적 손상으로부터 적절한 안전 여유가 이러한 입력 결과에 동적 반응을 제어 할 수 있는 능력을 입증한다. 이 절에서 설명하는 상황은 중요한 동적 성능 모드에서 차량을 실습(exercise)하기 위한 의도이다. 이들은 최악의 시나리오를 표현하거나 특정 수익 선로 조건을 복제하기 위해 의도되지 않았다. 이 조사는 인접한 차량의 연결에 기인하는 동적 응답의 고려는 배제한다. **11.8.2 궤도 수준 변화에 대한 반응(Twist and Roll)** 이 요구 사항은 대형 차량의 롤과 트위스트 진폭으로 이어질 수 있는 지그재그(staggered) 접합 레일에 발생하는 것과 같은 차량의 궤도 수준의 진동에 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이의 생성된 힘이 탈선으로의 어떤				(2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다.

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
 그림 2. Example of pulse (V, L)	 그림 2. Example of pulse (V, L)	경향으로부터 적절한 안전 여유를 나타낸다는 것을 보여주기 11.8.2.1 모델링 절차 및 조건 (트위스트 및 롤) 11.8.2.1.1 성공에 대한 기준은 (모델링 및 테스트) 표 11.1에 제시되어있다. 11.8.2.1.2 분석은 주어진 다음 조건에서 롤(roll) 및 비틀림(twist) 모드에서 수행되어야 한다: • 공차 및 영차 • AAR 1B 휠 프로필 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 상부 및 하부 센터 롤 모드를 추정 • 직선 선로 • 39 피트 파장과 0.75인치의 궤도 수준의 10가지 지그재그 섭동 (Ten staggered perturbations) (그림11.3 참조)  Fig. 11.3 Cross-level variation for twist and roll 11.8.2.2 시험 절차 및 조건 (트위스트 및 롤) 트위스트 및 롤 시험은 주어진 다음의 조건에 의해 실시해야 한다: • 시험 차량은 각각의 끝에서 안정적인 버퍼 차를 가진다(그것은 계측 차량일 수 있다) • AAR 1B 휠 프로필 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다. • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 좋고, 그리고 공진이 통과될 때 까지 2mph 단위(그러나 이것으로 제한하지 않음)로 증가한다. 그것은 더 높은 속도에서 공진 상태에 접근 할 수 있도록 허용된다. • 최소 마찰 계수는 0.4이다. • 직선구간 선로			
6) 평가 기준 (1) 탈선계수 측정 전구간을 차륜 1회전마다 L/V의 최대치를 구하고 0.05 단위로 구분하여 빈도누적확률로 나타내어 기준에 적용한다. 이때 허용한도는 기본적으로 0.8 이하이며 추가적으로 그림 3과 같이 빈도누적확율로 나타내어 100%일 때 0.8, 0.1%일 때 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용된다.  그림 3. 탈선계수 허용한도 (2) 횡압 횡압은 주로 곡선 통과시의 초과원심력에 의한 외궤측에서의 횡압과 차량의 좌우진동(Rolling, Yawing)에 의한 횡압으로 대별되고 보통 측정하는 횡압은 이들이 혼합된 것이다. 횡압의 허용한도는 측정 전구간에서 일정치 이상의 횡압과 일정치 이하의 윤중을 읽고 이것에 대응하는 횡압도 함께 읽어 기준에 적용한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안 된다. Y = (P/3 + 10) α Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN)	6) 평가 기준 (1) 탈선계수 측정 전구간을 차륜 1회전마다 L/V의 최대치를 구하고 0.05 단위로 구분하여 빈도누적확률로 나타내어 기준에 적용한다. 이때 허용한도는 기본적으로 0.8 이하이며 추가적으로 그림 3과 같이 빈도누적확율로 나타내어 100%일 때 0.8, 0.1%일 때 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용된다.  그림 3. 탈선계수 허용한도 (2) 횡압 횡압은 주로 곡선 통과시의 초과원심력에 의한 외궤측에서의 횡압과 차량의 좌우진동(Rolling, Yawing)에 의한 횡압으로 대별되고 보통 측정하는 횡압은 이들이 혼합된 것이다. 횡압의 허용한도는 측정 전구간에서 일정치 이상의 횡압과 일정치 이하의 윤중을 읽고 이것에 대응하는 횡압도 함께 읽어 기준에 적용한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안 된다. Y = (P/3 + 10) α Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN)					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
α : 동력차·부수차(제어차 포함)의 경우는 1, ~~화차의 경우는 0.85~~	α : 동력차·부수차(제어차 포함)의 경우는 1, ~~화차의 경우는 0.85~~	• 39 피트 파장과 0.75인치의 궤도 수준의 10가지 지그재그 섭동(Ten staggered perturbations)(그림11.3 참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 또는 이상 선로 11.8.2.3 계측 및 실행 (트위스트와 롤) 11.8.2.3.1 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 양쪽 대차의 선두 차축, 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에 있는 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 차체 롤 각도는 단부 유닛의 각 단부의 최소지점에서 측정되어야 한다. 11.8.2.3.2 각 계장 유닛에 대해 각 단부에서 차륜 힘과 롤 각도는 시험 영역을 통해 연속적으로 측정되어야 한다. 계측된 힘 성분과 비율은 15 Hz 이상의 주파수가 여과되어야 한다. 11.8.2.3.3 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.3 표면 변화 응답 (피치 및 바운스)** 이 요구 사항은 피치와 바운스에서 진동 자극을 제공하여 선로을 통해 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 이러한 자극은 수직한 선로 강성의 변화가 검사 동안 측정된 것 이외의 적재된 선로 프로파일에 급격한 변화를 발생할 수 있는 병렬 이음 및/또는 궤도 구조로 구성된 궤도 협상(negotiating track)의 결과이다. 분석과 시험은 차륜과 레일 사이에 생성된 힘이 차량 탈선에 대한 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. 11.8.3.1 모델링 절차 및 조건 (피치 및 바운스) 11.8.3.1.1 성공(모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다.			

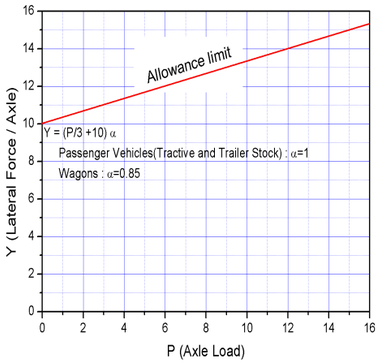


그림 4. 횡압 허용한도

(3) 윤중감소율

공차중량상태의 정적인 윤중감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 동적인 윤중감소량은 측정 전구간을 차륜 1회전마다 최소윤중(Pmin)을 읽고 윤중감소비를 계산하여 10% 단위로 나누어 빈도누적확률로 나타내어 기준에 적용한다. 이때 허용한도는 빈도누적확율로 100%일 때 50%, 0.1%일 때 80% 이하를 기준으로 평가한다.

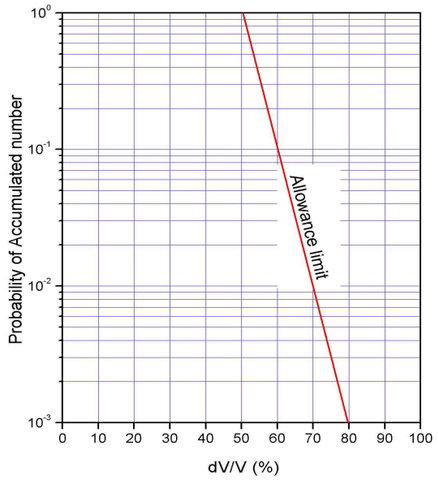


그림 5. 윤중감소율 허용한도

7) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후

(2) 차량편성상태 및 측정차량

(3) 측정구간

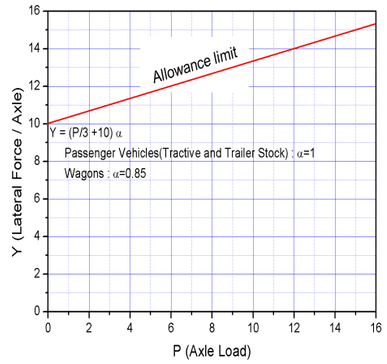


그림 4. 횡압 허용한도

(3) 윤중감소율

공차중량상태의 정적인 윤중감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 동적인 윤중감소량은 측정 전구간을 차륜 1회전마다 최소윤중(Pmin)을 읽고 윤중감소비를 계산하여 10% 단위로 나누어 빈도누적확률로 나타내어 기준에 적용한다. 이때 허용한도는 빈도누적확율로 100%일 때 50%, 0.1%일 때 80% 이하를 기준으로 평가한다.

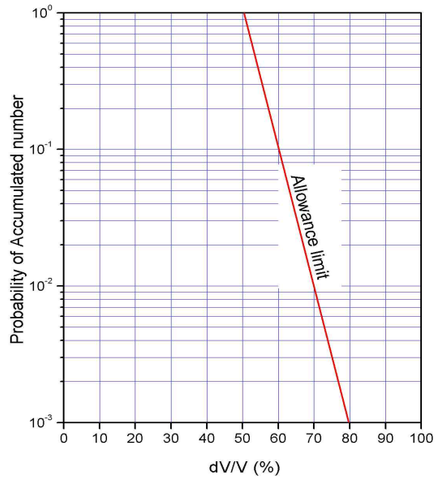


그림 5. 윤중감소율 허용한도

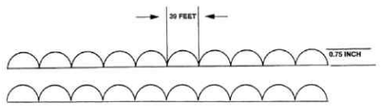
7) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

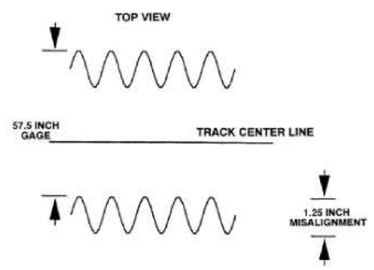
(1) 측정일시 및 기후

(2) 차량편성상태 및 측정차량

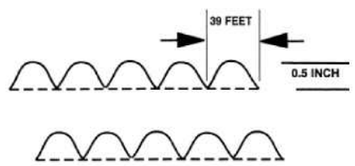
(3) 측정구간

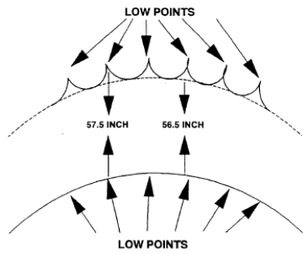
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(4) 주행속도 (5) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 곡선, 구배, 교량, 전철기 등 기타 필요한 사항	(4) 주행속도 (5) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 곡선, 구배, 교량, 전철기 등 기타 필요한 사항	**11.8.3.1.2** 분석은 주어진 다음 조건에서 피치 및 바운스 모드에서 수행되어야한다 : • 영차 • EEC의 재량에 따라 공차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 직선 선로(접선 선로) • 39 피트 파장과 최대 0.75인치의 수직 진폭의 10가지 병렬 섭동(Ten parallel perturbations) (그림 11.4 참조)  Fig. 11.4 Track surface variation for pitch and bounce **11.8.3.2** 시험 절차 및 조건 (피치 및 바운스) 피치 및 바운스 시험은 주어진 다음의 조건에서 실시하여야 한다 : • 영차 • EEC의 재량에 따라 공차 • 시험 차량은 최소 45 피트 대차 센터를 갖는 각 끝에 안정적인 버퍼 차량을 가지고 있다. (하나는 계측 차량일 수 있다) • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다 • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 좋고, 그리고 공진, 불안전한 생태 혹은 70mph에 도달할 때까지 5mph 단위(그러나 이것으로 제한하지 않음)로 증가한다. 또는 그것은 더 높은 속도에서 공진 상태에 접근 할 수 있도록 허용된다. • 직선 선로(접선 선로) • 39 피트 파장과 최대 0.75인치의 수직 진폭의 10가지 병렬 섭동(Ten parallel perturbations) (그림 11.4 참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 혹은 이상 선로 **11.8.3.3** 계측 및 실행 (피치 및				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		바운스) 11.8.3.3.1 유닛 혹은 차량의 끝에서 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차에서 유닛 혹은 차량의 끝에서 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 수직 차륜 힘은 시험 영역을 통해 지속적으로 측정되어야한다. 측정된 힘 성분은 15 Hz 이상의 주파수가 여과되어야 한다. 11.8.3.3.2 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.4 직선 선로에서 얼라이먼(Alignment) 변화에 대한 응답(요잉와 스웨이)** 이 요구 사항은 요잉와 스웨이에 자극을 제공하여 오정렬(misalignments) 궤도를 통해 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일간에 생성된 힘이 차량이 탈선하거나 선로 또는 레일을 이동하기 위한 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. 11.8.4.1 모델링 절차 및 조건 (요잉과 스웨이) 11.8.4.1.1 성공 (모델링 및 시험)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. 11.8.4.1.2 모델은 공진 모드와 관련된 속도를 추정하여야 한다. 분석은 주어진 다음 조건의 요잉 및 스웨이 모드에서 수행되어야한다 : • 영차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 • 직선 선로(접선 선로) • 57.5인치의 일정한 광궤 • 39 피트 파장과 최대 1.25인치 측면 진폭(lateral amplitude)의				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		다섯가지 병렬 섭동(그림11.5참조) 11.8.4.2 시험 절차 및 조건 (요잉와 스웨이) 요잉과 스웨이 시험은 주어진 다음 조건에서 실시하여야 한다.: • 오직 적재 상태만 • 시험 차량은 45피트의 최소 대차 센터와 선두에 안정한 버퍼을 가지고 있다. (계측 차량일 수 있다) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5% 이상이다 • 시험 시작 속도는 예측된 공진 이하가 바람직하고, , 공진, 불안전 상태혹은 70mph 까지 5mph씩 증가시킨다. (그러나 이에 제한되지 않는다) • 직선 선로(접선 선로) • 57.5인치의 일정한 광궤 • 39 피트 파장과 최대 1.25인치 측면 진폭의 5가지 병렬 섭동(그림11.5참조) • 그렇지 않으면 클래스 5 궤도 혹은 그 이상  Fig. 11.5 Track alignment variation for yaw and sway 11.8.4.3 계측 및 실행 (요잉와 스웨이) 최악의 총 대차 측면 L/V를 제공하기 위하여 추정된 대차의 모든 차축 또는 단일 차축 대차의 유닛 또는 차량의 끝에서 각 차축은 계장된 휠 세트를 장착하여야 한다. 차륜 힘은 시험 영역을 통해 연속				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		적으로 측정하여야 한다. 측정된 힘 성분과 비율은 15Hz 이상의 주파수를 여과하여야한다. 11.8.4.3.2 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다. **11.8.5 곡선에서 정렬 (Alignment), 궤간 및 궤도 수준의 변화 (동적 곡선)** 이 요구 사항은 낮은 속도에서 지그재그(staggered) 레일의 낮은 이음매에 기인하여 레일 이음매 외측과 궤도 수준에서 오정렬 (misalignments) 조합을 갖는 이음매 선로 위에서 차량의 만족스러운 협상을 보장하기 위해 설계되었다. 분석과 시험은 차륜과 레일 간에 생성된 힘이 차륜이 레일을 타고오르거나 또는 레일 혹은 궤도를 이동하게 하는 차량의 힘에 대한 어떤 경향으로부터 적절한 안전 여유를 보여주기 위해 필요하다. 11.8.5.1 모델링 절차 및 조건 (동적 커브) 11.8.5.1.1 성공(모델링 및 테스트)에 대한 기준은 표 11.1에 제시되어있다. 11.8.5.1.2 모델은 공진 모드와 관련된 속도를 추정하여야 한다. 동적 곡선의 모델링 분석은 주어진 다음 조건에서 수행한다 : • 영차 및 공차 • AAR 1B 휠 프로파일 • 새로운 AREA 136 파운드 레일 • 70mph의 최대 속도 • 0.5의 마찰 계수 11.8.5.1.3 예측은 15 ~ 25 mph의 균형 속도에서 10 ° ~ 15 ° 사이의 곡선에 대하여 수행하여야 한다. 궤도 수준(Cross-level) 및 궤간/정렬(alignment) 변동은 그림 11.5 및 그림11.6에 나타내었다. 차체 롤 각도의 최대 진폭, 임의의 축 상에서 차륜 L/V의 비의 절대				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		값의 합이 최대 순간, 그리고 최소 수직 차륜 하중이 예측되어야 한다. 11.8.5.2 시험 절차 및 조건 (동적 곡선) 11.8.5.2.1 동적 곡선 시험은 주어진 다음 조건에서 수행되어야한다 : • 영차 및 공차 • 두 개의 안정적인 버퍼 사이에 시험 차량 (하나는 계측 차량일 수 있다) • 최소 마찰 계수는 0.4이다 • AAR 1B 휠 프로파일 • 레일 헤드 폭은 새것의 5 % 이상이다 • 곡률은 15과 25 사이의 균형 속도에서 10° ~ 15 °이다. • 시험 시작 속도는 -3 인치 언더 밸런스(이에 제한되지 않음)에서 2mph씩 증가하며, 최대 +3인치 오버 밸런스까지이다. 공진 점은 보다 높은 속도에서 접근 될 수 있다. • 39 피트 파장과 0.5인치 궤도 수준(cross-level)의 다섯가지 지그재그(staggered) 섭동. (그림 11.6참조) • 5가지 정렬 커습(alignment cusps)는 레일 외측 낮은 지점과 일치하는 57.5 인치 최대 궤간을 가지고 있고, 레일 내측 낮은 지점에 관련된 56.5인치 궤간 지점을 갖고 있다.(그림 11.7 참조)  Fig. 11.6 Cross-level variation for dynamic curving				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
		 Fig. 11.7 Gauge and alignment variation in dynamic curving 11.8.5.2.2 이는 가드 레일이 예상치 못한 탈선을 막기 위해 사용되는 것이 권장한다.; 그러나, 정상적인 시험을 실행하는 동안 차륜과 접촉하지 않아야한다. 11.8.5.3 계측 및 실행 (동적 곡선) 11.8.5.3.1 유닛 혹은 차량의 끝에서 양 대차의 선도 차축 혹은 단일 차축 대차를 갖는 차량의 유닛 혹은 차량은 끝에 있는 각 차축은 휠 세트 검측장치를 장착해야한다. 차체 롤 각은 선두 유닛의 한쪽 끝에서 측정되어야 한다. 수평 및 수직 차륜 힘과 롤 각도는 시험 영역을 통해 연속적으로 측정되어야 한다. 측정된 힘 성분 및 비율은 15Hz 이상의 주파수를 여과하여야 한다. 11.8.5.3.2 기준을 초과하는 최악의 결과의 시간 이력은 보고서와 함께 제출하여야한다.				
5.4.16 **중련운전시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 중련 또는 복합운행 관련 시험은 발주자의 요구사항이 있는 경우에만 실시한다. 또한 중련 또는 복합운행이 실시되지 않는 차량은 구원운전을 위한 세부항목만 선택적으로 시행한다.다만, 세부적인 시험항목, 시험방법 및 기준은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. 2) 용어정의 평형속도: 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인	5.4.12 **중련운전시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 중련 또는 복합운행 관련 시험은 발주자의 요구사항이 있는 경우에만 실시한다. 또한 중련 또는 복합운행이 실시되지 않는 차량은 구원운전을 위한 세부항목만 선택적으로 시행한다.다만, 세부적인 시험항목, 시험방법 및 기준은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. 2) 용어정의 평형속도: 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인	Section M - 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	- 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음	국내기술기준 - 중련운전 시험을 규정 미국AAR기술기준 - Section M에는 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 일본기술기준 - 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이	기준안 유지	미국AAR기술기준 - 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** 일본기술기준 - 중련운전 시험에 대한 특별한 언급이 없음

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) EN 15566:Railway applications. Railway rolling stock. Draw gear and screw coupling (3) EN 15020:Railway applications. Rescue coupler. Performance requirements, specific interface geometry and test methods (4) UIC 825:Technical specification for the supply of draw hooks with nominal load equal to 250 kN, 600 kN or 1000 kN for tractive and trailing stock (5) UIC 826:Technical provisions for the supply of screw couplings for tractive and trailing stock (6) UIC 527-1:Coaches, vans and wagons - Dimensions of buffer heads - Track layout on S-curves (7) UIC 561:Means of intercommunication for coaches (8) UIC 520:Wagons, coaches and vans - Draw gear - Standardisation (9) UIC 521:Coaches and vans, wagons, tractive stock - Clearance to be provided at vehicle extremities (10) KS R 9208:철도차량 - 자동연결기 (11) KS R 9209:철도차량 - 밀착 연결기 (12) KS R 9219:철도 차량용 자동 복합 연결기 4) 시험 방법 (1) 시험항목 가. 중련운전시험 나. 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인 다. 방송표시기장치시험 (2) 시험조건 가. 본 시험 전에 구내 시운전을 통하여 중련편성 시의 운전실제어가 후부편성을 포함하여 중련편성 절차서 해당 시험항목에 대해 모두 정상적으로 작동됨을 확인하여야 한다. 나. 차량형식시험에서는 만차중량(W2)의 중량조건을 만족하고, 완성검사에서는 정비중량(W1)조건을 만족하여야 한다. (3) 중련운전시험 가. 가속도 가) 역행시험의 가속도시험 절차에 따라 실시한다. 나) 최고속도까지의 도달시간, 이동거리를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 다) 정지상태에서 협의된 속도까지의 가속도를 측정하여 기준치를 만	척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) EN 15566:Railway applications. Railway rolling stock. Draw gear and screw coupling (3) EN 15020:Railway applications. Rescue coupler. Performance requirements, specific interface geometry and test methods (4) UIC 825:Technical specification for the supply of draw hooks with nominal load equal to 250 kN, 600 kN or 1000 kN for tractive and trailing stock (5) UIC 826:Technical provisions for the supply of screw couplings for tractive and trailing stock (6) UIC 527-1:Coaches, vans and wagons - Dimensions of buffer heads - Track layout on S-curves (7) UIC 561:Means of intercommunication for coaches (8) UIC 520:Wagons, coaches and vans - Draw gear - Standardisation (9) UIC 521:Coaches and vans, wagons, tractive stock - Clearance to be provided at vehicle extremities (10) KS R 9208:철도차량 - 자동연결기 (11) KS R 9209:철도차량 - 밀착 연결기 (12) KS R 9219:철도 차량용 자동 복합 연결기 4) 시험 방법 (1) 시험항목 가. 중련운전시험 나. 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인 다. 방송표시기장치시험 (2) 시험조건 가. 본 시험 전에 구내 시운전을 통하여 중련편성 시의 운전실제어가 후부편성을 포함하여 중련편성 절차서 해당 시험항목에 대해 모두 정상적으로 작동됨을 확인하여야 한다. 나. 차량형식시험에서는 만차중량(W2)의 중량조건을 만족하고, 완성검사에서는 정비중량(W1)조건을 만족하여야 한다. (3) 중련운전시험 가. 가속도 가) 역행시험의 가속도시험 절차에 따라 실시한다. 나) 최고속도까지의 도달시간, 이동거리를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 다) 정지상태에서 협의된 속도까지의 가속도를 측정하여 기준치를 만			없음		

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
족하여야 한다. 나. 구배기동시험 가) 역행시험의 구배기동시험 절차에 따라 실시한다. 다. 제동성능 가) 제동시험 절차에 따라 실시한다. 나) 최고속도 및 임의속도에서의 비상제동거리를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 라. 집전장치 가) 집전장치시험의 전류집전시험 절차에 따라 실시한다. 나) 운행 시 집전장치에 대한 영향을 측정하기 위하여 후부편성의 집전장치에 대하여 이선율 및 접촉력을 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 다) 열차 주행시 속도에 따른 집전장치 제어 압력값을 계측을 통해 확인한다. (4) 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인 가. 중련연결 및 분리를 위한 회로변경 나. 중련상태에서 후부편성의 축전지 취소 버튼 취급 시 중련편성 전체의 축전지 취소 기능 확인 다. 복합열차 승강문 열림상태 유지 (5) 방송표시기장치 시험 ~~방송장치 시험은~~ 중련시 방송장치 및 승객정보장치 작동에 대해 확인하고자 시험한다. 가. 방송장치 시험 5.3.17 기능 및 동작 시험의 방송장치 시험방법 및 판단기준을 만족하는지 확인한다. 나. 승객정보장치 시험 5.3.17 기능 및 동작 시험의 승객정보장치 시험방법 및 판단기준을 만족하는지 확인한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목별 결과 (11) 기타 특이사항	족하여야 한다. 나. 구배기동시험 가) 역행시험의 구배기동시험 절차에 따라 실시한다. 다. 제동성능 가) 제동시험 절차에 따라 실시한다. 나) 최고속도 및 임의속도에서의 비상제동거리를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. ~~(4) 집전장치~~ ~~가. 집전장치시험의 전류집전시험 절차에 따라 실시한다.~~ ~~나. 운행 시 집전장치에 대한 영향을 측정하기 위하여 후부편성의 집전장치에 대하여 이선율 및 접촉력을 측정하여 기준치를 만족하여야 한다.~~ ~~다. 열차 주행시 속도에 따른 집전장치 제어 압력값을 계측을 통해 확인한다.~~ (4) 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인 가. 중련연결 및 분리를 위한 회로변경 나. 중련상태에서 후부편성의 축전지 취소 버튼 취급 시 중련편성 전체의 축전지 취소 기능 확인 다. 복합열차 승강문 열림상태 유지 (5) 방송표시기장치 시험 ~~방송장치 시험은~~ 중련시 방송장치 및 승객정보장치 작동에 대해 확인하고자 시험한다. 가. 방송장치 시험 5.3.17 기능 및 동작 시험의 방송장치 시험방법 및 판단기준을 만족하는지 확인한다. 나. 승객정보장치 시험 5.3.17 기능 및 동작 시험의 승객정보장치 시험방법 및 판단기준을 만족하는지 확인한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목별 결과 (11) 기타 특이사항					
[별표 1] 전기동차의 적합성평가	**[별표 1] 디젤동차의 적합성평가**					

동차 기술기준								미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차				디젤동차							결과	상세내용
적합성 평가항목	설계적합성검사			적합성 평가항목	설계적합성검사							
	기술검토서	도면	해석서(계산서)		기술검토서	도면	해석서(계산서)					
제1장 개요				**제1장 개요**								
1.1 목적				1.1 목적								
1.2 적용범위				1.2 적용범위								
1.3 주요내용				1.3 주요내용								
제2장 적합성평가				**제2장 적합성평가**								
제3장 필수요구사항				**제3장 필수요구사항**								
3.1 일반사항				**3.1 일반사항**								
3.2 안전				**3.2 안전**								
3.2.1 차량한계				**3.2.1 차량한계**								
1) 차량한계		○		1) 차량한계		○						
2) 차량중량	○		○	2) 차량중량	○		○					
3) 중량분포	○		○	3) 중량분포	○		○					
4) 차량구조		○		4) 차량구조		○						
5) 차량표시		○		5) 차량표시		○						
3.2.2 주행안전				**3.2.2 주행안전**								
6) 차량-선로 작용력	○			6) 차량-선로 작용력	○							
7) 윤중 감소량	○			7) 윤중 감소량	○							
8) 횡압	○			8) 횡압	○							
9) 탈선계수	○			9) 탈선계수	○							
10) 전복방지		○	○	10) 전복방지		○	○					
3.2.3 충돌안전				**3.2.3 충돌안전**								
11) 충돌안전설계	○		○	11) 충돌안전설계	○		○					
12) 철도차량의 연결	○		○	12) 철도차량의 연결	○		○					
3.2.4 화재안전				**3.2.4 화재안전**								
13) 화재안전설계	○			13) 화재안전설계	○							
14) 화재위험등급	○			14) 화재위험등급	○							
15) 화재예방	○			15) 화재예방	○							
16) 화재전파 방지	○	○		16) 화재전파 방지	○	○						
17) 화재감지 및 경보	○	○		17) 화재감지 및 경보	○	○						
18) 화재발생시 대피	○	○		18) 화재발생시 대피	○	○						
19) 화재진압설비	○			19) 화재진압설비	○							
20) 화재안전설비의 작동상태 표시	○			20) 화재안전설비의 작동상태 표시	○							
3.2.5 전기안전				**3.2.5 전기안전**								
21) 전기안전	○	○		21) 전기안전	○	○						
22) 절연거리확보	○	○		22) 절연거리확보	○	○						
23) 전기차단	○			23) 전기차단	○							
24) 전류귀환 및 접지	○			24) 전류귀환 및 접지	○							
25) 전자기유도장애의 억제	○			25) 전자기유도장애의 억제	○							
26) 오조작방지	○			26) 오조작방지	○							
27) 배선 및 전기기기의배치		○		27) 배선 및 전기기기의배치		○						

동차 기술기준								미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차				디젤동차							결과	상세내용
적합성 평가항목	설계적합성검사			적합성 평가항목	설계적합성검사							
	기술검토서	도면	해석서(계산서)		기술검토서	도면	해석서(계산서)					
3.2.6 위험도분석				**3.2.6 위험도분석**								
28) 화재안전 위험도	○			28) 화재안전 위험도	○							
29) 충돌안전 위험도	○			29) 충돌안전 위험도	○							
30) 탈선안전 위험도	○			30) 탈선안전 위험도	○							
3.2.7 철도소프트웨어				**3.2.7 철도소프트웨어**								
31) 소프트웨어 설계	○			31) 소프트웨어 설계	○							
32) 소프트웨어 구현	○			32) 소프트웨어 구현	○							
33) 소프트웨어 시험				33) 소프트웨어 시험								
34) 소프트웨어 설치	○			34) 소프트웨어 설치	○							
35) 소프트웨어 유지보수	○			35) 소프트웨어 유지보수	○							
3.3 성능				**3.3 성능**								
3.3.1 운행조건				**3.3.1 운행조건**								
36) 기후조건	○			36) 기후조건	○							
37) 하중조건	○			37) 하중조건	○							
38) 운전조건	○			38) 운전조건	○							
3.3.2 운행성능				**3.3.2 운행성능**								
39) 최고속도	○			39) 최고속도	○							
40) 역행성능	○			40) 역행성능	○							
41) 제동성능	○			41) 제동성능	○							
42) 집전성능	○			~~42) 집전성능~~	~~○~~							
43) 열차주행저항	○			42) 열차주행저항	○							
44) 진동	○			43) 진동	○							
45) 승차감	○			44) 승차감	○							
3.4 인터페이스				**3.4 인터페이스**								
3.4.1 차량-전력				~~**3.4.1 차량-전력**~~								
46) 전압 및 주파수 범위	○	○		~~46) 전압 및 주파수 범위~~	~~○~~	~~○~~						
47) 회생제동	○	○		~~47) 회생제동~~	~~○~~	~~○~~						
48) 집전장치 정적 접촉력	○	○		~~48) 집전장치 정적 접촉력~~	~~○~~	~~○~~						
49) 전차선과의 동적 거동	○	○		~~49) 전차선과의 동적 거동~~	~~○~~	~~○~~						
50) 집전장치 배열		○		~~50) 집전장치 배열~~		~~○~~						
51) 절연구간 주행	○			~~51) 절연구간 주행~~	~~○~~							
52) 집전장치 절연	○	○		~~52) 집전장치 절연~~	~~○~~	~~○~~						
3.4.2 차량-신호				**3.4.2 차량-신호**								
53) 지상신호장치와 인터페이스	○	○		45) 지상신호장치와 인터페이스	○	○						
54) 차상신호장치와 인터페이스	○	○		46) 차상신호장치와 인터페이스	○	○						
3.4.3 차량-통신				**3.4.3 차량-통신**								
55) 승객정보~~시스템~~	○			47) 승객정보~~시스템~~	○							
56) 차내방송장치	○	○		48) 차내방송장치	○	○						
57) 통신장치	○	○		49) 통신장치	○	○						
58) 승객경보	○	○		50) 승객경보	○	○						
59) 열차운행정보 저장장치				51) 열차운행정보 저장장치								
				3.4.4 차량-궤도								

동차 기술기준									미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차					디젤동차							결과	상세내용
적합성 평가항목	설계적합성검사				적합성 평가항목	설계적합성검사							
	기술검토서	도면	해석서(계산서)			기술검토서	도면	해석서(계산서)					
3.4.4 차량-궤도					52) 선로조건	○							
60) 선로조건	○				53) 캔트 부족	○							
61) 캔트 부족	○				54) 레일 좌면부 경사	○							
62) 레일 좌면부 경사	○				55) 궤도에 가해지는 하중	○							
63) 궤도에 가해지는 하중	○				56) 선로의 유지보수 한계값	○							
64) 선로의 유지보수 한계값	○				**3.4.5 차량-기관사**								
3.4.5 차량-기관사					57) 운전제어대	◯	◯						
65) 운전제어대	◯	◯			58) 운전석	◯	◯						
66) 운전석	◯	◯			59) 운전실 조명	◯	◯		기				
67) 운전실 조명	◯	◯		기	60) 기관사 시야확보	○	○						
68) 기관사 시야확보	○	○			61) 디스플레이 장치와 스크린	○	○		기				
69) 디스플레이 장치와 스크린	○	○		기	62) 제어장치와 표시장치	○	○		기				
70) 제어장치와 표시장치	○	○		기	63) 기관사 감시	○	○		기				
71) 기관사 감시	○	○		기	64) 운전실 표시	○	○						
72) 운전실 표시	○	○			65) 운전실 차상도구와 휴대용 장비	○	○						
73) 운전실 차상도구와 휴대용 장비	○	○			66) 운전실 환경	◯	◯						
74) 운전실 환경	◯	◯			**3.5 운영 및 유지관리**								
3.5 운영 및 유지관리					**3.5.1 유지보수 기준 - 67)**	○							
3.5.1 유지보수 기준 - 75)	○				**3.5.2 유지보수를 위한 자료**								
3.5.2 유지보수를 위한 자료					68) 일반자료	○							
76) 일반자료	○				69) 유지보수 자료	○							
77) 유지보수 자료	○				70) 운행관련 자료	○							
78) 운행관련 자료	○				71) 리프팅 도해 및 지침	○							
79) 리프팅 도해 및 지침	○				72) 구조 관련자료	○							
80) 구조 관련자료	○				**3.6 운용한계**								
3.6 운용한계					**3.6.1 안전운행 - 73)**	○							
3.6.1 안전운행 - 81)	○				**3.6.2 보건 - 74)**	○							
3.6.2 보건 - 82)	○				**3.6.3 소음**								
3.6.3 소음					75) 정차소음 측정	○							
83) 정차소음 측정	○				76) 주행소음 측정	○							
84) 주행소음 측정	○				77) 출발소음 측정	○							
85) 출발소음 측정	○				78) 제동소음 측정	○							
86) 제동소음 측정	○				79) 환경소음 측정	○							
87) 환경소음 측정	○				**3.6.4 구원운전 - 80)**	○							
3.6.4 구원운전 - 88)	○				**제4장 주요장치별 기준**								
제4장 주요장치별 기준					**4.1 일반사항**								
4.1 일반사항					**4.2 차체 및 설비**								
4.2 차체 및 설비					81) 구조체 설계	○	○						
89) 구조체 설계	○	○			82) 구조체 안전	○		○					
90) 구조체 안전	○		○		83) 실내설비	○	○						
91) 실내설비	○	○			84) 리프팅	○	○						
92) 리프팅	○	○			85) 장애물 제거기	○	○						
93) 장애물 제거기	○	○			86) 부식억제	○							
94) 부식억제	○				87) 출입문	○	○						
95) 출입문	○	○			88) 승무원출입문	○	○						
96) 승무원출입문	○	○			89) 차량간 통로문	○	○						

동차 기술기준										미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차					디젤동차								결과	상세내용
적합성 평가항목	설계적합성검사				적합성 평가항목	설계적합성검사								
	기술검토서	도면	해석서(계산서)			기술검토서	도면	해석서(계산서)						
97) 차량간 통로문	○	○			90) 냉난방환기장치	○		○						
98) 냉난방환기장치	○		○		91) 등구류	○	○							
99) 등구류	○	○			92) 의자 및 선반	○		○						
100) 의자 및 선반	○		○		93) 전면유리창	○	○	○						
101) 전면유리창	○	○	○		94) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○	○						
102) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○	○		95) 운전실 및 비상탈출구	○	○							
103) 운전실 및 비상탈출구	○	○			96) 승객용 비상 출구	○	○							
104) 승객용 비상 출구	○	○			97) 경적	○								
105) 경적	○				98) 열차비상용품	○								
106) 열차비상용품	○				~~106) 고압가스 운송차량 특수장차~~	~~○~~	~~○~~							
~~106) 고압가스 운송차량 특수장차~~	~~○~~	~~○~~			**4.3 주행장치**									
4.3 주행장치					99) 주행장치 설계		○		대					
107) 주행장치 설계		○		디	100) 주행장치틀		○	○						
108) 주행장치틀		○	○		101) 윤축 및 차륜특성	○	○							
109) 윤축 및 차륜특성	○	○			102) 축상조립장치	○	○							
110) 축상조립장치	○	○			103) 현가장치	○	○							
111) 현가장치	○	○			104) 차체지지장치				차					
112) 차체지지장치				차	105) 구동장치	○	○		검					
113) 구동장치	○	○		검	**4.4 제동장치**									
4.4 제동장치					106) 제동장치 설계	○		○						
114) 제동장치 설계	○		○		107) 제동 요구사항	○								
115) 제동 요구사항	○				108) 비상제동	○								
116) 비상제동	○				109) 상용제동	◯								
117) 상용제동	◯				110) 주차제동	◯								
118) 주차제동	◯				111) 기초제동	○	○							
119) 기초제동	○	○			112) 압축공기 공급장치	○	○							
120) 압축공기 공급장치	○	○			113) 활주방지	○	○							
121) 활주방지	○	○			114) 제동상태 표시									
122) 제동상태 표시					**4.5 추진장치**									
4.5 추진장치					115) 설계 요구사항	○	○	○						
123) 설계 요구사항	○	○	○		~~2) 인버터/ 컨버터컨버터~~	~~○~~	~~○~~							
124) 인버터/컨버터	○	○			~~125) 견인전동기~~	~~○~~	~~○~~							
125) 견인전동기	○	○			116) 내연기관 구조	○	○							
~~126) 내연기관 구조~~	~~○~~	~~○~~			117) 내연기관 장치	○	○							
~~127) 내연기관 장치~~	~~○~~	~~○~~			118) 발전기									
126) 집전장치	○	○			~~128) 집전장치~~	~~○~~	~~○~~							
127) 비상운전	◯	◯		추	119) 비상운전	◯	◯		추					
128) 주변압기	◯	◯			120) 배출가스	◯	◯							
4.6 보조전원장치					**4.6 보조전원장치**									
129) 보호기능	○	○			121) 보호기능	○	○							
130) 연장급전	○	○			122) 연장급전	○	○							
131) 축전지	○	○			123) 축전지	○	○							
					4.7 차상신호장치									

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용

전기동차

적합성 평가항목	설계적합성검사		
	기술검토서	도면	해석서(계산서)
4.7 차상신호장치			
132) 시스템 일반	○	○	
133) 자동열차정지장치(ATS)	○	○	
134) 자동열차방호장치(ATP)	○	○	
4.8 종합제어			
135) 종합제어장치의 설계	○		
136) 운행상태 확인장치	○	○	
137) 출입문제어	○	○	
4.9 연결장치			
138) 연결기	○	○	
139) 통로연결장치	○	○	

디젤동차

적합성 평가항목	설계적합성검사		
	기술검토서	도면	해석서(계산서)
124) 시스템 일반	○	○	
125) 자동열차정지장치(ATS)	○	○	
126) 자동열차방호장치(ATP)	○	○	
4.8 종합제어			
127) 종합제어장치의 설계	○		
128) 운행상태 확인장치	○	○	
129) 출입문제어	○	○	
4.9 연결장치			
130) 연결기	○	○	
131) 통로연결장치	○	○	

[별표 2] 기술기준 세부항목과 필수요구사항의 관계

기술기준 항목	필수 요구사항					
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건
3. 필수 요구사항						
3.1 일반사항						
3.2 안전						
3.2.1 차량한계						
1) 차량한계	○		○			
2) 차량중량	○		○			
3) 중량분포	○		○			
4) 차량구조	○		○	○		
5) 차량표시				○		
3.2.2 주행안전						
1) 차량-선로 작용력	○		○	○		
2) 윤중감소량	○		○	○		
3) 횡압	○		○	○		
4) 탈선계수	○		○	○		
5) 전복방지	○		○	○		
3.2.3 충돌안전						
1) 충돌 안전설계	○			○		
2) 철도차량의 연결	○			○		
3.2.4 화재안전						
1) 화재	○			○		○

[별표 2] 기술기준 세부항목과 필수요구사항의 관계

기술기준 항목	필수 요구사항					
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건
3. 필수 요구사항						
3.1 일반사항						
3.2 안전						
3.2.1 차량한계						
1) 차량한계	○		○			
2) 차량중량	○		○			
3) 중량분포	○		○			
4) 차량구조	○		○	○		
5) 차량표시				○		
3.2.2 주행안전						
1) 차량-선로 작용력	○		○	○		
2) 윤중감소량	○		○	○		
3) 횡압	○		○	○		
4) 탈선계수	○		○	○		
5) 전복방지	○		○	○		
3.2.3 충돌안전						
1) 충돌 안전설계	○			○		
2) 철도차량의 연결	○			○		
3.2.4 화재안전						
1) 화재	○			○		○

동차 기술기준													미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차							디젤동차									결과	상세내용
기술기준 항목	필수 요구사항						기술기준 항목	필수 요구사항									
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건		안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건				
안전설계							안전설계										
2) 화재 위험등급	○			○		○	2) 화재 위험등급	○			○		○				
3) 화재예방	○			○		○	3) 화재예방	○			○		○				
4) 화재 전파 방지	○			○		○	4) 화재 전파 방지	○			○		○				
5) 화재감지 및 경보	○			○		○	5) 화재감지 및 경보	○			○		○				
6) 화재발생시 대피	○			○		○	6) 화재발생시 대피	○			○		○				
7) 화재진압 설비	○			○		○	7) 화재진압 설비	○			○		○				
8) 화재안전 설비의 작동 상태 표시	○			○		○	8) 화재안전 설비의 작동 상태 표시	○			○		○				
3.2.5 전기안전							3.2.5 전기안전										
1) 전기 안전설계	○		○	○	○		1) 전기 안전설계	○		○	○	○					
2) 절연거리 확보	○		○	○	○		2) 절연거리 확보	○		○	○	○					
3) 전기차단	○		○	○	○		3) 전기차단	○		○	○	○					
4) 전류귀환 및 접지	○		○	○	○		4) 전류귀환 및 접지	○		○	○	○					
5) 전자기유도 장애의 억제	○		○	○	○		5) 전자기유도 장애의 억제	○		○	○	○					
6) 오조작방지	○		○	○	○		6) 오조작방지	○		○	○	○					
7) 배선 및 전기기기의 배치	○		○	○	○		7) 배선 및 전기기기의 배치	○		○	○	○					
3.2.6 위험도 분석							3.2.6 위험도 분석										
1) 적용범위	○				○		1) 적용범위	○				○					
2) 위험도 분석 절차	○				○		2) 위험도 분석 절차	○				○					
3) 위험도 분석 방법	○				○		3) 위험도 분석 방법	○				○					
4) 위험도분석 결과기록	○				○		4) 위험도분석 결과기록	○				○					
3.2.7 소프트웨어							3.2.7 소프트웨어										
1) 소프트웨어 안전	○				○		1) 소프트웨어 안전	○				○					
2) 계획수립	○				○		2) 계획수립	○				○					
3) 요구사항 정의	○				○		3) 요구사항 정의	○				○					
4) 소프트웨어 설계	○				○		4) 소프트웨어 설계	○				○					
5) 소프트웨어 구현	○				○		5) 소프트웨어 구현	○				○					
6) 소프트웨어	○				○		6) 소프트웨어	○				○					

동차 기술기준													미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차							디젤동차									결과	상세내용
기술기준 항목	필수 요구사항						기술기준 항목	필수 요구사항									
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건		안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건				
시험							시험										
7) 소프트웨어 설치	○				○		7) 소프트웨어 설치	○				○					
8) 소프트웨어 유지보수	○				○		8) 소프트웨어 유지보수	○				○					
9) 철도 소프트웨어 기술기준 시행	○				○		9) 철도 소프트웨어 기술기준 시행	○				○					
3.3 성능							3.3 성능										
3.3.1 운행조건							3.3.1 운행조건										
1) 기후조건	○	○			○		1) 기후조건	○	○			○					
2) 하중조건	○	○					2) 하중조건	○	○								
3) 운전조건	○	○			○		3) 운전조건	○	○			○					
3.3.2 운행성능	○	○	○	○			3.3.2 운행성능	○	○	○	○						
3.4 인터페이스							3.4 인터페이스										
3.4.1 차량-전력							~~3.4.1 차량-전력~~										
1) 전압 및 주파수 범위	○		○				~~1) 전압 및 주파수 범위~~	~~○~~		~~○~~							
2) 회생제동	○		○	○			~~2) 회생제동~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~						
3) 집전장치 정적 접촉력	○		○				~~3) 집전장치 정적 접촉력~~	~~○~~		~~○~~							
4) 전차선과의 동적거동	○		○	○			~~4) 전차선과의 동적거동~~	~~○~~		~~○~~	~~○~~						
5) 집전장치 배열	○		○				~~5) 집전장치 배열~~	~~○~~		~~○~~							
6) 절연구간 주행	○		○				~~6) 절연구간 주행~~	~~○~~		~~○~~							
7) 집전장치 절연	○		○				~~7) 집전장치 절연~~	~~○~~		~~○~~							
3.4.2 차량-신호							3.4.2 차량-신호										
1) 지상신호 장치와 인터페이스	○		○				1) 지상신호 장치와 인터페이스	○		○							
2) 차상신호 장치와 인터페이스	○		○				2) 차상신호 장치와 인터페이스	○		○							
3.4.3 차량-통신							3.4.3 차량-통신										
1) 승객정보 ~~시스템~~	○		○				1) 승객정보 ~~시스템~~	○		○							
2) 차내 방송 장치	○		○				2) 차내 방송 장치	○		○							
3) 통신장치	○		○				3) 통신장치	○		○							
4) 승객경보							4) 승객경보										
5) 열차 운행 정보 저장장치							5) 열차 운행 정보 저장장치										
3.4.4							3.4.4										

동차 기술기준													미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차							디젤동차									결과	상세내용
기술기준 항목	필수 요구사항						기술기준 항목	필수 요구사항									
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건		안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건				
차량-궤도설비							차량-궤도설비										
1) 선로조건	○		○	○			1) 선로조건	○		○	○						
2) 캔트 부족	○		○				2) 캔트 부족	○		○							
3) 레일 좌면부 경사	○		○				3) 레일 좌면부 경사	○		○							
4) 궤도에 가해지는 하중	○		○				4) 궤도에 가해지는 하중	○		○							
5) 선로의 유지보수 한계값	○		○				5) 선로의 유지보수 한계값	○		○							
3.4.5 차량-기관사							3.4.5 차량-기관사										
1) 운전제어대	○		○	○			1) 운전제어대	○		○	○						
2) 운전석	○		○	○			2) 운전석	○		○	○						
3) 운전실 조명	○		○	○			3) 운전실 조명	○		○	○						
4) 기관사 시야확보	○		○	○			4) 기관사 시야확보	○		○	○						
5) 디스플레이 장치와 스크린	○		○	○			5) 디스플레이 장치와 스크린	○		○	○						
6) 제어장치와 표시장치	○		○	○			6) 제어장치와 표시장치	○		○	○						
7) 기관사 감시	○		○	○			7) 기관사 감시	○		○	○						
8) 운전실 표시	○		○	○			8) 운전실 표시	○		○	○						
9) 운전실 차상도구와 휴대용 장비	○		○	○			9) 운전실 차상도구와 휴대용 장비	○		○	○						
10) 운전실 환경	○		○	○			10) 운전실 환경	○		○	○						
3.5 운영 및 유지관리							3.5 운영 및 유지관리										
3.5.1 유지보수 기준	○			○	○	○	3.5.1 유지보수 기준	○			○	○	○				
3.5.2 유지보수를 위한 자료							3.5.2 유지보수를 위한 자료										
1) 일반자료				○	○		1) 일반자료				○	○					
2) 유지보수 자료				○	○		2) 유지보수 자료				○	○					
3) 운행 관련 자료				○	○		3) 운행 관련 자료				○	○					
4) 리프팅 도해 및 지침				○	○		4) 리프팅 도해 및 지침				○	○					
5) 구조 관련자료				○	○		5) 구조 관련자료				○	○					
3.6 운용한계							3.6 운용한계										
3.6.1 안전운행	○			○			3.6.1 안전운행	○			○						
3.6.2 보건						○	3.6.2 보건						○				
3.6.3 소음							3.6.3 소음										
1) 평가범위		○		○			1) 평가범위		○		○						
2) 평가조건		○		○			2) 평가조건		○		○						
3) 정차소음		○		○			3) 정차소음		○		○						

동차 기술기준													미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차							디젤동차									결과	상세내용
기술기준 항목	필수 요구사항						기술기준 항목	필수 요구사항									
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건		안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건				
측정							측정										
4) 주행소음 측정		○		○			4) 주행소음 측정		○		○						
5) 제동소음 측정		○		○			5) 제동소음 측정		○		○						
6) 출발소음 측정		○		○			6) 출발소음 측정		○		○						
7) 환경소음 측정		○		○			7) 환경소음 측정		○		○						
8) 평가방법		○		○			8) 평가방법		○		○						
3.6.4 구원운전	○	○		○			3.6.4 구원운전	○	○		○						
4. 주요장치별 기준							4. 주요장치별 기준										
4.1 일반사항	○	○	○	○			4.1 일반사항	○	○	○	○						
4.2 차체 및 설비							4.2 차체 및 설비										
1) 구조체 설계	○	○					1) 구조체 설계	○	○								
2) 구조체 안전	○	○					2) 구조체 안전	○	○								
3) 실내설비	○	○					3) 실내설비	○	○								
4) 리프팅	○	○		○			4) 리프팅	○	○		○						
5) 장애물 제거기	○	○		○			5) 장애물 제거기	○	○		○						
6) 부식억제	○			○	○		6) 부식억제	○			○	○					
7) 출입문	○	○		○			7) 출입문	○	○		○						
8) 승무원 출입문	○	○		○			8) 승무원 출입문	○	○		○						
9) 차량간 통로문	○	○		○			9) 차량간 통로문	○	○		○						
10) 냉난방 환기장치	○	○		○			10) 냉난방 환기장치	○	○		○						
11) 등구류	○	○		○			11) 등구류	○	○		○						
12) 의자 및 선반	○	○		○			12) 의자 및 선반	○	○		○						
13) 전면유리창	○	○		○			13) 전면유리창	○	○		○						
14) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○		○			14) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○		○						
15) 운전실 및 비상탈출구	○	○		○			15) 운전실 및 비상탈출구	○	○		○						
16) 승객용 비상 출구	○	○		○			16) 승객용 비상 출구	○	○		○						
17) 경적	○	○		○			17) 경적	○	○		○						
18) 열차 비상용품	○	○		○			18) 열차 비상용품	○	○		○						
~~19) 고압가스 운송차량 특수장치~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~			~~19) 고압가스 운송차량 특수장치~~	~~○~~	~~○~~		~~○~~						
4.3 주행장치							4.3 주행장치										
1) 주행장치 설계	○	○					1) 주행장치 설계	○	○								

동차 기술기준													미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차							디젤동차									결과	상세내용
기술기준 항목	필수 요구사항						기술기준 항목	필수 요구사항									
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건		안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건				
2) 주행장치틀	○	○					2) 주행장치틀	○	○								
3) 윤축 및 차륜특성	○	○	○				3) 윤축 및 차륜특성	○	○	○							
4) 축상 조립장치	○	○					4) 축상 조립장치	○	○								
5) 현가장치	○	○					5) 현가장치	○	○								
6) 차체 지지장치	○	○					6) 차체 지지장치	○	○								
7) 구동장치	○	○					7) 구동장치	○	○								
4.4 제동장치							4.4 제동장치										
1) 제동장치 설계	○	○					1) 제동장치 설계	○	○								
2) 제동 요구사항	○	○		○	○		2) 제동 요구사항	○	○		○	○					
3) 비상제동	○	○					3) 비상제동	○	○								
4) 상용제동	○	○					4) 상용제동	○	○								
5) 주차제동	○	○					5) 주차제동	○	○								
6) 기초제동	○	○			○		6) 기초제동	○	○			○					
7) 압축공기 공급장치	○	○					7) 압축공기 공급장치	○	○								
8) 활주방지	○	○					8) 활주방지	○	○								
9) 제동상태 표시	○	○	○				9) 제동상태 표시	○	○	○							
4.5 추진장치							4.5 추진장치										
1) 설계 요구사항	○	○					1) 설계 요구사항	○	○								
2) 인버터/ 컨버터	○	○					~~2) 인버터/ 컨버터~~	~~○~~	~~○~~								
3) 견인전동기	○	○					~~3) 견인전동기~~	~~○~~	~~○~~								
~~4) 내연기관 구조~~	~~○~~	~~○~~					2) 내연기관 구조	○	○								
~~5) 내연기관 장치~~	~~○~~	~~○~~					3) 내연기관 장치	○	○								
4) 집전장치	○	○					4) 발전기										
							~~6) 집전장치~~	~~○~~	~~○~~								
5) 비상운전	○	○					5) 비상운전	○	○								
6) 주변압기	○	○					6) 배출가스	○	○								
4.6 보조 전원 장치							4.6 보조 전원 장치										
1) 보호기능	○	○					1) 보호기능	○	○								
2) 연장급전	○	○	○				2) 연장급전	○	○	○							
3) 축전지	○	○			○		3) 축전지	○	○			○					
4.7 차상 신호 장치							4.7 차상 신호 장치										
1) 시스템 일반	○	○	○				1) 시스템 일반	○	○	○							
2) 자동 열차 정지장치(ATS)	○	○	○				2) 자동 열차 정지장치(ATS)	○	○	○							
3) 자동 열차 방호장치(ATP)	○	○	○				3) 자동 열차 방호장치(ATP)	○	○	○							

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">기술기준 항목</th><th colspan="6">필수 요구사항</th></tr>
<tr><th>안전</th><th>최소성능</th><th>인터페이스</th><th>운영 및 유지관리</th><th>신뢰성 및 가용성</th><th>보건</th></tr>
<tr><td>4.8 종합제어</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 종합제어 장치의 설계</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2) 운행상태 확인장치</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3) 출입문 제어</td><td>◯</td><td></td><td>◯</td><td>◯</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.9 연결장치</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 연결기</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2) 통로 연결 장치</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">기술기준 항목</th><th colspan="6">필수 요구사항</th></tr>
<tr><th>안전</th><th>최소성능</th><th>인터페이스</th><th>운영 및 유지관리</th><th>신뢰성 및 가용성</th><th>보건</th></tr>
<tr><td>4.8 종합제어</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 종합제어 장치의 설계</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2) 운행상태 확인장치</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3) 출입문 제어</td><td>◯</td><td></td><td>◯</td><td>◯</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.9 연결장치</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 연결기</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2) 통로 연결 장치</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 3] 전기동차의 총중량 세부기준
1. 일반철도 차량(전기동차)의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0과 승객 · 기관사 · 승무원 및 부가중량(최대용량 기준)의 중량 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 하되, 다음의 축중의 기준에 적합하여야 한다.
2. 축중 등 정차상태에서 철도차량의 축중 등은 아래 표의 기준을 만족하여야 한다.
3. 전용철도 구간에서만 운행하는 철도차량의 경우에는 적용하지 않는다.

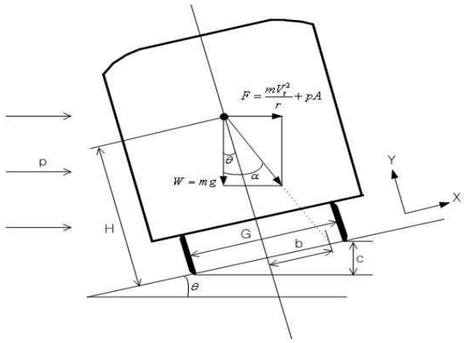
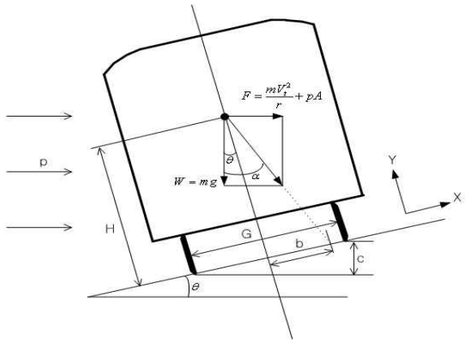
[표] 일반철도 차량(전기동차)의 총중량 세부기준
<table>
<tr><th>차량유형</th><th>축중량</th><th>총중</th></tr>
<tr><td>동력차</td><td>≤ 24ton</td><td>≤ 100
(1m당 평균중
)</td></tr>
<tr><td>부수차
(제어차포함)</td><td>≤ 24ton</td><td>≤ 100
(1m당 평균중
)</td></tr>
</table>
</td><td>[별표 3] 디젤동차의 총중량 세부기준
1. 일반철도 차량(디젤동차)의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0과 승객 · 기관사 · 승무원 및 부가중량(최대용량 기준)의 중량 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 하되, 다음의 축중의 기준에 적합하여야 한다.
2. 축중 등 정차상태에서 철도차량의 축중 등은 아래 표의 기준을 만족하여야 한다.
3. 전용철도 구간에서만 운행하는 철도차량의 경우에는 적용하지 않는다.

[표] 일반철도 차량(디젤동차)의 총중량 세부기준
<table>
<tr><th>차량유형</th><th>축중량</th><th>총중</th></tr>
<tr><td>동력차</td><td>≤ 24ton</td><td>≤ 100
(1m당 평균중
)</td></tr>
<tr><td>부수차</td><td>≤ 24ton</td><td>≤ 100
(1m당 평균중
)</td></tr>
</table>
</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 4] 전기동차의 제원산정 세부기준
1. 적용범위
철도차량 구조의 치수·면적·용적 및 자중 등 철도차량의 제원산정은 다른 법령에서 정하</td><td>[별표 4] 디젤동차의 제원산정 세부기준
1. 적용범위
철도차량 구조의 치수·면적·용적 및 자중 등 철도차량의 제원산정은 다른 법령에서 정하</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

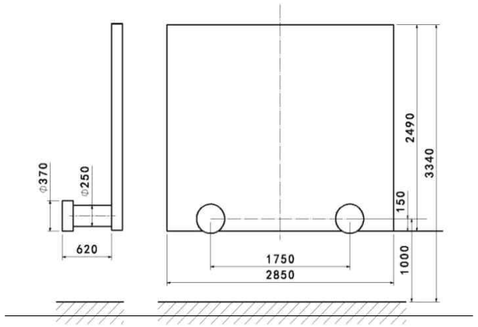
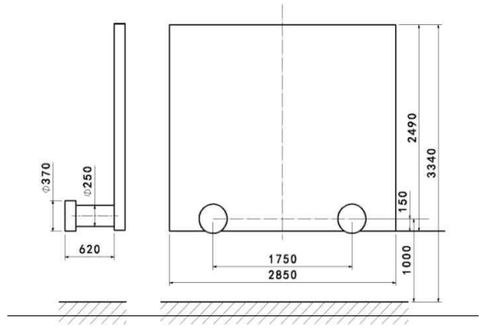
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
는 것을 제외하고는 이 기준에서 정하는 바에 의한다. 2. 단위 단위의 표기 및 환산방법은 다음 각 호와 같다. 1) 길이, 폭, 높이는 밀리미터(㎜)로 표시하며 소수점 이하는 반올림한다. 2) 면적은 제곱미터(㎡)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3) 용적은 세제곱미터(㎥)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 4) 중량은 톤(ton)으로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3. 치수의 산정 1) 철도차량의 치수는 잔류적재물이 없고, 기준치수[새로이 제작되는 경우 또는 구조가 변경되어 제작되는 경우(부분품의 개량을 포함) 설계도 또는 제작설명서에 명기된 치수를 말한다. 이하 같다]대로 완전정비(연료와 급수는 제외한다)된 상태(이하 “공차상태”라 한다)에서 산정한다. 2) 철도차량 길이(Length, 영문약칭은 "L"로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대길이는 연결기 연결상태(완충기에 하중이 작용하지 아니할 때)에서 전후 양 연결면(넉클 안쪽 면)간의 거리로 한다. (2) 차체외부길이는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 바깥 면 사이의 수평거리로 하며, 양쪽 끝판이 없는 철도차량에서는 양끝 돌출부(end sill) 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 차체내부길이는 내장판이 있는 철도차량의 경우 차체의 길이방향 양쪽 끝의 내장판 안쪽 면간의 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 안쪽 면간의 거리로 한다. 다만, 벽이 굴곡된 구조일 경우 작은 쪽 치수를 적용한다. 3) 철도차량 폭(Width, 영문약칭은 "W"로 표기한 다) 의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대 폭은 옆판(side plate) 바깥쪽의 최대 돌출부간의 거리로 한다. 다만, 좌·우 돌출부의 거리가 다를 때에는 많이 돌출한 쪽에서 차체중심선까지 측정한 길이의 2배로 한다. (2) 외부 폭은 옆판의 바깥 면간 수평거리로 하며, 옆판이 없는 철도차량은 사이드실(side sill) 쪽 바닥판 바깥 면 사이의 수평거리로 한다.	는 것을 제외하고는 이 기준에서 정하는 바에 의한다. 2. 단위 단위의 표기 및 환산방법은 다음 각 호와 같다. 1) 길이, 폭, 높이는 밀리미터(㎜)로 표시하며 소수점 이하는 반올림한다. 2) 면적은 제곱미터(㎡)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3) 용적은 세제곱미터(㎥)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 4) 중량은 톤(ton)으로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3. 치수의 산정 1) 철도차량의 치수는 잔류적재물이 없고, 기준치수[새로이 제작되는 경우 또는 구조가 변경되어 제작되는 경우(부분품의 개량을 포함) 설계도 또는 제작설명서에 명기된 치수를 말한다. 이하 같다]대로 완전정비(연료와 급수는 제외한다)된 상태(이하 “공차상태”라 한다)에서 산정한다. 2) 철도차량 길이(Length, 영문약칭은 "L"로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대길이는 연결기 연결상태(완충기에 하중이 작용하지 아니할 때)에서 전후 양 연결면(넉클 안쪽 면)간의 거리로 한다. (2) 차체외부길이는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 바깥 면 사이의 수평거리로 하며, 양쪽 끝판이 없는 철도차량에서는 양끝 돌출부(end sill) 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 차체내부길이는 내장판이 있는 철도차량의 경우 차체의 길이방향 양쪽 끝의 내장판 안쪽 면간의 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 안쪽 면간의 거리로 한다. 다만, 벽이 굴곡된 구조일 경우 작은 쪽 치수를 적용한다. 3) 철도차량 폭(Width, 영문약칭은 "W"로 표기한 다) 의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대 폭은 옆판(side plate) 바깥쪽의 최대 돌출부간의 거리로 한다. 다만, 좌·우 돌출부의 거리가 다를 때에는 많이 돌출한 쪽에서 차체중심선까지 측정한 길이의 2배로 한다. (2) 외부 폭은 옆판의 바깥 면간 수평거리로 하며, 옆판이 없는 철도차량은 사이드실(side sill) 쪽 바닥판 바깥 면 사이의 수평거리로 한다.					

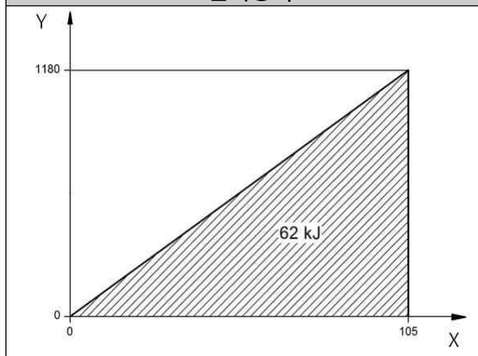
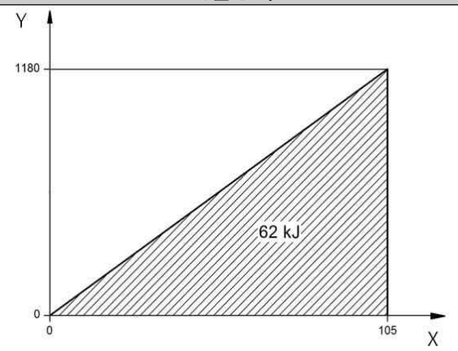
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(3) 내부 폭은 내장판이 있는 철도차량의 경우에는 옆판 쪽의 내장판 안쪽 면간 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 옆판 안쪽 면간 거리로 한다. 4) 철도차량 높이(Height, 영문약칭은 "H"로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대높이는 레일 윗면으로부터 철도차량 최상부(철도차량의 상부에 집전장치가 설치된 경우에는 부속 부분품을 포함하여 집전장치는 접은 상태)까지의 높이로 한다. (2) 차체상면높이는 레일 윗면에서 철도차량의 바닥판 윗면까지의 높이로 한다. (3) 차체내부높이는 바닥판의 윗면으로부터 중앙부 지붕골조 아래쪽 부분까지의 거리로 하며, 천장이 있는 것은 바닥판 윗면에서 천장판의 표면 최고부까지의 높이로 한다. 무개화차의 경우에는 바닥판 윗면에서 옆판 및 끝판 중 낮은 쪽 표면까지의 높이로 하고, 호퍼차의 경우에는 바닥판과 문짝이 접촉하는 지점에서 옆판 및 끝판 중 낮은 쪽 표면까지의 높이로 한다. 5) 고정축거(rigid wheel base)는 중심회전이 가능한 주행장치에 부착된 1군의 고정축 중 맨 앞부분의 차축과 맨 뒷부분의 차축중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 6) 전체 축간거리(total wheel base)는 철도차량 1량의 앞뒤 양 끝에 있는 차축간의 수평 중심거리를 기준으로 산정한다. 7) 대차중심간 거리(distance between centers of bogies)는 철도차량 1량의 앞부분 대차와 뒷부분 대차의 대차 중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 8) 철도차량의 바닥면적은 차체 내부의 길이와 폭을 곱한 것으로 한다. 승객이 탑승하는 동력차·부수차(제어차 포함) 등의 철도차량(이하 "승객차량"이라 한다)에 있어 승객 1인당 점유면적은 객실 바닥면의 내부면적을 승객정원으로 나눈 값으로 한다. 4. 용적의 산정 용적은 바닥면적에 차체내부높이를 곱한 값으로 한다. 탱크차, 호퍼차 등 특수한 형상을 가진 철도차량은 내부 부피를 계산한 값으로 한다. 5.자중의 산정	(3) 내부 폭은 내장판이 있는 철도차량의 경우에는 옆판 쪽의 내장판 안쪽 면간 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 옆판 안쪽 면간 거리로 한다. 4) 철도차량 높이(Height, 영문약칭은 "H"로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대높이는 레일 윗면으로부터 철도차량 최상부~~(철도차량의 상부에 집전장치가 설치된 경우에는 부속 부분품을 포함하여 집전장치는 접은 상태)~~까지의 높이로 한다. (2) 차체상면높이는 레일 윗면에서 철도차량의 바닥판 윗면까지의 높이로 한다. (3) 차체내부높이는 바닥판의 윗면으로부터 중앙부 지붕골조 아래쪽 부분까지의 거리로 하며, 천장이 있는 것은 바닥판 윗면에서 천장판의 표면 최고부까지의 높이로 한다. 무개화차의 경우에는 바닥판 윗면에서 옆판 및 끝판 중 낮은 쪽 표면까지의 높이로 하고, 호퍼차의 경우에는 바닥판과 문짝이 접촉하는 지점에서 옆판 및 끝판 중 낮은 쪽 표면까지의 높이로 한다. 5) 고정축거(rigid wheel base)는 중심회전이 가능한 주행장치에 부착된 1군의 고정축 중 맨 앞부분의 차축과 맨 뒷부분의 차축중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 6) 전체 축간거리(total wheel base)는 철도차량 1량의 앞뒤 양 끝에 있는 차축간의 수평 중심거리를 기준으로 산정한다. 7) 대차중심간 거리(distance between centers of bogies)는 철도차량 1량의 앞부분 대차와 뒷부분 대차의 대차 중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 8) 철도차량의 바닥면적은 차체 내부의 길이와 폭을 곱한 것으로 한다. 승객이 탑승하는 동력차·부수차(제어차 포함) 등의 철도차량(이하 "승객차량"이라 한다)에 있어 승객 1인당 점유면적은 객실 바닥면의 내부면적을 승객정원으로 나눈 값으로 한다. 4. 용적의 산정 용적은 바닥면적에 차체내부높이를 곱한 값으로 한다. 탱크차, 호퍼차 등 특수한 형상을 가진 철도차량은 내부 부피를 계산한 값으로 한다. 5.자중의 산정 1) 철도차량 자중의 산정을 위한 계중은 기준					

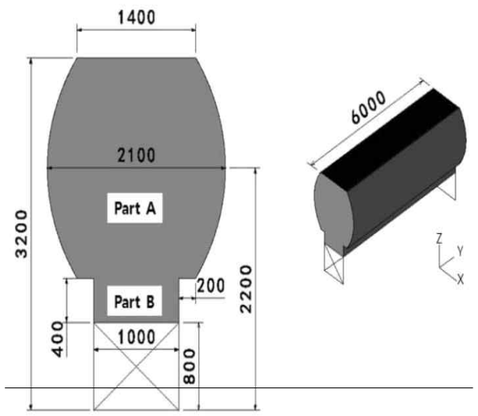
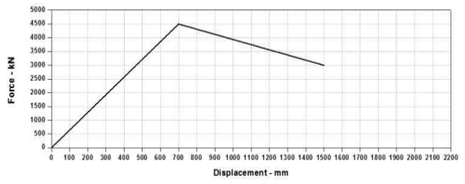
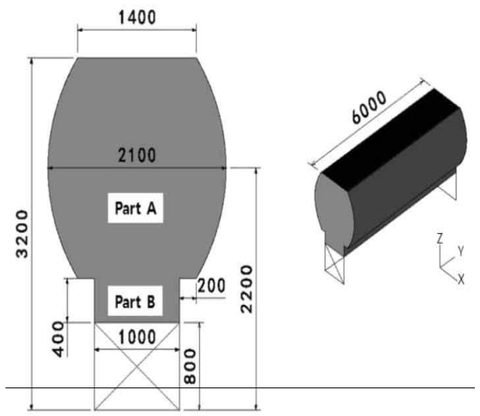
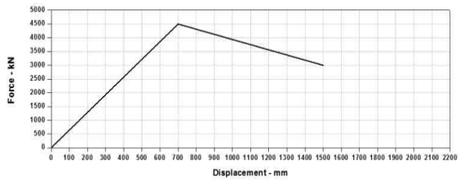
동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
1) 철도차량 자중의 산정을 위한 계중은 기준치수대로 관리된 공차상태에서 측정한다. 2) 새로이 제작되는 철도차량의 자중은 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중(동일한 설계도 또는 제작설명서에 의하여 제작된 철도차량에서 일정량을 표본 조사하여, 그 평균치로 산정한 중량을 말한다. 이하 같다)으로 산정한다. 이 경우 표준자중은 기준치수의 ±5% 이내로 산정되어야 한다. 3) 구조가 변경되어 제작되는(부분품의 개량을 포함) 철도차량 중 정해진 표준자중에서 5% 이상의 차이가 발생될 요인이 있을 때에는 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중을 산정한다. ~~4) 운행차량 중 파손, 부식, 마모의 정도가 심각한 철도차량을 대보수하는 등 중량의 변동이 예상될 경우에는 대상차를 계중하여 자중을 재산정 한다. 다만, 재산정한 자중과 정해진 표준자중과의 차이가 5% 미만일 때에는 변경하지 아니한다.~~ 4) 철도차량의 자중은 이상 유무를 확인하고 관리되어야 한다. 6. 속도의 산정 열차운전속도는 선로와 차량의 구조, 운전취급조건과 해당운행구간의 선로상황 등을 고려하여 결정하고, 설계최고속도(design maximum speed)는 차량을 설계할 때 추정하는 해당운행구간에서의 최고속도로 한다.	치수대로 관리된 공차상태에서 측정한다. 2) 새로이 제작되는 철도차량의 자중은 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중(동일한 설계도 또는 제작설명서에 의하여 제작된 철도차량에서 일정량을 표본 조사하여, 그 평균치로 산정한 중량을 말한다. 이하 같다)으로 산정한다. 이 경우 표준자중은 기준치수의 ±5% 이내로 산정되어야 한다. 3) 구조가 변경되어 제작되는(부분품의 개량을 포함) 철도차량 중 정해진 표준자중에서 5% 이상의 차이가 발생될 요인이 있을 때에는 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중을 산정한다. ~~4) 운행차량 중 파손, 부식, 마모의 정도가 심각한 철도차량을 대보수하는 등 중량의 변동이 예상될 경우에는 대상차를 계중하여 자중을 재산정 한다. 다만, 재산정한 자중과 정해진 표준자중과의 차이가 5% 미만일 때에는 변경하지 아니한다.~~ 4) 철도차량의 자중은 이상 유무를 확인하고 관리되어야 한다. 6. 속도의 산정 열차운전속도는 선로와 차량의 구조, 운전취급조건과 해당운행구간의 선로상황 등을 고려하여 결정하고, 설계최고속도(design maximum speed)는 차량을 설계할 때 추정하는 해당운행구간에서의 최고속도로 한다.					
[별표 5] 전기동차의 풍력 전복방지 세부기준 1. 적용범위 철도차량이 기후변화에 의한 횡풍과 열차교행에 의한 열차풍을 받을 경우에 대한 전복방지기준을 규정한다. 2. 철도차량 전복 유형 분류 1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 2) 평탄선로 주행중 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3) 곡선에 내측 열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3. 철도차량 전복 방지 기준 1) 차량에 작용하는 외력의 합력의 작용점은 최소한 차륜-레일 접촉점을 넘지 않아야 한다. 즉, 차량중심선으로부터 합력의 작용점거리(아래 그림에서 b)는 차량중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리보다 작아야 한다. 2) 합력의 작용점 거리는 차량 중량, 차량 중심높이, 차량 측면 면적, 궤간, 곡선	**[별표 5] 디젤동차의 풍력 전복방지 세부기준** 1. 적용범위 철도차량이 기후변화에 의한 횡풍과 열차교행에 의한 열차풍을 받을 경우에 대한 전복방지기준을 규정한다. 2. 철도차량 전복 유형 분류 1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 2) 평탄선로 주행중 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3) 곡선에 내측 열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3. 철도차량 전복 방지 기준 1) 차량에 작용하는 외력의 합력의 작용점은 최소한 차륜-레일 접촉점을 넘지 않아야 한다. 즉, 차량중심선으로부터 합력의 작용점거리(아래 그림에서 b)는 차량중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리보다 작아야 한다. 2) 합력의 작용점 거리는 차량 중량, 차량 중심높이, 차량 측면 면적, 궤간, 곡선					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
반경, 캔트, 곡선 통과속도, 풍압력으로 구하며, 안전율은 합력의 작용점 거리와 차량 중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리를 고려하여 산정한다. 3) 유형별 합력작용점 산정기준 (1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $b = H\left\{\frac{\frac{mV_t^2}{r}+(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg} - \frac{c}{G}\right\}$ (2) 평탄선로를 주행중에 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $b = H\left\{\frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$ (3) 곡선에 내측열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $b = H\left\{\frac{c}{G}+\frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$	반경, 캔트, 곡선 통과속도, 풍압력으로 구하며, 안전율은 합력의 작용점 거리와 차량 중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리를 고려하여 산정한다. 3) 유형별 합력작용점 산정기준 (1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $b = H\left\{\frac{\frac{mV_t^2}{r}+(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg} - \frac{c}{G}\right\}$ (2) 평탄선로를 주행중에 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $b = H\left\{\frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$ (3) 곡선에 내측열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $b = H\left\{\frac{c}{G}+\frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$					
 <그림 1> 차량의 중심선과 합력의 작용점	 <그림 1> 차량의 중심선과 합력의 작용점					
그림에서, A : 차량 측면 면적 (㎡) c : 캔트 높이 (m) C_d : 항력계수 C_w : 돌풍율(선로 및 지형조건에 따름, 일반적으로 $C_w \leq 1.0$) G : 궤간 (m) g : 중력가속도 (㎨) H : 차량 중심 높이 (m)	그림에서, A : 차량 측면 면적 (㎡) c : 캔트 높이 (m) C_d : 항력계수 C_w : 돌풍율(선로 및 지형조건에 따름, 일반적으로 $C_w \leq 1.0$) G : 궤간 (m) g : 중력가속도 (㎨) H : 차량 중심 높이 (m)					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
m : 차량 중량 (kg) p : 전(全) 풍압 ($p_s + p_t$) (Pa) p_s : 횡풍에 의한 풍압 (Pa) p_t : 주행에 의한 열차풍압 (Pa) r : 곡선 반경 (m) s : 안전율 (일반적으로 $s = \frac{G}{2b} > 1.0$) V_t : 열차속도 (m/s) U_∞ : 원방의 횡풍 속도 (m/s) ρ : 공기밀도 (kg/m³)	m : 차량 중량 (kg) p : 전(全) 풍압 ($p_s + p_t$) (Pa) p_s : 횡풍에 의한 풍압 (Pa) p_t : 주행에 의한 열차풍압 (Pa) r : 곡선 반경 (m) s : 안전율 (일반적으로 $s = \frac{G}{2b} > 1.0$) V_t : 열차속도 (m/s) U_∞ : 원방의 횡풍 속도 (m/s) ρ : 공기밀도 (kg/m³)					
[별표 6] 전기동차 충돌안전도 평가방법 1.적용범위 신규로 제작·조립·수입되는 일반철도차량의 충돌안전 성능평가에 적용된다. ~~2. 용어의 정의~~ ~~1) 압괴(crushing)~~ ~~구조체의 용적이 원상태에 비해 현저하 줄어드는 괴도한 소성 변형~~ ~~2) 생존 공간(survival space)~~ ~~충돌사고 발생 시 승객 및 승무원을 보호하기 위해 압괴되지 않고 유지되어야 하는 차체의 내부 공간~~ ~~3) 크럼플존(crumple zone)~~ ~~충돌사고 발생 시 충돌에너지 흡수를 위해 구조적으로 약하게 설계된 차체부위 (통상적으로 차체 종단부)~~ ~~4) 에너지흡수장치(energy absorbing device)~~ ~~충돌사고 발생 시 충돌에너지 흡수를 위해 장착되며, 차체에서 분리 독립될 수 있는 장치~~ ~~5) 순 접촉하중(net contact force)~~ ~~임의의 시각에서 차량의 양 끝단에 작용하는 종방향 하중의 차이~~ ~~6) 소성변형(plastic deformation)~~ ~~재료의 항복 이상의 응력이 발생하여 생기는 변형으로 하중이 제거된 후에도 원상태로 되돌아가지 않는 변형~~ ~~7) 충돌 질량(collision mass)~~ ~~운전정비 상태의 차량 질량에 50% 좌석 승객의 무게를 더한 질량~~ 2. 표준충돌사고각본 1) 정면 충돌사고각본 (1) 개요 열차와 열차 사이의 충돌 및 추돌을 모사하는 사고각본으로 열차충돌사고 중 가장 심각도가 높음 (2) 충돌조건 가. 피충돌체 : 충돌체와 동일한 편성의 정지된 열차	**[별표 6] 디젤동차의 충돌안전도 평가방법** 1.적용범위 신규로 제작·조립·수입되는 일반철도차량의 충돌안전 성능평가에 적용된다. ~~2. 용어의 정의~~ ~~1) 압괴(crushing)~~ ~~구조체의 용적이 원상태에 비해 현저하 줄어드는 괴도한 소성 변형~~ ~~2) 생존 공간(survival space)~~ ~~충돌사고 발생 시 승객 및 승무원을 보호하기 위해 압괴되지 않고 유지되어야 하는 차체의 내부 공간~~ ~~3) 크럼플존(crumple zone)~~ ~~충돌사고 발생 시 충돌에너지 흡수를 위해 구조적으로 약하게 설계된 차체부위 (통상적으로 차체 종단부)~~ ~~4) 에너지흡수장치(energy absorbing device)~~ ~~충돌사고 발생 시 충돌에너지 흡수를 위해 장착되며, 차체에서 분리 독립될 수 있는 장치~~ ~~5) 순 접촉하중(net contact force)~~ ~~임의의 시각에서 차량의 양 끝단에 작용하는 종방향 하중의 차이~~ ~~6) 소성변형(plastic deformation)~~ ~~재료의 항복 이상의 응력이 발생하여 생기는 변형으로 하중이 제거된 후에도 원상태로 되돌아가지 않는 변형~~ ~~7) 충돌 질량(collision mass)~~ ~~운전정비 상태의 차량 질량에 50% 좌석 승객의 무게를 더한 질량~~ 2. 표준충돌사고각본 1) 정면 충돌사고각본 (1) 개요 열차와 열차 사이의 충돌 및 추돌을 모사하는 사고각본으로 열차충돌사고 중 가장 심각도가 높음 (2) 충돌조건 가. 피충돌체 : 충돌체와 동일한 편성의 정지된 열차					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 36㎞/h 2) 이종차량 충돌사고각본 (1) 개요 이종차량과의 충돌사고를 모사하는 것으로 이종차량과의 혼합운행에 따른 충돌안전도를 평가하기 위한 사고각본 (2) 충돌조건 가. 피충돌체 : 사이드버퍼 2개를 가진 80ton 차량으로, 수치해석모델은 ~~<그림 1>과 같은 형상으로 충돌방향의 자유도만 갖는 강체로 모델링되며, 사이드버퍼의 작동길이는 105㎜이고 하중변위 특성은 <그림 2>와 같음~~ EN15227의 정의를 따름 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 36㎞/h  ~~<그림 1> 80ton 차량 형상(치수 mm)~~	나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 36㎞/h 2) 이종차량 충돌사고각본 (1) 개요 이종차량과의 충돌사고를 모사하는 것으로 이종차량과의 혼합운행에 따른 충돌안전도를 평가하기 위한 사고각본 (2) 충돌조건 가. 피충돌체 : 사이드버퍼 2개를 가진 80ton 차량으로, 수치해석모델은 ~~<그림 1>과 같은 형상으로 충돌방향의 자유도만 갖는 강체로 모델링되며, 사이드버퍼의 작동길이는 105㎜이고 하중변위 특성은 <그림 2>와 같음~~ EN15227의 정의를 따름 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 36㎞/h  ~~<그림 1> 80ton 차량 형상(치수 mm)~~				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
 ~~<그림 2> 80ton 차량 버퍼 특성곡선(Y 버퍼 2개 하중[kN], X 변위[mm])~~	 ~~<그림 2> 80ton 차량 버퍼 특성곡선(Y 버퍼 2개 하중[kN], X 변위[mm])~~					
3) 대형장애물 충돌사고각본 (1) 개요 건널목에서 대형 차량(탱크로리, 트럭, 트레일러 등)과 열차 사이의 충돌을 모사하는 사고각본 (2) 충돌조건 가. 피충돌체 : 대형장애물~~((3)항에서 정의)~~ 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 건널목 운행 최고속도(km/h) - 50(km/h) ※ 단, 건널목 운행 최고속도가 160km/h 보다 큰 경우에는 충돌속도를 110km/h로 함 (3) 대형장애물 정의 가. 대형장애물 충돌사고각본에 사용되는 대형장애물 수치해석모델은 ~~다음과 같은 특성을 가져야 한다.~~ EN15227의 정의를 따름 ~~가) 형상 : <그림 3>과 같음~~ ~~나) 질량 : 15,000kg~~ ~~다) 무게중심 : 선로 상단 위 1,750㎜~~ ~~라) Part A와 Part B를 모델링할 때 커버 판의 유무는 상관없음~~ ~~마) 축방향으로 밀도와 강성이 연속적이고 균일함~~ ~~바) 지면과 마찰이 없는 것으로 가정~~ ~~사) 장애물 표면의 마찰을 고려할 경우 마찰계수는 0.2로 가정~~ ~~아) 대형장애물과 충돌 시뮬레이션 시 선두차 연결기는 제외함~~	3) 대형장애물 충돌사고각본 (1) 개요 건널목에서 대형 차량(탱크로리, 트럭, 트레일러 등)과 열차 사이의 충돌을 모사하는 사고각본 (2) 충돌조건 가. 피충돌체 : 대형장애물~~((3)항에서 정의)~~ 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 건널목 운행 최고속도(km/h) - 50(km/h) ※ 단, 건널목 운행 최고속도가 160km/h 보다 큰 경우에는 충돌속도를 110km/h로 함 (3) 대형장애물 정의 가. 대형장애물 충돌사고각본에 사용되는 대형장애물 수치해석모델은 ~~다음과 같은 특성을 가져야 한다.~~ EN15227의 정의를 따름 ~~가) 형상 : <그림 3>과 같음~~ ~~나) 질량 : 15,000kg~~ ~~다) 무게중심 : 선로 상단 위 1,750㎜~~ ~~라) Part A와 Part B를 모델링할 때 커버 판의 유무는 상관없음~~ ~~마) 축방향으로 밀도와 강성이 연속적이고 균일함~~ ~~바) 지면과 마찰이 없는 것으로 가정~~ ~~사) 장애물 표면의 마찰을 고려할 경우 마찰계수는 0.2로 가정~~ ~~아) 대형장애물과 충돌 시뮬레이션 시 선두차 연결기는 제외함~~				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
~~※ 단, 주어진 특성곡선을 만족시키기 위해 z축방향의 밀도와 x축 방향의 강성은 변할 수 있음~~  ~~<그림 3> 대형장애물의 형상(치수 mm)~~ ~~나. 대형장애물의 강성은 아래와 같은 충돌조건으로 충돌체가 대형장애물의 중앙에 충돌했을 때, <그림 4>에 제시된 충돌하중-변위 특성곡선 이상이어야 한다.~~ ~~가) 충돌체 형상 : 지름 3m의 균질한 솔리드 구(무게중심은 선로 상단 1.5m)~~ ~~나) 충돌체 질량 : 50,000kg~~ ~~다) 충돌속도 : 30 m/s~~ ~~라) 충돌체는 종방향(x 방향) 자유도만 가짐~~ ~~마) 종방향 하중-변위 특성은 <그림 4>의 최소곡선 이상이어야 함~~ ~~※ 단, 하중-변위 특성의 만족여부를 판단하기 위해서 60Hz 로패스 필터로 필터링할 수 있음~~  ~~<그림 4> 대형장애물의 충돌하중-변위 특성~~ 4) 소형장애물 충돌사고각본 (1) 개요 열차와 소형장애물(승용차, 야생동	~~※ 단, 주어진 특성곡선을 만족시키기 위해 z축방향의 밀도와 x축 방향의 강성은 변할 수 있음~~  ~~<그림 3> 대형장애물의 형상(치수 mm)~~ ~~나. 대형장애물의 강성은 아래와 같은 충돌조건으로 충돌체가 대형장애물의 중앙에 충돌했을 때, <그림 4>에 제시된 충돌하중-변위 특성곡선 이상이어야 한다.~~ ~~가) 충돌체 형상 : 지름 3m의 균질한 솔리드 구(무게중심은 선로 상단 1.5m)~~ ~~나) 충돌체 질량 : 50,000kg~~ ~~다) 충돌속도 : 30 m/s~~ ~~라) 충돌체는 종방향(x 방향) 자유도만 가짐~~ ~~마) 종방향 하중-변위 특성은 <그림 4>의 최소곡선 이상이어야 함~~ ~~※ 단, 하중-변위 특성의 만족여부를 판단하기 위해서 60Hz 로패스 필터로 필터링할 수 있음~~  ~~<그림 4> 대형장애물의 충돌하중-변위 특성~~ 4) 소형장애물 충돌사고각본 (1) 개요 열차와 소형장애물(승용차, 야생동					

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>물, 기타 선로지장물 등)과의 충돌을 모사하는 사고각본으로 충돌 후 탈선의 위험도가 큼. 소형장애물의 충돌에 대비하기 위해 고속열차는 선단에 장애물제거기를 장착해야 하며, 소형장애물 충돌사고각본은 장애물제거기에 대한 정적하중조건으로 대체함.
(2) 장애물제거기에 대한 정적하중조건
가. 장애물제거기의 하중은 최대 가로 500㎜ 세로 500㎜의 영역에 분포하중으로 가해질 수 있으며, 하중의 중심점은 선로 상단에서 최대 500㎜ 이내에 있어야 함.
나. 장애물제거기에 대한 정적하중조건은 운행속도에 따라 [표 1] 과 같음.

[표 1] 장애물 제거기에 대한 정적하중
<table><tr><td>운행속도</td><td>160㎞/h 이상</td><td>140㎞/h</td><td>120㎞/h</td><td>100</td></tr><tr><td>중심선에서 수평하중</td><td>300kN</td><td>240kN</td><td>180kN</td><td>12</td></tr><tr><td>중심에서 750㎜ 떨어진 지점에서 수평하중</td><td>250kN</td><td>200kN</td><td>150kN</td><td>10</td></tr></table>※ 단, 운행속도가 [표 1]과 다른 경우에는 운행속도에 맞게 하중을 선형 보간하여 사용함

5) 표준충돌사고각본의 예외적 적용
(1) 운행노선의 특성상 표준충돌사고각본 중 일부가 발생할 수 없거나 해당 위험도가 허용가능한 수준으로 매우 낮은 것이 증명된 경우에는 해당 충돌사고각본을 제외할 수 있다.
(2) 표준충돌사고각본 이외에 시설물과의 충돌, 피충돌체와의 측면충돌 등의 충돌 위험도가 심각하게 존재하는 운행노선의 경우에는 위험도 분석 결과에 따라 추가적인 충돌사고각본을 고려할 수 있다.
3. 충돌안전 성능평가
충돌안전 성능평가의 방법, 평가항목 및 판단기준은 EN15227을 따른다.

5. 참고규격
1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies
~~2) EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies~~
2) EN12663-1:Railway applications.</td><td>물, 기타 선로지장물 등)과의 충돌을 모사하는 사고각본으로 충돌 후 탈선의 위험도가 큼. 소형장애물의 충돌에 대비하기 위해 고속열차는 선단에 장애물제거기를 장착해야 하며, 소형장애물 충돌사고각본은 장애물제거기에 대한 정적하중조건으로 대체함.
(2) 장애물제거기에 대한 정적하중조건
가. 장애물제거기의 하중은 최대 가로 500㎜ 세로 500㎜의 영역에 분포하중으로 가해질 수 있으며, 하중의 중심점은 선로 상단에서 최대 500㎜ 이내에 있어야 함.
나. 장애물제거기에 대한 정적하중조건은 운행속도에 따라 [표 1] 과 같음.

[표 1] 장애물 제거기에 대한 정적하중
<table><tr><td>운행속도</td><td>160㎞/h 이상</td><td>140㎞/h</td><td>120㎞/h</td><td>100</td></tr><tr><td>중심선에서 수평하중</td><td>300kN</td><td>240kN</td><td>180kN</td><td>12</td></tr><tr><td>중심에서 750㎜ 떨어진 지점에서 수평하중</td><td>250kN</td><td>200kN</td><td>150kN</td><td>10</td></tr></table>※ 단, 운행속도가 [표 1]과 다른 경우에는 운행속도에 맞게 하중을 선형 보간하여 사용함

5) 표준충돌사고각본의 예외적 적용
(1) 운행노선의 특성상 표준충돌사고각본 중 일부가 발생할 수 없거나 해당 위험도가 허용가능한 수준으로 매우 낮은 것이 증명된 경우에는 해당 충돌사고각본을 제외할 수 있다.
(2) 표준충돌사고각본 이외에 시설물과의 충돌, 피충돌체와의 측면충돌 등의 충돌 위험도가 심각하게 존재하는 운행노선의 경우에는 위험도 분석 결과에 따라 추가적인 충돌사고각본을 고려할 수 있다.
3. 충돌안전 성능평가
충돌안전 성능평가의 방법, 평가항목 및 판단기준은 EN15227을 따른다.

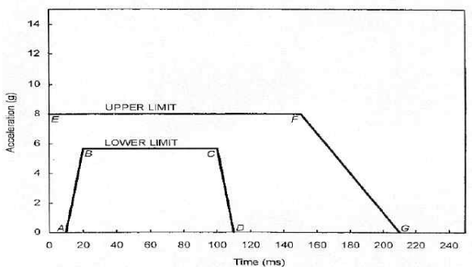
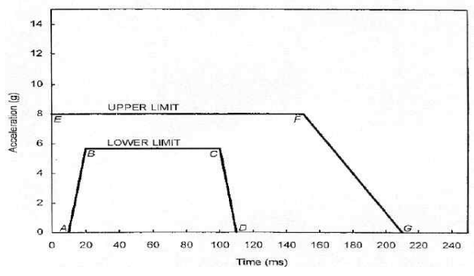
5. 참고규격
1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies
~~2) EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies~~
2) EN12663-1:Railway applications.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) ~~4) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons~~ 3) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses	Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) ~~4) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons~~ 3) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses					
[별표 7] 전기동차의 구조체 세부기준 1. 적용범위 일반철도 차량 구조체의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다. 2. 구조체의 설계 및 입증 1) ~~화차를 제외한~~ 일반철도 차량(전기동차)의 차체지지장치 설계 및 입증은 EN 12663-1(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다. (1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) (2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) (3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) (4) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) (5) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 3) 일반철도 차량(전기동차)의 설계특성에 따라 EN 12663-1 또는 EN 12663-2 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, KS R 9151, KS R 9152, KS R 9204, KS R 9205 등을 선택적으로 참고할 수 있다. 3. 구조체 하중시험 1) 하중시험을 하기 위해서는 차체를 올려놓고 하중종류별로 하중작용점에 하중을 가할 수 있는 하중시험대(test rig) 및 지그(jig)를 갖추어야 한다. 2) 시험대상 구조체에 1축 및 3축 스트레인 게이지(strain gauge)를 응력 집중점과 부하가 많이 걸리는 지점 등에 설치한다. 게이지의 취부위치를 결정하기 위해 반드시 구조해석 등의 과학적 방법을 사용하여야 한다. 3) 시험 전 및 시험 중 아래 값을 측정 기록한다.	**[별표 7] 디젤동차의 구조체 세부기준** 1. 적용범위 일반철도 차량 구조체의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다. 2. 구조체의 설계 및 입증 1) ~~화차를 제외한~~ 일반철도 차량(디젤동차)의 차체지지장치 설계 및 입증은 EN 12663-1(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다. (1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) (2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) (3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) (4) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) (5) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 3) 일반철도 차량(디젤동차)의 설계특성에 따라 EN 12663-1 또는 EN 12663-2 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, KS R 9151, KS R 9152, KS R 9204, KS R 9205 등을 선택적으로 참고할 수 있다. 3. 구조체 하중시험 1) 하중시험을 하기 위해서는 차체를 올려놓고 하중종류별로 하중작용점에 하중을 가할 수 있는 하중시험대(test rig) 및 지그(jig)를 갖추어야 한다. 2) 시험대상 구조체에 1축 및 3축 스트레인 게이지(strain gauge)를 응력 집중점과 부하가 많이 걸리는 지점 등에 설치한다. 게이지의 취부위치를 결정하기 위해 반드시 구조해석 등의 과학적 방법을 사용하여야 한다. 3) 시험 전 및 시험 중 아래 값을 측정 기록한다.					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
(1) 출입문과 창문의 개구부 코너 등을 비롯한 과다 변형 예상 지점의 변형율 (2) 차체 중앙부의 처짐 (3) 잔류 처짐량 (4) 출입문과 창문 개구부를 비롯한 관심 위치의 잔류 변형량 4) 각종 하중시험 전에 구조체 전체의 안정화를 위한 예비하중을 가한다. 5) 하중을 가할 때에는 최대하중의 75%까지 부하를 가한 후, 그 단계에서 최대하중까지 가하는 시험을 최소한 2회 하여야 하고 최종적으로 가한 최대 하중상태에서 측정된 값들로 성능평가를 하여야 한다. 6) 연결기 높이, 창문틀 높이, 캔트레일 높이에 가해지는 압축하중들은 하중을 가할 때 해당되는 구조체 부재에 집중응력이 발생하지 않고 하중을 골고루 분포시키기 위해 필요한 지그 및 장치를 이용하여야 한다. 또한, 압축하중에 대한 반력이 하중작용점과 수평면에 발생하도록 조치하여야 한다. 7) 수직하중 부하 및 운행조건하중 부하 시 전체 하중이 바닥에 골고루 분포되도록 중량물이나 적절한 장치를 이용하여야 하며, 장치의 무게도 부하하중에 포함되도록 계산되어야 한다. 8) 바닥 면에 골고루 분포되는 중량물의 무게는 아래와 같이 결정된다. 하중무게 = 수직하중/g - 구조체의 무게 여기서 g는 9.81㎨/s^2 의 중력가속도이다. 9) 수직하중시험 및 운행조건하중시험의 정적응력은 하중 부하 시 측정되는 응력들로부터 아래의 계수를 곱하여 얻어질 수 있다. 1 + (구조체 무게/하중무게) 10) 각 차종별로 연결기 높이에서 가해진 순수 압축하중 시험 시 구조체의 중앙부에 아래쪽 처짐이 발생하는 경우에는, 압축하중과 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중시험을 추가하여야 하며, 그 외에는 인장하중과 수직하중을 동시에 가하는 조합하중시험을 추가하여야 한다. 4. 평가기준 1) 판정기준 (1) 압축하중 및 수직하중의 판정기준은 시험대상체가 제한된 허용응력을 초과하지 않는 것이다. 허용응력은 안전계수와 항복응력에 의해 결정된다. $\sigma_{perm} = \frac{1}{S_1}\sigma_Y$	(1) 출입문과 창문의 개구부 코너 등을 비롯한 과다 변형 예상 지점의 변형율 (2) 차체 중앙부의 처짐 (3) 잔류 처짐량 (4) 출입문과 창문 개구부를 비롯한 관심 위치의 잔류 변형량 4) 각종 하중시험 전에 구조체 전체의 안정화를 위한 예비하중을 가한다. 5) 하중을 가할 때에는 최대하중의 75%까지 부하를 가한 후, 그 단계에서 최대하중까지 가하는 시험을 최소한 2회 하여야 하고 최종적으로 가한 최대 하중상태에서 측정된 값들로 성능평가를 하여야 한다. 6) 연결기 높이, 창문틀 높이, 캔트레일 높이에 가해지는 압축하중들은 하중을 가할 때 해당되는 구조체 부재에 집중응력이 발생하지 않고 하중을 골고루 분포시키기 위해 필요한 지그 및 장치를 이용하여야 한다. 또한, 압축하중에 대한 반력이 하중작용점과 수평면에 발생하도록 조치하여야 한다. 7) 수직하중 부하 및 운행조건하중 부하 시 전체 하중이 바닥에 골고루 분포되도록 중량물이나 적절한 장치를 이용하여야 하며, 장치의 무게도 부하하중에 포함되도록 계산되어야 한다. 8) 바닥 면에 골고루 분포되는 중량물의 무게는 아래와 같이 결정된다. 하중무게 = 수직하중/g - 구조체의 무게 여기서 g는 9.81㎨/s^2 의 중력가속도이다. 9) 수직하중시험 및 운행조건하중시험의 정적응력은 하중 부하 시 측정되는 응력들로부터 아래의 계수를 곱하여 얻어질 수 있다. 1 + (구조체 무게/하중무게) 10) 각 차종별로 연결기 높이에서 가해진 순수 압축하중 시험 시 구조체의 중앙부에 아래쪽 처짐이 발생하는 경우에는, 압축하중과 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중시험을 추가하여야 하며, 그 외에는 인장하중과 수직하중을 동시에 가하는 조합하중시험을 추가하여야 한다. 4. 평가기준 1) 판정기준 (1) 압축하중 및 수직하중의 판정기준은 시험대상체가 제한된 허용응력을 초과하지 않는 것이다. 허용응력은 안전계수와 항복응력에 의해 결정된다. $\sigma_{perm} = \frac{1}{S_1}\sigma_Y$					

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>여기서 σperm는 허용응력, S1는 압축 및 수직하중에 대한 안전계수, σY는 재료의 항복응력이다.
(2) 운행조건 하중에 대한 허용응력은 안전계수와 피로한도에 의해 아래와 같이 결정된다.
$\sigma_{perm} = \frac{1}{S_2}\sigma_d$,
여기서 σd는 재료의 피로한도이며 S2는 운행조건 하중에 대한 안전계수이다.
(3) 진동시험은 합부의 판정 없이 고유진동수를 측정하여 제시하도록 한다.
(4) 강재(Steel)의 경우는 허용응력이 파단한계(breaking limit)에 의하여 결정될 수 있다.
2) 안전계수의 산정 : EN 12663-1의 제5장(Structural requirements)과 다음 표를 참고한다.
(1) 압축하중 및 수직하중에 대한 안전계수(S1)
<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th></tr>
<tr><td>파단(fracture)일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_1=1.5로 정한다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">항복응력(yield stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.0</td></tr>
<tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.1</td></tr>
</table>
(2) 운행조건 하중에 대한 안전계수(S2)
<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th></tr>
<tr><td>파단(fracture)일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_2=2.2로 정한다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">피로응력(fatigue stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.5</td></tr>
<tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.65</td></tr>
</table>
</td>
<td>여기서 σperm는 허용응력, S1는 압축 및 수직하중에 대한 안전계수, σY는 재료의 항복응력이다.
(2) 운행조건 하중에 대한 허용응력은 안전계수와 피로한도에 의해 아래와 같이 결정된다.
$\sigma_{perm} = \frac{1}{S_2}\sigma_d$,
여기서 σd는 재료의 피로한도이며 S2는 운행조건 하중에 대한 안전계수이다.
(3) 진동시험은 합부의 판정 없이 고유진동수를 측정하여 제시하도록 한다.
(4) 강재(Steel)의 경우는 허용응력이 파단한계(breaking limit)에 의하여 결정될 수 있다.
2) 안전계수의 산정 : EN 12663-1의 제5장(Structural requirements)과 다음 표를 참고한다.
(1) 압축하중 및 수직하중에 대한 안전계수(S1)
<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th></tr>
<tr><td>파단(fracture)일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_1=1.5로 정한다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">항복응력(yield stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.0</td></tr>
<tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.1</td></tr>
</table>
(2) 운행조건 하중에 대한 안전계수(S2)
<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th></tr>
<tr><td>파단(fracture)일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_2=2.2로 정한다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">피로응력(fatigue stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.5</td></tr>
<tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.65</td></tr>
</table>
</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
<tr>
<td>[별표 8] 전기동차의 구조체 전복강도 세부기준
1. 적용범위
승객이 탑승하고 있는 철도차량이 전복사고가 발생할 경우 승객을 보호하기 위한 최소한의 구조체 강도를 규정한다.
2. 용어정의
1) 측면전복
철도차량의 측면이 바닥에 닿도록 넘어진 상태
2) 지붕전복
철도차량의 지붕이 바닥에 닿도록 넘어진 상태
3. 하중조건
1) 측면전복</td>
<td>[별표 8] 디젤동차의 구조체 전복강도 세부기준
1. 적용범위
승객이 탑승하고 있는 철도차량이 전복사고가 발생할 경우 승객을 보호하기 위한 최소한의 구조체 강도를 규정한다.
2. 용어정의
1) 측면전복
철도차량의 측면이 바닥에 닿도록 넘어진 상태
2) 지붕전복
철도차량의 지붕이 바닥에 닿도록 넘어진 상태
3. 하중조건
1) 측면전복</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
공차상태의 차량이 측면전복 시 차량무게에 의한 자중 2) 지붕전복 공차상태의 차량이 지붕전복 시 차량무게에 의한 자중 4. 판단기준 1) 측면전복 측면전복 하중조건에서 차량은 측면 구조틀의 상부(캔트레일)와 하부(사이드실)에서 균일하게 지지되도록 설계되어야 한다. 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다, 구조체 외판의 국부적인 변형은 이로 인한 탑승공간을 침범하지 않는 경우에만 허용된다. 2) 지붕전복 지붕전복 하중조건에서 구조체의 손상은 지붕외판과 지붕구조에 제한되도록 설계되어야 한다. 이러한 상태에서 지붕외판과 지붕구조를 제외한 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다. 지붕외판과 지붕구조의 변형은 측면구조틀과 단부구조틀에 의해 차량이 직접 지지되도록 하는데 필요한 한도까지 허용된다.	공차상태의 차량이 측면전복 시 차량무게에 의한 자중 2) 지붕전복 공차상태의 차량이 지붕전복 시 차량무게에 의한 자중 4. 판단기준 1) 측면전복 측면전복 하중조건에서 차량은 측면 구조틀의 상부(캔트레일)와 하부(사이드실)에서 균일하게 지지되도록 설계되어야 한다. 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다, 구조체 외판의 국부적인 변형은 이로 인한 탑승공간을 침범하지 않는 경우에만 허용된다. 2) 지붕전복 지붕전복 하중조건에서 구조체의 손상은 지붕외판과 지붕구조에 제한되도록 설계되어야 한다. 이러한 상태에서 지붕외판과 지붕구조를 제외한 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다. 지붕외판과 지붕구조의 변형은 측면구조틀과 단부구조틀에 의해 차량이 직접 지지되도록 하는데 필요한 한도까지 허용된다.				
[별표 9] 승객용 출입문 강도 세부기준 1. 적용범위 철도차량 승객용 출입문의 강도 요구조건에 대해 규정한다. 2. 하중조건 1) 승객용 출입문 (1) 차량 내부에서 출입문 표면 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 수직으로 가해지는 2.5kN의 하중 (2) 차량 외부에서 출입문 표면 전체에 가해지는 2.5kPa의 압력 (3) 차량 내부에서 출입문 표면 전체에 2.5kPa의 압력과 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 0.8kN의 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중 (4) 승객용 출입문 손잡이 (손잡이가 있는 경우) 아래쪽 수직방향으로 1.7kN의 하중 3. 판단기준 승객용 출입문과 손잡이는 “2항” 의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하며, 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다. 다만, 승객용 출입문은 3가지 조건 중 1가지 이상을 만족하는 경우 강도 요구조건을 만족하는 것으로 본다.	**[별표 9] 승객용 출입문 강도 세부기준** 1. 적용범위 철도차량 승객용 출입문의 강도 요구조건에 대해 규정한다. 2. 하중조건 1) 승객용 출입문 (1) 차량 내부에서 출입문 표면 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 수직으로 가해지는 2.5kN의 하중 (2) 차량 외부에서 출입문 표면 전체에 가해지는 2.5kPa의 압력 (3) 차량 내부에서 출입문 표면 전체에 2.5kPa의 압력과 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 0.8kN의 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중 (4) 승객용 출입문 손잡이 (손잡이가 있는 경우) 아래쪽 수직방향으로 1.7kN의 하중 3. 판단기준 승객용 출입문과 손잡이는 “2항” 의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하며, 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다. 다만, 승객용 출입문은 3가지 조건 중 1가지 이상을 만족하는 경우 강도 요구조건을 만족하는 것으로 본다.					
[별표 10] 객실의자 안전 세부기준	**[별표 10] 객실의자 안전 세부기준**					

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
1. 적용범위 철도차량용 의자의 강도 요구조건에 대해 규정한다. 2. 하중조건 1) 횡방향 의자 (1) 등받이 최상단 중심부의 가로 380㎜, 세로 380㎜ 영역에 ±1500 N의 하중을 차량 길이방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 같은 방향으로 동시에 적용한다. (2) 의자쿠션 상단 중심부의 가로 380㎜, 세로 220㎜의 영역에 1000N의 수직하중을 아랫방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 동시에 적용한다. (3) 팔걸이가 설치된 경우 아래와 같은 하중을 각각 부과한다. 가. 팔걸이의 끝단에서 수평방향으로 ±750N 나. 팔걸이의 끝단에서 아래쪽 수직방향으로 750N 2) 종방향 의자 (1) 의자쿠션 중앙부의 가로 380㎜, 세로 220㎜의 영역에 1000N의 수직하중을 아랫방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 동시에 적용한다. (2) 팔걸이가 설치된 경우 “횡방향 의자의 (3)항의 하중을 각각 부과한다. 3) 뒷좌석 승객 충격 열차진행방향으로 뒤편에 좌석이 있는 횡방향 의자의 경우, 충돌사고 감속도가 작용할 때 뒷좌석에 앉아 있는 승객이 의자 등받이에 충돌하여 발생되는 하중. 이때 등받이에 충돌하는 승객의 신체조건은 「자동차안전기준시행세칙」에서 정한 인체모형 특성 중 95% 성인남성을 기준으로 하고, 적용되는 충돌사고 감속도의 하한과 상한은 아래 그림과 같이 정의된다.  	1. 적용범위 철도차량용 의자의 강도 요구조건에 대해 규정한다. 2. 하중조건 1) 횡방향 의자 (1) 등받이 최상단 중심부의 가로 380㎜, 세로 380㎜ 영역에 ±1500 N의 하중을 차량 길이방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 같은 방향으로 동시에 적용한다. (2) 의자쿠션 상단 중심부의 가로 380㎜, 세로 220㎜의 영역에 1000N의 수직하중을 아랫방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 동시에 적용한다. (3) 팔걸이가 설치된 경우 아래와 같은 하중을 각각 부과한다. 가. 팔걸이의 끝단에서 수평방향으로 ±750N 나. 팔걸이의 끝단에서 아래쪽 수직방향으로 750N 2) 종방향 의자 (1) 의자쿠션 중앙부의 가로 380㎜, 세로 220㎜의 영역에 1000N의 수직하중을 아랫방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 동시에 적용한다. (2) 팔걸이가 설치된 경우 “횡방향 의자의 (3)항의 하중을 각각 부과한다. 3) 뒷좌석 승객 충격 열차진행방향으로 뒤편에 좌석이 있는 횡방향 의자의 경우, 충돌사고 감속도가 작용할 때 뒷좌석에 앉아 있는 승객이 의자 등받이에 충돌하여 발생되는 하중. 이때 등받이에 충돌하는 승객의 신체조건은 「자동차안전기준시행세칙」에서 정한 인체모형 특성 중 95% 성인남성을 기준으로 하고, 적용되는 충돌사고 감속도의 하한과 상한은 아래 그림과 같이 정의된다.  				

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
<table><tr><th></th><th>Time (ms)</th><th>Acceleration (g)</th></tr><tr><td>A</td><td>10</td><td>0.00</td></tr><tr><td>B</td><td>20</td><td>5.67</td></tr><tr><td>C</td><td>100</td><td>5.67</td></tr><tr><td>D</td><td>110</td><td>0.00</td></tr><tr><td>E</td><td>0</td><td>8.00</td></tr><tr><td>F</td><td>150</td><td>8.00</td></tr><tr><td>G</td><td>210</td><td>0.00</td></tr></table> 3. 판단기준 의자와 고정부는 “2-1) 및 2-2)” 항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고, “2-3)” 항 하중조건에서 차체로부터 분리되지 않아야 한다.	<table><tr><th></th><th>Time (ms)</th><th>Acceleration (g)</th></tr><tr><td>A</td><td>10</td><td>0.00</td></tr><tr><td>B</td><td>20</td><td>5.67</td></tr><tr><td>C</td><td>100</td><td>5.67</td></tr><tr><td>D</td><td>110</td><td>0.00</td></tr><tr><td>E</td><td>0</td><td>8.00</td></tr><tr><td>F</td><td>150</td><td>8.00</td></tr><tr><td>G</td><td>210</td><td>0.00</td></tr></table> 3. 판단기준 의자와 고정부는 “2-1) 및 2-2)” 항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고, “2-3)” 항 하중조건에서 차체로부터 분리되지 않아야 한다.					
[별표 11] 유리창 안전 세부기준 1. 적용범위 일반철도차량(전기동차) 운전실의 전면유리창, 측면유리창, 철도차량간 통로유리창 및 기타 실내에 설치되는 유리창(이하 “내부유리창” 이라 한다)에 대한 안전기준을 규정한다. 2. 참고규격 1) KS R ISO 3538 : 도로차량 - 안전유리재료 - 광학적 상태량 시험방법 2) ECE R 43 : The approval of safety glazing materials and their installation on vehicles 3) EN 15152 : Railway application - Front windscreens for train cabs 4) UIC 566 : Loading of coach bodies and their components 5) GM/RT 2100 3. 안전 요구조건 1) 운전실 전면유리창 안전 요구조건 (1) 전면유리창은 EN 15152(4.2.7항)을 적용한 충돌하중에 충분히 견디어야 한다. (2) 전면유리창의 내측에서 파손되는 파편이 기관사 또는 승무원에게 상해를 입히지 않아야 한다. (3) 일반철도차량(전기동차)의 전면유리창은 대기압 조건에서 운행환경을 고려한 압력을 견디는 것이어야 한다. 압력은 차량 내외에서 독립적으로 가해진다. 요구 조건 검증은 수치해석, 계산 또는 시험 등 적절한 방법으로 이루어져야 한다. (4) 운전실 전면유리창은 차량이 터널로 진입 및 진출할 때 받는 압력파에 견디어야 한다. 이 압력 하중은 차량의 속도 및 길이, 공기 역학적 특성 및 터널의 기하학적 형상, 차량	**[별표 11] 유리창 안전 세부기준** 1. 적용범위 일반철도차량(디젤동차) 운전실의 전면유리창, 측면유리창, 철도차량간 통로유리창 및 기타 실내에 설치되는 유리창(이하 “내부유리창” 이라 한다)에 대한 안전기준을 규정한다. 2. 참고규격 1) KS R ISO 3538 : 도로차량 - 안전유리재료 - 광학적 상태량 시험방법 2) ECE R 43 : The approval of safety glazing materials and their installation on vehicles 3) EN 15152 : Railway application - Front windscreens for train cabs 4) UIC 566 : Loading of coach bodies and their components 5) GM/RT 2100 3. 안전 요구조건 1) 운전실 전면유리창 안전 요구조건 (1) 전면유리창은 EN 15152(4.2.7항)을 적용한 충돌하중에 충분히 견디어야 한다. (2) 전면유리창의 내측에서 파손되는 파편이 기관사 또는 승무원에게 상해를 입히지 않아야 한다. (3) 일반철도차량(디젤동차)의 전면유리창은 대기압 조건에서 운행환경을 고려한 압력을 견디는 것이어야 한다. 압력은 차량 내외에서 독립적으로 가해진다. 요구 조건 검증은 수치해석, 계산 또는 시험 등 적절한 방법으로 이루어져야 한다. (4) 운전실 전면유리창은 차량이 터널로 진입 및 진출할 때 받는 압력파에 견디어야 한다. 이 압력 하중은 차량의 속도 및 길이, 공기 역학적 특성 및 터널의 기하학적 형상, 차량					

<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>의 기밀 수준 등을 고려하여야 하며, 요구 조건 검증은 수치해석, 계산 또는 시험 등 적절한 방법으로 이루어져야 한다.
2) 객실의 측면유리창 요구조건
(1) 유리창은 강화유리 또는 동등이상 재질이어야 한다.
(2) 유리창은 2.5kPa 압력과 0.1m x 0.1m 면적에 가해지는 0.8kN 의 복합 하중조건에 견디어야 한다.
(3) 유리창은 0.1m x 0.1m 면적에 가해지는 2.5kN 의 하중조건에 견디어야 한다.
3) 내부창유리 요구조건
(1) 유리창은 강화유리 또는 동등이상 재질이어야 한다.
(2) 강화유리인 경우 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족해야 한다.
(3) 강화유리가 아닌 경우, 유리창은 2.5kPa 압력과 0.1m × 0.1m 면적에 가해지는 0.8 kN의 복합 하중 조건 또는 0.1m × 0.1m 면적에 가해지는 2.5kN의 하중조건에 견디어야 한다.
4) 특수 하중시험 요구조건
(1) 피로 하중 시험(객실 측면유리창)
가. 창문을 유리와 함께 차체에 장착되는 것과 같은 방법으로 장착
나. 시험 절차
가) ±1500Pa 사인파형 하중을 6Hz 로 10^5회 시험하는 동안 물을 단위면적(1㎡)당 2 리터/분으로 뿌려서 누수가 없어야 한다.
나) ±2500Pa 사인파형 하중을 3Hz 로 10^6회 시험한 후 내외 처짐량을 측정하여 아래 표의 한계치 이내이어야 한다.</td><td>의 기밀 수준 등을 고려하여야 하며, 요구 조건 검증은 수치해석, 계산 또는 시험 등 적절한 방법으로 이루어져야 한다.
2) 객실의 측면유리창 요구조건
(1) 유리창은 강화유리 또는 동등이상 재질이어야 한다.
(2) 유리창은 2.5kPa 압력과 0.1m x 0.1m 면적에 가해지는 0.8kN 의 복합 하중조건에 견디어야 한다.
(3) 유리창은 0.1m x 0.1m 면적에 가해지는 2.5kN 의 하중조건에 견디어야 한다.
3) 내부창유리 요구조건
(1) 유리창은 강화유리 또는 동등이상 재질이어야 한다.
(2) 강화유리인 경우 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족해야 한다.
(3) 강화유리가 아닌 경우, 유리창은 2.5kPa 압력과 0.1m × 0.1m 면적에 가해지는 0.8 kN의 복합 하중 조건 또는 0.1m × 0.1m 면적에 가해지는 2.5kN의 하중조건에 견디어야 한다.
4) 특수 하중시험 요구조건
(1) 피로 하중 시험(객실 측면유리창)
가. 창문을 유리와 함께 차체에 장착되는 것과 같은 방법으로 장착
나. 시험 절차
가) ±1500Pa 사인파형 하중을 6Hz 로 10^5회 시험하는 동안 물을 단위면적(1㎡)당 2 리터/분으로 뿌려서 누수가 없어야 한다.
나) ±2500Pa 사인파형 하중을 3Hz 로 10^6회 시험한 후 내외 처짐량을 측정하여 아래 표의 한계치 이내이어야 한다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td><table><tr><th>중앙부 처짐량(mm)</th><th>폭, 높이 중 작은 쪽</th></tr><tr><td>5</td><td>350 까지</td></tr><tr><td>7</td><td>350-600</td></tr><tr><td>10</td><td>600-1000</td></tr></table></td><td><table><tr><th>중앙부 처짐량(mm)</th><th>폭, 높이 중 작은 쪽</th></tr><tr><td>5</td><td>350 까지</td></tr><tr><td>7</td><td>350-600</td></tr><tr><td>10</td><td>600-1000</td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>다) 위의 가)항 및 나)항 시험 후 유리를 창틀에서 제거하여 아래와 같은 결함이 없어야 한다.
(가) 창틀 크랙
(나) 실링 파괴
(다) 실링 고무 탈락
(라) 기타 크랙
(2) 극한 온도 변화에 대한 시험(운전실 전면유리창 및 객실 측면유리창)
가. 유리창을 조립한 창문을 -5℃하</td><td>다) 위의 가)항 및 나)항 시험 후 유리를 창틀에서 제거하여 아래와 같은 결함이 없어야 한다.
(가) 창틀 크랙
(나) 실링 파괴
(다) 실링 고무 탈락
(라) 기타 크랙
(2) 극한 온도 변화에 대한 시험(운전실 전면유리창 및 객실 측면유리창)
가. 유리창을 조립한 창문을 -5℃하</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

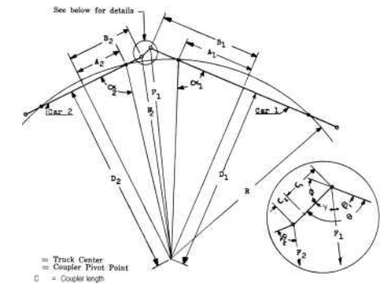
<table>
<tr><th colspan="2">동차 기술기준</th><th>미국AAR 기술기준
Section M</th><th>일본 철도기술기준
철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>전기동차</th><th>디젤동차</th><th></th><th></th><th></th><th>결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>에서 2시간 방치
나. 상기조건에서 유리창 외부로부터 + 60℃의 물을 단위면적(1㎡)당 2L/min(리터/분)으로 살수했을 때 아래 항목을 만족해야 한다.
가) 유리 및 창틀에 크랙이 없어야 한다.
나) 실링이 손상되지 않아야 한다.
다) 복층유리인 경우 결로점이 -60℃ 보다 낮아야 한다.
5) 광학적 특성
(1) 전면유리창은 기관사에게 혼돈이나 집중의 방해를 일으킬 수 있는 2차 상을 발생시켜서는 안되며, EN 15152의 2차 상 분리시험에 따른 2차 상 분리가 1차 시각영역의 아크 각도는 15분, 2차 시각영역의 아크 각도는 25분을 초과하지 않아야 한다.
(2) 전면유리창은 EN 15152의 광학적 왜곡시험에 따른 광학적 왜곡이 1차 시각영역 아크 각도는 최대 2분, 2차 시각영역 아크 각도는 최대 6분을 초과하지 않아야 한다.
(3) 전면유리창은 EN 15152의 헤이즈시험에 따른 헤이즈 최대값이 2.5%를 초과하지 않아야 한다.
(4) 전면유리창은 EN 15152의 투과도시험에 따른 투과도를 측정하여 차량에 설치된 위치에서 시각적인 투과율이 65% 이상이어야 한다.
(5) 전면유리창은 기관사가 신호를 읽는데 오류가 없도록 색에 영향을 미쳐서는 안되며, EN 15152의 색도시험에 따른 색도를 특정하여 신호색에 대한 색변이가 없어야 한다.
4. 판단기준
“3” 항의 요구조건들은 설계과정에서 계산 또는 시험으로 검증되어야 하며, 초도품의 형식시험을 실시하여 요구조건에 만족하여야 한다.</td><td>에서 2시간 방치
나. 상기조건에서 유리창 외부로부터 + 60℃의 물을 단위면적(1㎡)당 2L/min(리터/분)으로 살수했을 때 아래 항목을 만족해야 한다.
가) 유리 및 창틀에 크랙이 없어야 한다.
나) 실링이 손상되지 않아야 한다.
다) 복층유리인 경우 결로점이 -60℃ 보다 낮아야 한다.
5) 광학적 특성
(1) 전면유리창은 기관사에게 혼돈이나 집중의 방해를 일으킬 수 있는 2차 상을 발생시켜서는 안되며, EN 15152의 2차 상 분리시험에 따른 2차 상 분리가 1차 시각영역의 아크 각도는 15분, 2차 시각영역의 아크 각도는 25분을 초과하지 않아야 한다.
(2) 전면유리창은 EN 15152의 광학적 왜곡시험에 따른 광학적 왜곡이 1차 시각영역 아크 각도는 최대 2분, 2차 시각영역 아크 각도는 최대 6분을 초과하지 않아야 한다.
(3) 전면유리창은 EN 15152의 헤이즈시험에 따른 헤이즈 최대값이 2.5%를 초과하지 않아야 한다.
(4) 전면유리창은 EN 15152의 투과도시험에 따른 투과도를 측정하여 차량에 설치된 위치에서 시각적인 투과율이 65% 이상이어야 한다.
(5) 전면유리창은 기관사가 신호를 읽는데 오류가 없도록 색에 영향을 미쳐서는 안되며, EN 15152의 색도시험에 따른 색도를 특정하여 신호색에 대한 색변이가 없어야 한다.
4. 판단기준
“3” 항의 요구조건들은 설계과정에서 계산 또는 시험으로 검증되어야 하며, 초도품의 형식시험을 실시하여 요구조건에 만족하여야 한다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 12] 열차비상용품 세부기준
<table><tr><th>항 목</th><th>최소수량</th><th>비 고</th></tr><tr><td>비상공구함</td><td>1세트</td><td></td></tr><tr><td>손전등</td><td>1개</td><td>승무원 휴대품/적</td></tr><tr><td>차륜막이</td><td>2개</td><td></td></tr><tr><td>단락용 동선</td><td>1개</td><td></td></tr><tr><td>전호기</td><td>2조</td><td></td></tr><tr><td>예비공기호스</td><td>각 1개</td><td>주공기관용(필요시
제동관용(필요시</td></tr><tr><td>절연장갑</td><td>1조</td><td></td></tr></table></td><td>[별표 12] 열차비상용품 세부기준
<table><tr><th>항 목</th><th>최소수량</th><th>비 고</th></tr><tr><td>비상공구함</td><td>1세트</td><td></td></tr><tr><td>손전등</td><td>1개</td><td>승무원 휴대품/적</td></tr><tr><td>차륜막이</td><td>2개</td><td></td></tr><tr><td>단락용 동선</td><td>1개</td><td></td></tr><tr><td>전호기</td><td>2조</td><td></td></tr><tr><td>예비공기호스</td><td>각 1개</td><td>주공기관용(필요시
제동관용(필요시</td></tr><tr><td>절연장갑</td><td>1조</td><td></td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견	
전기동차	디젤동차				결과	상세내용
응급세트 | 1세트 | 승무원 휴 AED (자동제세동기) | 1개	응급세트 | 1세트 | 승무원 휴 AED (자동제세동기) | 1개					
[별표 13] 전기동차의 차체지지장치 세부기준 1. 적용범위 일반철도 차량의 주행장치(대차)와 차체를 연결하여 지지하는 장치(차체지지장치)의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다. 2. 차체지지장치의 설계 및 입증 1) ~~화차를 제외한~~ 일반철도 차량 디젤동차의 차체지지장치 설계 및 입증은 EN 12663-1~~(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)~~을 참고할 수 있다. (1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) (2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) (3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) (4) 하중시험 : EN 12663-1 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) (5) 입증방법 : EN 12663-1 제9장 (Validation programme) 3) 일반철도 차량(전기동차)의 설계특성에 따라 EN 12663-1 ~~또는 EN 12663-2~~ 외에도 ~~KS R 9223~~, KS R 9228, ~~EN 12663~~, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다. 3. 판단기준 주행장치와 차체의 연결부위는 “2” 항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다.	**[별표 13] 디젤동차의 차체지지장치 세부기준** 1. 적용범위 일반철도 차량의 주행장치(대차)와 차체를 연결하여 지지하는 장치(차체지지장치)의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다. 2. 차체지지장치의 설계 및 입증 1) ~~화차를 제외한~~ 일반철도 차량 디젤동차의 차체지지장치 설계 및 입증은 EN 12663-1~~(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)~~을 참고할 수 있다. (1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) (2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) (3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) (4) 하중시험 : EN 12663-1 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) (5) 입증방법 : EN 12663-1 제9장 (Validation programme) 3) 일반철도 차량(디젤동차)의 설계특성에 따라 EN 12663-1 ~~또는 EN 12663-2~~ 외에도 ~~KS R 9223~~, KS R 9228, ~~EN 12663~~, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다. 3. 판단기준 주행장치와 차체의 연결부위는 “2” 항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다.					

9.2 부합하지 않는 항목 검토

동차 기술기준		미국AAR 기술기준 Section M	일본 철도기술기준 철도에 관한 기술기준(2006)	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
전기동차	디젤동차				검토결과	상세내용	
3.2.2.4 탈선계수 1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250m 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100%인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1%인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다.	**3.2.2.4 탈선계수** 1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250m 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100%인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1%인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다.	Section M - 주행 안전성과 관련하여 탈선계수에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **참고** **Section C-Part II (화차관련)** 2.1.6 연결기의 길이-long cars	**제90조 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는그 종류, 구조나 그밖의 사용상황에 따라 검사주기,대상으로하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한사항은 국토교통대신이 고시로정했을때에는 이것에 따라 실시해야한다. [고시]	국내기술기준 -탈선계수를 관리 탈선계수 0.8~ 1.2까지 허용 미국AAR기술기준 - Section M에서 주행 안전성과 관련하여 탈	기준안 보완필요 (1. 운행안정성 측면에서 추정탈선계수비 도입 검토)	미국AAR기술기준 - Section M에서 주행 안전성과 관련하여 탈선계수에 대한 특별한 언급이 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	

동차 기술기준		미국AAR 기술기준	일본 철도기술기준	Deviation	검토의견		검토의견
전기동차	디젤동차	Section M	철도에 관한 기술기준(2006)		검토결과	상세내용	(철도연)
탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force)	탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force)	곡선 위의 가벼운 차량은 draft forces(견인봉 견인력)와 조합되어 연결기 각도가, 잠재적으로 외측 레일 위로 차륜이 부상하거나, 차륜 플랜지가 내측 레일을 타고오르게 할 수 있는 레일에 횡력을 가하는 일을 겪을 수 있다. 이런 탈선 유형으로부터 안전 여유를 두기 위해서는, 차량 설계에서 대차 합력의 L/V 비율을 최소화해야 한다. 2.1.6.1 연결기의 길이-설계 원칙 한계는 공차 상태에서 대차 수직합력에 대한 대차 횡합력의 비에서 구해진다. $\left(\frac{track\ sum\ lateral}{track\ sum\ vertical\ (lightweight)}\right)$ 최대 허용 L/V비는 0.82이다. 2.1.6.2 연결기의 길이-분석 환경 분석은 200,000파운드의 draft force를 받는 한편 10° 의 곡선에서 있는 차량에 대해 실행되어야 한다. 시험 차량은 E60연결기를 장착하고 strikers 위로 42 ft ⅜ in.의 길이를 가진 옆 차량에 양쪽 모두 연결되어 있어야 한다. 2.1.6.3 연결기의 길이-특별 지시 앤드 실 위로 85피트 (strikers 위로 85 ft 8 in.) 또는 그보다 긴 차량은 Office Manual of the AAR Interchange Rules, Rule 88C에 따라 60인치 E69 또는 F73 유형 연결기를 장착해야 한다. 2.1.6.3.1 Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 것 이외의 차량에 대해 ●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.4에 부합해야 한다. ●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.5에 부합해야 한다. 2.1.6.3.2 Integral Draft Arms을 가진 Span Bolsters를 사용하는 차량에 대해 ●연결기 각도를 계산하는 방법은 단락 2.1.6.6에 부합해야 한다. ●대차 횡력을 계산하는 방법은 단락 2.1.6.7에 부합해야 한다. 2.1.6.4 곡선에서 연결된 차량의 기	제5조(차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	선계수에 대한 특별한 언급이 없음 **참고** Section C-Part II(화차관련) -연결기 각도에 따른 탈선 유형에 대하여 안전 여유를 두기위해 탈선계수 0.82를 규정 **일본기술기준** -타오름탈선 등을 고려하여 추정탈선계수비를 관리 추정탈선계수비 1.2		**참고** Section C-Part II(화차관련) -연결기의 구조 및 연결기의 배치가 차량의 주행안전성에 큰 영향을 미치는 요소로 규정하고 있음 **일본기술기준** **[고시해석기준]** (차량의 정기검사) 2 차량의 정지윤중의 관리 성령 제66조 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반 검사 시에 있어서 윤중을 직접 측정함으로써 할 것 [해설] 각 철도 사업자는 탈선 방지 대책에 대해 실시계획을 작성,제출 ① 탈선계수 차륜과 레일사이에는 차륜이 레일을 수직으로 누르는 힘인「윤중(P)」와 차륜이 레일을 가로방향으로 누르는 힘인 「횡압(Q)」이작용한다.이 횡압/윤중의 비를 탈선계수라고 한다. ② 추정 탈선계수비 타고오름 탈선에 대한 여유에 관한 평가지표. 다음 식으로 구해지며, 이 값이 1.0이상이면 탈선에 대해 일정수준의 여유가	(불수용) - 추정탈선계수비에 대해 이해 안됨 - 3.2.2.4 탈선계수 내용은 모든 철도차량(일부 경전철 제외)에 동일 적용하고 있음

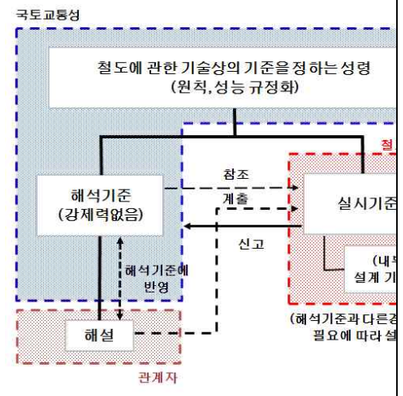
동차 기술기준		미국AAR 기술기준	일본 철도기술기준	Deviation	검토의견		검토의견
전기동차	디젤동차	Section M	철도에 관한 기술기준(2006)		검토결과	상세내용	(철도연)
		하  ● = 대차 중심 ○ = 연결기 선회축점 C = 연결기 길이 $A = \frac{\text{대차중심거리}}{2}$ $R = \text{곡선반경} = \frac{50}{\sin\frac{\text{각도 단위의 선로 곡률}}{2}}$ $\alpha = acos\frac{A}{R}$ $D = Rsin\alpha$ R-D = 차량 중심과 선로 중심 간의 거리 $B = \text{연결기의} pulling faces \text{사이의 길이} - 2 \times \frac{\text{연결기 길이}}{2}$ $\gamma = acos\frac{(C_1+C_2)^2+F_1^2-F_2^2}{2(C_1+C_2)F_1}$ $F = (B^2+D^2)^{1/2} \text{or} F = \frac{B}{\cos\beta}$ $\beta = acot\frac{B}{D}$ $\theta = \beta_1 + \gamma$ $\phi = Couplerangle = 180^\circ - \theta$ [견인봉의 angularity 때문에 발생하는 차량1의 연결기에 작용하는 횡력 = (견인봉 인장력)sinϕ] Car 2 = 기본 차량 (중략)				확보되어 있다고 생각된다. 추정 탈선계수비= 한계탈선 계수/윤중 횡압 추정식에 근거하는 탈선계수 (추정 탈선계수) ③ 추정탈선계수 윤중·횡압의 발생 매커니즘에 관한 이론과 곡선 통과시의 데이터를 기초로 구성한 식에 의한다. 차량 제원이나 선로 조건의 차이로부터의 주행특성에 대한 영향 을 평가하기 위한 식으로, 외궤측 횡압의 최대치에 관한 추정식과 외궤측 윤중의 최소치에 관한 추정식의 비로서 표시된다. ④ 한계탈선계수 차륜의 플랜지가 상승하기 시작하는 탈선계수의 최소치(한계치)로, 이하의 Nadal의 식에 의해 정의된다. 식은 차륜과 레일의 접촉점에서의 탈선한계에 있어서의 힘의 균형으로부터 구해진다. 한 계 탈 선 계 수 =(tana-μ)/(1+μtana) 단,a:차륜의접촉면과수평면의각도(접촉각),μ:레일과차륜의마찰계수로한다 ⑤ 추정탈선계수비의 경계치 여러 조건의 불확정성을 예상하여 1.0이상 1.2미만의 영역을 포함	

동차 기술기준		미국AAR 기술기준	일본 철도기술기준	Deviation	검토의견		검토의견
전기동차	디젤동차	Section M	철도에 관한 기술기준(2006)		검토결과	상세내용	(철도연)
						한 후, 추정 탈선계수 비의 판단 경계를 1.2로 한다. 추정 탈선계수 비가 1.2미만인 경우에 대해서는 탈선방지가드 등 설치 대책을 실시할 것.	
4.6 보조전원장치 **4.6.1 보호기능** 1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. 3) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. 4) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2 등을 참고할 수 있다.	**4.6 보조전원장치** **4.6.1 보호기능** 1) 보조전원을 생성하는 발전기는 기관과 동일 축으로 구동되는 교류발전기로 부하에 상응하는 충분한 용량을 가져야 한다. 2) 절연등급은 H등급 이상이어야 한다. 3) ~~추진 및~~ 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 4) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. 5) ~~추진 및~~ 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. 6) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2 등을 참고할 수 있다.	**Section M** - 보조전원장치의 보호기능에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요**	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것.	**국내기술기준** - 보조전원장치의 보호기능을 규정 **미국AAR기술기준** - Section M에는 보조전원장치의 보호기능에 대한 특별한 언급은 없음 **일본기술기준** - 동력발생장치의 보호기능을 규정	**기준안수정** (추진 및 보조전원장치, 디젤 동차 4)항)	**미국AAR기술기준** - 보조전원장치에 대한 특별한 언급은 없음 **- 기타 관련 규격의 추후 검토가 필요** **일본기술기준** [해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (5) 보조 전원장치 및 보조 회전기 등 동력의 발생에 필요한 보조기기류 2 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 셜치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당	(수용) - 관계 없는 장치 언급 오류 수정

동차 기술기준		미국AAR 기술기준	일본 철도기술기준	Deviation	검토의견		검토의견
전기동차	디젤동차	Section M	철도에 관한 기술기준(2006)		검토결과	상세내용	(철도연)
						회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기.	

10. 일본 및 국내 기준 대비 고무차륜·모노레일 기술기준의 부합화

10.1 부합화 분석 결과

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
1.개요 1.1 목적 1) 본 경전철차량(고무차륜경전철) 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 경전철차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 경전철차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 경전철 차량(고무차륜경전철)의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자 (이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 경전철차량(고무차륜경전철) 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자(이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	1. 개요 1.1 목적 1) 본 경전철차량(모노레일경전철) 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 경전철차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 경전철차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 경전철 차량(모노레일경전철)의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자 (이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 경전철차량(모노레일경전철) 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자(이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	**제1조 목적** 이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설(이하 「시설」이라고 한다.) 및 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의 기준을 규정함으로써, 안전한 수송 및 안정적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제1조(목적)** 이 규칙은 도시철도법 제22조의2 및 동법시행령 제25조의 규정에 의하여 도시철도차량의 구조 및 장치의 안전운행에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** **제1조(목적)** 이 기준은 「도시철도법 시행령」 제25조의4 및 제25조의 5에 따른 도시철도차량의 성능시험에 필요한 세부기준 및 방법과 성능시험자의 지정에 관한 세부적인 사항을 규정함을 목적으로 한다.	**국내기술기준** - 규격, 사양 중심의 규정으로 도시철도 차량에 대한 기술기준을 제시 **일본기술기준** - 성능규정화에 기반하여 규정해야 할 성능요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도 시스템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용. **- 열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조** **안전 및 성능시험기준** - 안전운행에 필요한 차량의 구조 및 성능시험에 필요한 세부기준을 규정	**기준안 유지** (규격중심의 기술기준 제정을 목적으로 하고 있으나, 신기술 도입이나 경제성 확보 등에 장애가 되지 않도록 세심한 배려가 필요)	과거 일본 성령 등에서는 대부분 경우, 특정한 사양, 치수, 방식 등을 규정하고, 이것을 따름으로써 요구되는 성능을 자동적으로 만족시킬 수 있었으나, 신기술의 도입 시 등에 장해가되는 경우가 발생하는 문제점이 있었음. 성령 등의 성능규정화를 통하여 안전등을 확보하면서 신기술의 도입시 등에 장애가 되지 않고, 철도사업자의 기술적 자율성 및 책임성(안전성 및 안정성 입증) 향상을 목적으로 하고 있으며, 이를 위해 국가가 요구하는 성능요건만을 규정하고 있음 추상적인 성능으로 인하여 해석상에서 상이하게 해석할 우려가있어, 성령, 해석기준, 실시기준, 해설을 정비해감으로써 계층적인 기술기준을 구성하고 있음. 일본 기술기준은 과거 3가지 구조규칙(보통철도, 신간선 철도, 특수철도)과 2가지 운전규칙(철도, 신간선 철도)를 통합  해설 : 철도사업자가 성령에 기반하여 구체적인 실시기준을 적성할 때 지침이 되고, 실무자에게 참고자료로 활용하기 위해 관계자들에 의해 작성되고 국토교통성 철도국의 감수를 통해 출판된 문서 관계자 :

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						운전편 - 운전관계 기술기준 조사연구회 차량편 - 차량관계 기술기준 조사연구회 전기편 - 전기관계 기술기준 조사연구회 토목편 - 토목관계 기술기준 조사연구회
1.2 적용범위 1.2.1 기술적 범위 ~~1) 본 경전철차량 기술기준은 철도차량기술기준 총칙(Part 1) (KRTS-VE-Part1-2013(R1))의 [별표 1]에서 정의된 고무차륜 경전철 차량에 적용된다.~~ 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 고무차륜 경전철(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 전동차를 모두 포함)의 차량에 적용된다. ~~2) 열(thermal)기관 및/또는 전기 추진식 경전철차량을 포함한다.~~ 2) 도시교통권역에서 운영하는 고무차륜 경전철에 적용된다. 3) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다.	1.2 적용범위 1.2.1 기술적 범위 ~~1) 본 경전철차량 기술기준은 철도차량기술기준 총칙(Part 1) (KRTS-VE-Part1-2013(R1))의 [별표 1]에서 정의된 모노레일 경전철 차량에 적용된다.~~ 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 모노레일(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 전동차를 모두 포함)의 차량에 적용된다. ~~2) 열(thermal)기관 및/또는 전기 추진식 경전철차량을 포함한다.~~ 2) 도시교통권역에서 운영하는 모노레일 경전철에 적용된다. 3) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다.	제1조 목적 이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설(이하 「시설」이라고 한다.) 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의 기준을 규정함으로써, 안전한 수송 및 안정적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	(도시철도차량 안전기준) **제1조(목적)** 이 규칙은 도시철도법 제22조의2 및 동법시행령 제25조의 규정에 의하여 도시철도차량의 구조 및 장치의 안전운행에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. (도시철도차량의 성능시험기준) **제2조(정의)** 이 기준에서 사용하는 용어의 뜻은 다음 각 호와 같다. 1. “형식시험”이라 함은 최초로 제작된 도시철도차량의 형식 및 성능을 평가하는 시험을 말한다. 2. “전수시험”이라 함은 형식시험을 실시한 도시철도차량과 동일하게 제작된 도시철도차량에 대하여 형식 및 성능의 동일성 여부를 확인하는 시험을 말한다. 3. “구성품시험”이라 함은 도시철도차량의 구성품을 차량에 설치하기 전에 구성품의 성능 및 안전성을 확인하는 시험을 말한다. 4. “완성차시험”이라 함은 도시철도차량의 제작공정이 완료된 후 본선시운전을 시행하기 전에 도시철도차량의 성능 및 안전성을 확인하는 시험을 말한다. 5. “본선시운전”이라 함은 차량 운행과 관련된 성능 및 안전성을 확인하는 시험을 말한다. 6. “차륜식 차량”이란 차량의 바퀴와 레일이 직접 접촉하면서 주행하는 철제차륜형식.고무차륜형식.모노레일형식.선형유도전동기형식 차량 등을 말한다.	**국내기술기준** -고무차륜, 모노레일 경전철을 대상 **일본기술기준** - 철도수송용으로 사용되는 모든 철도를 대상 **안전 및 성능시험기준** - 형식, 전수, 구성품, 완성차, 본선시운전 시험등을 규정 - 고무차륜 및 모노레일 차량을 포함하여 규정	**기준안 유지**	성령 등의 성능규정화를 통하여 안전등을 확보하면서 신기술의 도입시 등에 장애가 되지 않고, 철도사업자의 기술적 자율성 및 책임성(안전성 및 안정성 입증) 향상을 목적으로 하고 있으며, 이를 위해 국가가 요구하는 성능요건만을 규정하고 있음 철도수송용으로 이용되는 시설 및 차량의 구조, 유지관리, 운전취급 등 열차의 운전에 의해 발생하는 사람이나 사물에 미칠 수 있는 위험을 기술적 실현성과 경제성을 토대로 현재까지의 기술수준, 기술개발 동향 등을 고려하여 현시점에서 타당하다고 생각 할 수 있는 구체적인 사고방식을 해석기준에 나타냄
1.2.2 지리적 범위 본 경전철차량 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 경전철 차량(고무차륜경전철)에 적용된다.	1.2.2 지리적 범위 본 경전철차량 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 경전철 차량(모노레일경전철)에 적용된다.	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	-	기준안 유지	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
1.3 주요내용 본 경전철차량(고무차륜경전철) 기술기준은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장) 3) 경전철 차량(고무차륜경전철)의 안전, 성능, 인터페이스, 운영 및 유지관리, 운용한계 등의 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 경전철 차량(고무차륜경전철)의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, 추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치, 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다. (제4장) 5) 경전철 차량(고무차륜경전철)의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 시험규격들을 기술한다. (제5장)	1.3 주요내용 본 경전철차량(모노레일경전철) 기술기준은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장) 3) 경전철 차량(모노레일경전철)의 안전, 성능, 인터페이스, 운영 및 유지관리, 운용한계 등의 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 경전철 차량(모노레일경전철)의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, 추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치, 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다. (제4장) 5) 경전철 차량(모노레일경전철)의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 시험규격들을 기술한다. (제5장)	제1장 총칙 제2장 직원 제3장 선로 제4장 정거장 제5장 도로와의 교차 제6장 전기설비 제7장 운전보안설비 제8장 차량 제9장 시설 및 차량 보전 제10장 운전	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) - 목차 제2장 차륜식 차량 성능시험 제3장 자기부상식 차량 성능시험 제4장 시험의 신청 등 제5장 성능시험자 - 주요 내용 : 구성품, 완성품, 시운전 시험을 규정	-	기준안 유지	-
2. 적합성 평가 1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 경전철 차량(고무차륜경전철)에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 경전철 차량(고무차륜경전철)의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 신청자가 선택적으로 적용할 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2014년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	2. 적합성평가 1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 경전철 차량(모노레일경전철)에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 경전철 차량(모노레일경전철)의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 신청자가 선택적으로 적용할 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2014년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	제3조 실시기준 1 철도 사업자(신간선에 있어서는 영업주체 및 건설 주체의 각각. 이하 이 조에 대해 같다.)는 이 성령의 실시에 관한 기준(이하 「실시 기준」이라고 한다.)을 정하여, 이것을 준수해야 한다. 2 건설 주체(영업주체인 건설주체를 제외하다.)는, 실시 기준을 정하거나 변경하고자 할 때에는, 미리 영업주체와 협의해야 한다. 3 실시 기준은 국토교통대신이 이 성령의 실시에 관한 세목을 고시로 정했을 때에는, 이것에 따라 정해야 한다. 4 철도사업자는, 실시 기준을 정하거나 변경하고자 할 때에는 미리 해당 실시기준 또는 변경하고자 하는 사항을 지방 운수 국장(신간선과 관련된 것에 있어서는, 국토 교통 대신. 이하 이 조에 있어서 같다.)에게 신고하여야 한다. 5 지방운수국장은 실시기준이 이 성령의 규정에 적합하지 않다고 인정될 때	(도시철도차량 안전기준) 제3조(시설물 등과의 적합성) 도시철도의 건설자 및 운영자는 궤도시설물·토목구조물 및 지상신호장치 등과의 상호연관성을 고려하여 도시철도차량을 발주하거나 운영하여야 한다. (도시철도차량의 성능시험기준) -	국내기술기준 - 준수의무의 강제규정 일본기술기준 - 철도사업자의 실상을 반영한 상세한 실시기준을 제정하고, 철도사업자가 성령에 대한 적합성을 증명하도록 하고 있음.	기준안 유지	[해석기준] 1 철도 사업자는 시설, 차량의 설계 및 유지관리와 운행을 함에 있어서 성령의 범위 내에서 개개의 철도 사업자의 실상을 반영한 상세한 실시기준을 책정하기로 한다. 실시 기준의 항목은 성령 등의 항목에 대응한 것으로 하고, 내용은 해석 기준에 의해 제시된 예시, 설계방법, 검증방법 등에 준하여 수치화하는 등 구체적으로 나타내기로 한다. 2 실시 기준은 본 해석기준을 참고에 정하기로 하는데, 기술적 실적에 따라 실증 데이터에 의한 확인이나 이론해석 등 객관적인 검토 방법에 의해 철도사업자가 성령에 대해 적합을 증명한 경우에는 본 해석기준에 따르지 않는 구조 등을 방해하지 않는 것으로, 신고를 할 때에 그 근거 등에 대해 설명을 하기로 한다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		에는, 실시 기준을 변경해야 할 것을 지시할 수가 있다.				
3. 필수요구사항 **3.1 일반사항** 1) 제3장에서는 경전철 차량(고무차륜경전철)의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과 같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 충돌안전, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 철도소프트웨어 등 안전요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-통신, 차량-궤도, 차량-기관사 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, ~~신뢰성 및 가용성,~~ 보건, 소음, 구원운전 등 운용한계 요구사항 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 ~~(5) 신뢰성 및 가용성~~ (5) 보건 (6) 환경 보호 (7) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	**3. 필수요구사항** **3.1 일반사항** 1) 제3장에서는 경전철 차량(모노레일경전철)의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과 같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 충돌안전, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 철도소프트웨어 등 안전요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-통신, 차량-궤도, 차량-기관사 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, ~~신뢰성 및 가용성,~~ 보건, 소음, 구원운전 등 운용한계 요구사항 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 ~~(5) 신뢰성 및 가용성~~ (5) 보건 (6) 환경 보호 (7) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 안전, 성능, 인터페이스, 운영 및 유지보수, 운용한계 등 필수요구사항과 장치별 기준을 규정	**기준안 유지**	-
3.2 안전 **3.2.1 차량한계** 3.2.1.1 차량한계 1) 차량한계는 해당 경전철(고무차륜경전철) 차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, ~~차륜의 마모,~~ 틸팅각, 타이어의 마모 및 파손 등 을 고려한다) 3) 하중 고려시 각종 승객에 의한 부가 하중을 고려한다.	**3.2 안전** **3.2.1 차량한계** **3.2.1.1 차량한계** 1) 차량한계는 해당 경전철(모노레일 경전철) 차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, ~~차륜의 마모~~, 틸팅각, 타이어의 마모 및 파손 등 을 고려한다) 3) 하중 고려시 각종 승객에 의한 부가 하중을 고려한다.	**제64조 차량한계** 차량은 차량한계를 초과해서는 안 된다. 단. 구조상의 이유에 의해 차량한계를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배장기, 크레인이나 그밖에 이와 유사한 것은 차량의 안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를 초과할 수 있다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제5조(차량한계)** ①직선궤도위에서의 차량한계는 별표 1과 같다. 다만, 경량전철의 차량한계는 특별시장·광역시장·도지사·특별자치도지사가 별도로 정할 수 있다. ②차량이 곡선궤도위의 중심선에서 어느 한쪽으로 기울게 되는 경우에는 차량의 각 부분이 별표 1의 규정에 의한 차량한계에 도시철도건설규칙 제21조제2항의 규정에 의한 치수를 가산한 범위 이내이어야 한다. **(도시철도차량의**	**국내기술기준** - 차량한계 설정 시에 고려해야할 사항을 제시하고 있으며, 승인시 기준이 되는 측정조건에 대해서는 5.3.2(차량한계측정)에 기준을 제시하고 있음 **일본기술기준** - 차량설계시	**기준안 유지**	[해석기준] 1. 철도사업자는 차량한계를 정하고, 차량은 차량한계를 초과하지 말것. 또한 직선에서의 차량한계의 표준을 그림3, 그림4 에 나타낸다. 단, 특수철도에서는 그 용도에 따른 형상이 일의적으로 정해지도록 필요한 치수를 명확하게 할 것.(강제성은 없으며, 참고자료로 활용) 2. 차량한계의 측정조건을 제시 (1) 평탄한 직선궤도상에서 차량(차륜등이 마모된 경우를 포함한다.)이 차체 및 대차의 중심선이 궤도중심선과 일치한 상태로 정지한 상태 (2) 적재상태는 공차상태로부터 최

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4) 해당 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다. 5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적한계의 경우 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증한다.	4) 해당 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다. 5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적한계의 경우 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증한다.		**성능시험기준)** -	의 차량한계(최대치수)에 대해서는 선구 상태에 따라 건축한계와의 관계에 의해 결정하고 차량한계의 측정조건을 제시 - 차량한계와 건축한계와의 간격은 곡선에서의 건축한계의 광폭량 산출방법을 이용하고 있으며, 기울기가 충분히 작은 경우는 예외로 하고 있음.		대한의 하중을 적재한 상태 (3) 승객 또는 적재물의 치우침에 의해차체 및 대차가 기울어져있지 않은 상태 [해설] (2) 곡선에 있어서의 건축한계의 광폭량 산출방법은 ① 곡선 안쪽으로의 기울기 W1 $W_1 = R - \sqrt{(R-d)^2 - (L_1/2)^2}$ $d = R - \sqrt{R^2 - (L_0/2)^2}$ ② 곡선 바깥쪽으로의 기울기 W2 $W_2 = \sqrt{(R + B/2 - W_1)^2 + (L_2/2)^2} - R - B^2$ 이 식에서 L0, L1, L2, B, R, W1, W2는 각각 다음의 값을 나타내기로 한다. L0:고정축거(m), L1:대차고정축간 거리(m), L2: 차체 길이(m), B: 차체 폭(m), R: 곡선반경(m), W1: 곡선 안쪽으로의 기울기(m), W2: 곡선 바깥쪽으로의 기울기(m)
3.2.1.2 차량 중량 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 경전철(고무차륜 경전철) 차량의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(고무차륜 경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승인·완성검사시행지침(이하 “지침”이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관”이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관”이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 공차상태에서 각 축중은 그 동일차량의 축중평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치 또는 탈선방지 구조로 된 경전철(고무차륜 경전철) 차량의 경우에는 그러하지 아니하다. ~~4) 자기부상추진방식을 사용하는 차량(이하 "자기부상형 차량"이라 한다)의 경우 공차상태에서 한쪽 선로에 작용하는 차량의 하중은 동일 차량의 좌우측 선로에 작용하는 하~~	**3.2.1.2 차량중량** 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 경전철(모노레일 경전철) 차량의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(모노레일 경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승인·완성검사시행지침(이하 “지침”이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관”이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관”이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 공차상태에서 각 축중은 그 동일차량의 축중평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치 또는 탈선방지 구조로 된 경전철(모노레일 경전철) 차량의 경우에는 그러하지 아니하다. ~~4) 자기부상추진방식을 사용하는 차량(이하 "자기부상형 차량"이라 한다)의 경우 공차상태에서 한쪽 선로에 작용하는 차량의 하중은 동일 차량의 좌우측 선로에 작용하는~~	**제65조 궤도 및 구조물에 대한 제한** 차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제6조(총중량)** 차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 차량 자체만의 중량(이하 "공차중량"이라 한다)과 승객 및 화물의 중량을 합한 중량으로 하되, 제8조에 따른 축중 및 분포하중 기준에 적합하여야 한다. **제8조(축중 및 분포하중)** ①정차중인 차량의 축중은 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다. 1. 전동차 : 16톤 이하 2. 경량전철: 13.5톤 이하 **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 축중량 13.5톤(고무차륜 및 모노레일 경전철)으로 규정 **일본기술기준** - 차량의 경량화 등에 따라 축중 규정을 삭제 - 각 철도운영사별로 활하중을 규정하고 있으며, 궤도 부담력을 규정하고 있음 - 해설에서 만차중량 18톤 이하를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 축중을 규정	**기준안 보완필요** (별표 3에서 13.5톤이하로 표기변경이 필요. 고속철도, 일반철도 등에서 축중량을 ≤ 00ton으로 표기하고 있음) (축중과 총중량이 정차상태에서 공차중량인지 정비중량인지 명확한 제시가 필요)	[해설] 차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 - 시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과 톤 수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려하여 차량중량을 결정 -안내궤도식 철도에 있어서는 공차중량에 만차시의 적재중량을 더한 만차중량을 18톤 이하로 「신교통 시스템의 표준화와 그 기본사양」(사단법인 일본교통계획협회・1983년 3월)에서 규정하고 있다. 그 이유로서는 공차중량은 도입 예가 무인 운전기기 탑재한 경우라도 10.5~10.8톤 정도이기 때문에 11톤 정도를 상정한다. 만차시의 적재중량은 75명 정원으로부터 상정되는 실내 넓이에 최대한으로 승객을 승차시킨 경우가 110명 정도로, 1인당 60kg이라고 하면 중량 약6.6톤이 된다. 이것들을 토대로 만차 중량 18톤을 상한으로 규정한다. 한편 타이어의 허용하중으로부터 고려하면, 본 사양에서는 바퀴 1개당 4.5톤의 허용하중에 해

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~중의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다.~~	~~하중의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다.~~					당하는데, 이것은 현재의 타이어의 성능면에서 고려하여 타당한 값이다.
		제66조 안정성 1.차량은 궤도의 보전상황이나 그 밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.				(1)신간선 축중에 대해서는 정차중에 기관차 및 전차는 17톤이하,, 그 밖의 차량에 대해서는16톤 이하로 규정되어있다. 그러나 차량의 고속화, 열차밀도의 증가, 환경에 대한 배려로부터 차량 축중은 경량화의 방향으로 진행되고 있기 때문에 삭제하기로 하였다.
3.2.1.3 중량 분포 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. ~~3) 자기부상형 차량의 경우 적용하지 아니할 수 있다.~~	**3.2.1.3 중량분포** 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. ~~3) 자기부상형 차량의 경우 적용하지 아니할 수 있다.~~	**제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제7조(중량분포)** ①공차상태에서 각 차축의 한쪽 윤중은 동일차축의 좌우측 윤중 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. ②공차상태에서 한쪽 선로의 윤중의 합은 그 동일차량의 좌우측 선로 윤중의 합의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. ③공차상태에서 각 축중은 그 동일차량의 축중평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치 또는 탈선방지 구조로 된 도시철도차량의 경우에는 그러하지 아니하다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 공차 중량상태에서 5% 이내로 규정 **일본기술기준** - 공차 중량상태에서 신조차량에 대해 정지윤중비를 10% 이내로 할 것을 표준으로 하고 있음.(강제규정은 아님) **안전 및 성능시험기준** - 공차 중량상태에서 5% 이내로 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것. [해설] 주행 안정성을 고려하여 곡선궤도상에서의 전복이나 탈선방지라는 관점에서 정지윤중비를 관리할 것을 규정하고 있으며, 적절한 정지윤중비란 신조차량에 있어서 10% 이내로 할것을 표준으로 하고 있다.
		제90조 차량의 정기검사 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야한다. **[고시]** 제5조(차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기		**일본기술기준** - 주행 안전성을 위해 운영 중 지속적인 정지윤중비 관리를 시행하고, 20% 이상의 편차시 즉시 시정을 수행하고 있음.		[고시해석기준] (차량의 정기검사) 2 차량의 정지윤중의 관리 성령 제66조 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반 검사 시에 있어서 윤중을 직접측정 함으로써 할 것

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.				
3.2.1.4 차량구조 경전철(고무차륜 경전철) 차량의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.	3.2.1.4 차량구조 경전철(모노레일 경전철) 차량의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 철도차량 구조의 치수, 자중 등 철도차량의 제원산정에 필요한 세부기준을 규정 **일본기술기준** - 차체의 요구조건을 규정 ① 안전성 : 안전한 수송을 위한 충분한 강도 및 기밀구조 ② 쾌적성과 편리성 : 차내 이동성, 정숙성, 창의 형상이나 배치, 조명, 환기나 공기조건 등 ③ 경제성과 보수성 : 20년 이상의 내구연한에 따른 초기비용, 유지보수 등 비용 경제성을 고려	**기준안 유지**	[해설] (1)하중조건 차체에 요구되는 강도는 사용 조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다. (2)차체의 형상 차체의 형상에 대해서는 그 단면형상은 차량한계로 제한되고, 길이방향도 편의에 의해 차체 폭을 축소하는 일이 없는 범위로 하는 경우가 많다. 수송력을 확보하기 위해 차체 길이를 길게 하는 것이 고려되지만, 표준적인 차량한계에서는 차체를 20m이상으로 하면 차단이나 차체 중앙의 폭을 좁게 할 필요가 생긴다. 제조 방법을 고려하면 차체측면 및 대틀을 곡면으로 하는 것은 비용의 상승 이외에, 반대로 수송력의 저하를 초래하게도 된다. 또한 지붕형상에 대해서도 표준적인 차량한계에서는 원호형상으로 되어 있기 때문에 이것을 모방한 형상의 차량이 많아지고 있다. 이것에 대해 신간선 철도나 신교통 시스템 등에 있어서는 차량한계의 상부가 평면으로 되어 있기 때문에 지붕형상도 평면에 가까운 형상으로 되어 있다.
3.2.1.5 차량 표시 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	3.2.1.5 차량표시 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	**제82조 차량의표기** 차량에는 차량의 식별등이 가능하도록 필요한 표기를 해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제9조(표지)** 차량에는 다음 각 호의 사항을 표시하여야 한다. 1. 도시철도의 휘장 2. 차량번호 및 제작연월일 3. 공차중량 **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량의 식별이나 객체관리에 필요한 내용을 규정 **일본기술기준** - 안전성과 관련이 없는 내용은 삭제 차량의 식별이나 객체관리에	**기준안 유지**	[해석기준] 1 차량의 표기는 다음과 같이 한다. (1) 차량에는 각각의 차량의 식별이 가능하도록 기호번호 등을 표기할 것. (2) 화물차에는 최대적재량을 표기할 것. [해설] (1) 해석기준 [기본항목] 에서는 표기가 충족해야 할 내용에 대해 기술하고 있다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
				필요한 내용만을 규정		① 차량의 표기는 차량의 식별이나 개체관리를 용이하게 하기 위해 「기호번호」(철도사업법시행규칙(1987년 운수성령 제6호) 제20조에서 규정하는 기호번호(차량확인 신청시의 기호번호))와 관련이 있는 것을 표기하는 예가 많다. 또한 그 밖의 표기로서는 공차중량, 여객정원 등이 그 예이다. ② 화물차에 있어서는 과적재를 방지하기 위해 「최대적재량」을 표기하도록 하고 있다.
3.2.3 충돌안전 3.2.3.1 충돌안전설계 1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사 및 승객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체 구조물 등이 승객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (3) 경전철(고무차륜 경전철) 차량은 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 승객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 (4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 승객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 2) 철도차량제작자는 경전철(고무차륜 경전철) 차량이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1)항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. 3) 제2)항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6] 을 참고할 수 있다. ~~4) 상기 제1)항부터 제3)항까지는 2016년 3월 18일까지 시행을 유예하며, 이 기간 동안에는 다음의 규정을 따른다.~~ ~~(1) 운전실과 객실은 정상적인 운행조건에서 안전하여야 하며, 사고시에도 차체로부터 승객 및 운전자의 안전을 최대한 확보할 수 있어야 한다.~~ ~~(2) 구조체는 각 차량이 상대속도 20km/h에서 연결기를 통하여 충돌할 때 연결기의 흡수능력 이상의 하중이 차체에 작용하는 경우 차체의 다른 부위에 압괴변형이 발생하기 전에 차체의 끝부분과 볼스터사이의 차체부분이 압괴변형에 의하여 충돌에너지를 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 볼스터방식이 아닌 경전철(고무차륜 경전철) 차량은 그러하지 아니하다.~~	3.2.3 충돌안전 3.2.3.1 충돌안전설계 1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사 및 승객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체 구조물 등이 승객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (3) 경전철(모노레일 경전철) 차량은 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 승객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 (4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 승객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 2) 철도차량제작자는 경전철(모노레일 경전철) 차량이 ~~3.4.2~~정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1)항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. 3) 제2)항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6] 을 참고할 수 있다. ~~4) 상기 제1)항부터 제3)항까지는 2016년 3월 18일까지 시행을 유예하며, 이 기간 동안에는 다음의 규정을 따른다.~~ ~~(1) 운전실과 객실은 정상적인 운행조건에서 안전하여야 하며, 사고시에도 차체로부터 승객 및 운전자의 안전을 최대한 확보할 수 있어야 한다.~~ ~~(2) 구조체는 각 차량이 상대속도 20km/h에서 연결기를 통하여 충돌할 때 연결기의 흡수능력 이상의 하중이 차체에 작용하는 경우 차체의 다른 부위에 압괴변형이 발생하기 전에 차체의 끝부분과 볼스터사이의 차체부분이 압괴변형에 의하여 충돌에너지를 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 볼스터방식이 아닌 경전철(모노레일 경전철) 차량은 그러하지 아니하다.~~	제70조 차체의 구조 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	(도시철도차량 안전기준) **제21조(승객 및 운전자보호)** 운전실과 객실은 정상적인 운행조건에서 안전하여야 하며, 사고시에도 차체로부터 승객 및 운전자의 안전을 최대한 확보할 수 있어야 한다. **제22조(충돌변형부의 제한)** ① 구조체는 각 차량이 상대속도 20킬로미터에서 연결기를 통하여 충돌할 때 연결기의 흡수능력 이상의 하중이 차체에 작용하는 경우 차체의 다른 부위에 압괴변형이 발생하기 전에 차체의 끝부분과 볼스터사이의 차체부분이 압괴변형에 의하여 충돌에너지를 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 볼스터방식이 아닌 도시철도차량은 그러하지 아니하다. ② 제1항 본문에도 불구하고 충돌사고 시 차량간 타고오름 현상이 최소화되는 구조로 설계된 경량전철(노면전차형식의 경량전철을 제외한다)은 제1항을 적용하지 아니할 수 있다. (도시철도차량의 성능시험기준) -	**국내기술기준** - 도시철도차량의 충돌안전성 기준(표준충돌사고 각본에 의한 안전성)을 제시 **일본기술기준** - 통상의 운전상황을 상정하여 차체의 구조를 규정(정면충돌이나 외부 충격에 대한 강도까지 규정하지 않음) **안전 및 성능시험기준** - 충돌에너지를 흡수할 수 있는 구조체를 규정	**기준안 유지 (추후 검토 필요)**	[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일것. [해설] 2 성령과 해석기준과의 관계 성령중의「견고하고 충분한 강도를 갖고 ,운전에 견디는 것」에 대해 고려하는 범위 및 요소에 대해 기술한 것이 해석기준이다. 차체에 요구되는 강도는 통상의 운전을 상정한 것으로, 열차의 정면충돌사고나 낙석에 대한 충격 등에 있어서의 강도까지 요구한 것은 아님을 기술하고 있다. (1) 해석기준에 대해서는 차체의 강도에 대해 기술한 것이다. 차체의 강도에 대해 성령 중의 「운전에 견딘다」를 구체적으로 기술한 것이 해석기준 중의 「통상의 영업 운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는다」이다. 이것은 정원의 여객을 태우고 주행하고 있는 상태뿐만 아니라, 만차상태의 여객의 하중, 주행시의 진동, 가속 감속시의 충동은 고려할 것을 요구하고 있지만, 열차끼리의 충돌 사고나 낙석에의 충돌, 나아가서는 건널목에서의 덤 프카와의 충돌 사고나 재해에 의해 발생하는 하중에 대해 견디는 것은 요구되고 있지 않

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~(3) 상기 (1)항 본문에도 불구하고 충돌사고 시 차량간 타고오름 현상이 최소화되는 구조로 설계된 경량전철(노면전차형식의 경량전철을 제외한다)은 (1)항을 적용하지 아니할 수 있다~~	~~(3) 상기 (1)항 본문에도 불구하고 충돌사고 시 차량간 타고오름 현상이 최소화되는 구조로 설계된 경량전철(노면전차형식의 경량전철을 제외한다)은 (1)항을 적용하지 아니할 수 있다.~~					음이 해석기준에 제시되어 있다. 또한 구원차로서의 사용이 상정되는 차량에 대해서는 구원 작업에 의해 차체가 손괴되는 일이 없어야 한다는 것이 요구된다. 입환 작업이나 열차 편성작업의 연결 개방시의 하중, 공장 검수시의 차체 매달기 등에 대해서는 통상의 영업 운전에 필요한 것이므로 성령 및 해석기준에 기술되어 있지는 않지만 당연히 그 작업 실태에 맞추어 설계할 필요가 있다. 한편 성령에서는 요구하고 있지 않지만 실제 설계에서는 건널목이 있는 선구를 주행하는 차량에 대해서는 일반 승용차와의 충돌을 고려하는 등, 각 사업자에게 있어서의 설계 조건을 정하는 것이 필요하게 된다.
3.2.3.2 철도차량의 연결 공차중량 상태의 철도차량은 5km/h의 속도에서 제동이 되어 있는 동일한 형식의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다. 다만, 차량발주자가 유사한 철도차량에도 동일한 요구사항을 요구하는 경우에는 이를 만족하여야 한다.	3.2.3.2 철도차량의 연결 공차중량 상태의 철도차량은 5km/h의 속도에서 제동이 되어 있는 동일한 형식의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다. 다만, 차량발주자가 유사한 철도차량에도 동일한 요구사항을 요구하는 경우에는 이를 만족하여야 한다.	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제23조(차체의 충돌안전성)** 시속 5킬로미터의 속도로 주행하는 공차상태의 열차가 제동이 되어 있는 유사한 형태의 열차와 연결기를 통하여 충돌하였을 때 차체에는 손상이 발생하지 아니하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 도시철도 및 고무차륜/모노레일 경전철 차량의 충돌안전성 측면에서 차량의 연결을 규정 **일본기술기준** - 통상의 운전상황을 상정하여 차체의 구조 설계시 전후하중에 대한 성능을 규정(정면충돌이나 외부 충격에 대한 강도까지 규정하지 않음) **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준과 부합	**기준안 유지** (추후검토-전후하중을 고려한 연결기의 규격을 규정하는 것으로 한정)	[해석] 차체구조의 설계시 전후하중에 대한 조건을 제시 1.차단전후력 1) 인장 - 편성열차로 차량에 작용하는 인장력 : 전차, 기동차, 밀착연결기를 갖는 객차는 343kN : 그 밖의 객차는 686kN : 신간선 490kN 2) 압축 - 편성열차로 차량에 작용하는 압축력 : 전차, 기동차, 밀착연결기를 갖는 객차는 490kN : 그 밖의 객차는 980kN : 신간선 980kN 2.충격하중-차단충격에 의한 하중 : (차량자중+승객하중)*0.3 : 이 값은 연결기, 완충기의 피로 설계을 고려할 경우
		제77조 연결장치 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 진동, 충격 등에 견디고 또한 차량 등을 서로 확실하게 결합할 수 있는 것이어야 한다.				[해석기준] 1차량의 연결장치(연접대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 다음과 같이 한다 (1) 운전에 견딜 수 있는 견고하고 충분한 강도를 가질 것. (2) 진동, 충격에 의해 풀리지 않을 것. (3) 차량과 차량을 밀착시킴으로써 자동적으로 연결될 것. 단, 기관차 및 고정 연결 된 차량에 설치

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						된 연결 장치 및 구원 등에 사용하는 연결 장치에 대해서는 예외이다. (4) 완충 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용 하는 연결 장치에는 예외이다. [해설] (1) 해석기준 [기본항목] 1에서는 기계 연결장치의 강도, 내구성 및 완충 기능에 대해 기술하고 있다. ① 곡선이나 경사 등의 선로조건이나 차량의 운용에 의해 고려할 수 있는 최악의 조건하에서 파탄, 좌굴 등이 발생하지 않도록 기계 연결장치의 강도에 대해 기술하고 있다. ② 연결 상태를 유지하는 장치의 이상동작, 손상 등에 의한 열차분리가 발생하지 않 도록 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. ③ 기계 연결 장치는 연결 작업에 있어서의 안전성을 확보하기 위해 자동적으로 연결 할 수 있는 것으로 하고 있다. 단, 특수한 연결 장치(예를 들면 자동 연결기와 밀착 연결기 양쪽과 연결할 수 있는 연결 장치)를 갖춘 기관차나 통상의 운용에서는 연결 작업을 하지 않는 고정 연결된 차량 및 구원 등에 사용하는 연결 장치는 제외한다. ④ 완충기능은 승차감의 향상을 목적으로 설비하고 있는데, 기관차나 구원차에서는 승차감을 고려할 필요가 없기 때문에 반드시 완충기능을 갖추지 않아도 됨을 기술 하고 있다.
3.2.4 화재안전 3.2.4.1 화재안전설계 1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·부수차(제어차 포함) 등의 철도차량은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기 및	3.2.4 화재안전 3.2.4.1 화재안전설계 1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·부수차(제어차 포함) 등의 철도차량은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기 및	**제83조 차량의 화재 대책** 1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재 발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절	**(도시철도차량 안전기준)** **제10조(화재예방을 위한 기준)** **제11조(화재대피를 위한 구조)** **제12조(소화기)** **(도시철도차량의 성능시험기준)**	**국내기술기준 및 일본기술기준** - 화재대책으로 「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대	**기준안 유지**	차량의 화재대책은 과거의 열차 화재사고를 교훈으로 여러 차례에 걸친 기준의 강화-충실을 거쳐 현재에 이르고 있다. 화재대책의 의도로서는 「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」, 「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」,

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다.
3) 철도차량은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인해 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.</td><td>독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다.
3) 철도차량은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인해 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.</td><td>한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다.
3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다.
4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.</td><td>-</td><td>책」, 「만일 발화되어 도차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지 대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감 대책」으로 구성.

안전 및 성능시험 기준
- 국내기술기준과 부합</td><td></td><td>「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다.</td></tr>
<tr><td>3.2.4.2 화재위험등급
1) 철도차량은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다.
2) 철도차량의 운행유형 분류 기준은 [표1]과 같다.
[표 1] 철도차량의 운행유형에 따른 분류
<table><tr><th>운행유형 기호</th><th>승객의 대피 용이성 구분</th><th>철도차량의 운행구간</th></tr><tr><td>[가]</td><td>즉시 대피 가능</td><td>최장 길이가 1km 이하인 터널 및 고가지역 운행</td></tr><tr><td>[나]</td><td>단시간 이동 대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거리 하 또는 정상운행 속도로 이동 가능한 지역 운행</td></tr><tr><td>[다]</td><td>장시간 이동 대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거 이하 또는 정상운행 속 이내 이동 가능한 지역</td></tr><tr><td>[라]</td><td>대피 곤란 또는 불가능</td><td>상위의 분류유형에 속하 역 또는 대피불가능 지역</td></tr></table>주1) 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다.
주2) 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는 고가지역을 의미한다.
주3) 철도차량이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다.
3) 철도차량의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다.
4) 철도차량의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다.
5) 철도차량의 운행유형, 설계유형 등은 발주자</td><td>3.2.4.2 화재위험등급
1) 철도차량은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다.
2) 철도차량의 운행유형 분류 기준은 [표1]과 같다.
[표 1] 철도차량의 운행유형에 따른 분
<table><tr><th>운행유형 기호</th><th>승객의 대피 용이성 구분</th><th>철도차량의 운행구</th></tr><tr><td>[가]</td><td>즉시 대피 가능</td><td>최장 길이가 1km 이하 터널 및 고가지역 운행</td></tr><tr><td>[나]</td><td>단시간 이동 대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거 하 또는 정상운행 속도 이동 가능한 지역 운행</td></tr><tr><td>[다]</td><td>장시간 이동 대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 이하 또는 정상운행 이내 이동 가능한 지역</td></tr><tr><td>[라]</td><td>대피 곤란 또는 불가능</td><td>상위의 분류유형에 속하 역 또는 대피불가능 지</td></tr></table>주1) 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다.
주2) 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는 고가지역을 의미한다.
주3) 철도차량이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다.
3) 철도차량의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다.
4) 철도차량의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다.</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류하여 규정

일본기술기준
- 화재 위험등급과 관련하여 특별한 기술기준이 없음

안전 및 성능시험 기준
- 화재 위험등급과 관련하여 특별한 기술기준이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>-</td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
의 요구사항에 따른다. [표 2] 철도차량의 설계유형에 따른 설계유형 기호 / 적 용 기 준 [A] / [B] 내지 [D]의 설계유형에 속하지 아니하 [B] / ~~고속철도차량, 디젤동차,~~ 동력차·부수차(~~차~~ [C] / 침대가 설치된 철도차량, 이층구조의 철도 [D] / 무인운전의 철도차량 [표 3] 철도차량의 화재위험등급 분류기준 운행범위 / 설계범위 [A] [B] [C] [D] [가] / 위험등급[1] 위험등급[1] 위험등급[2] 위험등급[2] [나] / 위험등급[2] 위험등급[2] 위험등급[3] 위험등급[3] [다] / 위험등급[2] 위험등급[3] 위험등급[4] 위험등급[4] [라] / 위험등급[3] 위험등급[4] 위험등급[4] 위험등급[4]	5) 철도차량의 운행유형, 설계유형 등은 발주자의 요구사항에 따른다. [표 2] 철도차량의 설계유형에 따른 설계유형 기호 / 적 용 기 준 [A] / [B] 내지 [D]의 설계유형에 속하지 아니하 [B] / ~~고속철도차량, 디젤동차,~~ 동력차·부수차(~~차~~ [C] / 침대가 설치된 철도차량, 이층구조의 철도 [D] / 무인운전의 철도차량 [표 3] 철도차량의 화재위험등급 분류기준 운행범위 / 설계범위 [A] [B] [C] [D] [가] / 위험등급[1] 위험등급[1] 위험등급[2] 위험등급[2] [나] / 위험등급[2] 위험등급[2] 위험등급[3] 위험등급[3] [다] / 위험등급[2] 위험등급[3] 위험등급[4] 위험등급[4] [라] / 위험등급[3] 위험등급[4] 위험등급[4] 위험등급[4]					
3.2.4.3 화재 예방 1) 철도차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다. (1) 철·구리·알루미늄·스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료 (2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료(~~試料~~)의 연소에 의한 추가온도상승이 ~~섭씨~~ 50℃ 이하인 재료 (3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료 2) 철도차량의 차체 외장재와 실내설비 중 내장판·의자·통로연결막·바닥재·단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다. ~~다만, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1mm 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재의 경우 세부시험 대상품목 [표5]에서 제외할 수 있다.~~ 화재성능 요구기준 / 시험방법 / 시험규격 / 시험항목 / 합 / 위험등급 [1] / 위 등 [2	3.2.4.3 화재 예방 1) 철도차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다. (1) 철·구리·알루미늄·스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료 (2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료(~~試料~~)의 연소에 의한 추가온도상승이 ~~섭씨~~ 50℃ 이하인 재료 (3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료 2) 철도차량의 차체 외장재와 실내설비 중 내장판·의자·통로연결막·바닥재·단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다. ~~다만, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1mm 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재의 경우 세부시험 대상품목 [표5]에서 제외할 수 있다.~~ 화재성능 요구기준 / 시험방법 / 시험규격 / 시험항목 / 합 / 위험등급 [1] / 위 등 [	제83조 차량의 화재 대책 1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다. 3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다. 4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.	(도시철도차량 안전기준) 제10조(화재예방을 위한 기준) ①차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다. 1. 철·구리·알루미늄·스텐레스 또는 유리 2. 「산업표준화법」 제12조에 따른 한국산업표준인 케이에스 에프 아이에스오(KS F ISO) 1182에 따라 시험한 결과 시료(試料)의 연소에 의한 추가온도상승이 섭씨 50도 이하인 재료 3. 「산업표준화법」 제12조에 따른 한국산업표준인 케이에스 엠 아이에스오(KS M ISO) 4589-2에 따라 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료 ②차량의 차체 중 차체구조 및 외장재와 실내설비 중 내장판, 의자, 통로연결막, 바닥재 및 단열재는 불연재료를 사용하거나 별표 1의2의 차체구조 및 차량실내·외설비의 화재안전 시	국내기술기준 - 화재등급별 차체 및 실내설비에 대한 합격 기준을 규정 일본기술기준 - 철도차량용 재료의 연소성 (불연성,극난연성, 난연성) 규격을 기준으로 규정 안전 및 성능시험기준 - 불연재료 사용을 규정	기준안 유지	[해석기준] 1 차량의 화재대책은 다음과 같이 한다. (1) 차량의 전선 및 기기 등의 화재대책 전선 / 아크를 발생 또는 발열할 우려가 있는 기기에 근접 또는 접속하는 것 / 극난연성 있을 것. 전선 / 상기 이외의 것 / 난연성(극 료 로 덮 것에 있 전기기기 / 아크를 발생 또는 발열할 우려가 있는 기기 / 바닥이나 절연성이 내열기관을 가진 차량 / 기관은 사이에 불 내열기관을 가진 차량 / 배기관의 (배기관의 차체에의 를 들어 (2) 여객차의 화재대책 부위 / 일반 여객차 / 지하철 등 및 신간선 여 지붕 / 지붕 (비고1) / 금속제 또는 금속과 동등의 불연성(비고2) 지붕 / 지붕 윗면 / 난연성 절연재료로 덮여 있 선을 제외한다) 구간을 주행	

고무차륜형식 경전철 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합 위험등급 [1]	위 등 [2
내장판		ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	≥1.2	≥
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤
		ASTM E 662	Ds(10min)	-	
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤
의자	커버	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤
	쿠션	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤
	몸체	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	≤90	≤
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤

모노레일 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합 위험등급 [1]	위 등 [
내장판		ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	≥1.2	≥
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤
		ASTM E 662	Ds(10min)	-	
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤
의자	커버	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤
	쿠션	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤
	몸체	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	≤90	≤
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤

일본 철도에 관한 기술기준(2006)

도시철도차량안전기준 및 성능시험기준

험방법 및 기준에 적합한 재료를 사용하여야 한다.

③실내설비(제2항에 따른 실내설비를 제외한다)의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 「산업표준화법」 제12조에 따른 한국산업표준인 케이에스 엠 아이에스오(KS M ISO) 4589-2에 따라 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 합격한 재료를 사용하여야 한다.

④차체에 배선되는 전선은 제3항의 규정에 의한 재료를 사용하여야 하고, 필요한 경우 전선관 또는 차단막으로 보호되어야 한다.

⑤차량에 배선된 전선과 차량에 설치된 장비는 차량의 제동시 발생하는 불꽃으로부터 보호되어야 한다.

⑥불꽃발생 및 발열위험이 있는 기기는 그 사이가 절연되도록 일정한 간격으로 분리되어 설치되거나 필요한 경우 불연재료를 사용한 차단막이 설치되어야 한다.

⑦하부틀의 하부를 지나는 배관 및 전선은 차체바닥으로부터 기름 또는 인화성 물질이 스며들지 못하도록 설치되어야 한다.

⑧차량의 실내외에 광고물을 게시 또는 부착하는 경우 액자형 광고틀·광고물보호덮개·광고물 지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다. 다만, 광고물의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 제3항의 규정에 의한 재료를 사용할 수 있다.

[별표 1의2]

차체 구조 및 차량실내·외설비의 화재안전 시험방법 및 기준

구 분	산소지수	
시험방법	국제표준화기구 시험기준 ISO	국

Deviation

검토의견

검토결과	상세내용		
		지붕 윗면에 장착된 기기 및 쇠장식류	장착부가 차체에 대해 절연재료에 의해 덮여 있을 것(외한다) 구간을 주행하는 여
		천장 외판(박공부분이외) 내장	불연성 또는 표면이 불연재료로 덮인 것(비고3)으로 면의 도장(비고4)에는 불연 료를 사용할 것.
		외판(박공부분)	난연성 표면의 도정(비고4)에는 불 재료를 사용할 것.
		바닥 위 깔개	난연성
	단연재 및 방음재		
	바닥	바닥	연기 및 불꽃이 통과할 우려
		바닥판	
		바닥 밑면(비고6)	불연성 또는 표면이 금속 덮인 것
	바닥 밑의 기기 상자(비고7)		
	바닥 좌석	표지	난연성
		충전물	
		아래족에 전열기를 설치하고 있는 경우	
	차양	차양	난연성
	호로	호로	

비고1 「지붕」이란 차체의 상부 구조중 비 홈통 또는 비 가리개보다도 윗부분을 말하는데, 비 홈통 또는 비 가리개가 차체 중심선으로부터 차체 최대폭의 3분의 1의 거리보다 안 쪽에 있는 경우는 차체 중심선으로부터 각각 차체 최대폭의 3분의 1의 거리까지의 부분을 말한다. 단, 지붕의 일부가 박공부분의 외판과 일체로 되어 있는 것은 해당부분은 (2)의 표중 「외판(박공부분)」이라고 한다.

비고2 「지붕」 및 「바닥」중의 「동등 이상의 불연성」이란 현재 지붕 및 바닥판에 사용하고 있는 금속과 동등 또는 그

고무차륜형식 경전철 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 / 시험규격	시험항목	합 위험등급 [1]	합 위 등 [2
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2
	조립체	EN 45545-2 Annex B	MARHE (kW)	≤75	≤
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	≥
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤1
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤2
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2
	(B)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	-
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥7	≥
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤1
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤3
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3
바닥재		ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	-	-
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥4.5	≥4
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤3
		BS 6853	독성지수(R	≤5.0	≤4

모노레일 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 / 시험규격	시험항목	합 위험등급 [1]	합 위 등 [
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤
	조립체	EN 45545-2 Annex B	MARHE (kW)	≤75	≤
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	≥
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤
	(B)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥7	≥
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤
바닥재		ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	-	
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥4.5	≥
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤
		BS 6853	독성지수(R	≤5.0	≤

일본 철도에 관한 기술기준(2006)

도시철도차량안전기준 및 성능시험기준

		4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)
시험항목		산소지수 LOI
내장판		≥40
의자	커버	28
	쿠션	28
	몸체	32
통로 연결막		28
바닥재		28
단열재		35
외장재		28
차체 구조 (내화성능)	단부, 지붕	
	바닥	

주) 1. 산소지수(LOI, Limited Oxygen
말한다.
2. 연기밀도(Ds, Density of smoke)
측정한 값을 말한다.
3. 평균연소지속열(Qasb, Average
위면적당 평균 열량을 말한다.
4. 소화점 임계열류량(CFE, Critical
아니하는 지점에서의 단위면적
5. 독성지수란 시료의 연소 시 발생
수를 말한다.
6. 외장재는 페인트나 필름 및 코
재일 경우에는 차체구조 및 차
체외장의 화재성능 시험은 실
행한다.
7. 차체 구조의 내화성능시험 중
급전 구조를 사용하는 경우는
시간 시험은 차체의 최외부 구
총면적 5m^2 이상의 면적을 차
8. 차염성, 차열성, 하중지지력 유

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

Deviation

검토의견

검토결과	상세내용

이상의 불연성능을 의미하고 있으며, 철도차량용 재료의 연소성 규격에서 규정하는 불연성과는 다르다.
비고3「표면이 불연성 재료에 의해 덮여 있는 것」에는 불연성이 아닌 재료를 금속 등 불연성 재료에 의해 끼운 것을 포함한다.
비고4「표면의 도장」이란 다중도장의 경우에는 가장 바깥층의 도장을 말한다.
비고5「바닥 위 깔개 일의 충전물」이란 키스톤 구조의 바닥에 채우는 것을 말하는데, 금속과 금속 사이 또는 금속과 바닥 깔개 사이에 끼워진 하드보드, 내수 베니어 등도 이 규정 의 충전물에 포함된다.
비고6 바닥밀에 설치한 기기로부터 발생하는 열풍이 바닥 밀면에 영향을 주지 않도록 바닥 밀 면 아래에 금속판을 장착한 경우에는 해당 금속판을「바닥 밀면」으로 간주한다.
비고7「바닥 밀의 기기 상자」에는 릴레이 등의 커버는 포항하지 않는다.
비고8 (2)의 표 중, 특수철도란의 종류의 약칭은 다음과 같다.
모: 현수식 철도 및 과좌식 철도
안: 안내궤도식 철도
무: 무궤도전차
강: 강삭철도
부: 부상식 철도

(3) (1)및(2)의 표 중의 불연성, 극난연성 및 난연성이란 다음 표 철도차량용 재료의 연소성 규격에 의한다.

철도차량용 재료의 연소성 규격

구분	알코올 연소중 착화	착염	연기	화력
불연성	없음	없음	최소	-
극난연성	없음	없음	적다	-
	있음	있음	적다	약하다
난연성	있음	있음	보통	불꽃이 시편의 상단 넘지 않는

비고 .탄화, 변형의 치수는 긴 직경으로 나타낸다.
.이상 발염하는 것은 구분을 1단 낮춘다.
.판정에 대해서는 다음 시험법에 의한다.

고무차륜형식 경전철 기술기준						모노레일 기술기준						일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
화재성능 요구기준		시험 방법 시험 규격	시험항목	합 위험 등급 [1]	위 등 [2	화재성능 요구기준		시험 방법 시험 규격	시험항목	합 위험 등급 [1]	위 등 [				검토결과	상세내용
		Annex B.2	)					Annex B.2	)							
단열재	벽·천정부·객실덕트 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤9	단열재	벽·천정부·객실덕트 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤					
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	≥			ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	≥					
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤3			ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤					
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2			BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤					
	외부공조기 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤9		외부공조기 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤					
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	-			ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-						
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤3			ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤					
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3			BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤					
	바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤9		바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤					
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	-			ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-						
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤3			ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤					
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3			BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤					
전선	내부용	외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2	전선	내부용	외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤					
		외경 6mm초과 12mm 미만 IEC	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2			외경 6mm초과 12mm 미만 IEC	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤					

고무차륜형식 경전철 기술기준						모노레일 기술기준						일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
화재성능 요구기준		시험 방법 / 시험 규격	시험항목	합 위험 등급 [1]	위 등 [2	화재성능 요구기준		시험 방법 / 시험 규격	시험항목	합 위험 등급 [1]	위 등 [				검토결과	상세내용
		60332-3-25						60332-3-25								
	외부용	외경 6mm이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1		외부용	외경 6mm이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤					
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	≥25	≥			IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	≥25	≥					
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	≤3.6	≤2			BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	≤3.6	≤					
		외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2			외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤					
		외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2			외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤					
		외경 6mm이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1			외경 6mm이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤					
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	-	≥2			IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	-	≥					
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	-	≤3			BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	-	≤					
차체 외장	차체 외벽, 전두부 마스크	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤9	차체 외장	차체 외벽, 전두부 마스크	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤					
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥10	≥1			ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥10	≥					
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤1			ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤					
			Ds(4.0min)	≤400	≤2				Ds(4.0min)	≤400	≤					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능
요구기준</th><th>시험
방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합</th></tr>
<tr><th>시험
규격</th><th>위험
등급
[1]</th><th>위
등
[2</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>BS 6853
Annex
B.2</td><td>독성지수(R
)</td><td>≤3.2</td><td>≤3</td></tr>
</table>

주1) 카펫 바닥재는 NF F 16 101 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있다. 이 경우 위험등급[3] 및 위험등급[4]는 A1범주, 위험등급[2]는 A2범주, 위험등급[1]은 B범주로 간주한다.

주2) 전선의 경우 BS 6853 - Category Ia 또는 NF F 16 101- Category A1 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있으며, 해당 국제표준규격과 부합하는 KS 규격을 적용할 수 있으며, 동등 이상의 해외규격 인증품도 사용할 수 있다. 내부와 외부를 관통하는 전선은 내부용 기준을 만족해야 한다.

주3) 차체가 불연재일 경우에는 [표4]의 차체외장에 대한 화재성능 시험을 면한다. 차체가 불연재가 아닌 경우 차체외장의 화재성능 시험은 실차에서와 같이 페인트나 필름 및 코팅을 포함하여 제작된 시편으로 수행한다.

주4) 방염막으로 포장한 쿠션의 경우에는 방염막으로 포장된 형태로 제작된 시편에 대하여 ISO 5660-1 시험을 수행할 수 있다.

연번	품 목	세 부 항 목
1	내장판	실내 벽 및 천정판, 실내 덕트, 출 간 통로연결부 방염판
2	의 자	커버, 쿠션, 몸체
3	통 로 연결막	(A형) 객실간 단부문이 없으며 객 염판도 없는 경우
		(B형) 객실간 단부문이 있거나 또 에 방염판이 있는 경우
4	바닥재	바닥부 표면재
5	단열재	벽 및 천정부, 객실 덕트 내부, 9 바닥 하부
6	전 선	철도차량 내외부 전선
7	차체구조	차체의 지붕, 단부, 바닥 구조체
8	차체외장	차체의 외벽과 전두부 마스크

3) 철도차량의 실내·외에 부착하는 액자형 광고틀·광고물 보호덮개·광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다.

4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능
요구기준</th><th>시험
방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합</th></tr>
<tr><th>시험
규격</th><th>위험
등급
[1]</th><th>위
등
[</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>BS 6853
Annex
B.2</td><td>독성지수(R
)</td><td>≤3.2</td><td>≤</td></tr>
</table>

주1) 카펫 바닥재는 NF F 16 101 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있다. 이 경우 위험등급[3] 및 위험등급[4]는 A1범주, 위험등급[2]는 A2범주, 위험등급[1]은 B범주로 간주한다.

주2) 전선의 경우 BS 6853 - Category Ia 또는 NF F 16 101- Category A1 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있으며, 해당 국제표준규격과 부합하는 KS 규격을 적용할 수 있으며, 동등 이상의 해외규격 인증품도 사용할 수 있다. 내부와 외부를 관통하는 전선은 내부용 기준을 만족해야 한다.

주3) 차체가 불연재일 경우에는 [표4]의 차체외장에 대한 화재성능 시험을 면한다. 차체가 불연재가 아닌 경우 차체외장의 화재성능 시험은 실차에서와 같이 페인트나 필름 및 코팅을 포함하여 제작된 시편으로 수행한다.

주4) 방염막으로 포장한 쿠션의 경우에는 방염막으로 포장된 형태로 제작된 시편에 대하여 ISO 5660-1 시험을 수행할 수 있다.

연번	품 목	세 부 항 목
1	내장판	실내 벽 및 천정판, 실내 덕트, 출 간 통로연결부 방염판
2	의 자	커버, 쿠션, 몸체
3	통 로 연결막	(A형) 객실간 단부문이 없으며 ㄱ 염판도 없는 경우
		(B형) 객실간 단부문이 있거나 또 에 방염판이 있는 경우
4	바닥재	바닥부 표면재
5	단열재	벽 및 천정부, 객실 덕트 내부, 바닥 하부
6	전 선	철도차량 내외부 전선
7	차체구조	차체의 지붕, 단부, 바닥 구조체
8	차체외장	차체의 외벽과 전두부 마스크

3) 철도차량의 실내·외에 부착하는 액자형 광고틀·광고물 보호덮개·광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

을 원칙으로 하되, 철도차량의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100 kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다. 또한, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1mm 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재를 사용할 수 있다.

5) 철도차량에 설치되는 실내설비의 단위당 무게가 100그램 이하이며, 단위미터 또는 단위제곱미터 당 200그램 이하인 경우에는 제1)항, 제3)항 및 제4)항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.

6) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(데이터버스 케이블(Data Bus Cable))의 경우 제외할 수 있다.

7) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.

8) 차량에 연료탱크가 설치되는 경우 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다.

(1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.

가. 충돌 에너지 흡수 지대

나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역

다. 짐칸

라. 운전실

(2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다.

[표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소 두께

용적	강철[mm]	알루미늄[mm]
≤ 2000 L	2.0 ~~mm~~	3.0 ~~mm~~
> 2000 L	3.0 ~~mm~~	4.0 ~~mm~~

(3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다.

(4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이

4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 철도차량의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100 kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다. 또한, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1mm 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재를 사용할 수 있다.

5) 철도차량에 설치되는 실내설비의 단위당 무게가 100그램 이하이며, 단위미터 또는 단위제곱미터 당 200그램 이하인 경우에는 제1)항, 제3)항 및 제4)항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.

6) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(데이터버스 케이블(Data Bus Cable))의 경우 제외할 수 있다.

7) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.

8) 차량에 연료탱크가 설치되는 경우 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다.

(1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.

가. 충돌 에너지 흡수 지대

나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역

다. 짐칸

라. 운전실

(2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다.

[표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소 두께

용적	강철[mm]	알루미늄[mm]
≤ 2000 L	2.0 ~~mm~~	3.0 ~~mm~~
> 2000 L	3.0 ~~mm~~	4.0 ~~mm~~

(3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다.

(4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다.
가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감)
나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨
다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨
라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을 참고할 수 있다.
(5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건
가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다.
나 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다.
다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다.
(6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.</td><td>충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다.
가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감)
나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨
다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨
라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을 참고할 수 있다.
(5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건
가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다.
나 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다.
다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다.
(6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8) 차량에 연료탱크가 설치되는 경우 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다.
(1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.
가. 충돌 에너지 흡수 지대
나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역
다. 짐칸
라. 운전실
(2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다.
[표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소 두께
<table><tr><th>용적</th><th>강철[㎜]</th><th>알루미늄[㎜]</th></tr><tr><td>≤ 2000 L</td><td>2.0 ㎜</td><td>3.0 ㎜</td></tr><tr><td>> 2000 L</td><td>3.0 ㎜</td><td>4.0 ㎜</td></tr></table>(3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다.
(4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다.
가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을</td><td>8) 차량에 연료탱크가 설치되는 경우 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다.
(1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.
가. 충돌 에너지 흡수 지대
나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역
다. 짐칸
라. 운전실
(2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다.
[표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소 두께
<table><tr><th>용적</th><th>강철[㎜]</th><th>알루미늄[㎜]</th></tr><tr><td>≤ 2000 L</td><td>2.0 ㎜</td><td>3.0 ㎜</td></tr><tr><td>> 2000 L</td><td>3.0 ㎜</td><td>4.0 ㎜</td></tr></table>(3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다.
(4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다.
가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을</td><td>제68조 동력발생장치
3 내연기관 및 증기기관을 갖는 차량의 기관 등에 대해서는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
(1) 기관은 이상한 과열이 발생하는 일이 없도록 적절한 보호조치가 강구될 것.
(2) 증기기관은 기관에서 배출되는 불똥 및 타고남은 재에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있을 것.
(3) 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있도록 설치될 것.
(4) 연료장치는 연료의 유출 및 인화를 방지할 수 있을 것.
(5) 배기관은 배기가스 및 열에 의한 여객에게 미치는 위험 및 다른 장치의 고장을 방지하는 구조일 것.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-
(도시철도차량의
성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 화재예방을 위한 규격 중심으로 규정
일본기술기준
- 화재예방 및 검지, 전파방지 측면에서 규정</td><td>기준안
유지</td><td>[해석기준]
3 차량의 기관 등은 다음과 같이 한다.
(1) 윤활유의 압력이 저하된 경우에 기관을 정지시키는 장치를 설치할 것.
(2) 냉각수의 수온이 상승한 경우에 기관을 정지시키거나 또는 기관을 무부하로 하는 장치를 설치할 것.
(3) 연료 탱크 및 그 배관은 가능한 한 배관 등으로부터의 기름 유출을 방지하는 구조(윤활유 펌프를 오일 팬 내에 설치한 구조, 유압스위치 및 유압센서를 기관에 직접 설치한 구조나 그 밖의 외부배관을 적게하는 구조 등을 말한다.)로 할 것.
(4) 연료 탱크의 주입구 및 가스 배출구는 차량의 동요에 의해 연료가 새지 않는 구조이고, 또한 배기관의 개구부 및 아크를 발생할 우려가 있는 기기로부터 격리되어 차실의 내부에 개구되어 있지 않을 것.
(6) 접촉, 발산하는 배기가스 등에 의해 내연기관차 등 혹은 적재물품 등이 발화되거나 또는 브레이크 장치, 전기장치 등의 장치의 기능을 저해할 우려가 없는 것일 것.</td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
하는 장비로 끌려감) 나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨 다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨 라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을 참고할 수 있다. (5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건 가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다. 나 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다. 다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다. (6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.	하는 장비로 끌려감) 나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨 다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨 라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을 참고할 수 있다. (5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건 가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다. 나. 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다. 다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다. (6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.					(7) 장기간에 걸쳐 아이들링의 필요가 있고, 또한 경사면이 연속하는 구간에서 사용하는 등 배기관이 과열할 우려가 있는 조건하에서 사용하는 차량은 소음기의 하부에 기름저장기 및 드레인 플러그를 설치할 것. (8) 앞의 (7)의 차량에 있어서는 배기가스의 온도를 검지하는 장치(배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치를 승무원실에 설치한 것을 말한다.)를 설치할 것 (9) 연료로 압축 천연 가스를 사용하는 연료 장치는 다음과 같이한다. [1] 가스 용기는(차체 외부에 장착된 것은 제외) 밀폐 격벽에 의해 좌석 또는 입석 승객을 위한 객실과 분리되어야하며, 차체의 외부에 통풍이 잘되는 위치에 설치되어야 한다. [2] 이동과 손상을 방지하기 위해 가스 용기 및 배관 안전하게 설치되어야한다; 손상 될 우려가 있는 부분은 적절한 덮개로 보호하여야 한다. [3] 배기관, 소음기 등의 열에 의해 크게 영향을 받을 수 있는 가스 용기 및 배관의 경우, 적절한 방열 장치가 제공되어야한다. [4] 배관은 섬유 강화 수지 파이프, 강관 또는 동관으로 하여야 한다. 그러나 내유성 고무 배관은 저압 부분에 사용할 수 있습니다. [5] 양쪽에 고정된 배관(내유성 고무 배관은 제외)은 적절한 섹션 중간에서 구부려야하며, 1m의 거리마다 지지되어야 한다. [6] 고압 가스 배관은 가스 용기의 가스 충전 압력의 1.5 배을 견딜 수 있어야한다. [7] 주 정지(main stop) 밸브는 승무원이 작동하기 쉬운 위치에 있어야한다; 가스 충전 밸브는 가스 충전 포트 근처에 위치하여야 한다. [8] 첫 번째 감압 밸브의 입력 포트

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>압력을 나타내는 압력 게이지가 설치되어야 한다..
[9] 저압 측에는 압력 상승을 효과적으로 방지 할 수 있는 안전장치가 제공되어야한다. 그러나,이 대기압으로 해제(방출)하는 저압 측에 있는 최종 감소 밸브에 적용되지 않는다.
[10] 안전 장치는 차량 안으로 가스가 살포되지 않도록 설치되어야한다.</td></tr>
<tr><td>3.2.4.4 화재전파방지
1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단성능을 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재전파 차단성능을 위한 구조로 활용할 수 있다.
2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 제어되어야 한다. 다만, 즉시대피가 가능한 차량의 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다.
3) 철도차량은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. ~~객차등의~~ 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다.
[표 7] 철도차량의 차체구조 내화성능 기준
<table><tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="3">합격기준</th></tr><tr><th>시험규격</th><th>위험 등급[1]</th><th>위험 등급[2]</th><th>위 등</th></tr><tr><td rowspan="2">차체 구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5 또는 ISO 834-5</td><td>내화성능 유지시간 (분)</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥</td></tr><tr><td>단부, 지붕</td><td>KS F 2257-1 또는 ISO 834-1</td><td>차염성능 유지시간 (분)</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥</td></tr></table>주1) 차체가 불연재일 경우에는 [표7]의 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.
주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5m^2 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.
4) 공기조화~~(空氣調和)~~장치 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다.</td><td>3.2.4.4 화재전파 방지
1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단성능을 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재전파 차단성능을 위한 구조로 활용할 수 있다.
2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 제어되어야 한다. 다만, 즉시대피가 가능한 차량의 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다.
3) 철도차량은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. ~~객차등의~~ 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다.
[표 7] 철도차량의 차체구조 내화성능 기
<table><tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="3">합격기</th></tr><tr><th>시험규격</th><th>위험 등급[1]</th><th>위험 등급[2]</th><th>등</th></tr><tr><td rowspan="2">차체 구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5 또는 ISO 834-5</td><td>내화성능 유지시간 (분)</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥</td></tr><tr><td>단부, 지붕</td><td>KS F 2257-1 또는 ISO 834-1</td><td>차염성능 유지시간 (분)</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥</td></tr></table>주1) 차체가 불연재일 경우에는 [표7]의 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.
주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5m^2 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.
4) 공기조화~~(空氣調和)~~장치 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다.</td><td>제75조 관통구 및 관통로 의 구조
1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 단일 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다.
2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것 이여야 한다.
제73조 객실의 구조
2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것
3 야간 및 터널 주행시에 필요한 조명 설비를 설치하고, 비상시에도 객실내에 필요한 밝기를 확보할 것
4 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것</td><td>(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]
차체 구조 및 차량실내·외설비의 화재안전 시험방법 및 기준
<table><tr><td>구 분</td><td colspan="2">산소지수</td><td>국</td></tr><tr><td>시험방법</td><td colspan="2">국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)</td><td></td></tr><tr><td>시험항목</td><td colspan="2">산소지수 LOI</td><td>피
(</td></tr><tr><td rowspan="2">차체 구조 (내화성능)</td><td>단부, 지붕</td><td></td><td></td></tr><tr><td>바닥</td><td></td><td></td></tr></table>주) 1. 산소지수(LOI, Limited Oxygen 말한다.
2. 연기밀도(Ds, Density of smoke) 측정한 값을 말한다.
3. 평균연소지속열(Qasb, Average 위면적당 평균 열량을 말한다.
4. 소화점 임계열류량(CFE, Critical 아니하는 지점에서의 단위면적
5. 독성지수란 시료의 연소 시 발생 수를 말한다.
6. 외장재는 페인트나 필름 및 코 재일 경우에는 차체구조 및 차 체외장의 화재성능 시험은 실 행한다.
7. 차체 구조의 내화성능시험 중 급전 구조를 사용하는 경우는 시간 시험은 차체의 최외부 구 총면적 5m^2 이상의 면적을 차
8. 차염성, 차열성, 하중지지력 유
(도시철도차량의 성능시험기준)</td><td>국내기술기준
- 화재 전파 방지를 규정
- 차체구조의 내화성능을 규정

일본기술기준
- 특별한 화재 전파방지 규정은 없으나, 각 조항에서 이상시의 피난에 관련된 내용을 포함하고 있음

안전 및 성능시험기준
- 차체구조의 내화성능을 규정</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
2 관통구 및 관통로의 구조는 다음과 같이 한다.
(1) 열차의 최전방이 되는 차량 가장자리 끝 또는 최후방이 되는 차량 후단의 관통구에는 항상 확실하게 폐쇄할 수 있는 다음과 같은 문을 설치할 것.
① 앞뒤로 여는 문의 경우에는 연결측이 되었을 때에 개방한 채 유지할 수 있을 것.
[해설]
관통구 및 관통로는 열차화재 등 비상시에 여객이 다른 차량으로 피난하기 위해 설치되는 것이다. 특히 측부로의 피난이 곤란한 지하철 등에는 관통구 및 관통로가 유일한 피난 경로가 되므로, 안전상 설치할 필요가 있다. 이러한 이유에서 관통구 및 관통로의 구조를 규정한 것
[해설]
② 이상시의 대응으로 자연환기를 「바닥면적의 1/20이상」 한다.
(건축기준법 28조2항 준용)
③ 강제환기는 「1인 1시간당의 환기량을 13m^2」
(객실내의 환경기준)</td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.	5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.		-			
3.2.4.5 화재 감지 및 경보 1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다. 2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 (2) 먼지·습기·진동·실내온도·공기흐름·전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것 (3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것 3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것 (2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것 (3) 무인운전 차량의 경우 화재 등 위험을 제어실에 알려주는 기능을 갖출 것 (3) 철도차량에 설치되는 음향 경보는 승객에게 위험을 알릴 정도의 음향수준과 오작동 방지 수단을 갖출 것 (4) 철도차량에는 청각장애인을 고려한 표시를 갖출 것	**3.2.4.5 화재의 감지 및 경보** 1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다. 2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 (2) 먼지·습기·진동·실내온도·공기흐름·전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것 (3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것 3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것 (2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것 (3) 무인운전 차량의 경우 화재 등 위험을 제어실에 알려주는 기능을 갖출 것 (3) 철도차량에 설치되는 음향 경보는 승객에게 위험을 알릴 정도의 음향수준과 오작동 방지 수단을 갖출 것 (4) 철도차량에는 청각장애인을 고려한 표시를 갖출 것	**제84조 화재 알림 설비** 침대차에는 화재가 발생한 경우에 자동적으로 알리는 설비를 설치해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제11조(화재대피를 위한 구조)** ②차량에는 축전지 전원으로 작동될 수 있는 다음 각호의 장치를 구비하여야 한다. 2. 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 화재 발생 위험 구역을 지정하여 화재감지 및 경보기 설치를 규정 **일본기술기준** - 침대차 등과 같이 여객이 화재발생을 알아차리기 힘든 차량에 대해, 화재 알림설비에 의해 승무원의 피난 유도를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 화재 반송장치 또는 경보장치 설치를 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 화재 알림설비의 설치 및 기능은 다음과 같이 한다. (1) 침대차 및 다리가 없는 의자가 놓여 있는 좌부차량(야행열차로서 이용하는것에 한함.)에는 화재 알림설비를 설치할 것. (2) 화재 알림설비는 화재에 의해 생기는 열 또는 연기를 이용하여 자동적으로 화재의 발생을 감지하는 감지기를 갖추고 있을 것. [해설] 화재 알림설비란 연기나 온도를 감지하여 차량의 차측등을 점등시키거나 승무원실에서 경보 부저를 울림으로써 화재의 발생을 승무원에게 알리는 기능을 가진 장치이다. 성령 및 해석기준에서는 최저한 침대차 및 좌부식 차량에는 화재 알림설비를 설치할 것을 요구하고 있다. 또한 검지 방법에 대해서는 열 또는 연기로 하고 있어서 어느 쪽이든 한 쪽으로 검지하면 조건을 만족하도록 되어 있다. 실제로 차량을 설계하는 경우에는 개별실을 가진 차량이나 야간에 여객이 잠들어 버리는 차량 등과 같이 화재의 발생을 여객이 알아차리기 힘든 차량에는 화재 알림설비를 설치하는 것이 바람직하다. 또한 감지 방식에 대해서는 일반적으로 연기 감지가 열 감지보다 초기에 검지가 가능하다고 생각되지만, 열감지기는 터널 진입시의 압력변화 등에 의한 오동작, 연기 감지기는 먼 지 등에 의한 오동작도 고려되므로, 감지기의 성능과 차량의 용도(연료탑재의 유무 등) 에 따라 검지 방법도 선택하게 된다.
3.2.4.6 화재 발생 시 대피 1) 철도차량은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700mm, 높이 550mm 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 차량에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 철도차량에는 화재가 발생한 경우에 역외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를	**3.2.4.6 화재발생시 대피** 1) 철도차량은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700mm, 높이 550mm 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 차량에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 철도차량에는 화재가 발생한 경우에 역외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를	**제73조 객실의 구조** 4 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것	**(도시철도차량 안전기준)** **제11조(화재대피를 위한 구조)** ①차량의 출입문은 화재발생 등 비상시에 승객이 용이하게 대피할 수 있도록 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. ②차량에는 축전지 전원으로 작동될 수 있는 다음 각호의 장치를 구비하여야 한다.	**국내기술기준** - 화재 발생시 대피 방법(출입문, 비상구, 비상창 등)에 따른 기술기준, 대피용품 등을 규정	**기준안 유지**	[해설] (4) 해석기준 [기본항목] 4에서는 객실내의 통로에 대해 기술하고 있다. ① 승강구로부터 좌석에 이르는 통로의 설치에 대해 규정하고 있는데, 이 경우 통로 가 반드시 좌석 전단에 접하고 있어야 하는 것은 아니다. 예를 들어 최전방이 되는 차량(전단에 관통구를 설치하는

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 다만 대피로가 전 구간에 설치된 경우는 그러하지 아니하다. 4) 철도차량의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 5) 철도차량에는 축전지(~~蓄電池~~) 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 6) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 12에 따른다.	통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 다만 대피로가 전 구간에 설치된 경우는 그러하지 아니하다. 4) 철도차량의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 5) 철도차량에는 축전지(~~蓄電池~~) 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 6) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 12에 따른다.		1. 승객과 운전자간의 비상연락장치(완전무인운전 도시철도차량의 경우에는 승객과 관제실간의 비상연락장치를 말한다) 2. 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 3. 비상등 ③운전실에는 다음 각호의 장비를 각각 1개 이상 비치하여야 한다. 다만, 운전실에 장비를 비치하기 어려운 경우에는 운전실과 연결된 차량 내부에 이를 비치할 수 있다. 1. 산소호흡기 2. 들것 3. 확성기 4. 손전등 5. 방독면 **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 화재발생시 대피에 대한 별도의 규정은 없으나 여러 조문에서 비상시 대응책으로 규정하고 있음. 대피용품에 대해서는 소화기를 제외한 별동의 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준과 부합		경우를 제외한다)의 최전방의 앞을 향하는 좌석으로, 해당 좌석의 등받이에 통로가 접하고 있는 경우를 말한다. ② 통로는안전하고도 쉽게 통행할 수 있도록 돌기물이나 단차는 최대한 없애는 것이 바람직하다. ③ 통로의 유효폭 및 유효높이를 일반 차량의 경우 각각 550mm이상, 1800mm이상으로 한 것은 어른 1인이 편안히 통행할 수 있을 것 및 어른 2인이 마주 지나가는 것을 고려했기 때문이다. 이 치수는 관통로에서도 마찬가지이다.
			제74조 여객용 승강구의 구조 (4) 비상시에 수동으로 열 수 있는 것일 것. 단, 서드레일식 전차선의 구간 등을 주 행하는 차량은 예외이다.			[해석기준] (4) 여객용 승강구의 문이 열려 있을 때에 자동적으로 켜지는 등을 설치하기로 하고, 이 등은 다음에 따른다. ① 차량 양측면의 위쪽에 설치할 것. ② 적색일 것. ③ 다른 등과 쉽게 식별이 가능할 것 (5) 수동으로 문을 열 수 있도록 하는 장치를 차량의 안팎에 설치할 것. 이 경우 안쪽에 설비하는 장치는 여객이 쉽게 조작할 수 있을 것.
			제75조 관통구 및 관통로의 구조 1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 단일 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것 이어야 한다.			[해설] 관통구 및 관통로는 일반적으로는 관통로라고 불리고 있는 것인데, 성령에서는 차체의 개구부를 관통구, 호로 및 선판 등 통로의 기능을 관통로라고 하고 있다. 관통구 및 관통로는 열차화재 등 비상시에 여객이 다른 차량으로 피난하기 위해 설치되는 것이다. 특히 측부로의 피난이 곤란한 지하철 등에는 관통구 및 관통로가 유일한 피난 경로가 되므로, 안전상 설치할 필요가 있다. 이러한 이유에서 관통구 및 관통로의 구조를 규정한 것이 이 항목이다.
			제76조 비상구의 구조			[해석기준]

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐 상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.</td><td></td><td></td><td></td><td>1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다.
2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다.
(1) 유효폭은 400mm이상, 유효높이는 1200mm이상으로 한다.
(2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것.
3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것.
(4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것.
(5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소 재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것.
(6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.</td></tr>
<tr><td>3.2.4.7 화재 진압 설비
1) 철도차량에는 [표8]의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다.
[표 8] 철도차량 소화기 비치 기준
<table><tr><th>구 분</th><th>차 종</th><th>규 격</th><th>수 량</th><th>설치장소</th></tr><tr><td rowspan="2">고무
차륜
경전철</td><td>운전실</td><td rowspan="2">일반화재 능력단위
4이상,
유류화재능력단위
5이상,전기화재
적용가능</td><td>1</td><td>운전실</td></tr><tr><td>객실</td><td>2</td><td>객실 양단부</td></tr></table>주1) 특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다. 객실부는 객실과 서비스룸(Service Room)을 포함한다.
주2) 별도의 운전실이 없는 경량전철의 경우에는 객실기준의 수량만 적용할 수 있</td><td>3.2.4.7 화재 진압설비
1) 철도차량에는 [표8]의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다.
[표 8] 철도차량 소화기 비치 기
<table><tr><th>구 분</th><th>차 종</th><th>규 격</th><th>수 량</th></tr><tr><td rowspan="2">모노레일</td><td>운전실</td><td rowspan="2">일반화재 능력단위 4이상,
유류화재능력단위
5이상,전기화재 적용가능</td><td>1</td></tr><tr><td>객실</td><td>2</td></tr></table>주1) 특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다. 객실부는 객실과 서비스룸(Service Room)을 포함한다.
주2) 별도의 운전실이 없는 경량전철의 경우에는 객실기준의 수량만 적용할 수 있</td><td>제83조 차량의 화재 대책
4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제12조(소화기) ①차량의 운전실에는 1개 이상, 객실에는 2개 이상의 소화기를 각각 비치하여야 한다.
②제1항에 따른 소화기는 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다.
1. 일반화재에 대하여 능력단위 4 이상, 유류화재에 대하여 능력단위 5 이상이어야 하고, 전기화재에 대하여 적응성이 있을 것. 이 경우 능력단위와 적응성은 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조제5항에 따라 소방방재청장이 고시</td><td>국내기술기준
- 초기 화재진압 설비로 소화기 설치를 규정

일본기술기준
- 초기 화재진압 설비로 소화기 설치를 규정

안전 및
성능시험기준
- 국내기술기준과 부합</td><td>기준안
유지</td><td>[해석기준]
1. 차량의 화재대책
기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 화물차(승무원이 승무하는 것에 한한다.)에는 차량의 용도에 적합한 소화기를 갖출 것. 또한 소화기의 소재 위치를 승객이 보기 쉽게 표시한다. 소화기 본체가 승객이 보기 쉬운 곳에 비치되어있는 경우에는 그러하지 아니하다.
2 지하철 등 여객차, 신칸센 여객차, 현수식 철도 여객차, 과좌식 철도 여객차, 안내 레일 식 철도 여객차 (지하식 구조의 철도 및 장대터널을 갖는 철도에 사용되는 차량에 한한다) 및 부상식 철도 여객차</td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다. 2) 소화기는 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다. (1) 일반화재·유류~~(油類)~~화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것 (2) 소화기의 사용적정압력은 섭씨 20°에서 784.8kPa (또는 8kgf/cm^2)이상 981.0kPa (또는 10kgf/cm^2)이하일 것 (3) 방사거리는 3m 이상일 것 3) 소화기는 승무원 또는 승객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. 4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다.	다. 2) 소화기는 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다. (1) 일반화재·유류~~(油類)~~화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것 (2) 소화기의 사용적정압력은 섭씨 20°에서 784.8kPa (또는 8kgf/cm^2)이상 981.0kPa (또는 10kgf/cm^2)이하일 것 (3) 방사거리는 3m 이상일 것 3) 소화기는 승무원 또는 승객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. 4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다.		한 기준에 따라 측정한다. 2. 소화기의 사용적정압력은 섭씨 20도에서 제곱센티미터당 8킬로그램 이상 10킬로그램 이하일 것 3. 방사거리는 3미터 이상일 것 4. 제1호부터 제3호까지에서 규정한 기준 외에 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조제5항에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합할 것 ③소화기는 승객이 용이하게 발견하여 사용할 수 있는 위치에 이를 비치하여야 한다. ④소화기 인근에는 정전시에도 소화기의 위치가 쉽게 식별될 수 있도록 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제9조제1항에 따라 소방방재청장이 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광식표지(이하 "축광식표지"라 한다)를 부착하여야 한다. ⑤소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			연결하는 차량 객실 사이에는, 평상시 폐쇄된 구조의 기능을 갖는 관통문등을 설치하여야한다. 그러나 연결부가 승무원실이되는 경우의 관통구 문은 쉽게 닫을 수있는 구조면 좋다. [해설] 화재대책의 의도로서는 「차량이 출화원이 되지 않기 위한 출화 방지대책」, 「만일 출화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다. 「차량의 용도에 적합한 소화기를 갖춘다」와 같은 구체적인 내용은 다음과 같다. ① 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 승차하는 차실을 가진 화물차에는 소화기를 갖출 것을 말한다. 단, 이산화탄소 또는 할로겐화합물(브로모트리플루오르메탄을 제외한다.)을 방출하는 소화기는 여객차의 객실 또는 통로에 비치하지 말 것. ② 소화기는 구조 및 성능이 소방법 제21조의2제2항에 규정하는 기술상의 규격에 적합할 것. ③ 소화기는 사용시에 쉽게 분리할 수 있도록 갖추어 둘 것.
3.2.4.8 화재 안전 설비의 작동 상태 표시 1) 기관사가 탑승하는 차량에는 화재감지·경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 기관사가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.	**3.2.4.8 화재안전설비의 작동상태 표시** 1) 기관사가 탑승하는 차량에는 화재감지·경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 기관사가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.	**제84조 화재 알림 설비** 침대차에는 화재가 발생한 경우에 자동적으로 알리는 설비를 설치해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 화재안전설비의 작동상태 표시를 규정 **일본기술기준** - 침대차를 제외하고 객실내 화재감지장치 설치에 대한 규정이 되어 있지 않아 화재설비의 작동상태 표시에 대한 규정이 없음	**기준안 유지**	[해석기준] 화재 알림설비의 설치 및 기능은 다음과 같이 한다. (1) 침대차 및 다리가 없는 의자가 놓여 있는 좌부차량(야행열차로서 이용하는것에 한함.)에는 화재 알림설비를 설치할 것. (2) 화재 알림설비는 화재에 의해 생기는 열 또는 연기를 이용하여 자동적으로 화재의 발생을 감지하는 감지기를 갖추고 있을 것. [해설] 화재 알림설비란 연기나 온도를 감지하여 차량의 차측등을 점등시키거나 승무원실에서 경보 부저를 울림으로써 화재의 발생을 승무원에게 알리는

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
				안전 및 성능시험기준 - 화재안전설비의 작동상태 표시를 규정하지 않음		기능을 가진 장치이다. 성령 및 해석기준에서는 최저한 침대차 및 좌부식 차량에는 화재 알림설비를 설치할 것을 요구하고 있다. 또한 검지 방법에 대해서는 열 또는 연기로 하고 있어서 어느 쪽이든 한 쪽으로 검지하면 조건을 만족하도록 되어 있다. 실제로 차량을 설계하는 경우에는 개별실을 가진 차량이나 야간에 여객이 잠들어 버리는 차량 등과 같이 화재의 발생을 여객이 알아차리기 힘든 차량에는 화재 알림설비를 설치하는 것이 바람직하다. 또한 감지 방식에 대해서는 일반적으로 연기 감지가 열 감지보다 초기에 검지가 가능하다고 생각되지만, 열감지기는 터널 진입시의 압력변화 등에 의한 오동작, 연기 감지기는 먼 지 등에 의한 오동작도 고려되므로, 감지기의 성능과 차량의 용도(연료탑재의 유무 등) 에 따라 검지 방법도 선택하게 된다.
3.2.5 전기안전 **3.2.5.1 전기 안전 설계** 1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 ~~승객~~인체와 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 보호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 ~~「자동차안전기준에관한규칙」 제18조의3제5항의 [별표 5] 기준 등을 참고하여~~ KS S ISO 7010 등을 참고하여 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며, 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 필요시 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다.	3.2.5 전기안전 **3.2.5.1 전기안전설계** 1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 ~~승객~~인체와 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 보호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 ~~「자동차안전기준에관한규칙」 제18조의3제5항의 [별표 5] 기준 등을 참고하여~~ KS S ISO 7010 등을 참고하여 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며, 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 필요시 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다.	**제68조 동력 발생 장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것 (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없을 것 **제83조 차량의 화재 대책** 1 차량의 전선은 혼촉, 기	**(도시철도차량 안전기준)** **제13조(전기안전)** ①전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 이를 설계 및 설치하여야 한다. ②교류 600볼트 이상을 사용하는 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 "고전압" 및 "위험" 표시를 하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준 및 일본기술기준** - 화재사고, 감전사고를 방지하기 위해 필요한 사항을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. ③ 전선은 다음과 같이 한다. (가) 접동, 진동 등에 의해 장해를 입을 우려가 있는 부분은 이것을 방호할 것. (나) 방호관 및 기기의 인입구 또는 인출구는 빗물이 침입할 우려 등이 없을 것. (다) 전압이 다른 전선은 동일한 방호관에 삽입하지 말 것. 단, 해당 방호관 중의 전선으로서 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용하는 경우는 예외이다. ④ 유도작용에 의한 장해를 다른 전기회로(철도사업용으로 이용되는 시설 및 차량에 설치된 것에 한한다.)에 미치게 할 우려가 없을 것. [해석기준] 1.차량의 전선 및 기기 등의 화재

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		기의 발열 등에 의한 화재 발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다				대책 (표 참조) [해설] 「발열할 우려가 있는 기기」에는 주회로 내의 저항기에 있어서는 주저항기, 감류 저항기, 유도 분로 저항기 등과 같이 비교적 발열량이 큰 것이 해당 「바닥이나 벽 등으로부터 격리」 「방열판을 설치한다」 및 전선의 방호 등은 바닥밀 기기로부터의 화재를 방지할 것을 요구한 것 화재 대책으로서는 저항기 등의 기기가 이상하게 발열하는 것을 방지할 것, 발열할 가능성이 있는 기기로부터 전선이나 바닥 등의 격리 거리를 취할 것 혹은 방열판을 설치하는 등의 조치를 하는 것 「아크를 발생 또는 발열할 우려가 있는 기기에 근접하거나 접속하는 전선」이란 해당 기기가 발생하는 아크 및 열에 의해 영향을 받는 전선에 한한다. 또한 「극난연성 재료로 덮여 있는 것」에는 절연 개관에 의해 방호되고 있는 것을 포함
3.2.5.2 절연 거리 확보 1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다.	**3.2.5.2 절연거리 확보** 1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제14조(절연확보)** 차량에 설치된 전기회로 및 전선은 그 설치된 위치의 환경과 사용전압을 고려하여 충전부분과 접지된 부분간에 절연에 적합한 거리를 확보하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 절연거리확보에 대해 규정 **일본기술기준** - 절연거리 확보에 대한 별도의 규정이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
3.2.5.3 전기 차단 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대	**.2.5.3 전기 차단** 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에	**제68조 동력 발생 장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (7) 이상 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것 (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어	**(도시철도차량 안전기준)** **제15조(전기차단)** ①차량에는 운전 및 유지보수시에 전원을 차단 또는 분리시킬 수 있는 장치를 구비하여야 하고, 당해 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하며, 잠금기능을 갖추어야	**국내기술기준** - 차량 운전 및 유지보수시 전원차단 장치 설치에 대해 규정 **일본기술기준** - 차량의 전	**기준안 유지**	[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다.	대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다.	서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것	한다. ②전기회로 및 전자회로는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 보호동작회로기능 등을 갖추어야 한다. ③회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	기회로 보호를 위한 전기차단장치 설치에 대해 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		만질 우려가 없을 것. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 설치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) 단, 퓨즈를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량을 제외한다. ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기. 단, 개폐기를 설치한 전력 변환장치로부터 전원을 공급받는 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로를 제외한다.
3.2.5.4 전류 귀환 및 접지 1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로~~써~~써 전원 전류는 귀환될 수	**3.2.5.4 전류 귀환 및 접지** 1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로~~써~~써 전원 전류는 귀	**제68조 동력 발생 장치** (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수	**(도시철도차량 안전기준)** **제16조(접지)** ① 철제차륜을 사용하는 도시철도차량의 경우 정상전류 및 예측할 수 있는 고장전류에 대응할 수 있도록 구동	**국내기술기준** - 차량 내 차체 접지, 승강장 접지 등을 세부적으로 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 전기회로에 설치하는 전기설비에 대해 전기회로에 이상이 발생하여 차량의 회로를 개방할 수 없

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. ~~4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다.단, 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용하지 아니할 수 있다.~~ 4) 승강장 등에서 접지가 이루어 질 수 있도록 접지기구를 설치하여야 한다. 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지~~(接地)~~되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다.	환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. ~~4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다.단, 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용하지 아니할 수 있다.~~ 4) 승강장 등에서 접지가 이루어 질 수 있도록 접지기구를 설치하여야 한다. 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지~~(接地)~~되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다.	있을 것	주행장치에는 모든 차축에, 부수 주행장치에는 각각의 주행장치마다 1축 이상에 접지기구를 설치하여야 하며, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량의 경우 승강장 등에서 접지가 이루어 질 수 있도록 접지기구를 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 특고압 회로에 보호접지 스위치외 피뢰기 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		을 때, 긴급하게 변전소의 급전을 정지시키기 위해 가선을 지락시키는 보호 접지스위치를 설치할 것을 규정 판토그래프를 설치한 차량은 피뢰기를 설치할 것
3.2.5.5 전자기유도 장애의 억제 1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치·지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 3) 전압 및 전류의 순시변화율~~(瞬時變化率)~~이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격~~(離隔)~~ 또는 차폐~~(遮蔽)~~시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다. 4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.	**3.2.5.5 전자기유도 장애의 억제** 1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치·지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다. 3) 전압 및 전류의 순시변화율~~(瞬時變化率)~~이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격~~(離隔)~~ 또는 차폐~~(遮蔽)~~시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다. 4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.	**제68조 동력 발생 장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것	**(도시철도차량 안전기준)** **제17조(유도장애의 억제)** ①차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기잡음은 차량, 지상설비 및 기타 노선에 인접한 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 이 경우 전자기잡음을 완전히 제거하는 것이 어려운 때에는 인근의 장비에 오동작을 일으킬 수 있는 전자기잡음의 크기를 측정하여 전자기잡음을 오동작을 일으키지 아니하는 범위안으로 한정시켜야 한다. ②차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기잡음에 대하여 내성을 지녀야 한	**국내기술기준** - 차량 내 전자기유도장애 억제를 위한 세부 사항을 규정 **일본기술기준** - 차량 내 전자기유도장애 뿐만 아니라 차량에서 발생한 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 줄 수 있는 지상설비에 대해서도	**기준안 유지 (추후검토-차량내에서 발생한 노이즈에 의해 지상설비에 영향을 미치지 않을 것)**	[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ④ 유도작용에 의한 장해를 다른 전기회로(철도사업용으로 이용되는 시설 및 차량에 설치된 것에 한한다.)에 미치게 할 우려가 없을 것. [해설] ⑥ 차량의 전기설비의 동작에 따른 유도작용에 의해 차량의 다른 전기설비, 신호설비, 통신설비 및 건널목 설비에 장해를 미치지 않는 구조로 할 것을 규정하고 있다. 차량측에 있어서의 방호의 예로서는 유도작용에 의한 장해를 줄 우

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>다.
③전압 및 전류의 순시변화율이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격 또는 차폐시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자유도간섭을 최대한 억제하여야 한다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>규정

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td><td>검토결과</td><td>상세내용</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>려가 있는 기기, 전선에 공간 노이즈를 차폐하는 방호 커버를 설치한 구조 등을 들 수 있다. 한편 JR 의 재래선에 있어서 유도작용에 의한 장해의 수준을 확인하고 있는 주요 장치에 관한 사례는 다음과 같다.

(차량이 발생하는 공간 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td rowspan="3">ATS 설비</td><td>속도 조사용 지상자</td><td>105kHz</td></tr>
<tr><td>속도 제한 경보용 지상자</td><td>105, 73, 67Hz</td></tr>
<tr><td>P형용 지상자</td><td>1708±32Hz, 3000±32Hz</td></tr>
<tr><td>건널목 설비</td><td>구형(3형) 건널목 제어자</td><td>무변조 14, 20, 30, 40kHz</td></tr>
</table>
(차량의 귀선전류에 포함되는 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td rowspan="6">신호 설비</td><td>분주·분배주 궤도회로</td><td>25/30Hz</td></tr>
<tr><td>상용 궤도회로</td><td>50/60Hz</td></tr>
<tr><td>MG 궤도회로</td><td>83.3/100Hz</td></tr>
<tr><td>AF2 주파 궤도회로</td><td>전원비등기 570~920Hz</td></tr>
<tr><td>ATC</td><td>AM: 2850, 3150, 3450, 3750Hz</td></tr>
<tr><td>ATC-W</td><td>AM: 6750, 7100, 7300, 7600, 8000Hz</td></tr>
<tr><td>건널목 설비</td><td>H형 건널목 제어자</td><td>무변조 8.5~10.5kHz</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>3.2.5.6 오조작 방지</td><td>3.2.5.6 오조작 방지</td><td></td><td>(도시철도차량 안전기준)</td><td>국내기술기준</td><td>기준안</td><td>[해석기준]</td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.	오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.	**제68조 동력 발생 장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없는 것일 것	**제18조(전기장치의 오조작방지)** 오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치하여야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 구비하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**및** **일본기술기준** - 오조작 방지을 위한 구조를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**유지**	2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. [해설] ① 절연 파괴 등에 의해 승객 및 승무원이 감전되는 것을 방지하는 구조로 할 것 및 절연 파괴 등에 의해 설비로부터 화재가 발생하는 것을 방지하는 구조로 할 것을 규정하고 있다. 전기기기의 가압부 및 전선 접속부 등이 직접 접촉할 수 없도록 함에 수납 또는 방호판으로 방호하는 것은 당연하며, 기기와 수납함 또는 방호판과의 격리 거리를 전압에 따라 충분히 유지함과 동시에, 기기의 장착부는 필요에 따라 애자 장착 또는 절연재를 이용한 장착 등 배려한 구조로 할 필요가 있다. ② 취급자 이외의 자가 차량의 전기설비에 접촉함으로써 감전 당하는 것을 방지하는 구조로 할 것을 규정하고 있다. 여기에서 취급자 이외의 자란 승무원·검수 담당자 이외의 승객, 역무원 등을 말하며, 객실에 설치하는 전기설비에 대해서는 쉽게 접촉하는 일이 없도록 함 또는 벽에 수납함과 동시에, 문은 잠그는 등의 구조로 할 필요가 있다.
3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치 1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다.	**3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치** 1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다.	**제68조 동력 발생 장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없는 것일 것 (2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것	**(도시철도차량 안전기준)** **제19조(배선 및 전기기기의 배치)** ①차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치하여야 한다. ②차량간에 연결되는 각종 전선은 발생 가능한 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있고 유지보수가 용이한 구조로 설치하여야 한다. ③전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의	**국내기술기준** - 차량 내 배선 및 전기기기의 배치에 대해 규정 **일본기술기준** - 차량 내 전선에 대해서 규정 **안전 및 성능시험기준**	**기준안 유지**	[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. ③ 전선은 다음과 같이 한다. (가) 접동, 진동 등에 의해 장해를 입을 우려가 있는 부분은 이것을 방호할 것.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.		한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. ④차량의 배선·단자 및 전기장치에는 판별이 쉽고 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. ⑤차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용하여야 한다. ⑥전기회로는 차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	- 국내기술기준에 부합		(나) 방호관 및 기기의 인입구 또는 인출구는 빗물이 침입할 우려 등이 없을 것. (다) 전압이 다른 전선은 동일한 방호관에 삽입하지 말 것. 단, 해당 방호관 중의 전선으로서 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용하는 경우는 예외이다. [해설] ⑤ 전선에 대해 (가) 다른 움직임이나 진동을 하는 기기간 및 대차와 차체간을 접속하는 등의 전선에 있어서는 접동, 진동에 의해 피복이 손상될 우려가 있으므로 전선을 매달아 다른 기기와의 접동을 피하거나 전선의 구출선을 클리트로 눌러 진동을 방지하는 등의 방호조치를 취해야 한다. 고정의 차체 배선이 되는 전선에 있어서도 예측치 못한 외력에 의해 손상을 입을 가능성이 있으므로 배선 덕트 또는 방호관에 수납하는 등의 배려가 필요하다. 또한 차체외부의 기기에 접속하는 전선에 방호관을 이용하는 경우, 해당 기기의 인입구 또는 인출구는 수밀구조로 하여 빗물 등의 침입에 의한 기기 내에서의 단락, 전선 열화에 의한 단락, 혼촉에 의한 오동작등에 배려할 것을 규정하고 있다. (나) 전압이 다른 전선은 혼촉한 경우의 절연파괴에 의한 화재사고의 발생을 방지하기 위해 동일한 방호관에 삽입하지 않을 것을 규정하고 있다. 단, 부득이한 경우에는 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용함으로써 동일한 방호관에 삽입해도 되도록 하였다.
3.2.6 위험도분석 **3.2.6.1 적용 범위** 1) 신청자는 해당 경전철(고무차륜 경전철) 차량의 설계·제작·유지보수 및 운영환경 전	**3.2.6 위험도분석** **3.2.6.1 적용범위** 1) 신청자는 해당 경전철(모노레일 경전철) 차량의 설계·제작·유지보수 및 운영환경 전	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)**	**일본기술기준** - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음	-	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. 2) 철도차량의 위험도분석은 신규로 제작·조립·수입되는 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·부수차(제어차 포함)에 대하여 실시한다. 다만, 위험도분석을 시행한 철도차량과 동일한 운영조건에서 동일한 구조, 시스템 및 등가 재질을 갖는 철도차량에 대해서는 위험도분석을 실시하지 아니할 수 있다.	반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. 2) 철도차량의 위험도분석은 신규로 제작·조립·수입되는 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·부수차(제어차 포함)에 대하여 실시한다. 다만, 위험도분석을 시행한 철도차량과 동일한 운영조건에서 동일한 구조, 시스템 및 등가 재질을 갖는 철도차량에 대해서는 위험도분석을 실시하지 아니할 수 있다.		-	**안전 및 성능시험기준** - 위험도 분석에 관한 언급이 없음		
3.2.6.2 위험도 분석 절차 1) 철도운영자는 도입하려는 철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA)을 실시하여 본 기술기준에 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. (중략)	**3.2.6.2 위험도 분석 절차** 1) 철도운영자는 도입하려는 철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA)을 실시하여 본 기술기준에 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. (중략)	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 위험도 분석 절차에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 위험도 분석절차에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.6.3 위험도 분석 방법 1) 철도차량의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. (중략)	**3.2.6.3 위험도 분석 방법** 1) 철도차량의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. (중략)	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 위험도 분석 방법에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 위험도 분석방법에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.6.4 위험도분석 결과 기록 1) 철도운영자는 예비위험도분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (중략)	**3.2.6.4 위험도분석 결과 기록** 1) 철도운영자는 예비위험도분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (중략)	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 위험도 분석 결과 기록에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 위험도 분석결과 기록에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7 철도 소프트웨어 **3.2.7.1 소프트웨어 안전**	**3.2.7 철도 소프트웨어** **3.2.7.1 소프트웨어 안전**	-	**(도시철도차량 안전기준)** -	**일본기술기준** - 소프트웨어 안전에 관한	-	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. (중략)	1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. (중략)		(도시철도차량의 성능시험기준) -	기술기준이 없음 안전 및 성능시험기준 - 소프트웨어 안전에 관한 언급이 없음		
3.2.7.2 계획수립 1) 3.2.6(위험도분석)에 따른 철도차량에 대한 예비위험도 분석을 통해 위험도 관리수준을 결정하고, 정해진 관리수준에 따라 신청자는 철도차량 소프트웨어 안전관리를 실시해야 한다. (중략)	3.2.7.2 계획수립 1) 3.2.6(위험도분석)에 따른 철도차량에 대한 예비위험도 분석을 통해 위험도 관리수준을 결정하고, 정해진 관리수준에 따라 신청자는 철도차량 소프트웨어 안전관리를 실시해야 한다. (중략)	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	일본기술기준 - 소프트웨어 안전관리를 위한 계획수립에 관한 기술기준이 없음 안전 및 성능시험기준 - 소프트웨어 계획수립에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7.3 요구 사항 정의 1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	3.2.7.3 요구 사항 정의 1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	-	((도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	일본기술기준 - 소프트웨어 안전관리를 위한 요구사항에 관한 기술기준이 없음 안전 및 성능시험기준 - 소프트웨어 계획수립에 관한 언급이 없음	-	`-
3.2.7.4 소프트 웨어 설계 1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	3.2.7.4 소프트 웨어 설계 1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	일본기술기준 - 소프트웨어 설계에 관한 기술기준이 없음 안전 및 성능시험기준 - 소프트웨어 설계에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7.5 소프트웨어 구현 1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다.	3.2.7.5 소프트웨어 구현 1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다.	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의	일본기술기준 - 소프트웨어 구현에 관한 기술기준이	-	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(중략)	(중략)		성능시험기준) -	없음 **안전 및 성능시험기준** - 소프트웨어 구현에 관한 언급이 없음		
3.2.7.6 소프트웨어 시험 1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	**3.2.7.6 소프트웨어 시험** 1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 소프트웨어 시험에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 소프트웨어 시험에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7.7 소프트웨어 설치 1) 신청자는 완성차시험 및 시운전시험을 통하여 소프트웨어가 시스템에 정확히 설치되었고 요구되는 기능을 정확히 수행하는지를 확인하고 관리하여야 한다. (중략)	**3.2.7.7 소프트웨어 설치** 1) 신청자는 완성차시험 및 시운전시험을 통하여 소프트웨어가 시스템에 정확히 설치되었고 요구되는 기능을 정확히 수행하는지를 확인하고 관리하여야 한다. (중략)	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 소프트웨어 설치에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 소프트웨어 설치에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7.8 소프트웨어 유지보수 1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다. (중략)	**3.2.7.8 소프트웨어 유지보수** 1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다. (중략)	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 소프트웨어 유지보수에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 소프트웨어 유지보수에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7.9 철도 소프트웨어 기술기준 시행 1) 철도소프트웨어 기술기준은 소프트웨어의 안전기능에 적용한다. 2) 종전의 성능시험·제작검사를 받은 차량에 사용된 안전기능 소프트웨어와 소스코드가 동일한 경우 해당 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 3) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어	**3.2.7.9 철도 소프트웨어 기술기준 시행** 1) 철도소프트웨어 기술기준은 소프트웨어의 안전기능에 적용한다. 2) 종전의 성능시험·제작검사를 받은 차량에 사용된 안전기능 소프트웨어와 소스코드가 동일한 경우 해당 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 3) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음	-	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
관련 기술기준의 시행을 2017년 5월 31일까지 유예한다.	관련 기술기준의 시행을 2017년 5월 31일까지 유예한다.					
3.3 성능 3.3.1 운행조건 3.3.1.1 기후조건 1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 해당 경전철(고무차륜 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며,IEC 62498-1 등을 참고할 수 있다.	3.3 성능 3.3.1 운행조건 3.3.1.1 기후조건 1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 해당 경전철(모노레일 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며,IEC 62498-1 등을 참고할 수 있다.	제66조 안전성 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	국내기술기준 - 일반적인 기후조건을 규정 일본기술기준 - 측풍에 의한 전복사고를 규정 안전 및 성능시험기준 - 기후조건에 관한 언급이 없음	기준안 유지	[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) [해설] ③ 강풍시의 운전규제로서 순간 최대풍속 30m/s로 규정되어 있다(각 사업자 및 선구에 따라 다르다). 차량의 설계시에도 이 풍속으로 전복되지 않도록 고려할 것.
3.3.1.2 하중 조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 해당 경전철(고무차륜 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 승객 1인당 하중기준 (2) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도기준) (3) 관성질량 보상계수 : 동력차 / 부수차 2) 승객의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우, 신청자는 EN 15663, UIC 566 등을 참고할 수 있다.	3.3.1.2 하중조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 해당 경전철(모노레일 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 승객 1인당 하중기준 (2) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도기준) (3) 관성질량 보상계수 : 동력차 / 부수차 2) 승객의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우, 신청자는 EN 15663, UIC 566 등을 참고할 수 있다.	제64조 차량 한계 차량은 차량한계를 초과해서는 안된다. 단, 구조상의 이유에 의해 차량한계를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배장기, 크레인이나 그 밖에 이와 유사한 것은 차량의 안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를 초과할 수 있다.	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	국내기술기준 - 하중조건에 대한 차량 적합성 입증을 규정 일본기술기준 - 최대 하중 계산을 위한 최대 승차인원 산정 방법, 1인당 중량 등을 규정 안전 및 성능시험기준 - 하중조건에 관한 언급이 없음	기준안 유지	[해석기준] 2 1중의 「차량은 차량한계를 초과하지 않는다」란 다음 상태에서 차량이 차량한계를 초과하지 않는 것을 말한다. (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 [해설] 「최대한의 하중」이란 신간선 철도를 제외한 보통철도 등의 여객차에 있어서는 승차할 수 있는 최대 인원(승무원의 수, 좌석정원 및 최대 입석 승차인원(좌석 앞 가장자리로부터 100mm의 바닥면을 제외한 객실 바닥면 중, 유효 폭 300mm이상 및 유효높이 1800mm이상을 확보할 수 있는 바닥면의 면적을 0.10㎡로 나누어 얻은 값으로 한다. 한편 소수점 이하는 절사한다.)의 합계로 한다. 단, 여객정원 이상 승차시키지 않는 취급을 하는 것에 있어서는 승무원의 인원과 여객정원의 합계로 한다.)에 의한 하중을 말하며, 화물차에 있어서는 최대적재량에 의한 하중을 말한다. 한편 1인당 중량은 55kg으로 한다. 단, 강삭철도에 있어서는 1인당 중량을 60kg으로 한다.
		(안정성) 제66조 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어				[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지)

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		야 한다.				[해설] ① 여객 등의 하중조건, 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등), 차륜의 마모 등, 비바람 등의 기상조건에 대해 정의하고 있는 것은 차량의 주행 안정성에 대해 최저한 검증할 필요가 있는 사항을 나타내고 있다.
		제70조 차체의 구조 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.				[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것 [해설] 차체에 요구되는 강도는 사용조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행하는 속도나 여객의 다소 등 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정의하는 것이 바람직하다.
		제73조 객실의 구조 5 좌석 및 입석은 열차의 동요를 고려하여 여객의 안전을 확보할 수 있을 것				[해석기준] 5 입석은 다음과 같이 한다. (1) 입석은 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치 할 수 있다. (2) 가죽 손잡이, 난간이나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비를 설치할 것. 6 좌석은 다음과 같이 한다. 여객차에는 차량의 용도, 사용선구 등을 감안하여 적당한 수의 여객용 좌석 을 설치할 것. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량.)에 대해서는 예외이다. [해설] (5) 해석기준 [기본항목] 5에서는 객실내의 입석에 대해 기술하고 있다. ① 주행중의 여객의 안전을 위해 입석을 정의하고 있는데, 좌석 및 착석한 여객의 발 을 두는 공간은 입석이라고는 인정하지 않으므로, 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치할 것으로 정의되었다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						② 여객이 일반적으로 예견되는 행동하에서 안전을 고려하므로 가죽 손잡이, 난간이 나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비는 입석 공간 내에 설치 가능하도록 하였다. ③ 입석 정원의 산출은 JIS E 7103에 따르는 것을 표준으로 한다. (6) 해석기준 [기본항목] 6에서는 객실내의 좌석에 대해 기술하고 있다. ① 여객용 좌석의 설치에 대해 규정하고 있다. 이것은 여객이 안전하게 승차할 수 있 도록 하기 위해서인데, 차량의 용도나 사용 구간 등에 따라 좌석의 설치 수는 제각각이라서 일률적으로 정할 수는 없으므로 차량의 용도, 사용 선구 등을 감안하여 적당한 수의 좌석을 준비하는 것으로 하였다. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않 는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량)에 대해서는 반드시 여객용 좌석을 설치할 필요는 없지만, 다리가 없는 의자가 놓여 있는 좌부차량은 여객용 좌석을 준비하기로 하였다. ② 의자식의 좌석을 가진 차량의 좌석 정원의 산출은 JIS E 7103에 따르는 것을 표준으로 하는데, 최근 좌석 폭은 넓어지는 경향에 있다.
3.3.1.3 운전 조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전조건에 대한 해당 경전철(고무차륜 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야하며, 이 시간은 지상의 신호장치에 의해 가변될 수 있어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다.	3.3.1.3 운전조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전조건에 대한 해당 경전철(모노레일 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야하며, 이 시간은 지상의 신호장치에 의해 가변될 수 있어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다.	**제13조 선로 선형** 본선의 곡선 반경 및 구배는, 설계 최고속도, 설계 견인 중량 등을 고려해, 철도 수송의 고속성 및 대량성을 확보할 수가 있어야 한다. 다만, 지형 등의 이유에 의해 어쩔 수 없는 경우는, 예외로 한다. **제18조 구배** 1 기울기는, 차량의 동력발생 장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편,	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 운전조건에 대한 차량 적합성 입증을 규정 **일본기술기준** - 차량 등의 성능을 고려하여 운전 조건을 결정하도록 규정 **안전 및 성능시험기준** - 하중조건에 관한 언급이	**기준안 유지**	[해석기준] 본선의 곡선반경(분기내곡선 및 그 전후의 곡선(이하 “분기부대곡선”이라 한다)) 및 본선의 구배는, 차량의 성능등을 고려하여, 지형상의 이유로 필요한 경우가 아니면, 각각 해당선구의 설계 최고속도의 적어도 80%이상을 달성하도록 결정하여야 한다. 그러나, 기관차 견인선로의 구배는, 기관차의 성능 등을 고려하여, 당해선구의 설계 견인 중량을 견인할 수 있는 것으로 할 것. [해석기준] 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대 구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다. 3 차량의 유치 또는 해결(coupling and decoupling)을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다.		없음		(2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대해 최대 구배는, 다음과 같이 한다. (A) 25/1000. (B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다. [2] 열차의 정지구역에 대한 최대 구배는 3/1000으로 한다.
		제99조 열차의 운전 시각 1 열차의 운전은 필요하게 따라 정거장에 있어서의 출발시각, 통과시각, 도착시각 등을 정해 실시하여야 한다. 2 열차의 운행이 흐트러졌을 때는 소정의 운행으로 복구하도록 노력하지 않으면 안 된다.				[해석기준] 1. 열차의 운행상황을 파악하고, 또는 운전정리를 실시하는 경우에 있어서, 그 대상으로 하지 않는 정거장은 운전시각을 정하지 않는 것이 가능하다. 2. 운전정리가 필요로 할 때는, 그 때마다, 운륜장 또는 운전정리 담당자의 지시에 의할 것
		제103조 열차의 운전속도 열차는 선로 및 전차선 선로 상태, 차량의 성능, 운전방법, 신호의 조건, 열차방호 방법 등에 따라 안전한 속도로 운전해야 한다.				[해석기준] 열차의 운전속도는 선로 및 전차선로의 상태, 차량의 성능, 열차방호방법에 따라 최고속도를 정해두는 한편, 다음의 경우는 각각에 따라 결정된 사항에 따른다. (1) 운전방법에 따라 정하는 경우는, 다음과 같다. (2) 신호의 조건에 따라 정하는 경우는 다음과 같다. (3) 쇄정되어 있지 않은 전철기(할출 전철기는 제외한다.)를 통과하는 경우 (4) 지상 신호기에의한 경우
		제112조 철도 신호와 운전의 관계 철도신호 현시 또는 표시에 의해 열차 등을 운전하는 경우는, 철도신호가 현시 또는 표시하는 조건에 따라야 한다.				[해설] 1. 직원과 철도신호와의 관계 「철도신호」는 운전관계 설비 등을 제어하기 위한 신호와는 다르게 직원에 대해서, 작업을 실시하는데 빠질 수 없는 조건 등을 현시 또는 표시하는 것이다. 따라서, 열차 등의 운전에 관계가 있는 직원은 철도신호의 현시 또는 표시에 의해서 열차 등을 운전

<table>
<tr><th rowspan="2">고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th rowspan="2">모노레일 기술기준</th><th rowspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>하는 경우는 스스로의 작업에 관계가 있는 그러한 현시 또는 표시에 따라서 해당 작업을 실시하여야 한다.</td></tr>
<tr><td>3.3.2 운행 성능
1) 신청자는 경전철(고무차륜 경전철) 차량에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다.
(1) 최고속도
(2) 역행성능
(3) 제동성능
(4) 집전성능
(5) 열차 주행저항
(6) 진동
(7) 승차감
2) 해당 경전철(고무차륜 경전철)차량에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다.
3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을 참고할 수 있다.</td><td>3.3.2 운행성능
1) 신청자는 경전철(모노레일 경전철) 차량에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다.
(1) 최고속도
(2) 역행성능
(3) 제동성능
(4) 집전성능
(5) 열차 주행저항
(6) 진동
(7) 승차감
2) 해당 경전철(모노레일 경전철)차량에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다.
3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을 참고할 수 있다.</td><td>감속도
- 제69조 브레이크 장치

실내소음, 실외소음
- 제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조

JIS E4021 철도차량의 차내소음시험방법

JIS E4023 철도차량의 진동특성-측정방법

JIS E4031 철도차량 부품의 진동시험

제71조 현저한 소음을 경감
하기 위한 구조
신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제52조(제동성능) ①제동작용시에는 운행노선에 따라 정하여진 감속도가 일정하게 유지되어야 한다.
②정상제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다.
③열차의 비상제동거리는 운행노선에 따라 정하여진 운행최고속도에서 600미터 이내이어야 한다.
④제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 하며, 비상제동시에는 마찰제동력만으로 열차를 정지시킬 수 있어야 한다.
⑤제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동성능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량은 활주방지기능을 설치하지 아니할 수 있다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 운행성능(최고속고, 역행, 제동, 집전, 진동 등)의 입증을 규정

일본기술기준
- 신간선철도에 대한 소음기준만 규정

안전 및 성능시험기준
- 제동성능에 대해서만 규정</td><td>기준안 유지</td><td>-

[해석기준]
신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다.
[해설]
공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.)
지역의 유형 기준치
Ⅰ 70 데시벨 이하(주거지)
Ⅱ 75 데시벨 이하(상공업용지)</td></tr>
<tr><td>3.4 인터페이스

3.4.1 차량-전력

3.4.1.1 전압 및 주파수 범위
정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.</td><td>3.4 인터페이스

3.4.1 차량-전력

3.4.1.1 전압 및 주파수 범위
정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.</td><td>제41조 전차선로 등의 시설 등
5 전차선의 전압은, 열차의 적정한 운행을 확보하기 위해 충분한 값으로 유지되어야 한다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 유럽 기준을 적용하여 최저비지속전압, 최저지속전압, 공칭전압, 최고지속전압, 최고비지속전압으로 구분하여 요구사항 규정</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
30 철도 사업자는, 전차선의 표준전압을 결정할 것.
31 30에서 정한 전차선의 표준전압은, 열차의 운전을 보장하기 위해 필요한 값을 유지 할 것.
32 철도의 종류에 따른 전차선의 표준 전압을 다음 표에 예시한다.
<table><tr><th>철도종</th><th>가설방식</th><th>전차선의 표준전압</th></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>전원 주파수의 변동폭을 규정

일본기술기준
- 최고전압과 최저전압만을 규정(권고)

안전 및 성능시험기준
- 차량과 전력 인터페이스에 대한 언급이 없음</td><td></td><td>
<table>
<tr><td>류</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">일반철도</td><td>가공 단선식</td><td>직류 1,500 V
직류 750 V
직류 600 V
단상교류 20,000 V (신간선-단상교류 25,000 V)</td></tr>
<tr><td>서드 레일</td><td>직류 750 V
직류 600 V</td></tr>
</table>
[해석]
전차선의 최고최저전압(신간선)
<table>
<tr><th>표준전압</th><th>최고전압</th><th>최저전압</th></tr>
<tr><td>직류 1,500V</td><td>1,800V</td><td>1,000V</td></tr>
<tr><td>직류 750V</td><td>900V</td><td>500V</td></tr>
<tr><td>직류 600V</td><td>720V</td><td>400V</td></tr>
<tr><td>단상교류 25,000V</td><td>30,000V</td><td>22,500V</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>3.4.1.2 회생 제동
1) 경전철(고무차륜 경전철)차량은 교류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생 제동을 허용해야 한다.
2) 경전철(고무차륜 경전철)차량은 직류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다.
3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, ~~KS C~~ IEC 62313 등을 참고할 수 있다.</td><td>3.4.1.2 회생제동
1) 경전철(모노레일 경전철)차량은 교류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생 제동을 허용해야 한다.
2) 경전철(모노레일 경전철)차량은 직류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다.
3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, ~~KS C~~ IEC 62313 등을 참고할 수 있다.</td><td>제69조 제동장치
차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.

제68조 동력발생장치
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제59조(회생제동) 회생제동에 의하여 만들어지는 전력은 입력전압에 따라 조절되어야 하며, 부족한 제동력은 기초제동력에 의한 보상으로 승차감의 저하없이 제동성능이 유지되어야 한다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 회생제동을 위한 전력 공급 시스템을 규정

일본기술기준
- 관통제동을 기준으로 규정하고 있어, 회생제동에 대한 규정은 없음.
다만, 사업자가 실시기준을 정하여 성능을 입증하도록 하고 있음

안전 및 성능시험기준
- 차량내 회생제동에 대해 규정</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것.
(1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다.

[해석기준]
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다.
(1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치</td></tr>
<tr><td>3.4.1.3 집전장치 정적 접촉력
1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-2 등을 참고하여 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다. 다만, 제3궤조 방식의 집전장치가 적용된 경우</td><td>3.4.1.3 집전장치 정적 접촉력
1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-2 등을 참고하여 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다. 다만, 제3궤조 방식의 집전장치가 적용된 경우에</td><td>제68조 동력 발생 장치
2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제79조(집전장치) 열차에 필요한 전력을 전력공급선으로부터 받아들이는 장치는 차량의 다른</td><td>국내기술기준
- 집전정치의 정적, 동적 접촉력을 규정</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
⑤ 팬터그래프는 사용 선구의 전차선에 대해 추종성을 가진 것으로, 다음과 같이 한다.
(가) 열차를 조성하는 전차에 있어</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>에는 정적 접촉력이 조정되지 않을 수 있다.
2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 해당 경전철(고무차륜 경전철) 차량이 운행되는 전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-2 등을 참고할 수 있다.</td>
<td>는 정적 접촉력이 조정되지 않을 수 있다.
2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 해당 경전철(모노레일 경전철)차량이 운행되는 전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-2 등을 참고할 수 있다.</td>
<td>(3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것</td>
<td>기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 다만, 스프링압력에 의하여 작동되는 경우에는 그러하지 아니할 수 있다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표20]
집전시험
2. 시험의 종류 및 목적
가. 시험의 구분
<table><tr><th>시험의 종류</th></tr><tr><td>동작시험
기밀시험
집전 헤드 추종성 시험
접은 상태 유지력 시험
압상력 시험
상승시간시험
최저동작공기압/최저동작전압 시험
완충작용높이검사
집전장치편향시험
전류 집전 시험</td></tr></table></td>
<td>일본기술기준
- 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 갖는 성능으로 규정

안전 및 성능시험기준
- 시운전 시험에서 집전장치 시험을 규정</td>
<td></td>
<td>서는 팬터그래프는 승무원실에서 일제히 강하조작이 가능할 것.
(나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프 장착부는 2중 절연할 것.
(다) 특별고압(7000V를 넘는 전압. 이하같다)의 교류를 집전하는 차량의 팬터그래프는 스프링 등의 기계력에 의해 상승시킬 수 있을 것. 단, 기계력에는 공기압력에 의해 발생시키는 기계력을 포함한다.

[해설]
(가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 가선에 이상이 있는 경우에 팬터그래프가 파손, 지락함으로써 발생하는 화재 및 감전사고를 방지하기 위해 승무원실에서 편성된 모든 팬터그래프를 일제히 강하할 수 있는 구조로 할 것을 규정하고 있다.
(나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프의 장착부에 대해서는 2중 절연으로 할 것을 규정하고 있다.
(다) 특별고압의 교류를 집전하는 차량에 있어서는 팬터그래프의 상승을 기계력으로만 한정하고 있다.</td>
</tr>
<tr>
<td>3.4.1.4 전차선과의 동적 거동
1) 차량과의 인터페이스를 위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다.
2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC 62486 등을 참고한 동적 거동 성능을 만족하여야 한다. 동적거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다.</td>
<td>3.4.1.4 전차선과의 동적거동
1) 차량과의 인터페이스를 위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다.
2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318, KS C IEC 60913 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC 62486 등을 참고한 동적 거동 성능을 만족하여야 한다. 동적거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다.</td>
<td>제68조 동력 발생 장치
2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.

(3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것</td>
<td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표20]
집전시험
2. 시험의 종류 및 목적
가. 시험의 구분</td>
<td>국내기술기준
- 집전정치의 정적, 동적 거동을 규정

일본기술기준
- 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 갖는 성능으로 규정

안전 및 성능시험기준
- 시운전 시험에서 집전장치 시험을 규정</td>
<td>기준안 유지</td>
<td>[해석기준]
⑤ 팬터그래프는 사용 선구의 전차선에 대해 추종성을 가진 것으로, 다음과 같이 한다.
(가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 팬터그래프는 승무원실에서 일제히 강하조작이 가능할 것.
(나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프 장착부는 2중 절연할 것.
(다) 특별고압(7000V를 넘는 전압. 이하같다)의 교류를 집전하는 차량의 팬터그래프는 스프링 등의 기계력에 의해 상승시킬 수 있을 것. 단, 기계력에는 공기압력에 의해 발생시키는 기계력을 포함한다.
[해설]
(가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 가선에 이상이 있는 경우에 팬터그래프가 파손, 지락함으로써 발생하는 화재 및 감전사고를 방지하기 위</td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			시험의 종류 동작시험 기밀시험 집전 헤드 추종성 시험 접은 상태 유지력 시험 압상력 시험 상승시간시험 최저동작공기압/최저동작전압 시험 완충작용높이검사 집전장치편향시험 전류 집전 시험			해 승무원실에서 편성된 모든 팬터그래프를 일제히 강하할 수 있는 구조로 할 것을 규정하고 있다. (나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프의 장착부에 대해서는 2중 절연으로 할 것을 규정하고 있다. (다) 특별고압의 교류를 집전하는 차량에 있어서는 팬터그래프의 상승을 기계력으로만 한정하고 있다.
3.4.1.5 **집전 장치 배열** 1) 1개 이상의 집전장치가 전차선과 동시에 접촉하는 것이 허용되어야 한다. 2) ~~2개 이상의 집전장치가 설치되는 고무차륜 경전철의 경우~~ 첫 번째와 마지막 집전장치 사이의 최대간격은 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한 전차선과 접촉하고 있는 모든 2개의 연속적인 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다. 3) 교류전력 공급시스템 상에서 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다.	3.4.1.5 **집전장치 배열** 1) 1개 이상의 집전장치가 전차선과 동시에 접촉하는 것이 허용되어야 한다. 2) ~~2개 이상의 집전장치가 설치되는 모노레일의 경우~~ 첫 번째와 마지막 집전장치 사이의 최대간격은 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한 전차선과 접촉하고 있는 모든 2개의 연속적인 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다. 3) 교류전력 공급시스템 상에서 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다.	**제68조 동력 발생 장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것 (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 절연구간을 고려한 집전장치 배열을 규정 **일본기술기준** - 시설에 적합한 집전장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기설비의 보호측면을 규정 - 집전장치 배열에 대해서는 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 집전장치 배열에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (4) 집전장치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것 (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것
3.4.1.6 **절연 구간 주행** 1) 경전철(고무차륜 경전철)차량은 노선 상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로 수신할 수 있어야 한다. 단, 적절한 지상설비가 구축 되어 있는 경우에 한한다. 2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다. 다만 동작의 자동기능은 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다. 3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가	3.4.1.6 **절연구간 주행** 1) 경전철(모노레일 경전철) 차량은 노선 상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로 수신할 수 있어야 한다. 단, 적절한 지상설비가 구축 되어 있는 경우에 한한다. 2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다. 다만 동작의 자동기능은 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다. 3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제	**제68조 동력발생장치** (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 절연구간의 주행에 필요한 집전장치 관련 자동기능을 규정	**기준안 유지**	[해석기준] (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
없도록 동작하여야 한다. 4) 신청자는 KS C IEC 60913, KS C IEC 60494-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	가 없도록 동작하여야 한다. 4) 신청자는 KS C IEC 60913, KS C IEC 60494-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.		**일본기술기준** - 시설에 적합한 집전장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기설비의 보호측면을 규정 - 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 절연구간 주행에 관한 언급이 없음		하는 장치를 설치할 것. [해설] ③ 전기방식 또는 표준전압이 다른구간에 잘못 침입한 경우에 주회로의 전기기기가 소손됨으로써 화재사고가 발생하는 것을 방지하기 위해 그러한 사태가 발생한 경우에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것을 규정하고 있다. 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치의 설치 예로서 교직류 전기기관차의 경우를 예로 들면 다음과 같다. (가) 「직류」 인 채 교류구간에 진입(교류모진)하였을 때 직류구간→무가압구간진입→직류전압 계전기낙하→차단기개방→교류구간 진입이 된다. 이 경우 직류전압 계전기가 보호장치가 된다. (나) 「교류」인 채 직류구간에 진입(직류모진)하였을 때 교류구간→무가압구간진입→교류전압계전기 낙하→차단기 개방하지 않음→직류구간 진입→보호 퓨즈용단이 된다. 이 경우, 보호 퓨즈가 보호장치가 된다. 교류전압계전기가 낙하해도 차단기가 개방되지 않도록 하고 있는 것은 교류구간의 교-교섹션에 있어서 차단기의 동작 빈도를 억제하기 위해서이며, 퓨즈 보호방식으로 하고 있다. 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 대해서도 보호하는 장치를 설치하도록 하고 있는데, 전기설비가 전압이 높은 측의 절연사양, 성능 및 기능으로 설계 제작되어 있는 경우, 안전은 확보되고 있으므로 특별히 보호장치를 설치할 필요는 없다. 주파수가 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 있어서도 높은 주파수측에서의 설계제작이 행해져 있으면 마찬가지로 보호장치를 설치할 필요는 없다.
3.4.1.7 집전장치절연 1) 집전장치들은 그 설치된 위치 및 사용전압을 고려하여 절연거리 및 연면거리를 확보하여 설치되어야 한다. 2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 KS C IEC	**3.4.1.7 집전장치 절연** 1) 집전장치들은 그 설치된 위치 및 사용전압을 고려하여 절연거리 및 연면거리를 확보하여 설치되어야 한다. 2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 KS C IEC	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의**	**국내기술기준** - 집전장치들 간의 절연을 규정	**기준안 유지**	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
60850, 절연 관련 조건은 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.	60850, 절연 관련 조건은 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.		성능시험기준) -	**일본기술기준** - 집전장치들 간의 절연에 대한 규정은 없음. **안전 및 성능시험기준** - 집전장치 절연에 관한 언급이 없음		
3.4.2 차량-신호 3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스 1) 지상신호장치와의 인터페이스 (1) 해당 선구에 운행하는 모든 도시철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 지상-차상 신호장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 유도루프, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (3) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상 통신수단과 인터페이스 할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 절연구간의 차량 통과 (1) 차량이 전동차인 경우 차량이 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. (2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 받은 차량은 ~~운전간을 차단하는 등~~ 차량에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다.	3.4.2 차량-신호 3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스 1) 지상신호장치와의 인터페이스 (1) 해당 선구에 운행하는 모든 도시철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 지상-차상 신호장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 유도루프, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (3) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상 통신수단과 인터페이스 할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 절연구간의 차량 통과 (1) 차량이 전동차인 경우 차량이 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. (2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 받은 차량은 ~~운전간을 차단하는 등~~ 차량에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다.	**성령 7장 운전보안설비(제54조부터 제63조까지)** 제54조 폐색을 확보하는 장치 제55조 철도신호의 현시장치등 제56조 신호 상호간 등을 연쇄시키는 장치 등 제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치 제58조 자동운전을 하기 위한 장치 제60조 보안통신설비 제61조 가공통신선의 시설 제62조 건널목 보안설비 제63조 장애발생시의 안전확보 제69조 제동장치 제59조 열차등을 검지하는 장치	(도시철도차량 안전기준) **제69조(신호보안장치)** ①신호보안장치는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. ②신호보안장치는 자기진단기능 및 페일-세이프기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계하여야 한다. ③자동열차제어장치는 이중구조로 구성하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량-지상신호 장치의 인터페이스 일반에 대하여 규정 **일본기술기준** - 운전보안설비와 열차 운전에 관련된 장에서 인터페이스 일반에 대해 일부 내용을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 지상 신호설비와의 인터페이스를 규정	**기준안 재검토가 필요** (모노레일, 신교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다.) (이하 궤도회로 표현은 수정이 필요)	-
		제59조 열차등을 검지하는 장치 1 열차 등을 검지하는 장치 (보안상 필요한 것에 한한다)는, 유도 작용 등에 의한 장애를 방지함으로써, 열차 등을 확실하게 검지할 수 있는 것이어야 한다. 2 전항의 장치에 검지구간의 경계를 설치하는 경우에는, 열차 등의 충돌 우려가 없는 위치로 해야 한다.		**국내기술기준** - 열차검지, 절연구간, 선로변 각종 안전장치에 대하여 규정 **일본기술기준** - 열차 등을 검지하는 장치만을 규정		[해석기준] 1 궤도 회로에 의한 열차 검지장치는, 다음의 기준에 적합한 것일 것. (1) 열차 등의 윤축으로 레일 사이의 단락에 의해 감지하는 것일 것. (2) 폐전로식(폐로식) 일것. 그러나, 궤도 회로에 장해(결함)가 발생할 경우에 열차 등의 운전의 안전에 지장을 미칠 우려가 없도록 해당 궤도 회로에 의해 제어되는 설비를 설치 한 경우는, 그러하지 아

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						니하다. (3) 인접하는 궤도 회로의 전류, 귀선 전류 등의 전류로 인해 장해가 발생할 우려가 없는 것. 3 궤도 회로에 의하지 않는 열차 검지 장치 (1) 전차선, 차량의 전기기기 등에 의한 유도 작용 등에 의해 장애가 발생할 우려가 없는 것일 것. (2) 다른 구간에 있는 열차 등을 검지 할 우려가 없는 것일 것. 4 3의 규정에도 불구하고, 제54조 관련 해석 기준7에 규정 된 자동 열차 제어 장치를 이용하여 열차 검지 장치는 다음 기준에 적합하여야한다 : (1) 장치는 차량의 전기기기 등에 의한 유도 작용등에 의해 장애가 발생할 우려가 업는 것일 것. (2) 다른 구간에 있는 열차 등을 검지 할 우려가 없는 것일 것 (3) 장치는 검지구간의 시작점에 설치된 지상 상치에 의해 진입 열차 등을 검지하고, 검지 구간의 끝점에 설치되 지상 장치에 의해 진출 열차를 검지하는 등 열차 등을 표시할 수 있어야 한다.
		68조 동력 발생장치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**국내기술기준** - 절연구간의 예고 등을 규정 **일본기술기준** - 모진에 의한 전기기기의 보호를 규정			[해석기준] ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. [해설] ③ 전기방식 또는 표준전압이 다른구간에 잘못 침입한 경우에 주회로의 전기기기가 소손됨으로써 화재사고가 발생하는 것을 방지하기 위해 그러한 사태가 발생한 경우에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것을 규정하고 있다. 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치의 설치 예로서 교직류 전기기관차의 경우를 예로 들면 다음과 같다. (가) 「직류」 인 채 교류구간

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						에 진입(교류모진)하였을 때 직류구간→무가압구간 진입→직류전압 계전기낙하→차단기 개방→교류구간 진입이 된다. 이 경우 직류전압 계전기가 보호장치가 된다. (나) 「교류」인 채 직류구간에 진입(직류모진)하였을 때 교류구간→무가압구간 진입→교류 전압계전기 낙하→차단기 개방하지 않음→직류구간 진입→보호 퓨즈용단이 된다. 이 경우, 보호 퓨즈가 보호장치가 된다. 교류전압 계전기가 낙하해도 차단기가 개방되지 않도록 하고 있는 것은 교류구간의 교-교섹션에 있어서 차단기의 동작 빈도를 억제하기 위해서이며, 퓨즈 보호방식으로 하고 있다.
3.4.2.2 차상신호 장치와 인터페이스 1) 운전실 (1) 운전실 내부에 설치되는 신호장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치되어야 한다. (2) 무인운전 차량의 경우도 수동운전을 고려하여 상기의 내용에 따라야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 삭정 또는 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 차상신호장치에서 열차~~간~~의 안전거리는 ~~확보를 위해서는~~ 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등의 정보에 허용오차를 감안하여 계산되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 다음의 사항을 고려하여 설계되어야 한다. (1) 열차의 위치 불확실성 (2) 열차길이 (3) 허용 초과속도 (4) 속도검지 오류 (5) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간 (6) 비상제동 감속도 (7) 선로의 구배 및 곡선 반경 ~~6) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등을 고려하여 설계되어야 한다.~~ 6) 새로 적용되는 차상 신호장치의 경우 해당	**3.4.2.2 차상신호장치와 인터페이스** 1) 운전실 (1) 운전실 내부에 설치되는 신호장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치되어야 한다. (2) 무인운전 차량의 경우도 수동운전을 고려하여 상기의 내용에 따라야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 삭정 또는 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 차상신호장치에서 열차~~간~~의 안전거리는 ~~확보를 위해서는~~ 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등의 정보에 허용오차를 감안하여 계산되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 다음의 사항을 고려하여 설계되어야 한다. (1) 열차의 위치 불확실성 (2) 열차길이 (3) 허용 초과속도 (4) 속도검지 오류 (5) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간 (6) 비상제동 감속도 (7) 선로의 구배 및 곡선 반경 ~~6) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등을 고려하여 설계되어야 한다.~~ 6) 새로 적용되는 차상 신호장치의 경우 해당	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다. **제119조 전호 및 표지** 전호 및 표지는 열차 등의 운전의 안전을 확보할 수 있도록 그 종류 및 표시의 방식을 정하여 이용하여야 한다.. **제72조 승무원실의 구조** 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호	**(도시철도차량 안전기준)** **제70조(신호보안장치의 동작)** ①자동열차제어장치는 열차운행을 시작하기 전에 제한속도신호 검지시험을 시행할 수 있는 기능을 가져야 하며, 열차운행중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야한다. ②자동열차제어장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도가 제한속도를 일정범위 이상 초과하면 과속으로 판단하여 열차를 제한속도 이하로 감속시키는 기능을 가져야 한다. ③자동열차제어장치는 자동 또는 무인운전시 정하여진 운전방식의 성립조건과 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ④자동열차제어장치는 역전기의 위치와 열차의 운전방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ⑤자동열차제어장치는 속도검지기의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다.	국내기술기준 - 차상신호장치들의 구체적인 기능을 규정 일본기술기준 - 구체적인 장치명을 사용하지 않고, 성능을 규정(여러 조문에서 차상열차제어장치들에 관련된 내용을 규정) **안전 및 성능시험기준** - ATC 기능을 규정	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철이므로 2) 차상신호장치는 ~~차륜의 삭정~~ 또는 교체~)**	[해석기준] 운전실에 설치하는 설비 - 제어설비의 조작장치, 차내 신호기의 현시설비, 차륜의 회전이상을 알리는 장치 등 [해설] 승무원실의 설비는 사고가 발생되지 않도록 하기 위한 설비, 사고가 발생한 경우에 피해의 확대를 방지하기 위한 설비를 설치할 필요가 있다. 신호보안설비(ATS,ATC)의 차상설비에 대해 구 성령에서는 「자동열차정지장치, 자동열차제어장치」로 기술되어 있었지만, 성능규정화에 따라 구체적인 장치명을 사용하지 않고, 그 기능을 규정하고 있기 때문에 「제54조제2항 또는 제57조의 장치」라고 기술 [해석기준] 1. 전호 및 표지는 그 종류 및 표시의 방식을 정하여 이용할 것. 다만, 다음에 게시하는 전호 및 표지는 각각 정하는 것으로 할 것. [해설] 승무원실에는 열차를 안전하게 운행하기 위해 승무원의 운전 조작이 지장없이 행해질 수 있을 것, 운전에 필요한 시야를 확보할 수

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
선구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다. 7) 차상신호장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량의 최소제동특성 (2) 차량 하부의 장치설치조건 (3) 차량 내 전자기 간섭환경조건 8) 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 9) 차량 출입문 제어 (1) 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 승객들이 역에서 승하차하는 동안 출입문이 제어되어야 한다. 단, 출입문 관련 차상지상신호장치와의 인터페이스 사항이 없는 경우 적용하지 아니한다. (2) 차량 출입문은 자동 및 수동에 의해 차량의 출입문이 개방 및 폐쇄될 수 있어야 한다. (3) 최소한 다음의 조건들이 충족되었을 때 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 차량의 출입문이 개방되어야 한다. 가. 열차가 지정된 허용치 내에서 정차위치에 적절하게 정차하고 있음 나. 열차의 출입문 개방 위치는 지정된 정차위치가 있음 다. 차량에 의해 제로속도(Zero Speed) 검지됨 10) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. ~~11) 신청자는 KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다.~~	선구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다. 7) 차상신호장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량의 최소제동특성 (2) 차량 하부의 장치설치조건 (3) 차량 내 전자기 간섭환경조건 8) 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 9) 차량 출입문 제어 (1) 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 승객들이 역에서 승하차하는 동안 출입문이 제어되어야 한다. 단, 출입문 관련 차상지상신호장치와의 인터페이스 사항이 없는 경우 적용하지 아니한다. (2) 차량 출입문은 자동 및 수동에 의해 차량의 출입문이 개방 및 폐쇄될 수 있어야 한다. (3) 최소한 다음의 조건들이 충족되었을 때 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 차량의 출입문이 개방되어야 한다. 가. 열차가 지정된 허용치 내에서 정차위치에 적절하게 정차하고 있음 나. 열차의 출입문 개방 위치는 지정된 정차위치가 있음 다. 차량에 의해 제로속도(Zero Speed) 검지됨 10) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. ~~11) 신청자는 KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다.~~	할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. **제69조 제동장치** 5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것 **제63조 장애발생시의 안전확보** 운전 보안 설비는, 전기 기기 및 회로의 특성에 따라, 그 기능에 장애가 발생한 경우에도 열차 등의 안전 운전에 지장을 미칠 우려가 없는 기능을 유지하여야 한다. **제106조 열차방호** 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 경우는, 열차의 비상제동거리를 고려하여, 정지신호의 현시, 그 외의 진행해 오는 열차를 신속하게 정지시키기 위한 조치를 강구하여야 한다. **제81조 차량의 부속 장치** (5) 비상통보장치 - 비상시에 여객이 쉽게 승무원등에게 통보할 수 있는 것일 것 (6) 비상정지장치 - 비상시에 여객이 쉽게 차량을 정지시킬 수 있는 것을 것 (7) 표식등 - 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것	**(도시철도차량의 성능시험기준)** -			있을 것 등을 규정하고 있다. [해석기준] 6 차량의 관통브레이크는 연결하여 운전하는 차량의 제동장치에 설치하고, 그 기능은 다음과 같다. (1) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것 (2) 조성이 분리되었을 때에 자동적으로 브레이크가 작용할 것 [해설] 제동창치에 요구되는 성능 요건인 차량을 안전하게 정지 및 감속할 수 있을 것에 대해 규정 [해석기준] 1 운전 보안 설비는, 전기 기기 및 회로의 특성에 따라, 그 기능에 장애가 발생한 경우에도 열차 등의 안전 운전에 지장을 미칠 우려가 없는 기능을 유지하여야 한다. [해석기준] 1. 다음의 경우는, 열차방호를 실시할 것. (1) 탈선 등에 의해 열차가 인접하는 선로를 운전하는 열차의 진로를 지장했을 때. (2) 선로, 전차선로 그 외의 개소에 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 때. 2. 열차방호의 조치는, 지장 개소의 외측의 적당한 거리를 멀리한 지점에 있고, 주신호기, 차내신호기, 임시 수신호 혹은 특수신호에 의한 정지신호의 현시 또는 보호접지스위치의 사용으로 할 것. [해설] 열차의 안전하고 원활한 운행 확보와 여객에 대한 안내 연락에 필요한 차량의 부속장치의 기능 등에 대해 규정 기술기준은 차량의 부속장치에 요구되는 기능을 「신호장치」, 「통화장치」, 「기적」, 「차내방송장치」, 「비상통보장치」, 「비상정지장치」, 「표식등」에 대해 기술

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		제86조 단독으로 승무하는 열차등의 차량설비 (1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것.				[해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것 ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고 가식 구조의 구간을 자동 열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다.
		제101조 열차간의 안전확보 1 열차는 열차간의 안전을 확보할 수 있도록 다음으로 게시하는 몇 개의 방법에 의해 운전하지 않으면 안된다. ① 폐색에 의한 방법 ② 열차 간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 ③ 동력차를 조종하는 직원이 전방의 전망 그 외 열차의 안전한 운전에 필요한 조건을 고려해 운전하는 방법				[해석기준] 1 제 1 항 제 1 호의 「폐색에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는, 다음과 같이 할 것 2. 제1항 제2호의 「열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 제 54 조 제2항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용할 것. 3. 제1항 제3호의 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 다음과 같이 할 것 4. 고장과 그 외의 이유에 의해 폐색에 상용하고 있는 장치 및 열차간 간격확보장치 등을 사용할 수 없게 되었을 경우 열차의 폐색운전은 다음과 같이 할 것.
3.4.3 차량-통신 3.4.3.1 승객정보 1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차 이용을 위하여 실외안내표시장치, 실내안내표시장치 등으로 구성될 수 있다. 2) 열차번호표시기, 행선표시기, 객실안내표시기를 설치한다. 3) 승객안내 정보는 ~~객실~~ 안내표시장치와 조화를 이루어 현시 ~~방송~~되어야 한다. 4) 승객안내 정보는 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시장치의 데이터는 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다.	3.4.3 차량-통신 3.4.3.1 승객정보 1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차이용을 위하여 실외안내표시장치, 실내안내표시장치 등으로 구성될 수 있다. 2) 열차번호표시기, 행선표시기, 객실안내표시기를 설치한다. 3) 승객안내 정보는 ~~객실~~ 안내표시장치와 조화를 이루어 현시 ~~방송~~되어야 한다. 4) 승객안내 정보는 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시장치의 데이터는 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다.	**제7조 이동원활화를 위해 강구해야 할 조치** 철도 사업자가 고령자, 신체장애자 등의 이동상 또는 시설의 이용상의 편리성 및 안전성의 향상을 위해 강구해야 할 조치에 대해서는 고령자, 신체장애자 등의 공공교통기관을 이용한 이동의 원활화의 촉진에 관한 법률 (平成 18년 (2006년) 법률 제91호)제8조 (이)가 정하는 바에 따른다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 승객의 편의를 위하여 승객안내장치 설치를 규정 **일본기술기준** - 이동제약자 배려를 위하여 여객시설 및 차량의 구조 및 설비(승객안내장치 등)을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 승객안내장	**기준안 유지**	[해설] 고령자, 신체장애자 등의 공공교통기관을 이용한 이동 원활화에 관한 법률이 제정되어, 이동제약자를 배려한 철도시설 및 차량의 구조에 대해서는 「이동원활화를 위해 필요한 여객시설 및 차량의 구조 및 설비에 관한 기준 (이하 「이동원활화 기준」 이라고 한다.)」으로서 성령이 제정되었다. 이동원활화 기준 은 철도시설 및 차량의 설계시에도 반영되어야 할 것이므로 이것들을 규정 이동원활화 기준 (객실) 제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
				치에 관한 언급이 없음		당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자 등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. (차체) 제32조2 차체의 측면에 철도차량의 행선지 및 종별을 잘 보이게 표시해야 한다. 단, 행선지 또는 종별이 명확한 경우는 예외이다. 이동원활화 기준 관련 통달 (운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를 들면 열차종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기 위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광 게시장치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방송 장치 등이다. (열차의 행선지 및 종별의 표시 설비) 15-4 제32조 제2항에서의 r행선지 또는종별이명확한경우」로서 다음과 같은 경우를 그 예로한다. ① 인접하는 차량의 끝 부분 부근에 표시설비가 있는 경우 ② 행선지나 종별이 하나인 선구의 경우 ③ 종별이 2이상인 선구에 있어서의 보통(각역 정차) 열차의 경우 ④ 다른 정보설비에 의해 해당 열차의 행선지나 종별의 정보가 제공되고 있음으로써 여객이 명확하게 식별할 수 있는 경우
3.4.3.2 차내방송장치 1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, 출입문 ~~개폐상태/~~방향 등이 안내방송 되어야한다. 2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무	**3.4.3.2 차내방송장치** 1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, 출입문 ~~개폐상태/~~방향 등이 안내방송 되어야한다. 2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있	**제81조 차량의 부속장치** 1 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량	**(도시철도차량 안전기준)** **제78조(통신장치)** ①통신장치는 열차내에서 메시지를 안전하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. ②통신장치에는 비상시에도 전원을 안정적으로 공급할 수 있어	**국내기술기준** - 승객의 편의를 위하여 차내방송장치 설치 및 기능을 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 4 여객차에는 모든 객실에 안내연락이 가능한 차내 방송장치를 설치할 것. 단 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. **이동원활화 기준**

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
원은 폐문경보를 승객들에게 청각적으로 알릴 수 있어야 한다. 3) 수동방송 및 자동방송이 가능하여야 한다. 수동 및 자동방송은 이중화하여 고장이 발생하면, 절체하여 동작이 가능하여야 한다. 4) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등 운행조건에 견딜 수 있어야 한다. 5) 열차 내에 설치되는 방송장치에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 작동대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. 6) 기관사와 승무원이 탑승할 경우 기관사와 승무원간의 통화가 가능하여야 한다.	어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원은 폐문경보를 승객들에게 청각적으로 알릴 수 있어야 한다. 3) 수동방송 및 자동방송이 가능하여야 한다. 수동 및 자동방송은 이중화하여 고장이 발생하면, 절체하여 동작이 가능하여야 한다. 4) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등 운행조건에 견딜 수 있어야 한다. 5) 열차 내에 설치되는 방송장치에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 작동대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. 6) 기관사와 승무원이 탑승할 경우 기관사와 승무원간의 통화가 가능하여야 한다.	의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (4) 차내 방송장치 모든 객실에 방송할 수 있는 것일 것.	야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 차량 부속장치로서 차내 방송장치 설치를 규정 - 이동제약자 배려를 위하여 여객시설 및 차량의 구조 및 설비(승객안내장치 등)을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 통신장치에 대해 규정		(객실) 제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자 등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. 이동원활화 기준 관련 통달 (운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를 들면 열차종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기 위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광 게시장치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방송 장치 등이다.
3.4.3.3 통신장치 1) 열차통신장치 (1) 열차 ~~안~~에 설치되는 통신장치는 ~~용도별로~~ 기관사~~와 및 승무원과 승객 간~~ 철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. 승무원이 탑승할 경우 승무원과 철도교통관제시설간의 송수신 기능도 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치 ~~및 방송장치~~에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 ~~통화~~대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. (3) ~~객차 등의 경우~~ 승무원과 승객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 가. 객실이 있는 차량 1량 당 2개 이상 설치할 것 나. 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다. 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라. 승무원이 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것 마. 통신장치 주변에는 철도차량번호판 또는 순위표가 부착되어 승객이 비상사	**3.4.3.3 통신장치** 1) 열차통신장치 (1) 열차 ~~안~~에 설치되는 통신장치는 ~~용도별로~~ 기관사~~와 및 승무원과 승객 간~~ 철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. 승무원이 탑승할 경우 승무원과 철도교통관제시설간의 송수신 기능도 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치 ~~및 방송장치~~에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 ~~통화~~대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. (3) ~~객차 등의 경우~~ 승무원과 승객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 가. 객실이 있는 차량 1량 당 2개 이상 설치할 것 나. 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다. 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라. 승무원이 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것 마. 통신장치 주변에는 철도차량번호판 또는 순위표가 부착되어 승객이 비	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. **제81조 차량의 부속 장치** 1 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어	**(도시철도차량 안전기준)** **제78조(통신장치)** ①통신장치는 열차내에서 메시지를 안전하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. ②통신장치에는 비상시에도 전원을 안정적으로 공급할 수 있어야 한다. ③승객과 운전자 또는 관제실간의 통신장치는 다음 각 호에 적합하여야 한다. 1. 승객이 간단하고 신속하게 통신장치를 사용할 수 있을 것 2. 운전자가 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것. 다만, 무인운전 도시철도차량의 경우 관제실에서 자동으로 해당 차량을 식별할 수 있도록 하여야 한다. 3. 통신장치 주변에는 차량번호판이 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 차량을 운전자 또는 관제실에 신속하게 알릴 수 있을 것 4. 승객과 운전자 또는 관제실	**국내기술기준** - 기관사와 관제, 승무원과 관제 간 통신이 가능하도록 열차통신장치 설치를 규정 **일본기술기준** - 차량 운전에 필요한 통신장치 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 통신장치에 대해 규정 - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석 기준] 1 승무원실에는 다음 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 운전실 : 전호 및 통화장치의 송수신장치 : 보안통신설비의 송수신장치 여객열차의 운전실 ; 비상통보장치의 송수신장치 차장실 : 전호 및 통화장치의 송수신장치 여객열차의 차장실 : 차내방송장치의 송신장치 : 비상통보장치의 수신장치 또는 비상정지장치의 작동상태를 표시하는 장치
						[해석기준] 2 통화장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 통화장치(휴대용 통화장치를 포함한다.)를 설치할 것. 단, 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 송신 및 수신은 승무원 상호간에만 할 수 있을 것. 단, 승무원 상호간의 통화를 우선하는 기능을 갖고, 승

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
태가 발생한 철도차량을 기관사 또는 승무원에게 신속하게 알릴 수 있을 것 바. 통신장치는 객실바닥면으로부터 1.2m 이하 높이에 설치할 것 (4) 기관사와 철도교통관제시설 사이의 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. (5) 기관사와 승무원이 탑승하지 않는 경우, 통신장치는 승객이 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. (6) 전후운전실이 있는 경우 상호 통신장치가 설치되어야 한다. (7) 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다.	상사태가 발생한 철도차량을 기관사 또는 승무원에게 신속하게 알릴 수 있을 것 바. 통신장치는 객실바닥면으로부터 1.2m 이하 높이에 설치할 것 (4) 기관사와 철도교통관제시설 사이의 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. (5) 기관사와 승무원이 탑승하지 않는 경우, 통신장치는 승객이 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. (6) 전후운전실이 있는 경우 상호 통신장치가 설치되어야 한다. (7) 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다.	서는 예외이다. (2) 통화장치 승무원 상호간에 원활하게 통화가 가능한 것일 것. (5) 비상통보장치 비상시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것일 것. (6) 비상정지장치 비상시에 여객이 쉽게 차량을 정지시킬 수 있는 것일 것.	과의 쌍방향통신이 가능할 것 5. 객실바닥면으로부터 1.2미터 이하 높이에 설치할 것 6. 차량 1량당 2개 이상 설치할 것 7. 승객이 운전자에게 통화하려고 한 때부터 10초안에 운전자가 응답하지 아니하는 경우에는 관제실과 자동으로 연결되어 통화를 할 수 있도록 할 것 8. 통신장치 인근에 통신장치의 사용방법을 설명하는 안내표지를 부착하되 이를 축광식표지로 할 것 ④운전자와 관제실간의 모든 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. ⑤통신장치는 비상시 승객 및 운전자 또는 관제실과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. ⑥열차는 안전운행을 위하여 별도의 무선통신장치를 갖추어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			무원의 통화에 지장을 주지 않는 것에 있어서는 예외 (3) 수신자의 판단으로 쉽게 기능을 해제할 수 없는 구조로 할 것. 5 비상통보장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 비상통보장치를 설치할 것. 단, 비상정지장치를 설치한 것 및 차량 2량이하(강삭철도에는 1량)으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상통보장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 송신장치를 설비할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실에서 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (3) 비상통보장치 또는 그 부근에 송신장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (4) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상통보장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동적으로 켜 지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상통보장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비 상정지장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것. 6 비상정지장치는 다음과 같이 한다. (1) 비상정지장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 조작장치를 설치할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실로, 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상정지장치 또는 그 부근에 조작장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (3) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						(5) 비상정지장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상정지장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비상통화장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
2) 열차무선방호장치 (1) 열차가 운행중 화재·탈선·추돌·충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)가 설치되어야 한다. (2) 열차무선방호장치는 인접하여 운행 중인 열차들이 일정거리 이내로 진입 시 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. (3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 인접하여 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 가. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식 나. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 다. 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식	2) 열차무선방호장치 (1) 열차가 운행중 화재·탈선·추돌·충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)가 설치되어야 한다. (2) 열차무선방호장치는 인접하여 운행 중인 열차들이 일정거리 이내로 진입 시 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. (3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 인접하여 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 가. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식 나. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 다. 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행제어, 브레이크 제어 등 운전에필요한 설비를 설치해야 한다. **제60조 보안통신설비** 정거장, 변전소, 운전 지령소, 전력지령소 기타 보안상 또는 운전상 필요한 개소의 상호간에는, 신속하게 연락 통보 할 수 있는 보안 통신 설비를 설치해야 한다. **제106조 열차방호** 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 경우는 열차의 비상제동거리를 고려 하여, 정지신호의 현시 그 외의 진행해 오는 열차를 신속하게 정지시키기 위한 조치를 강구하지 않으면 안 된다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 열차무선방호장치의 구체적인 기능을 규정 **일본기술기준** - 일반적인 열차방호에 대한 규정만 존재하며, 열차무선방호장치에 대한 특별한 규정은 없음 **안전 및 성능시험기준** - 열차무선방호에 대한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석 기준] 1 승무원실에는 다음 표에 나타낸 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 운전실 : 보안통신설비의 송수신장치 [해석기준] 3 주로 지하식 구조 또는 고가식 구조의 철도 및 현수 · 과좌식 철도, 안내 궤도식 철도 및 부 상식 철도의 본선에 있어서는, 어떤 열차 등에서도 변전소, 전력 지령소 또는 운전 지령소에 연락 통보 할 수 있는 전용의 보안 통신 설비를 설치하여야 한다. [해석기준] 1. 다음의 경우는, 열차방호를 실시할 것. (1) 탈선 등에 의해 열차가 인접하는 선로를 운전하는 열차의 진로를 지장 했을 때. (2) 선로, 전차선로 그 외의 개소에 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 때.
3.4.3.4 승객경보 1) 해당 열차의 ~~승객 승차구역(차량간통로, 건널판 및 화장실 제외)에는~~ 승객이 잠재적인 위험을 기관사에게 알릴 수 있는 승객경보장치가 설치되어야 한다. 2) 승객경보장치는 승객들이 쉽게 볼 수 있고, ~~실내출입문을 통과하지 않고도~~ 승객들이 쉽게 도달할 수 있어야 한다. 3) 승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 16334, 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.4.3(Passenger alarm) 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다. 다만, 자동제동 체결기능은	**3.4.3.4 승객경보** 1) 해당 열차의 ~~승객 승차구역(차량간통로, 건널판 및 화장실 제외)에는~~ 승객이 잠재적인 위험을 기관사에게 알릴 수 있는 승객경보장치가 설치되어야 한다. 2) 승객경보장치는 승객들이 쉽게 볼 수 있고, ~~실내출입문을 통과하지 않고도~~ 승객들이 쉽게 도달할 수 있어야 한다. 3) 승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 16334, 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.4.3(Passenger alarm) 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다. 다만, 자동제동 체결기능은 발	**제81조 차량의 부속장치** 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (5) 비상통보장치 비상시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것일 것.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 객실 내 승객 경보장치 설치를 규정 **일본기술기준** - 비상통보장치(경보장치) 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준**	**기준안 유지**	[해석기준] 5 비상통보장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 비상통보장치를 설치할 것. 단, 비상정지장치를 설치한 것 및 차량 2량이하(강삭철도에는 1량)으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상통보장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 송신장치를 설비할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실에서 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
발주자의 요구사항에 따른다.	주자의 요구사항에 따른다.			- 승객경보장치에 관한 언급이 없음		(3) 비상통보장치 또는 그 부근에 송신장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (4) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상통보장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동적으로 켜 지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상통보장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고 , 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비 상정지장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
3.4.3.5 열차 운행정보 저장장치 1) 열차에는 ~~열차에~~ 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 ~~하고, 철도교통관제시설 또는 차량유지보수시설 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 장치를 갖추어야~~ 한다. 2) 열차운행정보 저장장치는 사고시 발생하는 화재, 충돌, 충격 및 침수로부터 저장된 내용이 보호되도록 하여야 한다. 3) 제1)항의 규정에 의한 운행정보는 동종사고의 재발방지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존·관리되어야 한다. 4) 열차운행정보 저장장치의 설계는 IEC 62625-1 등을 참고할 수 있다.	3.4.3.5 열차운행정보 저장장치 1) 열차에는 ~~열차에~~ 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 ~~하고, 철도교통관제시설 또는 차량유지보수시설 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 장치를 갖추어야~~ 한다. 2) 열차운행정보 저장장치는 사고시 발생하는 화재, 충돌, 충격 및 침수로부터 저장된 내용이 보호되도록 하여야 한다. 3) 제1)항의 규정에 의한 운행정보는 동종사고의 재발방지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존·관리되어야 한다. 4) 열차운행정보 저장장치의 설계는 IEC 62625-1 등을 참고할 수 있다.	-	(도시철도차량 안전기준) 제85조(열차운행정보의 전송설비) ①열차에는 열차에 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 하고, 관제실 또는 차량사업소 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 설비를 갖추어야 한다. 다만, 실시간으로 운행정보를 관제실에 기록하여 고장 또는 사고원인을 분석할 수 있는 경우에는 그러하지 아니할 수 있다. ②제1항의 규정에 의한 운행정보는 동종사고의 재발방지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존·관리하여야 한다. (도시철도차량의 성능시험기준) -	국내기술기준 - 열차 내 운행정보 저장장치의 설치를 규정 일본기술기준 - 열차운행정보 저장장치에 대한 특별한 언급이 없음 안전 및 성능시험기준 - 국내기술기준에 부합	기준안 유지	-
3.4.4 차량-궤도 3.4.4.1 선로조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 경전철(고무차륜 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) ÷ (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선) : 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설	3.4.4 차량-궤도 3.4.4.1 선로조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 경전철(모노레일경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 하중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) ÷ (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선) : 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설	제18조 구배 1 구배는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	국내기술기준 - 차량과 궤도간 인터페이스 측면에서 선로조건에 대한 차량 적합성 입증을 규정 일본기술기준 - 여러 조문에서 선로조	기준안 유지 ((6) 플렛폼 → 승강장으로 용어 통일)	[해석기준] 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대 구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다. (2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대해 최대 구배는, 다음과 같이 한다. (A) 25/1000. (B) 지형상등의 이유로, 전호의 표

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
계 하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다.	계 하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다. 3 차량의 유치 또는 해결을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다. **제14조 곡선반경** 1 곡선 반경은, 차량의 곡선 통과 성능, 운전 속도 등을 고려해, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없는 것으로 않으면 안 된다. 2 플랫폼을 따르는 본선의 곡선 반경은, 할 수 있는 한 큰 것으로 하지 않으면 안 된다.		건에 대하여 규정 **안전 및 성능시험기준** - 선로조건에 관한 언급이 없음		준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다. [2] 열차의 정지구역에 대한 최대 구배는 3/1000으로 한다. [해석기준] (1) 보통철도의 곡선반경은, 다음과 같이 할것 (3) (1)의 규정에도 불구하고, 급곡선의 통과를 고려한 구조를 갖고 있는 차량만 주행하는 구간에 대해서는, 최소곡선반경은, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 수치로 할 수 있다. (4) 보통철도(화물열차를 제외)의 곡선반경은, (1)의 규정에도 불구하고, 지형상등 부득이한 경우에는, 다음 식에 의해 계산된 값이 1.2를 초과하는 경우 또는 1.2를 하회하는 당해곡선에 탈선방지 가드 등을 설치하는 경우에는, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 곡선반경으로 할 수 있다. 추정탈선계수비=한계탈선계수/추정탈선계수
3.4.4.2 캔트부족 ~~도시철도 선로를 주행하는~~ 고무차륜 경전철 차량은 100㎜ 이하의 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다.	3.4.4.2 캔트 부족 ~~도시철도 선로를 주행하는~~ 모노레일 차량은 100㎜ 이하의 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다.	**제15조 캔트** 1 원곡선에는, 차량이 향하는 원심력, 바람의 영향 등을 고려해, 차량의 전복의 위험이 생기지 않게, 궤간, 곡선 반경, 운전 속도 등에 대한 캔트를 붙이지 않으면 안 된다. 다만, 분기내 곡선, 그 전후의 곡선(이하 「분기 부대 곡선」이라고 한다.), 측선 그 외의 캔트를 붙이는 것이 곤란한 개소에서 운전 속도의 제한 및 그 외의 차량의 전복의 위험이 생길 우려가 없는 조치를 강구했을 경우는, 예외로 한다. 2 캔트는, 원곡선의 캔트량, 운전 속도, 차량의 구조 등을 고려하야, 차량의	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 열차 안전운행을 위한 캔트 부족 한계값을 구체적으로 규정 **일본기술기준** - 성능위주의 규정으로 캔트 계산식(궤간, 속도, 곡선반경 등)과 캔트 한계값(궤간, 차량의 무게중심) 에 대하여 규정 **안전 및 성능시험기준**	**기준안 유지**	[해석기준] 강삭철도이외의 철도의 원곡선에 붙이는 캔트는, 주행중에 차량에 향하는 원심력을 고려하여, 다음 기준에 적합하여야 한다. 그러나, 궤간에 대해 차량의 무게 중심이 불규형적으로 높은 경우, 차량이 경량인 경우에는, 차량의 정지중 또는 곡선의 제한속도로 주행중의 바람의 영향에 의한 차량전복에 대한 안전성을 검증하여야 한다. (1) 보통철도의 캔트는, 다음 식에 의한 계산 값을 표준으로 한다. 그러나, 분기부대곡선등의 경우로서, 운전속도를 제한하는 것 등에 의해 차량전복의 위험이 없는 것을 확인한 경우에 있어서는, 그러하지 않는다. $C=GV^2/127R.$ C: 캔트[mm], G: 궤간[mm] V: 해당곡선을 주행하는 열차의 평균속도 [km/h], R: 곡선반경 [m]

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없게, 상당한 길이를 두어 체감하여야 한다.		- 캔트부족에 관한 언급이 없음		이 경우에 있어, 켄트는 다음 식에 의한 계산값 이하로 하여야 한다. $C=G^2/6H$ H: 레일면으로부터 차량의 무게중심까지의 길이
3.4.4.4 궤도에 가해지는 하중 1) 수직방향의 동적 차륜 하중 차륜에 의해 주행면 또는 궤도에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다. 2) 종방향 하중 고무차륜 경전철 차량에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5 m/s^2 미만이어야 한다.	3.4.4.4 궤도에 가해지는 하중 1) 수직방향의 동적 차륜 하중 차륜에 의해 주행면 또는 궤도에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다. 2) 종방향 하중 모노레일 경전철 차량에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5 m/s^2 미만이어야 한다.	**제23조 궤도** 궤도는, 다음의 기준에 적합하여야 한다. (1) 차량의 구조에 적합하고, 차량을 소정의 방향으로 안내할 수 있을 것. (2) 예상되는 하중에 견딜 것. (3) 차량의 안전한 주행에 지장을 미치는 변형의 우려가 없는 것. (4) 보전에 지장을 미칠 우려가 없는 것 **제65조 궤도 및 구조물에 대한 제한** 차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제8조(축중 및 분포하중)** ①정차중인 차량의 축중은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. 1. 전동차 : 16톤 이하 2. 경량전철: 13.5톤 이하 **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 열차하중(상하,좌우)을 고려 **일본기술기준** - 열차하중과 온도하중을 고려 **안전 및 성능시험기준** - 축중 및 분포하중만을 규정	**기준안 유지**	[해석] 열차의 안전주행에 직접 관련된, 특정 서비스 수준을 전제로 한 궤도의 구조강도, 분기기의 부설조건 및 가드레일의 설치를 정한 것이다. 설계를 위한 하중조건 -열차하중 : 상하방향하중, 좌우방향하중, - 온도하중 : 축방향하중 [해설] 차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과 톤 수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려할 것.
3.4.4.5 선로의 유지보수 한계값 해당 경전철차량(고무차륜 경전철)은 주행안전 또는 궤도하중에 영향을 미치는 선로의 유지보수 한계값 내에서 탈선 대비 안전성, 주행장치의 피로강도 등에 대한 사항이 보장되어야 한다.	3.4.4.5 선로의 유지보수 한계값 해당 경전철차량(모노레일 경전철)은 주행안전 또는 궤도하중에 영향을 미치는 선로의 유지보수 한계값 내에서 탈선 대비 안전성, 주행장치의 피로강도 등에 대한 사항이 보장되어야 한다.	**제23조 궤도** 궤도는, 다음의 기준에 적합하여야 한다. (1) 차량의 구조에 적합하고, 차량을 소정의 방향으로 안내할 수 있을 것. (2) 예상되는 하중에 견딜 것. (3) 차량의 안전한 주행에 지장을 미치는 변형의 우려가 없는 것. (4) 보전에 지장을 미칠 우려가 없는 것 **제67조 주행 장치 등** (1) 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 (3) 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것 (5) 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-	**기준안 유지**	[해석] 열차의 안전주행에 직접 관련된, 특정 서비스 수준을 전제로 한 궤도의 구조강도, 분기기의 부설조건 및 가드레일의 설치를 정한 것이다. [해석기준] 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것				(3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것
3.4.5 차량-기관사 3.4.5.1 운전 제어대 1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다. 2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야범위 안에 있어야 하며, 기관사가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. 3) 운전실의 실내 배치는 기관사의 인체 측정치를 고려해야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다. 5) 운전실 진입 구역을 제외하고 기관사의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다. 6) 실내 배치는 운전실에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다. 7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려하여, 기관사의 이동을 방해하지 않고, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다. 8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표면에 두고 볼 수 있도록, 운전석에는 문서 열람 구역을 적절히 배치하여야 한다. 다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 9) 조작 및 제어장치는 기관사가 식별할 수 있도록 분명하게 표시되어야 한다. 10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력”은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력”은 레버를 기관사 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다. 11) 기관사가 모든 조종 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다. 12) 기관사가 정상적인 조정 위치(기관사의 착석, 기립 등 상태)로부터 열차의 전조등, 후미등 등을 제어하는 것이 가능해야 한다. 13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다.	3.4.5 차량-기관사 3.4.5.1 운전제어대 1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다. 2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야범위 안에 있어야 하며, 기관사가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. 3) 운전실의 실내 배치는 기관사의 인체 측정치를 고려해야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다. 5) 운전실 진입 구역을 제외하고 기관사의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다. 6) 실내 배치는 운전실에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다. 7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려하여, 기관사의 이동을 방해하지 않고, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다. 8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표면에 두고 볼 수 있도록, 운전석에는 문서 열람 구역을 적절히 배치하여야 한다. 다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 9) 조작 및 제어장치는 기관사가 식별할 수 있도록 분명하게 표시되어야 한다. 10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력”은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력”은 레버를 기관사 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다. 11) 기관사가 모든 조종 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다. 12) 기관사가 정상적인 조정 위치(기관사의 착석, 기립 등 상태)로부터 열차의 전조등, 후미등 등을 제어하는 것이 가능해야 한다. 13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제40조(운전 데스크)** ①운전시 사용되는 모든 장치는 운전자의 시야 범위안에 있어야 하며, 운전자가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 주요장치를 배치하여야 한다. 다만, 완전무인운전방식의 도시철도차량의 경우에는 그러하지 아니하다. ②운전 데스크에는 수동운전시 운전자의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다. ③운전선택스위치 및 출입문 선택 스위치 등 중요한 스위치는 운전자가 쉽게 확인할 수있어야 한다. ④자동열차운전 관련기기 및 제동장치 등의 고장시에는 시각 및 청각신호가운전자에게 통지되어야 하며, 고장시의 조치사항이 나타나야 한다. ⑤자동열차운전 관련기기 및 제동장치 등의 고장시 발생하는 청각신호는 운전실내부 소음에도 불구하고 명확히 들을 수 있어야 한다. ⑥수동조작식 조정장치를 설치하는 경우에는 개별 조정장치의 식별이 쉽도록 표시를 하여야 하며, 적절한 조명을 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 운전실 및 운전제어대 배치에 대한 일반 사항을 규정 **일본기술기준** - 열차의 안전 운행에 필요한 운전실 설비만을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] (1) 해석기준 [기본항목] 1중의 「승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있을 것」이란 운전실의 설비에 대해서는 운전자가 운전자석에서 무리한 자세를 취하지 않고 조작 또는 확인할 수 있는 것을 말한다. (4) 성령3중의 「제54조제2항 또는 제57조의 장치」에 대해 제54조제2항의 장치란 열차간의 간격을 확보하는 장치를 말하며, 구체적으로는 주로 「자동열차제어장치(ATC)」를 가리키고 있다. 또한 제57조의 장치란 열차를 자동적으로 감속 또는 정지 시키는 장치를 말하며, 구체적으로는 주로 「자동열차정지장치(ATS)」을 나타내고 있다. 이러한 설비를 설치한 구간을 주행하는 차량의 설비에 대해 요구되는 요건을 해석기준 [기본항목] 4에서 기술하고 있다. 제58조에 기술되어 있는 「자동열차운전장 치(ATO)」에 대해서는 일반적으로는 ATC의 기능을 갖추고 있기 때문에 해석기준4에 서는 이것을 포함시켜 기술하고 있다. 단, 자동열차운전장치를 탑재한 차량 중에서 매뉴얼 운전으로 전환하는 스위치에 대해서는 이 규정의 개방 스위치에는 포함되지 않는다. 운전에 관한 다른 장치류는 쉽게 취급할 수 있는 것이 요구되는데, 이러한 소위 보안장치에 대해서는 승무원이 경보음이 시끄럽다는 등의 이유로 안이하게 개방 하고 운전함으로써 충돌 사고 등을 일으키는 경우가 없도록 쉽게 개방할 수 없어야 하는 것이 요구되고 있다. 이 경우의 쉽게 개방할 수 없는 것에 대해서는 구체적인 예로서 「개방 스위치는 승무원이 통상의 운전 자세로는 조작할 수 없을 것, 혹은 해당 스위

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
14) 다만 무인운전방식 차량의 운전제어대 요구조건은 발주자의 요구사항을 적용할 수 있다.	641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다. 14) 다만 무인운전방식 차량의 운전제어대 요구조건은 발주자의 요구사항을 적용할 수 있다.					치가 커버 등에 의해 덮여 있을 것」이라고 해석기준에서 나타내고 있다.
3.4.5.2 운전석 1) 운전석은 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. 3) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. 4) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안된다. 5) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. 6) 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다. 7) 무인운전방식 차량의 운전석 ~~설치는~~ 요구조건은 발주자의 요구사항~~에 따라 설치하지 않을 수 있다.~~을 적용할 수 있다.	**3.4.5.2 운전석** 1) 운전석은 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. 3) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. 4) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안된다. 5) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. 6) 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다. 7) 무인운전방식 차량의 운전석 ~~설치는~~ 요구조건은 발주자의 요구사항~~에 따라 설치하지 않을 수 있다.~~을 적용할 수 있다.	102조 열차의 조정위치 86조 동력차를 조정하는 관계자가 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비 79조 승무원실의 설비 72조 승무원실의 구조 좌석- 특별한 규정이 없음	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 운전석에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 운전석에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	-
3.4.5.3 운전실 조명 1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. 2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (”스위치 off” 포함) 3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 한다. 4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다. 5) 운전실 조명의 설계 및 입증은 KS R 9159 을 참고할 수 있다. 6) 다만 무인운전방식 차량의 운전실 조명 요구조건은 발주자의 요구사항을 적용할수 있다.	**3.4.5.3 운전실 조명** 1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. 2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (”스위치 off” 포함) 3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 한다. 4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다. 5) 운전실 조명의 설계 및 입증은 KS R 9159 을 참고할 수 있다. 6) 다만 무인운전방식 차량의 운전실 조명 요구조건은 발주자의 요구사항을 적용할수 있다.	102조 열차의 조정위치 86조 동력차를 조정하는 관계자가 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비 79조 승무원실의 설비 72조 승무원실의 구조 운전실 조명- 특별한 규정이 없음	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 운전실 조명에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 운전실 조명에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	-
3.4.5.4 기관사 시야 확보 1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 기관사가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 기관사 시야의 세부 기준은 UIC 651을 참고할 수 있다.	**3.4.5.4 기관사 시야 확보** 1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 기관사가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 기관사 시야의 세부 기준은 UIC 651을 참고할 수 있다.	**제72조 승무원실의 구조** 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 기관사 시야확보를 위한 운전실 설계(전면 유리창, 측면 창문 등)를 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 2 승무원실의 창은 다음과 같이 한다. (3) 승무원실의 양측면에는 운전에 필요한 창을 설치할 것. 이 경우, 차장이 이용하 는 양측면 (차량의 한 쪽에 설비된 차장실에는 해당 측면.)의 창은 개폐가 가능할 것.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
2) 기관사는 운전실의 양 측면으로 머리를 내밀 수 있는 창문이 갖추어야 한다. 3) 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록 설계되어야 한다. 4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템. 5) 다만 무인운전방식 차량의 기관사 시야확보 요구조건은 발주자의 요구사항을 적용할 수 있다.	2) 기관사는 운전실의 양 측면으로 머리를 내밀 수 있는 창문이 갖추어야 한다. 3) 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록 설계되어야 한다. 4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템. 5) 다만 무인운전방식 차량의 기관사 시야확보 요구조건은 발주자의 요구사항을 적용할 수 있다.	의 승무원실에 대해서는 예외이다. **제86조 동력차량을 조종하는 직원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량 설비** (4) 여객차에 있어서는 동력차를 조종하는 승무원이 정위치에서 쉽게 여객용 승강구 문의 조작 및 여객에게 방송이 가능할 것.		**일본기술기준** - 기관사 시야확보를 위한 운전실 설계(전면 유리창, 측면 창문 등)를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 기관사 시야확보에 관한 언급이 없음		[해석기준] 1 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차에 대해서는 다음과 같이 한다. (5) 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘장치의 조작장치는 승무원이 정위치에서 쉽게 조작이 가능할 것. (6) 자동문 닫힘장치의 조작장치는 차측 미러 등에 의해 역에서의 여객의 상태를 쉽게 확인할 수 있는 위치로 할 것. 단, 측면에 설치한 창에 의해 여객의 상태를 확인하는 경우에는 승무원이 여객의 승강을 확인하는 위치로 할 것.
3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린 디스플레이 장치 또는 스크린은 기관사가 전달받은 명령 또는 정보를 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다.	**3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린** 디스플레이 장치 또는 스크린은 기관사가 전달받은 명령 또는 정보를 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다.	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제72조(운행상태 확인장치)** ① 열차의 운행상태를 운전자가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저·램프 또는 모니터를 설치하여야 한다. ②모니터에 표시되는 신호는 고장의 중요도에 따라 구분되어야 하며, 이를 운전자가 쉽게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-	**기준안 유지**	[해석기준] 1. 승무원실 설치설비 차내신호기의 현시설비 4 자동열차정지장치, 자동열차제어장치 또는 자동열차운전장치를 설치한 구간을 주행하는 차량은 다음과 같이 한다. (1) 운전에 사용하는 운전실에 해당 장치의 작동 상태를 표시하는 표시장치 및 조작장치를 설치할 것. (2) 차상설비의 개방 스위치를 설치할 것. (3) 개방 스위치는 승무원이 통상의 운전자세로는 조작할 수 없을 것 혹은 해당 스 위치 커버 등에 의해 덮혀 있을 것.
3.4.5.6 제어장치와 표시장치 1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다. 3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청 정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값의 6dB(A) 이상이어야 한다.	**3.4.5.6 제어장치와 표시장치** 1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다. 3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청 정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값의 6dB(A) 이상이어야 한다.	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-	**기준안 유지**	[해석기준] 표 중의 (4) 속도계는 「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계장치」의 규격에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명 장치를 설치한 것, 자발 광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다. 표 중의 (11) 압력계는 조압기의 입력 압력 및 절단 압력을 표시할 것. 단, 입력 압력 이하가 된 경우 및 절단 압력 이상된 경우에 다른 표시방법을 이용하는 디지털식 압력계(일정한 간격으로 단속적으로 압력을 표시하는 압력계를 말한다.)도 포함한다. 또한 압력계는 조명 장치를 설치한 것, 자발광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						도료를 칠한 것으로 한다.
3.4.5.7 기관사 감시 1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다. 2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족(움직임 감지의 기준은 저속 역치에 있다)은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다. 3) 운전제어대에는 수동운전시 기관사의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다. 4) 다만 무인운전방식 차량의 기관사 감시 요구조건은 발주자의 요구사항을 적용할 수 있다.	**3.4.5.7 기관사 감시** 1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다. 2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족(움직임 감지의 기준은 저속 역치에 있다)은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다. 3) 운전제어대에는 수동운전시 기관사의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다. 4) 다만 무인운전방식 차량의 기관사 감시 요구조건은 발주자의 요구사항을 적용할 수 있다.	제79조 승무원실의 설비 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다. **제86조 동력차량을 조종하는 직원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비** 1 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차는 제64조부터 전조까지의 규정에 따르는 것 이외에, 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능 상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것. (2) 지하식 구조의 구간이나 그 밖의 비상시에 여객의 신속한 피난이 곤란한 구간을 주행하는 여객차에 있어서는 전호의 장치가 작동한 것을 자동적으로 역 또는 운전지령소에 통보하는 기능을 갖추고 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제40조(운전 데스크)** ②운전 데스크에는 수동운전시 운전자의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 기관사 활동 부족을 감시하기 위한 장치 설치를 규정 **일본기술기준** - 기관사 활동 부족을 감시하기 위한 장치 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	기준안 유지	[해석기준] 2. 상기 이외에, 다음과 같은 장치는 승무원실에 제공되어야한다. (1) 운전 담당 직원이 이상이 있을 때, 열차를 자동적으로 그리고 신속하게 정지시킬수 있는 장치(이하, 운전자 이상 열차정지장치)를 갖추어야 한다. 그러나, 운전실에 2명 이상의 승무원이 있는 경우, 자동열차운전장치, 자동제동장치 혹은 자동열차정지장치(제한 속도 이상의 위험이 없는 장치에 한함)에 의해 열차가 지하 또는 고가 선로를 운행하는 경우는 적용하지 않는다. (2) 운전자 이상 열차정지장치는 수동으로 쉽게 기능이 해제되지 않아야 한다. [해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고 가식 구조의 구간을 자동 열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다. ② 지하철 등 여객차에 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치를 설비한 경우, 장치가 작동되었을 때에 자동적으로 정차장 또는 운전지령소에 통보하는 장치를 설치할 것. ③ 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치는 기능의 해제가 수동으로 불가능한 것일 것.
3.4.5.8 운전실 표시 운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다.	**3.4.5.8 운전실 표시** 운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다.	**79조 승무원 실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야	**(도시철도차량 안전기준)** 제40조(운전 데스크) ①운전시 사용되는 모든 장치는 운전자의 시야 범위안에 있어야 하며, 운	**국내기술기준** - 운전실에 설치되는 각종 장치의 실별이 용이하	**기준안 유지**	[해석기준] 1 승무원실에는 다음 표에 나타낸 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다.	전자가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 주요장치를 배치하여야 한다. 다만, 완전무인운전방식의 도시철도차량의 경우에는 그러하지 아니하다. ③운전선택스위치 및 출입문 선택 스위치 등 중요한 스위치는 운전자가 쉽게 확인할 수있어야 한다. ④자동열차운전 관련기기 및 제동장치 등의 고장시에는 시각 및 청각신호가운전자에게 통지되어야 하며, 고장시의 조치사항이 나타나야 한다. ⑤자동열차운전 관련기기 및 제동장치 등의 고장시 발생하는 청각신호는 운전실내부 소음에도 불구하고 명확히 들을 수 있어야 한다. ⑥수동조작식 조정장치를 설치하는 경우에는 개별 조정장치의 식별이 쉽도록 표시를 하여야 하며, 적절한 조명을 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	도록 규정 **일본기술기준** - 승무원실에 설치되는 설비는 쉽게 조작하거나 확인할 수 있도록 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		2 속도계는 「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계장치」의 규격에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명 장치를 설치한 것 표 중의 (4) 속도계는「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계장치」의 규격에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명 장치를 설치한 것, 자발 광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다. 표 중의 (11) 압력계는 조압기의 입력 압력 및 절단 압력을 표시할 것. 단, 입력 압력 이하가 된 경우 및 절단 압력 이상된 경우에 다른 표시방법을 이용하는 디지털식 압력계(일정한 간격으로 단속적으로 압력을 표시하는 압력계를 말한다.)도 포함한다. 또한 압력계는 조명 장치를 설치한 것, 자발광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다.
3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비 비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등	**3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비** 비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 비상시 필요한 다양한 장비의 비치를 규정 **일본기술기준** - 소화기를 제외하고, 승무원실에 비치해야할 휴대용 장비에 대해 별도의 언급이 없음	**기준안 재검토가 필요** (모노레일, 신 교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다.) (이하 궤도 회로 표현	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
					은 수정이 필요)	
3.45.10 운전실 환경 1) 운전실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다. 3) 착석 시 환기에 의해 기관사의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다. 4) 무인운전방식 차량에는 운전실 파티션을 설치하지 않을 수 있다.	**3.45.10 운전실 환경** 1) 운전실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다. 3) 착석 시 환기에 의해 기관사의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다. 4) 무인운전방식 차량에는 운전실 파티션을 설치하지 않을 수 있다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제39조(운전실 및 비상탈출구)** ①운전실 내부의 장비 또는 장치는 급격한 가감속시 모서리나 돌출부에 운전자가 다치지 아니하도록 설치하여야 한다. ③운전실과 객실사이에는 운전실 안쪽으로 열 수 있고 잠금장치가 설치된 칸막이문을 설치하여야 한다. ④운전실의 전면유리창에는 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치를 설치하여야 한다. ⑤운전실의 전면유리창에는 햇빛 또는 전조등에 의한 운전자의 눈부심을 막기 위한 장치를 설치하여야 한다. 이 경우 색깔이 들어 있는 유리를 사용하는 때에는 신호의 색깔이 변색된 것처럼 보이지 아니하도록 하여야 한다. ⑥운전실의 유리는 안전유리를 사용하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 운전실의 소음, 환기 등 운전실 환경에 대하여 규정 **일본기술기준** - 운전실 환경에 대한 특별한 규정이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 운전실 환경에 대한 언급이 없음	기준안 유지	-
3.5 운용 및 유지관리 **3.5.1 유지보수기준** 지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다. 1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보	**3.5 운용 및 유지관리** **3.5.1 유지보수기준** 지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다. 1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보	**제91조 기록** 제88 조 및 전조의 규정에 의해 시설 또는 차량의 검사 및 시설 또는 차량의 개축, 개조, 수리 또는 수선을 했을 때에는 그 기록을 작성하여 이것을 보존해야 한다. **제87조 시설 및 차량의 보전** 4 차량은 안전하게 운전할 수 있는 상태에서만 사용해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제20조(전기장치의 유지보수)** ①전기장치의 기계적인 동작을 행하는 부품은 동작 또는 마모상태를 쉽게 확인할 수 있어야 하며, 교체가 필요한 경우에는 쉽게교체 할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. ②전기장치의 마찰접촉부위에 사용하는 마모성 부품류는 차량의 정기적인 검사주기 혹은 그 배수의 주기로 교체하여 사용할 수 있는 마모한도를 가져야 한다. ③전기장치는 신속한 유지보수를 위하여 그 장치를 개방하였을 때 쉽게 접근할 수 있도록 이를 설치하여야 한다.	**국내기술기준** - 차량의 유지보수를 각종 기술문서 제공을 규정 **일본기술기준** - 차량도입시 안전성 확보뿐만 아니라 영업운전후의 기능의 보전 차원에서 규정(차량 도입시의 유지보수 매뉴얼 제공에 대한 특별한	기준안 유지	[해석기준] 2 차량의 검사(새로 제조한 차량 등의 검사 및 정기검사)의 기록은 해당 검사 후 최초로 행해지는 전반검사를 마칠 때까지 보존할 것. 또한 차량의 정기검사를 그 연월 및 장소를 해당 차량에 표기할 것. 단, 기능·상태검사를 제외한다. 정기검사의 연월일 및 장소를 전반에 걸쳐 관리하고 있는 경우에는 차량의 표기를 생략할 수 있다. [해설] 차량의 안전성을 확보하기 위해서는 차량의 설계, 제조 과정에서 기술 기준에 적합시킬 뿐만 아니라, 운수를 시작한 후의 기능의 보전이 특히 중요하여, 정기적으로 그 기능을 확인하고, 필요에 따라 수

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용 중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도와 블록다이어그램을 수록하여야 한다. (3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다.	4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용 중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도와 블록다이어그램을 수록하여야 한다. (3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다.	**88조 신선, 신조차량 등의 검사 및 시운전** 신설, 개축, 개조 또는 수리를 한 선로 및 전력 설비는, 이를 검사하고, 시운전을 한 후가 아니면, 사용하지 말아야한다. 그러나, 경미한(간단한) 수리, 개조 또는 수리를 한 선로 및 전력 설비 및 본선에 지장을 미칠 우려가 없는 측선에 있어서는, 시운전을 생략 할 수 있다. (중략) **제89조 본선 및 본선상에 설치된 전차선로의 순시 및 감시,** 열차의 검사 3. 열차는 그 종류 및 운행상황에 따라, 차량의 주요부분을 검사하여야 한다.	**(도시철도차량의 성능시험기준)** -	언급이 없음) **안전 및 성능시험기준** - 전기장치의 유지보수를 규정		선 또는 교환을 함으로써 사람이나 화물 수송용으로 이용되어도 안전하다는 것을 보증할 필요가 있다. [해설] 새로 제작하거나 구입한 차량 및 개조 또는 수선한 차량에 대해서는 안전하게 운전할 수 있는 상태임을 확인하기 위해 그 차량을 사용하기에 앞서서 차량 및 개조 또는 수선한 곳에 대해 검사하고, 시운전을 하여 요구하는 기능을 만족하고 있음을 확인한다. 또한 탈선 등에 의해 고장의 의심이 있는 차량이나 장기간 사용을 중지하였던 것에 의해 각 기기 등의 상태 변화가 상정되는 경우에도 동일하게 취급한다. [해석기준] 3 열차의 검사는 사업자가 차량의 사용상황, 설계방법, 관리방법 또는 운행상황 등을 고려하여 검사 시기 및 검사내용을 정해서 실시할 것.
3.5.2 유지보수를 위한 자료 지침 제7조제1항 제4호 또는 제33조제3항제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다	**3.5.2 유지보수를 위한 자료** 지침 제7조제1항 제4호 또는 제33조제3항제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	**기준안 유지**	-
3.5.2.1 일반자료 운용 및 유지관리에 필요한 일반자료에는 경전철(고무차륜 경전철) 차량을 설명하고 있는 다음의 자료를 포함하여야 한다. 1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기 . 실내 . 옥상 배치도 및 전기 . 공압 제어 회로 및 구성도 2) 인터페이스와 데이터 처리 및 프로토콜의 기능, 규격에 관한 설명을 포함한 컴퓨터화된 차내 시스템에 관한 설명 3) 축 하중 및 차축의 간격 4) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행의 동적 특성과 관련된 시험 보고서 5) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들 6) 3.4.1항(차량-전력계통)에 요구된 교류전력 공급시	**3.5.2.1 일반 자료** 운용 및 유지관리에 필요한 일반자료에는 경전철(모노레일 경전철) 차량을 설명하고 있는 다음의 자료를 포함하여야 한다. 1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기 . 실내 . 옥상 배치도 및 전기 . 공압 제어 회로 및 구성도 2) 인터페이스와 데이터 처리 및 프로토콜의 기능, 규격에 관한 설명을 포함한 컴퓨터화된 차내 시스템에 관한 설명 3) 축 하중 및 차축의 간격 4) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행의 동적 특성과 관련된 시험 보고서 5) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들 6) 3.4.1항(차량-전력계통)에 요구된 교류전력 공급시	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	**기준안 유지**	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
스템에 대한 호환성 검토에서 고려된 가설과 데이터 7) 3.4.1항(차량-전력계통)에 요구된 가공전차선과 동시에 접촉 중인 집전장치의 수 및 평가 시험에 사용된 그들의 간격 및 가공전차선 설계 거리 타입 8) 3.6.3항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조항들 9) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형 10) 제동 성능 11) 추진 성능	스템에 대한 호환성 검토에서 고려된 가설과 데이터 7) 3.4.1항(차량-전력계통)에 요구된 가공전차선과 동시에 접촉 중인 집전장치의 수 및 평가 시험에 사용된 그들의 간격 및 가공전차선 설계 거리 타입 8) 3.6.3항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조항들 9) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형 10) 제동 성능 11) 추진 성능					
3.5.2.2 유지보수 관련 자료 신청자는 차량을 최적의 상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술하는 "유지보수계획"을 제출해야 하며, "유지보수계획"은 차량을 구성하는 각 구성품의 기능 수준, 유지보수의 경제성, 운용 제약 조건, 유사 차종의 유지보수 사례, 제작사 추천 주기 등을 고려하여 작성해야 한다.	**3.5.2.2 유지보수 관련 자료** 신청자는 차량을 최적의 상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술하는 "유지보수계획"을 제출해야 하며, "유지보수계획"은 차량을 구성하는 각 구성품의 기능 수준, 유지보수의 경제성, 운용 제약 조건, 유사 차종의 유지보수 사례, 제작사 추천 주기 등을 고려하여 작성해야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	**기준안 유지**	-
3.5.2.3 운행관련 자료 경전철(고무차륜 경전철) 차량이 운행 중에 운행이 불가능하거나 또는 고장이 발생할 경우 다음의 내용이 가능하여야 한다. 1) 성능기준 최대하중조건에서 1개편성이 고장으로 운행이 불가능할 경우 고장편성과 동일한 경전철(고무차륜 경전철) 차량이 본선최대구배의 경사로에서 구원운전하는 것이 가능하여야 한다. 2) 차량의 고장검지 및 표시, 운행 중 이상이 발생할 경우 승무원 응급대처 지시기능 및 월간검사 정도의 자동검사 기능 등을 갖추어 신속한 고장복구를 할 수 있어야 한다.	**3.5.2.3 운행 관련 자료** 경전철(모노레일 경전철) 차량이 운행 중에 운행이 불가능하거나 또는 고장이 발생할 경우 다음의 내용이 가능하여야 한다. 1) 성능기준 최대하중조건에서 1개편성이 고장으로 운행이 불가능할 경우 고장편성과 동일한 경전철(모노레일 경전철) 차량이 본선최대구배의 경사로에서 구원운전하는 것이 가능하여야 한다. 2) 차량의 고장검지 및 표시, 운행 중 이상이 발생할 경우 승무원 응급대처 지시기능 및 월간검사 정도의 자동검사 기능 등을 갖추어 신속한 고장복구를 할 수 있어야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	**기준안 유지**	-
3.5.2.4 리프팅 도해 및 지침 1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명	**3.5.2.4 리프팅 도해 및 지침** 1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명	-	**(도시철도차량 안전기준)** 제26조(들어올림장치) ①차체를 들어올리는 위치에는 차량을 정상적으로 들어올릴 수 있도록 이를 명확히 표시하여야 한다. ②차체는 들어올림하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)**	**일본기술기준** - 유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음 **안전 및 성능시험기준** - 유지보수 매뉴얼에 관한 언급은 없음	**기준안 유지**	-
3.5.2.5 구조관련 자료 1) 응급상황시 조치절차와 비상 출구의 이용, 제동장치의 강제완해, 전기 접지, 견인	**3.5.2.5 구조 관련자료** 1) 응급상황시 조치절차와 비상 출구의 이용, 제동장치의 강제완해, 전기 접지, 견인	-	**(도시철도차량 안전기준)** -	**일본기술기준** - 유지보수 매뉴얼이나 기술	**기준안 유지**	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방 조치들에 관한 설명 2) 설명된 응급조치 수단들이 취해졌을 때 예측되는 상황 및 영향, 예를 들어 브레이크 분리 후의 브레이크 성능 감소와 같은 경우의 영향에 관한 설명 등	(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방 조치들에 관한 설명 2) 설명된 응급조치 수단들이 취해졌을 때 예측되는 상황 및 영향, 예를 들어 브레이크 분리 후의 브레이크 성능 감소와 같은 경우의 영향에 관한 설명 등		**(도시철도차량의 성능시험기준)**	관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음		
3.6 운용한계 **3.6.1 안전운행** 1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 경전철 차량(고무차륜경전철)의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다. 2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최고속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 경전철 차량(고무차륜경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 경전철 차량(고무차륜경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 경전철 차량(고무차륜경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된 모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 경전철 차량(고무차륜경전철)은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환	**3.6 운용한계** **3.6.1 안전운행** 1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 경전철 차량(모노레일경전철)의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다. 2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최고속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 경전철 차량(모노레일경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 경전철 차량(모노레일경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 경전철 차량(모노레일경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된 모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 경전철 차량(모노레일경전철)은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** 제1조(목적) 이 규칙은 도시철도법 제22조의2 및 동법시행령 제25조의 규정에 의하여 도시철도차량의 구조 및 장치의 안전운행에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 성능규정화에 기반하여 규정해야 할 성능요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도 시스템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용. 열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리 측면을 강조	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철이므로 2) 차륜-~~레일~~ 접촉에~)**	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다. 7) 경전철 차량(고무차륜경전철)은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다 8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.	7) 경전철 차량(모노레일경전철)은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다 8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.					
3.6.2 보건 1) 경전철(고무차륜경전철) 차량에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 승객 또는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령 제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안 된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다. 2) 경전철(고무차륜경전철) 차량에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하는 방향으로 선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.	3.6.2 보건 1) 경전철(모노레일경전철) 차량에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 승객 또는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령 제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안 된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다. 2) 경전철(모노레일경전철) 차량에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하는 방향으로 선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** 33조(실내설비) ①실내설비에는 산업안전보건법시행령 제29조제1항의 규정에 의한 제조등의 금지 유해물질(이하 "유해물질"이라 한다)을 사용하여서는 아니되며, 불가피하게 이를 사용하여야 하는 경우에는 밀봉장치 등 보호조치를 강구하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 유해물질을 함유한 재료 사용 금지 및 재료의 연소 방지를 규정 **일본기술기준** - 유해물질을 함유한 재료 사용에 대한 특별한 규정은 없음 - 화재대책으로 「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」, 「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 구성. **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것. [해설] 차체에는 안전상 필요한 강도나 구조가 요구될 뿐만 아니라, 그 용도에 따른 편리성이나 보수성이 요구된다. (2) 차체에 요구되는 조건 철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도 충분히 견디어내는 것 이외에, 쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다. ① 안전성 차체는 여객 및 화물 등을 안전하게 수송하기 위해 충분한 강도를 확보할 필요가 있다. 따라서 강도의 조건설정은 중요해진다. (또한 신간선 등의 고속차량에서는 터널 내의 출입에 따르는 내압변화 등에 대응할 수 있는 기밀구조가 필요가 된다) 이 밖에 장대터널, 지하선 등을 주행하는 차량에서는 열차화재 등과 같은 불의의 사고에도 대응할 수 있도록 차체는 관통 구조, 사용 재료는 불연성, 난연성 재료를 사용하는 것 등도 배려된다. ② 쾌적성과 편리성 ③ 경제성 보수성 철도차량의 차체는 일반적으로 20년 이상에 걸쳐 사용된다. 따라서 차체는 초기 제작비 및 사용기간 중에 소요되는 보수비의 총액을 가능한 한 작게한 비용성능이 높은 차량으로 하지 않으면 안 된다. 이것을 위해서는 동력비, 궤도 보수비용의 절감 등을 위한 경량화 구조, 유지관리를 위한 방부식

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						구조 등에 대한 검토도 필요하게 된다.
		제83조 차량의 화재 대책 1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재 발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다. 3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다. 4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.				차량의 화재대책은 과거의 열차 화재사고를 교훈으로 여러 차례에 걸친 기준의 강화-충실을 거쳐 현재에 이르고 있다. 화재대책의 의도로서는 「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」, 「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다.
3.6.3 소음 3.6.3.1 평가범위 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 정차시 차내소음, 주행시 차내소음, 운전실 소음, 차외소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 다만, 차량 주행속도 조건은 최고운영속도로 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기 위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다.다만 운전실이 없는 차량인 경우 운전실소음을 평가하지 아니한다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고운영속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다.다만 운전실이 없는 차량인 경우 운전실소음을 평가하지 아니한다. 4) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로	3.6.3 소음 3.6.3.1 평가범위 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 정차시 차내소음, 주행시 차내소음, 운전실 소음, 차외소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 다만, 차량주행속도 조건은 최고운영속도로 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다.다만 운전실이 없는 차량인 경우 운전실소음을 평가하지 아니한다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고운영속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다.다만 운전실이 없는 차량인 경우 운전실소음을 평가하지 아니한다. 4) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으	**제6조 현저한 소음의 방지** 철도사업자는 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 방지하도록 노력해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제40조(운전 데스크)** ⑤자동열차운전 관련기기 및 제동장치 등의 고장시 발생하는 청각신호는 운전실내부 소음에도 불구하고 명확히 들을 수 있어야 한다. **제52조(제동성능)** ②정상제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** [별표 23] **소음시험** 1. 적용범위 이 규격은 도시철도차량의 차내·외 소음시험에 대하여 규정한다 4. 시험의 종류 및 목적 본 시험은 형식시험으로 실시한다. 가. 정지 시 차내 소음시험 정지 시 차내 소음시험은 부속장치에 의한 차내 소음 수	**국내기술기준** - 배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음으로 구분하여 평가조건 및 방법을 규정 **일본기술기준** - 신간선 철도에 대해서만 소음기준이 규정하고 있으며, 선로변 소음을 70dB(주택가) 이하로 규정하고, 이를 실현하기 위한 경감대책 위주로 규정 JIS E4021 철도차량의 차내 소음시	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 기술기준이므로 3.6.3.2 평가조건 2) 주변환경조건 (2) ~~래일~~)**	[해석기준] 1. 신간선 철도 소음에 대해서는 신간선 철도에 관련된 환경기준(환경성(구 환경청 고시)에 따르기로 하는데, 음원대책이 소음의 방지 또는 경감을 도모하는 데에 있어서 가장 기본적인 시책이고, 조기에 그 달성이 곤란하기 때문에 환경성(구 환경청)으로부터의 요청에 의해 토카이도 산요 토우후쿠 야마코시의 각 신간선에 대해서는 당분간 연선주택의 집합밀도에 따라 음원대책에 의해 차례로 75dB 이하로 하는 것을 목표로 한다. 그 측정시에는 연선 옥외의 지상 1. 2m의 높이에서 소음의 피크 레벨의 파워 평균치에 의해 실시하고, 그 위치는 지역의 소음을 대표하는 지점'으로서 근접측 궤도중심선으로부터 25m 의 위치를 원칙으로 한다. 단, 주택의 건축이 긍지되어 있는 공업전용지역, 현재 거의 사람이 살고 있지 않는 산림, 벌판, 농경지는 위의 규칙을 적용하지 않는다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 출발소음, 제동소음은 차량발주자의 요구사항에 따라 실시할 수 있으며, 검사기관 또는 전문기관에 의한 형식승인검사 또는 완성검사에서는 제외한다. **3.6.3.2 평가조건** 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다.다만, 실외소음 측정을 위한 운행여건이 어려운 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 유럽연합(EU) 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.2.3.2.1(EMU, DMUs, locomotives and coaches) 등을 참고하여 평가할 수 있다. 2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, ~~이음매는 틈새가 없어야 하며,~~ 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다. **3.6.3.3 평가기준**	로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 출발소음, 제동소음은 차량발주자의 요구사항에 따라 실시할 수 있으며, 검사기관 또는 전문기관에 의한 형식승인검사 또는 완성검사에서는 제외한다. **3.6.3.2 평가조건** 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다.다만, 실외소음 측정을 위한 운행여건이 어려운 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 유럽연합(EU) 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.2.3.2.1(EMU, DMUs, locomotives and coaches) 등을 참고하여 평가할 수 있다. 2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, ~~이음매는 틈새가 없어야 하며,~~ 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다. **3.6.3.3 평가기준**	**제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조** 신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로	준을 평가하기 위해 실시된다. 나. 주행 시 차내 소음시험 주행 시 차내 소음시험은 주행 시의 차내 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 다. 운전실 소음시험 운전실 소음시험은 운전실의 차내 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 라. 차외소음시험 차외소음시험은 선로 변에 인접한 주거지의 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 다만, 필요에 의해 터널, 교량, 정차장, 교차로 등에서의 차외소음시험을 측정하는 경우에는 ISO 3095의 시험기준에 따른다. 5. 시험방법 가. 차량조건 (1) 시험차량은 모든 보조 장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 주행 시 시험은 차량의 모든 장치를 가동한 상태로, 최고 영업 속도에서 실시하는 것으로 하며 필요에 따라 40, 60 km/h 중 하나이상을 선정할 수 있다. 다만, 속도의 허용차는 ±5%로 한다. (3) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (4) 모든 출입구, 창문 및 차량 간의 통행문은 닫혀 있어야 한다. (5) 공차상태로 시험을 위한 최소 인원만 탑승해야한다. 나. 시험장소 (1) 공통사항 (가) 레일은 양호한 상태이고, 이음부는 틈새가 없어야 한다. (나) 암소음도는 측정치보다 10 dB(A) 이하이어야 한다. 그렇지 않을 경우에는 아래 표 23-1에 의하여 수정한다. 표 23-1. 암 소음과의 차이에 따른 보정치 <table><tr><td>암 소음과의 차이 dB(A)</td><td>≥</td></tr><tr><td>수정치 dB(A)</td><td>(</td></tr></table> (2) 차내 소음시험 직선 평탄한 콘크리트도상의 지하복선터널에서 시험하며 지하구간이 없는 노선에서는 직선 평탄한 교가 및 지상구간에서 시험한다. 다만, 이러한 구간이	험방법 **안전 및 성능시험기준** - 시운전에서 소음시험을 규정 - 국내기술기준에 부합		[해설] 열차의 주행에 따라 발생하는 소음은 철도의 구조상 피할 수 없는 것으로, 철도가 연선 거주자의 이해를 얻으면서 발전해 가기 위해서는 현저한 소음의 방지에도 배려해 갈 필요 가 있다. 이번에 제정된 현저한 소음의 방지에 관한 기술기준은 각각의 구체적인 설비에 관하여 그 구조나 강구해야 할 조치 등에 대해 규정화하는 것을 취지로 한 것은 아니며, 채용해야 휠 기술적 방책의 선택에 대해서는 각각의 철도의 종류나 선구의 상황 등에 따라 관계 철 도사업자의 기술적 판단에 맡기기로 하고 있다. 따라서 본 해설에서는 구체적인 목표가 지도되고 있는 신간선 철도 및 보통철도의 신설 또는 대규모 개량에 대해서는 목표가 지도되기에 이른 경위 및 그 당시의 검토내용을 명확 하게 하고 있다. 또한 구체적 목표가 지도되고 있지 않은 기존에 설치된 보통철도나 특수 철도에 대해서는 현저한 소음에 대해 배려하는 사례 등에 대해 기재함으로써 각각의 철도사업자가 현저한 소음에 배려하기 위한 참고자료로 하는 것을 목적으로 한 것이다. 한편 현저한 소음의 방지에 대한 배려에 대해서는 도시계획 등의 철도 연선지역의 토지 이용의 적정화도 중요하므로, 국가 및 지방공공단체 등의 관계 기관과의 연대도 도모해 갈 필요가 있다. 해석기준] 〔신간선〕 신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개 량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다. 단, 일반적인 차량과 구조가 다른 검사・보수용 등의 차량 및 사고

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
1) 정차소음, 주행소음, 환경소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 해당 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2015-85호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 12, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사 등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다. **3.6.3.4 평가방법** 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.	1) 정차소음, 주행소음, 환경소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 해당 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2015-85호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 12, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사 등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다. **3.6.3.4 평가방법** 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.	이용되는 차량에 대해서는 예외이다.	없을 경우에는 이에 준하는 장소로 한다. (3) 차외 소음시험 소음을 대표할 수 있는 장소나 소음으로 문제를 일으킬 우려가 있는 장소로 협의에 따라 정한다. 다. 측정 장비 (1) 소음레벨 측정기 소음레벨 측정기는 원칙적으로 KS C 1502 또는 KS C 1505에 규정되어 있는 소음계, 또는 이와 동등 이상의 종합기능을 갖는 측정기 (이하 소음계라 한다)를 사용한다. (2) 소음 스펙트럼 측정기 소음 스펙트럼 측정기는 원칙적으로 소음계, 테이프 레코더 또는 데이터 레코더, 옥타브 분석기 또는 1/3옥타브 분석기, 고속도 레벨 레코더 등의 조합으로 한다. 이들은 측정 주파수대역 및 측정 음압레벨 범위에서 종합적으로 충분한 안전성과 직선성을 갖는 것으로 한다. (3) 교정 소음계는 피스턴 폰 등의 표준음원에 따라 측정전후에 교정한다. 라. 측정위치 (1) 차내 소음시험. (가) 정지 시 차내 소음 및 주행 시 차내 소음의 측정위치는 다음의 세 지점의 차량중심선, 차량바닥으로부터 1.6 m 높이의 위치로 한다. 1) 차량진행방향 전위대차 중심부 상면 2) 차량정중앙부 3) 차량진행방향 후위대차 중심부와 차량정중앙부의 중간 (나) 운전실 소음의 측정위치는 운전실 중앙에서 바닥 면으로 부터 1.6 m 높이의 위치 및 운전자 귀의 옆 방향으로 0.2 m의 위치로 한다. (다) 마이크로폰은 위로 향하게 하여 수직하게 고정되어야 한다. (라) 측정위치는 평면도로서 정확히 명기되어야 한다. (2) 차외소음시험			의 복구 등 긴급 시에 사용하는 차량에 대해서는 그 작업성의 확보 및 정상적으로 주행하는 일이 없는 사용 살태 등으로 인해 본 규정에서 제외되어 있다. 그러나 영업 시간대에 영업 열차 와 동등한 속도로 주행하는 궤도시험차, 전기시험차는 시험항목에 영향을 주지 않는 범위 내에서 소음경감 대책에 대해 배려하도록 힘쓰기로 한다 해설참조 JIS E4021 철도차량의 차내 소음 시험방법 (1) 신간선 철도소음에 관련된 환경기준에 대해 (환경청고시 제46호 1975년 7월) 공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소 음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.) 및 그 달성목표기간 등은 다음과 같이 한다. 제1 환경기준 1 환경기준은 지역의 유형마다 다음 표의 기준치란에 게재하는 대로 하고, 각 유형을 적용시키는 지역은 도도부현 지사가 지정한다. 지역의 유형 기준치 Ⅰ 70 데시벨 이하 Ⅱ 75 데시벨 이하 (I)을 적용시키는 지역은 주로 주거용으로 이용되는 지역으로 하고, Ⅱ 를 적용시키는 지역은 상공업용으로 이용되는 지역 등 Ⅰ 이외의 지역으 로 통상의 생활을 보전할 필요가 있는 지역으로 한다. 2 1의 환경기준의 기준치는 다음 방법에 의해 측정·평가한 경우의 값으로 한다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			(가) 측정위치에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때는 건축물로부터 철도 방향으로 1 m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5 m 높이로 한다. (나) 풍속이 2 m/s 이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍 망을 부착하여야 하며, 풍속이 5 m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안된다. (다) 마이크로폰은 선로방향으로 향하게 하여 직각으로 고정되어야 한다. (라) 측정위치는 평면도로서 정확히 명기되어야 한다. 마. 측정방법 (1) 소음 레벨 (가) 소음계의 청감 보정회로는 A특성을 사용하며 동특성은 속(Fast)을 사용한다. (나) 측정주파수범위는 5절 다-(1)의 소음레벨측정기에서 규정한 소음계의 측정주파수범위에 따른다. (다) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. (라) 차내 소음측정의 경우 측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. (마) 차외소음측정의 경우 측정시간대는 낮 시간대는 2시간 이상 간격을 두고 1시간씩 2회 측정하여 산술평균하며, 밤 시간대는 1회 1시간동안 측정한다. (바) 소음 값은 반올림한 정수로 한다. (사) 측정회수는 각 3회 이상을 측정하는 것으로 한다. (2) 소음 스펙트럼 필요에 따라 소음레벨 측정위치 중에서 대표점을 선정하여, 옥타브 또는 1/3옥타브의 대역에 대하여 소음 스펙트럼을 측정한다. 그 방법은 다음에 따른다. (가) 소음계의 청감보정회로는 C특성 또는 평탄을 사용한다. (나) 소음계의 동특성은 속(Fast)를 사용한다. (다) 측정결과는 횡축에 중심주파수(Hz)를 취하고, 종축에 온 대역 및 각 옥타브 또는 1/3옥타브 대역마다의 음압레벨(dB)을 위하여 그림으로 나타낸다.			(1) 측정은 신간선 철도의 상행 및 하행 열차에 맞추어 원칙적으로 연속하여 통과 하는 20개의 열차에 대해 해당 통과 열차마다의 소음의 피크 레벨을 판독하여 하기로 한다. (2) 측정은 실외에서 원칙적으로 지상 1.2m의 높이에서 하기로 하고, 그 측정점으 로서는 해당 지역의 신간선 철도소음을 대표한다고 인정되는 지점 이외에 신간선 철도소음이 문제가 되는 지점을 선정하기로 한다. (3) 측정 시기는 특수한 기상조건에 있는 시기 및 열차속도가 평소보다 느리다고 인정되는 시기를 피하여 선정하기로 한다. (4) 평가는 (1)의 피크 레벨 중 레벨의 크기가 상위 반수인 것을 파워 평균하여 하기로 한다. (5) 측정은 계량법 (1992년 법률 제51호) 제71조의 조건에 합격한 소음계를 이용 하여 하기로 한다. 이 경우에 주파수 보정회로는 A특성을, 동특성은 느린 동특성 (SLOW)을 이용하기로 한다. 3 1의 환경기준은 오전 6시부터 오후 12시까지 사이의 신간선 철도소음에 적용하기 로 한다. 제2 달성 목표기간 환경기준은 관계 행정기관 및 관계 지방공공단체의 협력 하에 신간선 철도의 연선 구역의 구분마다 다음 표의 달성 목표기간란에 게재하는 기간을 목표로서 또는 유지 되도록 노력하기로 한다. 이 경우에 신간선 철도소음 방지 시책을 종합적으로 강구해 도 해당 달성 목표기간에 환경기준을 달성하는 것이 곤란하다고 생각되는 구역에서 는 가옥의 방음 공사 등을 실시함으로써 환경기준이 달성된 경우와 동등한 실내환경 이 보유되도록 하기로 한다. 제3 소음대책의 실시방침

<table>
<tr><th rowspan="2">고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th rowspan="2">모노레일 기술기준</th><th rowspan="2">일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th rowspan="2">도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>6. 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록해야 한다.
(1) 시험 종류
(2) 시험장소, 선로, 기후상태
(3) 측정 장비와 마이크로폰 종류
(4) 암 소음
(5) 시험차량속도
(6) 운전조건
(7) 보조기의 종류 및 운전상황
(8) 마이크로폰의 위치
(9) 소음레벨, 단 필요시 스펙트럼
(10) 순음성분의 유무와 충격음의 성질
(11) 그 밖의 필요한 사항

7. 결과분석방법
각 측정개소별 3회 이상 측정한 소음값을 산술평균한 것을 시험 결과 값으로 한다.
8. 평가기준
(1) 주행시 차내소음 및 운전실 소음은 80 dB(A) Leq이하 이어야 한다.
(2) 차외소음시험은 소음ㆍ진동규제법시행규칙 제37조 별표10 제2호(철도)에 따라 다음을 만족하여야 한다.
<table><tr><th>대상지역</th></tr><tr><td>주거지역, 녹지지역, 준도시지역중 취락・휴양지구, 자연환경보전지역, 학교・서관의 부지경계선으로부터 50m이내 지</td></tr><tr><td>상업지역, 공업지역, 농림지역, 준농림시지역중 취락지구 및 운동・휴양지구고시지역</td></tr></table></td><td></td><td></td><td>1 신간선 철도에 관련된 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 신간선 철도 연선구역 중 a구역에 대한 소음대책을 우선하고, 또한 중점적으로 실시하기로 한다.
2 기설 신간선 철도의 연선구역 중 b 구역 및 c 구역에 대한 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 연선구역 중 a 구역에 있어서의 음원대책의 기술개발 및 실시 상황 과 실시체제의 정비 및 재원조치 등과의 관련에 있어서의 장해방지대책의 추진상 황 등을 감안하여 차례로 그 구체적 실시방법을 개정하기로 한다.</td></tr>
<tr><td>3.6.4 구원 운전
1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다.
2) 동일 형식의 차량에 의하여 구원운전이 이루어질 경우, 구원열차와 피구원열차의 제동명령이 동일하게 적용되어야 한다. 다만, 발주자가 중련·복합운전을 요구하는 경우에는 추진명령도 동일하게 적용되어야 한다.
3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동일조건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.</td><td>3.6.4 구원 운전
1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다.
2) 동일 형식의 차량에 의하여 구원운전이 이루어질 경우, 구원열차와 피구원열차의 제동명령이 동일하게 적용되어야 한다. 다만, 발주자가 중련·복합운전을 요구하는 경우에는 추진명령도 동일하게 적용되어야 한다.
3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동일조건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.</td><td>제101조 열차 간의 안전확보
2 구원 열차를 운전하는 경우 또는 공사 열차가 있는 구간에 더욱 다른 공사 열차를 운전하는 경우로 있어서, 그 열차 운전의 안전을 확보할 수 있는 조치를 별도로 정했을 때는, 전항의 규정에 의하지 않을 수 있다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 구원운전을 위한 장치 및 기능을 규정

일본기술기준
- 구원운전 방법을 규정

안전 및 성능시험기준
- 구원운전에 관한 언급이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
5. 제2항의 「구원열차를 운전하는 경우 또는 공사 열차가 있는 구간에 다른 공사 열차를 운전하는 경우의 방법」을 별도 결정할 시에는 그 방법은 「전령법」으로 하여 그 취급은 다음과 같이 할 것.
(1) 구원시키는 열차 및 선행열차는 정지한 위치를 이동하지 않는 것으로서 구원열차 또는 다른 공사열차에 대하여 정지하여야 하는 한계를 표시할 것.
(2) (1)의 외에는 다음과 같이 할 것.
① 시행하는 구간에 1명의 전령자</td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						를 선정하여 실시할 것 ② 전령자는 백색 완장 부착시킬 것 ③ 열차 운전 시, 전령자를 열차에 동승시킬 것 ④ 열차 출발 시, 전령자는 정거장에 도착한 것을 확인한 후에 그 구간에 다른 열차를 진입 (3) 전령법을 시행하는 경우, 전령자 사용이 곤란한 구간이 있는 선구(線區)에 대해서는 미리 그 구간을 지정하고 해당 구간에 대해 전령자 대신에 전령표를 사용하는 것이 가능. 이 경우에 전령표는 전령법을 시행하는 1구간에 대해 1 개소로 할 것.
3.6.5 공기역학적 특성 경전철차량(고무차륜경전철)과 이를 구성하는 부품 및 구성품에 대한 공기역학적 특성은 발주자의 요구사항을 따라야 하며, 발주자의 요구사항이 없는 경우 다음을 참고할 수 있다.	3.6.5 공기역학적 특성 경전철차량(모노레일경전철)과 이를 구성하는 부품 및 구성품에 대한 공기역학적 특성은 발주자의 요구사항을 따라야 하며, 발주자의 요구사항이 없는 경우 다음을 참고할 수 있다.	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	일본기술기준 - 철도차량의 공기역학적 특성에 관한 특별한 언급이 없음 안전 및 성능시험기준 - 공기역학적 특성에 관한 언급이 없음	-	-
3.6.6.1 선로주변 작업자 및 승강장 승객에 대한 후류 효과 1) 신청자는 최대길이의 열차가 개활지역 또는 승강장을 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 및 1.4m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 발생되는 최대 대기속도에 대해 안전성을 입증하여야 한다. 다만, 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정한다. 2) 해당 도시철도 차량에 의해 발생되는 대기속도에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.	3.6.6.1 선로주변 작업자 및 승강장 승객에 대한 후류 효과 1) 신청자는 최대길이의 열차가 개활지역 또는 승강장을 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 및 1.4m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 발생되는 최대 대기속도에 대해 안전성을 입증하여야 한다. 다만, 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정한다. 2) 해당 도시철도 차량에 의해 발생되는 대기속도에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	일본기술기준 - 후류 효과에 관한 특별한 언급이 없음 안전 및 성능시험기준 - 후류효과에 관한 언급이 없음	기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 기술기준이므로 1) ~ ~~래일~~ 상면~)	-
3.6.6.2 선두 압력 펄스 1) 신청자는 최대길이의 열차가 개활지역을 통과하는 동안 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으로부터 2.5m 거리에서 발생되는 최대 압력변화(peak-to-peak)에 대해 안전성을 입증하여야 한다. 다만, 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정한다. 2) 해당 도시철도 차량에 의해 발생되는 압력변화에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정	3.6.6.2 선두 압력 펄스 1) 신청자는 최대길이의 열차가 개활지역을 통과하는 동안 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으로부터 2.5m 거리에서 발생되는 최대 압력변화(peak-to-peak)에 대해 안전성을 입증하여야 한다. 다만, 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정한다. 2) 해당 도시철도 차량에 의해 발생되는 압력변화에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	일본기술기준 - 선두압력펄스에 관한 특별한 언급이 없음 안전 및 성능시험기준	기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 기술기준이므로 1) ~ ~~래일~~ 상면~	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.	(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.			- 선두압력펄스에 관한 언급이 없음	)	
3.6.5.3 횡풍 1) 신청자는 열차가 주행하는 전체 속도범위에서 횡풍(cross wind)에 대한 안전성을 입증하여야 한다. 2) 해당 도시철도 차량의 횡풍에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다. 다만, 최고속도가 140km/h 이하인 철도차량에 대해서는 EN 14067-6에서의 단순화방법(simplified proof)으로 입증할 수 있다.	**3.6.5.3 횡풍** 1) 신청자는 열차가 주행하는 전체 속도범위에서 횡풍(cross wind)에 대한 안전성을 입증하여야 한다. 2) 해당 도시철도 차량의 횡풍에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다. 다만, 최고속도가 140km/h 이하인 철도차량에 대해서는 EN 14067-6에서의 단순화방법(simplified proof)으로 입증할 수 있다.	**제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. **제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 횡풍에 관련된 운행안정성을 규정 **일본기술기준** - 차량의 전복 관점에서 횡풍에 관련된 운행안정성을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 횡풍에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) [해설] 1. 곡선부에서 속도초과에 의한 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선내측차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지(國枝)식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과 원심력, 제2항은 차량의 좌우 진동을 예상한 진동관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D = \frac{2h^*_{GB}}{G}\left(\frac{v^2}{Rg} - \frac{c}{G}\right) \pm \frac{2h^*_{GB}}{G}\left(1 - \frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GT}}{h^*_{GB}}\right)\alpha_g \pm \frac{h^*_{BC}}{G}\frac{\rho u^2 S C_Y}{W}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선내측차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8.
4. 주요장치별 기준 **4.1 일반사항** 1) 고무차륜 경전철 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함)을 구성하는 부품 또는	**4. 주요장치별 기준** **4.1 일반사항** 1) 모노레일 경전철 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함)을 구성하는 부품 또는	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)**	-	**기준안 유지**	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계·제작·사용되어야 한다. (1) 승객 및 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계·제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것 (4) 시설물과의 간격·강도·하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 (5) 기관사, 승무원, 철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것 (6) 전기차량은 집전과 이의 안전을 위하여 외부전원 공급 장치와의 적합성을 고려할 것 (7) 조립된 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (8) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 고무차륜 경전철 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함)의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도에 가해지는 하중의 한계 값들) (2) 축중 (3) 최대 열차길이 (4) 기구학적 한계 (5) 최소 제동성능 (6) 전기적 특성 (7) 기계적 특성 (8) 소음한계 (9) 경량화 (10) 인터페이스 한계 (11) 공조 한계 (12) 교통약자의 이동편의를 위한 요구조건 (교통약자의이동편의증진법 시행령 제11조 및 제12조, 동법 시행규칙 제2조1항 관련) ~~(13) 터널 내 최대 압력 변화~~ (13) 최대 경사도(구배) (14) 집전장치의 구조 및 배열 (15) 유지보수 3) 최소 성능 요건 (1) 경전철(고무차륜경전철) 차량은 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업(back-up) 용량을 갖춰야 한다. (2) 단일편성 또는 중련편성 시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다. (3) 경전철(고무차륜경전철) 차량의 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146,	구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계·제작·사용되어야 한다. (1) 승객 및 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계·제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것 (4) 시설물과의 간격·강도·하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 (5) 기관사, 승무원, 철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것 (6) 전기차량은 집전과 이의 안전을 위하여 외부전원 공급 장치와의 적합성을 고려할 것 (7) 조립된 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (8) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 모노레일 경전철 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함)의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도에 가해지는 하중의 한계 값들) (2) 축중 (3) 최대 열차길이 (4) 기구학적 한계 (5) 최소 제동성능 (6) 전기적 특성 (7) 기계적 특성 (8) 소음한계 (9) 경량화 (10) 인터페이스 한계 (11) 공조 한계 (12) 교통약자의 이동편의를 위한 요구조건 (교통약자의이동편의증진법 시행령 제11조 및 제12조, 동법 시행규칙 제2조1항 관련) ~~(13) 터널 내 최대 압력 변화~~ (13) 최대 경사도(구배) (14) 집전장치의 구조 및 배열 (15) 유지보수 3) 최소 성능 요건 (1) 경전철(모노레일경전철) 차량은 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업(back-up) 용량을 갖춰야 한다. (2) 단일편성 또는 중련편성 시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다. (3) 경전철(모노레일경전철) 차량의 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146,		–			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
KS R 9151, KS R 9202, KS R 9203, KS R 9213, KS R 9222, KS R 9223, KS R 9226, KS R 9229, KS R 9233 등을 참고할 수 있다. 4) 차량의 설계 (1) 본 기술기준~~(Part 51)~~은 동력차와 부수차(제어차 포함) 등으로 구성된 중련편성과 단일편성 모두에 적용 가능하다. (2) 다음의 차량들로 구성된 편성이 허용된다. 가. 관절형(articulated) 및/또는 비관절형 나. 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반 다. 단층 및/또는 2층 객실 포함 (3) 경전철(고무차륜경전철) 차량의 가능한 모든 편성에서 양방향 운행이 보장되어야 한다. 5) 차량에 적용되는 모든 기기는 불연성재료를 사용하여 제작함을 원칙으로 한다. 또한 차량의 제작과정 및 향후 폐차시를 고려하여 유해한 공해물질이 함유되지 않고 가능한 한 재활용성이 우수한 재료를 사용해야 한다. 6) 차량의 모든 전기장치는 유지보수성이 뛰어나도록 가능한 한 모듈화하고 컴퓨터 설비는 장래 확장성이 충분히 고려되어야 한다.	KS R 9151, KS R 9202, KS R 9203, KS R 9213, KS R 9222, KS R 9223, KS R 9226, KS R 9229, KS R 9233 등을 참고할 수 있다. 4) 차량의 설계 (1) 본 기술기준~~(Part 51)~~은 동력차와 부수차(제어차 포함) 등으로 구성된 중련편성과 단일편성 모두에 적용 가능하다. (2) 다음의 차량들로 구성된 편성이 허용된다. 가. 관절형(articulated) 및/또는 비관절형 나. 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반 다. 단층 및/또는 2층 객실 포함 (3) 경전철(모노레일경전철) 차량의 가능한 모든 편성에서 양방향 운행이 보장되어야 한다. 5) 차량에 적용되는 모든 기기는 불연성재료를 사용하여 제작함을 원칙으로 한다. 또한 차량의 제작과정 및 향후 폐차시를 고려하여 유해한 공해물질이 함유되지 않고 가능한 한 재활용성이 우수한 재료를 사용해야 한다. 6) 차량의 모든 전기장치는 유지보수성이 뛰어나도록 가능한 한 모듈화하고 컴퓨터 설비는 장래 확장성이 충분히 고려되어야 한다.					
4.2 차체 및 설비 **4.2.1 구조체 설계** 1) 구조체는 철도차량의 기대수명까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 아니된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식·노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다. 5) 운전정비상태시 캠버량은 운전정비상태시부터 최대승객하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 충돌 시나리오에 따라 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다. **4.2.2 구조체 안전** 1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 아니된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다	**4.2 차체 및 설비** **4.2.1 구조체 설계** 1) 구조체는 철도차량의 기대수명까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 아니된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식·노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다. 5) 운전정비상태시 캠버량은 운전정비상태시부터 최대승객하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 충돌 시나리오에 따라 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다. **4.2.2 구조체 안전** 1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 아니된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제24조(구조체의 강도 등)** ①구조체는 차량의 사용내구연한까지 안전하게 운행될 수 있는 강도를 지녀야 한다. ②구조체에는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 아니된다. ③구조체의 하부틀의 변형은 10밀리미터 미만이어야 한다. ④구조체를 구성하고 있는 철판류의 부식·노후 및 마모 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. ⑤통로연결막의 부식·균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 기대수명을 고려한 구조체의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것. [해설] 차체에는 안전상 필요한 강도나 구조가 요구될 뿐만 아니라, 그 용도에 따른 편리성이나 보수성이 요구된다. (1) 차체의 기본적 특징 철도차량의 차체는 차량을 구성하는 가장 중요한 부분이다. 철도차량의 차체는 일반 건축구조물과 달리 동요나 변동하는 하중에 견디는 것이 요구된다. . 차체는 주행 중 끊임없이 전후의 차량으로부터 차끝을 통해 인장, 압축 등의 하중을 받는다. (2) 차체에 요구되는 조건 철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도 충분히 견디어내는 것 이외에, 쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다. ① 안전성 차체는 여객 및 화물 등을 안전하게 수송하기 위해 충분한 강도를 확보할 필요가 있다. 따라서

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석 프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(고무차륜경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(고무차륜경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석 프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(모노레일경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(모노레일경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.					강도의 조건설정은 중요해진다. (또한 신간선 등의 고속차량에서는 터널 내의 출입에 따르는 내압변화 등에 대응할 수 있는 기밀구조가 필요가 된다) 이 밖에 장대터널, 지하선 등을 주행하는 차량에서는 열차화재 등과 같은 불의의 사고에도 대응할 수 있도록 차체는 관통 구조, 사용 재료는 불연성, 난연성 재료를 사용하는 것 등도 배려된다. ② 쾌적성과 편리성 ③ 경제성 보수성 철도차량의 차체는 일반적으로 20년 이상에 걸쳐 사용된다. 따라서 차체는 초기 제작비 및 사용기간 중에 소요되는 보수비의 총액을 가능한 한 작게한 비용성능이 높은 차량으로 하지 않으면 안 된다. 이것을 위해서는 동력비, 궤도 보수비용의 절감 등을 위한 경량화 구조, 유지관리를 위한 방부식 구조 등에 대한 검토도 필요하게 된다. 2 설계사상 (1) 하중 조건 차체에 요구되는 강도는 사용 조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행 하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환 방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하 여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다. 참고로 구 국철에 있어서의 하중조건에 대 한 사고방식은 다음과 같다.
4.2.3 실내 설비 1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자, 임산부, 장애자 등, 그리고 교통약자 보호자는 교통약자 이동편의 증진법에 따라 좌석 및 공간을 마련해야 한다. 3) 실내설비는 승객이 해당 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야	**4.2.3 실내 설비** 1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자, 임산부, 장애자 등, 그리고 교통약자 보호자는 교통약자 이동편의 증진법에 따라 좌석 및 공간을 마련해야 한다. 3) 실내설비는 승객이 해당 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어	**제74조 여객용 승강구의 구조** 여객용 승강구는 여객의 안전하고 원활한 승강을 확보할 수 있는 것으로, 그 문에는 다음 기준에 적합한 자동문장치를 설치해야 한다. 1 동시에 개폐할 수 있을 것. 2 승무원이 개폐상태를 확	**(도시철도차량 안전기준)** **제25조(장치의 설치 등)** ①차량의 장치는 안전하게 설치하여야 하며, 나사·수나사·암나사 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. ②장치는 설치 및 분리시 열차의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 영향을 미치	**국내기술기준** - 차량내의 각종 실내설비의 설치에 대해 규정 **일본기술기준** - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사	**기준안 유지**	[해석기준] ［기본항목］ 1 여객차의 양측면에는 여객용 승강구를 설치할 것. 단, 입석을 설치하지 않은 차량 중에서 해당 차량의 양단에 인접하는 차량(열차의 최전방 또는 최후방이 되는 차량에 있어서는 인접하는 차량)에 설치한 해당 차량으로부터의 관통로 부근의 양측면 승강구로부터 승차할 수 있는 것에 있어서는 예외이

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
한다. 4) 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사·볼트·너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. 5) 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도록 설계되어야 한다. 6) 승객용 손잡이는 운행중 또는 급제동시 파손되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 7) 객실에는 승객에게 필요한 충분한 수의 손잡이를 설치하여야 한다. 8) 승객용 출입구의 좌우측에는 서 있는 승객들이 쉽게 잡을 수 있도록 손잡이를 설치하여야 한다. 9) 차량의 내부 및 외부에는 승무원 및 승객이 차량의 번호를 식별할 수 있도록 차량번호판을 부착하여야 한다. 10) 실내설비의 설계 및 입증은 UIC 560, KS R 9145 등을 참고할 수 있다. 11) 교통약자의 이동편의증진법 시행규칙 제2조제1항에 따른 “이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준”을 만족하여야 한다.	야 한다. 4) 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사·볼트·너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. 5) 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도록 설계되어야 한다. 6) 승객용 손잡이는 운행중 또는 급제동시 파손되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 7) 객실에는 승객에게 필요한 충분한 수의 손잡이를 설치하여야 한다. 8) 승객용 출입구의 좌우측에는 서 있는 승객들이 쉽게 잡을 수 있도록 손잡이를 설치하여야 한다. 9) 차량의 내부 및 외부에는 승무원 및 승객이 차량의 번호를 식별할 수 있도록 차량번호판을 부착하여야 한다. 10) 실내설비의 설계 및 입증은 UIC 560, KS R 9145 등을 참고할 수 있다. 11) 교통약자의 이동편의증진법 시행규칙 제2조제1항에 따른 “이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준”을 만족하여야 한다.	인할 수 있을 것. 3 문이 닫힌 후에만 발차할 수 있는 것일 것. 단, 객차 중에서 승무원이 문이 닫힌 것을 직접 확인하는 경우는 예외이다. 4 비상시에 수동으로 열 수 있는 것일 것. 단, 서드레일식 전차선의 구간 등을 주 행하는 차량은 예외이다. 5 좌석 및 입석은 열차의 동요를 고려하여 여객의 안전을 확보할 수 있을 것	지 아니하도록 설계하여야 한다. 이 경우 이중의 안전확보방안이 고려되어야 한다. ③차량의 내부 및 외부에는 사람이 보기 쉬운 위치에 차량번호판을 부착하여야 한다. **제33조(실내설비)** ①실내설비에는 산업안전보건법시행령 제29조제1항의 규정에 의한 제조등의 금지 유해물질(이하 "유해물질"이라 한다)을 사용하여서는 아니되며, 불가피하게 이를 사용하여야 하는 경우에는 밀봉장치 등 보호조치를 강구하여야 한다. ②차량의 운행으로 뜨거워진 차량표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치하여야 한다. ③실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자 및 장애자가 우선적으로 앉을 수 있는 좌석 및 공간을 마련하여야 한다. ④실내설비는 승객이 당해 설비와 충돌한 경우 상해를 최소화할 수 있는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	항을 규정 - 차량의 냉난방장치 등 안전에 영향을 주지 않으므로 규정하지 않음(철도사업자의 자율성과 책임성 강조) **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		다. 2 여객용 승강구의 구조 및 기능은 다음과 같이 한다. (1) 여객용 승강구의 유효폭은 660mm이상, 유효높이는 1800mm이상으로 한다. 단, 휠체어가 오르고 내리는 승강구의 유효폭은 800圓구조상의 이유에 의해 부 득이한 경우를 제외한다.)으로 한다. (2) 여객용 승강구의 문은 미닫이문, 안쪽으로 열리는 문(접이식 문을 포함한다.), 또는 슬라이드식 플러그 도어일 것. (3) 여객용 승강구의 바닥면의 가장자리 끝과 플랫폼의 가장자리 끝의 간격은 차량 의 주행에 지장을 줄 우려가 없는 범위에서 가능한 한 작은 것일 것. (4) 여객용 승강구의 바닥면의 높이와 플랫폼의 높이는 가능한 한 평평할 것. (5) 여객용 승강구의 바닥면은 표면에 요철 가공이 된 것 또는 표면의 재질 등에 의해 잘 미끄러지지 않는 것일 것. 3 여객용 승강구의 문에는 자동문 닫힘장치를 설치할 것. 4 여객용 승강구의 문에 설치하는 자동문 닫힘장치는 다음과 같이 한다. (1) 승무원에 의해 일괄적인 개폐조작 및 개폐 상태를 확인할 수 있을 것. (2) 조작장치를 전기적 또는 기계적으로 잠글 수 있을 것. (3) 주행 중에 (2)의 잠금장치를 개방하거나 조작장치를 개방 위치로 한 경우에도 문이 열리지 않는 구조일 것. (4) 여객용 승강구의 문이 열려 있을 때에 자동적으로 켜지는 등을 설치하기로 하고, 이 등은 다음에 따른다. ① 차량 양측면의 위쪽에 설치할 것. ② 적색일 것. ③ 다른 등과 쉽게 식별이 가능할 것. (5) 수동으로 문을 열 수 있도록 하는 장치를 차량의 안팎에 설치	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						할 것. 이 경우 안쪽에 설비하는 장치는 여객이 쉽게 조작할 수 있을 것. 단, 이하의 차량은 예외이다. ① 서드 레일식 구간, 강체 복선식 구간을 주행하는 차량 ② 오로지 지하식 구조로 건축한계와 차량한계의 간격이 작은 구간【비고】를 주행하는 차량(상호 직통운전 등을 하는 경우 중에서 승무원의 지시에 따른다 는 표시를 하는 차량을 제외한다.) 5 입석은 다음과 같이 한다. (1) 입석은 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치 할 수 있다. (2) 가죽 손잡이, 난간이나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비를 설치할 것. 6 좌석은 다음과 같이 한다. 여객차에는 차량의 용도, 사용선구 등을 감안하여 적당한 수의 여객용 좌석 을 설치할 것. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량.)에 대해서는 예외이다.
		제73조 객실의 구조 (1) 창은 충분한 강도를 갖고 또한 창을 연 경우에, 시설 등과 접촉할 우려 및 여객이 추락할 우려가 없을 것. (2) 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.				[해석기준] 1 객실의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 창은 다음과 같이 한다. ① 바깥쪽으로 열 수 없을 것. ② 개구부(여객 또는 승무원이 열 수 있는 부분. 이하 같다.)의 아래 가장자리의 바닥면으로부터의 높이는 다음과 같이 한다. (가) 좌석의 측면 또는 배면창 800mm이상 (나) 통로에 면하는 창 1200mm ③ 개구부의 치수 (위 가장자리와 아래 가장자리 사이의 치수)는 다음 표와 같이 한다. ④ 창유리는 안전유리 또는 이것과 동등 이상의 성능을 가질 것. 이 경우의 「안전유리」란 JIS R 3205에 적합한 맞춤 유리, JIS R 3206에 적합한 강화 유리 또는 JIS R 3213에 적합한 안전유리를 그

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						예로 한다.
		제7조 이동원활화를 위해 강구해야 할 조치 철도 사업자가 고령자, 신체장애자 등의 이동상 또는 시설의 이용상의 편리성 및 안전성의 향상을 위해 강구해야 할 조치에 대해서는 고령자, 신체장애자 등의 공공교통기관을 이용한 이동의 원활화의 촉진에 관한 법률 (平成 18년(2006년) 법률 제91호)제8조 (이)가 정하는 바에 따른다.				[해설] 고령자, 신체장애자 등의 공공교통기관을 이용한 이동 원활화에 관한 법률이 제정되어, 이동제약자를 배려한 철도시설 및 차량의 구조에 대해서는 「이동원활화를 위해 필요한 여객시설 및 차량의 구조 및 설비에 관한 기준 (이하 「이동원활화 기준」 이라고 한다.)」 으로서 성령이 제정되었다. 이동원활화 기준 은 철도시설 및 차량의 설계시에도 반영되어야 할 것이므로 이것들을 규정 이동원활화 기준 (객실) 제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자 등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. (차체) 제32조2 차체의 측면에 철도차량의 행선지 및 종별을 잘 보이게 표시해야 한다. 단, 행선지 또는 종별이 명확한 경우는 예외이다. 이동원활화 기준 관련 통달 (운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를 들면 열차 종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기 위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광 게시장치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방송 장치 등이다. (열차의 행선지 및 종별의 표시 설비) 15-4 제32조 제2항에서의 r행선지

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						또는종별이명확한경우」로서 다음과 같은 경우를 그 예로한다. ① 인접하는 차량의 끝 부분 부근에 표시설비가 있는 경우 ② 행선지나 종별이 하나인 선구의 경우 ③ 종별이 2이상인 선구에 있어서의 보통(각역 정차) 열차의 경우 ④ 다른 정보설비에 의해 해당열차의 행선지나 종별의 정보가 제공되고 있음으로써 여객이 명확하게 식별할 수 있는 경우
4.2.4 리프팅 1) 차체를 들어올리는 위치에는 차량을 정상적으로 들어올릴 수 있도록 이를 명확히 표시하여야 한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	**4.2.4 리프팅** 1) 차체를 들어올리는 위치에는 차량을 정상적으로 들어올릴 수 있도록 이를 명확히 표시하여야 한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제26조(들어올림장치)** ①차체를 들어올리는 위치에는 차량을 정상적으로 들어올릴 수 있도록 이를 명확히 표시하여야 한다. ②차체는 들어올림하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정 - 리프팅에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
4.2.5 장애물 제거기 지상구간을 운행하는 열차에는 궤도위에 있는 임의의 방해물을 제거하기 위한 장애물제거기를 설치하여야 한다. 다만 위험도분석 등을 통해 소형장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다.	**4.2.5 장애물 제거기** 지상구간을 운행하는 열차에는 궤도위에 있는 임의의 방해물을 제거하기 위한 장애물제거기를 설치하여야 한다. 다만 위험도분석 등을 통해 소형장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다.	**제67조 주행 장치 등** 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제27조(장애물제거기)** 지상구간을 운행하는 열차에는 궤도위에 있는 임의의 방해물을 제거하기 위한 장애물제거기를 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 장애물 제거기 설치를 규정 **일본기술기준** - 장애물 제거기 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분에는 배장기(레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 스노우 플라우 등을 포함한다)를 설치하기로 하고, 배장기의 하단과 레일 두면과의 간격은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 적당한 것일 것.
4.2.6 부식 억제 1) 구조체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 전기부식을 억제하기 위한 예방조치를 강구하여야 한다.	**4.2.6 부식 억제** 1) 구조체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 전기부식을 억제하기 위한 예방조치를 강구하여야 한다.	제70조 차체의 구조 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제28조(부식억제)** ①구조체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. ②화학적 성질이 다른 금속간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 전기부식을 억제하기 위한 예방조치를 강구하여야 한다.	**일본기술기준** - 차체의 강도, 강성 및 내구성을 언급하고 있으나, 부식억제에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및**	**기준안 유지**	[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			(도시철도차량의 성능시험기준) -	성능시험기준 - 국내기술기준에 부합		
4.2.7 출입문 1) 출입문 장치는 승객들이 가하는 하중과 운행중에 작용하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 9]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(고무차륜경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 2) 승객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 한다. 3) 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계하여야 한다. 4) 차량에는 비상시 승객용 출입문을 외부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "외부개방장치"라 한다)와 비상시 승객용 출입문을 차량 내부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "내부개방장치"라 한다)를 각각 구비하여야 한다. 5) 승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. 6) 승객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 7) 승객용 출입문은 비상시 승객탈출 등의 안전을 고려하여 객차 차량 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 유효폭과 유효높이는 비상탈출 등의 안전을 보장하여야 한다. 8) 승객용 출입문의 안쪽 옆벽에는 비상시 문을 여는 방법이 설명되어 있고 내부개방장치가 설치된 곳을 향하여 방향표시가 되어 있는 안내표지를 부착하여야 한다. 이 경우 안내표지와 내부개방장치 사이에는 광고물 등을 부착하거나 설치하여서는 아니된다. 9) 내부개방장치와 외부개방장치의 덮개에는 승객이 그 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지를 각각 부착하여야 한다. 10) 제8)항에 따른 안내표지와 제9)항에 따른 위치표지는 축광식표지로 한다. 11) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실 관제실에서 제어가 가능하여야 하며 승객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. 12) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실 관제실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다. 13) 철도차량에는 출발 시 승객용 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 기관사 또는 관제실에게 통보되어야 한다. 14) 발판, 출입문 접근계단 등의 설치 등 교통약	4.2.7 출입문 1) 출입문 장치는 승객들이 가하는 하중과 운행중에 작용하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 9]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(모노레일경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 2) 승객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 한다. 3) 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계하여야 한다. 4) 차량에는 비상시 승객용 출입문을 외부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "외부개방장치"라 한다)와 비상시 승객용 출입문을 차량 내부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "내부개방장치"라 한다)를 각각 구비하여야 한다. 5) 승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. 6) 승객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 7) 승객용 출입문은 비상시 승객탈출 등의 안전을 고려하여 ~~객차~~ 차량 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 유효폭과 유효높이는 비상탈출 등의 안전을 보장하여야 한다. 8) 승객용 출입문의 안쪽 옆벽에는 비상시 문을 여는 방법이 설명되어 있고 내부개방장치가 설치된 곳을 향하여 방향표시가 되어 있는 안내표지를 부착하여야 한다. 이 경우 안내표지와 내부개방장치 사이에는 광고물 등을 부착하거나 설치하여서는 아니된다. 9) 내부개방장치와 외부개방장치의 덮개에는 승객이 그 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지를 각각 부착하여야 한다. 10) 제8)항에 따른 안내표지와 제9)항에 따른 위치표지는 축광식표지로 한다. 11) 승객용 출입문은 운전실 또는 ~~승무원실~~ 관제실에서 제어가 가능하여야 하며 승객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. 12) 승객용 출입문은 운전실 또는 ~~승무원실~~ 관제실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다. 13) 철도차량에는 출발 시 승객용 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 기관사 또는 관제실에게 통보되어야 한다. 14) 발판, 출입문 접근계단 등의 설치 등 교통	제74조 여객용 승강구의 구조 여객용 승강구는 여객의 안전하고 원활한 승강을 확보할 수 있는 것으로, 그 문에는 다음 기준에 적합한 자동문장치를 설치해야 한다. 1 동시에 개폐할 수 있을 것. 2 승무원이 개폐상태를 확인할 수 있을 것. 3 문이 닫힌 후에만 발차할 수 있는 것일 것. 단, 객차 중에서 승무원이 문이 닫힌 것을 직접 확인하는 경우는 예외이다. 4 비상시에 수동으로 열 수 있는 것일 것. 단, 서드레일식 전차선의 구간 등을 주 행하는 차량은 예외이다.	(도시철도차량 안전기준) 제29조(출입문) ①출입문 장치는 승객들이 가하는 하중과 운행중에 작용하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 한다. ②출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리를 사용하여야 한다. ③출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계하여야 한다. 제30조(승객용 출입문) ①차량에는 비상시 승객용 출입문을 외부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "외부개방장치"라 한다)와 비상시 승객용 출입문을 차량 내부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "내부개방장치"라 한다)를 각각 구비하여야 한다. ②승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. ③승객용 출입문이 서로 맞닿는 부위는 문이 완전히 닫혔을 때 틈이 없어야 한다. ④승객용 출입문은 닫힌 상태에서 차체 밖으로 돌출되어서는 아니된다. ⑤외부개방장치는 차량구조에 따라 레일면으로부터 1.26미터 이상 1.5미터 이하 높이의 차량의 바깥쪽 벽에 설치하고, 내부개방장치는 승객용 의자 밑이나 승객용 출입문의 안쪽 옆벽에 설치하여야 한다. ⑥승객용 출입문의 안쪽 옆벽에는 비상시 문을 여는 방법이 설명되어 있고 내부개방장치가 설치된 곳을 향하여 방향표시가 되어 있는 안내표지를 부착하여야 한다. 이 경우 안내표지와 내부개방장치 사이에는 광고물 등을 부착하거나 설치하여서는 아	국내기술기준 - 출입문의 설계 기준을 규정 일본기술기준 - 출입문의 설계 기준을 규정 안전 및 성능시험기준 - 국내기술기준에 부합	기준안 유지	[해석기준] [기본항목] 1 여객차의 양측면에는 여객용 승강구를 설치할 것. 단, 입석을 설치하지 않은 차량 중에서 해당 차량의 양단에 인접하는 차량(열차의 최전방 또는 최후방이 되는 차량에 있어서는 인접하는 차량)에 설치한 해당 차량으로부터의 관통로 부근의 양측면 승강구로부터 승차할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 2 여객용 승강구의 구조 및 기능은 다음과 같이 한다. (1) 여객용 승강구의 유효폭은 660mm이상, 유효높이는 1800mm이상으로 한다. 단, 휠체어가 오르고 내리는 승강구의 유효폭은 800圓구조상의 이유에 의해 부 득이한 경우를 제외한다.)으로 한다. (2) 여객용 승강구의 문은 미닫이문, 안쪽으로 열리는 문(접이식 문을 포함한다.), 또는 슬라이드식 플러그 도어일 것. (3) 여객용 승강구의 바닥면의 가장자리 끝과 플랫폼의 가장자리 끝의 간격은 차량 의 주행에 지장을 줄 우려가 없는 범위에서 가능한 한 작은 것일 것. (4) 여객용 승강구의 바닥면의 높이와 플랫폼의 높이는 가능한 한 평평할 것. (5) 여객용 승강구의 바닥면은 표면에 요철 가공이 된 것 또는 표면의 재질 등에 의해 잘 미끄러지지 않는 것일 것. 3 여객용 승강구의 문에는 자동문 닫힘장치를 설치할 것. 4 여객용 승강구의 문에 설치하는 자동문 닫힘장치는 다음과 같이 한다. (1) 승무원에 의해 일괄적인 개폐조작 및 개폐 상태를 확인할 수 있을 것.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
자의 이동편의를 고려하여야 한다. 15) 출입문들은 승객들이 승강장의 존재 여부를 식별할 수 있도록 투명창을 갖추고 있어야 한다. 16) 승객용 출입문의 동작은 혹한, 폭설, 폭염 등에 의한 영향을 받지 않도록 대책이 강구되어야 한다. 17) 출입문의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14752, KS R 9246, KS R 9247 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	약자의 이동편의를 고려하여야 한다. 15) 출입문들은 승객들이 승강장의 존재 여부를 식별할 수 있도록 투명창을 갖추고 있어야 한다. 16) 승객용 출입문의 동작은 혹한, 폭설, 폭염 등에 의한 영향을 받지 않도록 대책이 강구되어야 한다. 17) 출입문의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14752, KS R 9246, KS R 9247 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.		니된다. ⑦내부개방장치와 외부개방장치의 덮개에는 승객이 그 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지를 각각 부착하여야 한다. ⑧제6항에 따른 안내표지와 제7항에 따른 위치표지는 축광식표지로 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			(2) 조작장치를 전기적 또는 기계적으로 잠글 수 있을 것. (3) 주행 중에 (2)의 잠금장치를 개방하거나 조작장치를 개방 위치로 한 경우에도 문이 열리지 않는 구조일 것. (4) 여객용 승강구의 문이 열려 있을 때에 자동적으로 켜지는 등을 설치하기로 하고, 이 등은 다음에 따른다. ① 차량 양측면의 위쪽에 설치할 것. ② 적색일 것. ③ 다른 등과 쉽게 식별이 가능할 것. (5) 수동으로 문을 열 수 있도록 하는 장치를 차량의 안팎에 설치할 것. 이 경우 안쪽에 설비하는 장치는 여객이 쉽게 조작할 수 있을 것. 단, 이하의 차량은 예외이다. ① 서드 레일식 구간, 강체 복선식 구간을 주행하는 차량 ② 오로지 지하식 구조로 건축한계와 차량한계의 간격이 작은 구간 【비고】를 주행하는 차량(상호직통운전 등을 하는 경우 중에서 승무원의 지시에 따른다 는 표시를 하는 차량을 제외한다.)
		제73조 객실의 구조 (1) 창은 충분한 강도를 갖고 또한 창을 연 경우에, 시설 등과 접촉할 우려 및 여객이 추락할 우려가 없을 것. (2) 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.				[해석기준] 1 객실의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 창은 다음과 같이 한다. ① 바깥쪽으로 열 수 없을 것. ② 개구부(여객 또는 승무원이 열 수 있는 부분. 이하 같다.)의 아래 가장자리의 바닥면으로부터의 높이는 다음과 같이 한다. (가) 좌석의 측면 또는 배면창 800mm이상 (나) 통로에 면하는 창 1200mm ③ 개구부의 치수 (위 가장자리와 아래 가장자리 사이의 치수)는 다음 표와 같이 한다. ④ 창유리는 안전유리 또는 이것과 동등 이상의 성능을 가질 것. 이 경우의 「안전유리」란 JIS R 3205에 적합한 맞춤 유리, JIS R

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						3206에 적합한 강화 유리 또는 JIS R 3213에 적합한 안전유리를 그 예로 한다.
4.2.8 출입문-스크린도어 연계 승강장에 승하차용 출입문이 설치된 경우 승객용 출입문은 승강장 승하차용 출입문과 상호 연계하여 작동되어야 한다.	**4.2.8 출입문-스크린도어 연계** 승강장에 승하차용 출입문이 설치된 경우 승객용 출입문은 승강장 승하차용 출입문과 상호 연계하여 작동되어야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** 제31조(승강장 승하차용 출입문과의 연계) 승강장에 승하차용 출입문이 설치된 경우 승객용 출입문은 승강장 승하차용 출입문과 상호 연계하여 작동되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 출입문과스크린도어 연계에 관련된 특별한 규정은 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
4.2.9 차량간 통로문 1) 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 승객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다. 3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다. 4) 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다. 5) 차량간 통로구에는 비상시 장애자가 다른 사람의 도움으로 탈출할 수 있도록 충분한 너비를 확보하여야 한다. 6) 차량간 통로문을 설치하지 아니하는 경우, 차량간 통로구의 설비는 불연재료를 사용하여야 한다. 다만, 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 3.2.4.3(화재예방)의 화재기준을 만족하여야 한다. 7) 차량간 통로문의 설계 및 입증은 UIC 651, EN 14752 등을 참고할 수 있다.	**4.2.9 차량간 통로문** 1) 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 승객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다. 3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다. 4) 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다. 5) 차량간 통로구에는 비상시 장애자가 다른 사람의 도움으로 탈출할 수 있도록 충분한 너비를 확보하여야 한다. 6) 차량간 통로문을 설치하지 아니하는 경우, 차량간 통로구의 설비는 불연재료를 사용하여야 한다. 다만, 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 3.2.4.3(화재예방)의 화재기준을 만족하여야 한다. 7) 차량간 통로문의 설계 및 입증은 UIC 651, EN 14752 등을 참고할 수 있다.	**제75조 관통구 및 관통로의 구조** 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 오로지 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차 는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것 이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제32조(차량간 통로문 등)** ①차량간 통로문에는 내부 및 외부에 작동 핸들이 설치되어야 하며, 닫힘장치는 승객에게 상해를 입히지 아니하는 구조이어야 한다. ②차량간 통로문은 불연재료를 사용하여야 한다. ③차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리를 사용하여야 한다. ④차량간 통로문에는 비상시를 제외하고는 승객이 차량간 통로에서 있지 아니하도록 하기 위한 경고표시를 부착하여야 한다. ⑤차량간 통로구에는 비상시 장애자가 다른 사람의 도움으로 탈출할 수 있도록 충분한 너비를 확보하여야 한다. ⑥차량간 통로문을 설치하지 아니하는 경우, 차량간 통로구의 설비는 불연재료를 사용하거나 제10조제3항의 규정에 의한 재료를 사용하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량간 통로문의 설계기준을 규정 **일본기술기준** - 차량간 통로문의 설계기준을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	기준안 유지	[해석기준] 1 관통구 및 관통로의 설치와 치수에 있어서는 다음 표와 같이 한다. 2 관통구 및 관통로의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 열차의 최전방이 되는 차량 가장자리 끝 또는 최후방이 되는 차량 후단의 관통구에는 항상 확실하게 폐쇄할 수 있는 다음과 같은 문을 설치할 것. ① 앞뒤로 여는 문의 경우에는 연결측이 되었을 때에 개방한 채 유지할 수 있을 것. ② 여객이 쉽게 접촉할 수 있는 경우에는 여객의 불의의 동작에 의해 위험한 상태가 되지 않는 구조로 할 것. (2) 2(1) 이외의 장소에 설치하는 경우에는 미닫이로 한다. (3) 관통로는 현저한 단차(段差) 등 통행에 방해가 되는 것이 없고 안전한 통행이 가능하도록 호로, 연결 발판 등을 설치할 것
4.2.10 냉난방환기 장치 1) 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다.	**4.2.10 냉난방환기 장치** 1) 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다.	**제73조 객실의 구조** 객실은 다음 기준에 적합한	**(도시철도차량 안전기준)** **제35조(냉난방장치)** 냉난방장치는 파손시 유해물질이 객실내	**국내기술기준** - 환기장치 및 냉난방장치의	**기준안 유지**	[해석기준] 2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
2) 냉방장치는 객실별로 자동온도제어가 가능해야 한하고, 동시 또는 개별운전이 가능해야 한다. 개별운전의 경우에는 "환기", "반냉방", "전냉방" 등 3가지 이상의 모드로 제어될 수 있어야 한다. 3) 난방장치는 동시 또는 개별 운전할 수 있고, 3가지 이상의 모드로 제어될 수 있어야 한다. 4) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다. 6) 환기장치는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준을 모든 정상 운행 조건에서 "실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)"을 만족하도록 설계될 것을 권고한다. 7) 냉난방환기장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	2) 냉방장치는 객실별로 자동온도제어가 가능해야 한하고, 동시 또는 개별운전이 가능해야 한다. 개별운전의 경우에는 "환기", "반냉방", "전냉방" 등 3가지 이상의 모드로 제어될 수 있어야 한다. 3) 난방장치는 동시 또는 개별 운전할 수 있고, 3가지 이상의 모드로 제어될 수 있어야 한다. 4) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다. 6) 환기장치는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준을 모든 정상 운행 조건에서"실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)"을 만족하도록 설계될 것을 권고한다. 7) 냉난방환기장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	것이어야 한다. 2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.	부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다. **제35조의2(환기설비)** 객실에는 운전실에서 한꺼번에 제어할 수 있는 환기설비를 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 냉난방장치에 대한 규정은 없으며, 객실 내 환기를 위한 규정만 있음 (구) 보통철도 구조규칙「객실(제194조」 관계에서 난방장치 및 냉방장에 관한 기술이 있어지만 모두 안전성과 관련이 없어서 사업자 판단으로 하였기 때문에 삭제 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		자연환기에 의하는 경우 / 강제 환기장치를 설비한 경우 객실 창 등 외부 보통 면한 개방해당 차량 바닥면적의 20분의 1 이상일 것. (비고 1) / 강제 환기장치는 1인 1시간당 외기 30㎥ 정원 이상 도입할 수 있을 것. (비고1, 비고2) 다음 중 한 가지로 한다. ① 강제 환기장치의 기능을 유지할 것. ② 객실 창 이외에 측면 적정한 개구부를 추가한 개구부 면적의 20분의 1 이상으로 할 것. (비고3) 비고1 자연환기만 또는 강제 환기장치만으로 조건을 만족할 수 없는 경우에는 각각의 능력을 합한 능력으로 조건을 만족하면 된다. 비고2 정원 이상 승차시키지 않는 차량에서는 여객 정원을 곱하여 산정한 능력이 있으면 된다. 비고3 측문에는 추락 방지 등의 조치를 강구하기로 한다. 또한 측문의 개구면적을 더하는 경우, 차량의 편성이 고정되어 있는 경우에 한하여 관통로로 접속된 인접 차량에 있어서의 개구부 면적의 총 합을 해당 차량의 개구부 면적의 총 합에 더하여 해당 양차량의 객실 바닥면적의 총 합의 20분의 1이상으로 할 수 있다. 단, 이 경우 고 정된 편성 모든 차량의 개구부 총 합이 편성 모든 해당 차량의 객실 바닥면적의 총 합의 20분의 1이상으로 할 것.
4.2.11 등구류 1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실·비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다. 2) 비상조명등의 전기회로는 이중화구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. 3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로 대피 또는 업무를 수행할 수 있는 정도의 밝기를 가져야 하며, ~~객차~~ 차량의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10럭스 이상의 밝기가 균일하게 유지되어야 한다.	**4.2.11 등구류** 1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실·비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다. 2) 비상조명등의 전기회로는 이중화구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. 3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로 대피 또는 업무를 수행할 수 있는 정도의 밝기를 가져야 하며, ~~객차~~ 차량의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10럭스 이상의 밝기가 균일하게 유지되어야 한다.	**제73조객실의 구조** 객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 3 야간 및 터널 주행시에 필요한 조명 설비를 설치하고, 비상시에도 객실내에 필요 한 밝기를 확보할 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제36조(비상등)** 비상등은 비상시 30분 이상 작동되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 비상등 등 각종 등구류 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 객실 조명, 표시등 등 각종 등구류 설치를 규정 **안전 및 성능시험**	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철이므로 5) ~ ~~래일~~ 면 위로 ~)**	[해석기준] 3 조명은 다음과 같이 한다. (1) 적당한 조명 장치를 설비할 것. (2) 주요 전원의 공급이 끊어졌을 때에 자동적으로 점등하는 예비 조명장치를 설치할 것. 단, 주요 전원의 공급이 끊어져도 조명 장치가 끼지지 않는 경우는 예외이다. (3) 예비 조명장치(주요 전원이 끊어진 경우에 끼지지 않는 조명장치를 포함한다.)를 설비하는 경우에는 문이나 손잡이의 위치 등을

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. (2) 전조등은 야간에 전방의 식별을 위한 충분한 조도, 교행하는 열차 기관사의 눈부심 방지 등을 고려하여 설치되어야 한다. 5) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 6) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을 제어할 수 있어야 한다. 7) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다.	4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. (2) 전조등은 야간에 전방의 식별을 위한 충분한 조도, 교행하는 열차 기관사의 눈부심 방지 등을 고려하여 설치되어야 한다. 5) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 6) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을 제어할 수 있어야 한다. 7) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다.	**제81조 차량의 부속 장치** 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 7 표식등 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것.		**기준** - 비상등 설치를 규정 - 국내기술기준에 부합		인식할 수 있는 정도 이상의 밝기(차량장 10m당 백열등 10W×2개 이상의 밝기를 표준으로 한다.)를 확보할 것. [해석기준] 7 표시등은 다음과 같이 한다. (1) 운전실이 있는 차량의 전면에는 백색의 전방 표식등을 차량 중심면에 대해 대칭의 위치에 설치할 것. 한편 전방 표식등은 야간 차량의 전방에서 점등을 확인 할 수 있고, 감광하거나 조사방향을 아래쪽으로 변환할 수 있을 것. (2) 열차의 최후방 차량의 후면에는 후방 표시을 설치할 것. 해당표식은 적색의 등 혹은 적색의 반사판(후속열차의 전방표식의 불빛에 의해 표식의 표시를 인식할 수 있는 것에 한한다.)으로 하여 야간 차량의 후방에서 점등 또는 반사를 확인할 수 있을 것. 단, 신간선에 대해서는 적색의 등 2개 이상을 차량 중심면에 대해 대칭의 위치에 설치할 것 (3) 차량의 전면에는 후방 표식등과 또는 차량의 후면에는 전방 표식등과 혼동되기 쉬운 등을 설치하지 말 것. [해석] ① 전방 표식등은 열차의 선두부에 설치되는 등으로 최전방을 나타내는 표식등임과 동 시에, 야간이나 터널내 주행시에 진로전방을 조명하여 전방 감시를 돕는 기능이 있 다. 운전실을 가진 차량의 전면에 차량 중심면에 대해 대칭으로 설치되고, 등의 색은 백색으로 하여 야간 차량의 전방에서 점등을 확인할 수 있도록 하고 있다. 또한 야간 열차 이합시를 상정하여 감광 또는 조사 방향을 변환할 수 있는 구조로 하도록 하고 있다. ② 후방 표식등은 열차의 최후방을 나타내는 등으로, 켜짐으로써 후방 표식등이 됨과 동시에, 열차 분리한 차량이 남겨져 있지 않은지를 쉽게 확인할 수 있는 기능이 있다. 등의 색은 적색 혹은 후방 열차의 전방 표식의 등에 의해 적색의

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						반사 표시를 확 인할 수 있는 반사판을 설치한 것으로 하여 야간 차량의 후방에서 점등 또는 반사를 확인할 수 있도록 하고 있다. 단, 신간선에 대해서는 고속주행이기 때문에 후방 열차 의 전방 표식등에 의해 반사 표시하는 반사판의 사용은 불가능하게 하고, 적색의 등 2개이상을 차량 중심면에 대해 대칭 위치에 설치하도록 하고 있다. ③ 차량의 전면 및 후면에는 사고방지를 위해 각각 전방 표식등, 후방 표식등으로 혼동 되기 쉬운 등을 설치해서는 안 되도록 하고 있다.
4.2.12 의자 및 선반 1) 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 승객·수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 2) 객실의 의자는 승객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 3) 객실의 통로는 승객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450mm 이상 되어야 한다. 4) 선반이 설치되는 경우 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 제1)항 및 제2)항에 따른 객실의자의 안전에 관한 세부기준은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(고무차륜경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	**4.2.12 의자 및 선반** 1) 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 승객·수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 2) 객실의 의자는 승객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 3) 객실의 통로는 승객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450mm 이상 되어야 한다. 4) 선반이 설치되는 경우 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 제1)항 및 제2)항에 따른 객실의자의 안전에 관한 세부기준은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(모노레일경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	**제73조 객실의 구조** 5 좌석 및 입석은 열차의 동요를 고려하여 여객의 안전을 확보할 수 있을 것	**(도시철도차량 안전기준)** **제37조(의자 및 선반)** ①의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 운행중에 느슨해지거나 파손되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. ②의자틀 및 선반은 승객이나 수화물 등의 하중작용시 파손 또는 소성변형이 없어야 한다. ③선반은 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 의자 및 선반 설치에 대한 기준을 규정 **일본기술기준** - 좌석 및 입석 기준을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 5 입석은 다음과 같이 한다. (1) 입석은 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치 할 수 있다. (2) 가죽 손잡이, 난간이나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비를 설치할 것. 6 좌석은 다음과 같이 한다. 여객차에는 차량의 용도, 사용선구 등을 감안하여 적당한 수의 여객용 좌석 을 설치할 것. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량.)에 대해서는 예외이다.
4.2.13 전면 유리창 1) 운전실 전면유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 금이 갔을 장식어 됐을 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다. 2) 운전실 전면유리창은 충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다. 3) 운전실의 전면유리창은 접합유리가 사용되어야 하고, 열차의 최대운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하면 안된다, 또한, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 손상되지 관통되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다.	**4.2.13 전면 유리창** 1) 운전실 전면유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 금이 갔을 장식어 됐을 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다. 2) 운전실 전면유리창은 충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다. 3) 운전실의 전면유리창은 접합유리가 사용되어야 하고, 열차의 최대운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하면 안된다, 또한, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 손상되지 관통되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다.	**제72조 승무원실의 구조** 1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해 받지 않는 것으로, 열차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다. 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면 은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의	**(도시철도차량 안전기준)** **제38조(창문)** ①창문의 유리는 내부압력변화·외부온도변화 및 승객의 하중을 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 하며, 물이 새지 아니하여야 한다. ②창문의 유리는 안전유리를 사용하여야 한다. ③창문은 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. **제39조(운전실 및 비상탈출구)** ①운전실 내부의 장비 또는 장치는 급격한 가감속시 모서리나 돌출부에 운전자가 다치지 아니하도록 설치하여야 한다.	**국내기술기준** **일본기술기준** **안전 및 성능시험기준** - 상호 부합함	**기준안 유지**	[해석기준] 2 승무원실의 창은 다음과 같이 한다. (1) 운전실의 전면에는 운전에 필요한 시야를 확보하는 창을 설치하고, 강우시 등에도 시야를 확보할 수 있는 와이퍼 장치를 설치할 것. (2) 창문에는 운전되는 속도 및 기상조건에 의한 풍압에 견디고, 자갈 및 새 등과 같은 비래물에 의해 손상 당한 경우에도 운전자의 시야를 확보할 수 있으며, 또 한 쉽게 관통되지 않는 유리 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 것을 장착할 것. 이 경우에 쉽게 관통되

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4) 운전실의 전면유리창은 기관사가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치 또는 기능이 포함되어야 한다. 5) 전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 11]을 참고할 수 있다.~~다만, 전면유리창 관련 기술기준의 시행을 2016년 3월 18일까지 유예한다.~~	4) 운전실의 전면유리창은 기관사가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치 또는 기능이 포함되어야 한다. 5) 전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 11]을 참고할 수 있다.~~다만, 전면유리창 관련 기술기준의 시행을 2016년 3월 18일까지 유예한다.~~	승무원실에 대해서는 예외이다.	②운전실에는 비상시를 대비하여 1개 이상의 비상탈출구가 있어야 하며, 승객이 쉽게 탈출할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 비상대피로가 전 노선에 설치되어 있는 구간을 운행하는 경량전철과 노면전차형식의 경량전철 운전실에는 비상탈출구를 설치하지 아니할 수 있다. ③운전실과 객실사이에는 운전실 안쪽으로 열 수 있고 잠금장치가 설치된 칸막이문을 설치하여야 한다. ④운전실의 전면유리창에는 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치를 설치하여야 한다. ⑤운전실의 전면유리창에는 햇빛 또는 전조등에 의한 운전자의 눈부심을 막기 위한 장치를 설치하여야 한다. 이 경우 색깔이 들어 있는 유리를 사용하는 때에는 신호의 색깔이 변색된 것처럼 보이지 아니하도록 하여야 한다. ⑥운전실의 유리는 안전유리를 사용하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			지 않는 유리란 JIS R 3205 또는 JIS R 3213에 의한 맞춤 유리를 그 적합한 예로 한다. (3) 승무원실의 양측면에는 운전에 필요한 창을 설치할 것. 이 경우, 차장이 이용하 는 양측면 (차량의 한 쪽에 설비된 차장실에는 해당 측면.)의 창은 개폐가 가능할 것.
4.2.14 측면 유리창 및 기타 유리창 1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며 열차의 최고속도에서 내·외부압력변화 및 온도변화~~외 와부충격~~ 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 누수주수방지가 유지되어야 한다. 2) 개폐식 창문을 적용하는 경우 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. 3) 객실의 측면창유리 및 기타 실내 유리창의 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다.	**4.2.14 측면 유리창 및 기타 유리창** 1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며 열차의 최고속도에서 내·외부압력변화 및 온도변화~~외 와부충격~~ 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 누수주수방지가 유지되어야 한다. 2) 개폐식 창문을 적용하는 경우 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. 3) 객실의 측면창유리 및 기타 실내 유리창의 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다.	**제73조객실의 구조** 객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 1 창은 충분한 강도를 갖고 또한 창을 연 경우에, 시설 등과 접촉할 우려 및 여객이 추락할 우려가 없을 것.		**국내기술기준** **일본기술기준** **안전 및 성능시험기준** - 상호 부합함	**기준안 유지**	[해석기준] (1) 창은 다음과 같이 한다. ① 바깥쪽으로 열 수 없을 것. ② 개구부(여객 또는 승무원이 열 수 있는 부분. 이하 같다.)의 아래 가장자리의 바닥면으로부터의 높이는 다음과 같이 한다. (가) 좌석의 측면 또는 배면창 800mm 이상 (나) 통로에 면하는 창 1200mm ③ 개구부의 치수 (위 가장자리와 아래 가장자리 사이의 치수)는 다음 표와 같이 한다.
4.2.15 운전실 및 비상 탈출구 1) 운전실 내부(또는 무인운전방식 차량의 운전대)의 장비 또는 장치는 급격한 가감속시 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 운전실과 객실사이에는 운전실 안쪽으로 열 수 있고 잠금장치가 설치된 칸막이문을 설치하여야 한다. 다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 3) 운전실은 기관사가 정차 상태인 열차의 각 측면의 창문을 통해서 후방 시야를 확보할 수 있도록 설계되어야 하며, 이와 동시에 비상제동을 작동할 수 있는 상태를 유지해야 한다. ~~다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다.~~ 4) 운전실에는 비상시를 대비하여 1개 이상의 비상탈출구가 있어야 하며, 기관사 등이 쉽게 탈출할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 별도의 운전실이 없으며, 비상대피로가 전 노선에 설치되어 있는 차량에는 운전실에 비상탈출구를 설치하지 아니할 수 있다. 5) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비가 설치되어야 하고, 운전환경 유지를 위해 냉·난방이 가능해야 한다. 냉난방환기는 냉난방환기장치(4.2.10)의 제6)에 따른다. 다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 6) 운전실이 별도로 설치된 경우 운전실내의 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질	**4.2.15 운전실 및 비상탈출구** 1) 운전실 내부(또는 무인운전방식 차량의 운전대)의 장비 또는 장치는 급격한 가감속시 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 운전실과 객실사이에는 운전실 안쪽으로 열 수 있고 잠금장치가 설치된 칸막이문을 설치하여야 한다. 다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 3) 운전실은 기관사가 정차 상태인 열차의 각 측면의 창문을 통해서 후방 시야를 확보할 수 있도록 설계되어야 하며, 이와 동시에 비상제동을 작동할 수 있는 상태를 유지해야 한다. ~~다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다.~~ 4) 운전실에는 비상시를 대비하여 1개 이상의 비상탈출구가 있어야 하며, 기관사 등이 쉽게 탈출할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 별도의 운전실이 없으며, 비상대피로가 전 노선에 설치되어 있는 차량에는 운전실에 비상탈출구를 설치하지 아니할 수 있다. 5) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비가 설치되어야 하고, 운전환경 유지를 위해 냉·난방이 가능해야 한다. 냉난방환기는 냉난방환기장치(4.2.10)의 제6)에 따른다. 다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 6) 운전실이 별도로 설치된 경우 운전실내의 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질	**제72조 승무원 실의 구조** 1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해 받지 않는 것으로, 열차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다. 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면 은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 예외이다.		**국내기술기준** **일본기술기준** **안전 및 성능시험기준** - 상호 부합함	**기준안 유지**	[해석기준] 1 승무원실의 구조는 다음과 같이 한다. (특수차를 제외한다.) (1) 승무원실은 객실과는 칸막이로 막혀 있을 것. (2) (1)에 관계없이, 승무원이 승무하지 않을 가능성이 있는 운전실에서는 운전실에 설치해 놓은 설비에 여객이 쉽게 접근할 수 없도록 문 등의 칸막이를 설치한 구 조 또는 이러한 장치 등을 기계적 혹은 전기적으로 잠글 수 있는 구조로 할 것. (3) 승무원실의 승강구는 다음과 같이 한다. ① 승무원용 승강구를 설치할 것. 단, 승무원이 객실 등을 경유하여 쉽게 승강할 수 있는 차량에 있어서는 예외이다. ② 차량의 측면에 설치한 승강구의 문은 안쪽으로 여는 문 또는 미닫이로 할 것. 단, 운전실에 한하여 문이 열린 경우에 그것을 표시하는 장치가 설비되어 있는 경우에는 바깥으로 열리는 문으로 할 수 있다. 바깥으로 열리는 문을 채용할 때에는 연 경우에 건축한계와의 간격을 75mm이상 확보할 것. (4) 승무원실이 있는 여객차에서는

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)"을 만족되어야 한다. 환기장치는 기관사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다. 7) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사 또는 관제실에 통보되어야 한다.	관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)"을 만족되어야 한다. 환기장치는 기관사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다. 7) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사 또는 관제실에 통보되어야 한다.	**제76조 비상구의 구조** 비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐 상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.				승무원실과 객실 등과의 사이에 미닫이 또는 여 닫는 문 구조의 출입구를 설치할 것. 이 경우에 있어서 비상시에 피난용으로서 이용하는 문은 승무원실측으로 여는 것, 혹은 양쪽으로 여는 것으로 한다. 1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400mm이상, 유효높이는 1200mm이상으로 한다. (2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. (3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소 재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
4.2.16 승객용 비상 출구 1) ~~승객용 비상 출구는 다음의 규칙들을 준수해야 한다.~~ 승객용 비상 출구는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다 (1) 각 승객용 좌석과 비상 출구 간의 거리는 항상 16m 미만이어야 한다. (2) 40 명 이하의 승객들을 수용하는 각 차량에는 최소한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상의 비상 출구가 있어야 한다. 모든	**4.2.16 승객용 비상 출구** 1) ~~승객용 비상 출구는 다음의 규칙들을 준수해야 한다.~~ 승객용 비상 출구는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다 (1) 각 승객용 좌석과 비상 출구 간의 거리는 항상 16m 미만이어야 한다. (2) 40 명 이하의 승객들을 수용하는 각 차량에는 최소한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상의 비상 출구가 있어야 한다. 모든	**제76조 비상구의 구조** 비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐 상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준 일본기술기준 안전 및 성능시험기준** - 상호 부합함	**기준안 유지**	[해석 기준] 1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400mm이상, 유효높이는 1200빼이상으로 한다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다. (3) 비상용 출구를 통과하는 개구부의 최소 치수는 700 mm x 550 mm 이어야 한다. 이 구역 내에 좌석을 배치하는 것은 허용된다. 2) 외부 출입문은 최우선적으로 비상 출구로 사용되어야 한다. 만약 이것이 불가능하다면 다음의 설비들을 별도 또는 조합하여 비상출구로 이용할 수 있어야 한다. (1) 지정된 창문 : 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (2) 객실 출입문 : 출입문을 신속하게 제거하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (3) 외부 출입문 : 이들을 방출하거나 유리를 파쇄하여 이용. 3) 비상 출구는 적절한 표지 수단을 통해 승객들과 구조 팀들에게 명확히 식별되어야 한다. 4) 열차는 정거장에 닿지 않았을 때 승객들이 출입문을 통해 대피할 수 있도록 대책이 제시되어야 한다.	비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다. (3) 비상용 출구를 통과하는 개구부의 최소 치수는 700 mm x 550 mm 이어야 한다. 이 구역 내에 좌석을 배치하는 것은 허용된다. 2) 외부 출입문은 최우선적으로 비상 출구로 사용되어야 한다. 만약 이것이 불가능하다면 다음의 설비들을 별도 또는 조합하여 비상출구로 이용할 수 있어야 한다. (1) 지정된 창문 : 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (2) 객실 출입문 : 출입문을 신속하게 제거하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (3) 외부 출입문 : 이들을 방출하거나 유리를 파쇄하여 이용. 3) 비상 출구는 적절한 표지 수단을 통해 승객들과 구조 팀들에게 명확히 식별되어야 한다. 4) 열차는 정거장에 닿지 않았을 때 승객들이 출입문을 통해 대피할 수 있도록 대책이 제시되어야 한다.					(2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. (3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소 재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
4.2.17 경적 1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 열차는 최소 2가지 이상의 구분되는 음색을 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다. (2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다. (3) 작동시 최대 값이 철도차량의 전방 30m에서 100dB 이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 한다. 2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하여 막히는 것으로부터 보호되어야 한다. 3) 운전실에서 기관사가 용이하게 조작할 수 있어야 한다.	**4.2.17 경적** 1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 열차는 최소 2가지 이상의 구분되는 음색을 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다. (2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다. (3) 작동시 최대 값이 철도차량의 전방 30m에서 100dB 이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 한다. 2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하여 막히는 것으로부터 보호되어야 한다. 3) 운전실에서 기관사가 용이하게 조작할 수 있어야 한다.	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다. **제81조 차량의 부속장치** 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 3 기적 위험 등을 경고하	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 경적에 대한 기준을 규정 **일본기술기준** - 경적에 대한 기준을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 경적에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석기준] 운전실에는 기적 취명장치를 설치할 것 [해석기준] 3 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분에는 위험 등을 경고하기에 충분한 음량을 가진 기적을 설치할 것. [해설] (2) 해석기준 〔기본항목〕 3에서는 기적의 설치 및 기능에 대해 기술하고 있다. 기적은 위험의 경고음이 가장 발음하기 쉬운 열차 최전방 차량

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		기에 충분한 음량을 가진 것일 것.				의 앞부분에 설치하도록 하고 있다. 또한 기적의 음량에 대해서는 JIS E 5501(철도차량용 공기적)을 표준으로 한다.
4.2.18 열차 비상 용품 1) 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. 2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. 다만 별표 12는 열차비상용품에 대한 최소한의 요구사항이며, 신청자는 해당 경전철 차량의 안전운행을 위해 필요한 경우 발주자와 협의하여 별도의 기준을 제시하여야 한다.	4.2.18 열차 비상 용품 1) 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. 2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. 다만 별표 12는 열차비상용품에 대한 최소한의 요구사항이며, 신청자는 해당 경전철 차량의 안전운행을 위해 필요한 경우 발주자와 협의하여 별도의 기준을 제시하여야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제11조(화재대피를 위한 구조)** ③운전실에는 다음 각호의 장비를 각각 1개 이상 비치하여야 한다. 다만, 운전실에 장비를 비치하기 어려운 경우에는 운전실과 연결된 차량 내부에 이를 비치할 수 있다. 1. 산소호흡기 2. 들것 3. 확성기 4. 손전등 5. 방독면 **제12조(소화기)** ①차량의 운전실에는 1개 이상, 객실에는 2개 이상의 소화기를 각각 비치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 소화기를 제외한 열차비상용품에 대한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	기준안 유지	-
4.3 주행장치 **4.3.1 주행장치설계** 1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전) 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.	**4.3 주행장치** **4.3.1 주행장치설계** 1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전) 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.	**제67조 주행 장치 등** 주행장치 등은 다음의 기준에 적합해야 한다. 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것. 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장 없이 통과할 수 있는 것일 것. 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제41조(주행장치)** ①주행장치는 열차주행시 안전성이 확보될 수 있도록 별표 2의 기준에 적합하여야 한다. ②주행장치에는 비, 눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. ③주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정 - 주행장치의 강도, 강성 및 내구성을 언급하고 있으나, 부식억제에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	기준안 유지	[해석기준] 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다. 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 주행하는 선구의 최소반경의 곡선을 통과할 수 있을 것 (2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다.
		제66조 안정성 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.				[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.
4.3.2 주행 장치틀 1) 신청자는 해당 경전철(고무차륜경전철) 차량의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도에 대한 입증은 해석적인 강도평가, 정하중 시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 입증되어야 한다 3) 해석적인 강도평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다. ~~5) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표를 표시하여야 한다. 단, 1축 대차 및 고무차륜을 사용하는 대차에는 적용하지 아니한다.~~ ~~6) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다.~~ 7) 주행장치틀은 용접 후 주요부위의 표면 및	**4.3.2 주행 장치틀** 1) 신청자는 해당 경전철(고무차륜경전철) 차량의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도에 대한 입증은 해석적인 강도평가, 정하중 시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 입증되어야 한다 3) 해석적인 강도평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다. ~~5) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표를 표시하여야 한다. 단, 1축 대차 및 고무차륜을 사용하는 대차에는 적용하지 아니한다.~~ ~~6) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다.~~ 7) 주행장치틀은 용접 후 주요부위의 표면 및	**제90조 시설 및 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검	**(도시철도차량 안전기준)** **제42조(주행장치틀)** ①주행장치틀은 차량의 사용내구연한까지 안전하게 운행될 수 있는 구조이어야 한다. ②주행장치틀의 용접부의 표면 및 내부에는 운행의 안전에 지장을 주는 흠 또는 균열 등 결함이 없어야 한다. ③주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표를 표시하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 주행장치틀의 설계 및 입증 기준을 규정 **일본기술기준** - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정 - 대차틀의 검사방법을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[고시 해석기준] 6 대차틀의 검사방법에 대해 대차틀의 검사에 대해서는 별지 제3의 「대차틀 검사 매뉴얼」에 따르기로 한다. (2) 대차틀의 검사방법 중점 검사개소에 있어서의 대차틀 균열의 검사방법은 기본적으로는 탐상검사에 의해 하기로 한다. 단, 도장이나 오염을 제거함으로써 육안으로 확실한 확인이 가능한 개소나 다음 항에 나타내는 것과 같은 특별한 대책이 마련된 대차틀의 검사에 대해서는 육 안에 의한 검사를 해도 무방한 것으로 한다. 한편 대차는 설계 제조시기의 차이에 의해 신뢰성이나 내구성이 다른 것이나 속도향상 등에 의한 하중조건의 변화에 대한 영향이 고려되므로, 균열의 검사방법은 대

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 8) 주행장치틀의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN 13979-1, KS R 9224, KS R 9210 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 8) 주행장치틀의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN 13979-1, KS R 9224, KS R 9210 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.				차형식 마다 정할 필요가 있음에 주의해야 한다. (3) 특별한 대책이 마련된 대차 최근에 설계・제조된 대차에 대해서는 ① 용접 접합부의 용해 상황의 확인(예: 초음파 탐상 또는 X선 투과검사 등의 실시) ② 용접 표면형상 불량에 의한 응력 집중제거(예: 글라인더 마무리 등의 실시) ③ 용접 표면의 확인(예: 자분탐상, 침투 탐상 등의 실시) ④ 정밀도가 높은 강도평가(예: 다수점 측정에 의한 정하중시험)
4.3.3 차축 및 주행륜 1) 철도차량 ~~윤축의~~ 차축과 주행륜은 상호간의 탄성력에 의한 결합 구조 또는 베어링으로 조립되어 차축과 주행륜간의 회전운동을 허용하는 구조(독립차륜)로 ~~결합되어~~ 사용중 분리되지 아니하여야 한다 ~~2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01오옴(Ω) 이하이어야 한다.~~ ~~3) 윤축 및 차륜의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261, KS R 9220, KS R 9221, KS R 9218 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.~~ 4) 고무타이어로 된 주행륜의 펑크 또는 손상시 운행차량의 안전확보를 위해 주행륜 내부에 안전차륜 또는 그 외에 상당하는 장치를 설치하여야 한다. 5) 주행륜은 압력의 변화가 적고, 주행륜 구성품과의 부식을 방지하기 위해 되도록 질소가스를 충진한다. 6) 안내차륜은 차량 주행시 안내궤도에 의해 마모되는 부품으로 유지보수성 및 운용 효율성을 고려하여 설계되어야 한다.	4.3.3 차축 및 주행륜 1) 철도차량 ~~윤축의~~ 차축과 주행륜은 상호간의 탄성력에 의한 결합 구조 또는 베어링으로 조립되어 차축과 주행륜간의 회전운동을 허용하는 구조(독립차륜)로 ~~결합되어~~ 사용중 분리되지 아니하여야 한다 ~~2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01오옴(Ω) 이하이어야 한다.~~ ~~3) 윤축 및 차륜의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261, KS R 9220, KS R 9221, KS R 9218 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.~~ 4) 고무타이어로 된 주행륜의 펑크 또는 손상시 운행차량의 안전확보를 위해 주행륜 내부에 안전차륜 또는 그 외에 상당하는 장치를 설치하여야 한다. 5) 주행륜은 압력의 변화가 적고, 주행륜 구성품과의 부식을 방지하기 위해 되도록 질소가스를 충진한다. 6) 안내차륜은 차량 주행시 안내궤도에 의해 마모되는 부품으로 유지보수성 및 운용 효율성을 고려하여 설계되어야 한다.	**제90조 시설 및 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. 고시 **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다. **제67조 주행 장치 등** 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장없이 통과할 수 있는 것일 것	**(도시철도차량 안전기준)** **제43조(차륜)** ①전동차의 차륜은 별표 3의 기준에 적합하여야 한다. ②고무차륜형식의 차량은 주행차륜의 펑크시에도 운행이 가능하여야 하며, 주행차륜 내부에는 화재의 위험이 없는 가스를 주입하여야 한다. ③고무차륜형식의 차량은 수평력에 의한 안내차륜의 마모에 대비하여 설계시 안내차륜의 교체 및 보수방안을 반영하여야 한다. **제44조(차축)** 차축의 표면 및 내부에는 운행의 안전에 지장을 주는 흠 또는 균열 등 결함이 없어야 한다. **제45조(윤축)** ①철제차륜형식 차량의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 하며, 공차상태하에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.1오옴 이하이어야 한다. ②고무차륜형식 차량의 주행차륜은 휠볼트와 너트에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기**	**국내기술기준** - 차축 및 주행륜의 설계기준을 규정 **일본기술기준** - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정 - 차축 및 차륜의 구조 및 강도를 규정 - 차축 및 차륜의 검사방법을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[고시 해석기준] 4 차축의 검사방법에 대해 정기검사시에 차축을 탐상하는 경우, 차축의 검사방법에 대해서는 별지 제1의 「차량 탐상검사기준」에 따르기로 한다. [고시 해설] 초음파 탐상에 대해서는 차축 초음파 수직 탐상검사기준 또는 JIS Z 2344(금속재료 필스 반사법에 의한 초음파 탐상시험방법 통칙)를 참고할 것. 또한 자분(磁粉) 탐상에 대해서는 JIS G 0565(철강재료의 자분 탐상 시험방법 및 자분모양의 분류)를 참고할 것. (정기검사의 항목 및 방법) 1. 차륜 답면의 손상 2. 차륜의형상(차륜의 직경, 플랜지의 두께 및 높이, 백게이지) 3. 차축의 손상 [해석기준] 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대한 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안전성을 확보할 수 있을 것

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			준) -			
4.3.4 **차축조립장치** 1) 차축조립장치는 운행중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. ~~2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다.~~ 3) 베어링은 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. ~~4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다.~~ 5) 차축조립장치와 주행장치틀을 연결하는 구성품은 주행중 분리가 되지 않도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 차축조립장치에 주행륜을 취부 할 수 있는 허부장치는 회전 운동이 가능하여야 하며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입방지를 최소화 할 수 있는 구조로 한다. ~~7) 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용되지 않을 수 있다.~~ ~~7) 축상조립장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813, KS R 9238 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.~~.	4.3.4 **차축조립장치** 1) 차축조립장치는 운행중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. ~~2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다.~~ 3) 베어링은 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. ~~4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다.~~ 5) 차축조립장치와 주행장치틀을 연결하는 구성품은 주행중 분리가 되지 않도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 차축조립장치에 주행륜을 취부 할 수 있는 허부장치는 회전 운동이 가능하여야 하며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입방지를 최소화 할 수 있는 구조로 한다. ~~7) 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용되지 않을 수 있다.~~ ~~7) 축상조립장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813, KS R 9238 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다~~..	**제67조 주행 장치 등** 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것 **제90조 시설 및 차량의 정기검사** 고시 제5조 (차량의 정기검사)	**(도시철도차량 안전기준)** **제46조(축상조립장치)** ①차축에 결합되어 베어링을 싸고 있는 장치(이하 "축상조립장치"라 한다)는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. ②축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상을 최소화할 수 있는 구조이어야 한다. ③베어링은 설계최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. ④축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. ⑤윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차축조립장치의 구조 기준을 규정 **일본기술기준** - 주행장치 등의 강도를 규정 - 축함 및 축함지지장치의 검사방법을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정 (정기검사의 항목 및 방법) 축함 및 축함지지장치 1. 베어링 등이 손상, 마모, 변색 및 간격 2. 윤활제의 오손 및 양 3. 축함 지지와 축함의 간격
4.3.5 현가장치 1) 현가장치는 차량 및 대차의 특성을 고려하여 선정하고 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선·~~윤중 감소~~·전복 등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. 3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 ~~차체높이~~ 대차프레임과 차체간의 높이를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다. 4) 현가장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 ~~EN 14363~~, KS R 9243, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	4.3.5 현가장치 1) 현가장치는 차량 및 대차의 특성을 고려하여 선정하고 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선·~~윤중 감소~~·전복 등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. 3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 ~~차체높이~~ 대차프레임과 차체간의 높이를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다. 4) 현가장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 ~~EN 14363~~, KS R 9243, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	**제67조 주행 장치 등** 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제47조(1차 스프링장치)** ①윤축과 주행장치틀을 연결하는 1차 스프링장치는 설계최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 한다. ②1차 스프링장치는 운행중 절단 또는 파손시 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. ③1차 스프링장치는 운행중 발생할 수 있는 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량은 그러하지 아니하다.	**국내기술기준** - 현가장치의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 현가장치 등의 강도를 규정 - 스프링 등 완충장치의 검사방법을 규정 **안전 및 성능시험기준**	**기준안 유지**	[해석기준] 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량 및 안정성을 가진 것으로 하고, 공기 스프링을 가진 현가장치를 이용한 경우에는 다음과 같이 한다. (1) 충분한 용량을 가진 공기실을 설치할 것. (2) 스프링 특성에 현저한 영향을 미치는 공기 유출이 발생해도 차체를 안전하게 지탱할 수 있을 것. [해설] (3) 해석기준 [기본항목] 3에서는 현가장치가 갖추어야 할 기능에 대해 기술되어 있다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			제48조(2차 스프링장치) ①차체와 주행장치틀을 연결하는 2차 스프링장치는 파손된 경우에도 비상운행이 가능한 구조이어야 한다. ②2차 스프링장치의 상태는 정비자가 명확하게 관측할 수 있어야 한다. ③2차 스프링장치는 차륜삭정에 의한 차량객실 바닥면의 높이 감소를 보상하는 구조이어야 한다. ④차량은 운행중 한쪽의 2차 스프링장치가 파손될 경우 자동적으로 상대쪽과의 차량객실 바닥면의 높이를 일정하게 해주는 보조장치를 갖추어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	- 국내기술기준에 부합		① 「차체를 안전하게 지탱할 수 있을 것」이란 공기 스프링 속에 스토퍼 등을 설치하여 공기 유출이 발생해도 일정한 높이를 유지할 수 있는 것을 포함한다. ② 공기 스프링을 사용하는 경우에는 만차시에도 스프링으로서의 역할을 다할 필요가 있다. ③ 공기 스프링을 사용하는 경우에는 주행 중에 3점 지지와 같은 상태에 빠져도 안전하게 차량을 지탱할 수 있도록 검토해 둘 필요가 있다.
		제90조 시설 및 차량의 정기검사 정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)				스프링등 완충장치 1. 스프링의 손상, 마모 및 변형 2. 오일댐퍼의 기능 및 기름 유출 3. 공기 스프링의 높이 조정밸브, 차압동작밸브등 1) 밸브와 밸브시트의 접촉 및 스프링의 손상 2) 막판 및 패킹의 손상, 변질 및 변형 3) 기능
4.3.6 차체지지 장치 1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 완화시 킬 수 있는 장치를 대차에 설치하여야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하여야 하고, 이상상승시 차체의 상승력을 지지하는 이상상승방지장치를 대차에 설치하여야 한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 경전철(고무차륜경전철) 차량의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 13]을 참고할 수 있다.	**4.3.6 차체지지장치** 1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 완화시킬 수 있는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하고 이상상승시 차체의 상승력을 지지하는 이상상승방지장치를 설치한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 경전철(모노레일경전철) 차량의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 13]을 참고할 수 있다.	**제67조 주행 장치 등** 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것 **제90조 시설 및 차량의 정기검사** 정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)	**(도시철도차량 안전기준)** **제49조(차체지지장치)** ①주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치(이하 "차체지지장치"라 한다)는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. ②차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 최소화할 수 있는 구조이어야 한다. ③주행장치와 차체의 연결부 기계강도는 탄성한계를 초과하지 아니하여야 한다. ④차체지지장치는 주행장치와 차체의 연결부를 최소화하여 결합과 분리가 용이하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차체지지장치의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 차체지지장치에 대한 특별한 언급이 없음 - 센터피벗 및 축수의 검사방법을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정
						센터피벗 및 측수 1. 마모면의 손상 및 마모 2. 윤활제의 양
4.3.7 구동장치 1) 구동장치는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다.	**4.3.7 구동장치** 1) 구동장치는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다.	**제90조 시설 및 차량의 정기검사**	**(도시철도차량 안전기준)** **제50조(구동장치)** ①구동장치는 운행중 설치볼트가 파손된 경우	**국내기술기준** - 구동장치의 설계 기준을	**기준안 유지**	구동장치 (1) 기어 : 균열, 변형, 마모, 결손 및 장착상

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치를 설치하여야 ~~하고, 그 장치는 외부충격으로부터 보호되는 구조이어야~~ 한다. 3) 구동장치의 설계 및 입증은 KS R 9239 등을 참고할 수 있다.	2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치를 설치하여야 ~~하고, 그 장치는 외부충격으로부터 보호되는 구조이어야~~ 한다. 3) 구동장치의 설계 및 입증은 KS R 9239 등을 참고할 수 있다.	정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)	에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. ②구동장치의 기어함은 분리가 쉬운 구조이어야 한다. ③구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치를 설치하여야 하고, 그 장치는 외부충격으로부터 보호되는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	규정 **일본기술기준** - 구동장치에 관한 특별한 언급이 없음 - 구동장치의 검사 방법을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		태 : 맞물림 상태 (2) 기어박스 : 본체의 손상, 변형 및 장착상태 : 윤활제의 오손 및 양 : 유연계 및 자기전의 손상 및 장착상태 : 베어링의 손상, 마모 및 간격 (3) 이음매 : 본체의 균열, 손상, 변형 및 마모 : 윤활제의 양 (4) 접지장치 : 접동면의 손상 및 마모 : 브러시 및 브러시 홀더의 마모, 변형, 손상, 압력 및 간격
		제67조 주행 장치 등 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것				[해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정
4.4 제동장치 **4.4.1 제동장치설계** 1) 한 ~~차량-~~제어단위의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 ~~차량-~~제어단위의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 ~~하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야~~ 한다. 2) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. 3) 상용 및 비상제동시 모든 제동작용은 차량의 중량에 비례한 제동력이 유지될 수 있도록 각 2차 현가장치의 압력을 감지하여 이 압력에 따라 제동력을 가감하는 응하중제어기능을 갖도록 한다. ~~2차 현가장치의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다.~~ 4) 상용 및 비상제동지령은 역행신호와 인터록킹되고 타신호에 대해 우선 순위가 되도록 하며 응하중장치의 파손 및 고장시에도 가감속은 공차시보다 작거나 만차시보다 크지 않도록 한다. 5) 차량을 유치 할 수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리에 대해 신청자는 운행노선에서의 최고운영속도, 감속도 등을 고려하여 안전운행을 확보하여야 하며, EN 13452-1 등 적합하다고 판단	**4.4 제동장치** **4.4.1 제동장치 설계** 1) 한 ~~차량-~~제어단위의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 ~~차량-~~제어단위의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 ~~하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야~~ 한다. 2) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. 3) 상용 및 비상제동시 모든 제동작용은 차량의 중량에 비례한 제동력이 유지될 수 있도록 각 2차 현가장치의 압력을 감지하여 이 압력에 따라 제동력을 가감하는 응하중제어기능을 갖도록 한다. ~~2차 현가장치의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다.~~ 4) 상용 및 비상제동지령은 역행신호와 인터록킹되고 타신호에 대해 우선 순위가 되도록 하며 응하중장치의 파손 및 고장시에도 가감속은 공차시보다 작거나 만차시보다 크지 않도록 한다. 5) 차량을 유치 할 수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리에 대해 신청자는 운행노선에서의 최고운영속도, 감속도 등을 고려하여 안전운행을 확보하여야 하며, EN 13452-1 등 적합하다고 판	**제69조 제동장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원 실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작	**(도시철도차량 안전기준)** **제51조(제동장치)** ①제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 차량간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 승객에게 상해를 입힐 수 있는 충격이 발생되지 아니하여야 한다. ②한 차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다. ③제동장치의 각 부품은 운행의 안전에 지장을 주는 흠·균열 또는 기공 등의 결함이 없어야 한다. ④고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. ⑤제동장치는 서리 및 먼지 등 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는	**국내기술기준** - 제동장치의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 관통제동을 기본으로 하고 있음 - 전기 제동력에 대해서는 동력발생장치에서 언급 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 기술기준이므로 11)은 불필요) (완성차 및 시운전 시험항목에서 활주 관련 시험이 삭제되었으므로 이후 활주 관련 내용은 재검토가 필요)**	1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다.

속도 (단위 km/h)	감속도 km/h/s
230이상인 경우	1.5
160이상 230이하인 경우	1.9
110이상 160이하인 경우	2.5
70이상 110이하인 경우	3.1
70이하인 경우	3.4

[해석기준]

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

되는 표준규격을 참고할 수 있다.
~~6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 해당 경전철(고무차륜경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.~~

구분	속도(km/h)	제동거리(m)	비고
고무차륜 경전철	~~180~~ 80	~~1,400~~ 290	부하~~(負荷)~~
	~~160~~ 70	~~1,000~~ 220	부하~~(負荷)~~
	~~110~~ 60	~~600~~ 170	부하~~(負荷)~~

7) 회생제동, 전자기적 제동, 마찰제동 및 기타 다른 제동기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능 사이의 상호작용이 고려되어야 한다.
8) 제동장치는 차량이 운행기능을 상실한 경우에 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환기관차 등에 의하여 구원제동이 가능하여야 하며, 구원제동시에도 정상제동 및 비상제동이 가능하여야 한다. 다만, 제동장치가 완해 불능인 경우로서 발주자가 정한 속도로 대피선 또는 주박선 등으로 대피시킬 때에는 예외로 한다.
9) 회생제동에 의하여 만들어지는 전력은 입력전압에 따라 조절되어야 하며, 부족한 제동력은 기초제동력에 의한 보상으로 승차감의 저하없이 제동성능이 유지되어야 한다.
10) 제동장치는 감속도를 일정하게 유지할 수 있어야 하며 정상적인 제동 시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다.
11) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜 형식의 차량에는 적용하지 않을 수 있다.
12) 철도차량의 ~~주공커~~ 제동압력 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결될 수 있어야 한다.
13) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 주제동레버를 갖추어야 하며, 주제동레버가 고장이 나는 경우에 대비하여 제동체결의 보조적인 수단으로 보조 제동레버 또는 스위치를 갖추어야 한다.
14) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.
15) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다.
16) 추진제어장치 등에 의하여 발생되는 전자기

단되는 표준규격을 참고할 수 있다.
~~6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 해당 경전철(모노레일경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.~~

구분	속도(km/h)	제동거리(m)	비고
모노레일	~~180~~ 80	~~1,400~~ 290	부하~~(負荷)~~기
	~~160~~ 70	~~1,000~~ 220	부하~~(負荷)~~기
	~~110~~ 60	~~600~~ 170	부하~~(負荷)~~기

7) 회생제동, 전자기적 제동, 마찰제동 및 기타 다른 제동기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능 사이의 상호작용이 고려되어야 한다.
8) 제동장치는 차량이 운행기능을 상실한 경우에 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환기관차 등에 의하여 구원제동이 가능하여야 하며, 구원제동시에도 정상제동 및 비상제동이 가능하여야 한다. 다만, 제동장치가 완해 불능인 경우로서 발주자가 정한 속도로 대피선 또는 주박선 등으로 대피시킬 때에는 예외로 한다.
9) 회생제동에 의하여 만들어지는 전력은 입력전압에 따라 조절되어야 하며, 부족한 제동력은 기초제동력에 의한 보상으로 승차감의 저하없이 제동성능이 유지되어야 한다.
10) 제동장치는 감속도를 일정하게 유지할 수 있어야 하며 정상적인 제동 시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다.
11) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜 형식의 차량에는 적용하지 않을 수 있다.
12) 철도차량의 ~~주공커~~ 제동압력 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결될 수 있어야 한다.
13) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 주제동레버를 갖추어야 하며, 주제동레버가 고장이 나는 경우에 대비하여 제동체결의 보조적인 수단으로 보조 제동레버 또는 스위치를 갖추어야 한다.
14) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.
15) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다.
16) 추진제어장치 등에 의하여 발생되는 전자

용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다.
2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다.
(2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.

구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다.
⑥장치·부품 및 기기간을 격리하는 코크·밸브 및 레버는 식별이 쉬워야 하고, 적절한 위치에 당해 장치의 위치표시 및 작동방향표시가 있어야 한다.
⑦코크·밸브 및 레버는 돌발적인 작동이 되어서는 아니된다.

제52조(제동성능) ①제동작용시에는 운행노선에 따라 정하여진 감속도가 일정하게 유지되어야 한다.
②정상제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다.
③열차의 비상제동거리는 운행노선에 따라 정하여진 운행최고속도에서 600미터 이내이어야 한다.
④제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 하며, 비상제동시에는 마찰제동력만으로 열차를 정지시킬 수 있어야 한다.
⑤제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동성능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량은 활주방지기능을 설치하지 아니할 수 있다.

제53조(제동작용) ①열차에는 정상적인 제동작용외에 긴급상황시에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능이 구비되어야 한다.
②비상제동에는 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프기능이 적용되어야 한다.
③운전자 또는 열차제어장치의 비상제동지령, 주제동압력 부족, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상

(3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다.

3 상용브레이크 장치의 기능 및 성능등은 다음과 같이한다.
(5)동력원으로서 공기를 이용하는 경우
① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것.
② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것.
③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것.
④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것.

[과자·현수식 철도, 안내궤도식 철도]
9 기본항목에 따르는 것 이외에, 다음과 같이 한다. 단, 기본항목의 3((5)③ 및 ④, (6)④ 및 ⑤에 한한다.), 제 5항((4)③ 및 ④, (5)③ 및 ④에 한한다.)은 적용하지 않는다.
안내궤도식 철도에 있어서는 브레이크 장치는 안내 조향성능을 손상시키지 않고 작용하는 구조 및 성능을 가질 것.

[부상식 철도]
12 기본항목에 따르는 것 이외에, 다음과 같이 한다. 단, 기본항목의

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다.	기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다.		황에서는 비상제동기능이 자동으로 작동되어야 한다. ④주차제동은 도시철도건설규칙 제16조 및 제17조의 규정에 의하여 차량을 유치할 수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있어야 하며, 별도의 보조장비 없이 제동이 될 수 있어야 한다. ⑤회생제동, 전자기적 제동, 마찰제동 및 기타 다른 제동기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능 사이의 상호작용이 고려되어야 한다. ⑥차량의 중량에 비례하여 제동력을 가감하는 기능을 가져야 하며, 공기스프링의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다. ⑦제동장치는 차량이 운행기능을 상실한 경우에 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환기관차에 의하여 구원제동이 가능하여야 하며, 구원제동시에도 정상제동 및 비상제동이 가능하여야 한다. 다만, 제동장치가 완해(緩解) 불능인 경우로서 「도시철도운전규칙」에서 정한 속도로 대피선 또는 주박선(駐泊線) 등으로 대피시킬 때에는 예외로 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -		3((2), (3), (4), (5)③ 및 ④, (6)④ 및 ⑤에 한한다.), 4 및 5 ((3), (4)③및 ④5)③및 ④에 한한다.)는 적용하지 않는다. (1) 브레이크 장치는 부상성능 및 안내성능을 손상시키지 않고 작용하는 구조 및 성능을 가질 것. (2) 상용 브레이크 장치 및 보안 브레이크 장치의 감속도는 차량이 부상하고, 또한 공차상태일 때 3.4km/h/s이상일 것. (3) 상용 브레이크 장치에 있어서는 다음에 게재하는 경우에 자동적으로 작용하는 것일 것. ① 부상장치 또는 안내장치에의 주요 전원의 공급이 끊긴 상태가 된 경우 ② 안전한 주행에 필요한 부상간격 또는 안내간격을 얻을 수 없는 상태가 된 경우 (4) 전기 브레이크만으로 규정하는 감속도를 확보할 수 없을 때에는 다른 브레이크 장치(상용 브레이크 장치에 한한다)를 자동적으로 작용시킴으로써 해당 감속도를 확보하는 기능을 가진 것일 것. (5) 유치 브레이크 장치는 공차상태인 차량을 가장 급한 기울기의 선로에서 기계적 작용에 의해 정지상태를 유지할 수 있는 것일 것.
		제68조 동력발생장치 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.				[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치
4.4.2 제동요구사항 1) 경전철(고무차륜경전철) 차량에는 상용제동, 비상제동, 주차제동의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다. 2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다.	**4.4.2 제동 요구사항** 1) 경전철(모노레일경전철) 차량에는 상용제동, 비상제동, 주차제동의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다. 2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다.	**제69조 제동장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제51조(제동장치)** ①제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 차량간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 승객에게 상해를 입힐	**국내기술기준** - 제동장치 요구사항 및 성능 입증을 규정 **일본기술기준**	**기준안 유지**	<table><tr><td>속도 (단위 km/h)</td><td>감속도 km/h/s</td></tr><tr><td>230이상인 경우</td><td>1.5</td></tr><tr><td>160이상 230이하인 경우</td><td>1.9</td></tr></table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다. (2) 제동성능의 입증은 설계적합성검사 또는 형식동등성검사 단계에서 수행되어야 하며, 형식시험 또는 주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다. 3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다. (2) 제동 열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. 4) 제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 철도차량 간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 승객에게 상해를 입힐 수 있는 정도의 충격이 발생되지 아니하여야 한다. 5) 제동장치의 각 부품은 운행의 안전에 지장을 주는 흠、균열 또는 기공 등의 결함이 없어야 한다. 6) 제동장치에 문제가 발행하였거나 전력공급에 장애가 발생한 경우 최대하중이 실린 열차(예외적하중 하에서의 설계하중)는 마찰제동만을 이용하여 최소한 2시간 동안 운영노선의 최대경사로에서 정차 상태를 유지하는 것이 가능해야 한다. 7) 제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 한다. 8) 모든 차량들은 제동차단 수단 및 제동상태를 표시해야 하고, 제동장애 진단 시스템을 갖춰야 한다. 9) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. 10) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, KS C IEC 61133, EN 15663, UIC 544-1, UIC 544-2, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, UIC 540, UIC 541-5, IEC 61508, KS R 9225, EN13452-1, EN13452-2	(1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다. (2) 제동성능의 입증은 설계적합성검사 또는 형식동등성검사 단계에서 수행되어야 하며, 형식시험 또는 주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다. 3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다. (2) 제동 열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. 4) 제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 철도차량 간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 승객에게 상해를 입힐 수 있는 정도의 충격이 발생되지 아니하여야 한다. 5) 제동장치의 각 부품은 운행의 안전에 지장을 주는 흠、균열 또는 기공 등의 결함이 없어야 한다. 6) 제동장치에 문제가 발행하였거나 전력공급에 장애가 발생한 경우 최대하중이 실린 열차(예외적하중 하에서의 설계하중)는 마찰제동만을 이용하여 최소한 2시간 동안 운영노선의 최대경사로에서 정차 상태를 유지하는 것이 가능해야 한다. 7) 제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 한다. 8) 모든 차량들은 제동차단 수단 및 제동상태를 표시해야 하고, 제동장애 진단 시스템을 갖춰야 한다. 9) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. 10) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, KS C IEC 61133, EN 15663, UIC 544-1, UIC 544-2, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, UIC 540, UIC 541-5, IEC 61508, KS R 9225, EN13452-1, EN13452-2	(2) 조성한 차량에 승무원 실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.	수 있는 충격이 발생되지 아니하여야 한다. ②한 차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다. ③제동장치의 각 부품은 운행의 안전에 지장을 주는 흠·균열 또는 기공 등의 결함이 없어야 한다. ④고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. ⑤제동장치는 서리 및 먼지 등 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. ⑥장치·부품 및 기기간을 격리하는 코크·밸브 및 레버는 식별이 쉬워야 하고, 적절한 위치에 당해 장치의 위치표시 및 작동방향표시가 있어야 한다. ⑦코크·밸브 및 레버는 돌발적인 작동이 되어서는 아니된다. **제52조(제동성능)** ①제동작용시에는 운행노선에 따라 정하여진 감속도가 일정하게 유지되어야 한다. ②정상제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. ③열차의 비상제동거리는 운행노선에 따라 정하여진 운행최고속도에서 600미터 이내이어야 한다. ④제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 하며, 비상제동시에는 마찰제동력만으로 열차를 정지시킬 수 있어야 한다.	- 제동장치의 기본적인 요구사항에 대하여 규정 **안전 및 성능시험 기준** - 국내기술기준에 부합		110이상 160이하인 경우 2.5 70이상 110이하인 경우 3.1 70이하인 경우 3.4 [해석기준] 1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다.

차량의 종류			설 상용
기관차			○
여객차	신간선		○
	전차·내연동차	운전대가 없는 것	○
		운전대가 있는 것	○
	객차	완급차	○
		상기 이외	○
화물차	하물차	운전대가 없는 것	○
		운전대가 있는 것	○
	화차		○
	화물전차·화물내연동차	운전대가 없는 것	○
		운전대가 있는 것	○
특수차			○

2 차량의 브레이크 장치는 기기, 배관 및 브레이크 기능이 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 장해를 발생시키지 않을 것.
3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다.
(1) 상용 브레이크 장치는 주행 중

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.</td>
<td>등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.</td>
<td></td>
<td>⑤제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동성능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량은 활주방지기능을 설치하지 아니할 수 있다.

제53조(제동작용) ①열차에는 정상적인 제동작용외에 긴급상황시에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능이 구비되어야 한다.
②비상제동에는 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프기능이 적용되어야 한다.
③운전자 또는 열차제어장치의 비상제동지령, 주제동압력 부족, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서는 비상제동기능이 자동으로 작동되어야 한다.
④주차제동은 도시철도건설규칙 제16조 및 제17조의 규정에 의하여 차량을 유치할 수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있어야 하며, 별도의 보조장비 없이 제동이 될 수 있어야 한다.
⑤회생제동, 전자기적 제동, 마찰제동 및 기타 다른 제동기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능 사이의 상호작용이 고려되어야 한다.
⑥차량의 중량에 비례하여 제동력을 가감하는 기능을 가져야 하며, 공기스프링의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다.
⑦제동장치는 차량이 운행기능을 상실한 경우에 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환기관차에 의하여 구원제동이 가능하여야 하며, 구원제동시에도 정상제동 및 비상제동이 가능하</td>
<td></td>
<td></td>
<td>의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것.
(2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다.
(3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것.
<table>
<tr><th></th><th>차량의 종류</th></tr>
<tr><td>①</td><td>기관차(②를 제외한다), 여객차 및 화물 내연동차에 한한다)</td></tr>
<tr><td>②</td><td>증기기관차(비상제동으로 600m 이하는 것을 확보할 수 있는 최고속도를 한다.)</td></tr>
<tr><td>③</td><td>그 밖의 차량</td></tr>
</table>
비고1 적차제동율이란 브레이크슈에 작용하는 힘의 총합과 적차중량의 비율을 말한다.
비고2 제동율은 주철 환산으로 계산할 것.
(4) 전후에 운전실(승무원실 중 주로 동력차를 조종하는 승무원이 승무하여 역행제어 등을 하는 것을 말한다. 이하같다)을 설비한 기관차에 있어서는 운전하는 혹의 운전실에서 제동력을 얻을 수 없을 경우에는 발차할 수 없는 구조일 것.
(5)동력원으로서 공기를 이용하는 경우
① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것.
② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것.
③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의</td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			여야 한다. 다만, 제동장치가 완해(緩解) 불능인 경우로서 「도시철도운전규칙」에서 정한 속도로 대피선 또는 주박선(駐泊線) 등으로 대피시킬 때에는 예외로 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			안쪽에 배치되어 있을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. (6) 동력원으로서 유압을 이용하는 경우는 다음에 따른다. ① 어큐율레이터는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 압력의 저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차하지 못하는 구조일 것. ③ 차량의 제동력의 공급원이 정상임을 운전실에서 확인할 수 있을 것. ④ 제동력의 공급원으로서의 최종 어큐율레이터로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 유압관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다)은 대차(볼스터 앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 유압관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다. ⑤ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서 최종 어큐율레이터로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 유압관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 유압관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다.
		제68조 동력발생장치 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.				[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						는 장치
4.4.3 비상제동 1) 비상제동은 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프기능이 적용되어야 한다. 2) 기관사 또는 열차제어장치의 비상제동지령, 주제동압력 부족, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서는 비상제동기능이 자동으로 작동되어야 한다. 3) 열차에는 정상적인 제동작용 외에 긴급상황시에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능이 구비되어야 한다. 4) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다.(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 5) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 3가지 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차하중(W0) 또는 정비하중(W1) (2) 만차하중(W2) 또는 초과하중(W3) 6) 비상제동 시에는 전기제동과 기계제동의 유기적인 제동력 분배 또는 기계제동만을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다. 7) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로 차단해야 한다. 8) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다. 9) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 2가지 이상 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다. 10) 비상제동은 기계적 자기 잠금 기능이 있어야 하며, 완해하기 위해서는 의도적인 작동에 의해서만 가능해야 한다. 11) 전원공급의 고장 또는 열차운행에 지장을 줄 수 있는 통신상의 장애가 발생한 경우에도 비상제동작용이 이루어져야 한다.	**4.4.3 비상제동** 1) 비상제동은 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프기능이 적용되어야 한다. 2) 기관사 또는 열차제어장치의 비상제동지령, 주제동압력 부족, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서는 비상제동기능이 자동으로 작동되어야 한다. 3) 열차에는 정상적인 제동작용 외에 긴급상황시에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능이 구비되어야 한다. 4) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다.(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 5) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 3가지 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차하중(W0) 또는 정비하중(W1) (2) 만차하중(W2) 또는 초과하중(W3) 6) 비상제동 시에는 전기제동과 기계제동의 유기적인 제동력 분배 또는 기계제동만을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다. 7) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로 차단해야 한다. 8) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다. 9) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 2가지 이상 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다. 10) 비상제동은 기계적 자기 잠금 기능이 있어야 하며, 완해하기 위해서는 의도적인 작동에 의해서만 가능해야 한다. 11) 전원공급의 고장 또는 열차운행에 지장을 줄 수 있는 통신상의 장애가 발생한 경우에도 비상제동작용이 이루어져야 한다.	**제69조 제동장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원 실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이	**(도시철도차량 안전기준)** **제52조(제동성능)** ③열차의 비상제동거리는 운행노선에 따라 정하여진 운행최고속도에서 600미터 이내이어야 한다. ④제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 하며, 비상제동시에는 마찰제동력만으로 열차를 정지시킬 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 비상제동 요구사항 및 성능 입증을 규정 **일본기술기준** - 제동장치의 기본적인 요구사항에 대하여 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 재검토가 필요** **(고무차륜 경전철 기술기준이므로 4)의 (3) 환경저하조건: 휠-레일~)**	**상동** [해설] ① 상용 브레이크 장치는 모든 차량에 설치하는 브레이크 장치이다. 이 기능 요건 중에는 비상시의 정지기능(일반적으로 「비상 브레이크」라고 칭하고 있는 것)까지 포함한다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다. 제68조 동력발생장치 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.				[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치
4.4.4 상용제동 1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 ~~EN 14531-6~~ EN 13452-1, EN 13452-2 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동 보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	4.4.4 상용제동 1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 ~~EN 14531-6~~ EN 13452-1, EN 13452-2 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동 보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	제69조 제동장치 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원 실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설	(도시철도차량 안전기준) 제52조(제동성능) ①제동작용시에는 운행노선에 따라 정하여진 감속도가 일정하게 유지되어야 한다. ②정상제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. ④제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 하며, 비상제동시에는 마찰제동력만으로 열차를 정지시킬 수 있어야 한다. ⑤제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동성능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량은 활주방지기능을 설치하지 아니할 수 있다. (도시철도차량의 성능시험기준) -	국내기술기준 - 상용제동 요구사항 및 성능 입증을 규정 일본기술기준 - 제동장치의 기본적인 요구사항에 대하여 규정 - 상용제동장치의 기능 및 성능 등을 규정 안전 및 성능시험기준 - 국내기술기준에 부합	기준안 유지	[해석기준] 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행 중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것. (2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. (기관차, 여객차는 적차 제동율 70/100이상, *브레이크 비율 70 / 100은 최고 속도 95km/h 정도에서 감속하고 600m 이내에서 정지 할 것으로 예상.) (4) 전후에 운전실(승무원실 중 주로 동력차를 조종하는 승무원이 승무하여 역행제어 등을 하는 것을 말한다. 이하같다)을 설비한 기관차에 있어서는 운전하는 혹의 운전실에서 제동력을 얻을 수 없을 경우에는 발차할 수 없는 구조일 것. (5) 동력원으로서 공기를 이용하는 경우는 다음에 따른다. ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		치한 경우는 예외이다.				을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. 단, 증기기관차에 있어서 경보장치를 설치한 경우는 예외이다. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 공기관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 공기관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다. (6) 동력원으로서 유압을 이용하는 경우는 다음에 따른다. ① 어큐뮬레이터는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 압력의 저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차하지 못하는 구조일 것. ③ 차량의 제동력의 공급원이 정상임을 운전실에서 확인할 수 있을 것. ④ 제동력의 공급원으로서의 최종 어큐뮬레이터로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 유압관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다)은 대차(볼스터 앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 유

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>압관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다.
⑤ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서 최종 어큐뮬레이터로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 유압관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 유압관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다.</td></tr>
<tr><td>4.4.5 주차제동
1) ~~선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며,~~ 주차제동이 그 자체로 성능을 발휘할 수 없는 경우 별도의 장비(예: 차륜 고임목)를 통해 주차제동을 유지할 수 있어야 한다. 이 경우 보조수단은 차량에 탑재되어 이용 가능하여야 한다.
2) 주차제동의 성능입증에 관하여 신청자는 ~~EN 14531-6~~ EN 13452-1, EN 13452-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.
3) 어떤 상황에서도 정차상태에서 주차제동이 가능해야 한다.
4) 주차 제동은 차량의 전원이 꺼지고, 주공기압력이 저하되면 자동으로 작동되어야 한다.</td><td>4.4.5 주차제동
1) ~~선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며,~~ 주차제동이 그 자체로 성능을 발휘할 수 없는 경우 별도의 장비(예: 차륜 고임목)를 통해 주차제동을 유지할 수 있어야 한다. 이 경우 보조수단은 차량에 탑재되어 이용 가능하여야 한다.
2) 주차제동의 성능입증에 관하여 신청자는 ~~EN 14531-6~~ EN 13452-1, EN 13452-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.
3) 어떤 상황에서도 정차상태에서 주차제동이 가능해야 한다.
4) 주차 제동은 차량의 전원이 꺼지고, 주공기압력이 저하되면 자동으로 작동되어야 한다.</td><td>제69조 제동장치
2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의
성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 주차제동 요구사항 및 성능 입증을 규정

일본기술기준
- 제동장치의 기본적인 요구사항에 대하여 규정
- 유치 브레이크 장치의 기능 및 성능 등을 규정

안전 및
성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td><td>기준안
유지</td><td>[해석기준]
4 유치 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다.
(1) 유치 브레이크 장치는 유치중인 차량의 전동을 방지하기 위해 핸드 브레이크 장치, 차측 브레이크 장치나 기타 이것들과 동등이상의 성능을 가진 것일 것.
(2) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 브레이크의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것.
<table>
<tr><th></th><th>브레이크의 종류</th><th>공차
제동</th></tr>
<tr><td>①</td><td>핸드 브레이크 장치(②의 경우를 제외한다)</td><td>20/1</td></tr>
<tr><td>②</td><td>핸드 브레이크 장치
(증기기관차로 정류 중에는 핸드 브레이크 장치 및 핸드 브레이크에 의해 전동방지가 도모되는 경우에 한한다.)</td><td>5/10</td></tr>
<tr><td>③</td><td>차측 브레이크 장치</td><td>-</td></tr>
</table>
비고1 공차 제동율이란 브레이크 슈에 작용하는 힘의 총합과 공차 종량의 비율을 말한다.</td></tr>
<tr><td>4.4.6 기초제동
1) 제동마찰재는 불꽃·먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 아니된다. 다만, 유해물질 별로 허용기준이 있는 경우에는 이에 따른다.
2) 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다.
3) 열차의 전차량 제동후 최종차량의 제동실린더의 압력이 98 kPa(1kgf/㎠)이 되는 순간까지의 제동풀림시간은 8초 이내이어야 한다.
4) 열차의 비상제동시 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의</td><td>4.4.6 기초제동
1) 제동마찰재는 불꽃·먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 아니된다. 다만, 유해물질 별로 허용기준이 있는 경우에는 이에 따른다.
2) 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다.
3) 열차의 전차량 제동후 최종차량의 제동실린더의 압력이 98 kPa(1kgf/㎠)이 되는 순간까지의 제동풀림시간은 8초 이내이어야 한다.
4) 열차의 비상제동시 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치</td><td>제69조 제동장치
1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.
(2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제55조(기초제동장치) ①제동마찰재는 불꽃·먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 유해물질을 포함하여서는 아니된다.
②제동레버 등 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다.
③열차의 전차량 제동후 최종차량의 제동실린더의 압력이 제곱</td><td>국내기술기준
- 기초제동장치의 요구사항 및 성능 입증을 규정

일본기술기준
- 제동장치의 기본적인 요구사항에 대하여 규정</td><td>기준안
유지</td><td>[해석기준]
3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다.
(1) 상용 브레이크 장치는 주행 중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것.
(2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을</td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
95%가 되는 순간까지의 제동충기시간은 5초 이내이어야 한다. 다만, 유압제동의 경우에는 적용하지 않을 수 있다 5) 기초제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 ~~EN 15328~~, EN 13452-1, EN 13452-2, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	의 95%가 되는 순간까지의 제동충기시간은 5초 이내이어야 한다. 다만, 유압제동의 경우에는 적용하지 않을 수 있다 5) 기초제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 ~~EN 15328~~, EN 13452-1, EN 13452-2, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것 (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것	센티미터당 1킬로그램이 되는 순간까지의 제동풀림시간은 8초 이내이어야 한다. ④열차의 비상제동시 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95퍼센트가 되는 순간까지의 제동충기시간은 5초 이내이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	- 제동율의 정의 및 계산 방법을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. [해설] (3) 해석기준 [기본항목] 3은 상용하는 브레이크의 기본적 요건인 감속, 정지, 정지유지, 전차륜 작용, 브레이크의 강도 등과 함께 동력원으로서의 필요한 요건에 대해 기 술하고 있다. ① 상기 중 「전차륜에 작용」이라고 되어 있는데, 예외적으로 「도륜 및 종륜, 특수 차의 일부 차륜 등」을 제외하고 있다. 이 경우의 「도륜 및 종륜」에는 축중 경감 만을 목적으로 하는 차륜을 포함한다. 또한 「특수차의 일부 차륜」이란 브레이크 를 작용시킴으로써 원래의 기능이 발휘되지 않는 등의 차륜(PQ축 등)을 말한다. ② 브레이크의 강도를 「제동율」로 정의하고 있는데, 표 중 「제동율 70/100」이란 최고속도 95km/h정도부터 감속하여 600m이내에 정지할 수 있는 것을 상정하고 있다. 따라서 70/100을 달성하지 못하는 증기기관차 등은 600m로 정지할 수 있는 최고속도를 설정함으로써 예외적으로 50/100으로 하고 있다. 그 밖의 차량의 25/100도 동일한 사고방식이다. 또한 영업운전 중을 상정하고 있기 때문에 정원 승차를 원칙으로 하고, 상용 브레이크 장치는 제동율을 「적차 제동율」로 정의하고 있다. ③ 한편 제동율에 관한 계산방법 등은 다음과 같다. (가) 적차 제동율이란 브레이크 슈에 작용하는 힘(브레이크 슈에 주철을 사용하지 않는 브레이크 장치에 있어서는 주철을 사용한 것으로 환산한 힘)의 총합과 적차 중량(차량이 원동기 및 연료장치에 연료, 윤활유, 냉각수 등의 전량(증기기관차에 있어서는 주행에 사용

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						하는 석탄 및 물의 최대 적재량의 2분의 1의 양)을 탑재하 고, 해당 차량이 목적으로 하는 용도에 필요한 고정적인 설비를 설치하는 등 운 전에 필요한 설비를 하고, 해당 차량의 승무원용 승차설비의 수에 해당하는 승무 원이 승차하고, 여객정원에 해당하는 수의 여객이 승차하며, 또한 최대 적재량의 물품이 적재된 상태의 중량)의 비율을 말한다. (나) 힘의 전달효율은 1로 하고, 승무원 1인 및 여객 1인의 중량은 55kg으로 한다. (다) 브레이크 슈에 주철을 이용하지 않는 경우에는 주철을 사용한 것으로 환산한 힘으로 하는데, 환산방법은 주철 브레이크 슈와 차륜의 평균 마찰계수가 0.15가 되는 브레이크 초속도(또는 60km/h의 속도)에 있어서의 해당 브레이크 슈와 차 륜의 평균 마찰계수(답면 브레이크 장치 이외의 브레이크 장치에 있어서는 답면 에 있어서의 평균 마찰계수로 환산한 값)와 0.15(또는 60km/h의 속도일 때에 있 어서의 주철 브레이크 슈와 차륜의 평균 마찰계수)의 비로 산출한다. 단, 운전조 건 등으로부터 이 산출방법에 따르는 것이 부적당한 경우에는 이것을 따르지 않 아도 된다. (라) 연접차에 관련된 제동율의 계산은 연접대차의 중심에서 구분한 상태를 1차량 으로 하여 제동율을 산정한다. 또한 노면전차 등에 볼 수 있는 바닥이 낮은 차량 등에서 복잡한 연접 차체구조 의 차량이 투입되고 있다. 제동율의 계산방법은 히로시마 전철의 예(5차체 중 대 차가 3대차로, 1차체마다의 분할로 제동율을 산정하는 것이 불가능한 구조)에서 는 전장이 짧다는 점 등을 토대로 하여 편성 전체를 1개의 차량으로 간주하여 제동율을 계산하고 있다. (마) 적차 제동율의 계산 예

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						1 계산식 A : 제동력 (kN) = 브레이크 실린더 면적(㎡)×브레이크 실린더 개수×브레이크 실린더 압력(kPa)×지렛대비× 효율 B : 차량중량 (kN) =『공차 차량중량(t)+하중(t)』×중력 가속도(㎨) C : 주철제륜자 환산율=사용하는 제륜자의 마찰계수/주철제륜자의 마찰계수 적차 제 동율 (%) = A/BxCx1 2 제원 등 항 목 / 단 위 / 계산 공차 차량중량 / t / 31 정원 (승무원을 포함한다) / kg / 15 브레이크 실린더 직경 / m / 0.1 브레이크 실린더 개수 / / 8 브레이크 실린더 압력 / kPa / 30 지렛대비 / / 3.
4.4.7 압축공기 공급장치 1) 주공기압축기의 설치부분은 충분한 강도를 가져야 하며, 진동을 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 2) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 등이 설치되어야 한다. 3) 주공기압축기는 열차 편성당 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 주공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기를 공급할 수 있도록 설계하여야 한다. 4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 외부에서 유입되거나 내부에서 발생되는 물 또는 기타 오염물질 등으로부터 영향을 받지 아니하도록 여과장치 등을 갖추어 보호하여야 한다. 5) 정격압력 이내에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 아니된다. 6) 압축공기는 안전작동에 필요한 온도 및 습도가 유지되도록 하여야 한다. 7) KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245 등을 참고할 수 있다. 8) 압축공기를 사용하지 않는 유압제동을 적용하는 경전철 차량은 제1)항 내지 제7)항을 적용하지 않을 수 있다.	**4.4.7 압축공기 공급장치** 1) 주공기압축기의 설치부분은 충분한 강도를 가져야 하며, 진동을 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 2) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 등이 설치되어야 한다. 3) 주공기압축기는 열차 편성당 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 주공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기를 공급할 수 있도록 설계하여야 한다. 4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 외부에서 유입되거나 내부에서 발생되는 물 또는 기타 오염물질 등으로부터 영향을 받지 아니하도록 여과장치 등을 갖추어 보호하여야 한다. 5) 정격압력 이내에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 아니된다. 6) 압축공기는 안전작동에 필요한 온도 및 습도가 유지되도록 하여야 한다. 7) KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245 등을 참고할 수 있다. 8) 압축공기를 사용하지 않는 유압제동을 적용하는 경전철 차량은 제1)항 내지 제7)항을 적용하지 않을 수 있다.	**제80조 내압용 기기와 그 밖의 압력공급원 및 그 부속 장치** 내압용 기기와 그 밖의 압력공급원 및 그 부속장치는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 1 압력의 이상 상승을 방지할 수 있을 것. 2 수분 등에 의한 기능 저하를 방지할 수 있을 것. 3 진동 및 충격에 의해 손상되지 않을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제56조(압축공기 공급장치)** ① 주공기배관의 최대압력은 제곱센티미터당 10킬로그램을 초과하여서는 아니되며, 정격압력 이내에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 아니된다. ②주공기압축기의 설치부분은 충분한 강도를 가져야 하며, 진동을 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. ③주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력계를 설치하여야 한다. ④제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 외부에서 유입되거나 내부에서 발생되는 물 또는 기타 오염물질 등으로부터 영향을 받지 아니하도록 여과장치 등을 갖추어 보호하여야 한다. ⑤압축공기는 안전작동에 필	**국내기술기준** - 압축공기 공급장치의 요구사항 및 성능 입증을 규정 **일본기술기준** - 제동장치의 기본적인 요구사항에 대하여 규정 - 공기탱크에 대해 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 내압용기 및 그 부속장치는 다음과 같이 한다. (1) 원공기 탱크 또는 해당 탱크에 접속하는 공기관의 해당 탱크의 접속부에 근접 한 곳에 안전밸브를 설치할 것. (2) 원공기 탱크에는 드레인콕(제습기가 설치되어 있는 공기압축기로부터 공기를 공급받는 원공기탱크에는 배수전을 포함한다.) 또는 자동배수장치를 설치할 것. 또한 상기 드레인콕 중 운전 중 이물의 충격에 의해 파손될 우려가 있는 것은 방 호 장치를 설치할 것. (3) 내압용기 및 도관은 진동, 충격 등에 의해 손상되지 않도록 설치되어 있을 것. (4) 내압용기는 점검이 용이한 장소에 설치할 것. 2 공기압축기를 설치한 차량에는 조압기를 설치할 것. 단, 열차에 2개이상의 공기압 축기를 설치하여, 그것들이 공기관에 의해 연결되어 있는 경우에는 공기압축기마다 설

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			요한 온도 및 습도가 유지되도록 하여야 한다. ⑥주공기압축기는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 주공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기를 공급할 수 있도록 설계하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			치하지 않아도 된다. 3 어큐율레이터 및 그 부속장치는 다음과 같이 한다. (1) 어큐물레이터 또는 해당 어큐율레이터에 접속하는 유압관의 해당 어큐뮬레이터 의 접속부에 근접한 곳에 안전밸브를 설치할 것. (2) 어큐뮬레이터 및 도관은 진동, 충격 등에 의해 손상되지 않도록 설치할 것. (3) 어큐물레이터는 점검이 용이한 장소에 설치할 것. 4 유압 펑프에는 조압기를 설치할 것.
		제69조 제동장치 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것 (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것				5) 동력원으로서 공기를 이용하는 경우는 다음에 따른다. ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. 단, 증기기관차에 있어서 경보장치를 설치한 경우는 예외이다. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 공기관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 공기관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다.
4.5 추진장치	4.5 추진장치	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디	**(도시철도차량 안전기준)** -	**국내기술기준** - 추진장치의 설계 요구사	**기준안 유지**	[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4.5.1 설계요구사항 1) 철도차량의 견인력 특성은 입증되어야 하며, 이때 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량으로 한다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다. 2) 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다. 3) 철도차량 설계시 사용된 전압 및 주파수는 문서화되어야 한다. 4) 2 MW 이상의 전기장치들은 전류제한 기능이 갖춰져야 한다. 5) 전기장치들은 전압과 관련하여 정상 작동 조건 내에서 자동 전류 조절 장치를 장착해야 한다. 6) 최대전류(정격 전류)는 문서화되어 기록되어야 한다. 7) 직류전력공급시스템에서는 집전장치 당 정차상태의 최대 전류가 입증되고 측정에 의해 검증되어야 한다. 8) 전기장치는 전차선 상에서 수용할 수 없는 과전압 등 고조파와 동적효과 등의 현상들을 유발시켜서는 안 된다. 9) 추진장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313, IEC 62497-1, IEC 62497-2, KS C IEC 60913, IEC 62499, KS C CISPR 11, EN 15663, IEC 62486, EN 12663, UIC 624,KS C IEC 61373, IEC 60068-2, KS C IEC 62236 시리즈, IEC 61000-4, KS C IEC 60571, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-2, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881 등을 참고할 수 있다.	**4.5.1 설계요구사항** 1) 철도차량의 견인력 특성은 입증되어야 하며, 이때 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량으로 한다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다. 2) 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다. 3) 철도차량 설계시 사용된 전압 및 주파수는 문서화되어야 한다. 4) 2 MW 이상의 전기장치들은 전류제한 기능이 갖춰져야 한다. 5) 전기장치들은 전압과 관련하여 정상 작동 조건 내에서 자동 전류 조절 장치를 장착해야 한다. 6) 최대전류(정격 전류)는 문서화되어 기록되어야 한다. 7) 직류전력공급시스템에서는 집전장치 당 정차상태의 최대 전류가 입증되고 측정에 의해 검증되어야 한다. 8) 전기장치는 전차선 상에서 수용할 수 없는 과전압 등 고조파와 동적효과 등의 현상들을 유발시켜서는 안 된다. 9) 추진장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313, IEC 62497-1, IEC 62497-2, KS C IEC 60913, IEC 62499, KS C CISPR 11, EN 15663, IEC 62486, EN 12663, UIC 624,KS C IEC 61373, IEC 60068-2, KS C IEC 62236 시리즈, IEC 61000-4, KS C IEC 60571, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-2, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881 등을 참고할 수 있다.	는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없는 것일 것 (2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것 (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것 (4) 팬터그래프는 승무원실로부터 일제히 하강시킬 수 있을 것. 단, 전기기관차의 중련이나 그 밖의 특별한 이유에 의해 부득이한 경우는 예외이다. (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없는 것일 것. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**(도시철도차량의 성능시험기준)** -	항에 대한 기술문서 작성 및 입증을 규정 **일본기술기준** - 사업자가 결정하는 것을 기본으로 하고 있으나 운행안전성 및 안정성 확보를 위해 일부 성령으로 규정하고 있으며, 유지관리 측면을 강조		한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치 (2) 발생한 동력을 전달하는 장치 (3) 발생하는 동력의 크기를 직접 제어하는 장치 (4) 집전장치 (5) 보조 전원장치 및 보조 회전기 등 동력의 발생에 필요한 보조 기기류 (6) 상기의 장치를 전기적 또는 기계적으로 접속하는 장치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 설치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. 보호접지스위치를설치할것 (4) 주회로 이외의 전기회로의 전

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) 단, 퓨즈를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량을 제외한다. ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기. 단, 개폐기를 설치한 전력 변환장치로부터 전원을 공급받는 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로를 제외한다.
		제90조 시설 및 차량의 정기검사 **고시** **제5조 (차량의 정기검사)**				검사항목 주회로(제어회로를 포함)의 기기 1. 전기자(회전자를 포함) - 정류자면의 손상, 오손 및 변색 - 축, 팬 등의 손상, 마모 및 변형 ※ 유동전동기의 경우는 정류자면이 없으므로 축, 팬 등의 상태에 대해 검사 2. 틀,계자 등 3. 회전의 기능 4. 절연특성(절연저항시험 및 절연내력시험) 주회로용 반도체장치 1. 반도체소자, 절연물, 방열핀 등의 오손 및 손상 2. 각부의 장착상태
4.5.2 인버터/컨버터 1) 전원 차단시 60V 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. 2) 인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. 3) 인버터는 고장이 발생한 경우에 전기적으로 분리할 수 있도록 한다. 4) 역행 및 제동 시 차량의 하중을 보상하여 성능이 일정하게 유지되도록 하여야 하며, 공전활주검지 및 재점착제어를 통하여 차륜 및 궤도의 손상을 방지하여야 한다. 5) 회생제동 시 전차선의 전압 허용범위 내에서 회생전력이 최대가 되도록 제어하여야 한다. 6) 교류구간에서 역행 및 회생을 하는 경우 역률은 0.95 이상으로 제어하여야 한다.	**4.5.2 인버터/컨버터** 1) 전원 차단시 60V 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. 2) 인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. 3) 인버터는 고장이 발생한 경우에 전기적으로 분리할 수 있도록 한다. 4) 역행 및 제동 시 차량의 하중을 보상하여 성능이 일정하게 유지되도록 하여야 하며, 공전활주검지 및 재점착제어를 통하여 차륜 및 궤도의 손상을 방지하여야 한다. 5) 회생제동 시 전차선의 전압 허용범위 내에서 회생전력이 최대가 되도록 제어하여야 한다. 6) 교류구간에서 역행 및 회생을 하는 경우 역률은 0.95 이상으로 제어하여야 한다.	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)**	**(도시철도차량 안전기준)** 제61조(인버터) ①전원 차단시 60볼트 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. ②인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)**	**국내기술기준** - 인버터/컨버터의 설계요구사항을 규정 **일본기술기준** - 인버터/컨버터에 대한 별도의 언급이 없음 - 주회로용 반동체장치의 정기검사를 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 검사항목 주회로용 반도체장치 3. 반도체소자, 절연물, 방열핀 등의 오손 및 손상 4. 각부의 장착상태

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			-	**안전 및 성능시험 기준** - 국내기술기준에 부합		
4.5.3 견인 전동기 1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. 3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 이를 설치하여야 한다. 4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 5) 견인전동기가 선형유도방식인 경우에는 차량의 운행 중 가열되거나 전자기력으로 인하여 먼지가 흡착되더라도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다. 6) ~~KS C IEC 60310~~, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638 등을 참고할 수 있다.	**4.5.3 견인 전동기** 1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. 3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 이를 설치하여야 한다. 4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 5) 견인전동기가 선형유도방식인 경우에는 차량의 운행 중 가열되거나 전자기력으로 인하여 먼지가 흡착되더라도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다. 6) ~~KS C IEC 60310~~, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638 등을 참고할 수 있다.	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)**	**(도시철도차량 안전기준)** 제62조(견인전동기) ①견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. ②견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. ③견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 이를 설치하여야 한다. ④견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. ⑤ 견인전동기가 선형유도방식인 경우에는 차량의 운행 중 가열되거나 전자기력으로 인하여 먼지가 흡착되더라도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 견인전동기의 설계 요구사항을 규정 **일본기술기준** - 견인전동기에 대한 별도의 언급이 없음 - 주회로기기의 정기검사를 규정 **안전 및 성능시험 기준** - 국내기술기준에 부합		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 검사항목 주회로(제어회로를 포함)의 기기 1. 전기자(회전자를 포함) - 정류자면의 손상, 오손 및 변색 - 축, 팬 등의 손상, 마모 및 변형 ※ 유동전동기의 경우는 정류자면이 없으므로 축, 팬 등의 상태에 대해 검사 2. 틀,계자 등 3. 회전의 기능 4. 절연특성(절연저항시험 및 절연내력시험)
4.5.4 보호기능 1) 추진제어장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 추진제어장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시되어야 한다. 3) 추진제어장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다.	**4.5.4 보호기능** 1) 추진제어장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 추진제어장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시되어야 한다. 3) 추진제어장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다.	**68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수	**(도시철도차량 안전기준)** 제57조(보호기능) ①추진제어장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. ②추진제어장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시되어야 한다. ③추진제어장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다.	**국내기술기준** - 추진제어장치 이상시 의 보호기능 및 화면 표시기능을 규정 **일본기술기준** - 주회로에 설치해야하는 장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전	**기준안 유지**	[해석기준] (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 설치할 것. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		있을 것.	(도시철도차량의 성능시험기준) -	기기기의 보호 측면을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) 단, 퓨즈를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량을 제외한다. ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기. 단, 개폐기를 설치한 전력 변환장치로부터 전원을 공급받는 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로를 제외한다.
4.5.5 집전장치 1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다. 2) 집전장치는 기관사가 운전실에서 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc) 발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해IEC 62497-1, KS C IEC 60913 등을 참고할 수 있다. 다만, 동작기능이 없는 제3궤조 집전장치는 적용하지 않을 수 있다. 3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 다만, 동작기능이 없는 제3궤조 집전장치는 적용하지 않을 수 있다. 4) 평균 접촉력은 정적 및 공기역학적 성분을 고려하여 설정되어야 한다. 또한 평균 접촉력은 집전품질을 보장하고, 집전판/전차선의 마모 및 위험요소를 제한하도록 설정되어야 한다. 5) 집전장치는 상호 절연되어야 하며, 절연은 모든 시스템 전압에 대해 적절해야 한다. 시스템 전압에 대해서는 KS C IEC 60850, 절연요건에 대해서는 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다. 6) 집전장치 구성품의 입증은 KS C IEC 60494-2 등을 참고할 수 있다.	**4.5.5 집전장치** 1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다. 2) 집전장치는 기관사가 운전실에서 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc) 발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해IEC 62497-1, KS C IEC 60913 등을 참고할 수 있다. 다만, 동작기능이 없는 제3궤조 집전장치는 적용하지 않을 수 있다. 3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 다만, 동작기능이 없는 제3궤조 집전장치는 적용하지 않을 수 있다. 4) 평균 접촉력은 정적 및 공기역학적 성분을 고려하여 설정되어야 한다. 또한 평균 접촉력은 집전품질을 보장하고, 집전판/전차선의 마모 및 위험요소를 제한하도록 설정되어야 한다. 5) 집전장치는 상호 절연되어야 하며, 절연은 모든 시스템 전압에 대해 적절해야 한다. 시스템 전압에 대해서는 KS C IEC 60850, 절연요건에 대해서는 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다. 6) 집전장치 구성품의 입증은 KS C IEC	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것 (4) 팬터그래프는 승무원실로부터 일제히 하강시킬 수 있을 것. 단, 전기기관차의 중련이나 그 밖의 특별한 이유에 의해 부득이한 경우는 예외이다. (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없는 것일 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제79조(집전장치)** 열차에 필요한 전력을 전력공급선으로부터 받아들이는 장치는 차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 다만, 스프링압력에 의하여 작동되는 경우에는 그러하지 아니할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 20]** **집전(集電)시험** 1. 적용범위 이 규정은 집전장치의 성능을 확인하고 규정된 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험기준 및 방법을 규정한다. 2. 시험의 종류 및 목적 가. 시험의 구분	**국내기술기준** - 집전장치의 세부사항을 규정 **일본기술기준** - 성능중심의 기능사항을 규정 - 집전장치의 전차선에 대한 추종성과 개방기 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 설치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
7) 집전장치의 주습판 성능 입증은 IEC 62499 등을 참고할 수 있다. 8) 집전장치 제어유니트가 있는 경우 설정된 기능과 공기누설에 관한 성능을 확인하고, 절연저항 및 내전압의 경우 KS C IEC 60571, IEC 60571, 내 충격 및 진동 성능의 경우 KS C IEC 61373, IEC 61373, 내 환경 성능의 경우 IEC 60068-2, 전자파 간섭의 경우 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2를 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 9) 전기적 보호에 대한 설계는 IEC 62313 등을 참고할 수 있다. 10) 그 밖에 집전장치의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60494-2, IEC 62486, IEC 62499, KS R 9248 등을 참고할 수 있다.	60494-2 등을 참고할 수 있다. 7) 집전장치의 주습판 성능 입증은 IEC 62499 등을 참고할 수 있다. 8) 집전장치 제어유니트가 있는 경우 설정된 기능과 공기누설에 관한 성능을 확인하고, 절연저항 및 내전압의 경우 KS C IEC 60571, IEC 60571, 내 충격 및 진동 성능의 경우 KS C IEC 61373, IEC 61373, 내 환경 성능의 경우 IEC 60068-2, 전자파 간섭의 경우 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2를 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 9) 전기적 보호에 대한 설계는 IEC 62313 등을 참고할 수 있다. 10) 그 밖에 집전장치의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60494-2, IEC 62486, IEC 62499, KS R 9248 등을 참고할 수 있다.		시험의 종류 / 팬 동작시험 기밀시험 집전 헤드 추종성 시험 접은 상태 유지력 시험 압상력 시험 상승시간시험 최저동작공기압/최저동작전압시험 완충작용높이검사 집전장치편향시험 전류 집전 시험			표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것.
4.5.6 비상 운전 1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. 2) 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다.	**4.5.6 비상 운전** 1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. 2) 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제58조(비상운전)** ①추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. ②추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 비상운전에 대한 별도의 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
4.5.7 피뢰기 1) 피뢰기는 집전장치와 대지사이에 설치하여 가선으로부터 유입되는 낙뢰 및 서지전압으로부터 차량을 보호해야 한다. 2) 피뢰기는 뇌서지, 개폐서지, 직류과전압 등의 스트레스를 받은 후 열폭주가 발생하지 않도록 충분한 안전성을 가져야 한다.	**4.5.7 피뢰기** 1) 피뢰기는 집전장치와 대지사이에 설치하여 가선으로부터 유입되는 낙뢰 및 서지전압으로부터 차량을 보호해야 한다. 2) 피뢰기는 뇌서지, 개폐서지, 직류과전압 등의 스트레스를 받은 후 열폭주가 발생하지 않도록 충분한 안전성을 가져야 한다.	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것	**(도시철도차량 안전기준)** **제80조(피뢰기)** 피뢰기는 폭발 위험을 방지하기 위하여 내부 압력을 완화시키는 구조이어야 하며, 과도한 압력으로 인한 폭발시에는 파편의 날림을 방지하는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** **일본기술기준** **안전 및 성능시험기준** - 상호 부합함	**기준안 유지**	[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것.
4.5.8 주퓨즈 주퓨즈 적용시 전기회로의 합선 등 고장발생시 폭발, 소음 및 연기 등이 발생함이 없이 녹아서 단절되어 과전류를 차단할 수 있는 기능을 가져	**4.5.8 주퓨즈** 주퓨즈 적용시 전기회로의 합선 등 고장발생시 폭발, 소음 및 연기 등이 발생함이 없이 녹아서 단절되어 과전류를 차단할 수 있는 기능을 가	**68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제81조(주퓨즈)** 주퓨즈는 전기회로의 합선 등 고장발생시 폭발, 소음 및 연기 등이 발생함이	**국내기술기준** **일본기술기준** **안전 및 성능시험기준**	**기준안 유지**	[해석기준] (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
야 한다.	져야 한다.	(6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	없이 녹아서 단절되어 과전류를 차단할 수 있는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	- 상호 부합함		① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) 단, 퓨즈를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량을 제외한다.
4.5.9 차단기 1) 차단기는 제어전원 또는 공기압 등을 사용하여 투입 및 차단되어야 한다. 2) 차단기는 전동차의 주회로 스위치 기능 및 고장전류 차단기능을 하여야 한다. ~~3) 주회로 차단기는 다음의 각호를 고려하여 설계되어야 한다.~~ ~~(1) 규정된 전압 시스템의 형식~~ ~~(2) 최대전류와 최대 장애전류에 규정된 전류용량~~ ~~(3) 교류전력 공급시스템은 정차 상태에서의 최대전류~~ 3) 차단기는 상시개폐 및 고장으로 인한 과전류 등을 신속하고 확실하게 차단할 수 있어야 한다. 4) 차단기는 집전장치와 연동되어 주회로 차단기가 차단된 이후에 집전장치를 하강할 수 있도록 하여야 한다.	**4.5.9 차단기** 1) 차단기는 제어전원 또는 공기압 등을 사용하여 투입 및 차단되어야 한다. 2) 차단기는 전동차의 주회로 스위치 기능 및 고장전류 차단기능을 하여야 한다. ~~3) 주회로 차단기는 다음의 각호를 고려하여 설계되어야 한다.~~ ~~(1) 규정된 전압 시스템의 형식~~ ~~(2) 최대전류와 최대 장애전류에 규정된 전류용량~~ ~~(3) 교류전력 공급시스템은 정차 상태에서의 최대전류~~ 3) 차단기는 상시개폐 및 고장으로 인한 과전류 등을 신속하고 확실하게 차단할 수 있어야 한다. 4) 차단기는 집전장치와 연동되어 주회로 차단기가 차단된 이후에 집전장치를 하강할 수 있도록 하여야 한다.	**68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제82조(차단기)** 차단기는 열차의 운행중 발생하는 과부하전류를 차단할 수 있는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** **일본기술기준** **안전 및 성능시험기준** - 상호 부합함	**기준안 유지**	[해석기준] (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 설치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다.
4.5.10 필터리액터 1) 필터리액터가 설치되는 경우 차량의 운행시 부하변동에 따른 전류량의 변화에 대하여 자기포화가 없어야 한다. 2) 필터 리액터는 차량、지상설비 및 기타 노선에 인접한 설비에 대한 전자유도간섭을 최소화할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. 3) 필터리액터의 설계 및 입증에 관한 사항은 IEC 60310을 참고할 수 있다.	**4.5.10 필터리액터** 1) 필터리액터가 설치되는 경우 차량의 운행시 부하변동에 따른 전류량의 변화에 대하여 자기포화가 없어야 한다. 2) 필터 리액터는 차량、지상설비 및 기타 노선에 인접한 설비에 대한 전자유도간섭을 최소화할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. 3) 필터리액터의 설계 및 입증에 관한 사항은 IEC 60310을 참고할 수 있다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제83조(필터 리액터)** 필터 리액터는 차량·지상설비 및 기타 노선에 인접한 설비에 대한 전자유도간섭을 최소화할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 필터리액터에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
4.5.11 교·직절환기 1) 교·직절환기는 교류 또는 직류의 공급전압에 따라 원활한 절환이 가능하도록 설계되어야 한다. 다만, 교직절환기는 직류·교류 겸용 전동차에 한정하여 적용된다. 2) 교·직절환기는 제어전원 또는 공기압 등을 사용하여 절환이 가능하여야 한다.		**제68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. ⑦ 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 교직절환기에 대하여 규정 **일본기술기준** - 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전할 때 전기기기를 보호할 수 있는 장치 설치	**기준안 유지**	[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. [해설]

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
				를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 교직절환기에 관한 언급이 없음		전기방식이 다른 구간에서의 보호장치의 설치 예로서 교직류 전기기관차의 경우를 예로 들면 다음과 같다. (가) 「직류」 인 채 교류구간에 진입(교류모진)하였을 때 직류구간→무가압구간 진입→직류전압 계전기낙하→차단기 개방→교류구간 진입이 된다. 이 경우 직류전압 계전기가 보호장치가 된다. (나) 「교류」인 채 직류구간에 진입(직류모진)하였을 때 교류구간→무가압구간 진입→교류전압계전기 낙하→차단기 개방하지 않음→직류구간 진입→보호 퓨즈용단이 된다. 이 경우, 보호 퓨즈가 보호장치가 된다. 교류전압계전기가 낙하해도 차단기가 개방되지 않도록 하고 있는 것은 교류구간의 교-교섹션에 있어서 차단기의 동작 빈도를 억제하기 위해서이며, 퓨즈 보호방식으로 하고 있다. 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 대해서도 보호하는 장치를 설치하도록 하고 있는데, 전기설비가 전압이 높은 측의 절연사양, 성능 및 기능으로 설계 제작되어 있는 경우, 안전은 확보되고 있으므로 특별히 보호장치를 설치할 필요는 없다. 주파수가 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 있어서도 높은 주파수측에서의 설계제작이 행해져 있으면 마찬가지로 보호장치를 설치할 필요는 없다.
4.5.12 주변압기 1) 주변압기는 교류 또는 직류.교류 겸용 전동차에 한정하여 적용된다. 2) 주변압기는 전차선으로부터 수전되는 교류전압을 인버터/컨버터, 보조전원장치 등에 전원을 공급하기에 충분한 용량을 가져야 한다. 3) 주변압기는 회생제동에 따른 용량을 충분히 고려하여야 한다. 4) 주변압기는 과전류 및 과온 등에 따른 보호기능을 갖추어야 한다. 5) 냉각장치는 장기간 사용에도 과온이 발생하지 않도록 설계되어야 하며, 냉각효과 저하요인	**4.5.12 주변압기** 1) 주변압기는 교류 또는 직류.교류 겸용 전동차에 한정하여 적용된다. 2) 주변압기는 전차선으로부터 수전되는 교류전압을 인버터/컨버터, 보조전원장치 등에 전원을 공급하기에 충분한 용량을 가져야 한다. 3) 주변압기는 회생제동에 따른 용량을 충분히 고려하여야 한다. 4) 주변압기는 과전류 및 과온 등에 따른 보호기능을 갖추어야 한다. 5) 냉각장치는 장기간 사용에도 과온이 발생하지 않도록 설계되어야 하며, 냉각효과 저하요인	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 주변압기 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 주변압기에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준**	**기준안 유지**	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
이 최소화 되도록 먼지 등 이물질 유입이 억제되도록 설계되어야 한다. 6) 주변압기의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60310, KS C IEC 61373, KS C IEC 60076-1, KS C IEC 60076-2, KS C IEC 60076-3, KS C IEC 60076-5, IEC 60310, IEC 61373, IEC 60836 등을 참고할 수 있다.	이 최소화 되도록 먼지 등 이물질 유입이 억제되도록 설계되어야 한다. 6) 주변압기의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60310, KS C IEC 61373, KS C IEC 60076-1, KS C IEC 60076-2, KS C IEC 60076-3, KS C IEC 60076-5, IEC 60310, IEC 61373, IEC 60836 등을 참고할 수 있다.			- 주변압기에 관한 언급이 없음		
4.5.13 비상접지스위치 1) 비상접지스위치는 교류 또는 직류·교류 겸용 전동차에 한정하여 적용된다. 2) 비상접지스위치는 차량 고장이 발생하여 전력계통의 차단이 불가능할 경우 가선을 접지시킬 수 있어야 한다.	**4.5.13 비상접지스위치** 1) 비상접지스위치는 교류 또는 직류·교류 겸용 전동차에 한정하여 적용된다. 2) 비상접지스위치는 차량 고장이 발생하여 전력계통의 차단이 불가능할 경우 가선을 접지시킬 수 있어야 한다.	**제68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. ⑧ 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 비상접지스위치 설치 기준을 규정 **일본기술기준** - 보호접지스위치 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 비상접지스위치에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. 보호접지스위치를 설치할 것 [해설] (4) 해석기준 [기본항목] 2(3)에서는 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 전기회로에 설치하는 전기설비에 대해 전기회로에 이상이 발생하여 차량의 회로를 개방할 수 없을 때, 긴급하게 변전소의 급전을 정지시키기 위해 가선을 지락시키는 보호 접지스위치를 설치할 것을 규정하고 있다.
4.6 보조전원장치 **4.6.1 보조전원장치설계** 1) 보조전원장치는 가선으로부터 집전된 전원을 전동차의 냉.난방장치, 공기압축기, 조명기기, 송풍기, 제어기기 및 기타 보조전원을 필요로 하는 각종 기기에 안정된 전원을 공급하도록 한다. 2) 1대의 보조전원장치에 고장 발생시 자동 및 수동으로 연장 급전이 될 수 있도록 하며 이 경우 보조전원 부하도 자동적으로 조정 될 수 있도록 한다. 3) 보조전원장치 각 부위의 동작 상태 및 고장시 상황을 종합제어장치로 전송한다. 4) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2 등을 참고할 수 있다.	**4.6 보조전원장치** **4.6.1 보조전원장치설계** 1) 보조전원장치는 가선으로부터 집전된 전원을 전동차의 냉.난방장치, 공기압축기, 조명기기, 송풍기, 제어기기 및 기타 보조전원을 필요로 하는 각종 기기에 안정된 전원을 공급하도록 한다. 2) 1대의 보조전원장치에 고장 발생시 자동 및 수동으로 연장 급전이 될 수 있도록 하며 이 경우 보조전원 부하도 자동적으로 조정 될 수 있도록 한다. 3) 보조전원장치 각 부위의 동작 상태 및 고장시 상황을 종합제어장치로 전송한다. 4) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2 등을 참고할 수 있다.	**68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 4]** **보조전원장치시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 보조전원장치(SIV)의 성능을 확인하고 규정된 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험 기준 및 방법을 규정한다.	**국내기술기준** - 보조전원장치 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 동력발생장치로서 보조전원장치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 성능시험기준에서 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (5) 보조 전원장치 및 보조 회전기 등 동력의 발생에 필요한 보조기기류 (6) 상기의 장치를 전기적 또는 기계적으로 접속하는 장치 2. 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다.
4.6.2 보호기능 1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. 3) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의	**4.6.2 보호기능** 1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. 3) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의	**제68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. ⑥ 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. ⑦ 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확	**(도시철도차량 안전기준)** 제63조(보호기능) ①보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. ②보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록	**국내기술기준** - 보조전원장치의 보호기능 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 주회로 이	**기준안 유지**	[해석기준] 2. 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것 ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다.	한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다.	보할 수 있을 것. ⑧ 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	및 표시되어야 한다. ③보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	이의 전기회로에 퓨즈, 개폐기 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		함한다.) ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기. [해설] (5) 해석기준 [기본항목] 2(4)에서는 주회로 이외의 전기회로의 전원측에 설치할 필요가 있는 장치에 대해 기술하고 있다. ① 주회로 이외의 회로에서는 회로 및 기기의 단락 등에 의한 과전류로 화재가 발생하는 것을 방지하기 위해 전원측에 퓨즈 또는 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것(일반적으로는 노퓨즈 브레이커가 사용되고 있다)을 설치할 것을 규정하고 있다. 또한 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기 압축기용 전동기 등의 전원 공급회로는 이상시 및 검수시에 회로를 개방할 필요가 있으므로 개폐기의 설치를 의무화하고 있다. 단, 개폐기를 설치한 전력 변환장치로부터 전원을 공급받는 공기 압축기용 전동기 등의 전원 공급회로는 전원회로로 개방할 수 있으므로 제외하기로 하였다. 따라서 퓨즈만 설치하게 된다.
4.6.3 연장급전 1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 해당 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. 2) 보조전원장치는 연장급전이 동작한 경우에 차량 내 주요 회로 및 장치에 전원을 공급할 수 있는 용량을 확보하여야 하며, 과부하를 방지하기 위하여 차량 운행에 지장이 없는 보조전원계통의 부하가 차단될 수 있어야 한다.	**4.6.3 연장급전** 1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 해당 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. 2) 보조전원장치는 연장급전이 동작한 경우에 차량 내 주요 회로 및 장치에 전원을 공급할 수 있는 용량을 확보하여야 하며, 과부하를 방지하기 위하여 차량 운행에 지장이 없는 보조전원계통의 부하가 차단될 수 있어야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제64조(연장급전)** ①보조전원장치에 고장이 발생한 경우 당해 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. ②연장급전이 시행된 경우 정상인 보조전원장치의 과부하를 방지하기 위하여 보조전원 계통의 부하를 적절하게 조정할 수 있어야 한다. ③ 제1항에도 불구하고 둘 이상의 보조전원장치의 탑재가 불가능한 경량전철의 경우 보조전원장치 제어 인버터의 이중구조화 등의 방법에 의하여 열차의 운행이 가능한 경우에는 단일	**국내기술기준** - 연장급전의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 연장급전에 대한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>보조전원장치의 탑재로 이를 대체할 수 있다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.6.4 유도장애의 억제
보조전원장치에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다.</td><td>4.6.4 유도장애의 억제
보조전원장치에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다.</td><td>제68조 동력발생장치
2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
(2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제65조(유도장애의 억제) 보조전원장치에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 유도장애의 억제를 규정

일본기술기준
- 폭넓은 유도작용의 억제를 규정

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td><td>기준안 유지</td><td>[해설]
⑥ 차량의 전기설비의 동작에 따른 유도작용에 의해 차량의 다른 전기설비, 신호설비, 통신설비 및 건널목 설비에 장해를 미치지 않는 구조로 할 것을 규정하고 있다. 차량측에 있어서의 방호의 예로서는 유도작용에 의한 장해를 줄 우려가 있는 기기, 전선에 공간 노이즈를 차폐하는 방호 커버를 설치한 구조 등을 들 수 있다. 한편 JR 의 재래선에 있어서 유도작용에 의한 장해의 수준을 확인하고 있는 주요 장치에 관한 사례는 다음과 같다.

(차량이 발생하는 공간 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td rowspan="3">ATS 설비</td><td>속도 조사용 지상자</td><td>105kHz</td></tr>
<tr><td>속도 제한 경보용 지상자</td><td>105, 73, 67Hz</td></tr>
<tr><td>P형용 지상자</td><td>1708±32Hz, 3000±32Hz</td></tr>
<tr><td>건널목 설비</td><td>구형(3형) 건널목 제어자</td><td>무변조 14, 20, 30, 40kHz</td></tr>
</table>
(차량의 귀선전류에 포함되는 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td rowspan="2">신호 설비</td><td>분주·분배주 궤도회로</td><td>25/30Hz</td></tr>
<tr><td>상용</td><td>50/60Hz</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						궤도회로 / MG 궤도회로: 83.3/100Hz / AF2 주파 궤도회로: 전원비등기 570~920Hz / ATC: AM: 2850, 3150, 3450, 3750Hz / ATC-W: AM: 6750, 7100, 7300, 7600, 8000Hz / 건널목 설비: H형 건널목 제어자: 무변조 8.5~10.5kHz
4.6.5 보조전원장치용 인버터 1) 인버터의 부품중 전원 차단시 60V 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. 2) 인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.	**4.6.5 보조전원장치용 인버터** 1) 인버터의 부품중 전원 차단시 60V 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. 2) 인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.	**68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제67조(보조전원장치용 인버터)** ①인버터의 부품중 전원 차단시 60볼트 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. ②인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 보조전원장치용 인버터의 설치 및 보호기능을 규정 **일본기술기준** - 정지형 인버터 등의 전력변환장치에 개폐기 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (5) 보조 전원장치 및 보조 회전기 등 동력의 발생에 필요한 보조기기류 [해설] (5) 해석기준 〔기본항목〕 2(4)에서는 주회로 이외의 전기회로의 전원측에 설치할 필요가 있는 장치에 대해 기술하고 있다. ① 주회로 이외의 회로에서는 회로 및 기기의 단락 등에 의한 과전류로 화재가 발생하는 것을 방지하기 위해 전원측에 퓨즈 또는 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것(일반적으로는 노퓨즈 브레이커가 사용되고 있다)을 설치할 것을 규정하고 있다. 또한 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기 압축기용 전동기 등의 전원 공급회로는 이상시 및 검수시에 회로를 개방할 필요가 있으므로 개폐기의 설치를 의무화하고 있다. 단, 개폐기를 설치한 전력변환장치로부터 전원을 공급받는 공기 압축기용 전동기 등의 전원 공급회로는 전원회로로 개방할 수

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						있으므로 제외하기로 하였다. 따라서 퓨즈만 설치하게 된다.
4.6.7 축전지 1) 축전지는 발화물질 및 승객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치·보관되어야 한다. 2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계하여야 한다. 다만, 가스가 발생하지 아니하는 축전지를 사용하는 경우에는 그러지 아니할 수 있다. 3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. 4) 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다. ~~다만, 자기부상형 차량의 경우 추가적으로 열차가 안전하게 착지할 때까지 부상장치 및 안내장치에 전원을 공급할 수 있어야 한다.~~ 5) 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다. 6) 축전지 1대가 고장인 경우에도 다른 정상인 축전지로 전동차를 정상 운전할 수 있도록 한다. 7) 축전지 충전가스와 공기가 혼합되어 있는 상태에서 발화에 의한 폭발 방지 및 공기 유통이 잘 되도록 한다. 8) 축전지 보호를 위해 단자와 근접한 곳에 퓨즈 또는 차단스위치를 설치한다. 9) 축전지 음극을 접지하여 고장이 발생하면 퓨즈 또는 차단스위치가 차단되도록~~끊어지도록~~ 한다. 10) 축전지를 보관할 경우에는 방전으로 용량을 잃지 아니하도록 적절한 보호조치를 강구하여야 한다.	4.6.7 축전지 1) 축전지는 발화물질 및 승객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치·보관되어야 한다. 2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계하여야 한다. 다만, 가스가 발생하지 아니하는 축전지를 사용하는 경우에는 그러지 아니할 수 있다. 3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. 4) 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다. ~~다만, 자기부상형 차량의 경우 추가적으로 열차가 안전하게 착지할 때까지 부상장치 및 안내장치에 전원을 공급할 수 있어야 한다.~~ 5) 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다. 6) 축전지 1대가 고장인 경우에도 다른 정상인 축전지로 전동차를 정상 운전할 수 있도록 한다. 7) 축전지 충전가스와 공기가 혼합되어 있는 상태에서 발화에 의한 폭발 방지 및 공기 유통이 잘 되도록 한다. 8) 축전지 보호를 위해 단자와 근접한 곳에 퓨즈 또는 차단스위치를 설치한다. 9) 축전지 음극을 접지하여 고장이 발생하면 퓨즈 또는 차단스위치가 차단되도록~~끊어지도록~~ 한다. 10) 축전지를 보관할 경우에는 방전으로 용량을 잃지 아니하도록 적절한 보호조치를 강구하여야 한다.	**제85조 정전시의 장치의 기능** 운전 및 여객의 안전을 확보하기 위해 필요한 장치는 주요 전원의 공급이 끊긴 경우에도 일정 시간 기능하는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제68조(축전지 등)** ①축전지는 발화물질과 최대한 떨어져서 이를 설치 및 보관하여야 한다. ②축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계하여야 한다. 다만, 가스가 발생하지 아니하는 축전지를 사용하는 경우에는 그러하지 아니하다. ③축전지를 보관할 경우에는 방전으로 용량을 잃지 아니하도록 적절한 보호조치를 강구하여야 한다. ④축전지는 정전 또는 고장시 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다. 다만, 자기부상차량의 경우 추가적으로 열차가 안전하게 착지할 때까지 부상장치 및 안내장치에 전원을 공급할 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 축전지 설치 및 보호기능을 규정 **일본기술기준** - 축전지에 의해 일정 시간 기능 확보가 필요한 주요장치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 전차선으로부터의 전원 공급이 끊겼을 때 또는 발전기 등의 고장에 의해 전원의 공급이 끊긴 상태에서도 다음에 나타내는 장치 등을 설치하는 경우에 대해서는 축전지에 의해 일정 시간은 기능을 확보할 것. 1) 동력발생장치 등 - ·배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치의 표시장치 2) 제동장치-·브레이크 조작에 전기회로를 사용하고 있는 경우 3) 객실의 구조 -·강제 환기장치를 설치한 차량의 환기(제73조에 관련된 해석기준 [기본 항목] 2의 표중①)에 해당하는 경우, ·조명장치 혹은 예비 조명장치 4) 여객용 승강구의 구조 - 자동문 닫힘장치의 기능, 여객용 승강구의 문열림 표시등, 비상시 수동으로 문을 열 수 있는 장치(차량의 안쪽에 설치한 것에 한 한다.)의 조작장치의 소재장소, 취급방법의 표시 5) 비상구의 구조-비상구의 소재장소, 취급방법의 표시 ·비상구의 문열림 표시등 6) 승무원실의 설비-차내 신호기의 현시설비, 자동 열차정지장치, 자동 열차제어장치, 자동 제어운전장치의 작동상태를 표시하는 장치, 차상설비의 개방 스위치, 비상구의 문열림 상태를 표시하는 장치, 여객용 승강구의 문닫힘 확인장치 차량의 부속장치-신호장치, 기적, 통화장치, 방송장치, 비상통보장치, 비상정지장치의 기능, 소재장소 및 취급방법의 표시, 비상 통보장치·비상정지장치가 조작되었을 때 켜지는 등, 후방 표시등 동력차를 조종하는 승무 원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비-차량을 급속하게 정지시키는 장치, 보안통신설비의 차상설비 [부상식 철도]

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						2 기본항목에 나타내는 것 이외에, 전차선으로부터의 전원의 공급이 끊겼을 때 또는 발전기 등의 고장에 의해 전원 공급이 끊긴 상태에서도 안전한 주행에 필요한 부상 간격을 유지하는 부상력을 얻을 수 있고, 또한 안전한 주행에 필요한 안내 간격을 유지하는 안내력을 얻을 수 있을 것.
4.7 차상신호장치 4.7.1 시스템 일반 1) 경전철(고무차륜 경전철) 차량이 운행되는 선구의 지상에 설치 및 운용되고 있는 자동열차정지장치(ATS : Automatic Train Stop), 지상 신호장치에서 제한속도정보를 수신하여 열차를 제어하는 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection), 열차의 안전운행을 확보하고 계획된 제어방식에 의하여 효율적으로 자동운전을 할 수 있는 자동열차운전장치(ATO 장치 : Automatic Train Operation)에 대응하는 차상신호장치들이 설치 및 운용되어야 한다. 다만, 자동열차방호장치는 자동열차제어장치(ATC: Automatic Train Control) 및 무선통신기반열차제어장치(CBTC: Communication Based Train Control)를 포함한다. 다만, 자동열차방호장치는 자동열차제어장치(ATC: Automatic Train Control) 및 무선통신기반열차제어장치(CBTC: Communication Based Train Control)를 포함한다. 2) 경전철(고무차륜 경전철) 차량이 ~~도시철도차량이 운행노선은 일반적으로 하나의 지상신호장치가 운용되고 있지만, 경우에 따라 다수개의 지상신호장치가 운용될 수 있으므로~~ 한 선구에 하나 이상의 지상신호장치가 운용 중일 경우, 지상장치로부터의 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 지상신호장치에 대응하는 차상신호장치로 모드전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 단, 지상장치로부터 제어영역의 변경정보를 차량에서 수신하지 못하는 경우 적용하지 아니한다. 3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 기관사 표시장치로 구성한다. 4) 차상신호장치는 관련된 차량 제어장치(운전대기기, 종합제어장치, 기타 관련장치)와의 인터페이스는 효율적으로 이루어져야 ~~하며 필요시 차량측과의 충분한 조정 협조를 필한 후 설계 재작되어야~~ 한다. 5) 지상신호장치로부터 정보수신을 위한 차상통신장치는 통신이 용이한 곳에 설치하며, 지상신호장치 통신장치와 정보전송에 이상이 없어야	4.7 차상신호장치 4.7.1 시스템 일반 1) 경전철(모노레일 경전철) 차량이 운행되는 선구의 지상에 설치 및 운용되고 있는 자동열차정지장치(ATS : Automatic Train Stop), 지상 신호장치에서 제한속도정보를 수신하여 열차를 제어하는 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection), 열차의 안전운행을 확보하고 계획된 제어방식에 의하여 효율적으로 자동운전을 할 수 있는 자동열차운전장치(ATO 장치 : Automatic Train Operation)에 대응하는 차상신호장치들이 설치 및 운용되어야 한다. 다만, 자동열차방호장치는 자동열차제어장치(ATC: Automatic Train Control) 및 무선통신기반열차제어장치(CBTC: Communication Based Train Control)를 포함한다. 다만, 자동열차방호장치는 자동열차제어장치(ATC: Automatic Train Control) 및 무선통신기반열차제어장치(CBTC: Communication Based Train Control)를 포함한다. 2) 경전철(모노레일 경전철) 차량이 ~~도시철도차량이 운행노선은 일반적으로 하나의 지상신호장치가 운용되고 있지만, 경우에 따라 다수개의 지상신호장치가 운용될 수 있으므로~~ 한 선구에 하나 이상의 지상신호장치가 운용 중일 경우, 지상장치로부터의 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 지상신호장치에 대응하는 차상신호장치로 모드전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 단, 지상장치로부터 제어영역의 변경정보를 차량에서 수신하지 못하는 경우 적용하지 아니한다. 3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 기관사 표시장치로 구성한다. 4) 차상신호장치는 관련된 차량 제어장치(운전대기기, 종합제어장치, 기타 관련장치)와의 인터페이스는 효율적으로 이루어져야 ~~하며 필요시 차량측과의 충분한 조정 협조를 필한 후 설계 재작되어야~~ 한다. 5) 지상신호장치로부터 정보수신을 위한 차상통신장치는 통신이 용이한 곳에 설치하며, 지상신	**제54조 폐색을 확보하는 장치 등** 1 폐색을 확보하는 장치는, 진로상의 폐색 구간의 조건에 따라 신호를 현시하고, 또는 폐색의 보증을 수행할 수 있는 것이어야 한다. 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는, 열차와 진로상의 다른 열차 등과의 간격 및 선로 조건에 따라, 연속적으로 제어함으로써, 자동적으로 해당 열차를 감속시키거나, 또는 정지 할 수 있는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제69조(신호보안장치)** ①신호보안장치는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. ②신호보안장치는 자기진단기능 및 페일-세이프기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계하여야 한다. ③자동열차제어장치는 이중구조로 구성하여야 한다. **제70조(신호보안장치의 동작)** ①자동열차제어장치는 열차운행을 시작하기 전에 제한속도신호 검지시험을 시행할 수 있는 기능을 가져야 하며, 열차운행중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야한다. ②자동열차제어장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도가 제한속도를 일정범위 이상 초과하면 과속으로 판단하여 열차를 제한속도 이하로 감속시키는 기능을 가져야 한다. ③자동열차제어장치는 자동 또는 무인운전시 정하여진 운전방식의 성립조건과 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ④자동열차제어장치는 역전기의 위치와 열차의 운전방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ⑤자동열차제어장치는 속도검지기의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를	**국내기술기준** - 신호보안장치 종별로 상세내용을 규정 **일본기술기준** - 열차 안전운행에 필요한 요구사항을 규정 - 신호현시에 따른 기능뿐만 아니라 선로조건(곡선, 분기기)에 따른 기능까지를 포함하는 신호보안장치의 설치를 의무화하고 있으며, 경과규정을 두고 있음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 폐색을 확보하는 장치 (이하 "폐쇄 장치"라 한다)은, 다음 각호에 의할 것. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는 다음 각호에 따를 것. (1) 자동 열차 제어 장치 (일단 브레이크 제어 방식의 것을 제외한다)는, 다음 기준에 적합한 것으로 할 것. ① 지상 설비는, 열차에 대하여, 해당 열차의 진로상에 있는 열차 등과의 간격 또는 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 지속적으로 나타내는 것일 것. ② 차상 설비는, 다음 각호에 따를 것. (가) ①의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사하는 것 일 것. (나) ①의 제어 정보를 나타내는 구간 내에서, 해당 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차 속도를 자동으로 감소시키는 브레이크 장치를 작용시키는 것 일 것. 그러나, ①의 제어 정보가 열차의 정지를 지시하는 경우에는, 해당 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지에 열차를 멈추도록 브레이크 장치를 작용시키는 것 일 것. ③ ①의 제어 정보를 나타내는 구간의 길이는, 해당 구간에 진입한 열차가 그 구간에서 제어 정보가 지시하는 운전 속도에 종속하여 감속하고, 또는 정지 할 수 있는 거리 이상으로 할 것. (2) 일단 브레이크 제어 방식 ((3) 방식의 것을 제외한다)의 자동 열차

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
한다. 6) 차상신호장치는 차량에 설치된 신뢰성 있는 속도센서 또는 속도검지장치와 인터페이스하여야 하며, 속도센서의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 7) 차상신호장치는 절연구간 일정 전방에서 지상신호장치로부터 전송되어지는 절연구간 예고신호 수신을 통해 차량이 안전하게 절연구간을 통과할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 동작 중 발생되는 각종 고장 및 주요한 상태에 대한 정보를 저장하는 기록장치를 갖추어야 한다. 9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. 다만, 종합제어장치가 설치되는 차량에 한한다. 10) 차상신호장치는 자기진단기능 기능을 가져야 하고, 열차방호 기능은 바이탈(Vital) 처리 기능이어야 한다. 또한 차상신호장치는 오동작이 발생하였을 경우에도 열차의 안전운행이 확보될 수 있도록 페일-세이프(fail-safe) 기능으로 동작하여야 한다. 11) 차상신호장치의 상태를 계속적으로 감시하여 성능의 이상 유무를 확인할 수 있어야 한다. 12) 자동열차방호장치는 페일-세이프 동작 개념에 의한 자동절체 방식의 호환성을 갖는 다중계로 구성하여야 하며, 자동열차운전장치는 단일계가 가능하다. 이러한 장치들은 높은 신뢰성을 가져야 한다. 13) 차상신호장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 KS C IEC 62278, KS C IEC 62279, IEC 62425, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2, KS C IEC 60571, KS R 9178, KS R 9179, KS R 9180, KS R 9181, KS R 9182, KS R 9183, KS R 9184, KS R 9186, KS R 9187, KS R 9189, KS R 9191, KS R 9192, KS R 9193, KS R 9196 등을 참고하여 적합하다고 판단 되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. 14) 차상신호장치의 설계, 제작 시 ~~고려해야 하는~~ 위험원을 고려하여 설계되어야 한다.	호장치 통신장치와 정보전송에 이상이 없어야 한다. 6) 차상신호장치는 차량에 설치된 신뢰성 있는 속도센서 또는 속도검지장치와 인터페이스하여야 하며, 속도센서의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 7) 차상신호장치는 절연구간 일정 전방에서 지상신호장치로부터 전송되어지는 절연구간 예고신호 수신을 통해 차량이 안전하게 절연구간을 통과할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 동작 중 발생되는 각종 고장 및 주요한 상태에 대한 정보를 저장하는 기록장치를 갖추어야 한다. 9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. 다만, 종합제어장치가 설치되는 차량에 한한다. 10) 차상신호장치는 자기진단기능 기능을 가져야 하고, 열차방호 기능은 바이탈(Vital) 처리 기능이어야 한다. 또한 차상신호장치는 오동작이 발생하였을 경우에도 열차의 안전운행이 확보될 수 있도록 페일-세이프(fail-safe) 기능으로 동작하여야 한다. 11) 차상신호장치의 상태를 계속적으로 감시하여 성능의 이상 유무를 확인할 수 있어야 한다. 12) 자동열차방호장치는 페일-세이프 동작 개념에 의한 자동절체 방식의 호환성을 갖는 다중계로 구성하여야 하며, 자동열차운전장치는 단일계가 가능하다. 이러한 장치들은 높은 신뢰성을 가져야 한다. 13) 차상신호장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 KS C IEC 62278, KS C IEC 62279, IEC 62425, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2, KS C IEC 60571, KS R 9178, KS R 9179, KS R 9180, KS R 9181, KS R 9182, KS R 9183, KS R 9184, KS R 9186, KS R 9187, KS R 9189, KS R 9191, KS R 9192, KS R 9193, KS R 9196 등을 참고하여 적합하다고 판단 되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. 14) 차상신호장치의 설계, 제작 시 ~~고려해야 하는~~ 위험원을 고려하여 설계되어야 한다.		정지시키는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			제어 장치는, 다음의 기준에 적합하는 것 일 것. ① 지상 설비는, 열차에 대해, 열차가 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도가 제한되는 곳(개소)까지 해당 개소를 포함하는 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차의 속도를 감속 할 수 있고, 한편, 열차가 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지 정지 할 수 있는 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 지속적으로 표시할 수 있을 것. ② 차상 설비는, 다음 각호에 따를 것. (가) ①의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도를 조사할 수 있을 것. (나) 열차가 선로 조건에 따라 운전 속도가 제한되는 곳까지 해당 개소를 포함하는 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 기차의 속도를 자동적으로 감속하고, 열차의 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지에서 열차를 정지시키도록 브레이크 장치를 작용시키는 것 일 것. (3) 차상 설비에 의해 열차 위치에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 발생시키는 방식의 자동 열차 제어 장치는, 다음의 기준에 적합할 것. ① 지상 설비는, 다음 각호에 따를 것. (가) 열차에 대하여, 해당 열차를 진입시킬 수 있는 최종 구간을 나타내는 제어 정보를 지속적(연속)으로 나타내는 것 일 것. (나) (가)의 구간은, 해당 열차의 진로상에 있는 열차 등이 있는 구간 및 해당 열차의 진로가 개통하지 않는 구간 이외의 것 일 것. ② 차상 설비는, 다음 각호에 따를 것. (가) ①의 제어 정보 및 선로 조건에 따라(기반으로) 해당 열차

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						의 위치에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 발생시키는 것 일 것. (나) (가)에서 발생된 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사할 수 있을 것. (다) 열차가 선로 조건에 따라 운전 속도가 제한되는 곳(개소)까지 열차 속도를 제한하는 운전 속도까지 자동적으로 감속하고, 열차가 ①의 제어 정보가 표시하는 구간의 종단까지 정지 할 수 있도록 제동 장치를 작용시키는 것 일 것. (라) 열차 스스로 선로상의 위치를 인식하는 것일 것. 3 2에 의하여 다른 필요한 경우, 다음에 열거하는 장치를 설치할 것. (1) 정차장외의 본선에 표시된 제어 정보를 해당 제어 정보가 지시하는 운전 속도보다 낮은 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 바꿀 수 있는 장치 (2) 비상의 경우에 있어서, 본선에 표시된 제어 정보를 정지를 지시하는 제어 정보로 바꿀 수 있는 장치
		제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지 시키는 장치 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.				[해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 자동 열차 정지 장치(ATS) 또는 자동 열차 제어 장치(ATC)를 설치할 것. 2 1의 규정에 의해 설치된 ATS장치로서 복선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 열차의 브레이크 조작을 하지 않는 경우 자동적으로 해당 신호기의 외방에 해당 열차를 정지시킬 수 있을 것. (2) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 일정한 속도를 초과하는 속도로 열차가 주행하고 있을 때, 자동적으로 해당 신호기 (신호 제어 방식이 중복 식인 경우는, 중복 구간의 종단)

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						의 외방에 열차를 정지시키는 것일 것. 3 1의 규정에 의해 설치하는 ATS 장치로서, 단선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 2(1) 또는 (2)에 규정하는 것일 것. (2) 출발 신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 당해 신호기의 외방에 정지하고 있는 열차가 해당 신호기의 내방에 진입 할 때, 자동적으로 해당 신호기의 방호구역내의 최외방의 차량 접촉 한계까지 열차를 정지시킬 수 있을 것. 4 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우는, 선로의 조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나 정지시킬 수 있는 ATS장치 또는 ATC장치를 설치하여야한다. 5 4의 규정에 의하여 설치된 자동 열차 정지 장치는 다음 각 호의 경우에는, 소요 위치에서 일정 속도 이상으로 열차가 주행하고 있을 때, 열차의 속도를 자동적으로 해당 속도 제한 개소, 정지 한계 개소 등의 앞까지 안전상 지장이 없는 속도까지 감속시키거나 정지시킬 것. 7 2, 3 및 5에 규정하는 자동 열차 정지 장치는 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 보안상 필요한 부가적인 기능을 마련한 것. [참고] ATC의 종류와 그 개요 (5) 모노레일, 신 교통 등의 ATC 모노레일, 신 교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다. 이들의 대부분은 ATC 뿐만 아니라 ATO를 부가한 고급 열차 제어 시스템을 채용하고 있는 곳이 많아, 1인 승무는 물론 노맨 운전, 드라이버 없는 운전 선구도 있다. 비교적 초기의 시스템은, 열차 검지는 폐색 구간의 경계에 설치 한 루프 코일에 의한 체크인 · 체크 아웃 방식으로 하고, 제어 정보의 전송은 각 폐색 구간에 연속하여 설치 한 루프 라인을 이용하고 있다. 그 시스템은 열차 검지를 연속하

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						여 수행하는 방식으로, 연속 송수신 또는 연속 감지 체크 인 · 체크 아웃 방식이라고 한다. 이것은 각 폐색 구간에 연속하여 설치 한 루프 라인을 상시 조사 신호를 흘려 두고, 차상의 전부에서 송신하는 체크인 신호에 의해 조사 신호가 억압되고 체크인 신호로 바뀔때 열차의 진입을 감지하여, 열차가 진행하는 열차 후방에서 보내는 체크 아웃 신호가 전방 폐색 구간으로 이동하고 조사 신호가 회복한 것으로 진출도 판단하는 것이며, 제어 정보 는 이 루프 라인을 공유하고 전송한다. 변조 방식은 모두 구형파 AM 변조이다. 또한, 브레이크 제어 방식은 다단 브레이크 제어 방식 이다.
4.7.2 자동열차정지장치(ATS) 1) ATS는 지상 선로상의 불연속적인 지상자 신호를 검지하여 열차 제한속도를 설정 및 제동하는 장치로서, 단변주식 점제어 방식과 다변주식 속도조사방식이 있으며 해당선구에 운용 중인 지상신호 방식에 대응하는 ATS 장치가 설치 및 운용되어야 한다. 2) ATS 자상장치 중 경보벨, 기관사 확인 및 복귀스위치는 운전실에 설치되어지며, 제동장치와 인터페이스 한다. 3) 점제어식 ATS (1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨이 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다. 4) 속도조사식 ATS (1) 속도조사식 ATS는 지상 신호기의 현시에 따른 제한속도 대비 현재 열차속도가 높으면 열차 과속상태를 검지하면, 기관사가 제동을 취급하도록 경보를 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨이 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다.	4.7.2 자동열차정지장치(ATS) 1) ATS는 지상 선로상의 불연속적인 지상자 신호를 검지하여 열차 제한속도를 설정 및 제동하는 장치로서, 단변주식 점제어 방식과 다변주식 속도조사방식이 있으며 해당선구에 운용 중인 지상신호 방식에 대응하는 ATS 장치가 설치 및 운용되어야 한다. 2) ATS 자상장치 중 경보벨, 기관사 확인 및 복귀스위치는 운전실에 설치되어지며, 제동장치와 인터페이스 한다. 3) 점제어식 ATS (1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨이 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다. 4) 속도조사식 ATS (1) 속도조사식 ATS는 지상 신호기의 현시에 따른 제한속도 대비 현재 열차속도가 높으면 열차 과속상태를 검지하면, 기관사가 제동을 취급하도록 경보를 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨이 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다.	**제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제70조(신호보안장치의 동작)** ①자동열차제어장치는 열차운행을 시작하기 전에 제한속도신호 검지시험을 시행할 수 있는 기능을 가져야 하며, 열차운행중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야한다. ②자동열차제어장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도가 제한속도를 일정범위 이상 초과하면 과속으로 판단하여 열차를 제한속도 이하로 감속시키는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 신호보안장치 종별로 상세내용을 규정 **일본기술기준** - 열차 안전운행에 필요한 요구사항을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 자동 열차 정지 장치(ATS) 또는 자동 열차 제어 장치(ATC)를 설치할 것. 2 1의 규정에 의해 설치된 ATS장치로서 복선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 열차의 브레이크 조작을 하지 않는 경우 자동적으로 해당 신호기의 외방에 해당 열차를 정지시킬 수 있을 것. (2) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 일정한 속도를 초과하는 속도로 열차가 주행하고 있을 때, 자동적으로 해당 신호기 (신호 제어 방식이 중복 식인 경우는, 중복 구간의 종단)의 외방에 열차를 정지시키는 것일 것. 3 1의 규정에 의해 설치하는 ATS 장치로서, 단선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 2(1) 또는 (2)에 규정하는 것일 것. (2) 출발 신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 당해 신호기

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						의 외방에 정지하고 있는 열차가 해당 신호기의 내방에 진입 할 때, 자동적으로 해당 신호기의 방호구역내의 최외방의 차량 접촉 한계까지 열차를 정지시킬 수 있을 것. 4 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우는, 선로의 조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나 정지시킬 수 있는 ATS장치 또는 ATC장치를 설치하여야한다. 5 4의 규정에 의하여 설치된 자동 열차 정지 장치는 다음 각 호의 경우에는, 소요 위치에서 일정 속도 이상으로 열차가 주행하고 있을 때, 열차의 속도를 자동적으로 해당 속도 제한 개소, 정지 한계 개소 등 의 앞까지 안전상 지장이 없는 속도까지 감속시키거나 정지시킬 것. 7 2, 3 및 5에 규정하는 자동 열차 정지 장치는 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 보안상 필요한 부가적인 기능을 마련한 것.
4.7.3 차상신호방식 1) 차상신호장치는 지상신호장치로부터 선로의 인프라정보, 운행상황 정보를 전송받아, 선행열차와의 안전거리 제어 및 속도제어를 담당하는 장치로서, 지상-차상간 정보전송 방식이나 선행열차와의 안전거리 제어 방식에 따라 다음과 같이 분류한다. 여기서의 자동열차방호장치는 일반·고속용 ATP가 아닌 경전철 ~~도시철도~~에 적용되는 장치를 의미한다. (1) 자동열차제어장치(ATC : Automatic Train Control) : 지상신호장치에서 궤도회로를 통해 차상신호장치로 해당 폐색구간의 제한속도 코드, 선로 인프라정보 등을 전송하고, 차상에서는 지상으로부터 수신받은 정보를 바탕으로 열차의 속도를 제어하는 장치 (2) 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection) : 지상신호장치로부터 궤도회로 또는 트랜스폰더를 통해 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. (3) 무선통신기반열차제어장치(CBTC : Communication Based Train Control) : 지상신호장치에서 차상으로 무선통신을 이용해서 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. 지상-차상 전송매체는 무선을 이용한 방	4.7.3 차상신호방식 1) 차상신호장치는 지상신호장치로부터 선로의 인프라정보, 운행상황 정보를 전송받아, 선행열차와의 안전거리 제어 및 속도제어를 담당하는 장치로서, 지상-차상간 정보전송 방식이나 선행열차와의 안전거리 제어 방식에 따라 다음과 같이 분류한다. 여기서의 자동열차방호장치는 일반·고속용 ATP가 아닌 경전철 ~~도시철도~~에 적용되는 장치를 의미한다. (1) 자동열차제어장치(ATC : Automatic Train Control) : 지상신호장치에서 궤도회로를 통해 차상신호장치로 해당 폐색구간의 제한속도 코드, 선로 인프라정보 등을 전송하고, 차상에서는 지상으로부터 수신받은 정보를 바탕으로 열차의 속도를 제어하는 장치 (2) 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection) : 지상신호장치로부터 궤도회로 또는 트랜스폰더를 통해 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. (3) 무선통신기반열차제어장치(CBTC : Communication Based Train Control) : 지상신호장치에서 차상으로 무선통신을 이용해서 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. 지상-차상 전송매체는 무선을 이용한 방식	**제54 폐색을 확보하는 장치 등** 1 폐색을 확보하는 장치는, 진로상의 폐색 구간의 조건에 따라 신호를 현시하고, 또는 폐색의 보증을 수행할 수 있는 것이어야 한다. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는, 열차와 진로상의 다른 열차 등과의 간격 및 선로 조건에 따라, 연속적으로 제어함으로써, 자동적으로 해당 열차를 감속시키거나, 또는 정지할 수 있는 것이어야 한다. 3 제1항 또는 제2항에 열거된 장치를 단선 운전을 하는 구간에 사용하는 경우, 상대하는 열차가 동시에 해당 구간에 진입 할 수없는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제69조(신호보안장치)** ①신호보안장치는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. ②신호보안장치는 자기진단기능 및 페일-세이프기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계하여야 한다. ③자동열차제어장치는 이중구조로 구성하여야 한다. **제70조(신호보안장치의 동작)** ①자동열차제어장치는 열차운행을 시작하기 전에 제한속도신호 검지시험을 시행할 수 있는 기능을 가져야 하며, 열차운행중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야한다. ②자동열차제어장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도가 제한속도를 일정범위 이상 초과하면 과속으로 판단하여 열차를 제한속도 이하	**국내기술기준** - 신호보안장치 종별로 상세내용을 규정 **일본기술기준** - 열차 안전운행에 필요한 요구사항을 규정 - CBTC에 대한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 재검토가 필요** (모노레일, 신교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다.)	[해석기준] 1 폐색을 확보하는 장치 (이하 "폐쇄 장치"라 한다)은, 다음 각호에 의할 것. (1) 자동 폐쇄식의 경우는, 장내 신호기, 출발 신호기 및 폐색 신호기의 보호 지역에 설치 한 열차 검지 장치 등에 의해 해당 신호기의 신호 현시를 자동적으로 제어하는 것 (2) 차내 신호 폐색식의 경우, 차내 신호기의 현시하는 신호에 의해 방호되는 지역에 설치 한 열차 검지 장치 등에 의해 차내 신호기에 신호를 현시하기 위하여 사용하는 제어 정보를 나타내는 구간(이하 "신호 표시 구간"이라 한다)의 제어 정보를 자동적으로 제어하는 것 (5) 특수 자동 폐쇄식의 경우는, 장내 신호기의 보호 지역에 설치 한 열차 검지 장치 등에 의해 해당 신호기의 현시를, 출발 신호기의 방호 구역의 양쪽에 설치된 열차 등의 진입 및 진출을 감지하는

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
식과 선로상의 유도루프를 이용한 방식이 있다. 2) 차상신호장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치로 구성된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상신호장치 장치 상태정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차 위치 및 속도 결정, 영속도 측정, 과속검지, 속도 제한 등의 자동열차방호 기능을 수행하여야 한다. 6) 차상신호장치는 의한 열차운전 모드는 일반적으로 아래와 같이 정의되며, 운행방식에 따라 선택 적용될 수 있다. (1) 완전자동운전 모드: ATO 장치에 의한 완전자동운전 (2) 자동운전 모드 : 확인운전-기관사 탑승(출발버튼을 누름에 따라 출발, 주행, 역 정위치 정차를 자동으로 수행) (3) 수동운전 모드 : ATP에 의한 운전 (4) 비상운전 모드: 기관사 책임에 의한 수동운전(차상신호장치 기능차단) (5) 기지운전 모드 : 기지내 운전제한속도에 따른 수동운전 7) 차상신호장치 중 ATC는 해당 폐색구간의 제한속도코드를 지상신호장치로부터 수신받으며, ATP 와 CBTC는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다. 8) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 9) 자동 및 무인운전시 지상신호장치로부터 열차의 이동권한 또는 제한속도 정보를 수신하지 못할 경우 제동 명령이 발생되어야 한다. 또한 지상신호장로부터 비상정지 신호가 수신되면 차상신호장치는 즉시 비상제동이 발생되어야 한다. 10) 비상제동이 적용된 경우에, 열차는 완전히 정지하여야 한다. 열차는 비상제동 원인이 해결되고 기관사나 운영제어실에서 리셋을 하여야만 재출발이 허용되어야 한다. 11) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한	과 선로상의 유도루프를 이용한 방식이 있다. 2) 차상신호장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치로 구성된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상신호장치 장치 상태정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차 위치 및 속도 결정, 영속도 측정, 과속검지, 속도 제한 등의 자동열차방호 기능을 수행하여야 한다. 6) 차상신호장치는 의한 열차운전 모드는 일반적으로 아래와 같이 정의되며, 운행방식에 따라 선택 적용될 수 있다. (1) 완전자동운전 모드: ATO 장치에 의한 완전자동운전 (2) 자동운전 모드 : 확인운전-기관사 탑승(출발버튼을 누름에 따라 출발, 주행, 역 정위치 정차를 자동으로 수행) (3) 수동운전 모드 : ATP에 의한 운전 (4) 비상운전 모드: 기관사 책임에 의한 수동운전(차상신호장치 기능차단) (5) 기지운전 모드 : 기지내 운전제한속도에 따른 수동운전 7) 차상신호장치 중 ATC는 해당 폐색구간의 제한속도코드를 지상신호장치로부터 수신받으며, ATP 와 CBTC는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다. 8) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 9) 자동 및 무인운전시 지상신호장치로부터 열차의 이동권한 또는 제한속도 정보를 수신하지 못할 경우 제동 명령이 발생되어야 한다. 또한 지상신호장로부터 비상정지 신호가 수신되면 차상신호장치는 즉시 비상제동이 발생되어야 한다. 10) 비상제동이 적용된 경우에, 열차는 완전히 정지하여야 한다. 열차는 비상제동 원인이 해결되고 기관사나 운영제어실에서 리셋을 하여야만 재출발이 허용되어야 한다. 11) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한	**제101조 열차 간의 안전확보** 1 열차는 열차간의 안전을 확보할 수 있도록 다음으로 게시하는 몇 개의 방법에 의해 운전하지 않으면 안 된다. 다만, 정거장 내에 있고, 철도신호의 현시 혹은 표시 또는 그 정거장의 운전을 관리하는 사람 (관리하는 사람이 미리 지정하는 사람을 포함한다.)의 지시에 따라서 운전하는 경우는 이 범위에 들지 않는다. ① 폐색에 의한 방법 ② 열차 간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 ③ 동력차를 조종하는 계원이 전방의 전망 그 외 열차의 안전한 운전에 필요한 조건을 고려해 운전하는 방법	로 감속시키는 기능을 가져야 한다. ③자동열차제어장치는 자동 또는 무인운전시 정하여진 운전방식의 성립조건과 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ④자동열차제어장치는 역전기의 위치와 열차의 운전방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ⑤자동열차제어장치는 속도검지기의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			장치 등에 의해 해당 신호기의 현시를 다음에 열거한 경우에 자동적으로 정지 신호로 할 것. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는 다음 각호에 따를 것. (1) 자동 열차 제어 장치 (일단 브레이크 제어 방식의 것을 제외한다)는, 다음 기준에 적합한 것으로 할 것. (2) 일단 브레이크 제어 방식 ((3) 방식의 것을 제외한다)의 자동 열차 제어 장치는, 다음의 기준에 적합하는 것 일 것. (3) 차상 설비에 의해 열차 위치에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 발생시키는 방식의 자동 열차 제어 장치는, 다음의 기준에 적합할 것.
						[해석기준] 1 제 1 항 제 1 호의 「폐색에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는, 다음과 같이 할 것 (1) 본선을 폐색구간으로 나눌 것. 다만, 전선을 통해서 2 이상의 열차를 동시에 운전하지 않는 선로 구간은 이에 한하지 않는다. (2) 정거장내의 본선은 폐색구간으로 하지 않을 수 있다. (3) 다음의 경우를 제외하고, 1 폐색구간에 2이상의 열차를 동시에 운전하지 않을 것. (4) 열차의 운전에 상용하는 폐색방식의 종류는 다음과 같이 할 것. ① 복선 운전을 할 때. - 자동 폐색식 - 차내 신호 폐색식 (5) 자동폐색식, 차내 신호폐색식 및 특수 자동폐색식에 의한 경우 취급은 다음과 같이 할 것. ① 폐색은 제54조 제1항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용하여 실시하는 것. ② 단선구간에 있어서는 출발신호기 (차내신호폐색식에 있어서는 출발표지. 이하 본 항과 같다.)가 설치된 정거장으로부터 열차를 출발시키기 전에 전방의 출발신호기가 설치된 정거장과 협의해 운전 방

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다. 12) 지상신호장치에 의해 특정선로 구간으로 진입금지 설정 정보를 수신하면, 안전여유 거리를 두고 열차가 정지하여야 한다. 또한 종단궤도에 진입하지 못하도록 보호기능을 수행해야 한다. 13) 기지 및 모든 본선 구간에서 운행되는 열차는 자동열차방호기능에 의한 안전운행이 가능하여야 한다. 14) 열차가 정지상태에서 정지위치에서 전.후방 어느 쪽으로든 움직일 경우 이동하는 열차의 미끄럼을 검지하여야하며, 일정거리 이상 미끄럼이 검지된 경우 비상제동이 작동되어야 한다. 15) 차상신호장치는 역전기 또는 지상에서 수신한 운행방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 16) 속도검지장치로부터의 열차속도가 기준속도 이하일 때, 열차정지검지(Zero Speed 검지) 기능을 가져야 한다.	선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다. 12) 지상신호장치에 의해 특정선로 구간으로 진입금지 설정 정보를 수신하면, 안전여유 거리를 두고 열차가 정지하여야 한다. 또한 종단궤도에 진입하지 못하도록 보호기능을 수행해야 한다. 13) 기지 및 모든 본선 구간에서 운행되는 열차는 자동열차방호기능에 의한 안전운행이 가능하여야 한다. 14) 열차가 정지상태에서 정지위치에서 전.후방 어느 쪽으로든 움직일 경우 이동하는 열차의 미끄럼을 검지하여야하며, 일정거리 이상 미끄럼이 검지된 경우 비상제동이 작동되어야 한다. 15) 차상신호장치는 역전기 또는 지상에서 수신한 운행방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 16) 속도검지장치로부터의 열차속도가 기준속도 이하일 때, 열차정지검지(Zero Speed 검지) 기능을 가져야 한다.					향을 결정할 것. 다만, 운전의 방향을 열차가 제어할 때 또는 원격조정을 할 때를 제외한다. (6) 연동 폐색식 및 연사 폐색식에 의한 경우 취급은 다음과 같이 할 것 ① 폐색은 제54조 제1항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치 및 전령병에 전용의 전화기를 사용하여 실시할 것. ③ 폐색구간에 열차를 진입시킬 때는 미리 상대 정거장의 승인을 받을 것 또, 그 승인을 줄 때는 그 폐색구간에 열차 등이 없는 것을 확인할 것 2. 제1항 제2호의 「열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 제 54 조 제2항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용할 것. 3. 제1항 제3호의 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 다음과 같이 할 것 (1) 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 따르는 열차의 운전은 정거장 (장내신호기, 장내표지 또는 지상 신호기를 마련한 정거장에 한정한다. 이하와 같다.)으로부터 진출하는 경우 또는 정거장에 진입하는 경우 이외의 경우이며, 장치의 고장 등 때문에 폐색에 의한 방법 또는 열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 이외 방법에 의해 열차를 운전할 필요가 있을 때 실시하는 것이 가능하도록 할 것 (2) 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의한 경우의 취급은 다음과 같이 할 것 ① 신간선 이외 (가) 열차가 정거장을 출발한 후 일정시간 경과한 후에 동일방향으로 다음의 열차를 출발시키는 경우 (a) 동력차를 조종하는 계원은 전방시야 범위 내에서 열차를 정지

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						시키는 것이 가능한 속도 이하로 운전할 것. (b) 동일 방향으로 운전하는 열차는 선행의 열차와의 간격을 두고 운전할 것 (c) 단선운전을 하는 구간에 있어서는 1 방향으로 열차를 운전할 때 반대 방향의 열차를 운전시키지 않기 위한 방법을 미리 강구해 둘 것 (나) 폐색에 따른 방법에 따라 운전하고 있는 열차가 정지신호에 의해 또는 열차간 간격확보장치 운전을 하고 있는 열차가 정지제어에 의해 정지한 후, 열차의 운전방법을 동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법으로 변경하여 운전하는 경우 (a) 동력차를 조종하는 계원은 전방시야 범위 내에서 열차를 정지시키는 것이 가능한 속도 이하로 운전할 것 (b) 운전 방법을 변경할 때는 열차 정지 후 1분이 경과한 후 진행 (c) 진행열차가 선행열차에 접근했을 때는 신속하게 정지하여 선행열차가 진행을 개시한 후, 1분이 경과한 후 진행할 것 4. 고장과 그 외의 이유에 의해 폐색에 상용하고 있는 장치 및 열차간 간격확보장치 등을 사용할 수 없게 되었을 경우 열차의 폐색운전은 다음과 같이 할 것.
		제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.				[해석기준] 8 1 및 4의 규정에 의해 설치된 자동 열차 제어 장치 (일단 브레이크 제어 방식 의 것을 제외한다)는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 지상 설비는, 열차에 대하여, 해당 열차의 진로상에 있는 열차 등과의 간격 또는 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 연속(지속)적으로 표시할 것. (2) 차상설비는, 다음 각호에 따를 것 ① (1)의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						할 것. ② (1)의 제어 정보를 현시하는 구간 내에서, 해당 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차의 속도를 자동적으로 감소시키는 브레이크 장치를 작용시키는 것일 것. 그러나, (1)의 제어 정보가 열차의 정지를 지시하는 것인 경우에는, 해당 제어 정보를 나타내는 구간의 종단 (신호 제어 방식이 중복식 또는 반중복식의 경우, 열차 등이 어느 구간의 외방)까지 열차를 정지하도록 고안된 브레이크 장치를 작용시킬 것. (3) (1)의 제어정보를 나타내는 구간의 길이는, 해당 구간에 진입한 열차가 그 구간에서 제어 정보가 지시하는 운전 속도에 종속하여(따라) 감속하고, 또는 정지 할 수 있는 거리 이상으로 할 것. 9 1 및 4의 규정에 의해 설치한 일단 브레이크 제어 방식의 자동 열차 제어 장치는 다음 기준에 적합할 것. (1) 지상 설비는, 열차에 대해, 열차가 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도가 제한되는 개소까지 해당 개소를 포함한 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도 까지 열차 속도를 감속 할 수 있고, 열차가 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지 정지할 수 있는 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 지속적으로 보여주는 것일 것. (2)차상설비는, 다음에 열거하는 바에 따를 것. ① (1)의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사할 것. ② 열차가 선로의 조건에 따라 운전 속도가 제한되는 개소까지 해당 개소를 포함하는 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차 속도를 자동으로 낮추고, 한편, 열차 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지 열차를 정지시키는 브레이크 장치를 작용 시킬 것.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						[해설] ATC의 종류 및 개요 (1) 지상 신호 방식 ATC (2) 다단 브레이크 제어 방식 ATC (3) 일단 브레이크 제어 방식 ATC (4) 차상주체형 (패턴 제어 방식) ATC (5) 모노레일, 신 교통 등의 ATC (6) 신간선 ATC (5) 모노레일, 신 교통 등의 ATC 모노레일, 신 교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다. 이들의 대부분은 ATC 뿐만 아니라 ATO를 부가한 고급 열차 제어 시스템을 채용하고 있는 곳이 많아, 1인 승무는 물론 노맨 운전, 드라이버 없는 운전 선구도 있다. 비교적 초기의 시스템은, 열차 검지는 폐색 구간의 경계에 설치 한 루프 코일에 의한 체크인 · 체크 아웃 방식으로 하고, 제어 정보의 전송은 각 폐색 구간에 연속하여 설치 한 루프 라인을 이용하고 있다. 그 시스템은 열차 검지를 연속하여 수행하는 방식으로, 연속 송수신 또는 연속 감지 체크 인 · 체크 아웃 방식이라고 한다. 이것은 각 폐색 구간에 연속하여 설치 한 루프 라인을 상시 조사 신호를 흘려두고, 차상의 전부에서 송신하는 체크인 신호에 의해 조사 신호가 억압되고 체크인 신호로 바뀔때 열차의 진입을 감지하여, 열차가 진행하는 열차 후방에서 보내는 체크 아웃 신호가 전방 폐색 구간으로 이동하고 조사 신호가 회복한 것으로 진출도 판단하는 것이며, 제어 정보 는 이 루프 라인을 공유하고 전송한다. 변조 방식은 모두 구형파 AM 변조이다. 또한, 브레이크 제어 방식은 다단 브레이크 제어 방식 이다.
4.7.4 자동열차운전장치(ATO) 1) 자동열차운전장치는 열차가 정거장을 출발하	4.7.4 자동열차운전장치(ATO) 1) 자동열차운전장치는 열차가 정거장을 출발하	제58조 자동 운전을 하기 위한 장치	(도시철도차량 안전기준) 제70조(신호보안장치의 동작)	국내기술기준 - 신호보안장	기준안 유지	[해석기준] 1 자동 운전을 하기위한 장치 (이

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
여 다음 정거장에 정차할 때까지의 가감속 및 정거장에 정위치 정차하는 일련의 운전행위를 자동으로 수행하는 장치이다. 2) 속도제어 기능 (1) 본 항은 완전자동운전모드 및 자동운전모드가 선택되었을 때만 적용되어야 한다. (2) ATO 장치는 열차의 견인 및 제동시스템에 명령을 내려 열차속도를 제어를 수행한다. (3) 모든 열차 특성(열차길이, 열차 형식에 따른 최대 안전속도 등)과 선로 특성, ATP에 의한 허용 운행속도 등을 고려하며, 해당 열차의 감시 및 제동성능을 고려하여 속도 프로파일을 작성하여야 한다. (4) 자동열차운전의 속도 프로파일은 정상운행 중 과속으로 인해 자동열차방호 기능이 활성화되지 않도록 하여야 하며, 역 및 승강장의 정차 지점을 고려하여 가속 및 감속 프로파일을 작성하여야 한다. (5) 속도제어 알고리즘은 정상 운행 조건 하에서 저크한계 등을 고려하여 설계되어야 한다. (6) ATO의 주행모드는 일정조건에서 타행운전이 가능한 평상모드와 목표속도하에서 가능한 최고속도를 행하는 회복모드로 구분되어야 한다. 3) 정위치 정차 (1) 시스템은 열차가 각 역의 지정된 정지위치에 정확히 정지할 수 있도록 열차를 제어하여야 한다. (2) 제동 시스템의 허용치 이내에서 모든 역 정차에 대해 역 정위치 정차를 하여야 한다. 역 정차는 열차가 완전히 정지하기까지 저크한계를 고려하여 감속 프로파일로 이루어져야 한다. 4) 출입문 제어 및 역출발 제어 (1) 열차 출입문의 개폐는 운전모드에 따라 자동 또는 열차 기관사에 의해 수동으로 이루어지며, 다음 조건이 설명되는 경우에만 적합한 출입문 열기 가능 신호가 발생해야 한다. 가. 열차가 상용제동이 적용된 상태로 정지 중인 경우 나. 열차가 승강장 정지위치 이내에 있을 경우 (2) 열차출입문이 완전히 닫힐 때 까지 열차 이동이 불가능해야 한다. (3) 차상신호장치는 열차운전 중 출입문 닫힘 상태를 감시하여야 하며, 운전중 출입문이 개방되면 제동 정보를 제공하여야 한다. (4) ATO 장치는 모든 출입문(기관사 출입문, 객차 출입문, 승강장 스크린도어)이 닫혔다는 정보를 확인하고, 기관사가 출발 버튼을 누르면 열차를 출발시켜야 한다. 단 완전자동운전모드에서는 지상신호장치로부터의 출발명령 수신을 통해 열차가 자동으로 열차를 출발시켜야 하며, 출발가능 조건이 모두 성립되어야 출발명령이 유효하도록 한다. 5) 자동열차운전 기능을 위해 열차번호 및 행선정보지령, 역코드, 자동방송지령, 출입문 개폐방향, 주행모드 및 기타 필요한 정보를 TWC(Train-Wayside Communication) 등의 통신매체를 통해 지상에서 차상으로 전송할 수도 있다.	여 다음 정거장에 정차할 때까지의 가감속 및 정거장에 정위치 정차하는 일련의 운전행위를 자동으로 수행하는 장치이다. 2) 속도제어 기능 (1) 본 항은 완전자동운전모드 및 자동운전모드가 선택되었을 때만 적용되어야 한다. (2) ATO 장치는 열차의 견인 및 제동시스템에 명령을 내려 열차속도를 제어를 수행한다. (3) 모든 열차 특성(열차길이, 열차 형식에 따른 최대 안전속도 등)과 선로 특성, ATP에 의한 허용 운행속도 등을 고려하며, 해당 열차의 감시 및 제동성능을 고려하여 속도 프로파일을 작성하여야 한다. (4) 자동열차운전의 속도 프로파일은 정상운행 중 과속으로 인해 자동열차방호 기능이 활성화되지 않도록 하여야 하며, 역 및 승강장의 정차 지점을 고려하여 가속 및 감속 프로파일을 작성하여야 한다. (5) 속도제어 알고리즘은 정상 운행 조건 하에서 저크한계 등을 고려하여 설계되어야 한다. (6) ATO의 주행모드는 일정조건에서 타행운전이 가능한 평상모드와 목표속도하에서 가능한 최고속도를 행하는 회복모드로 구분되어야 한다. 3) 정위치 정차 (1) 시스템은 열차가 각 역의 지정된 정지위치에 정확히 정지할 수 있도록 열차를 제어하여야 한다. (2) 제동 시스템의 허용치 이내에서 모든 역 정차에 대해 역 정위치 정차를 하여야 한다. 역 정차는 열차가 완전히 정지하기까지 저크한계를 고려하여 감속 프로파일로 이루어져야 한다. 4) 출입문 제어 및 역출발 제어 (1) 열차 출입문의 개폐는 운전모드에 따라 자동 또는 열차 기관사에 의해 수동으로 이루어지며, 다음 조건이 설명되는 경우에만 적합한 출입문 열기 가능 신호가 발생해야 한다. 가. 열차가 상용제동이 적용된 상태로 정지 중인 경우 나. 열차가 승강장 정지위치 이내에 있을 경우 (2) 열차출입문이 완전히 닫힐 때 까지 열차 이동이 불가능해야 한다. (3) 차상신호장치는 열차운전 중 출입문 닫힘 상태를 감시하여야 하며, 운전중 출입문이 개방되면 제동 정보를 제공하여야 한다. (4) ATO 장치는 모든 출입문(기관사 출입문, 객차 출입문, 승강장 스크린도어)이 닫혔다는 정보를 확인하고, 기관사가 출발 버튼을 누르면 열차를 출발시켜야 한다. 단 완전자동운전모드에서는 지상신호장치로부터의 출발명령 수신을 통해 열차가 자동으로 열차를 출발시켜야 하며, 출발가능 조건이 모두 성립되어야 출발명령이 유효하도록 한다. 5) 자동열차운전 기능을 위해 열차번호 및 행선정보지령, 역코드, 자동방송지령, 출입문 개폐방향, 주행모드 및 기타 필요한 정보를 TWC(Train-Wayside Communication) 등의 통신매체를 통해 지상에서 차상으로 전송할 수도 있다.	(1) 승강(승차한)한 여객의 안전이 확인된 후가 아니면 열차를 출발시킬 수 없는 것일 것. (2) 열차 사이의 간격을 확보하는 장치에서 제어 정보가 지시하는 운전 속도 이하로 목표 속도를 설정하고, 원활하게 열차의 속도를 제어하는 등 운전 보안상 필요한 기능을 갖춘 것일 것. (3) 여객의 승강(승차,탑승)에 지장을 미치지 않는 위치에 원활하게 열차를 정지시키는 것일 것.	③자동열차제어장치는 자동 또는 무인운전시 정하여진 운전방식의 성립조건과 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	치 종별로 상세 내용을 규정 **일본기술기준** - 열차 안전 운행에 필요한 요구사항을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		하 "자동 열차 운전 장치"라 한다)는, 자동 열차 제어 장치를 설치된 철도에 설치할 것. 2 자동 열차 운전 장치는, 다음의 기준에 적합한 것일 것. (1) 차량의 승강문 등이 폐비(닫히고)하고, 승강(승차)한 여객의 안전이 확인된 후가 아니면 열차를 출발시킬 수없는 것일 것. (2) 자동 열차 제어 장치의 제어 정보가 지시하는 운전 속도 이하로 목표 속도를 설정하고, 원활하게 열차의 속도를 제어하는 것일 것. (3) 열차의 정지 위치에 원활하게 열차를 정지시키는 것일 것. (4) 브레이크 장치의 조작을 수행한 경우에는, 자동 운전 상태가 해제되는 것일 것.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4.8종합제어장치 **4.8.1 종합제어장치설계** 1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프 기능을 가져야 한다. 2) 편성제어컴퓨터는 고장이 발생한 경우 정상으로 작동하는 편성제어컴퓨터가 그 기능을 대체수행할 수 있도록 구성되어야 한다. 3) 편성제어컴퓨터의 기억장치에 저장된 열차운행관련 내용은 지워지지 아니하도록 하여야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다. 4) 종합제어장치는 열차의 견인 및 제동과 관련된 신호를 주기적으로 감시하여야 하며, 견인 및 제동계통 신호오류 등 고장 발생시 기관사에게 경보 또는 지시할 수 있도록 설계하여야 한다. 5) 종합제어장치는 고장시 오작동 신호가 출력되지 아니하고, 그 기능이 정지되어야 한다. 6) 편성제어컴퓨터 및 차량제어컴퓨터는 장치 고장시 고장의 영향범위가 최소화될 수 있도록 구성하여야 한다. 7) 출입문은 차량제어컴퓨터의 고장으로 인하여 해당차량에 대한 감시 또는 제어기능이 상실된 경우에는 인접한 차량에 의하여 제어될 수 있어야 한다. 8) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다. 또한 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조치를 취할 수 있어야 한다. 9) 종합제어장치의 설계는 KS C IEC 60571, ~~KS C~~ IEC 61375 시리즈 ~~-1~~, ~~KS C~~ IEC 62280~~-1~~, ~~KS C IEC 62280-2~~ 등을 참고할 수 있다.	**4.8종합제어장치** **4.8.1 종합제어장치설계** 1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프 기능을 가져야 한다. 2) 편성제어컴퓨터는 고장이 발생한 경우 정상으로 작동하는 편성제어컴퓨터가 그 기능을 대체수행할 수 있도록 구성되어야 한다. 3) 편성제어컴퓨터의 기억장치에 저장된 열차운행관련 내용은 지워지지 아니하도록 하여야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다. 4) 종합제어장치는 열차의 견인 및 제동과 관련된 신호를 주기적으로 감시하여야 하며, 견인 및 제동계통 신호오류 등 고장 발생시 기관사에게 경보 또는 지시할 수 있도록 설계하여야 한다. 5) 종합제어장치는 고장시 오작동 신호가 출력되지 아니하고, 그 기능이 정지되어야 한다. 6) 편성제어컴퓨터 및 차량제어컴퓨터는 장치 고장시 고장의 영향범위가 최소화될 수 있도록 구성하여야 한다. 7) 출입문은 차량제어컴퓨터의 고장으로 인하여 해당차량에 대한 감시 또는 제어기능이 상실된 경우에는 인접한 차량에 의하여 제어될 수 있어야 한다. 8) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다. 또한 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조치를 취할 수 있어야 한다. 9) 종합제어장치의 설계는 KS C IEC 60571, ~~KS C~~ IEC 61375 시리즈 ~~-1~~, ~~KS C~~ IEC 62280~~-1~~, ~~KS C IEC 62280-2~~ 등을 참고할 수 있다.	**제55조 철도신호 현시 장치등** 1 철도 신호의 현시 장치와 표시 장치의 구조, 현시 또는 표시 방법 및 시설 방법은 오인을 줄 우려가 없는 것이어야 한다. 2 신호 현시 장치는, 신호가 방호하는 지역의 시단까지 해당 신호가 현시하는 속도까지 열차 등을 감속시키거나 정지시킬 수 있도록 설치하여야 한다. **제86조의2 열차의 운전상황을 기록하는 장치** 열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제71조(종합제어장치)** ①종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프기능을 가져야 한다. ②편성제어컴퓨터는 고장이 발생한 경우 정상으로 작동하는 편성제어컴퓨터가 그 기능을 대체수행할 수 있도록 구성되어야 한다. ③출입문은 차량제어컴퓨터의 고장으로 인하여 해당차량에 대한 감시 또는 제어기능이 상실된 경우에는 인접한 차량에 의하여 제어될 수 있어야 한다. ④편성제어컴퓨터의 기억장치에 저장된 열차운행관련 내용은 지워지지 아니하도록 하여야 한다. ⑤종합제어장치는 열차의 운전을 직접 제어하는 주간제어기 등의 신호를 주기적으로 감시하여야 하며, 주간제어기의 신호오류 등 고장 발생시 운전자에게 경보 또는 지시할 수 있도록 설계하여야 한다. ⑥종합제어장치는 운전자의 조작을 최소화하도록 전기장치를 제어하여야 한다. ⑦종합제어장치는 고장시 오작동 신호가 출력되지 아니하고, 그 기능이 정지되어야 한다. ⑧편성제어컴퓨터 및 차량제어컴퓨터는 장치 고장시 고장의 영향범위가 최소화될 수 있도록 구성하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 종합제어장치 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 종합제어장치에 대한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 23 차내 신호기는, 지상 설비에서 제어 정보를 확실하게 판별하고, 이를 연속(지속)적으로 현 시하는 것으로 할 것. 24 차내 신호기는, 신호 현시가 변화된 경우에는, 운전 실내에서 경고음(警音)을 발생하는 것으로 할 것. 32 차내 신호기를 사용하는 구간에 있어서 신호 표시 구간 (해당 신호 표시 구간의 외방의 신호 표시 구간에 동일한 제어 정보를 나타내는 경우는, 외방의 신호 표시 구간을 합친 구간)의 구간 길이는, 해당 구간에 진입한 열차 등이 그 구간의 종끝 (방호하는 구간의 시단)까지 해당 구간의 신호 현시에 종속하여 (따라) 감속하고, 또는 정지 할 수 있는 거리 이상으로 할 것.
						[해석기준] 1 ″ 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치 ″는 다음의 항목을 기록할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태 (3) 자동 열차 정지 장치 또는 자동 열차 제어 장치의 동작 (4) 운전 지령과 기관사 등과의 통화 기록 ① 음성 ② 시간 2 1의 기록은, 최근 1일분 이상의 기록이 있는 것일 것.
4.8.2 운행상태 확인장치 1) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터(Monitor) 등이 설치되어야 한다. 2) 모니터에 표시되는 신호는 고장의 중요도에 따라 구분되어야 하며, 이를 기관사가 쉽게 인식하	**4.8.2 운행상태 확인장치** 1) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터(Monitor) 등이 설치되어야 한다. 2) 모니터에 표시되는 신호는 고장의 중요도에 따라 구분되어야 하며, 이를 기관사가 쉽게 인식	**제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)**	**(도시철도차량 안전기준)** **제72조(운행상태 확인장치)** ①열차의 운행상태를 운전자가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저·램프 또는 모니터를 설치하여야 한다.	**국내기술기준** - 운행상태 확인장치의 설치 및 기능을 규정		[모니터장치] - 주요기기의 상태 및 기능을 감시할 수 있는 장치 - 고장기록(VVVF, SIV, 브레이크, 보안장치, 문 닫힘장치, 공조 외) - 기기동작기록(동작회수, 주행거리, 역행회생 외)

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
고 이해할 수 있어야 한다. 3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태정보 (2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) (3) 비상경보작동정보 (4) 차륜활주정보(설치된 철도차량에 한한다) (5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) 4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 기관사에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.	하고 이해할 수 있어야 한다. 3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태정보 (2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) (3) 비상경보작동정보 (4) 차륜활주정보(설치된 철도차량에 한한다) (5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) 4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 기관사에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.	**제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치** 열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.	②모니터에 표시되는 신호는 고장의 중요도에 따라 구분되어야 하며, 이를 운전자가 쉽게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 운행상태 확인장치에 대한 별도의 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		- 각 기기의 차상 시험결과의 기록 - 자기진단기능 [해석기준] 1 " 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치 "는 다음의 항목을 기록할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태 (3) 자동 열차 정지 장치 또는 자동 열차 제어 장치의 동작 (4) 운전 지령과 기관사 등과의 통화 기록 ① 음성 ② 시간 2 1의 기록은, 최근 1일분 이상의 기록이 있는 것일 것.
4.8.3 열차운행기능 1) 종합제어장치는 열차 출고시 출발전 시험을 할 수 있도록 설계하여야 한다. 2) 종합제어장치는 차량기지 및 비상운전상태에서 후진시 제한속도를 초과하지 아니하는 기능을 가져야 한다. 3) 신호장치 등이 제1)항부터 제3)2)항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다.	**4.8.3 열차운행기능** 1) 종합제어장치는 열차 출고시 출발전 시험을 할 수 있도록 설계하여야 한다. 2) 종합제어장치는 차량기지 및 비상운전상태에서 후진시 제한속도를 초과하지 아니하는 기능을 가져야 한다. 3) 신호장치 등이 제1)항부터 제3)2)항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제73조(열차운행기능)** ①종합제어장치는 열차 출고시 출발전 시험을 할 수 있도록 설계하여야 한다. ②종합제어장치는 수동·자동 및 무인운전상태에서 열차가 후진하지 아니하는 기능을 가져야 한다. ③종합제어장치는 차량기지 및 비상운전상태에서 후진시 제한속도를 초과하지 아니하는 기능을 가져야 한다. ④ 신호보안장치 등이 제1항부터 제3항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 열차운행기능을 규정 **일본기술기준** - 열차운행기능에 대한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4.8.4 출입문 제어 1) 종합제어장치는 열차 운행중에 출입문이 열리면 열차가 정지되도록 하여야 한다. 2) 차량에는 역 출발시 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 3) 출입문은 출입문을 닫을 때 장애물이 끼여 닫히지 아니하면 다시 열리는 구조이어야 한다. 4) 승객의 운송중에 있어서 출입문이 모두 닫히지 아니한 상태에서는 열차가 운행되지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 신호장치 등이 제1)항부터 제4)항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다. 6) 승무원이 사용할 수 없는 출입문은 수동으로 잠글 수 있는 잠금장치가 있어야 한다. 잠금 장치는 다음과 같아야 한다 (1) 모든 열림 명령으로부터 해당 문을 분리해야 한다. (2) 해당 문을 기계적으로 닫힘 위치에서 잠겨야 한다. (3) 분리 장치의 상태를 표시해야 한다. (4) 출입문 잠김 확인장치는 이 문을 우회하는 것이 허용되어야 한다. 7) 출입문 잠금 확인장치를 통해 기관사는 모든 문이 닫히고 잠겼는지의 여부를 확인할 수 있도록 해야 한다. 8) 출입문의 닫힘 작동에 이상이 있을 경우 기관사에게 알려주는 표시 장치가 갖추어야 한다. 9) 경보신호를 통하여 출입문이 비상 개방되었음을 기관사에게 표시해야 한다. 10) 열차는 출입문 제어장치를 통하여 열차 정차시 승객들에 의해 열리거나 승무원의 제어에 따라 출입문이 개방되어야 한다. 11) 출입문-추진장치 인터록 장치를 통해 모든 문들이 닫히고 잠긴상태에서 추진력이 발휘되어야 하며, 주행 중 출입문이 열릴 경우 열차는 정지하여야 한다.	**4.8.4 출입문 제어** 1) 종합제어장치는 열차 운행중에 출입문이 열리면 열차가 정지되도록 하여야 한다. 2) 차량에는 역 출발시 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 3) 출입문은 출입문을 닫을 때 장애물이 끼여 닫히지 아니하면 다시 열리는 구조이어야 한다. 4) 승객의 운송중에 있어서 출입문이 모두 닫히지 아니한 상태에서는 열차가 운행되지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 신호장치 등이 제1)항부터 제4)항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다. 6) 승무원이 사용할 수 없는 출입문은 수동으로 잠글 수 있는 잠금장치가 있어야 한다. 잠금 장치는 다음과 같아야 한다 (1) 모든 열림 명령으로부터 해당 문을 분리해야 한다. (2) 해당 문을 기계적으로 닫힘 위치에서 잠겨야 한다. (3) 분리 장치의 상태를 표시해야 한다. (4) 출입문 잠김 확인장치는 이 문을 우회하는 것이 허용되어야 한다. 7) 출입문 잠금 확인장치를 통해 기관사는 모든 문이 닫히고 잠겼는지의 여부를 확인할 수 있도록 해야 한다. 8) 출입문의 닫힘 작동에 이상이 있을 경우 기관사에게 알려주는 표시 장치가 갖추어야 한다. 9) 경보신호를 통하여 출입문이 비상 개방되었음을 기관사에게 표시해야 한다. 10) 열차는 출입문 제어장치를 통하여 열차 정차시 승객들에 의해 열리거나 승무원의 제어에 따라 출입문이 개방되어야 한다. 11) 출입문-추진장치 인터록 장치를 통해 모든 문들이 닫히고 잠긴상태에서 추진력이 발휘되어야 하며, 주행 중 출입문이 열릴 경우 열차는 정지하여야 한다.	**제86조 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비** 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차는 제64조부터 전조까지의 규정에 따르는 것 이외에, 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (4) 여객차에 있어서는 동력차를 조종하는 승무원이 정위치에서 쉽게 여객용 승강구 문의 조작 및 여객에게 방송이 가능할 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제74조(출입문 제어)** ①종합제어장치는 열차 운행중에 출입문이 열리면 열차가 정지되도록 하여야 한다. ②차량에는 역 출발시 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. ③출입문은 출입문을 닫을 때 장애물이 끼여 닫히지 아니하면 다시 열리는 구조이어야 한다. ④승객의 운송중에 있어서 출입문이 모두 닫히지 아니한 상태에서는 열차가 운행되지 아니하는 구조이어야 한다. ⑤ 신호보안장치 등이 제1항부터 제4항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 출입문 제어 기능 규정 **일본기술기준** - 종합제어장치에 대한 언급은 없으나 출입문 조작장치 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] (4) 여객차에 있어서는 여객 열차의 최전방이 되는 차량의 운전실에는 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘장치의 조작장치를 설치할 것. (5) 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘장치의 조작장치는 승무원이 정위치에서 쉽게 조작이 가능할 것. (6) 자동문 닫힘장치의 조작장치는 차측 미러 등에 의해 역에서의 여객의 상태를 쉽게 확인할 수 있는 위치로 할 것. 단, 측면에 설치한 창에 의해 여객의 상태를 확인하는 경우에는 승무원이 여객의 승강을 확인하는 위치로 할 것. (8) 차량 내부에 설치한 수동으로 문을 열 수 있는 장치의 소재 위치 등을 표시하지 않은 차량은, 객실에서 승무원에게 연락이 이루어지지 않는 경우에 운전 지령 등으로 연락 할 수 있는 기능 및 운전지령 등으로부터 객실에 차내 방송이 있는 기능을 제공한다. (9) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ② 지하철 등 여객차에 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치를 설비한 경우, 장치가 작동되었을 때에 자동적으로 정차장 또는 운전지령소에 통보하는 장치를 설치할 것. ③ 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치는 기능의 해제가 수동으로 불가능한 것일 것.
4.8.5 무인운전 1) 무인운전은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. (1) 승객과 관제실간에 통신장치를 구축할 것 (2) 열차운행중에 제동장치의 성능을 주기적으로 감시할 수 있도록 종합제어장치와 신호보안장치가 상호작용할 것 (3) 열차의 출입문이 열린 상태에서는 열차가 출발되지 아니하도록 할 것 2) 관제실에는 무인운전의 안전확보를 위하여 운행중인 모든 차량을 감시할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.	**4.8.5 무인운전** 1) 무인운전은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. (1) 승객과 관제실간에 통신장치를 구축할 것 (2) 열차운행중에 제동장치의 성능을 주기적으로 감시할 수 있도록 종합제어장치와 신호보안장치가 상호작용할 것 (3) 열차의 출입문이 열린 상태에서는 열차가 출발되지 아니하도록 할 것 2) 관제실에는 무인운전의 안전확보를 위하여 운행중인 모든 차량을 감시할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.	**제11조 동력차를 조종하는 승무원의 승무 등** (1) 열차에서는 동력차를 조종하는 직원을 승무시켜야 한다. 단, 시설 및 차량의 구조 등에 따라 해당 직원을 승무시키지 않고도 열차의 안전한 운전에 지장이 없는 경우는 예외이다.	**(도시철도차량 안전기준)** 제75조(무인운전) ①무인운전은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. 1. 승객과 관제실간에 통신장치를 구축할 것 2. 열차운행중에 제동장치의 성능을 주기적으로 감시할 수 있도록 종합제어장치와 신호보안장치가 상호작용할 것 3. 열차의 출입문이 열린 상태	**국내기술기준** - 무인운전 기준을 규정 **일본기술기준** - 무인운전에 대하여 구체적인 기준을 제시하고 있으며, 무인운전과 드라이버레스 운전	**기준안 유지**	[해석기준] 1 제1항 단서 중 「시설 및 차량의 구조 등에 따라 해당 승무원을 승무시키지 않아도 열차의 안전한 운전에 지장이 없는 경우」는 다음의 각호를 충족시키는 경우이며, 또한 제36조제3호, 제58조, 제86조제2항에 규정하는 기준에 적합한 것일 것. (1) 사람 등이 쉽게 선로 내에 출입할 수 없는 구조이고, 또한 열차의 진로를 방해하는 낙석 등의

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			에서는 열차가 출발되지 아니하도록 할 것 ②관제실에는 무인운전의 안전확보를 위하여 운행중인 모든 차량을 감시할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. ③ 신호보안장치 등이 제1항 및 제2항과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	을 구분하고 있음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		사태가 발생할 우려가 없는 철도인 경우. 단, 선로 상에 열차운행상 장애가 되는 사상이 발생한 것을 검지하여, 자동적으로 열차를 정시시킬 수 있는 장치를 갖추고 있는 경우나 그 밖에 열차의 안전한 운전에 지장을 줄 우려가 없는 조치를 강구한 경우는 예외이다. (2) 인접 선로에 대한 열차방호를 필요로 하지 않는 구조 또는 형태의 철도인 경우. 단, 열차방호에 임하는 승무원을 승무시키는 경우 또는 인접 선로에 지장을 주는 사상을 검지하여 자동적으로 열차를 정지시킬 수 있는 장치를 갖추고 있는 경우는 예외이다. (3) 긴급시에 여객이 쉽게 피난할 수 있는 철도인 경우. [해설] 2. 승무원의 승무형태 **(3) 운전사의 승무 생략 ---------- 「무인 운전」 또는 「드라이버레스 운전」** 최근의 자동열차운전(ATO) 시스템에서 볼 수 있듯이 관련 시설, 차량 등에 새로운 철도기술을 도입하여, 그것들의 상황, 구조 등을 운전사의 승무를 필요로 하지 않는 내용으로 정비하여 운전사, 즉 동력차의 조종을 담당하는 직원의 승무를 생략할 수 있게 되었으며, 이미 안내궤도식 철도에 의한 일부 철도사업자에게 있어서 운전사를 포함한 승무원이 전혀 승무하지 않는, 소위 「무인 운전」이라는 형태의 영업운전이 행해지고 있다. 운전사를 승무시키지 않아도 지장이 없다고 인정되는 「시설의 상황, 차량이 구조 등」의 기준은 ①원활, 확실하고 안전한 열차의 운전제어, ②열차의 진입, 진출시 및 여객 승강시의 여객의 안전확보, ③객실내 여객의 안전확보, ④이상시의 여객의 안전확보라는 관점에서 제36조제3호(플랫폼), 제58조(자동운전을 하기 위한 장치) 및

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						제86조제2항(동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비)에 규정되어 있다. 한편 이러한 조건은 이하에 기술하는 기본적인 요건이 전재로서 존재하는 것에 주의를 요한다. 「무인 운전」을 하기 위해서는 하드웨어측면의 조건을 충족시켜야만 하는데, 무인 운전형태를 실용함에 있어서는 그러한 하드웨어측면의 조치뿐만 아니라, 추가로 그 선구 시설의 환경이나 각각의 열차의 실태를 대상으로 운전 도중에 있어서의 만일의 긴급사태 발생시에 승객이 패닉 상태에 빠져 통상적인 대응이 불가능하게 되지 않고 무사히 피난하는 것을 기대할 수 있는지의 여부를 충분히 확인할 필요가 있다. 이러한 혼란을 야기시키지 않게 하기 위해 운전사 이외의 승무원으로 차장 등을 열차에 승무시켜 현장에서 승객을 대상으로 적시에 정확하게 필요한 정보를 제공하거나 혹은 안전한 상태로 피난·유도시키는 방법도 고려되는데, 그러한 승무형태는 흔히 「드라이버레스 운전」이라고 부름으로써 「무인 운전」과 구별된다. 그러나 현실적으로는 그러한 경우에는 신속하게 자동운전을 매뉴얼 운전으로 바꾸어 그 자리에서 대피하게 하는 것이 오히려 바람직한 환경 혹은 상황이 많은 것을 고려한다면, 그 승무원으로서는 차장이 아니라 운전사를 승무시키기로 하는 것이 더 원활하게 대응할 수 있기 때문에 일반 선구에서는 위에서 설명한 「1인 운전」의 승무형태를 채용하는 결과가 되는 경우가 많다.
		제58조 자동운전을 하기위한 장치 동력차를 조종하는 직원(승무원)이 승무하지 않는 철도에 설치하여 자동 운전을 하기위한 장치는, 다음의 기준에 적합한 것이어야 한다.				[해석기준] 1 자동 운전을 하기위한 장치 (이하 "자동 열차 운전 장치"라 한다)는, 자동 열차 제어 장치를 설치된 철도에 설치할 것. 2 자동 열차 운전 장치는, 다음의 기준에 적합한 것일 것. (1) 차량의 승강문 등이 폐비(닫히

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		(1) 승강(승차한)한 여객의 안전이 확인된 후가 아니면 열차를 출발시킬 수 없는 것일 것. (2) 열차 사이의 간격을 확보하는 장치에서 제어 정보가 지시하는 운전 속도 이하로 목표 속도를 설정하고, 원활하게 열차의 속도를 제어하는 등 운전 보안상 필요한 기능을 갖춘 것일 것. (3) 여객의 승강(승차,탑승)에 지장을 미치지 않는 위치에 원활하게 열차를 정지시키는 것일 것.				고)하고, 승강(승차)한 여객의 안전이 확인된 후가 아니면 열차를 출발시킬 수없는 것일 것. (2) 자동 열차 제어 장치의 제어 정보가 지시하는 운전 속도 이하로 목표 속도를 설정하고, 원활하게 열차의 속도를 제어하는 것일 것. (3) 열차의 정지 위치에 원활하게 열차를 정지시키는 것일 것. (4) 브레이크 장치의 조작을 수행한 경우에는, 자동 운전 상태가 해제되는 것일 것.
4.9 연결장치 **4.9.1 연결기** 1) 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러지 않을 수 있다. 2) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다. 3) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 6) 연결장치에는 가감속시 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치를 설치하여야 한다. 7) 연결장치에는 스프링을 사용하여서는 아니된다. 다만, 부득이 스프링을 사용할 필요가 있는 경우에는 스프링의 절단 및 파손으로 인하여 연결장치의 기능이 방해받지 아니하도록 하여야 한다. 8) 연결기는 정상운행, 구원운전, 중련 또는 복합운행에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. 9) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN	**4.9 연결장치** **4.9.1 연결기** 1) 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러지 않을 수 있다. 2) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다. 3) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 6) 연결장치에는 가감속시 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치를 설치하여야 한다. 7) 연결장치에는 스프링을 사용하여서는 아니된다. 다만, 부득이 스프링을 사용할 필요가 있는 경우에는 스프링의 절단 및 파손으로 인하여 연결장치의 기능이 방해받지 아니하도록 하여야 한다. 8) 연결기는 정상운행, 구원운전, 중련 또는 복합운행에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. 9) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN	**제77조 연결장치** 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 진동, 충격 등에 견디고 또한 차량 등을 서로 확실하게 결합할 수 있는 것이어야 한다. 참고규격 (1) JIS E 4201 자동연결기 (2) JIS E 4203 철도차량용 밀착 연결기 (3) JIS E 4202 점퍼 연결기 (4) JIS E 4204 철도차량용 고무 완충기	**(도시철도차량 안전기준)** **제77조(차량연결장치)** ①차량 연결장치는 주어진 운도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. ②차량연결장치는 수평하중과 수직하중이 낮게 유지되도록 설치하여야 한다. ③연결장치는 정확한 결합여부가 시각적으로 확인되는 구조이어야 한다. ④연결장치에는 가감속시 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치를 설치하여야 한다. ⑤연결장치에는 스프링을 사용하여서는 아니된다. 다만, 부득이 스프링을 사용할 필요가 있는 경우에는 스프링의 절단 및 파손으로 인하여 연결장치의 기능이 방해받지 아니하도록 하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 연결기를 규정 **일본기술기준** - 연결기를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 차량의 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 다음과 같이 한다. (1) 운전에 견딜 수 있는 견고하고 충분한 강도를 가질 것. (2) 진동, 충격에 의해 풀리지 않을 것. (3) 차량과 차량을 밀착시킴으로써 자동적으로 연결될 것. 단, 기관차 및 고정 연결 된 차량에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용하는 연결 장치에 대해서는 예외 이다. 2 공기관의 연결 장치는 진동, 충격에 의한 공기 유출이 발생하지 않을 것. 3 전선의 연결 장치는 빗물의 침입, 진동, 충격에 의한 혼촉 또는 단락이 발생하지 않을 것. [해설] (1) 해석기준1에서는 기계연결장치의 강도, 내구성 및 완충 기능에 대해 기술하고 있다. ① 곡선이나 경사 등의 선로조건이나 차량의 운용에 의해 고려할 수 있는 최악의 조건하에서 파탄, 좌굴 등이 발생하지 않도록 기계 연결장치의 강도에 대해 기술하고 있다. ② 연결 상태를 유지하는 장치의 이상동작, 손상 등에 의한 열차 분리가 발생하지 않 도록 진동, 충

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219 등을 참고할 수 있다.	15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219 등을 참고할 수 있다.					격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. ③ 기계 연결 장치는 연결 작업에 있어서의 안전성을 확보하기 위해 자동적으로 연결 할 수 있는 것으로 하고 있다. 단, 특수한 연결 장치(예를 들면 자동 연결기와 밀착 연결기 양쪽과 연결할 수 있는 연결 장치)를 갖춘 기관차나 통상의 운용에서는 연결 작업을 하지 않는 고정 연결된 차량 및 구원 등에 사용하는 연결 장치는 제외한다. (2) 해석기준2에서는 열차 분리시의 사고를 방지하기 위해 공기관의 연결 장치의 분리시에는 비상 브레이크가 동작하는 구조로 되어 있는데, 공기유출이 발생해도 이러한 상태를 일으켜 차량의 운행에 지장을 주므로 공기관의 연결 장치의 진 동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. (3) 해석기준 [기본항목] 3에서는 전선의 혼촉 또는 단락이 제어장치, 브레이크 장치 또는 문 닫힘장치 등의 이상동작을 유발하여 차량의 운행이나 안전성에 지장을 주므 로 전선의 연결 장치에의 빗물 침입, 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있 다.
		제70조 차체의 구조 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.				[해석] 차체구조의 설계 시 전후하중에 대한 조건을 제시 2.충격하중-차단충격에 의한 하중 : (차량자중+승객하중)*0.3 : 이 값은 연결기, 완충기의 피로 설계을 고려할 경우
4.9.2 통로연결장치 1) 연결통로는 승객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 승객 등의 부상을 방지하는 미끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다. 2) 통로연결장치는 열차운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치를 가지는 경전철 차량은 그러하지 아니하다. 3) 통로연결막은 자갈·먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물·세정제 및 윤활제 등에 견딜 수 있어야 한다.	**4.9.2 통로연결장치** 1) 연결통로는 승객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 승객 등의 부상을 방지하는 미끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다. 2) 통로연결장치는 열차운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치를 가지는 경전철 차량은 그러하지 아니하다. 3) 통로연결막은 자갈·먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물·세정제 및 윤활제 등에 견딜 수 있어야 한다.	**제73조 객실의 구조** 객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 4) 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것. **제75조 관통구 및 관통로의**	**(도시철도차량 안전기준)** **제76조(통로연결장치)** ①통로연결막에는 통로를 통과하는 승객을 위한 안전장치를 설치하여야 한다. ②통로연결장치는 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치를 가지는 경량전철 차량은 그러하지 아니하다. ③차량운행중 통로연결막의	**국내기술기준** - 통로연결장치를 규정 **일본기술기준** - 통로연결장치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 4 통로는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 승강구로부터 좌석으로 갈 수 있는 통로를 설치할 것. (2) 통로는 안전하고 쉽게 통행할 수 있을 것. (3) 통로의 유효폭 및 유효높이는 다음 표와 같이 한다. (3) 관통로는 현저한 단차(段差)

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4) 통로연결막의 부식·균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 승객들이 한 객차 또는 열차로부터 다른 쪽으로 이동하는 통로로 건널판이 구비된 경우 이로 인하여 승객들을 위험에 노출시키지 않아야 한다. 6) 연결되지 않은 건널판이 있는 채로 운행될 것이 예상된다면, 건널판으로 승객들이 진입하는 것을 막는 것이 가능해야 한다. 7) 통로연결장치의 설계 및 입증은 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고할 수 있다.	4) 통로연결막의 부식·균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 승객들이 한 객차 또는 열차로부터 다른 쪽으로 이동하는 통로로 건널판이 구비된 경우 이로 인하여 승객들을 위험에 노출시키지 않아야 한다. 6) 연결되지 않은 건널판이 있는 채로 운행될 것이 예상된다면, 건널판으로 승객들이 진입하는 것을 막는 것이 가능해야 한다. 7) 통로연결장치의 설계 및 입증은 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고할 수 있다.	**구조** 1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다.	자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니된다. ④통로연결막은 수동으로 조작시 그 결합 및 해체가 쉬운 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치를 가지는 경량전철 차량은 그러하지 아니하다. ⑤통로연결막에 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하여야 하며, 세정제 및 윤활제에 견딜 수 있어야 한다. ⑥통로발판은 미끄럼을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			등 통행에 방해가 되는 것이 없고 안전한 통행이 가능하도록 호로, 연결 발판 등을 설치할 것
5. 시험 규격서 1) 신청자는 해당 철도차량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 각종 시험을 검사기관의 승인 하에 시행하여야 한다. 2) 신청자는 각종 시험의 세부항목, 절차, 방법 등을 사전에 검사기관에 제출하여 승인받아 시행하여야 한다. 3) 검사기관은 지침 제15조제1항 또는 제39조제1항의 규정에 따라 다음 각 호를 포함한 각종 시험을 신청자에게 요구할 수 있다. (1) 부품시험의 대상항목은 [별표 14]를 참고할 수 있다. (2) 구성품시험의 대상항목은 [별표 15]를 참고할 수 있다. (3) 완성차시험의 대상항목은 [별표 16]을 참고할 수 있다. (4) 예비주행시험 (5) 시운전시험의 대상항목은 [별표 17]을 참고할 수 있다. 4) 본 시험규격서는 차량형식시험절차서 또는 차량주행시험절차서 작성을 위한 최소한의 요구사항을 규정한 것이며, 세부항목 및 내용은 철도차량의 설계특성 등에 맞게 적용될 수 있다. 5) 본 시험규격서는 법 제26조제1항 내지 제3항의 규정에 따라 실시되는 철도차량의 설계에 관한 형식승인검사의 일부이므로 최고속도는 특정하지 않는 경우 설계최고속도를 의미한다.	**5. 시험 규격서** 1) 신청자는 해당 철도차량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 각종 시험을 검사기관의 승인 하에 시행하여야 한다. 2) 신청자는 각종 시험의 세부항목, 절차, 방법 등을 사전에 검사기관에 제출하여 승인받아 시행하여야 한다. 3) 검사기관은 지침 제15조제1항 또는 제39조제1항의 규정에 따라 다음 각 호를 포함한 각종 시험을 신청자에게 요구할 수 있다. (1) 부품시험의 대상항목은 [별표 14]를 참고할 수 있다. (2) 구성품시험의 대상항목은 [별표 15]를 참고할 수 있다. (3) 완성차시험의 대상항목은 [별표 16]을 참고할 수 있다. (4) 예비주행시험 (5) 시운전시험의 대상항목은 [별표 17]을 참고할 수 있다. 4) 본 시험규격서는 차량형식시험절차서 또는 차량주행시험절차서 작성을 위한 최소한의 요구사항을 규정한 것이며, 세부항목 및 내용은 철도차량의 설계특성 등에 맞게 적용될 수 있다. 5) 본 시험규격서는 법 제26조제1항 내지 제3항의 규정에 따라 실시되는 철도차량의 설계에 관한 형식승인검사의 일부이므로 최고속도는 특정하지 않는 경우 설계최고속도를 의미한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **제3조(구성품시험)** ① 「도시철도법 시행령」(이하 "영"이라 한다) 제25조의4 제2항에 따른 차륜식 차량 구성품시험의 세부기준 및 방법은 다음 각 호와 같다. ② 시험환경 및 여건 등이 제1항 각 호 세부기준 및 방법의 일부를 적용하기 어려운 경우 성능시험신청자가 제출한 자료 등을 토대로 성능시험자와 성능시험신청자가 협의하여 구성품시험을 실시하여야 한다. **제4조(완성차시험)** ① 영 제25조의4 제2항에 따른 차륜식 차량 완성차시험의 세부기준 및 방법은 다음 각 호와 같다. ② 시험환경 및 여건 등이 제1항 각 호 세부기준 및 방법의 일부를 적용하기 어려운 경우 성능시험신청자가 제출한 자료 등을 토대로 성능시험자와 성능시험신청자가 협의하여 완성차시험을 실시하여야 한다. **제5조(본선시운전)** ① 영 제25조의4제2항에 따른 차륜식 차량 본선시운전의 세부기준 및 방법은 다음 각 호와 같다. ② 시험환경 및 여건 등이 제1항 각 호 세부기준 및 방법의 일	**국내기술기준** - 각종 시험의 세부항목, 절차, 방법등을 규정 **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - JIS 규격을 활용 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>부를 적용하기 어려운 경우 성능시험신청자가 제출한 자료 등을 토대로 성능시험자와 성능시험신청자가 협의하여 본선시운전시험을 실시하여야 한다.
③ 본선시운전은 차량이 운행될 노선(이하 “본선”이라 한다)에서 실시하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 본선에 제약이 있을 경우에 제1항 제1호부터 제8호까지의 시험은 시험선등 타 노선(이하 “시험선”이라 한다)에서 실시할 수 있다.
④ 제3항 단서에 따라 시험선에 시험할 경우 성능시험자는 본선에서 시행하는 조건과 유사하게 시험하여야 하며, 이 경우 성능시험자는 시험대상 차량의 발주자 또는 운영할 자(이하 “운영자”라 한다)와 협의하여 본선 등을 사전에 조사할 수 있다.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1 부품시험

5.1.1 내장판 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 내장판의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 내장판
(2) 철도차량 내장판 및 표면도장
(3) 철도차량 내장판 및 표면필름
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table><tr><th>화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합</th></tr><tr><th>시험규격</th><th>위험 등급[1]</th><th>위험 등급[</th></tr><tr><td rowspan="8">내장판</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤9</td></tr><tr><td>ISO 5658-2</td><td>Qasb(MJ/m^2)</td><td>≥1.2</td><td>≥1.</td></tr><tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥15</td><td>≥1</td></tr><tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤150</td><td>≤1</td></tr><tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤2</td></tr><tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(10min)</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤2.</td></tr></table></td><td>5.1 부품시험

5.1.1 내장판 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 내장판의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 내장판
(2) 철도차량 내장판 및 표면도장
(3) 철도차량 내장판 및 표면필름
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table><tr><th>화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합</th></tr><tr><th>시험규격</th><th>위험 등급[1]</th><th>위험 등급[</th></tr><tr><td rowspan="8">내장판</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤9</td></tr><tr><td>ISO 5658-2</td><td>Qasb(MJ/m^2)</td><td>≥1.2</td><td>≥1</td></tr><tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥15</td><td>≥1</td></tr><tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤150</td><td>≤1</td></tr><tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤2</td></tr><tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(10min)</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤2</td></tr></table>
4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험</td><td>제83조 차량의 화재 대책
1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다.
2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다.
3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다.
4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]
차체 구조 및 차량실내·외설비의
<table><tr><th>구 분</th><th>산소지수</th><th>화염</th></tr><tr><td>시험방법</td><td>국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)</td><td>국제표준 시험기 565 (한국산 KS F</td></tr><tr><td>시험항목</td><td>산소지수 LOI</td><td>평균연소 지속열 Qasb (MJ/m^2)</td></tr><tr><td>내장판</td><td>≥40</td><td>≥1.5</td></tr></table>주) 1. 산소지수(LOI, Limited Oxygen 최
소한의 산소농도를 말한다.
2. 연기밀도(Ds, Density of smoke) 과율 변화를 이용하여 측정한 값
3. 평균연소지속열(Qasb, Average 되기 위하여 필요한 단위면적당
4. 소화점 임계열류량(CFE, Critical 이 더 이상 진행되지 아니하는 최
5. 독성지수란 시료의 연소 시 발생 기준값과 비교한 지수를 말한다.
6. 외장재는 페인트나 필름 및 코팅 한다. 단, 차체가 불연재일 경우 험을 면한다. 차체가 불연재가</td><td>국내기술기준
- 내장판의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>[해석기준]
1 차량의 화재대책은 다음과 같이 한다.
(2) 여객차의 화재대책
<table><tr><td colspan="2">부위</td><td>일반 여객차</td><td>지하철 등 및 신간선 여</td></tr><tr><td rowspan="8">지붕</td><td>지붕 (비고1)</td><td colspan="2">금속제 또는 금속과 동등의 불연성(비고2)</td></tr><tr><td>지붕 윗면</td><td colspan="2">난연성 절연재료로 덮여 있선을 제외한다) 구간을 주행</td></tr><tr><td>지붕 윗면에 장착된 기기 및 쇠장식류</td><td colspan="2">장착부가 차체에 대해 절연재료에 의해 덮여 있을 것(외한다) 구간을 주행하는 여</td></tr><tr><td>천장
외판(박공부분이외)
내장</td><td colspan="2">불연성 또는 표면이 불연재료로 덮인 것(비고3)으로면의 도장(비고4)에는 불연료를 사용할 것.</td></tr><tr><td>외판(박공부분)</td><td colspan="2">난연성
표면의 도정(비고4)에는 불재료를 사용할 것.</td></tr><tr><td>바닥 위 깔개</td><td colspan="2">난연성</td></tr><tr><td colspan="2">단연재 및 방음재</td><td></td></tr><tr><td rowspan="3">바닥</td><td>바닥</td><td colspan="2">연기 및 불꽃이 통과할 우려</td></tr><tr><td>바닥판</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>바닥 밑면 (비고6)</td><td colspan="2">불연성 또는 표면이 금속 덮인 것</td></tr></table></td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dot{q}_n}{t_n - t_1}$

라. 내장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 $50kW/m^2$으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW/m^2)	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2(Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dot{q}}{t_n - t_1}$

라. 내장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 $50kW/m^2$으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW/m^2)	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2(Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

와 같이 페인트나 필름 및 코팅
7. 차체 구조의 내화성능시험 중 구조를 통하지 않는 급전 구조 면한다. 단부 및 지붕재의 차 대하여 수행하며, 차량 부위에 의 면적을 차지하는 가장 얇은
8. 차염성, 차열성, 하중지지력 유 요구사항에 따른다.

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

바닥 밑의 기기 상자(비고7)		
바닥 좌석	표지	난연성
	충전물	
	아래 족에 전열기를 설치하고 있는 경우	
차양	차양	난연성
호로	호로	

비고1 「지붕」이란 차체의 상부 구조 중 비 홈통 또는 비 가리개보다도 윗부분을 말하는데, 비 홈통 또는 비 가리개가 차체 중심선으로부터 차체 최대폭의 3분의 1의 거리보다 안 쪽에 있는 경우는 차체 중심선으로부터 각각 차체 최대폭의 3분의 1의 거리까지의 부분을 말한다. 단, 지붕의 일부가 박공부분의 외판과 일체로 되어 있는 것은 해당부분은 (2)의 표중 「외판(박공부분)」이라고 한다.

비고2 「지붕」 및 「바닥」중의 「동등 이상의 불연성」이란 현재 지붕 및 바닥판에 사용하고 있는 금속과 동등 또는 그 이상의 불연성능을 의미하고 있으며, 철도차량용 재료의 연소성 규격에서 규정하는 불연성과는 다르다.

비고3 「표면이 불연성 재료에 의해 덮여 있는 것」에는 불연성이 아닌 재료를 금속 등 불연성 재료에 의해 끼운 것을 포함한다.

비고4 「표면의 도장」이란 다중도장의 경우에는 가장 바깥층의 도장을 말한다.

비고5 「바닥 위 깔개 일의 충전물」이란 키스톤 구조의 바닥에 채우는 것을 말하는데, 금속과 금속 사이 또는 금속과 바닥 깔개 사이에 끼워진 하드보드, 내수 베니어 등도 이 규정 의 충전물에 포함된다.

비고6 바닥밀에 설치한 기기로부터 발생하는 열풍이 바닥 밀면에 영향을 주지 않도록 바닥 밀 면 아래에 금속판을 장착한 경우에는 해당 금속판을 「바닥 밀면」으로 간주한다.

비고7 「바닥 밀의 기기 상자」에는 릴

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

시험항목	위험등급	평가기준
Qasb (MJ/m^2)	1	≥1.2
	2	≥1.2
	3	≥1.5
	4	≥1.5
CFE(kW/m^2)	1	≥15
	2	≥18
	3	≥20
	4	≥20

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(1.5min)	1	≤150
	2	≤100
	3	≤75
	4	≤50
Ds(4.0min)	1	≤300
	2	≤200
	3	≤150
	4	≤100
Ds(10min)	1	-
	2	-
	3	≤300
	4	≤200

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(1.5min)	1	≤150
	2	≤100
	3	≤75
	4	≤50
Ds(4.0min)	1	≤300
	2	≤200
	3	≤150
	4	≤100
Ds(10min)	1	-
	2	-
	3	≤300
	4	≤200

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions

레이 등의 커버는 포항하지 않는다.
비고8 (2)의 표 중, 특수철도란의 종류의 약칭은 다음과 같다.
모: 현수식 철도 및 과좌식 철도
안: 안내궤도식 철도
무: 무궤도전차
강: 강삭철도
부: 부상식 철도

(3) (1)및(2)의 표 중의 불연성, 극난연성 및 난연성이란 다음 표 철도차량용 재료의 연소성 규격에 의한다.

철도차량용 재료의 연소성 규격

구분	알코올 연소중			
	착화	착염	연기	화력
불연성	없음	없음	최소	-
극난연성	없음	없음	적다	-
	있음	있음	적다	약하다
난연성	있음	있음	보통	불꽃이 시편의 상단 넘지 않는

비고 .탄화, 변형의 치수는 긴 직경으로 나타낸다.
.이상 발염하는 것은 구분을 1단 낮춘다.
.판정에 대해서는 다음 시험법에 의한다.

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.
나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.
다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤1.6</td></tr>
</table>

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th>시험항목
(Test List)</th><th>Reference
Value (g/㎥)</th><th colspan="3">측정값 (g/</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>1회</th><th>2회</th><th>3</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>

5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td>in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.
나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.
다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤1.6</td></tr>
</table>

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th>시험항목
(Test List)</th><th>Reference
Value (g/㎥)</th><th colspan="3">측정값 (g</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>1회</th><th>2회</th><th>3</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>

5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.1.2 의자 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 의자의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.</td>
<td>5.1.2 의자 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 의자의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.</td>
<td>-</td>
<td>(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]
차체 구조 및 차량실내·외설비의</td>
<td>국내기술기준
- 의자 화재에 대한 설계적합성 또는 형식 동등성</td>
<td></td>
<td>-</td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준

2) 적용 대상
(1) 철도차량 객실 의자
(2) 철도차량 운전실 의자

3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준

화재성능 요구기준		시험방법	시험항목	합	
		시험규격		위험 등급[1]	위험 등급]
의자	커버	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤5
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤12
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤25
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.
	쿠션	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤5
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤17
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤30
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.
	몸체	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	≤90	≤9
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤30
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.
	조립체	EN 45545-2 Annex B	MARHE(kW)	≤75	≤5

4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)를 따른다.
나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 최대평균열방출률(Maximum

모노레일 기술기준

2) 적용 대상
(1) 철도차량 객실 의자
(2) 철도차량 운전실 의자

3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준

화재성능 요구기준		시험방법	시험항목	합	
		시험규격		위험 등급[1]	위 등급]
의자	커버	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤5
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤1
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤2
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2
	쿠션	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤5
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤1
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤3
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3
	몸체	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	≤90	≤9
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤3
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2
	조립체	EN 45545-2 Annex B	MARHE(kW)	≤75	≤5

4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)를 따른다.
나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 최대평균열방출률(Maximum

일본 철도에 관한 기술기준(2006)

도시철도차량안전기준 및 성능시험기준

구 분		산소지수	화염
시험방법		국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)	국제표준 시험기 565 (한국산 KS F
시험항목		산소지수 LOI	평균연소 지속열 Qasb (MJ/m^2)
의자	커버	28	-
	쿠션	28	-
	몸체	32	-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-

Deviation

시험 입증을 규정(부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합

검토의견

검토결과	상세내용

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dot{q}_n}{t_n - t_1}$

라. 의자 시험의 경우 커버와 쿠션 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m^{2}으로 몸체의 시험에서는 50kW/m^{2}로 설정한다.

시험품목	시험항목	위험등급	평가기준	비고
커버	MARHE (kW/m^2)	1	≤75	
		2	≤50	
		3	≤50	
		4	≤50	
쿠션	MARHE (kW/m^2)	1	≤75	
		2	≤50	
		3	≤50	
		4	≤50	
몸체	MARHE (kW/m^2)	1	≤90	
		2	≤90	
		3	≤90	
		4	≤60	

(2) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662 (Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험품목	시험항목	위험등급	평가기준
커버	Ds(1.5min)	1	≤150
		2	≤125

average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dot{q}_n}{t_n - t_1}$

라. 의자 시험의 경우 커버와 쿠션 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m^{2}으로 몸체의 시험에서는 50kW/m^{2}로 설정한다.

시험품목	시험항목	위험등급	평가기준	비
커버	MARHE (kW/m^2)	1	≤75	
		2	≤50	
		3	≤50	
		4	≤50	
쿠션	MARHE (kW/m^2)	1	≤75	
		2	≤50	
		3	≤50	
		4	≤50	
몸체	MARHE (kW/m^2)	1	≤90	
		2	≤90	
		3	≤90	
		4	≤60	

(2) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662 (Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험품목	시험항목	위험등급	평가기
커버	Ds(1.5min)	1	≤150
		2	≤125

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

시험품목	시험항목	위험등급	평가기준
		3	≤100
		4	≤100
	Ds(4.0min)	1	≤300
		2	≤250
		3	≤200
		4	≤200
쿠션	Ds(1.5min)	1	≤175
		2	≤175
		3	≤125
		4	≤100
	Ds(4.0min)	1	≤300
		2	≤300
		3	≤200
		4	≤175
몸체	Ds(1.5min)	1	-
		2	-
		3	-
		4	≤100
	Ds(4.0min)	1	≤300
		2	≤300
		3	≤200
		4	≤200

(3) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험품목	시험항목	위험등급	평가
커버	독성지수(R)	1	≤
		2	≤
		3	≤
		4	≤
쿠션	독성지수(R)	1	≤
		2	≤
		3	≤
		4	≤
몸체	독성지수(R)	1	≤
		2	≤
		3	≤
		4	≤

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험품목	시험항목	위험등급	평가기
		3	≤100
		4	≤100
	Ds(4.0min)	1	≤300
		2	≤250
		3	≤200
		4	≤200
쿠션	Ds(1.5min)	1	≤175
		2	≤175
		3	≤125
		4	≤100
	Ds(4.0min)	1	≤300
		2	≤300
		3	≤200
		4	≤175
몸체	Ds(1.5min)	1	-
		2	-
		3	-
		4	≤100
	Ds(4.0min)	1	≤300
		2	≤300
		3	≤200
		4	≤200

(3) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험품목	시험항목	위험등급	평가
커버	독성지수(R)	1	≤
		2	≤
		3	≤
		4	≤
쿠션	독성지수(R)	1	≤
		2	≤
		3	≤
		4	≤
몸체	독성지수(R)	1	≤
		2	≤
		3	≤
		4	≤

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값 (g/ 1회	2회	3회
CO_2	14 000			
CO	280			
NOx	7.6			
SO_2	53			
HCl	15			
HCN	11			
HBr	20			
HF	4.9			
R (독성지수)				

(4) 조립체 시험

가. 시험방법은 EN 45545-2 (Railway applications – Fire protection on railway vehicles Part 2: Requirements for fire behaviour of materials and components) Annex B (Fire testing method for seating)의 세부사항을 따른다. 이는 점화원으로 정해진 EN 45545 사각버너를 세부규정, 의자와의 점화각도 및 설치위치, 시험체의 준비, 시험의 종료 조건, 시험결과의 보고 등에 관한 사항이다.

~~나. 추가적인 시험절차의 세부 사항은 EN 45545-2 Annex B를 따른다. 이는 점화원으로 정해진 EN 45545 사각버너를 세부규정, 의자와의 점화각도 및 설치위치, 시험체의 준비, 시험의 종료 조건, 시험결과의 보고 등에 관한 사항이다.~~

나. 다만, EN 45545-2 Annex B와 달리 점화조건은 커버의 훼손된 상태 (Vandalised seat)를 조건으로 수행하지 않고 정상적인 시트 커버 조건으로 수행한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW)	1	≤75
	2	≤55
	3	≤45
	4	≤20

5) 시험기록

시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값 (g/ 1회	2회	3
CO_2	14 000			
CO	280			
NOx	7.6			
SO_2	53			
HCl	15			
HCN	11			
HBr	20			
HF	4.9			
R (독성지수)				

(4) 조립체 시험

가. 시험방법은 EN 45545-2 (Railway applications – Fire protection on railway vehicles Part 2: Requirements for fire behaviour of materials and components) Annex B (Fire testing method for seating)의 세부사항을 따른다. 이는 점화원으로 정해진 EN 45545 사각버너를 세부규정, 의자와의 점화각도 및 설치위치, 시험체의 준비, 시험의 종료 조건, 시험결과의 보고 등에 관한 사항이다.

~~나. 추가적인 시험절차의 세부 사항은 EN 45545-2 Annex B를 따른다. 이는 점화원으로 정해진 EN 45545 사각버너를 세부규정, 의자와의 점화각도 및 설치위치, 시험체의 준비, 시험의 종료 조건, 시험결과의 보고 등에 관한 사항이다.~~

나. 다만, EN 45545-2 Annex B와 달리 점화조건은 커버의 훼손된 상태 (Vandalised seat)를 조건으로 수행하지 않고 정상적인 시트 커버 조건으로 수행한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW)	1	≤75
	2	≤55
	3	≤45
	4	≤20

5) 시험기록

시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td>경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.3 통로연결막 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 통로연결막의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
철도차량 통로연결막
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
통로연결막의 유형별 합격기준은 아래와 같다.
(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막에 방염판도 없는 경우
(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통로막에 방염판이 있는 경우
4) 시험방법 및 절차</td><td>5.1.3 통로연결막 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 통로연결막의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
철도차량 통로연결막
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
통로연결막의 유형별 합격기준은 아래와 같다.
(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막에 방염판도 없는 경우
(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통로막에 방염판이 있는 경우
4) 시험방법 및 절차</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]
차체 구조 및 차량실내·외설비의
(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 통로연결막 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)
일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토
안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

구 분	산소지수	화염
시험방법	국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)	국제표준 시험기 565 (한국산 KS F
시험항목	산소지수 LOI	평균연소 지속열 Qasb (MJ/m^2)
통로 연결막	28	1.0

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합 위험 등급[1]	위험 등급
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤9
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	≥1.
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥1
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤10
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤20
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.
	(B)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤9
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	-
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤15
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤30
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합 위험 등급[1]	위 등급
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	≥1
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤1
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤2
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2
	(B)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	-
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥7	≥
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤1
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤3
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.
나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.
평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{q_n}{}}{t_n - t_1}$
라. 통로연결막 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="8">MARHE (kW/m^2)</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤60</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤60</td></tr>
</table>
(2) 화염전파시험
가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.
나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.
라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.</td>
<td>(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.
나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.
평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{q}{}}{t_n - t_1}$
라. 통로연결막 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="8">MARHE (kW/m^2)</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤60</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤60</td></tr>
</table>
(2) 화염전파시험
가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.
나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.
라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

시험항목	위험등급	평가기준
Qasb(MJ/m²)	1	-
	2	≥1.2
	3	≥1.5
	4	≥1.5
	1	-
	2	-
	3	≥1.0
	4	≥1.0
CFE(kW/m²)	1	≥15
	2	≥18
	3	≥20
	4	≥20
	1	≥7
	2	≥7
	3	≥10
	4	≥10

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(1.5min)	1	≤150
	2	≤100
	3	≤75
	4	≤50
	1	≤200
	2	≤150
	3	≤100

소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
Qasb(MJ/m²)	1	-
	2	≥1.2
	3	≥1.5
	4	≥1.5
	1	-
	2	-
	3	≥1.0
	4	≥1.0
CFE(kW/m²)	1	≥15
	2	≥18
	3	≥20
	4	≥20
	1	≥7
	2	≥7
	3	≥10
	4	≥10

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(1.5min)	1	≤150
	2	≤100
	3	≤75
	4	≤50
	1	≤200
	2	≤150

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

시험항목	위험등급	평가기준
	4	≤100
Ds(4.0min)	1	≤300
	2	≤200
	3	≤150
	4	≤100
	1	≤400
	2	≤300
	3	≤200
	4	≤200

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
독성지수(R)	1	≤3.6
	2	≤2.7
	3	≤1.6
	4	≤1.6
	1	≤3.6
	2	≤3.6
	3	≤2.7
	4	≤2.7

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목	위험등급	평가기준
	3	≤100
	4	≤100
Ds(4.0min)	1	≤300
	2	≤200
	3	≤150
	4	≤100
	1	≤400
	2	≤300
	3	≤200
	4	≤200

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
독성지수(R)	1	≤3.6
	2	≤2.7
	3	≤1.6
	4	≤1.6
	1	≤3.6
	2	≤3.6
	3	≤2.7
	4	≤2.7

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value (g/㎡)</th><th colspan="3">측정값 (g/㎡)</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value (g/㎡)</th><th colspan="3">측정값 (g/</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.4 바닥재 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 바닥재의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 바닥재(Floor covering)
(2) 철도차량 바닥구조재
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준</td><td>5.1.4 바닥재 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 바닥재의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 바닥재(Floor covering)
(2) 철도차량 바닥구조재
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]
차체 구조 및 차량실내·외설비의
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산소지수</th><th>화염</th></tr>
<tr><td>시험방법</td><td>국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)</td><td>국제표준 시험기 565 (한국산 KS F</td></tr>
<tr><td>시험항목</td><td>산소지수 LOI</td><td>평균연소 지속열 Qasb (MJ/m^2)</td></tr>
<tr><td>바닥재</td><td>28</td><td>0.25</td></tr>
</table>
(도시철도차량의 성능시험기준)</td><td>국내기술기준
- 바닥재 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합격</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험등급[1]</th><th>위험등급[2]</th></tr>
<tr><td rowspan="5">바닥재</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥4.5</td><td>≥4.5</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤300</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤5.0</td><td>≤4.0</td></tr>
</table>
4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.
나. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.
평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dot{q}_n}{t_n - t_1}$
다. 바닥재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m^{2}으로 설정한다.
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">MARHE (kW/m^2)</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤100</td></tr>
</table>
(2) 화염전파시험
가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and
</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합격</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험등급[1]</th><th>위험등급[2]</th></tr>
<tr><td rowspan="5">바닥재</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥4.5</td><td>≥4.5</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤300</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤5.0</td><td>≤4.5</td></tr>
</table>
4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.
나. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.
평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dot{q}}{t_n - t_1}$
다. 바닥재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m^{2}으로 설정한다.
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">MARHE (kW/m^2)</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤100</td></tr>
</table>
(2) 화염전파시험
가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and
</td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
CFE(kW/m^2)	1	≥4.5
	2	≥4.5
	3	≥7
	4	≥7

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662 (Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(1.5min)	1	-
	2	-
	3	-
	4	≤100
Ds(4.0min)	1	≤400
	2	≤300
	3	≤250
	4	≤200

transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
CFE(kW/m^2)	1	≥4.5
	2	≥4.5
	3	≥7
	4	≥7

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662 (Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(1.5min)	1	-
	2	-
	3	-
	4	≤100
Ds(4.0min)	1	≤400
	2	≤300
	3	≤250
	4	≤200

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(4) 가스유독성 시험
가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.
나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.
다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤4.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤3.0</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤3.0</td></tr>
</table>

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference
Value
(g/㎥)</th><th colspan="3">측정값(g/</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>

5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td>(4) 가스유독성 시험
가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.
나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.
다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤4.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤3.0</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤3.0</td></tr>
</table>

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference
Value
(g/㎥)</th><th colspan="3">측정값(g/</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>

5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.5 단열재 화재시험</td><td>5.1.5 단열재 화재시험</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)</td><td>국내기술기준</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

1) 적용범위

해당 철도차량에 적용되는 단열재의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

2) 적용 대상

철도차량 단열재 : 유리섬유, 우레탄폼, 멜라민폼 등

3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준

화재성능 요구기준		시험방법		합	
		시험규격	시험항목	위험 등급 [1]	위험 등급 [2]
단열재	벽·천정부·객실덕트 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤9
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	≥7
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤30
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2.
	외부 공조기 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤9
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	-
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤35
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.
	바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤9
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	-
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤35
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate-

1) 적용범위

해당 철도차량에 적용되는 단열재의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

2) 적용 대상

철도차량 단열재 : 유리섬유, 우레탄폼, 멜라민폼 등

3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준

화재성능 요구기준		시험방법		합	
		시험규격	시험항목	위험 등급 [1]	위 등 [2
단열재	벽·천정부·객실덕트 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤9
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	≥
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤3
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2
	외부 공조기 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤9
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	-
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤3
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3
	바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤9
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	-
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤3
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate-

[별표 1의2]

차체 구조 및 차량실내·외설비의

구 분	산소지수	화염
시험방법	국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)	국제표준 시험기 565 (한국산 KS F
시험항목	산소지수 LOI	평균연소 지속열 Qasb (MJ/m^2)
단열재	35	-

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

- 단열재 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)

일본기술기준

- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준

- 국내기술기준에 부합

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.
나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.
평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$
라. 단열재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="12">MARHE (kW/m^2)</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤60</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤60</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤90</td></tr>
</table>
(2) 화염전파시험
가. 시험방법은 ISO 5658-2(Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)를 따른다.
나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="3">CFE(kW/m^2)</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≥7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥10</td></tr>
</table>
</td>
<td>Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.
나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.
평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$
라. 단열재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="12">MARHE (kW/m^2)</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤60</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤60</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤90</td></tr>
</table>
(2) 화염전파시험
가. 시험방법은 ISO 5658-2(Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)를 따른다.
나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="3">CFE(kW/m^2)</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≥7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥10</td></tr>
</table>
</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

시험항목	위험등급	평가기준
	4	≥20
	1	-
	2	-
	3	≥7
	4	≥10
	1	-
	2	-
	3	≥7
	4	≥7

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662 (Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials) 표준 규격을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준
	4	≥20
	1	-
	2	-
	3	≥7
	4	≥10
	1	-
	2	-
	3	≥7
	4	≥7

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662 (Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials) 표준 규격을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(4.0min)	1	≤350
	2	≤300
	3	≤250
	4	≤100
	1	≤400
	2	≤350
	3	≤300
	4	≤250
	1	≤400
	2	≤350
	3	≤300
	4	≤250

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(4.0min)	1	≤350
	2	≤300
	3	≤250
	4	≤100
	1	≤400
	2	≤350
	3	≤300
	4	≤250
	1	≤400
	2	≤350
	3	≤300
	4	≤250

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>carrying trains)을 따른다.
나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.
다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="12">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤3.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2.0</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>1</td><td>≤4.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤3.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤2.0</td></tr>
<tr><td>1</td><td>≤4.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤3.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤2.7</td></tr>
</table>

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference
Value (g/㎥)</th><th colspan="3">측정값 (g/</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>

5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td>passenger carrying trains)을 따른다.
나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.
다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="12">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤3.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2.0</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>1</td><td>≤4.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤3.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤2.0</td></tr>
<tr><td>1</td><td>≤4.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤3.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤2.7</td></tr>
</table>

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference
Value (g/㎥)</th><th colspan="3">측정값 (g/</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>

5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.6 전선 화재시험</td><td>5.1.6 전선 화재시험</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)</td><td>국내기술기준</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준

1) 적용범위

해당 철도차량에 적용되는 전선의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

2) 적용 대상

(1) 철도차량 내부 전선류

(2) 철도차량 외부 전선류

(3) 철도차량 통신용 전선류

3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	위험등급 [1]	위 등 [2
전선	내부용	외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2
		외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2
		외경 6mm이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	≥25	≥
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	≤3.6	≤2
	외부용	외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2
		외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2
		외경 6mm이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	-	≥2
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	-	≤3

4) 시험방법 및 절차

(1) 수직화염전파 시험

가. 전선의 시험방법은 전선의 외경 굵기에 따라

나. 12mm 이상의 경우 : IEC 60332-3-24 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part

모노레일 기술기준

1) 적용범위

해당 철도차량에 적용되는 전선의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험증하는 경우에 적용된다.

2) 적용 대상

(1) 철도차량 내부 전선류

(2) 철도차량 외부 전선류

(3) 철도차량 통신용 전선류

3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	위험등급 [1]	
전선	내부용	외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤
		외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤
		외경 6mm이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	≥25	≥
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	≤3.6	≤
	외부용	외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤
		외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤
		외경 6mm이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	-	≥
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	-	≤

4) 시험방법 및 절차

(1) 수직화염전파 시험

가. 전선의 시험방법은 전선의 외경 굵기에 따라

나. 12mm 이상의 경우 : IEC 60332-3-24 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part

일본 철도에 관한 기술기준(2006)

도시철도차량안전기준 및 성능시험기준

-

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

Deviation

- 전선 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)

일본기술기준

- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준

- 전선 화재시험에 대한 언급이 없음

검토의견

검토결과	상세내용

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>3-24: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category C),
다. 6mm 초과 12mm 미만의 경우 : IEC 60332-3-25 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-25: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category D)
라. 6mm 이하의 경우 : IEC 60332-3-24에 따르며, 시험시료 관련규정은 EN 50305 9.1.2항 규정을 따른다. ~~시험에 의한 연소결과가 1.5 m 이하를 만족하여야 한다.~~
마. 시험장비는 정해진 규격에 적합한 수직화염전파시험기를 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
<table>
<tr><th>시험항목</th><th colspan="2">위험등급</th><th>평가기</th></tr>
<tr><td rowspan="12">연소거리
(m)</td><td rowspan="4">외경 12mm
이상
IEC
60332-3-24</td><td>1</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td rowspan="4">외경 6mm초과
12mm 미만
IEC
60332-3-25</td><td>1</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td rowspan="4">외경 6mm이하
EN 50305</td><td>1</td><td>≤1.5</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤1.5</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤1.5</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤1.5</td></tr>
</table>
(2) 연기밀도시험
가. 시험방법은 IEC 61034-2(Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Part 2: Test procedure and requirements)를 따른다.
나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건(23℃±5℃, 16시간 이상) 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 케이블의 외경에 따라 시험 케이블의 숫자나 번들을 구성하고 케이블 수량에 유의한다.
</td>
<td>3-24: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category C),
다. 6mm 초과 12mm 미만의 경우 : IEC 60332-3-25 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-25: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category D)
라. 6mm 이하의 경우 : IEC 60332-3-24에 따르며, 시험시료 관련규정은 EN 50305 9.1.2항 규정을 따른다. ~~시험에 의한 연소결과가 1.5 m 이하를 만족하여야 한다.~~
마. 시험장비는 정해진 규격에 적합한 수직화염전파시험기를 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
<table>
<tr><th>시험항목</th><th colspan="2">위험등급</th><th>평가기</th></tr>
<tr><td rowspan="12">연소거리
(m)</td><td rowspan="4">외경 12mm
이상
IEC
60332-3-24</td><td>1</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td rowspan="4">외경 6mm초과
12mm 미만
IEC
60332-3-25</td><td>1</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td rowspan="4">외경 6mm이하
EN 50305</td><td>1</td><td>≤1.5</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤1.5</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤1.5</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤1.5</td></tr>
</table>
(2) 연기밀도시험
가. 시험방법은 IEC 61034-2(Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Part 2: Test procedure and requirements)를 따른다.
나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건(23℃±5℃, 16시간 이상) 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 케이블의 외경에 따라 시험 케이블의 숫자나 번들을 구성하고 케이블 수량에 유의한다.
</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

외경 D (mm)	시편의 수량	
mm	전선 단선(cables)	전선
D > 40	1	
20 < D ≤40	2	
10 < D ≤20	3	
5 < D ≤10	N1	
1 ≤ D ≤5	-	

주(Notes)

1 N1 = $\frac{45}{D}$ 전선(단선)

2 N2 = $\frac{45}{3D}$ 묶음(주 4에 따름)

3 N1, N2 각 수는 버림 처리하여 정수부만 사

4 전선 묶음은 각 7가닥의 전선으로 20 D에서 기준으로 한바퀴 돌아가는 정도의 뒤틀림 묶음 약 0.5mm 지름의 가는 선을 이용하여 묶음의 중앙부로부터 양쪽으로 매 100mm 간격으로 묶음 형태로 제작한다.

시험항목	위험등급	평가기준
연기밀도 (투과율: %)	1	≥25
	2	≥50
	3	≥50
	4	≥70
	1	-
	2	≥25
	3	≥50
	4	≥50

(3) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.1(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains - Annex B.1 Mass based test method(NF X 70-100)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

외경 D (mm)	시편의 수량	
mm	전선 단선(cables)	전선
D > 40	1	
20 < D ≤40	2	
10 < D ≤20	3	
5 < D ≤10	N1	
1 ≤ D ≤5	-	

주(Notes)

1 N1 = $\frac{45}{D}$ 전선(단선)

2 N2 = $\frac{45}{3D}$ 묶음(주 4에 따름)

3 N1, N2 각 수는 버림 처리하여 정수부만 사

4 전선 묶음은 각 7가닥의 전선으로 20 D에서 기준으로 한바퀴 돌아가는 정도의 뒤틀림 묶음 약 0.5mm 지름의 가는 선을 이용하여 묶음의 중앙부로부터 양쪽으로 매 100mm 간격으로 묶음 형태로 제작한다.

시험항목	위험등급	평가기준
연기밀도 (투과율: %)	1	≥25
	2	≥50
	3	≥50
	4	≥70
	1	-
	2	≥25
	3	≥50
	4	≥50

(3) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.1(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains - Annex B.1 Mass based test method(NF X 70-100)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="8">독성지수
(R)</td><td>1</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤2.7</td></tr>
</table>
라. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.
<table>
<tr><th>시험항목
(Test List)</th><th>Reference
Value (mg/g)</th><th colspan="3">측정값 (g/m</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td>
<td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="8">독성지수
(R)</td><td>1</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤2.7</td></tr>
</table>
라. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.
<table>
<tr><th>시험항목
(Test List)</th><th>Reference
Value (mg/g)</th><th colspan="3">측정값 (g/</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>1회</th><th>2회</th><th>3</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.1.7 차체외장 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차체외장 부품들의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 차체외장판
(2) 철도차량 차체외장판 및 도막
(3) 철도차량 차체외장판 및 필름
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준</td>
<td>5.1.7 차체외장 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차체외장 부품들의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 차체외장판
(2) 철도차량 차체외장판 및 도막
(3) 철도차량 차체외장판 및 필름
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준</td>
<td>-</td>
<td>(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]
차체 구조 및 차량실내·외설비의
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산소지수</th><th>화염</th></tr>
<tr><td>시험방법</td><td>국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)</td><td>국제표준 시험기 565 (한국산 KS F</td></tr>
<tr><td>시험항목</td><td>산소지수 LOI</td><td>평균연소 지속열 Qasb</td></tr>
</table>
</td>
<td>국내기술기준
- 외장재 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이</td>
<td></td>
<td>-</td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험등급 [1]</th><th>위험 급 [2]</th></tr>
<tr><td rowspan="5">차체 외장</td><td rowspan="5">차체 외벽, 전두부 마스크</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2 ,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤9</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥10</td><td>≥1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤200</td><td>≤10</td></tr>
<tr><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤20</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.2</td><td>≤3.</td></tr>
</table>

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

$$\text{평균 열방출률} : ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$$

라. 차체외장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE(kW/m^2)	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험등급 [1]</th><th>위험 급 [2]</th></tr>
<tr><td rowspan="5">차체 외장</td><td rowspan="5">차체 외벽, 전두부 마스크</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2 ,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤9</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥10</td><td>≥1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤200</td><td>≤1</td></tr>
<tr><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤2</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.2</td><td>≤3</td></tr>
</table>

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

$$\text{평균 열방출률} : ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$$

라. 차체외장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE(kW/m^2)	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등

		(MJ/m^2)
외장재	28	-

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

없음

- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준

- 국내기술기준에 부합

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

의 규정에 유의하여야 한다.

다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
CFE(kW/m^2)	1	≥10
	2	≥10
	3	≥15
	4	≥15

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(1.5min)	1	≤200
	2	≤100
	3	≤100
	4	≤100
Ds(4.0min)	1	≤400
	2	≤200
	3	≤200
	4	≤200

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등

의 규정에 유의하여야 한다.

다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
CFE(kW/m^2)	1	≥10
	2	≥10
	3	≥15
	4	≥15

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(1.5min)	1	≤200
	2	≤100
	3	≤100
	4	≤100
Ds(4.0min)	1	≤400
	2	≤200
	3	≤200
	4	≤200

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>의 규정에 유의하여야 한다.
라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤3.2</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤3.2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤3.0</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤3.0</td></tr>
</table>

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value
(g/㎥)</th><th colspan="3">측정값 (g/㎥)</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>

5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td>의 규정에 유의하여야 한다.
라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤3.2</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤3.2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤3.0</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤3.0</td></tr>
</table>

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value
(g/㎥)</th><th colspan="3">측정값 (g/m</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>

5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>5.1.8 내화성능시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차체구조의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 바닥구조
(2) 철도차량 단부구조
(3) 철도차량 지붕구조
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준</td>
<td>5.1.8 내화성능시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차체구조의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 바닥구조
(2) 철도차량 단부구조
(3) 철도차량 지붕구조
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준</td>
<td>-</td>
<td>(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]

차체 구조 및 차량실내·외설비의
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산소지수</th><th>화염</th></tr>
<tr><td>시험방법</td><td>국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규</td><td>국제표준 시험기 565 (한국산</td></tr>
</table>
</td>
<td>국내기술기준
- 차체구조 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)</td>
<td colspan="2">-</td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험 등급 [1]</th><th>위 등급 [2</th></tr>
<tr><td rowspan="2">차체 구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5 또는 ISO 834-5</td><td>내화성능 유지시간(분)</td><td>≥15</td><td>≥1</td></tr>
<tr><td>단부, 지붕</td><td>KS F 2257-1 또는 ISO 834-1</td><td>차염성능 유지시간(분)</td><td>≥15</td><td>≥1</td></tr>
</table>

주1) 차체가 불연재일 경우에는 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.

주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5m^2 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.

4) 시험방법 및 절차

(1) 내화성능 시험

시험의 일반적인 사항은 아래 KS와 ISO 규격의 최신본을 따른다.

가. KS F 2257-1(건축 부재의 내화 시험 방법 - 일반 요구 사항)

나. KS F 2257-5(건축 부재의 내화 시험 방법 - 수평내력 구획 부재의 성능 조건)

다. ISO 834-1(Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 1: General requirements)

라. ISO 834-5(Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 5: Specific requirements for loadbearing horizontal separating elements)

마. 시험환경 및 시험체의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다. 이에 관한 세부사항은 KS F 2257-1 7.4항에 따른다.

바. 바닥구조의 경우 시험체에 가중되는 하중은 운행 대상차량의 정원 기준으로 산정하며 바닥구조 전체에 등분포 재하 시험으로 수행함을 원칙으로 한다. 재하부가 장치는 시험하는 동안 부가하중의 ±5% 이내의 시험하중을 유지할 수 있어야 한다.

사. 지붕 및 단부 구조에 대한 부하시험의 경우 하중을 부가하지 않는다.

아. 시험체의 크기는 철도차량에 적용된 폭으로 하며, 길이 방향으로는 3m 이상으로 함을 원칙으로 한다. 다만, 철도차량에 적용된 길이가 3m 보다 작은 경우에는 실제 적용된 길이를 기준으로 시험할 수 있다.

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2"></th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험 등급[1]</th><th>등</th></tr>
<tr><td rowspan="2">차체 구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5 또는 ISO 834-5</td><td>내화성능 유지시간(분)</td><td>≥15</td><td>≥</td></tr>
<tr><td>단부, 지붕</td><td>KS F 2257-1 또는 ISO 834-1</td><td>차염성능 유지시간(분)</td><td>≥15</td><td>≥</td></tr>
</table>

주1) 차체가 불연재일 경우에는 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.

주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5m^2 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.

4) 시험방법 및 절차

(1) 내화성능 시험

시험의 일반적인 사항은 아래 KS와 ISO 규격의 최신본을 따른다.

가. KS F 2257-1(건축 부재의 내화 시험 방법 - 일반 요구 사항)

나. KS F 2257-5(건축 부재의 내화 시험 방법 - 수평내력 구획 부재의 성능 조건)

다. ISO 834-1(Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 1: General requirements)

라. ISO 834-5(Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 5: Specific requirements for loadbearing horizontal separating elements)

마. 시험환경 및 시험체의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다. 이에 관한 세부사항은 KS F 2257-1 7.4항에 따른다.

바. 바닥구조의 경우 시험체에 가중되는 하중은 운행 대상차량의 정원 기준으로 산정하며 바닥구조 전체에 등분포 재하 시험으로 수행함을 원칙으로 한다. 재하부가 장치는 시험하는 동안 부가하중의 ±5% 이내의 시험하중을 유지할 수 있어야 한다.

사. 지붕 및 단부 구조에 대한 부하시험의 경우 하중을 부가하지 않는다.

아. 시험체의 크기는 철도차량에 적용된 폭으로 하며, 길이 방향으로는 3m 이상으로 함을 원칙으로 한다. 다만, 철도차량에 적용된 길이가 3m 보다 작은 경우에는 실제 적용된 길이를 기준으로 시험할 수 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td>격 KS M ISO 4589-2)</td><td>KS F</td></tr>
<tr><td colspan="2">시험항목</td><td>산소지수 LOI</td><td>평균연소 지속열 Qasb (MJ/m^2)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">차체 구조 (내화성능)</td><td>단부, 지붕</td><td colspan="2">시험 방 차</td></tr>
<tr><td>바닥</td><td colspan="2">시험 방 니 [차염(遮炎)</td></tr>
</table>

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

일본기술기준

- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험 기준

- 국내기술기준에 부합

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">내열성능
유지시간(분)</td><td>1</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td rowspan="4">차염성능
유지시간(분)</td><td>1</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하중지지력
유지시간(분)</td><td>1</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≥20</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td>
<td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">내열성능
유지시간(분)</td><td>1</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td rowspan="4">차염성능
유지시간(분)</td><td>1</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td rowspan="4">하중지지력
유지시간(분)</td><td>1</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≥15</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≥20</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.1.9 전자제어기기시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전자제어기기의 환경특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 공기조화장치제어기
(2) 증발기/냉각기 팬용 인버터제어기
(3) 화재감지장치
(4) 승강문제어기
(5) 장애인화장실자동문
(6) 출입문제어기
(7) 구원제동제어장치
(8) 제동블렌딩제어장치
(9) 제동전자제어장치
(10) 방송장치
(11) 열차무선장치
(12) 속도연산장치
(13) 속도지령장치
(14) 해치모듈 및 제어기
3) 참고규격
(1) KS C IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항
(2) KS C IEC 62236-2 :철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철도 시스템에서 외부로 나가는 방출</td>
<td>5.1.9 전자제어기기시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전자제어기기의 환경특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 공기조화장치제어기
(2) 증발기/냉각기 팬용 인버터제어기
(3) 화재감지장치
(4) 승강문제어기
(5) 장애인화장실자동문
(6) 출입문제어기
(7) 구원제동제어장치
(8) 제동블렌딩제어장치
(9) 제동전자제어장치
(10) 방송장치
(11) 열차무선장치
(12) 속도연산장치
(13) 속도지령장치
(14) 해치모듈 및 제어기
3) 참고규격
(1) KS C IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항
(2) KS C IEC 62236-2 :철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철도 시스템에서 외부로 나가는 방출</td>
<td>-</td>
<td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의
성능시험기준)
-</td>
<td>국내기술기준
- 전자제어기기 환경특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 전자제어기기 시험에 대한 언급이 없음</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

(3) KS C IEC 62236-3-1:철도용 전기자기적합성 - 제3-1부 : 철도차량 - 열차 및 공차

(4) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도차량 - 장치

4) 시험항목별 적용규격 및 판정기준

(1) 외관 구조 및 치수 검사

해당 전자제어기기의 외관 구조 및 치수 시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 외관 구조검사

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	제작사 도면에 따름	설계도 이상

나. 치수 검사

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	제작사 도면에 따름	설계 도

(2) 절연시험

해당 전자제어기기의 절연시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 절연 저항 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704 ~~KS C 0704~~	

나. 내전압 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704 ~~KS C 0704~~	이상

다. 접지 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704 ~~KS C 0704~~	이상

(3) 전원 변동

해당 전자제어기기의 전원 변동시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 직류전원 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571	이상

(3) KS C IEC 62236-3-1:철도용 전기자기적합성 - 제3-1부 : 철도차량 - 열차 및 공차

(4) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도차량 - 장치

4) 시험항목별 적용규격 및 판정기준

(1) 외관 구조 및 치수 검사

해당 전자제어기기의 외관 구조 및 치수 시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 외관 구조검사

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	제작사 도면에 따름	설계 이

나. 치수 검사

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	제작사 도면에 따름	설계

(2) 절연시험

해당 전자제어기기의 절연시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 절연 저항 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704 ~~KS C 0704~~	

나. 내전압 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704 ~~KS C 0704~~	이상

다. 접지 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704 ~~KS C 0704~~	이상

(3) 전원 변동

해당 전자제어기기의 전원 변동시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 직류전원 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571	이상

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(4) 성능
해당 전자제어기기의 성능시험은 다음과 같이 시행한다.
가. 입출력 단자 시험
<table><tr><th>시험품</th><th>적 용 규 격</th><th>평</th></tr><tr><td>전자제어기기</td><td>제작사와 협의에 따름</td><td>이상</td></tr></table>
나. 통신단자시험
<table><tr><th>시험품</th><th>적 용 규 격</th><th>평</th></tr><tr><td>전자제어기기</td><td>해당 장치와 연결하여 기능을 확인</td><td>이상
(해당
기능을 확
모의측정</td></tr></table>
(5) 전자파 적합성
해당 전자제어기기의 전자파 적합성 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.
(6) 온도시험
해당 전자제어기기의 온도시험은 저온시험, 고온시험, 온도사이클시험(온도변화시험), 고온고습시험(12 + 12시간 사이클) 및 저온방치시험을 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.
(7) 진동,충격시험
해당 전자제어기기의 진동,충격시험은 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.
5) 시험방법 및 절차
시험방법 및 절차는 적용규격에 따르며 규격이 정의되지 않은 경우에는 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 전자제어기기 형식명 및 제조자번호
(3) 측정항목별 결과
(4) 기타 특이사항</td><td>(4) 성능
해당 전자제어기기의 성능시험은 다음과 같이 시행한다.
가. 입출력 단자 시험
<table><tr><th>시험품</th><th>적 용 규 격</th><th>평</th></tr><tr><td>전자제어기기</td><td>제작사와 협의에 따름</td><td>이상</td></tr></table>
나. 통신단자시험
<table><tr><th>시험품</th><th>적 용 규 격</th><th>평</th></tr><tr><td>전자제어기기</td><td>해당 장치와 연결하여 기능을 확인</td><td>이상
(해
기능을
모의측</td></tr></table>
(5) 전자파 적합성
해당 전자제어기기의 전자파 적합성 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.
(6) 온도시험
해당 전자제어기기의 온도시험은 저온시험, 고온시험, 온도사이클시험(온도변화시험), 고온고습시험(12 + 12시간 사이클) 및 저온방치시험을 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.
(7) 진동,충격시험
해당 전자제어기기의 진동,충격시험은 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.
5) 시험방법 및 절차
시험방법 및 절차는 적용규격에 따르며 규격이 정의되지 않은 경우에는 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 전자제어기기 형식명 및 제조자번호
(3) 측정항목별 결과
(4) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.10 유리창 시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전면유리창, 측면유리창 및 내부유리창의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) 전면유리창 : 철도 차량의 전면부 또는 후면부에 설치되는 운전실 앞 유리창</td><td>5.1.10 유리창 시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전면유리창, 측면유리창 및 내부유리창의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) 전면유리창 : 철도 차량의 전면부 또는 후면부에 설치되는 운전실 앞 유리창</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 유리창의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 측면유리창 : 운전실을 포함하여 철도 차량 구조체 측면에 설치되는 유리창 (3) 내부유리창 : 철도차량간 통로창유리 및 기타 실내에 설치되는 유리창 **3) 참고규격** (1) KS L 2002:강화유리 (2) KS L 2003:복층유리 (3) KS L 2004:접합유리 (4) KS R ISO 3538:도로차량 - 안전 유리재료 - 광학적 상태량 시험방법 (5) EN 15152:Railway applications - Front windscreens for train cabs (6) UIC 566 OR Loadings of coach bodies and their components **4) 시험 방법** (1) 시험조건 가. 모든 유리창은 창틀을 포함하여 가능한 차량에 설치되는 것과 동일한 재료, 형상, 크기, 방법으로 제작된 상태에서 시험을 실시하며 동일한 형상 및 크기 등을 적용하기 어려운 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다. 나. 측면유리창 및 내부유리창의 종류별로 크기만 다를 경우 협의하여 대표 유리창을 선정하여 시험할 수 있다. 다. 모든 유리창은 종류에 따라 강화유리일 경우 KS L 2002, 복층유리일 경우 KS L 2003, 접합유리일 경우 KS L 2004에 의한 요건 또는 동등 이상의 국제표준 요건을 따르며 성능 확인이 필요한 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다. 라. 별도로 온도 조건을 지정한 경우를 제외하고 상온에서 실시한다. (2) 시험항목 각 유리창에 대한 시험의 종류는 표 1에 나타내었다.	(2) 측면유리창 : 운전실을 포함하여 철도 차량 구조체 측면에 설치되는 유리창 (3) 내부유리창 : 철도차량간 통로창유리 및 기타 실내에 설치되는 유리창 **3) 참고규격** (1) KS L 2002:강화유리 (2) KS L 2003:복층유리 (3) KS L 2004:접합유리 (4) KS R ISO 3538:도로차량 - 안전 유리재료 - 광학적 상태량 시험방법 (5) EN 15152:Railway applications - Front windscreens for train cabs (6) UIC 566 OR Loadings of coach bodies and their components **4) 시험 방법** (1) 시험조건 가. 모든 유리창은 창틀을 포함하여 가능한 차량에 설치되는 것과 동일한 재료, 형상, 크기, 방법으로 제작된 상태에서 시험을 실시하며 동일한 형상 및 크기 등을 적용하기 어려운 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다. 나. 측면유리창 및 내부유리창의 종류별로 크기만 다를 경우 협의하여 대표 유리창을 선정하여 시험할 수 있다. 다. 모든 유리창은 종류에 따라 강화유리일 경우 KS L 2002, 복층유리일 경우 KS L 2003, 접합유리일 경우 KS L 2004에 의한 요건 또는 동등 이상의 국제표준 요건을 따르며 성능 확인이 필요한 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다. 라. 별도로 온도 조건을 지정한 경우를 제외하고 상온에서 실시한다. (2) 시험항목 각 유리창에 대한 시험의 종류는 표 1에 나타내었다.			**일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 유리창 시험 시험에 대한 언급이 없음		

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

표 1 시험의 종류

시험의 종류		전면 유리창	측면 유리창
기계적 특성	충돌시험	○	
	박리시험	○	
	극한 온도 변화 시험	○	○
	수직 집중하중 시험		○
	압력과 수직 집중하중 복합시험		○
광학적 특성	2차 상 분리 시험	○	
	광학적 왜곡 시험	○	
	헤이즈 시험	○	
	투과도 시험	○	
	색도 시험	○	

(3) 시험장비

시험장비는 충돌시험장치, 챔버(압력/하중/온도) 시험장치, 광학특성 시험장치와 시험목적, 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다.

(4) 측정방법

가. 충돌시험(Impact test)

가) 전면유리창의 충돌시험은 EN 15152을 참고할 수 있으며 시험속도 등 세부 시험방법 및 기준 등은 제작사가 제안할 수 있다.

나) 충돌시험은 (0±0.5) ℃에서 2회, (20±5) ℃에서 2회로 총 4회 실시한다.

나. 박리시험(Spalling test)

가) 전면유리창의 박리시험은 EN 15152을 참고할 수 있으며 세부 시험방법 및 기준 등은 제작사가 제안할 수 있다.

나) 박리시험은 충동실험과 병행하여 실시한다.

다. 극한 온도 변화 시험(Extreme fluctuations of temperature test)

전면유리창 및 측면유리창에 대해 UIC 566 OR에 따른 극한 온도 변화 시험을 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다.

라. 수직집중하중시험(Concentrated perpendicular load test)

유리창의 수직집중하중시험 방법은 아래와 같다.

가) 유리창을 지지대에 고정하고 0.1 m × 0.1 m 면적에 측면유리창의 경우 0.8 kN 수직집중하중을 가한다. 단, 경전철(고무차륜경전철) 차량 측면유리창이 복층유리인 경우 제작사가 제안한 하중으로 시험할 수 있다.

나) 내부유리창의 경우 2.5 kN의 수직집중하중을 가한다. 단, 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조

표 1 시험의 종류

시험의 종류		전면 유리창	측면 유리창
기계적 특성	충돌시험	○	
	박리시험	○	
	극한 온도 변화 시험	○	○
	수직 집중하중 시험		○
	압력과 수직 집중하중 복합시험		○
광학적 특성	2차 상 분리 시험	○	
	광학적 왜곡 시험	○	
	헤이즈 시험	○	
	투과도 시험	○	
	색도 시험	○	

(3) 시험장비

시험장비는 충돌시험장치, 챔버(압력/하중/온도) 시험장치, 광학특성 시험장치와 시험목적, 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다.

(4) 측정방법

가. 충돌시험(Impact test)

가) 전면유리창의 충돌시험은 EN 15152을 참고할 수 있으며 시험속도 등 세부 시험방법 및 기준 등은 제작사가 제안할 수 있다.

나) 충돌시험은 (0±0.5) ℃에서 2회, (20±5) ℃에서 2회로 총 4회 실시한다.

나. 박리시험(Spalling test)

가) 전면유리창의 박리시험은 EN 15152을 참고할 수 있으며 세부 시험방법 및 기준 등은 제작사가 제안할 수 있다.

나) 박리시험은 충동실험과 병행하여 실시한다.

다. 극한 온도 변화 시험(Extreme fluctuations of temperature test)

전면유리창 및 측면유리창에 대해 UIC 566 OR에 따른 극한 온도 변화 시험을 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다.

라. 수직집중하중시험(Concentrated perpendicular load test)

유리창의 수직집중하중시험 방법은 아래와 같다.

가) 유리창을 지지대에 고정하고 0.1 m × 0.1 m 면적에 측면유리창의 경우 0.8 kN 수직집중하중을 가한다. 단, 경전철(모노레일경전철) 차량 측면유리창이 복층유리인 경우 제작사가 제안한 하중으로 시험할 수 있다.

나) 내부유리창의 경우 2.5 kN의 수직집중하중을 가한다. 단, 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
건을 만족할 경우 또는 5)압력과 수직 집중하중 복합시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 다) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 그리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 라) 유리창의 내측 및 외측에 대하여 각각 시험을 수행한다. 마) 집중하중을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 마. 압력과 수직 집중하중 복합시험(Pressure-concentrated load combine test) 유리창의 압력과 수직 집중하중 복합시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력을 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 2.5 kPa 압력과 0.1 m × 0.1 m 면적에 0.8 kN의 수직집중하중을 동시에 가한다. 단, 경전철(고무차륜경전철) 차량 측면유리창이 복층유리인 경우 제작사가 제안한 하중으로 시험할 수 있다. 다) 또한 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 4)수직집중하중시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 라) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 그리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 마) 유리창의 양면에 대하여 각각 시험을 수행한다. 바) 압력을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 바. 2차 상 분리시험(2nd inage separation test) 유리창의 2차 상 분리시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 사. 광학적 왜곡시험(Optical distortion test) 유리창의 광학적 왜곡시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 아. 헤이즈시험(Haze test) 유리창의 헤이즈시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 자. 투과도시험(Transmittance test) 유리창의 투과도시험은 EN 15152에	건을 만족할 경우 또는 5)압력과 수직 집중하중 복합시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 다) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 그리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 라) 유리창의 내측 및 외측에 대하여 각각 시험을 수행한다. 마) 집중하중을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 마. 압력과 수직 집중하중 복합시험(Pressure-concentrated load combine test) 유리창의 압력과 수직 집중하중 복합시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력을 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 2.5 kPa 압력과 0.1 m × 0.1 m 면적에 0.8 kN의 수직집중하중을 동시에 가한다. 단, 경전철(모노레일경전철) 차량 측면유리창이 복층유리인 경우 제작사가 제안한 하중으로 시험할 수 있다. 다) 또한 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 4)수직집중하중시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 라) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 그리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 마) 유리창의 양면에 대하여 각각 시험을 수행한다. 바) 압력을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 바. 2차 상 분리시험(2nd inage separation test) 유리창의 2차 상 분리시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 사. 광학적 왜곡시험(Optical distortion test) 유리창의 광학적 왜곡시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 아. 헤이즈시험(Haze test) 유리창의 헤이즈시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 자. 투과도시험(Transmittance test) 유리창의 투과도시험은 EN 15152에					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 차. 색도시험(Chromaticity test) 유리창의 색도시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. (5) 결과의 분석 결과는 각 측정항목 별 적용 표준 및 제작사 설계기준에 제시된 방법에 따라 분석한다. 6) 평가 기준 (1) 충돌시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (2) 박리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (3) 극한온도변화시험에 대한 평가기준은 UIC 566 OR에 따라 제시된다. (4) 수직집중하중시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (5) 압력과 수직집중하중 복합시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (6) 2차 상 분리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (7) 광학적 왜곡시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (8) 헤이즈시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (9) 투과도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (10) 색도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 프로젝트명 (3) 시험기의 종류.형식.측정 장치 등 (4) 측정 항목별 시험 조건 및 산출 내역 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 차. 색도시험(Chromaticity test) 유리창의 색도시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. (5) 결과의 분석 결과는 각 측정항목 별 적용 표준 및 제작사 설계기준에 제시된 방법에 따라 분석한다. 6) 평가 기준 (1) 충돌시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (2) 박리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (3) 극한온도변화시험에 대한 평가기준은 UIC 566 OR에 따라 제시된다. (4) 수직집중하중시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (5) 압력과 수직집중하중 복합시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (6) 2차 상 분리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (7) 광학적 왜곡시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (8) 헤이즈시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (9) 투과도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (10) 색도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 프로젝트명 (3) 시험기의 종류.형식.측정 장치 등 (4) 측정 항목별 시험 조건 및 산출 내역 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.1.11 의자강도시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 객실의자의 정하중 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 UIC 566: Loadings of Coach Bodies And Their Components **3) 시험 방법** **(1) 시험체 조건** **가. 최종 도면에 의하여 이상이 없는지 육안으로 확인한다.** **나. 사용상 유해한 흠, 녹, 변형, 부풀음, 균열, 오손 등이 없는지 육안으로 확인하여 이상이 없는 완제품을 대상으로 한다.** (2) 측정항목 및 측정위치 가. 객실의자의 측정지점과 정하중 기준	**5.1.11 의자강도시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 객실의자의 정하중 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 UIC 566: Loadings of Coach Bodies And Their Components **3) 시험 방법** (1) 시험체 조건 가. 최종 도면에 의하여 이상이 없는지 육안으로 확인한다. 나. 사용상 유해한 흠, 녹, 변형, 부풀음, 균열, 오손 등이 없는지 육안으로 확인하여 이상이 없는 완제품을 대상으로 한다. (2) 측정항목 및 측정위치 가. 객실의자의 측정지점과 정하중 기준	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 객실의자의 정하중 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

은 각각 그림 1, 표1과 같다.

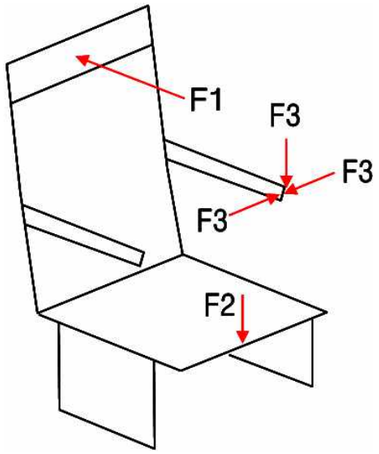


그림 1. 객실의자의 정하중 작용 기준

표 1 객실의자의 정하중 부하 인가 기준

구분	측정 위치	하중 값 [N]	가압판 크기[mm]
F1	등받이 상부 전/후방	1500	380×380 ~~mm~~
F2	의자 전방 하방향	1000	380×220 ~~mm~~
F3	팔걸이 끝단	750	Φ250 ~~mm~~

(3) 측정 횟수
각 방향 하중별 각 3회 이상 측정한다.
(4) 측정 장비
의자의 기능 부위별 정하중 강도를 측정하기 위한 장비는 정하중시험기, 줄자, Lay-out machine 등으로 한다.
(5) 측정방법
가. 초기 하중 0 %에서 서서히 하중값 100%를 구조물의 시험지점에 가한다.
나. 초기 하중 제거 후 측정기의 영점을 설정한다.
다. 하중을 가한 후 유지한 상태에서 변위량을 측정한다.
라. 하중을 제거한 후 변위량을 측정한다.
마. 시험 중 시험 후 크랙 또는 파손 여부를 확인한다.
4) 결과의 분석
(1) 시험 중 또는 시험 후 균열이나 파손을 육안으로 확인한다.

은 각각 그림 1, 표1과 같다.

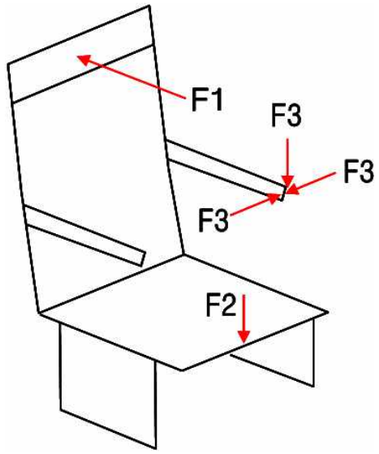


그림 1. 객실의자의 정하중 작용 기준

표 1 객실의자의 정하중 부하 인가 기준

구분	측정 위치	하중 값 [N]	가압판 크기[mm]
F1	등받이 상부 전/후방	1500	380×380 ~~mm~~
F2	의자 전방 하방향	1000	380×220 ~~mm~~
F3	팔걸이 끝단	750	Φ250 ~~mm~~

(3) 측정 횟수
각 방향 하중별 각 3회 이상 측정한다.
(4) 측정 장비
의자의 기능 부위별 정하중 강도를 측정하기 위한 장비는 정하중시험기, 줄자, Lay-out machine 등으로 한다.
(5) 측정방법
가. 초기 하중 0 %에서 서서히 하중값 100%를 구조물의 시험지점에 가한다.
나. 초기 하중 제거 후 측정기의 영점을 설정한다.
다. 하중을 가한 후 유지한 상태에서 변위량을 측정한다.
라. 하중을 제거한 후 변위량을 측정한다.
마. 시험 중 시험 후 크랙 또는 파손 여부를 확인한다.
4) 결과의 분석
(1) 시험 중 또는 시험 후 균열이나 파손을 육안으로 확인한다.

안전 및 성능시험 기준
- 의자강도시험에 대한 언급이 없음

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>(2) 하중을 가하기 전의 기준점을 설정한다. 하중을 가했을 때 변형량을 측정한다. 하중을 제거한 후 기준점의 변화를 측정한다.
5) 평가 기준
(1) 시험 후 균열이나 파손이 없어야 한다.
(2) 영구 변형량이 없어야 한다. 단, 하중을 제거한 후의 변형량이 하중을 가했을 때의 변형량의 10% 이내이어야 한다.
(3) 시험 후 정상 기능을 유지해야 한다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨)
(2) 객실의자의 치수를 포함한 외형상태
(3) 초기기준점
(4) 하중을 가한 상태에서의 변형량
(5) 하중을 제거한 후의 변형량
(6) 측정항목별 결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td>(2) 하중을 가하기 전의 기준점을 설정한다. 하중을 가했을 때 변형량을 측정한다. 하중을 제거한 후 기준점의 변화를 측정한다.
5) 평가 기준
(1) 시험 후 균열이나 파손이 없어야 한다.
(2) 영구 변형량이 없어야 한다. 단, 하중을 제거한 후의 변형량이 하중을 가했을 때의 변형량의 10% 이내이어야 한다.
(3) 시험 후 정상 기능을 유지해야 한다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨)
(2) 객실의자의 치수를 포함한 외형상태
(3) 초기기준점
(4) 하중을 가한 상태에서의 변형량
(5) 하중을 제거한 후의 변형량
(6) 측정항목별 결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.2 구성품시험

5.2.1 구조체 하중시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 구조체에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
(1) EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies
(2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons)
(3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons
(4) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General
(5) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer
(6) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements
(7) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements
(8) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and</td>
<td>5.2 구성품시험

5.2.1 구조체 하중시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 구조체에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
(1) EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies
(2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons)
(3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons
(4) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General
(5) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer
(6) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements
(7) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements
(8) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and</td>
<td>-</td>
<td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 1]
구조체 하중시험
1. 적용범위
이 규정은 도시철도차량 구조체의 강도 및 고유진동수를 확인하기 위한 정하중 시험(이하 시험이라 한다)으로 형식시험으로 실시한다.
2. 시험의 종류
가. 수직하중시험
나. 수평압축하중시험
다. 비틀림 하중시험
라. 3점 지지시험
마. 굽힘 고유진동수 측정시험
바. 비틀림 고유진동수 측정시험
3. 시험방법
가. 측정항목
표 1-1. 측정항목
<table>
<tr><th>시 험 종 류</th><th>응력</th></tr>
<tr><td>수직하중시험</td><td>○</td></tr>
<tr><td>수평압축하중시험</td><td>○</td></tr>
<tr><td>비틀림하중시험</td><td>○</td></tr>
<tr><td>3점지지시험</td><td>○</td></tr>
<tr><td>굽힘고유진동수 측정시험</td><td></td></tr>
<tr><td>비틀림고유진동수 측정시험</td><td></td></tr>
</table>
나. 계측기
각 측정항목에 대한 계측기의 예를 표 1-2에 표시한다.
표 1-2. 계 측 기</td>
<td>국내기술기준
- 구조체에 대한 설계적 합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 상능시험 기준
- 구조체 하중 시험을 규정(구성품시험)
- 국내기술기준에 부합</td>
<td></td>
<td>-</td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

components. Inspection, testing and documentation

(9) UIC 566:Loadings of coach bodies and their components

(10) KS R 9223 통근형 전차 - 차체설계 통칙

(11) KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험방법

3) 시험 방법

(1) 시험체 조건

시험체는 차량의 의장을 제외한 골격을 갖춘 구조체를 대상으로 한다.

(2) 시험종류 및 측정항목

가. 구조체하중시험의 세부시험으로는 수직하중시험, 압축하중시험, 인장하중시험, 조합하중시험, 운행하중시험, 3점지지하중시험시험, 리프팅/잭킹, 고유진동수시험(x,y,z)시험으로 구성된다.

나. 제 1)항에도 불구하고, 철도차량의 설계특성에 따라 별표 7 및 EN 12663-1의 제9장(Validation programme)을 참고하여 세부시험 항목은 신청자(제작자)와 협의하여 조정할 수 있다.

다. 제 1)항에 따라 시험을 수행할 경우 시험별 측정항목을 표 1과 같다. 제 2)항에 따라 세부시험이 조정되는 경우에는 측정항목을 조정해야 한다.

표 1. 시험종류별 측정항목

시험종류	측정항		
	응력	변위량	진
수직하중시험	○	○	
압축하중시험	○	○	
인장하중시험	○	○	
조합하중시험	○	○	
운행하중시험	○	○	
리프팅/잭킹	○	○	
3점지지시험	○	○	
고유진동수 측정시험(x,y.z)			

※ 수직방향 고유진동수(굽힘, 비틀림)는 시험으로 입증하고, 횡방향 및 진행방향 고유진동수는 해석으로 입증할 수 있다.

(3) 측정 장비

측정장비는 응력과 변위량, 진동수를 측정하기에 적합한 장비로 대표적인 계측기는 스트레인게이지, 다이얼게이지, 가속도계, 로드셀 등이 있으며 각 계측기는 측정특성을 충분히 반영할 수 있어야 한다.

(4) 측정점의 선정방법

가. 응력의 측정점

components. Inspection, testing and documentation

(9) UIC 566:Loadings of coach bodies and their components

(10) KS R 9223 통근형 전차 - 차체설계 통칙

(11) KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험방법

3) 시험 방법

(1) 시험체 조건

시험체는 차량의 의장을 제외한 골격을 갖춘 구조체를 대상으로 한다.

(2) 시험종류 및 측정항목

가. 구조체하중시험의 세부시험으로는 수직하중시험, 압축하중시험, 인장하중시험, 조합하중시험, 운행하중시험, 3점지지하중시험시험, 리프팅/잭킹, 고유진동수시험(x,y,z)시험으로 구성된다.

나. 제 1)항에도 불구하고, 철도차량의 설계특성에 따라 별표 7 및 EN 12663-1의 제9장(Validation programme)을 참고하여 세부시험 항목은 신청자(제작자)와 협의하여 조정할 수 있다.

다. 제 1)항에 따라 시험을 수행할 경우 시험별 측정항목을 표 1과 같다. 제 2)항에 따라 세부시험이 조정되는 경우에는 측정항목을 조정해야 한다.

표 1. 시험종류별 측정항목

시험종류	측정항		
	응력	변위량	진
수직하중시험	○	○	
압축하중시험	○	○	
인장하중시험	○	○	
조합하중시험	○	○	
운행하중시험	○	○	
리프팅/잭킹	○	○	
3점지지시험	○	○	
고유진동수 측정시험(x,y.z)			

※ 수직방향 고유진동수(굽힘, 비틀림)는 시험으로 입증하고, 횡방향 및 진행방향 고유진동수는 해석으로 입증할 수 있다.

(3) 측정 장비

측정장비는 응력과 변위량, 진동수를 측정하기에 적합한 장비로 대표적인 계측기는 스트레인게이지, 다이얼게이지, 가속도계, 로드셀 등이 있으며 각 계측기는 측정특성을 충분히 반영할 수 있어야 한다.

(4) 측정점의 선정방법

가. 응력의 측정점

측정항목	계 측 기
응 력	스트레인게이지
변위량	다이얼 게이지
진동수	가속도계
시험하중	로드셀

(비고) 스트레인게이지의 사용방법은 [별표 2]대차시험의 스트레인게이지 사용방법의 규정에 의한다.

다. 측정 점의 선정방법

(1) 응력의 측정 점

(가) 강도계산의 결과 높은 응력 발생이 예측되는 부분

(나) 형상 및 단면의 급 변화 부분, 용접비드의 끝단부 등 응력집중이 예측되는 부분

(다) 구조체 제작 시 용접, 가공 등 주의를 요하는 부분

(2) 변위량의 측정점

(가) 차량의 길이방향으로 수직방향의 변위 량

1) 구조체의 지지 점

2) 출입구의 개구부 양단

3) 변형상태가 관측 가능한 위치로 대략 등 간격이 되는 점

(나) 차량단면내의 변위량

형상 및 단면의 급변화부분등, 구조체의 성능에 영향을 미치는 점으로 한다.

(3) 진동수의 측정 점

진동수의 측정 점은 고유모드가 가장 명확하게 나타나는 점으로 한다.

라. 시험하중

(1) 수직하중시험

: (운전정비 상태 일때의 하중+최대승객하중-대차하중)×상하진동가속도(1.2 g)-(구조체 하중+시험기하중)

(2) 수평압축하중시험

(가) 압축하중 : 345 kN ~ 490 kN

다만, 대형 및 중형 전동차인 경우 : 490 kN

(나) 수직하중 : (운전정비 상태 일때의 하중)-(대차하중)-(구조체 하중+시험기 하중)

(3) 비틀림 하중시험 : 39.2 kN-m

(4) 3점 지지시험

: (운전정비 상태 일때의 하중)-(대차하중)-(구조체하중+시험기하중)

(5) 굽힘 고유진동수 측정시험 : 진동이 가능한 부하하중

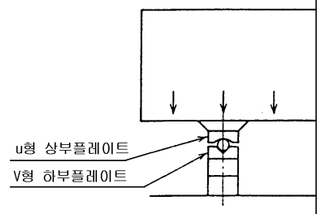
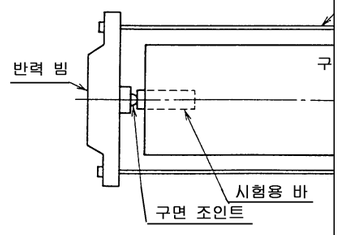
(가) 비틀림 고유진동수 측정시험 : 진동이 가능한 부하하중

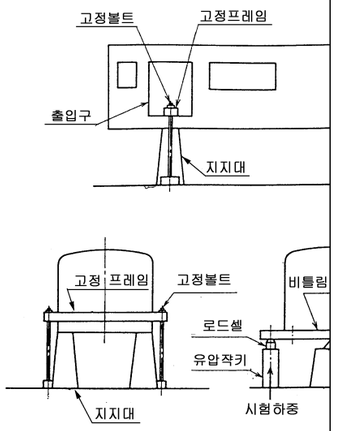
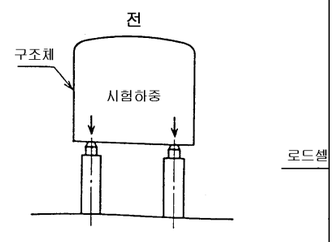
마. 구조체의 지지방법 및 시험하중의 부하방법

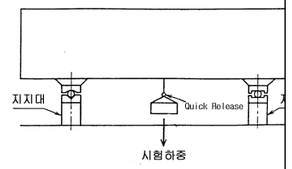
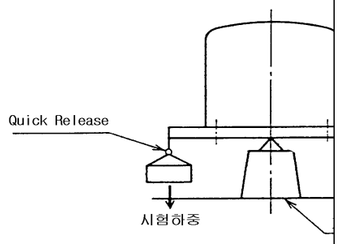
(1) 수직하중시험

(가) 구조체의 지지방법

구조체의 지지방법은 대차에 의한 지

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가) 강도계산의 결과 높은응력 발생이 예측되는 부분 나) 형상 및 단면의 급변화부분, 용접 비드의 끝단부 등 응력집중이 예측되는 부분 다) 구조체 제작시 용접, 가공 등 주의를 요하는 부분 나. 변위량의 측정점 가) 차량의 길이방향으로 수직방향의 변위량 (가) 구조체의 지지점 (나) 출입구의 개구부 양단 (다) 변형상태가 관측 가능한 위치로 대략 등간격이 되는 점 나) 차량단면내의 변위량 형상 및 단면의 급변화부분등, 구조체의 성능에 영향을 미치는 점으로 한다. 다. 진동수의 측정점 진동수의 측정점은 고유모드가 가장 명확하게 나타나는 점으로 한다. (5) 시험하중 가. 수직하중시험 (정비중량(W1)+최대승객하중-대차하중)×동하중계수-(시험기하중) 가) 최대승객하중 : 신청자는 발주자와 협의하여 다음의 각호 중 하나를 선택할 수 있다. (가) 입석정원의 3배와 좌석정원의 합 (나) EN 12663-1에 따른 방법 나) 1인당 승객하중 (가) 최대승객정원을 가)-(가)를 선택한 경우 : 3.3.1.2(하중조건)의 제2)항에 따른다. (나) 최대승객정원을 가)-(나)를 선택한 경우 : EN 12663-1(EN 15663)에서 정한 1인당 승객하중에 따른다. 다) 동하중계수는 EN 12663-1을 참고할 수 있다. 나. 표 1의 수직하중시험을 제외한 나머지 세부시험의 하중조건은 별표 7, EN12663-1에 따른다. (6) 측정방법 가. 구조체의 지지방법 구조체의 지지방법은 대차에 의한 지지방식과 동일하게 지지하며, 차량의 구조에 따라 KS R 9228을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 시험하중의 부하방법 가) 시험하중은 물탱크, 주물블록, 유압 등을 사용하여 수직하중을 부하한다. 나) 부하는 바닥면적 등분포부하이다. 4) 평가 기준 (1) 각각의 시험은 총 2회를 실시하며 각 시	가) 강도계산의 결과 높은응력 발생이 예측되는 부분 나) 형상 및 단면의 급변화부분, 용접 비드의 끝단부 등 응력집중이 예측되는 부분 다) 구조체 제작시 용접, 가공 등 주의를 요하는 부분 나. 변위량의 측정점 가) 차량의 길이방향으로 수직방향의 변위량 (가) 구조체의 지지점 (나) 출입구의 개구부 양단 (다) 변형상태가 관측 가능한 위치로 대략 등간격이 되는 점 나) 차량단면내의 변위량 형상 및 단면의 급변화부분등, 구조체의 성능에 영향을 미치는 점으로 한다. 다. 진동수의 측정점 진동수의 측정점은 고유모드가 가장 명확하게 나타나는 점으로 한다. (5) 시험하중 가. 수직하중시험 (정비중량(W1)+최대승객하중-대차하중)×동하중계수-(시험기하중) 가) 최대승객하중 : 신청자는 발주자와 협의하여 다음의 각호 중 하나를 선택할 수 있다. (가) 입석정원의 3배와 좌석정원의 합 (나) EN 12663-1에 따른 방법 나) 1인당 승객하중 (가) 최대승객정원을 가)-(가)를 선택한 경우 : 3.3.1.2(하중조건)의 제2)항에 따른다. (나) 최대승객정원을 가)-(나)를 선택한 경우 : EN 12663-1(EN 15663)에서 정한 1인당 승객하중에 따른다. 다) 동하중계수는 EN 12663-1을 참고할 수 있다. 나. 표 1의 수직하중시험을 제외한 나머지 세부시험의 하중조건은 별표 7, EN12663-1에 따른다. (6) 측정방법 가. 구조체의 지지방법 구조체의 지지방법은 대차에 의한 지지방식과 동일하게 지지하며, 차량의 구조에 따라 KS R 9228을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 시험하중의 부하방법 가) 시험하중은 물탱크, 주물블록, 유압 등을 사용하여 수직하중을 부하한다. 나) 부하는 바닥면적 등분포부하이다. 4) 평가 기준 (1) 각각의 시험은 총 2회를 실시하며 각 시		지방식과 동일하게 지지한다. 구조체 지지방법의 예를 그림 1-1에 표시한다. (나) 시험하중의 부하방법 1) 시험하중은 물탱크, 주물블록, 유압 등을 사용하여 마항의 수직하중을 부하한다. 2) 부하는 바닥면적 등분포부하이다.  그림 1-1. 구조체 지지방법 (2) 수평압축하중시험 (가) 구조체의 지지방법 구조체의 지지방법은 마-(1)의 (가)와 같다. (나) 시험하중의 부하방법 1) 시험하중은 유압 쟉키에 의한 압축하중으로 한다. 2) 구조체의 연결기설치 부위는 임의의 시험용 압봉을 조립하여 구조체의 한쪽에서 유압 쟉키로 부하한다. 3) 수직방향으로는 마-(1)의 (나)에 규정한 방법으로 마항의 수직하중을 부하한다. 시험하중의 부하방법 예를 그림 1-2에 표시한다.  그림 1-2. 시험하중 부하방법 (3) 비틀림 하중시험 (가) 구조체의 지지방법 구조체의 지지는 그림1-3의 예와 같이 구조체 한쪽의 차체 볼스타(Body bolster) 중심선상의 2개소를 지지대로 지지한 후 고정프레임으로 고정하고, 반대편 구조체의 차체 볼스타(Body bolster) 중심위치에 비틀림 프레임을 넣고 나이프에지(Knife edge)로 지지			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
험의 결과는 아래의 기준에 만족해야 한다. (2) 각각의 시험항목(하중조건)에서 측정된 응력값이 별표7의 평가기준을 만족하여야 한다. (3) 3점지지시험은 3점지지상태에서 영구변형이 생기지 않아야 한다. (4) 굽힘 고유진동수 측정시험에서 측정된 고유진동수는 대차와의 공진을 피하기 위하여 10Hz 이상이어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨) (2) 시험하중 확인을 위한 주요 제원 및 시험하중 환산표 (3) 하중인가지점 표시도 (4) 구성품의 재질 및 강도 (항복, 인장, 압축강도) (5) 측정게이지 부착 지점표시도 (6) 측정지점 선정을 위한 수치해석 결과도 (7) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (8) 측정항목별 결과 (9) 기타 특이사항	험의 결과는 아래의 기준에 만족해야 한다. (2) 각각의 시험항목(하중조건)에서 측정된 응력값이 별표7의 평가기준을 만족하여야 한다. (3) 3점지지시험은 3점지지상태에서 영구변형이 생기지 않아야 한다. (4) 굽힘 고유진동수 측정시험에서 측정된 고유진동수는 대차와의 공진을 피하기 위하여 10Hz 이상이어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨) (2) 시험하중 확인을 위한 주요 제원 및 시험하중 환산표 (3) 하중인가지점 표시도 (4) 구성품의 재질 및 강도 (항복, 인장, 압축강도) (5) 측정게이지 부착 지점표시도 (6) 측정지점 선정을 위한 수치해석 결과도 (7) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (8) 측정항목별 결과 (9) 기타 특이사항		대를 지지한 후 지지점 부근에 하중을 부하한다.  그림 1-3. 구조체 지지방법 및 (나) 시험하중의 부하방법 시험하중의 부하방법은 그림 1-3에 나타낸 바와 같이 우력에 의한 비틀림 모멘트가 구조체에 가해지는 부하이다. (4) 3점 지지시험 (가) 구조체의 지지방법 구조체의 지지 방법는 그림1-4의 예와 같이 차체 볼스터(Body bolster) 부근의 쟉키 받침 부 4개소를 정점으로 로드셀로 수평으로 지지하고 그 4개 지점 중 한 개의 로드 셀 아래에 쟉키를 설치한다.  그림 1-4. 구조체 지지방법 (나) 시험하중의 부하방법 1) 시험하중은 마-(1)의 (나) 1)과 같다. 2) 구조체의 4지점 중에 유압 쟉키를 설치한 1개 지지 점을 하강시켜 3점지지로 한다. (5) 굽힘 고유진동수 측정시험 (가) 구조체의 지지방법			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			구조체의 지지방법은 마-(1)(가)와 같은 지지대를 사용한다. (나) 시험하중의 부하방법 시험하중의 부하는 그림 1-5의 예와 같이 구조체 중앙부의 아래에 부하를 가하고 순간적으로 부하를 제거하여 구조체에 자유진동을 발생시키는 방법 또는 강제 가진기를 사용하는 방법 중 하나로 한다.  그림 1-5. 시험하중 부하방법 (6) 비틀림 고유진동수 측정시험 (가) 구조체의 지지방법 구조체의 지지방법은 비틀림 하중시험과 동일하게 한다. (나) 시험하중의 부하방법 시험하중의 부하방법은 그림 1-6의 예와 같이 비틀림 프레임의 한쪽에 부하를 가하고 순간적으로 부하를 제거하여 구조체에 자유진동을 일으키는 방법 또는 강제 가진기를 사용하는 방법 중 하나로 한다.  그림 1-6. 시험하중 부 4. 평가기준 가. 수직하중시험 수직하중시험은 마항의 수직하중을 부하하여 측정한 응력 값이 재료의 항복응력 미만이어야 한다. 나. 수평압축하중시험 수평압축하중시험은 바항의 수평압축하중을 부하하여 측정한 응력 값이 재료의 항복응력 미만이어야 한다. 다. 비틀림 하중시험 비틀림 하중시험은 마항의 시험하중에서 측정한 응력 값이 재료의 항복응력 미만이어야 한다. 라. 3점 지지시험 3점 지지시험은 영구변형이 생기지 않			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			아야 한다. 마. 굽힘 고유진동수 측정시험 측정된 고유진동수는 대차와의 공진을 피하기 위하여 10 Hz 이상이어야 한다.			
5.2.2 대차시험 **5.2.2.1 완성대차검사** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우의 조립품체결검사 및 대차높이~~축상고~~ 확인시험에 적용된다. 2) 시험방법 (1) 사전 확인 사항 가. 주요 부품 및 대차프레임 품질 확인 대차 조립에 사용되는 주요부품 및 대차프레임에 대해서는 품질입증 확인을 위해 철도안 전법에 의거 실시/확인한 성적서를 확인하고 발행번호를 기록한다. 나. 대차 조립상태 검사 및 기능 확인 가) 대차에 장착되는 모든 부품들이 장착되어 있는지를 확인한다. 나) 대차 기능이 정상적으로 작동하는지를 확인한다. 다만, 대차상태에서 확인할 수 있는 항목으로 한정한다. (2) 조립품 체결검사 가. 부품체결 볼트 및 너트는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 와셔, 분할핀 등을 사용하여야 하고, 볼트, 너트에는 이완표시가 되어 있어야 한다. ~~나. 구동장치의 취부 볼트가 진동 및 충격에 의하여 파손될 경우에도 주행장치에서 분리되 지 않도록 기어행거용 안전 링크가 취부되어 있어야 한다.~~ 다. 고무 부품의 경우 찢어짐이 없어야 한다. 라. 댐퍼의 경우 누유가 없어야 한다. (3) 대차높이 확인검사 대차높이 검사는 아래와 같은 절차로 실시하며, 차량 공차상태 높이를 기준으로한 후 대차높이를 측정하여 규정치를 만족하면 양호로 한다. 가. 검사를 원하는 대차를 시험이 가능한 측정장치에 위치시킨다. 나. 측정 기준 위치와 일정 거리를 이격시킨 후 대차프레임에 설치된 시트를 기준으로 4개소 평행에게 규정된 높이로 맞춘다. 다. 대차의 지정된 높이(h)를 2개소에 대하여 측정한다. 3) 평가기준 조립품 체결 및 대차높이 확인 검사 결과 규정조건을 만족시켜야 한다.	**5.2.2 대차시험** **5.2.2.1 완성대차검사** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우의 조립품체결검사 및 대차높이~~축상고~~ 확인시험에 적용된다. 2) 시험방법 (1) 사전 확인 사항 가. 주요 부품 및 대차프레임 품질 확인 대차 조립에 사용되는 주요부품 및 대차프레임에 대해서는 품질입증 확인을 위해 철도안 전법에 의거 실시/확인한 성적서를 확인하고 발행번호를 기록한다. 나. 대차 조립상태 검사 및 기능 확인 가) 대차에 장착되는 모든 부품들이 장착되어 있는지를 확인한다. 나) 대차 기능이 정상적으로 작동하는지를 확인한다. 다만, 대차상태에서 확인할 수 있는 항목으로 한정한다. (2) 조립품 체결검사 가. 부품체결 볼트 및 너트는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 와셔, 분할핀 등을 사용하여야 하고, 볼트, 너트에는 이완표시가 되어 있어야 한다. ~~나. 구동장치의 취부 볼트가 진동 및 충격에 의하여 파손될 경우에도 주행장치에서 분리되 지 않도록 기어행거용 안전 링크가 취부되어 있어야 한다.~~ 다. 고무 부품의 경우 찢어짐이 없어야 한다. 라. 댐퍼의 경우 누유가 없어야 한다. (3) 축상고 확인검사 대차높이 검사는 아래와 같은 절차로 실시하며, 차량 공차 및 만차 상태 높이를 기준으로한 후 각각의 대차높이를 측정하여 규정치를 만족하면 양호로 한다. 가. 검사를 원하는 대차를 시험이 가능한 측정장치에 위치시킨다. 나. 공기스프링의 내압이 공차상태압력, 만차상태 압력이 될 때까지 압축공기를 주입한다. 다. 각 조건에서 측정기준점부터 대차의 지정된 높이(h)에 대하여 측정한다. 3) 평가기준 조립품 체결 및 대차높이 확인 검사 결과 규정조건을 만족시켜야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 2]** **대차(臺車)시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량에 사용되는 대차의 시험방법에 대하여 규정한다. 2. 시험의 종류 및 목적 가. 대차 구조 및 치수검사 대차가 설계된 도면에 의거하여 제작되었는지 여부를 검사하는 것이다. (가) 대차 구조검사 (나) 대차 치수검사 나. 조립품 체결검사 대차 틀에 장착되는 각각의 구성품 들에 대한 체결강도에 대해 구성품 들이 안전하게 장착되어 있는지 여부를 판단키 위한 검사이다. 실시하는 검사의 종류는 다음과 같다. (가) 장착 조립품의 장착위치 검사 (나) 장착방법 검사 (다) 체결력(토오크 값) 검사(용접부 제외)	**국내기술기준** - 대차의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험 기준** - 대차 시험방법에 대해 규정(구성품시험) - 국내기술기준에 부합		-
5.2.2.2 대차하중시험	**5.2.2.2 대차하중시험**	-	**(도시철도차량 안전기준)**	**국내기술기준**		-

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 대차프레임의 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) 정하중 (Static force) : 시간에 따라 일정한 하중
(2) 준정적하중(Quasi-static force) : 동적인 외력에 의하지 않고 시간에 따라 변화하는 하중
(3) 동적하중 (Dynamic force) : 동적인 외력에 의하여 시간에 따라 변화하는 하중
(4) 극한하중조건(Exceptional load case) : 정적인 강도특성을 평가하기 위한 최대하중 조건에 해당하는 극한하중조건
(5) 피로하중조건(Fatigue load case) : 피로강도특성을 평가하기 위한 반복적인 하중조건
~~(6) 하중 종류~~
<table>
<tr><th>~~하중(N)~~</th><th>~~위치~~</th><th>~~정적 하중~~</th></tr>
<tr><td rowspan="10">~~수직하중~~</td><td>~~대차에 작용하는 하중~~</td><td>~~F_z~~</td></tr>
<tr><td>~~사이드프레임 1 혹은 사이드베아리 1 작용하중~~</td><td>~~F_{z1}~~</td></tr>
<tr><td>~~사이드프레임 2 혹은 사이드베아리 2 작용하중~~</td><td>~~F_{z2}~~</td></tr>
<tr><td>~~센터피봇 작용하중~~</td><td>~~F_{zp}~~</td></tr>
<tr><td>~~차량 하중~~</td><td>~~F_{zc}~~</td></tr>
<tr><td rowspan="5">~~좌우하중~~</td><td>~~대차에 작용하는 하중~~</td><td>~~F_y~~</td></tr>
<tr><td>~~차축 1 작용하중~~</td><td>~~F_{y1}~~</td></tr>
<tr><td>~~차축 2 작용하중~~</td><td>~~F_{y2}~~</td></tr>
<tr><td>~~차량 하중~~</td><td>~~F_{yc}~~</td></tr>
<tr><td>~~풍 하중~~</td><td>~~F_{w1}~~</td></tr>
<tr><td rowspan="3">~~전후하중~~</td><td>~~각각의 차륜에서 하중~~</td><td>~~F_{x1}~~</td></tr>
<tr><td>~~차량 하중~~</td><td>~~F_{xc}~~</td></tr>
<tr><td>~~대차 하중~~</td><td>~~F_x~~</td></tr>
</table>
~~(7) 가속도 종류~~
<table>
<tr><th>~~가속도(m/s²)~~</th><th colspan="2">~~기호~~</th></tr>
<tr><th></th><th>~~차체~~</th><th>~~대차(~~</th></tr>
<tr><td>~~수직~~</td><td>~~a_{zc}~~</td><td></td></tr>
<tr><td>~~좌우(동적)~~</td><td>~~a_{yc}~~</td><td></td></tr>
<tr><td>~~중앙 (준정적)~~</td><td>~~a_{ycc}~~</td><td></td></tr>
<tr><td>~~전후~~</td><td>~~a_{xc}~~</td><td></td></tr>
</table>
~~(8) 질량~~</td>
<td>1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 대차프레임의 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) 정하중 (Static force) : 시간에 따라 일정한 하중
(2) 준정적하중(Quasi-static force) : 동적인 외력에 의하지 않고 시간에 따라 변화하는 하중
(3) 동적하중 (Dynamic force) : 동적인 외력에 의하여 시간에 따라 변화하는 하중
(4) 극한하중조건(Exceptional load case) : 정적인 강도특성을 평가하기 위한 최대하중 조건에 해당하는 극한하중조건
(5) 피로하중조건(Fatigue load case) : 피로강도특성을 평가하기 위한 반복적인 하중조건
~~(6) 하중 종류~~
<table>
<tr><th>~~하중(N)~~</th><th>~~위치~~</th><th>~~정적 하중~~</th></tr>
<tr><td rowspan="10">~~수직하중~~</td><td>~~대차에 작용하는 하중~~</td><td>~~F_z~~</td></tr>
<tr><td>~~사이드프레임 1 혹은 사이드베아리 1 작용하중~~</td><td>~~F_{z1}~~</td></tr>
<tr><td>~~사이드프레임 2 혹은 사이드베아리 2 작용하중~~</td><td>~~F_{z2}~~</td></tr>
<tr><td>~~센터피봇 작용하중~~</td><td>~~F_{zp}~~</td></tr>
<tr><td>~~차량 하중~~</td><td>~~F_{zc}~~</td></tr>
<tr><td rowspan="5">~~좌우하중~~</td><td>~~대차에 작용하는 하중~~</td><td>~~F_y~~</td></tr>
<tr><td>~~차축 1 작용하중~~</td><td>~~F_{y1}~~</td></tr>
<tr><td>~~차축 2 작용하중~~</td><td>~~F_{y2}~~</td></tr>
<tr><td>~~차량 하중~~</td><td>~~F_{yc}~~</td></tr>
<tr><td>~~풍 하중~~</td><td>~~F_{w1}~~</td></tr>
<tr><td rowspan="3">~~전후하중~~</td><td>~~각각의 차륜에서 하중~~</td><td>~~F_{x1}~~</td></tr>
<tr><td>~~차량 하중~~</td><td>~~F_{xc}~~</td></tr>
<tr><td>~~대차 하중~~</td><td>~~F_x~~</td></tr>
</table>
~~(7) 가속도 종류~~
<table>
<tr><th>~~가속도(m/s²)~~</th><th colspan="2">~~기호~~</th></tr>
<tr><th></th><th>~~차체~~</th><th>~~대차~~</th></tr>
<tr><td>~~수직~~</td><td>~~a_{zc}~~</td><td></td></tr>
<tr><td>~~좌우(동적)~~</td><td>~~a_{yc}~~</td><td></td></tr>
<tr><td>~~중앙 (준정적)~~</td><td>~~a_{ycc}~~</td><td></td></tr>
<tr><td>~~전후~~</td><td>~~a_{xc}~~</td><td></td></tr>
</table>
~~(8) 질량~~</td>
<td></td>
<td>-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 2]
대차(臺車)시험
(제3조 제2호 관련)<개정 2008.8.7, 2011.8.2>

1. 적용범위
이 규정은 도시철도차량에 사용되는 대차의 시험방법에 대하여 규정한다.

2. 시험의 종류 및 목적

가. 대차 구조 및 치수검사
대차가 설계된 도면에 의거하여 제작되었는지 여부를 검사하는 것이다.
(가) 대차 구조검사
(나) 대차 치수검사

나. 조립품 체결검사
대차 틀에 장착되는 각각의 구성품 들에 대한 체결강도에 대해 구성품 들이 안전하게 장착되어 있는지 여부를 판단키 위한 검사이다. 실시하는 검사의 종류는 다음과 같다.
(가) 장착 조립품의 장착위치 검사
(나) 장착방법 검사
(다) 체결력(토오크 값) 검사(용접부 제외)

다. 대차틀 하중시험
대차 조립체 구성품 들이 장착되는 브라켓(Bracket)들이 취부된 상태에서 주행하중 작용 시 틀의 강도가 유지됨을 확인하는 시험으로 정하중시험과 동하중시험(피로 내구성 시험)으로 나누어 실시한다. 시험의 종류는 다음과 같으며 대차의 구조에 따라 선택하여 시험한다.
(1) 정하중시험
(가) 상하 하중시험
(나) 좌우 하중시험
(다) 전후 하중시험
(라) 비틀림 하중시험</td>
<td>- 대차프레임의 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합
- 대차시험에서 하중시험과 동적특성 시험을 포함(구성품시험)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

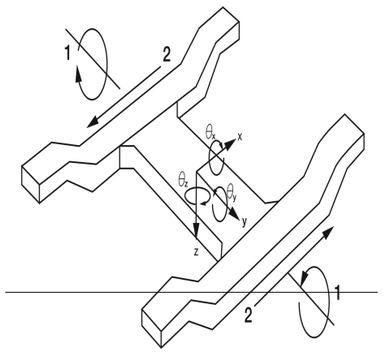
~~질량(kg)~~
~~차량 질량~~
~~차체 질량~~
~~2차 현가장치를 제외한 대차질량~~
~~대차 1차 현가장치 질량~~
~~극한 적재 하중~~
~~정상 운행 **적재** 하중~~

~~(9) 기호 및 단위~~

~~종류~~	~~기호~~	
~~중력가속도~~	~~g~~	~~9.~~
~~풍속 압력~~	~~q~~	
~~응력~~	~~σ~~	
~~허용응력~~	~~σ_c~~	
~~항복응력~~	~~R_{eH}~~	
~~항복응력(0.2% 옵셋)~~	~~$R_{p0.2}$~~	
~~인장응력~~	~~R_m~~	
~~안전계수~~	~~S_f~~	
~~차량 표면적~~	~~A_w~~	
~~롤 계수~~	~~α~~	
~~바운싱 계수~~	~~β~~	
~~점착 계수~~	~~μ~~	

~~(10) 좌표계~~

~~본 시험규격서에 사용하는 좌표계는 다음과 같다.~~



~~1. 바틀림, 2. 전단~~

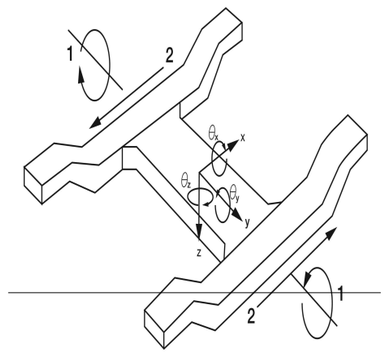
~~질량(kg)~~
~~차량 질량~~
~~차체 질량~~
~~2차 현가장치를 제외한 대차질량~~
~~대차 1차 현가장치 질량~~
~~극한 적재 하중~~
~~정상 운행 **적재** 하중~~

~~(9) 기호 및 단위~~

~~종류~~	~~기호~~	
~~중력가속도~~	~~g~~	~~9~~
~~풍속 압력~~	~~q~~	
~~응력~~	~~σ~~	
~~허용응력~~	~~σ_c~~	
~~항복응력~~	~~R_{eH}~~	
~~항복응력(0.2% 옵셋)~~	~~$R_{p0.2}$~~	
~~인장응력~~	~~R_m~~	
~~안전계수~~	~~S_f~~	
~~차량 표면적~~	~~A_w~~	
~~롤 계수~~	~~α~~	
~~바운싱 계수~~	~~β~~	
~~점착 계수~~	~~μ~~	

~~(10) 좌표계~~

~~본 시험규격서에 사용하는 좌표계는 다음과 같다.~~



~~1. 바틀림, 2. 전단~~

(마) 주전동기 장착프레임 하중시험
(바) 구동장치 장착프레임 하중시험
(사) 브레이크 력 하중시험
(아) 댐퍼 장착프레임 하중시험
(자) 좌우동 스톱퍼 하중시험
(차) 안티롤 바 하중시험
(카) 안내 륜 하중시험
(2) 동하중시험
동하중 시험의 경우는 기존에 사용되고 있는 대차 틀의 강도 성능에 영향 없이 형식만 변경된 경우 또는 기 성능이 입증된 경우에는 생략할 수 있다.

라. 동적 특성시험
동적 특성시험은 대차 조립체의 주행 동특성에 대한 시험으로서 곡선통과 능력의 판단 및 대차 조립체의 설계 최고속도 주행 시 외란에 의한 영향을 판단하기 위하여 실시한다. 시험의 종류는 다음과 같다. 다만, 기존에 사용되고 있는 거의 동일한 대차형식으로 기 성능이 입증된 경우에는 동적 특성 시험을 생략할 수 있다.
(가) 곡선 추종성 시험
(나) 안정성 시험

마. 축상 높이 측정시험
축상 높이 측정시험은 대차 조립체가 공차하중 및 만차 하중 상태에서 설계된 도면을 만족하는지 여부를 판단하기 위하여 실시한다. 시험의 종류는 다음과 같다.
(가) 공차하중 시험
(나) 만차하중 시험

바. 시험의 구분

시험항목	형식시험	
구조 및 치수검사	◎	
조립품 체결검사	◎	
대차 틀 하중시험	◎	
동적특성시험	◎	
축상 높이 확인시험(공차, 만차)	◎	

3. 시험방법
가. 일반사항
대차시험은 대차 틀 및 윤축에 모

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>
<table>
<tr><th>방향</th><th>기호</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>전후방향</td><td>x</td><td>차량 운행 방</td></tr>
<tr><td>좌우방향</td><td>y</td><td>차량 운행 방향에
궤도평면에 평행</td></tr>
<tr><td>수직방향</td><td>z</td><td>궤도평면에 수</td></tr>
<tr><td>롤 방향</td><td>θ_x</td><td>전후 방향 축에</td></tr>
<tr><td>피치 방향</td><td>θ_y</td><td>좌우 방향 축에</td></tr>
<tr><td>요잉 방향</td><td>θ_z</td><td>수직 방향 축에</td></tr>
<tr><td>비틀림 방향</td><td>–</td><td>사이드 프레임의 상대
기인한 면외(x–</td></tr>
<tr><td>전단 방향</td><td>–</td><td>사이드 프레임의 상대
움직임에 기인</td></tr>
</table>
3) 참고규격
(1) EN 13749:Railway applications - Wheelsets and bogies - Method of specifying the structural requirements of bogie frames
(2) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General
(3) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer
(4) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements
(5) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements
(6) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation
(7) KS R 9224:철도차량용 대차의 하중시험 방법
(8) KS R 9210 :철도차량용 대차스톡 - 설계통칙
(9) UIC 615-4:Motive power units-Bogies and running gear-Bogie frame structure strength tests
4) 정하중 시험
- 정하중시험을 실시하기 위해서는 대차프레임에 높은 응력이 발생하는 부위에 스트레인 게이지를 부착하여 변형율을 측정하여야 한다. 이때 하나의 방향으로 응력이 발생시에는 단축 게이지를 부착하고 그렇지 않는 경우에는 3축 게이지를 부착한다.
</td>
<td>
<table>
<tr><th>방향</th><th>기호</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>전후방향</td><td>x</td><td>차량 운행</td></tr>
<tr><td>좌우방향</td><td>y</td><td>차량 운행 방향에
궤도평면에 평</td></tr>
<tr><td>수직방향</td><td>z</td><td>궤도평면에 수</td></tr>
<tr><td>롤 방향</td><td>θ_x</td><td>전후 방향 축</td></tr>
<tr><td>피치 방향</td><td>θ_y</td><td>좌우 방향 축</td></tr>
<tr><td>요잉 방향</td><td>θ_z</td><td>수직 방향 축</td></tr>
<tr><td>비틀림 방향</td><td>–</td><td>사이드 프레임의 상
기인한 면외(x</td></tr>
<tr><td>전단 방향</td><td>–</td><td>사이드 프레임의 상대
움직임에 기인</td></tr>
</table>
3) 참고규격
(1) EN 13749:Railway applications - Wheelsets and bogies - Method of specifying the structural requirements of bogie frames
(2) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General
(3) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer
(4) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements
(5) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements
(6) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation
(7) KS R 9224:철도차량용 대차의 하중시험 방법
(8) KS R 9210 :철도차량용 대차스톡 - 설계통칙
(9) UIC 615-4:Motive power units-Bogies and running gear-Bogie frame structure strength tests
4) 정하중 시험
- 정하중시험을 실시하기 위해서는 대차프레임에 높은 응력이 발생하는 부위에 스트레인 게이지를 부착하여 변형율을 측정하여야 한다. 이때 하나의 방향으로 응력이 발생시에는 단축 게이지를 부착하고 그렇지 않는 경우에는 3축 게이지를 부착한다.
</td>
<td></td>
<td>
든 부품이 장착된 상태를 기본으로 실시한다. 다만, 구성품이 시험 실시에 저해가 될 경우에는 시험의 목적에 따라 구성품을 제거하고 실시할 수 있다.

나. 구조 및 치수검사
육안 및 측정기를 이용하여 대차가 제작도면에 의거하여 제작되었는지를 검사한다.

다. 조립품 체결검사
(가) 제작도면에 명시된 용접부 제외 체결부위에 대해 검.교정된 계측기를 이용하여 장착위치 및 체결력(토오크 값)을 검사한다.
(나) 장착 부품의 체결방법을 체결부품의 규격번호 또는 치수와 함께 표로 작성한다.
(다) 조립위치의 복잡성으로 인한 검사 불가 항목은 분해 검사토록 한다.

라. 대차틀 하중시험
(1) 정하중시험
(가) 측정항목 및 측정방법
측정항목 및 측정방법은 표 2-1과 같다.

표 2-1. 측정항목 및 측정방법
<table>
<tr><th>측정항목</th><th>측정방법</th></tr>
<tr><td>응 력</td><td>스트레인 게이지로 측</td></tr>
<tr><td>변 위 량</td><td>변위계로 측정한다.</td></tr>
<tr><td>부하하중</td><td>로드 셀로 측정한다.</td></tr>
</table>
(나) 측정 점
측정 점은 다음과 같이 선택한다.

1) 응력 측정 점의 선택방법
가) 형상의 급변화 부분, 단면의 급변화 부분, 용접비드 끝단부 등 응력집중이 예상되는 부분
나) 강도계산 결과 높은 응력 발생이 예상되는 부분
다) 대차 제작 시 용접 및 가공부위 등 주의를 요하는 부분

2) 변위량 측정 점의 선택방법
가) 부하하중의 작용점 및 지지 점
나) 부하하중의 작용점과 지지 점과의 사이 점
</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

- 대차의 정하중시험 방법 및 기준 등은 EN 13749에 따른다. 다만, 설계특성 등에 의해 EN 13749를 적용할 수 없는 경우 UIC 615-4 등 적합한 방법에 따라 시험할 수 있다.
- EN 13749의 정하중시험에 대한 주요내용은 다음과 같다.

(1) 극한하중 시험

가. 극한 하중조건

- 대차프레임은 다음의 가속도로부터 극한하중조건이 부가된다.

하중조건	차량 차체 질량					대	
	a_{zc} (m/s²)	a_{yc} (m/s²)	a_{ycc} (m/s²)	a_{xc} (m/s²)	q (N/s²)	a_{zb} (m/s²)	a_{yb} (m/s²
스위치	3.2	2.2	-	비상제동	600[a]	30	16
곡선주행	1.8	1.3	2.0	비상제동	600[a]	12	6.5

a 풍속 : 105 km/h

- 승객을 포함한 유효 차체 질량은 다음과 같다.

$$m_1 = \frac{(M_V + P_1)c}{100} - m^+$$

Mv : 공차중량
P1 : 승객중량 EN 15663에 따름.
c : 해당 대차의 휠로드 (%)

가) 차체 하중

(가) 전후하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{xc} = m_1 \times a_{xc}$$

(나) 좌우하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{yc} = m_1 \times (a_{yc} + a_{ycc})$$

(다) 수직하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{zc} = m_1 \times (g + a_{zc})$$

(라) 풍속에 의한 좌우하중

차체 옆 중앙에 부가한다.

$$F_{w1} = A_W \times q$$

나) 대차 프레임 하중

(가) 전후하중

- 대차의 정하중시험 방법 및 기준 등은 EN 13749에 따른다. 다만, 설계특성 등에 의해 EN 13749를 적용할 수 없는 경우 UIC 615-4 등 적합한 방법에 따라 시험할 수 있다.
- EN 13749의 정하중시험에 대한 주요내용은 다음과 같다.

(1) 극한하중 시험

가. 극한 하중조건

- 대차프레임은 다음의 가속도로부터 극한하중조건이 부가된다.

하중조건	차량 차체 질량					대	
	a_{zc} (m/s²)	a_{yc} (m/s²)	a_{ycc} (m/s²)	a_{xc} (m/s²)	q (N/s²)	a_{zb} (m/s²)	a_{yb} (m/s
스위치	3.2	2.2	-	비상제동	600[a]	30	16
곡선주행	1.8	1.3	2.0	비상제동	600[a]	12	6.5

a 풍속 : 105 km/h

- 승객을 포함한 유효 차체 질량은 다음과 같다.

$$m_1 = \frac{(M_V + P_1)c}{100} - m^+$$

Mv : 공차중량
P1 : 승객중량 EN 15663에 따름.
c : 해당 대차의 휠로드 (%)

가) 차체 하중

(가) 전후하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{xc} = m_1 \times a_{xc}$$

(나) 좌우하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{yc} = m_1 \times (a_{yc} + a_{ycc})$$

(다) 수직하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{zc} = m_1 \times (g + a_{zc})$$

(라) 풍속에 의한 좌우하중

차체 옆 중앙에 부가한다.

$$F_{w1} = A_W \times q$$

나) 대차 프레임 하중

(다) 스트레인 게이지의 사용방법

스트레인 게이지의 사용방법은 다음과 같다.

1) 스트레인 게이지의 종류

가) 주로 길이 5 ㎜의 단축 게이지를 사용한다. 다만, 반경이 작은 곡면에 게이지를 붙이는 경우, 붙이는 면이 작아 길이 5 ㎜(게이지길이)의 게이지를 붙이기 곤란한 경우 짧은 게이지를 사용한다.

나) 연속되는 응력의 변화를 측정하는 경우에는 응력 집중 게이지를 사용 한다.

다) 주응력의 방향이 명확하지 않는 경우에는 3축 게이지를 사용한다.

2) 스트레인 게이지의 프레임부에 장착방법

가) 게이지의 프레임 부 장착방향은 주응력의 발생 방향으로 한다.

나) 프레임 부 설치 면은 게이지를 밀착시키기 위해 표면을 충분히 다듬질한다.

다) 용접 비이드 끝단부등 게이지를 붙이는 부분의 곡면 반경이 작은 부분에 붙이는 경우에는 프레임 부 설치 면을 반경 3 mm 정도의 곡면으로 사상한다.

라) 기계가공에 의한 곡면의 시작부 또는 용접 비이드의 끝단부에 게이지를 붙이는 경우 게이지를 프레임부 설치면에 붙이는 경우의 예를 그림 2-1에 나타내었다.

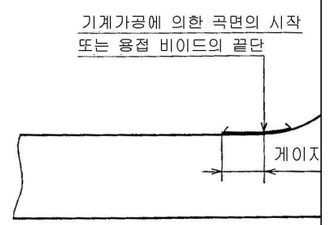


그림 2-1. 게이지를 프레임부 설치 면에 붙이는 경우의 예

(라) 시험하중

시험하중은 표 2-2와 같다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{xb} = m_2 \times a_{xb}$$

(나) 좌우하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{yb} = m_2 \times (a_{yb} + a_{ycb})$$

(다) 수직하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{zb} = m_2 \times (g + a_{zb})$$

다) 차체와 대차 사이의 연결에 의한 하중(Buffing 조건)

$$F_{xb} = m^{+} \times 3g$$

나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건

대차프레임에 장착된 부품으로 부터의 다음의 하중은 조합되어 부가되어야 한다.

가) 기어박스 및 모터

수직방향 가속도를 이용한다.

. 대차프레임에 부착된 장치의 가속도

방향	극한하중 가속
수직방향	± 20 g(g=9.81m
좌우방향	± 10 g
전후방향	± 3 g 또는 ±

주1) 상기의 값은 1차 현가장치에 해당하는 사항임. 1차 현가장치의 안쪽 부위는 대차중심을 1/2 값으로 하여 선형적으로 감소시켜 적용하며, 바깥쪽 부위는 선형적으로 증가시켜 적용함.

주2) 상기의 값은 안테나, 라이프가드/레일가드, 휠윤활 장치, 모래함 등에 해당함.

. 액슬박스에 부착된 장치의 가속도

방향	극한하중 가속
수직방향	± 70 g(g=9.81m
좌우방향	± 10 g
전후방향	± 10 g

나) 제동 하중

제동하중은 요구되는 제동 감속도로부터 결정된다. 시스템의 오차와 운영 변수를 고려하여 극한하중조건은 비상제동 시의 하중이며 상용제동의 1.3 배에 해당한다. 여기서, 시스템 오차에 기인한 변수가 상용하중에 이미 포함되어 있으면 1.2 배로 감소시킬 수 있다.

(가) 전후하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{xb} = m_2 \times a_{xb}$$

(나) 좌우하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{yb} = m_2 \times (a_{yb} + a_{ycb})$$

(다) 수직하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{zb} = m_2 \times (g + a_{zb})$$

다) 차체와 대차 사이의 연결에 의한 하중(Buffing 조건)

$$F_{xb} = m^{+} \times 3g$$

나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건

대차프레임에 장착된 부품으로 부터의 다음의 하중은 조합되어 부가되어야 한다.

가) 기어박스 및 모터

수직방향 가속도를 이용한다.

. 대차프레임에 부착된 장치의 가속도

방향	극한하중 가속
수직방향	± 20 g(g=9.81m
좌우방향	± 10 g
전후방향	± 3 g 또는 ±

주1) 상기의 값은 1차 현가장치에 해당하는 사항임. 1차 현가장치의 안쪽 부위는 대차중심을 1/2 값으로 하여 선형적으로 감소시켜 적용하며, 바깥쪽 부위는 선형적으로 증가시켜 적용함.

주2) 상기의 값은 안테나, 라이프가드/레일가드, 휠윤활 장치, 모래함 등에 해당함.

. 액슬박스에 부착된 장치의 가속도

방향	극한하중 가속
수직방향	± 70 g(g=9.81m
좌우방향	± 10 g
전후방향	± 10 g

나) 제동 하중

제동하중은 요구되는 제동 감속도로부터 결정된다. 시스템의 오차와 운영 변수를 고려하여 극한하중조건은 비상제동 시의 하중이며 상용제동의 1.3 배에 해당한다. 여기서, 시스템 오차에 기인한 변수가 상용하중에 이미 포함되어 있

표 2-2. 시험하중

시험의 종류[1]	시험
상하 하중시험	W_t + (0.2~0.5)W_t
좌우 하중시험	(0.2~0.3)W_t
전후 하중시험	(0.2~0.4)W_t + Cent rubb
비틀림 하중시험	1.한 대차틀 대각차 오차가 10~15 m 2.고무차륜형 경전철 ~ 0.2) W_t

주전동기 취부 프레임 하중시험			
구동장치 취부 프레임 하중시험			
브레이크 하중시험력	상	가로빔 또는 측면빔 취부	
	하	끝단 프레임 취부	
	전 후		
댐퍼 취부 프레임 하중시험			
좌우동 스톱퍼 하중시험[1]			
앤티롤바 하중시험			한쪽 공기 하는 하중
안내륜 하중시험			(0.1 ~ 0

주) [1] 대차의 구조에 따라 선택하여 시험한다.

비 고

1. W_t는 KS R 9210 철도차량용 대차 스톡 설계통칙 3.1 (1)에서 규정하는 “차량이 정지한 상태에서 대차 틀에 가하는 정하중 상당분” 하중
2. Wm은 주전동기의 질량에 의한 하중 및 연결부의 질량에 의한 하중을 포함
3. Lm은 차륜과 레일과의 점착계수가 0.2~0.4인 경우 주전동기의 회전력에 의한 하중
4. Wg는 구동장치의 질량에 의한 하중 및 연결부의 질량에 의한 하중을 포함
5. Lg는 차륜과 레일과의 점착

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

다) 견인전동기 하중

극한 하중조건은 최대 가속도와 감속도에서 출발 및 동적 제동 동안에 발생한 하중의 1.3 배에 해당한다.

(2) 정상하중 시험

가. 정상 하중조건

- 대차프레임은 다음의 가속도로부터 정상하중조건이 부가된다.

하중조건	차량 차체 질량					대	
	a_{zc} (m/s²)	a_{yc} (m/s²)	a_{ycc} (m/s²)	a_{xc} (m/s²)	q (N/s²)	a_{zb} (m/s²)	a_{yb} (m/s
스위치	2.4	1.6	-	-	200[a]	25	12
직선주행	1.2	0.9	-	상용제동	-	8.5	4.5
곡선주행	1.2	0.9	1.0	상용제동	-	8.5	4.5

a 풍속 : 60 km/h

- 승객을 포함한 유효 차체 질량은 다음과 같다.

$$m_1 = \frac{(M_V + P_2)c}{100} - m^+$$

Mv : 공차중량

P2 : 승객중량 EN 15663에 따름.

c : 해당 대차의 휠로드 (%)

가) 차체 하중

(가) 전후하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{xc} = m_1 \times a_{xc}$$

(나) 좌우하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{yc} = m_1 \times (a_{yc} + a_{ycc})$$

(다) 수직하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{zc} = m_1 \times (g + a_{zc})$$

(라) 풍속에 의한 좌우하중

차체 옆 중앙에 부가한다.

$$F_{w1} = A_w \times q$$

나) 대차 프레임 하중

(가) 전후하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로

으면 1.2 배로 감소시킬 수 있다.

다) 견인전동기 하중

극한 하중조건은 최대 가속도와 감속도에서 출발 및 동적 제동 동안에 발생한 하중의 1.3 배에 해당한다.

(2) 정상하중 시험

가. 정상 하중조건

- 대차프레임은 다음의 가속도로부터 정상하중조건이 부가된다.

하중조건	차량 차체 질량						
	a_{zc} (m/s²)	a_{yc} (m/s²)	a_{ycc} (m/s²)	a_{xc} (m/s²)	q (N/s²)	a_{zb} (m/s²)	a_{y} (m/
스위치	2.4	1.6	-	-	200[a]	25	1
직선주행	1.2	0.9	-	상용제동	-	8.5	4.
곡선주행	1.2	0.9	1.0	상용제동	-	8.5	4.

a 풍속 : 60 km/h

- 승객을 포함한 유효 차체 질량은 다음과 같다.

$$m_1 = \frac{(M_V + P_2)c}{100} - m^+$$

Mv : 공차중량

P2 : 승객중량 EN 15663에 따름.

c : 해당 대차의 휠로드 (%)

가) 차체 하중

(가) 전후하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{xc} = m_1 \times a_{xc}$$

(나) 좌우하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{yc} = m_1 \times (a_{yc} + a_{ycc})$$

(다) 수직하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{zc} = m_1 \times (g + a_{zc})$$

(라) 풍속에 의한 좌우하중

차체 옆 중앙에 부가한다.

$$F_{w1} = A_w \times q$$

나) 대차 프레임 하중

(가) 전후하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계

계수가 0.2~0.4인 경우 구동장치의 구동력에 의한 하중

6. Wf는 브레이크 부품의 질량에 의한 하중

7. Lf는 브레이크에 의한 상하하중 [(제륜자 압부력)×(제륜자와 차륜 답면 및 브레이크 디스크와의 마찰계수)]

8. Lp는 차륜 답면 편압 브레이크 방식인 경우 최대 차륜 압부력

9. Ld는 댐퍼의 최대 감쇄력

(마) 대차 틀의 지지방법과 시험하중의 부하방법

대차 틀의 지지방법과 시험하중의 부하방법은 다음과 같다.

1) 대차 틀의 지지방법

가) 대차틀의 지지방법은 가능한한 사용 상태에 근접한 방법으로 행한다.

나) 대차 틀의 지지방법의 예를 그림 2-2에 나타내었다.

2) 시험하중의 부하방법

가) 시험하중의 부하는 가능한한 사용 상태에 근접한 방법으로 행한다.

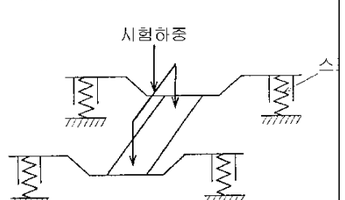
나) 시험에 앞서 표 2의 시험하중을 부하하여 지그의 안전 및 지지방법에 대해서 이상이 없음을 확인한다.

다) 시험하중의 부하는 서서히 가하고 표 2-2에 표시한 하중에 이르는 사이에 적당한 간격에 있어서 중간 하중에의 응력 및 변위량을 측정한다.

라) 측정은 시험하중을 증가하는 경우와 감소하는 경우에 대해서 행하고, 시험하중의 제거 후 응력 및 변위량이 시험하중의 부하전과 거의 동일한 값인지 확인한다.

마) 대차 틀의 시험하중 부하방법의 예를 그림 2-2에 나타내었다.

바) 고무차륜형 경전철의 경우 시험하중 부하방법은 표 2-3에 나타내었다



고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

계산한다.

$$F_{xb} = m_2 \times a_{xb}$$

(나) 좌우하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{yb} = m_2 \times (a_{yb} + a_{ycb})$$

(다) 수직하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{zb} = m_2 \times (g + a_{zb})$$

다) 차체와 대차 사이의 연결에 의한 하중

$$F_{xb} = m^+ \times 3g$$

나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건

대차프레임에 장착된 부품으로 부터의 다음의 하중은 조합되어 부가되어야 한다.

가) 기어박스 및 모터

수직방향 가속도를 이용한다.

. 대차프레임에 부착된 장치의 가속도

방향	피로 가속도
수직방향	± 6 g(g=9.81m
좌우방향	± 5 g
전후방향	± 2.5 g

주1) 상기의 값은 1차 현가장치에 해당하는 사항임. 1차 현가장치의 안쪽 부위는 대차중심을 1/2 값으로 하여 선형적으로 감소시켜 적용하며, 바깥쪽 부위는 선형적으로 증가시켜 적용함.

주2) 상기의 값은 안테나, 라이프가드/레일가드, 휠윤활 장치, 모래함 등에 해당함.

. 액슬박스에 부착된 장치의 가속도

방향	피로 가
수직방향	± 25 g(g=9
좌우방향	± 5
전후방향	± 5

나) 제동 하중

제동하중에 의한 정상하중조건은 상용제동의 1.1 배에 해당한다.

다) 견인전동기 하중

극한 하중조건은 최대 가속도와 감속도에서 출발 및 동적 제동 동

산한다.

$$F_{xb} = m_2 \times a_{xb}$$

(나) 좌우하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{yb} = m_2 \times (a_{yb} + a_{ycb})$$

(다) 수직하중

중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.

$$F_{zb} = m_2 \times (g + a_{zb})$$

다) 차체와 대차 사이의 연결에 의한 하중

$$F_{xb} = m^+ \times 3g$$

나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건

대차프레임에 장착된 부품으로 부터의 다음의 하중은 조합되어 부가되어야 한다.

가) 기어박스 및 모터

수직방향 가속도를 이용한다.

. 대차프레임에 부착된 장치의 가속도

방향	피로 가속도
수직방향	± 6 g(g=9.81r
좌우방향	± 5 g
전후방향	± 2.5 g

주1) 상기의 값은 1차 현가장치에 해당하는 사항임. 1차 현가장치의 안쪽 부위는 대차중심을 1/2 값으로 하여 선형적으로 감소시켜 적용하며, 바깥쪽 부위는 선형적으로 증가시켜 적용함.

주2) 상기의 값은 안테나, 라이프가드/레일가드, 휠윤활 장치, 모래함 등에 해당함.

. 액슬박스에 부착된 장치의 가속도

방향	피로 가
수직방향	± 25 g(g=9
좌우방향	± 5
전후방향	± 5

나) 제동 하중

제동하중에 의한 정상하중조건은 상용제동의 1.1 배에 해당한다.

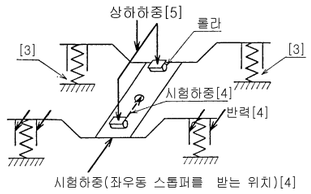
다) 견인전동기 하중

극한 하중조건은 최대 가속도와 감속도에서 출발 및 동적 제동 동안에 발생한 하중의 1.1 배에 해당한다.

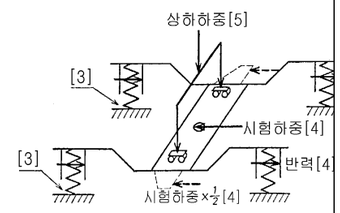
5) 피로하중 시험

- 경전철(모노레일경전철) 차량 피로시험의 하중조건은 설계를 위해 사용되는 조건을 선택하여야 하며 다음의 사항은 참고로 이용할 수

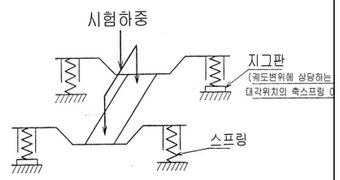
(1) 상하 하중시험



(2) 좌우 하중시험 및 좌우동 스톱퍼 하중시험



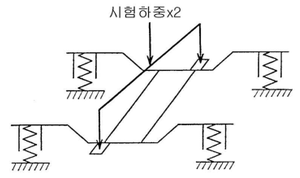
(3) 전후 하중시험



(4) 비틀림 하중시험

(5) 주전동기 장착프레임 하중시험

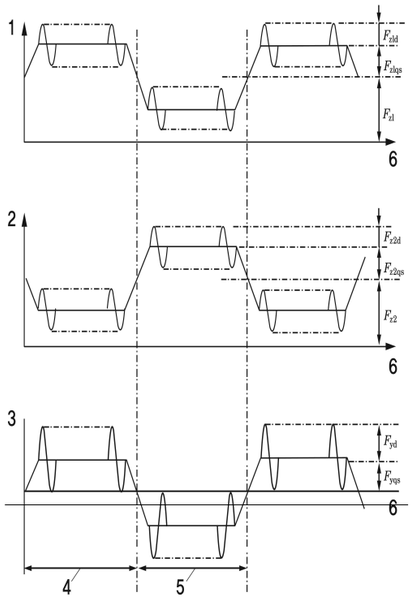
(6) 구동장치 장착프레임 하중시험

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
안에 발생한 하중의 1.1 배에 해당한다. 5) 피로하중 시험 - 경전철(고무차륜경전철) 차량 피로시험의 하중조건은 설계를 위해 사용되는 조건을 선택하여야 하며 다음의 사항은 참고로 이용할 수 있다. - 피로하중 시험은 주 시험과 가능하다면 추가적인 특정 시험으로 구성된다. - 주 시험은 수직하중, 좌우하중 및 비틀림 효과를 고려한 하중에 대하여 전체 대차 프레임의 피로강도를 평가하는 것이다. - 추가적인 특정 시험은 해석이나 정하중 시험결과로부터 지시된 특정 부위에 적용된다. 대차 프레임에 장착된 댐퍼, 제동, 전후하중 및 중량에 대한 하중을 부가하여 대차프레임의 특정 부위 평가한다. - 일반적으로 피로시험은 하나의 대차 프레임으로 시험한다. - 대차의 정하중시험 방법 및 기준 등은 EN 13749에 따른다. 다만, 설계특성 등에 의해 EN 13749를 적용할 수 없는 경우 UIC 615-4 등 적합한 방법에 따라 시험할 수 있다. EN 13749의 피로하중시험에 대한 주요내용은 다음과 같다. (1) 피로하중 조건 가. 수직하중 가) 정적 하중 : $F_{z1} = F_{z2} = F_z/2$ 나) 준정적 하중 : $F_{z1qs} = F_{z2qs} = \pm \alpha F_z/2$ 다) 동적 하중 : $F_{z1d} = F_{z2d} = \pm \beta F_z/2$ 나. 좌우하중 가) 준정적 하중 : $F_{y1qs} = F_{y2qs} = \pm 0.063(F_z + m^+g)$ 나) 동적 하중 : $F_{y1d} = F_{y2d} = \pm 0.063(F_z + m^+g)$ 다. 비틀림 하중 비틀림 하중은 궤도 비틀림 0.5 %에 해당하는 하중. (2) 피로시험 방법 - 수직하중 및 좌우하중의 시간에 따른 변화는 EN 13749, UIC 615-4 등을 참고한다. - 준정적하중은 10 - 20 동적 하중 싸이클 마다 역전되어야 하며, 싸이클 수는 동적 싸이클 보다 작아야 한다. - 비틀림에 대한 하중 싸이클은 1 차 현가장치에 부가되며 대차 프레임에 대각선으로 $+\theta_y$ 작용시킨 후 $-\theta_y$를 작용시킨다. 또한 준정적 하중 순서와 같이 역전되어야 한다. - 피로시험은 ~~그림 4와~~ 다음과 같이 3 단계로 구성된다. 가. 1단계 : 수직 하중과 수평 하중 $6X10^6$ 싸이클, 비틀림 하중 $0.6X10^6$ 싸이클	있다. - 피로하중 시험은 주 시험과 가능하다면 추가적인 특정 시험으로 구성된다. - 주 시험은 수직하중, 좌우하중 및 비틀림 효과를 고려한 하중에 대하여 전체 대차 프레임의 피로강도를 평가하는 것이다. - 추가적인 특정 시험은 해석이나 정하중 시험결과로부터 지시된 특정 부위에 적용된다. 대차 프레임에 장착된 댐퍼, 제동, 전후하중 및 중량에 대한 하중을 부가하여 대차프레임의 특정 부위 평가한다. - 일반적으로 피로시험은 하나의 대차 프레임으로 시험한다. - 대차의 정하중시험 방법 및 기준 등은 EN 13749에 따른다. 다만, 설계특성 등에 의해 EN 13749를 적용할 수 없는 경우 UIC 615-4 등 적합한 방법에 따라 시험할 수 있다. EN 13749의 피로하중시험에 대한 주요내용은 다음과 같다. (1) 피로하중 조건 가. 수직하중 가) 정적 하중 : $F_{z1} = F_{z2} = F_z/2$ 나) 준정적 하중 : $F_{z1qs} = F_{z2qs} = \pm \alpha F_z/2$ 다) 동적 하중 : $F_{z1d} = F_{z2d} = \pm \beta F_z/2$ 나. 좌우하중 가) 준정적 하중 : $F_{y1qs} = F_{y2qs} = \pm 0.063(F_z + m^+g)$ 나) 동적 하중 : $F_{y1d} = F_{y2d} = \pm 0.063(F_z + m^+g)$ 다. 비틀림 하중 비틀림 하중은 궤도 비틀림 0.5 %에 해당하는 하중. (2) 피로시험 방법 - 수직하중 및 좌우하중의 시간에 따른 변화는 EN 13749, UIC 615-4 등을 참고한다. - 준정적하중은 10 - 20 동적 하중 싸이클 마다 역전되어야 하며, 싸이클 수는 동적 싸이클 보다 작아야 한다. - 비틀림에 대한 하중 싸이클은 1 차 현가장치에 부가되며 대차 프레임에 대각선으로 $+\theta_y$ 작용시킨 후 $-\theta_y$를 작용시킨다. 또한 준정적 하중 순서와 같이 역전되어야 한다. - 피로시험은 ~~그림 4와~~ 다음과 같이 3 단계로 구성된다. 가. 1단계 : 수직 하중과 수평 하중 $6X10^6$ 싸이클, 비틀림 하중 $0.6X10^6$ 싸이클 나. 2단계 : 수직 하중과 수평 하중은 정적인 부분은 1 단계와 동일하고, 준정적 및 동적하중 크기는 1단계하중에 1.2 배하여 2X106 싸이클, 비틀림 하중 크기는 1단계 하중에 1.2 배하여 0.2X106 싸이클		(a) 상하방향 (b) 전후방향(편압 브레이크의 예) (7) 브레이크력 하중시험  (a) 상하댐퍼 (b) 좌우댐퍼 (8) 댐퍼 장착프레임 하중시험 그림 2-2. 대차틀의 지지방법 및 하중 부하방법의 예 표 2-3. 고무차륜형 경전철 시험하중			

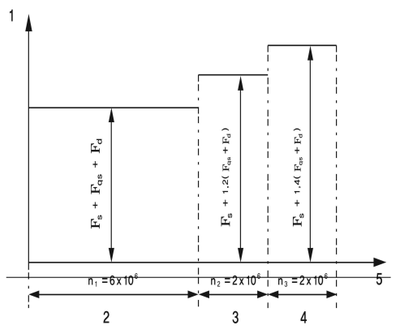
고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

나. 2단계 : 수직 하중과 수평 하중은 정적인 부분은 1 단계와 동일하고, 준정적 및 동적하중 크기는 1단계하중에 1.2 배하여 2X106 싸이클, 비틀림 하중 크기는 1단계 하중에 1.2 배하여 0.2X106 싸이클

다. 3단계 : 2단계 조건과 동일하고, 계수 1.2를 1.4로 증가시킴.

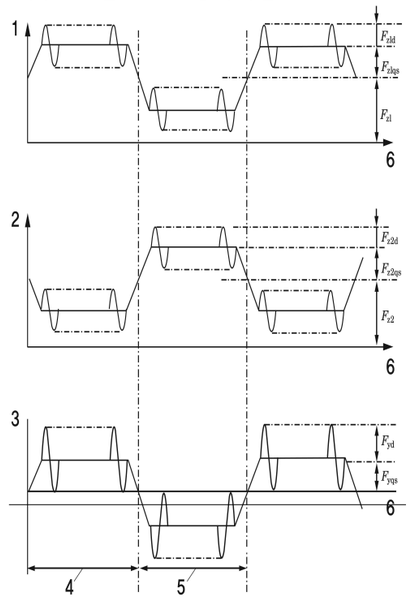


~~1. 사이드 프레임 1에 작용하는 하중, F_{z1}~~
~~2. 사이드 프레임 2에 작용하는 하중, F_{z2}~~
~~3. 좌우 하중, F_y~~
~~4. 오른쪽 곡선, n 싸이클~~
~~5. 왼쪽 곡선, n 싸이클~~
~~**그림 1** 시간에 따른 수직 및 수평하중의 변화(동력차, 부수차(제어차 포함)~~

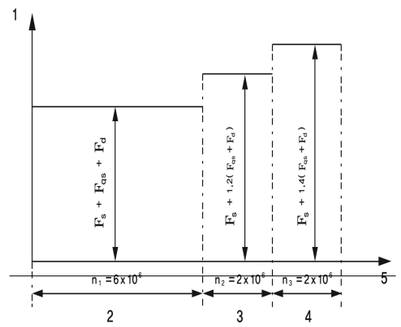


~~1. 하중 크기~~
~~2. 1단계 하중~~
~~3. 2단계 하중~~
~~4. 3단계 하중~~
~~5. 싸이클~~

다. 3단계 : 2단계 조건과 동일하고, 계수 1.2를 1.4로 증가시킴.



~~1. 사이드 프레임 1에 작용하는 하중, F_{z1}~~
~~2. 사이드 프레임 2에 작용하는 하중, F_{z2}~~
~~3. 좌우 하중, F_y~~
~~4. 오른쪽 곡선, n 싸이클~~
~~5. 왼쪽 곡선, n 싸이클~~
~~**그림 1** 시간에 따른 수직 및 수평하중의 변화(동력차, 부수차(제어차 포함)~~



~~1. 하중 크기~~
~~2. 1단계 하중~~
~~3. 2단계 하중~~
~~4. 3단계 하중~~
~~5. 싸이클~~

~~**그림 2** 피로시험 동안에 수직 및 수평하중의 크기변화~~

6) **평가기준**

시험종류	적용 하중	
상하 하중시험	대차틀 하중 댐퍼 하중 스톱퍼 하중 브라켓 하중	하중을 하중을
좌우 하중시험	안내륜틀 하중 댐퍼 하중 스톱퍼 하중 브라켓 하중	상하하 을 리 개에 평하중
전후 하중시험	구동 하중 제동 하중 브라켓 하중	상하하 은 주 틀에

비틀림 하중시험	안내륜틀 하중	안내륜 틀을 방향으로 안
앤티롤바 하중시험	비틀림 하중	한쪽의 공기 링 높이 차 수직의 상하

(2) 동하중시험
UIC 515-4 또는 615-4 대차틀 강도시험(Bogie Frame Structure Strength Tests)에 의한다.

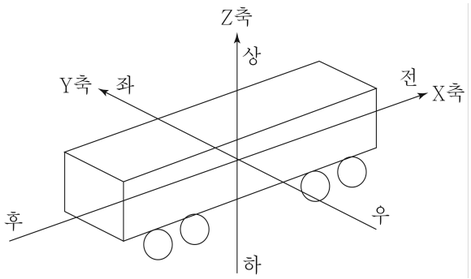
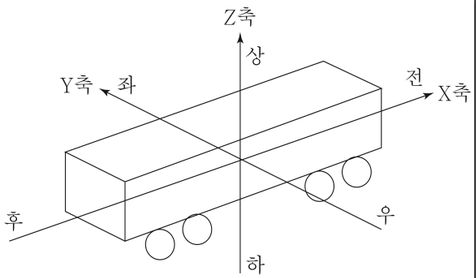
마. 동적 특성시험
(1) 곡선 추종성시험
운행선로(본선 또는 시험선) 또는 주행모의시험대를 이용하여 시험한다.
(2) 안정성 시험
운행선로(본선 또는 시험선) 또는 주행모의시험대를 이용하여 운행 최고속도로 주행시키며 시험한다.

바. 축상 높이 측정시험
(1) 공차하중 시험
공차하중에 해당하는 하중을 양쪽의 2차 스프링 위치에 가한 후에 축상 높이를 측정한다.
(2) 만차 하중 시험
만차 하중에 해당하는 하중을 양쪽의 2차 스프링 위치에 가한 후에 축상 높이를 측정한다.

4. 시험기록
가. 구조 및 치수검사
(가) 대차 주요치수
(나) 대차 수평도
(다) 대차 외관상태

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~그림 2 피로시험 동안에 수직 및 수평하중의 크기변화~~ 6) 평가기준 (1) 정하중 시험 가. 극한하중 시험 모든 하중 조건에 대하여 다음의 사항이 만족되어야 한다. 가) 측정된 응력이 재료의 항복강도 이하이어야 한다. 나) 하중 제거 후 영구변형이 없어야 한다. 나. 정상하중 시험 각각의 하중조건에 따른 응력이 재료의 피로한도 이내이어야 한다. (2) 피로 시험 대차 프레임은 다음의 조건을 만족하도록 충분한 강성을 가져야 한다. 가. 1, 2 단계 : 균열이 발견되어서는 안된다. 나. 3 단계 : 운행 중에 발생한다면 즉각적인 보수가 필요하지 않은 미소 균열은 허용된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항이 포함되어야 한다. (1) 정하중 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치를 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그, 액튜에이터, 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀, 변위 센서 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 측정된 변형률 및 응력, 허용 값 등의 해석 및 평가 방법 마. 각각의 측정위치에서 평가기준 및 결과 (2) 피로 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치, 반복 싸이클을 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그, 액튜에이터, 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 비파괴 검사 방법 및 스케줄을 포함한 평가 기준 마. 비파괴 검사 시험결과 바. 평가기준에 대한 분석 결과	(1) 정하중 시험 가. 극한하중 시험 모든 하중 조건에 대하여 다음의 사항이 만족되어야 한다. 가) 측정된 응력이 재료의 항복강도 이하이어야 한다. 나) 하중 제거 후 영구변형이 없어야 한다. 나. 정상하중 시험 각각의 하중조건에 따른 응력이 재료의 피로한도 이내이어야 한다. (2) 피로 시험 대차 프레임은 다음의 조건을 만족하도록 충분한 강성을 가져야 한다. 가. 1, 2 단계 : 균열이 발견되어서는 안된다. 나. 3 단계 : 운행 중에 발생한다면 즉각적인 보수가 필요하지 않은 미소 균열은 허용된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항이 포함되어야 한다. (1) 정하중 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치를 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그, 액튜에이터, 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀, 변위 센서 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 측정된 변형률 및 응력, 허용 값 등의 해석 및 평가 방법 마. 각각의 측정위치에서 평가기준 및 결과 (2) 피로 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치, 반복 싸이클을 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그, 액튜에이터, 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 비파괴 검사 방법 및 스케줄을 포함한 평가 기준 마. 비파괴 검사 시험결과 바. 평가기준에 대한 분석 결과		나. 조립품 체결검사 (가) 장착위치 (나) 체결방법 (다) 체결강도 (라) 사용 계측기 및 허용오차 등 다. 대차 틀 하중시험 (1) 정하중시험 (가) 대차 틀 응력 및 변형률 (나) 작용 하중 (2) 동하중시험 크랙발생시 크랙형상 및 위치 라. 동적 특성시험 (1) 곡선 추종성 시험은 각 모의 곡선별로 다음을 기록한다. (가) 차륜 작용하중 또는 대차 틀 대각선 모서리에서의 가속도 (2) 안정성 시험은 충격 하중별로 다음을 기록한다. (가) 대차 틀 대각선 모서리에서의 가속도 (나) 차륜의 상대변위 5. 결과분석방법 가. 구조 및 치수검사 계측기의 허용오차를 적용하여 측정치의 한계범위를 설정하고 6의 가항의 기준범위와 비교하여 허용범위 이내 여부를 판단한다. 나. 조립품 체결검사 (가) 3의 다항 및 4의 나.항에 의해 측정된 체결위치 및 체결강도에 대해서 계측기의 허용오차를 적용하여 측정치의 한계범위를 설정하고 6의 나항의 기준범위와 비교하여 허용범위 이내 여부를 판단한다. (나) 3의 다항 및 4의 나항의 체결방법이 제작도면과 일치함을 판단한다. 다. 대차틀 하중시험 (가) 정하중시험의 응력계산은 정하중에 의한 평균응력과 동하중에 의한 변동응력을 KS R 9210 철도차량용 대차 스톡 설계통칙 3.2 (1)의 규정에 따라 합성하여 행한다. (나) 동하중시험은 UIC 515-4 또는 UIC 615-4를 따른다. 라. 동적 특성시험 (가) 4의 라항의 곡선 모의 주행시 차륜 작용하중과 도시철도 궤도 허용하중과 비교 분석하며 차륜 플렌지 접촉시 탈선계수 및 윤중 감소를 계산한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			(나) 4의 라항의 가속도 및 차륜변위가 시간에 따라 수렴하는지 여부를 판단한다. 6. 평가기준 가. 구조 및 치수검사 제작도면 및 허용공차 범위 이내에 있어야 한다. 나. 조립품 체결검사 제작도면 및 허용공차 범위 이내에 있어야 한다. 다. 대차 틀 하중시험 (가) 정하중시험의 허용응력은 KS R 9210 철도차량용 대차 스톡 설계 통칙 3.2 (2)의 규정에 따른다. (나) 동하중시험은 UIC 515-4 또는 UIC 615-4를 따른다. 라. 동적 특성시험 (가) 곡선 추종성 시험의 차륜 작용하중은 궤도 허용하중 이내에 있어야 하며, 플렌지 접촉 시 탈선계수 및 윤중 감소가 안전기준에서 정한 한계 이내에 존재해야 한다. (나) 안정성 시험은 최고 운용속도에서 변위 및 가속도 값이 수렴성을 갖고 있어야 한다.			
5.2.3 대차안정성시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 동적특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 구성품 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 **(1) 대차동특성주행시험기: 실제 차량(대차)의 주행을 회전하는 궤조륜을 통해 모사할 수 있으며 실궤도틀림 주행모사 등 대차를 인위적으로 가진할 수 있는 장치가 구비된 주행시험대** **(2) 비가진 주행안정성 시험: 인위적인 가진 없이 궤조륜의 속도를 시험최고속도까지 증가시키면서 시험속도 구간내에 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 헌팅(hunting) 발생여부 확인 시험** **(3) 가진 주행안정성 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 인위적인 정현파 가진을 통해 대차에 외란을 가한 후 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 시간이 지남에 따라 수렴하는지를 확인하는 시험** **(4) 궤도틀림 적용 주행안전 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 궤도틀림을 준용한 외란에 대하여 대차프레임의 가속도가 평가기준 내에 있는지 판별하는 시험** **(5) 선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 선형화된 수학모델에서 차량이 불안정해져서 헌팅이 발생하기 시작하는 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행**	5.2.3 대차안정성시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 동적특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 구성품 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 대차동특성주행시험기: 실제 차량(대차)의 주행을 회전하는 궤조륜을 통해 모사할 수 있으며 실궤도틀림 주행모사 등 대차를 인위적으로 가진할 수 있는 장치가 구비된 주행시험대 (2) 비가진 주행안정성 시험: 인위적인 가진 없이 궤조륜의 속도를 시험최고속도까지 증가시키면서 시험속도 구간내에 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 헌팅(hunting) 발생여부 확인 시험 (3) 가진 주행안정성 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 인위적인 정현파 가진을 통해 대차에 외란을 가한 후 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 시간이 지남에 따라 수렴하는지를 확인하는 시험 (4) 궤도틀림 적용 주행안전 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 궤도틀림을 준용한 외란에 대하여 대차프레임의 가속도가 평가기준 내에 있는지 판별하는 시험 (5) 선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 선형화된 수학모델에서 차량이 불안정해져서 헌팅이 발생하기 시작하는 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 2]** **대차(臺車)시험** (제3조 제2호 관련)<개정 2008.8.7, 2011.8.2> 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량에 사용되는 대차의 시험방법에 대하여 규정한다. 2. 시험의 종류 및 목적 라. 동적 특성시험 동적 특성시험은 대차 조립체의 주행 동특성에 대한 시험으로서 곡선통과 능력의 판단 및 대차 조립체의 설계 최고속도 주행 시 외란에 의한 영향을 판단하기 위하여 실시한다. 시험의 종류는 다음과 같다. 다	**국내기술기준** - 대차의 동적특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정 (구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합 - 대차시험에서 하중시험과 동적특성 시험을 포함	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 기술기준이므로 2)용어정의에서 (5) 선형 임계속도 : 차륜과 레일의 ~** **(6) 비선형 임계속도 : 차륜과 레일의 ~** **4) 시험 (2) 시험체구성다. ~레일 프로파일 ~)**	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작하는 속도 **(6) 비선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 비선형 수학모델이 주기해(periodical solutions)를 갖는 주행속도 중 가장 낮은 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작한 이후, 속도를 서서히 낮추어 갈 때 흔들림이 사라지는 주행 속도. 또는 인위적인 가진을 주었을 때 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 수렴하지 않고 지속적으로 흔들리는 주행 속도 중 가장 낮은 속도**  그림 1. 좌표축 **3) 참고규격** **(1) UIC 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality** **(2) EN 12082:Railway applications. Axleboxes. Performance testing** **(3) EN 13260:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheelsets. Product requirements** **(4) EN 15313:Railway applications. In-service wheelset operation requirements. In-service and off-vehicle wheelset maintenance** **(5) EN 13103:Railway applications. Wheelsets and bogies. Non powered axles. Design method** **(6) EN 13104:Railway applications. Wheelsets and bogies. Powered axles. Design method** **(7) EN 13261:Railway applications. Wheelsets and bogies. Axles. Product requirements** **(8) EN 13262:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Product requirements** **(9) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread**	행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작하는 속도 (6) 비선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 비선형 수학모델이 주기해(periodical solutions)를 갖는 주행속도 중 가장 낮은 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작한 이후, 속도를 서서히 낮추어 갈 때 흔들림이 사라지는 주행 속도. 또는 인위적인 가진을 주었을 때 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 수렴하지 않고 지속적으로 흔들리는 주행 속도 중 가장 낮은 속도  그림 1. 좌표축 **3) 참고규격** (1) UIC 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (2) EN 12082:Railway applications. Axleboxes. Performance testing (3) EN 13260:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheelsets. Product requirements (4) EN 15313:Railway applications. In-service wheelset operation requirements. In-service and off-vehicle wheelset maintenance (5) EN 13103:Railway applications. Wheelsets and bogies. Non powered axles. Design method (6) EN 13104:Railway applications. Wheelsets and bogies. Powered axles. Design method (7) EN 13261:Railway applications. Wheelsets and bogies. Axles. Product requirements (8) EN 13262:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Product requirements (9) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread		만, 기존에 사용되고 있는 거의 동일한 대차형식으로 기 성능이 입증된 경우에는 동적 특성 시험을 생략할 수 있다. (가) 곡선 추종성 시험 (나) 안정성 시험 3. 시험방법 가. 일반사항 대차시험은 대차 틀 및 윤축에 모든 부품이 장착된 상태를 기본으로 실시한다. 다만, 구성품이 시험 실시에 저해가 될 경우에는 시험의 목적에 따라 구성품을 제거하고 실시할 수 있다. 마. 동적 특성시험 (1) 곡선 추종성시험 운행선로(본선 또는 시험선) 또는 주행모의시험대를 이용하여 시험한다. (2) 안정성 시험 운행선로(본선 또는 시험선) 또는 주행모의시험대를 이용하여 운행 최고속도로 주행시키며 시험한다. 바. 축상 높이 측정시험 (1) 공차하중 시험 공차하중에 해당하는 하중을 양쪽의 2차 스프링 위치에 가한 후에 축상 높이를 측정한다. (2) 만차 하중 시험 만차 하중에 해당하는 하중을 양쪽의 2차 스프링 위치에 가한 후에 축상 높이를 측정한다. 4. 시험기록 가. 구조 및 치수검사 (가) 대차 주요치수 (나) 대차 수평도 (다) 대차 외관상태 나. 조립품 체결검사 (가) 장착위치 (나) 체결방법 (다) 체결강도 (라) 사용 계측기 및 허용오차 등 다. 대차 틀 하중시험 (1) 정하중시험 (가) 대차 틀 응력 및 변형률 (나) 작용 하중	(구성품시험)		

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
profile (10) EN 13979-1:Railway applications. Wheelsets and bogies. Monobloc wheels. Technical approval procedure. Forged and rolled wheels (11) UIC 510-2:Trailing stock: wheels and wheelsets. Conditions concerning the use of wheels of various diameters (12) UIC 510-5:Technical approval of monobloc wheels - Application document for standard EN 13979-1 (13) UIC 810-1:Technical specification for the supply of rough rolled non-alloy steel tyres for tractive and trailing stock (14) EN 15437-1:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Track side equipment and rolling stock axlebox (15) EN 15437-2:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Performance and design requirements of on-board systems for temperature monitoring (16) EN ISO 2813:Paints and varnishes. Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20°, 60° and 85° (17) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests 4) 시험 (1) 대차 조건 가. 시험대차는 실제 운행편성에 조립될 대차로 한다. 나. 시험은 같은 한 편성에 대차의 종류가 여러 개일 경우(동력대차, 부수대차 등) 대차 종별로 수행한다. 다. 시험하중은 공차상태 및 만차상태로 하며, 하중조건은 시험용 차체에 웨이트 블록을 적재하여 맞춘다. 라. 대차는 주행이 가능하도록 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 제동장치의 패드와 살사호스 등, 시험과정에서 발생할 수 있는 간섭물은 필요한 경우 철거한다. (2) 시험체 구성 가. 차체의 구성은 시험체 1량을 구성하되 그림 2와 같이 더미(dummy) 차체와 경계조건 설정장치로 구성한다. 나. 시험대차와 더미 차체의 조립을 위하여 별도로 인터페이스 지그를 설치할 수 있다. 다. 궤조륜의 프로파일(profile)은 실제 운영될 선로의 레일 프로파일로 궤조륜을 삭정하	profile (10) EN 13979-1:Railway applications. Wheelsets and bogies. Monobloc wheels. Technical approval procedure. Forged and rolled wheels (11) UIC 510-2:Trailing stock: wheels and wheelsets. Conditions concerning the use of wheels of various diameters (12) UIC 510-5:Technical approval of monobloc wheels - Application document for standard EN 13979-1 (13) UIC 810-1:Technical specification for the supply of rough rolled non-alloy steel tyres for tractive and trailing stock (14) EN 15437-1:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Track side equipment and rolling stock axlebox (15) EN 15437-2:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Performance and design requirements of on-board systems for temperature monitoring (16) EN ISO 2813:Paints and varnishes. Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20°, 60° and 85° (17) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests 4) 시험 (1) 대차 조건 가. 시험대차는 실제 운행편성에 조립될 대차로 한다. 나. 시험은 같은 한 편성에 대차의 종류가 여러 개일 경우(동력대차, 부수대차 등) 대차 종별로 수행한다. 다. 시험하중은 공차상태 및 만차상태로 하며, 하중조건은 시험용 차체에 웨이트 블록을 적재하여 맞춘다. 라. 대차는 주행이 가능하도록 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 제동장치의 패드와 살사호스 등, 시험과정에서 발생할 수 있는 간섭물은 필요한 경우 철거한다. (2) 시험체 구성 가. 차체의 구성은 시험체 1량을 구성하되 그림 2와 같이 더미(dummy) 차체와 경계조건 설정장치로 구성한다. 나. 시험대차와 더미 차체의 조립을 위하여 별도로 인터페이스 지그를 설치할 수 있다. 다. 궤조륜의 프로파일(profile)은 실제 운영될 선로의 레일 프로파일로 궤조륜을 삭정		(2) 동하중시험 크랙발생시 크랙형상 및 위치 라. 동적 특성시험 (1) 곡선 추종성 시험은 각 모의 곡선별로 다음을 기록한다. (가) 차륜 작용하중 또는 대차 틀 대각선 모서리에서의 가속도 (2) 안정성 시험은 충격 하중별로 다음을 기록한다. (가) 대차 틀 대각선 모서리에서의 가속도 (나) 차륜의 상대변위 5. 결과분석방법 가. 구조 및 치수검사 계측기의 허용오차를 적용하여 측정치의 한계범위를 설정하고 6의 가항의 기준범위와 비교하여 허용범위 이내 여부를 판단한다. 나. 조립품 체결검사 (가) 3의 다항 및 4의 나.항에 의해 측정된 체결위치 및 체결강도에 대해서 계측기의 허용오차를 적용하여 측정치의 한계범위를 설정하고 6의 나항의 기준범위와 비교하여 허용범위 이내 여부를 판단한다. (나) 3의 다항 및 4의 나항의 체결방법이 제작도면과 일치함을 판단한다. 다. 대차틀 하중시험 (가) 정하중시험의 응력계산은 정하중에 의한 평균응력과 동하중에 의한 변동응력을 KS R 9210 철도차량용 대차 스톡 설계통칙 3.2 (1)의 규정에 따라 합성하여 행한다. (나) 동하중시험은 UIC 515-4 또는 UIC 615-4를 따른다. 라. 동적 특성시험 (가) 4의 라항의 곡선 모의 주행시 차륜 작용하중과 도시철도 궤도 허용하중과 비교 분석하며 차륜 플렌지 접촉시 탈선계수 및 윤중 감소를 계산한다. (나) 4의 라항의 가속도 및 차륜변위가 시간에 따라 수렴하는지 여부를 판단한다. 6. 평가기준 가. 구조 및 치수검사 제작도면 및 허용공차 범위 이내에 있어야 한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

여 적용하되 변형되지 않은 레일 프로파일로 가정한다.

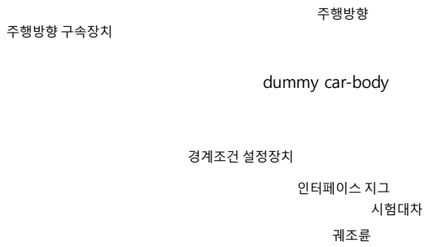


그림 2. 시험체 구성 개략도

(3) 시험 최고속도

설계최고속도 또는 합의된 시험속도까지 시험한다.

(4) 측정항목 및 측정위치

가. 측정항목별 측정위치는 그림 1의 좌표축을 기준으로 표 1과 그림 3에 나타내었다.

표 1 측정항목 및 측정위치

연번	측정 항목	측정 위치
1	전륜축 좌우변위	전륜축 액슬박
2	후륜축 좌우변위	후륜축 액슬박
3	전륜축 좌우 가속도	전륜축 액슬박
4	후륜축 좌우 가속도	후륜축 액슬박
5	전륜축상 대차프레임 좌우 변위	전륜축상 대차프
6	후륜축상 대차프레임 좌우 변위	후륜축상 대차프
7	전륜축상 대차프레임 좌우 가속도	전륜축상 대차프
8	전륜축상 대차프레임 상하 가속도	전륜축상 대차프
9	후륜축상 대차프레임 좌우 가속도	후륜축상 대차프
10	후륜축상 대차프레임 상하 가속도	후륜축상 대차프

나. 표 1의 측정항목 중 연번 7, 8, 9, 10은 합의 하에 측정 개수를 2개에서 1개로 줄일 수 있다. 또한 8, 10은 합의하에 생략할 수 있다.

하여 적용하되 변형되지 않은 레일 프로파일로 가정한다.

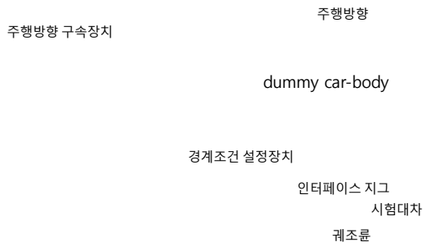


그림 2. 시험체 구성 개략도

(3) 시험 최고속도

설계최고속도 또는 합의된 시험속도까지 시험한다.

(4) 측정항목 및 측정위치

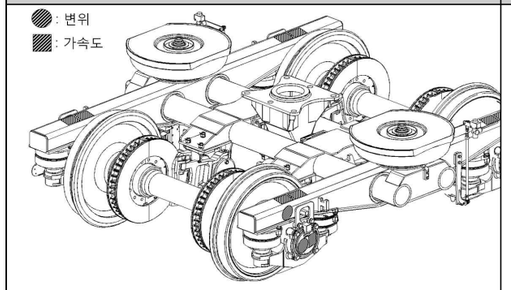
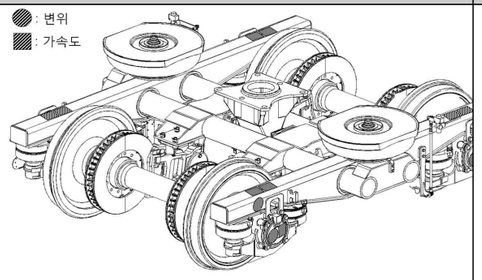
가. 측정항목별 측정위치는 그림 1의 좌표축을 기준으로 표 1과 그림 3에 나타내었다.

표 1 측정항목 및 측정위치

연번	측정 항목	측정 위치
1	전륜축 좌우변위	전륜축 액슬
2	후륜축 좌우변위	후륜축 액슬
3	전륜축 좌우 가속도	전륜축 액슬
4	후륜축 좌우 가속도	후륜축 액슬
5	전륜축상 대차프레임 좌우 변위	전륜축상 대차
6	후륜축상 대차프레임 좌우 변위	후륜축상 대차
7	전륜축상 대차프레임 좌우 가속도	전륜축상 대차
8	전륜축상 대차프레임 상하 가속도	전륜축상 대차
9	후륜축상 대차프레임 좌우 가속도	후륜축상 대차
10	후륜축상 대차프레임 상하 가속도	후륜축상 대차

나. 표 1의 측정항목 중 연번 7, 8, 9, 10은 합의 하에 측정 개수를 2개에서 1개로 줄일 수 있다. 또한 8, 10은 합의하에 생략할 수 있다.

나. 조립품 체결검사
제작도면 및 허용공차 범위 이내에 있어야 한다.
다. 대차 틀 하중시험
(가) 정하중시험의 허용응력은 KS R 9210 철도차량용 대차 스톡 설계 통칙 3.2 (2)의 규정에 따른다.
(나) 동하중시험은 UIC 515-4 또는 UIC 615-4를 따른다.
라. 동적 특성시험
(가) 곡선 추종성 시험의 차륜 작용하중은 궤도 허용하중 이내에 있어야 하며, 플렌지 접촉 시 탈선계수 및 윤중 감소가 안전기준에서 정한 한계 이내에 존재해야 한다.
(나) 안정성 시험은 최고 운용속도에서 변위 및 가속도 값이 수렴성을 갖고 있어야 한다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
 그림 3. 측정위치 (5) 시험 횟수 시험은 2회 반복을 원칙으로 한다. (6) 시험 항목 가. 비가진 주행안정성 시험 나. 가진 주행안정성 시험 다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험 라. 상기 3개의 시험항목 중 가), 나)항은 필수 시험항목이며 다)항은 필요시 합의하에 수행한다. (7) 시험 방법 가. 비가진 주행안정성 시험은 궤조륜이 정지상태에서 시험 최고속도까지 분당 24km/h 이내의 가속도로 서서히 증가시키면서 윤축 및 대차프레임의 좌우 변위에서 급격한 거동이 발생하는지 확인하고, 시험 최고속도 내에서 급격한 거동이 발생할 경우 거동이 사라질 때 까지 시험 속도를 분당 10km/h이내의 가속도로 서서히 감소시킨다. 나. 가진 주행안정성 시험은 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 두 쌍의 궤조륜이 정현파 운동을 하도록 하여 대차에 외란을 가하고 외란에 대한 응답이 수렴하는지를 확인한다. 이 때 정현파의 방향은 시험대차의 z축 회전방향(그림 1 참조)으로서, 즉 전륜축 아래의 궤조륜과 후륜축 아래의 궤조륜이 서로 반대 방향으로 움직이도록 가진한다. 가진 주파수 및 진폭은 차륜이 궤조륜에서 탈선이 일어나지 않는 범위내로 당일 시험상태에 따라 결정하되 진폭은 최대 0.2°, 주파수는 최대 5Hz를 넘지 않도록 한다. 최소 5초 이상 가진하고 10초 이상 수렴여부를 확인한 후에 다음단계로 주행속도를 증속한다. 다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험은 가진 주행안정성 시험과 마찬가지로 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 시험하되, 실제 운행될 선로의 궤도틀림데이터나 설계 및 해석시 사용한 궤도틀림 샘플(sample)을 대차동특성주행시험기가 모사하도록 한다. 이때 최소 2km이상 주행을 하고 다음단계로 주행속도를 증속한다.	 그림 3. 측정위치 (5) 시험 횟수 시험은 2회 반복을 원칙으로 한다. (6) 시험 항목 가. 비가진 주행안정성 시험 나. 가진 주행안정성 시험 다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험 라. 상기 3개의 시험항목 중 가), 나)항은 필수 시험항목이며 다)항은 필요시 합의하에 수행한다. (7) 시험 방법 가. 비가진 주행안정성 시험은 궤조륜이 정지상태에서 시험 최고속도까지 분당 24km/h 이내의 가속도로 서서히 증가시키면서 윤축 및 대차프레임의 좌우 변위에서 급격한 거동이 발생하는지 확인하고, 시험 최고속도 내에서 급격한 거동이 발생할 경우 거동이 사라질 때 까지 시험 속도를 분당 10km/h이내의 가속도로 서서히 감소시킨다. 나. 가진 주행안정성 시험은 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 두 쌍의 궤조륜이 정현파 운동을 하도록 하여 대차에 외란을 가하고 외란에 대한 응답이 수렴하는지를 확인한다. 이 때 정현파의 방향은 시험대차의 z축 회전방향(그림 1 참조)으로서, 즉 전륜축 아래의 궤조륜과 후륜축 아래의 궤조륜이 서로 반대 방향으로 움직이도록 가진한다. 가진 주파수 및 진폭은 차륜이 궤조륜에서 탈선이 일어나지 않는 범위내로 당일 시험상태에 따라 결정하되 진폭은 최대 0.2°, 주파수는 최대 5Hz를 넘지 않도록 한다. 최소 5초 이상 가진하고 10초 이상 수렴여부를 확인한 후에 다음단계로 주행속도를 증속한다. 다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험은 가진 주행안정성 시험과 마찬가지로 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 시험하되, 실제 운행될 선로의 궤도틀림데이터나 설계 및 해석시 사용한 궤도틀림 샘플(sample)을 대차동특성주행시험기가 모사하도록 한다. 이때 최소 2km이상 주행을 하고 다음단계로 주행속도를 증속한다. 라. 모든 시험에 있어서 대차(대차프레임					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
라. 모든 시험에 있어서 대차(대차프레임 및 윤축)에 급격한 거동이 발생할 경우에는 속도를 0으로 서서히 감소시키고 시험을 종료한다. (8) 측정 장비 측정장비는 대차동특성주행시험기의 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다. 가. 센서는 측정방향에 올바르게 설치한다. 나. 센서는 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다. 다. 필터는 측정 데이터를 왜곡시키지 않는 범위에서 사용한다. 라. 변위계 및 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하여야 한다. 마. 시험당일까지 유효한 교정성적서를 가진 변위계 및 진동가속도계를 사용한다. (9) 측정 방법 시험 항목 별로 궤조륜의 정지상태에서 시험 후 감속하여 다시 정지상태가 될 때 까지 1kHz의 샘플링속도(sampling rate)로 연속적으로 측정 및 저장한다. 5) 결과의 분석 (1) 변위 및 진동가속도 파형을 읽을 때는 피크 투 피크(Peak to Peak)로 하고, 변위의 단위는 mm, 진동 가속도의 단위는 m/s^{2}로 한다. (2) 시험항목 가)에서는 헌팅현상이 나타나는 주행속도와 헌팅현상이 사라지는 주행속도를 분석한다. (3) 시험항목 나)에서 가진 후 대차가 수렴하지 않는 거동이 지속되는 가장 낮은 주행속도를 분석한다. (4) 시험항목 다)항의 경우 UIC-518 OR에 따른 분석방법을 따른다. 6) 평가 기준 (1) 시험항목 4)-(6)-가 및 4)-(6)-나의 경우, 최고속도까지 헌팅현상이 없어야 한다. (2) 시험항목 4)-(6)-다의 경우 평가기준이 UIC 518 OR에 따라 제시된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 (2) 시험자 및 입회자 (3) 시험대차 제조사 및 식별번호 (4) 측정 위치별 센서 품명 및 식별번호 (5) 센서 실제 설치위치 (6) 공차 및 만차 윤중 실측값 (7) 시험 항목별 결과 (8) 기타 특이사항	및 윤축)에 급격한 거동이 발생할 경우에는 속도를 0으로 서서히 감소시키고 시험을 종료한다. (8) 측정 장비 측정장비는 대차동특성주행시험기의 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다. 가. 센서는 측정방향에 올바르게 설치한다. 나. 센서는 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다. 다. 필터는 측정 데이터를 왜곡시키지 않는 범위에서 사용한다. 라. 변위계 및 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하여야 한다. 마. 시험당일까지 유효한 교정성적서를 가진 변위계 및 진동가속도계를 사용한다. (9) 측정 방법 시험 항목 별로 궤조륜의 정지상태에서 시험 후 감속하여 다시 정지상태가 될 때 까지 1kHz의 샘플링속도(sampling rate)로 연속적으로 측정 및 저장한다. 5) 결과의 분석 (1) 변위 및 진동가속도 파형을 읽을 때는 피크 투 피크(Peak to Peak)로 하고, 변위의 단위는 mm, 진동 가속도의 단위는 m/s^{2}로 한다. (2) 시험항목 가)에서는 헌팅현상이 나타나는 주행속도와 헌팅현상이 사라지는 주행속도를 분석한다. (3) 시험항목 나)에서 가진 후 대차가 수렴하지 않는 거동이 지속되는 가장 낮은 주행속도를 분석한다. (4) 시험항목 다)항의 경우 UIC-518 OR에 따른 분석방법을 따른다. 6) 평가 기준 (1) 시험항목 4)-(6)-가 및 4)-(6)-나의 경우, 최고속도까지 헌팅현상이 없어야 한다. (2) 시험항목 4)-(6)-다의 경우 평가기준이 UIC 518 OR에 따라 제시된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 (2) 시험자 및 입회자 (3) 시험대차 제조사 및 식별번호 (4) 측정 위치별 센서 품명 및 식별번호 (5) 센서 실제 설치위치 (6) 공차 및 만차 윤중 실측값 (7) 시험 항목별 결과 (8) 기타 특이사항				
5.2.4 차체지지장치시험 1) 적용범위 신청자(제작자)는 차체지지장치(주행장치와 차체 연결부 지지장치)의 설계적합성 또는 형식	5.2.4 차체지지장치시험 1) 적용범위 신청자(제작자)는 차체지지장치(주행장치와 차체 연결부 지지장치)의 설계적합성 또는 형식	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기	국내기술기준 - 차체지지장치의 설계적합성 또는 형		

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
동등성 입증을 해석서(계산서) 또는 시험으로 선택할 수 있다. 신청자가 차체지지장치에 대해 시험으로 입증하는 경우 본 시험규격서를 적용한다. 2) 참고규격 (1) EN 12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies ~~(2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies~~. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) (3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons (4) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General (5) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer (6) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements (7) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements (8) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation (9) UIC 566:Loadings of coach bodies and their components (10) KS R 9223 통근형 전차 - 차체설계 통칙 (11) KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법 3) 시험방법 (1) 하중조건 가. 도시철도 차량의 차체지지장치 강도시험을 위한 하중조건은 EN 12663-1(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다. 가) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) 나) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) 다) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials)	동등성 입증을 해석서(계산서) 또는 시험으로 선택할 수 있다. 신청자가 차체지지장치에 대해 시험으로 입증하는 경우 본 시험규격서를 적용한다. 2) 참고규격 (1) EN 12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies ~~(2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies~~. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) (3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons (4) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General (5) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer (6) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements (7) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements (8) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation (9) UIC 566:Loadings of coach bodies and their components (10) KS R 9223 통근형 전차 - 차체설계 통칙 (11) KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법 3) 시험방법 (1) 하중조건 가. 도시철도 차량의 차체지지장치 강도시험을 위한 하중조건은 EN 12663-1(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다. 가) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) 나) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) 다) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials)		준) -	식동등성 시험 입증을 규정 **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험 기준** - 차체지지장치시험에 대한 언급이 없음		

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
라) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) 마) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 나. 도시철도 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다. (2) 사전 시험준비 가. 시험대상인 차체지지장치에 대한 구조해석을 수행하여 고응력이 작용하는 부위에 스트레인게이지를 장착한다. 나. 시험 차체는 하중이력이 없는 상태이므로 차체의 안정화를 위하여 예비 하중시험을 실시한다. 또한, 예비 하중시험 상태에서 구조해석 결과와 일치하도록 스트레인게이지를 조정한다. (3) 하중시험 주행장치를 바닥에 고정한 상태에서 열차진행방향(Fx), 열차 횡방향(Fy), 수직방향(Fz)에 대해 시험하중을 각각 가한 후 주행장치와 차체 연결부 지지장치에 영구변형이나 파손이 발생되지 않는지를 육안으로 확인하면서 각 하중조건에서 각종 계측량을 측정한다. 4) 평가기준 주행장치와 차체의 연결부위는 “3)-(1).”항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다. 또한, 각 하중조건에서 측정한 응력값이 사용 재질의 항복강도 이하인가를 확인한다.	라) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) 마) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 나. 도시철도 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다. (2) 사전 시험준비 가. 시험대상인 차체지지장치에 대한 구조해석을 수행하여 고응력이 작용하는 부위에 스트레인게이지를 장착한다. 나. 시험 차체는 하중이력이 없는 상태이므로 차체의 안정화를 위하여 예비 하중시험을 실시한다. 또한, 예비 하중시험 상태에서 구조해석 결과와 일치하도록 스트레인게이지를 조정한다. (3) 하중시험 주행장치를 바닥에 고정한 상태에서 열차진행방향(Fx), 열차 횡방향(Fy), 수직방향(Fz)에 대해 시험하중을 각각 가한 후 주행장치와 차체연결부 지지장치에 영구변형이나 파손이 발생되지 않는지를 육안으로 확인하면서 각 하중조건에서 각종 계측량을 측정한다. 4) 평가기준 주행장치와 차체의 연결부위는 “3)-(1).”항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다. 또한, 각 하중조건에서 측정한 응력값이 사용 재질의 항복강도 이하인가를 확인한다.				
5.2.5 집전장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 구성품특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS규격 KS C IEC 60494-2 및 IEC 62499 를 따르며 주요 내용은 다음과 같다. (1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 절연판, 프레임, 동작 시스템 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차체 또는 보기 프레임과는 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 전차선에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 절연판 : 집전장치 프레임과 차체 또는	**5.2.5 집전장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 구성품특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS규격 KS C IEC 60494-2 및 IEC 62499 를 따르며 주요 내용은 다음과 같다. (1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 집전장치의 구성 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
대차 프레임간을 절연 (3) 동작 시스템 : 관절 링크와 스프링으로 구성되어 집전장치와 전차선간의 접촉을 유지 (4) 집전 헤드 : 동작 시스템과 집전판 사이에서 접촉력을 전달하고 전차선의 각도 변화에 따라 집전판의 고른 접촉을 유지 (5) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모 부분으로 전차선과 접촉한다. 3) 참고규격 **다음의 규격은 이 시험방법에 인용됨으로써 이 시험방법의 일부를 구성한다. 이러한 인용규격 중 발행연도가 표기되어 있는 규격은 해당 연도의 발행판 만이 이 시험방법을 구성하는 것으로 하고, 그 이후의 개정판이나 추가분은 적용하지 않는다. 발행연도를 표기하지 않은 규격은 그 최신판을 적용한다.** (1) KS C IEC 60494~~-1~~,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 ~~- 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치.~~ -제2부 : 도시철도 차량용 집전장치 (2) IEC 62499: Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips (3) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기 적합성 - 제3-2부 : 철도차량 - 장치 (4) IEC 60068-2-1:Environmental testing - Part 2-1:Tests - Test A: Cold (5) IEC 60068-2-2:Environmental testing - Part 2-2: Tests - Test B: Dry heat (6) IEC 60068-2-14:Environmental testing - Part 2-14: Tests - Test N: Change of temperature (7) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기/전자 - 온습도사이클(12h+12h) 시험방법 (8) IEC 60068-2-30:Environmental testing - Part 2-30: Tests - Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle) (9) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (10) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 4) 시험 방법 (1) 구성품 조건 가. 구성품은 실제 사용되는 구성품으로 하며 설계승인된 내용과 동일하여야 한다. 나. 측정은 집전장치를 구성하는 부품별로 실시한다. 다. 시험은 운영되는 상태와 동일한 조건을 기본으로 한다. 라. 구성품은 유지보수 규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.	수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체 (3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다. (4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모 부분으로 가공 전차선과 접촉한다. 3) 참고규격 **다음의 규격은 이 시험방법에 인용됨으로써 이 시험방법의 일부를 구성한다. 이러한 인용규격 중 발행연도가 표기되어 있는 규격은 해당 연도의 발행판 만이 이 시험방법을 구성하는 것으로 하고, 그 이후의 개정판이나 추가분은 적용하지 않는다. 발행연도를 표기하지 않은 규격은 그 최신판을 적용한다.** (1) KS C IEC 60494~~-1~~,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 ~~- 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치.~~ -제2부 : 도시철도 차량용 집전장치 (2) IEC 62499: Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips (3) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기 적합성 - 제3-2부 : 철도차량 - 장치 (4) IEC 60068-2-1:Environmental testing - Part 2-1:Tests - Test A: Cold (5) IEC 60068-2-2:Environmental testing - Part 2-2: Tests - Test B: Dry heat (6) IEC 60068-2-14:Environmental testing - Part 2-14: Tests - Test N: Change of temperature (7) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기/전자 - 온습도사이클(12h+12h) 시험방법 (8) IEC 60068-2-30:Environmental testing - Part 2-30: Tests - Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle) (9) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (10) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 4) 시험 방법 (1) 구성품 조건 가. 구성품은 실제 사용되는 구성품으로 하며 설계승인된 내용과 동일하여야 한다. 나. 측정은 집전장치를 구성하는 부품별로 실시한다. 다. 시험은 운영되는 상태와 동일한 조건을 기본으로 한다. 라. 구성품은 유지보수 규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.			**안전 및 성능시험 기준** - 집전장치의 설계 적합성 시험에 대한 언급이 없음(구성품시험) - 시운전 시험에 집전시험이 포함되어 있음(시운전시험)		

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 시험항목 및 방법 가. 집전장치~~(팬터그라프)~~ 구성품은 KS C IEC 60494-2를 참고하여 시험을 실시한다. 나. 집전장치를 구성하는 부품 중 주습판집전판은 IEC 62499 등을 참고하여 시험을 실시한다. 다. 집전장치 중 전자 제어유니트가 있는 경우 다음과 같이 실시한다. 전자/공압 제어 유니트가 있는 경우 해당사항에 대하여 사양 및 기술적 특성을 제시하여야 한다. 가) 육안검사 유해한 흠이나 부식이 없어야 하며 배선상태, 결선상태, 설치상태 등이 설계도면과 비교 시 이상이 없어야 한다. 나) 치수검사 제시된 도면의 치수를 측정하여 공차범위 이내임을 확인한다. 다) 중량측정 중량 측정기를 이용하여 중량을 측정하고 제시된 범위 이내임을 확인한다. 라) 기능시험 집전장치의 작동 제어가 정상적으로 작동하는지 여부를 제시된 기능을 통하여 작동여부를 확인한다. 마) 전기 연속 시험 전원공급장치에 20Ω 저항을 연결하여 1A 전류를 셋팅하여 제어 전원과 접지간에 100mV를 초과하지 않아야 한다. 바) 절연저항 시험 KS C IEC 60571, 12.2.9.1에 따라 직류 500V 절연저항계를 사용하여 프레임과 접지 사이를 측정하여 20㏁ 이상임을 확인 한다. 내전압 시험 종료 후 절연저항 시험을 다시 측정하여 20㏁ 이상임을 확인 한다. 사) 내전압 시험 KS C IEC 60571, 12.2.9.2에 따라 터미널 단자와 접지 사이에 교류 1000V를 1분간 가하여 견딜 수 있음을 확인 한다. ~~아) 공기 누설 시험~~ ~~(가) Bellow와 자동하강장치 사이에 공압계를 설치한다.~~ ~~(나) 압력조절장치를 완해 시키고 외부 공기 최대압력을 입력시킨다.~~ ~~(다) 전자밸브를 동작시켜 배관연결 및 압력조절장치에 비눗물 또는 거품스프레이로 누기 되는지 확인한다. 압력조절장치를 정상작동 압력으로 조정하여 배관연결 및 압력조절장치에 비눗물 또는 거품스프레이 등으로 누기 되는지 확인한다.~~ 자) 진동 및 충격시험 KS C IEC 61373에 의하여 진동 및 충격시험을 실시한다. 차) 환경시험	(2) 시험항목 및 방법 가. 집전장치~~(팬터그라프)~~ 구성품은 KS C IEC 60494-2를 참고하여 시험을 실시한다. 나. 집전장치를 구성하는 부품 중 주습판은 IEC 62499 등을 참고하여 시험을 실시한다. 다. 집전장치 중 전자 제어유니트가 있는 경우 다음과 같이 실시한다. 전자/공압 제어 유니트가 있는 경우 해당사항에 대하여 사양 및 기술적 특성을 제시하여야 한다. 가) 육안검사 유해한 흠이나 부식이 없어야 하며 배선상태, 결선상태, 설치상태 등이 설계도면과 비교 시 이상이 없어야 한다. 나) 치수검사 제시된 도면의 치수를 측정하여 공차범위 이내임을 확인한다. 다) 중량측정 중량 측정기를 이용하여 중량을 측정하고 제시된 범위 이내임을 확인한다. 라) 기능시험 집전장치의 작동 제어가 정상적으로 작동하는지 여부를 제시된 기능을 통하여 작동여부를 확인한다. 마) 전기 연속 시험 전원공급장치에 20Ω 저항을 연결하여 1A 전류를 셋팅하여 제어 전원과 접지간에 100mV를 초과하지 않아야 한다. 바) 절연저항 시험 KS C IEC 60571, 12.2.9.1에 따라 직류 500V 절연저항계를 사용하여 프레임과 접지 사이를 측정하여 20㏁ 이상임을 확인 한다. 내전압 시험 종료 후 절연저항 시험을 다시 측정하여 20㏁ 이상임을 확인 한다. 사) 내전압 시험 KS C IEC 60571, 12.2.9.2에 따라 터미널 단자와 접지 사이에 교류 1000V를 1분간 가하여 견딜 수 있음을 확인 한다. ~~아) 공기 누설 시험~~ ~~(가) Bellow와 자동하강장치 사이에 공압계를 설치한다.~~ ~~(나) 압력조절장치를 완해 시키고 외부 공기 최대압력을 입력시킨다.~~ ~~(다) 전자밸브를 동작시켜 배관연결 및 압력조절장치에 비눗물 또는 거품스프레이로 누기 되는지 확인한다. 압력조절장치를 정상작동 압력으로 조정하여 배관연결 및 압력조절장치에 비눗물 또는 거품스프레이 등으로 누기 되는지 확인한다.~~ 자) 진동 및 충격시험 KS C IEC 61373에 의하여 진동 및 충격시험을 실시한다. 차) 환경시험					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
차량의 환경조건과 동일한 온도조건으로 IEC 60068-2-1,IEC 60068-2-2,IEC 60068-2-14,IEC 60068-2-30 에 의하여 저온시험, 고온시험, 온도사이클 시험, 고온고습시험을 실시한다. 카) 전자파 시험 집전장치 제어유니트가 있는 경우 전자파 시험은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. (3) 측정 장비 가. 관련시험 전용/범용 장비 나. 각 시험 장비는 공인검정기관 또는 관련규격에 의해 발행하는 검/교정 성적서의 유효기간 이내에 있을 것. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 집전장치/전자제어 유닛, 주습판 상태 (3) 측정장소 (4) 측정자 (5) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	차량의 환경조건과 동일한 온도조건으로 IEC 60068-2-1,IEC 60068-2-2,IEC 60068-2-14,IEC 60068-2-30 에 의하여 저온시험, 고온시험, 온도사이클 시험, 고온고습시험을 실시한다. 카) 전자파 시험 집전장치 제어유니트가 있는 경우 전자파 시험은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. (3) 측정 장비 가. 관련시험 전용/범용 장비 나. 각 시험 장비는 공인검정기관 또는 관련규격에 의해 발행하는 검/교정 성적서의 유효기간 이내에 있을 것. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 집전장치/전자제어 유닛, 주습판 상태 (3) 측정장소 (4) 측정자 (5) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항					
5.2.6 추진제어장치시험 **5.2.6.1 주전력변환장치** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어용 전력변환장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. **2) 참고규격** (1) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구사항 (3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (4) KS R 9144 철도 차량 부품의 진동시험 방법 (5) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 제 3-2부: 철도차량 - 장치 (6) IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (7) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (8) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의	**5.2.6 추진제어장치시험** **5.2.6.1 주전력변환장치** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어용 전력변환장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. **2) 참고규격** (1) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구사항 (3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (4) KS R 9144 철도 차량 부품의 진동시험 방법 (5) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 제 3-2부: 철도차량 - 장치 (6) IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (7) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (8) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 3]** **추진제어장치시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 추진제어시스템을 구성하는 추진제어 인버터와 견인전동기 및 이들 조합시스템의 성능을 확인하고 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험기준 및 방법을 규정한다. 2. 시험 종류 및 목적 가. 추진제어 인버터 성능시험 (1) 시험항목 (가) 외관구조검사	**국내기술기준** - 추진제어용 전력변환장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 추진제어장치(추진제어 인버터, 견인		-

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>공급 전압
(9) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability
(10) IEC 62497-1:Railway applications. Insulation coordination. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment
(11) IEC 62497-2:Railway applications. Insulation coordination. Overvoltages and related protection
(12) IEC 62313, Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability
(13) KS C IEC 60913:철도용 전기 설비-전기 견인용 가공 급전선로
(14) IEC 62499:Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips
(15) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses
(16) IEC 62486:Railway applications. Current collection systems. Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access)
3) 시험 구분
<table>
<tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>왼</th></tr>
<tr><td>1</td><td>외관구조검사</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>측정시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>절연저항시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>내전압시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>보호검출 기능시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>제어기능시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>냉각시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td>경부하시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>소음시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>온도상승시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>11</td><td>효율시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>12</td><td>공급 과전압과 과도 에너지시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>13</td><td>안전요구시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>14</td><td>진동시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>15</td><td>전자파적합성시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>16</td><td>방수시험</td><td>○</td><td></td></tr>
</table>
주1) 중량측정시험은 형식시험으로 실시함.
주2) 시험조건의 제약이 있는 경우에는 추진
</td>
<td>공급 전압
(9) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability
(10) IEC 62497-1:Railway applications. Insulation coordination. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment
(11) IEC 62497-2:Railway applications. Insulation coordination. Overvoltages and related protection
(12) IEC 62313, Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability
(13) KS C IEC 60913:철도용 전기 설비-전기 견인용 가공 급전선로
(14) IEC 62499:Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips
(15) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses
(16) IEC 62486:Railway applications. Current collection systems. Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access)
3) 시험 구분
<table>
<tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>왼</th></tr>
<tr><td>1</td><td>외관구조검사</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>측정시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>절연저항시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>내전압시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>보호검출 기능시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>제어기능시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>냉각시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td>경부하시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>소음시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>온도상승시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>11</td><td>효율시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>12</td><td>공급 과전압과 과도 에너지시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>13</td><td>안전요구시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>14</td><td>진동시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>15</td><td>전자파적합성시험</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>16</td><td>방수시험</td><td>○</td><td></td></tr>
</table>
주1) 중량측정시험은 형식시험으로 실시함.
주2) 시험조건의 제약이 있는 경우에는 추진
</td>
<td></td>
<td>부품의 조립 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합성과 제작중 외함 및 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.
(나) 측정시험
장치의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.
(다) 냉각장치시험
강제 냉각방식의 추진제어 인버터에 있어서 냉각장치 성능특성의 적합성 확인을 목적으로 한다.
(라) 보호검출 기능시험
전압검출기, 전류검출기, 온도센서 등 보호검출장치에 대한 이상조건 발생 시 검출기능의 정확성 확인을 목적으로 한다.
(마) 제어 기능시험
인버터제어기의 구동신호 및 내부 구성요소 간 혹은 외부기기에 대한 제어신호의 적합성 여부 확인을 목적으로 한다.
(바) 경 부하 시험
정상동작조건 운전 시 인버터 출력파형을 측정함으로서 인버터의 정상동작여부 확인을 목적으로 한다.
(사) 소음시험
인버터 동작 시 소음을 측정하여 규정된 소음수준에 대한 적합성의 확인을 목적으로 한다.
(아) 온도상승시험
인버터 동작 중 구성요소가 허용온도범위에 있는지 확인을 목적으로 한다.
(자) 효율측정시험
이 시험은 인버터 효율의 평가를 목적으로 한다.
(차) 공급 과전압과 과도 에너지시험
이 시험은 규정된 입력조건에서 인버터가 손상 없이 동작하는지를 확인하기 위해 시험하는 항목이다.
(카) 절연저항시험
인버터 구성회로의 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다.</td>
<td>전동기, 조합시험)시험을 규정(구성품시험)
- 국내기술기준에 부합</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
제어장치 조합시험에서 실시할 수 있음. 4) 시험 항목 (1) 외관구조검사 부품의 조립 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합성과 제작 중 외함 및 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 측정시험 장치의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다. (3) 절연저항시험 추진제어용 전력변환장치 구성회로의 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다. (4) 내전압시험 추진제어용 전력변환장치 구성회로의 내전압 성능확인을 목적으로 한다. (5) 보호검출 기능시험 전압검출기, 전류검출기, 온도센서 등 보호검출장치에 대한 이상조건 발생 시 검출기능의 정확성 확인을 목적으로 한다. (6) 제어기능시험 추진제어용 전력변환장치제어기의 구동신호 및 내부 구성요소 간 혹은 외부 기기에 대한 제어신호의 적합성여부 확인을 목적으로 한다. (7) 냉각장치시험 강제 냉각방식의 추진제어용 전력변환장치에 있어서 냉각장치 성능특성의 적합성 확인을 목적으로 한다. (8) 경부하시험 정상동작조건 운전 시 추진제어용 전력변환장치 출력파형을 측정함으로서 추진제어용 전력변환장치의 정상동작여부 확인을 목적으로 한다. (9) 소음시험 추진제어용 전력변환장치 동작 시 소음을 측정하여 규정된 소음수준에 대한 적합성의 확인을 목적으로 한다. (10) 온도상승시험 추진제어용 전력변환장치 동작 중 구성요소가 허용온도범위에 있는지 확인을 목적으로 한다. (11) 효율시험 이 시험은 추진제어용 전력변환장치 효율의 평가를 목적으로 한다. (12) 공급 과전압과 과도 에너지시험 이 시험은 규정된 입력조건에서 추진제어용 전력변환장치가 손상 없이 동작하는지를 확인하기 위해 시험하는 항목이다. (13) 안전요구시험 안전에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (14) 진동시험 차량의 운행 중 발생되는 진동에 대한 추	제어장치 조합시험에서 실시할 수 있음. 4) 시험 항목 (1) 외관구조검사 부품의 조립 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합성과 제작 중 외함 및 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 측정시험 장치의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다. (3) 절연저항시험 추진제어용 전력변환장치 구성회로의 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다. (4) 내전압시험 추진제어용 전력변환장치 구성회로의 내전압 성능확인을 목적으로 한다. (5) 보호검출 기능시험 전압검출기, 전류검출기, 온도센서 등 보호검출장치에 대한 이상조건 발생 시 검출기능의 정확성 확인을 목적으로 한다. (6) 제어기능시험 추진제어용 전력변환장치제어기의 구동신호 및 내부 구성요소 간 혹은 외부 기기에 대한 제어신호의 적합성여부 확인을 목적으로 한다. (7) 냉각장치시험 강제 냉각방식의 추진제어용 전력변환장치에 있어서 냉각장치 성능특성의 적합성 확인을 목적으로 한다. (8) 경부하시험 정상동작조건 운전 시 추진제어용 전력변환장치 출력파형을 측정함으로서 추진제어용 전력변환장치의 정상동작여부 확인을 목적으로 한다. (9) 소음시험 추진제어용 전력변환장치 동작 시 소음을 측정하여 규정된 소음수준에 대한 적합성의 확인을 목적으로 한다. (10) 온도상승시험 추진제어용 전력변환장치 동작 중 구성요소가 허용온도범위에 있는지 확인을 목적으로 한다. (11) 효율시험 이 시험은 추진제어용 전력변환장치 효율의 평가를 목적으로 한다. (12) 공급 과전압과 과도 에너지시험 이 시험은 규정된 입력조건에서 추진제어용 전력변환장치가 손상 없이 동작하는지를 확인하기 위해 시험하는 항목이다. (13) 안전요구시험 안전에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (14) 진동시험 차량의 운행 중 발생되는 진동에 대한		(타) 내전압시험 인버터 구성회로의 내전압 성능확인을 목적으로 한다. (파) 부분방전시험 이 시험은 고전압이 인가되는 소자 또는 부품의 절연 확인을 목적으로 한다. (하) 안전요구시험 안전기준에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (거) 진동시험 차량의 운행 중 발생되는 진동에 대한 인버터의 안전성 확인을 목적으로 한다. (너) 전자파내성시험 외부에서 추진제어인버터장치로 유입되는 전자기 노이즈에 대한 간섭의 수준을 평가하고 안전성 확인을 목적으로 한다. (더) 방수시험 추진제어인버터장치 외함의 방수능력 확인을 목적으로 한다. (2) 시험의 구분 시험항목 / 형식시험 외관구조검사 ◎ 측정시험 ◎ 냉각시험 ◎ 보호검출 기능시험 ◎ 제어 기능시험 ◎ 경부하 시험 ◎ 소음시험 ◎ 온도상승 ◎ 효율측정시험 ◎ 공급 과전압과 과도 에너지시험 ◎ 절연저항시험 ◎ 내전압시험 ◎ 부분 방전시험 ◎ 안전요구시험 ◎ 진동시험 ◎ 전자파내성시험 ◎ 방수시험 ◎ 3. 시험방법 및 판정기준 가. 추진제어 인버터 성능시험 (1) 외관구조검사 인버터 구성부품의 조립 구성요소 간 결선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
진제어용 전력변환장치의 안전성 확인을 목적으로 한다. (15) 전자파적합성시험 외부에서 추진제어용 전력변환장치로 유입되는 전자기 노이즈에 대한 간섭의 수준을 평가하고 안전성 확인을 목적으로 한다. (16) 방수시험 추진제어용 전력변환장치 외함의 방수능력 확인을 목적으로 한다. **5) 시험 방법 및 판정기준** (1) 외관구조검사 추진제어용 전력변환장치 구성부품의 조립 구성요소 간 결선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결합여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 절연저항시험 가. 시험조건 가) 절연저항시험은 4)-(4)의 내전압시험 전후에 각각 시험한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 고압회로 - 접지 나) 저압(제어)회로 - 접지 다) 고압회로 - 저압(제어)회로 다. 시험방법 가) 고압회로에는 직류 1000 V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500 V 절연저항계를 사용한다. 나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100㏁ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30㏁ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로(30㏁ 이상) (4) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험은 실시하기 전후에 5)-(3)의 절연저항시험을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다.	추진제어용 전력변환장치의 안전성 확인을 목적으로 한다. (15) 전자파적합성시험 외부에서 추진제어용 전력변환장치로 유입되는 전자기 노이즈에 대한 간섭의 수준을 평가하고 안전성 확인을 목적으로 한다. (16) 방수시험 추진제어용 전력변환장치 외함의 방수능력 확인을 목적으로 한다. **5) 시험 방법 및 판정기준** (1) 외관구조검사 추진제어용 전력변환장치 구성부품의 조립 구성요소 간 결선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결합여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 절연저항시험 가. 시험조건 가) 절연저항시험은 4)-(4)의 내전압시험 전후에 각각 시험한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 고압회로 - 접지 나) 저압(제어)회로 - 접지 다) 고압회로 - 저압(제어)회로 다. 시험방법 가) 고압회로에는 직류 1000 V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500 V 절연저항계를 사용한다. 나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100㏁ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30㏁ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로(30㏁ 이상) (4) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험은 실시하기 전후에 5)-(3)의 절연저항시험을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다.		이나 결합여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 냉각장치 시험 (가) 시험조건 1) 냉각공기 등 냉각매체의 순환경로는 실제사용조건과 동일한 구조로 한다. 2) 인버터는 동작하는 조건에서 시험한다. 3) 자연냉각방식의 인버터는 적용되지 않는다. (나) 측정항목 1) 냉각장치 입력 전압, 전류, 주파수 2) 냉각장치에 사용된 팬 등의 회전속도 3) 풍량 4) 소음 및 운전상태 (다) 시험방법 1) 냉각장치에 공급하는 전원을 정격허용범위의 최소전압, 최소주파수에서 최대전압, 최대주파수로 변동시키며 3. 가-(3) (나)의 각 항목을 측정하여 이상이 없어야 한다. 2) 풍량은 KS B 6311에 의한 토출관을 이용하여 측정하며, 측정 점은 사용된 송풍기의 종류에 따라 KS B 6361에 의하여 선정한다. (4) 보호검출 기능시험 (가) 시험조건 1) 인버터의 주전원은 인가하지 않은 상태에서 제어기에 필요한 제어전원을 인가한다. 2) 제어전원은 정격전압 및 정격전압 변동범위의 최소전압과 최대전압을 각각 시험한다. (나) 측정항목 1) 각종 검출기의 검출특성 2) 검출회로의 검출신호 파형 (다) 시험방법 1) 인버터에 사용된 검출기에 대하여 부하저항을 연결하고 해당하는 전압을 단계별로 인가하여 검출특성을 확인한다. 2) 인버터의 검출회로에 등가신호를 입력하여 출력파형을 확인하며 보호동작의 적합성을 확인한다. (5) 제어 기능시험 (가) 시험조건 1) 인버터제어를 담당하는 제어기의 특성을 확인한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 내전압시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 전기적으로 절연된 통전부 나) 접지와 통전부 다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 가)와나)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. 다. 시험방법 가) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된 상태에서 실시할 수 있다. 나) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. 다) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. 라) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. 마) 시험전압은 실효치(r.m.s) 값으로 다음과 같이 정해진다. $U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000\,V$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압 값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 U_p의 85 % 정도로 감소하여 실시한다. (5) 보호검출 기능시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치의 주전원은 인가하지 않은 상태에서 제어기에 필요한 제어전원을 인가한다. 나) 제어전원은 정격전압 및 정격전압 변동범위의 최소전압과 최대전압을 각각 시험한다. 나. 측정항목 가) 각종 검출기의 검출특성 나) 검출회로의 검출신호 파형 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치에 사용된 검출기에 대하여 단계별 검출특성을 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치의 검출회로에 등가신호를 입력하여 출력파형을 확인하며 보호동작의 적합성을 확인한다. (6) 제어기능시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치제어를	다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 내전압시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 전기적으로 절연된 통전부 나) 접지와 통전부 다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 가)와나)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. 다. 시험방법 가) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된 상태에서 실시할 수 있다. 나) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. 다) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. 라) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. 마) 시험전압은 실효치(r.m.s) 값으로 다음과 같이 정해진다. $U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000\,V$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압 값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 U_p의 85 % 정도로 감소하여 실시한다. (5) 보호검출 기능시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치의 주전원은 인가하지 않은 상태에서 제어기에 필요한 제어전원을 인가한다. 나) 제어전원은 정격전압 및 정격전압 변동범위의 최소전압과 최대전압을 각각 시험한다. 나. 측정항목 가) 각종 검출기의 검출특성 나) 검출회로의 검출신호 파형 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치에 사용된 검출기에 대하여 단계별 검출특성을 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치의 검출회로에 등가신호를 입력하여 출력파형을 확인하며 보호동작의 적합성을 확인한다. (6) 제어기능시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치제어를		2) 인버터제어기에 전원을 공급하여 각 기능에 대해 정상동작여부를 확인한다. (나) 측정항목 1) 동작 시퀀스 2) 전력반도체 구동신호 3) 주간제어기 지령신호(노치 및 전/후진) 4) 역행/제동 5) 차단기 동작상태 신호 6) 제어전원 출력전압 7) 종합제어장치와의 인터페이스 신호 8) 제동제어장치와의 인터페이스 신호 9) 기타 동작상태 확인을 위하여 필요한 신호 (다) 시험방법 1) 인버터 및 고압장치와의 동작 시퀀스는 차량의 동작조건에 따라 시험한다. 2) 각상을 구성하는 전력반도체 구동신호의 파형, 동작시간 및 위상관계를 확인한다. 3) 주간제어기의 신호를 노치별로 변화시켜 출력전압을 확인한다. 4) 전진, 후진, 역행, 제동, 회생 조건에서 게이트 동작시 펄스발생기(PG)의 주파수를 변화시켜 출력주파수 변환을 확인한다. 5) 제어전원 공급 장치의 입력전압을 변동시켜 출력이 정전압을 유지하는지 확인한다. 6) 신호 보안장치 또는 종합제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 인버터가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 7) 제동제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 인버터가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 8) 기타 인버터의 동작을 위하여 필요한 인터페이스 지령 신호에 대해 정상동작 여부를 확인한다. (6) 경 부하 시험 (가) 시험조건 인버터 부하를 연결하고 제어기를 동작시켜 파형을 확인한다. (나) 측정항목 1) 3상전류 실효치(rms)의 크기 및 상전류 2) 인버터 저속도 제어동작확인 (다) 시험방법 1) 인버터에 정격전압을 인가하여 시험한다. 2) 속도지령을 저속으로 하여 견인			

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>담당하는 제어기의 특성을 확인한다.
나) 추진제어용 전력변환장치제어기에 전원을 공급하여 각 기능에 대해 정상동작여부를 확인한다.
나. 측정항목
가) 동작 시퀀스
나) 전력반도체 구동신호
다) 주간제어기 지령신호(노치 및 전/후진)
라) 역행/제동
마) 차단기 동작상태 신호
바) 제어전원 출력전압
사) 종합제어장치와의 인터페이스 신호
아) 제동제어장치와의 인터페이스 신호
자) 기타 동작상태 확인을 위하여 필요한 신호
다. 시험방법
가) 추진제어용 전력변환장치 및 고압장치와의 동작 시퀀스는 차량의 동작조건에 따라 시험한다.
나) 각 상을 구성하는 전력반도체 구동신호의 파형, 동작시간 및 위상관계를 확인한다.
다) 주간제어기의 신호를 노치별로 변화시켜 출력전압을 확인한다.
라) 전진, 후진, 역행, 제동, 회생 조건에서 게이트 동작 시 속도 주파수를 변화시켜 출력주파수 변환을 확인한다.
마) 제어전원 공급장치의 입력전압을 변동시켜 출력이 정전압을 유지하는지 확인한다.
바) 신호장치 또는 종합제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 추진제어용 전력변환장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다.
사) 제동제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 추진제어용 전력변환장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다.
아) 기타 추진제어용 전력변환장치의 동작을 위하여 필요한 인터페이스 지령 신호에 대해 정상동작 여부를 확인한다.
(7) 냉각장치 시험
가. 시험조건
가) 냉각공기 등 냉각매체의 순환경로는 실제사용조건과 동일한 구조로 한다.
나) 추진제어용 전력변환장치는 동작하는 조건에서 시험한다.
다) 자연냉각방식의 추진제어용 전력변환장치는 적용되지 않는다.
나. 측정항목
가) 냉각장치 입력 전압, 전류, 주파수
나) 냉각장치에 사용된 팬 등의 회전속도
다) 풍량
라) 소음 및 운전상태
다. 시험방법</td>
<td>담당하는 제어기의 특성을 확인한다.
나) 추진제어용 전력변환장치제어기에 전원을 공급하여 각 기능에 대해 정상동작여부를 확인한다.
나. 측정항목
가) 동작 시퀀스
나) 전력반도체 구동신호
다) 주간제어기 지령신호(노치 및 전/후진)
라) 역행/제동
마) 차단기 동작상태 신호
바) 제어전원 출력전압
사) 종합제어장치와의 인터페이스 신호
아) 제동제어장치와의 인터페이스 신호
자) 기타 동작상태 확인을 위하여 필요한 신호
다. 시험방법
가) 추진제어용 전력변환장치 및 고압장치와의 동작 시퀀스는 차량의 동작조건에 따라 시험한다.
나) 각 상을 구성하는 전력반도체 구동신호의 파형, 동작시간 및 위상관계를 확인한다.
다) 주간제어기의 신호를 노치별로 변화시켜 출력전압을 확인한다.
라) 전진, 후진, 역행, 제동, 회생 조건에서 게이트 동작 시 속도 주파수를 변화시켜 출력주파수 변환을 확인한다.
마) 제어전원 공급장치의 입력전압을 변동시켜 출력이 정전압을 유지하는지 확인한다.
바) 신호장치 또는 종합제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 추진제어용 전력변환장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다.
사) 제동제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 추진제어용 전력변환장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다.
아) 기타 추진제어용 전력변환장치의 동작을 위하여 필요한 인터페이스 지령 신호에 대해 정상동작 여부를 확인한다.
(7) 냉각장치 시험
가. 시험조건
가) 냉각공기 등 냉각매체의 순환경로는 실제사용조건과 동일한 구조로 한다.
나) 추진제어용 전력변환장치는 동작하는 조건에서 시험한다.
다) 자연냉각방식의 추진제어용 전력변환장치는 적용되지 않는다.
나. 측정항목
가) 냉각장치 입력 전압, 전류, 주파수
나) 냉각장치에 사용된 팬 등의 회전속도
다) 풍량
라) 소음 및 운전상태
다. 시험방법</td>
<td></td>
<td>전동기의 회전상태를 확인한다.
3) 견인전동기에 입력하는 3상전류 실효치(rms)의 크기를 측정하고 상전류가 규정에 적합한가를 확인한다.
(7) 소음시험
(가) 시험조건
1) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다.
2) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다.
(나) 측정항목
인버터 발생 소음
(다) 시험방법
1) 인버터의 운전 상태를 변화시키며 발생소음이 최대인 운전 상태를 확인 하여 그때의 소음을 측정한다.
2) 소음은 인버터상자의 중심높이에서 수평으로 1m 떨어진 거리에서 측정한다.
3) 각 측정위치에서 기록한 음압수준은 표 3-1에 따라 주변 암 소음에 대하여 보정한다.
표 3-1. 암 소음에 대한 측정치의 보정
<table><tr><th>측정값과 암 소음과의 차이[dB]</th><th>음</th></tr><tr><td>3</td><td></td></tr><tr><td>4-5</td><td></td></tr><tr><td>6-9</td><td></td></tr><tr><td>10 이상</td><td></td></tr></table>
4) 소음기준은 70 dB이하가 되어야 하며, 강제냉각방식인 경우에는 85 dB이하로 한다.
5) 세부 소음규정은 IEC 61287-1의 소음측정에 따른다.

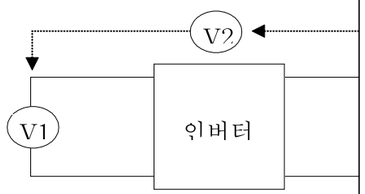
(8) 온도상승시험


그림 3-1. 온도상승 시험회로 구성

(가) 시험조건
1) V1 : 외부 전력공급원
2) V2 : 부하로부터 발생된 전력이 컨버터에 의해 전원으로 전력을 되돌</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가) 냉각장치에 공급하는 전원을 정격 허용범위의 최소전압, 최소주파수에서 최대전압, 최대주파수로 변동시키며 나.의 각 항목을 측정하여 이상이 없어야 한다. 나) 풍량은 KS B 6311에 의한 토출관을 이용하여 측정하며, 소음 측정점은 사용된 송풍기의 종류에 따라 KS B 6361에 의하여 선정한다. (8) 경부하시험 가. 시험조건 추진제어용 전력변환장치 부하를 연결하고 제어기를 동작시켜 파형을 확인한다. 나. 측정항목 가) 3상 전류 실효치(rms)의 크기 및 상전류 나) 추진제어용 전력변환장치 저속도 제어동작확인 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치에 정격 전압을 인가하여 시험한다. 나) 속도지령을 저속으로 하여 견인전동기의 회전상태를 확인한다. 다) 견인전동기에 입력하는 3상 전류 실효치(rms)의 크기를 측정하고 상전류가 규정에 적합한가를 확인한다. (9) 소음시험 가. 시험조건 가) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. 나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. 나. 측정항목 가) 추진제어용 전력변환장치 발생 소음 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치의 운전상태를 변화시키며 발생소음이 최대인 운전상태를 확인 하여 그때의 소음을 측정한다. 나) 소음은 추진제어용 전력변환장치 상자의 중심높이에서 수평으로 1m 떨어진 거리에서 측정한다. 다) 각 측정위치에서 기록한 음압수준은 표 1에 따라 주변 암소음에 대하여 보정한다. 라) 소음기준은 70dB이하가 되어야하며, 강제냉각방식인 경우에는 85dB이하로 한다. 마) 세부 소음규정은 KS C IEC 61287-1의 소음측정에 따른다. 표 1. 암소음에 대한 측정치의 보정	가) 냉각장치에 공급하는 전원을 정격 허용범위의 최소전압, 최소주파수에서 최대전압, 최대주파수로 변동시키며 나.의 각 항목을 측정하여 이상이 없어야 한다. 나) 풍량은 KS B 6311에 의한 토출관을 이용하여 측정하며, 소음 측정점은 사용된 송풍기의 종류에 따라 KS B 6361에 의하여 선정한다. (8) 경부하시험 가. 시험조건 추진제어용 전력변환장치 부하를 연결하고 제어기를 동작시켜 파형을 확인한다. 나. 측정항목 가) 3상 전류 실효치(rms)의 크기 및 상전류 나) 추진제어용 전력변환장치 저속도 제어동작확인 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치에 정격 전압을 인가하여 시험한다. 나) 속도지령을 저속으로 하여 견인전동기의 회전상태를 확인한다. 다) 견인전동기에 입력하는 3상 전류 실효치(rms)의 크기를 측정하고 상전류가 규정에 적합한가를 확인한다. (9) 소음시험 가. 시험조건 가) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. 나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. 나. 측정항목 가) 추진제어용 전력변환장치 발생 소음 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치의 운전상태를 변화시키며 발생소음이 최대인 운전상태를 확인 하여 그때의 소음을 측정한다. 나) 소음은 추진제어용 전력변환장치 상자의 중심높이에서 수평으로 1m 떨어진 거리에서 측정한다. 다) 각 측정위치에서 기록한 음압수준은 표 1에 따라 주변 암소음에 대하여 보정한다. 라) 소음기준은 70dB이하가 되어야하며, 강제냉각방식인 경우에는 85dB이하로 한다. 마) 세부 소음규정은 KS C IEC 61287-1의 소음측정에 따른다. 표 1. 암소음에 대한 측정치의 보정		려질 수 있다. 3) 부하 : 견인전동기, 리액터/저항기, 축전지 등의 규정된 부하를 사용할 수 있다. 4) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 강제냉각방식인 경우 냉각장치를 정상적으로 동작시키며, 자연냉각방식인 경우 열차운행조건에 해당하는 주행 풍을 가하여 시험할 수 있다. 5) 부하조건은 규정된 부하 프로파일을 따른다. 지정된 운전 패턴으로 정격부하를 연결해 각부의 온도가 포화될 때까지 운전한다. (나) 측정항목 1) 인버터 주 소자의 온도 2) 필터 캐패시터 표면온도 3) 냉각장치의 측정 점 3개소 이상 4) 게이트용 전원장치온도 5) 기타 성능확인에 필요한 부위 (다) 시험방법 1) 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다. 2) 규정된 충분한 동작책무 주기를 거쳐 인버터가 온도포화에 이르면 측정항목의 규정된 측정 점에서 온도측정을 수행한다. (9) 효율측정시험 (가) 시험조건 1) 역행(60 Hz), 최대 노치, 만차 조건에서 시험한다. (나) 측정항목 인버터 효율 (다) 시험방법 1) 인버터에 정격부하를 걸어 60 Hz인 상태에서, 최대 노치 만차 조건에서 입력 대 출력전력을 계측기를 이용하여 측정한다. (10) 공급 과전압과 과도 에너지시험 (가) 시험조건 1) 인버터의 입력단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. 2) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. 3) 별도로 설치되는 필터회로 혹은 보호를 위한 장치가 있을 경우 이를 설치하여 시험한다. (나) 측정항목			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

측정값과 암소음과의 차이[dB]	음압
3	
4-5	
6-9	
≥10	

(10) 온도상승시험

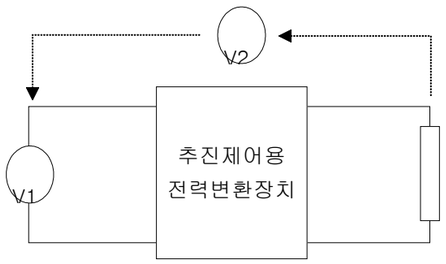


그림 2. 온도상승시험 회로구성

가. 시험조건

가) V1 : 외부 전력공급원

나) V2 : 부하로부터 발생된 전력이 컨버터에 의해 전원으로 전력을 되돌려질 수 있다.

다) 부하 : 견인전동기, 리액터/저항기, 축전지 등의 규정된 부하를 사용할 수 있다.

라) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 강제냉각방식인 경우 냉각장치를 정상적으로 동작시키며, 자연냉각방식인 경우 열차운행조건에 해당하는 주행풍을 가하여 시험할 수 있다.

마) 부하조건은 규정된 부하 프로파일을 따른다. 지정된 운전 패턴으로 정격부하를 연결해 각부의 온도가 포화될 때까지 운전한다.

나. 측정항목

가) 추진제어용 전력변환장치 주 소자의 온도

나) 필터 캐패시터 표면온도

다) 냉각장치의 측정점 3개소 이상

라) 게이트용 전원장치온도

마) 기타 성능확인에 필요한 부위

다. 시험방법

가) 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다.

나) 규정된 충분한 동작주기를 거쳐 추진제어용 전력변환장치가 온도포화에 이르면 측정항목의 규정된 측정점에서 온도측정을 수행한다.

(11) 효율시험

가. 시험조건

역행(정출력 영역), 최대 노치, 만차조건에서 시험한다.

나. 측정항목

측정값과 암소음과의 차이[dB]	음압
3	
4-5	
6-9	
≥10	

(10) 온도상승시험

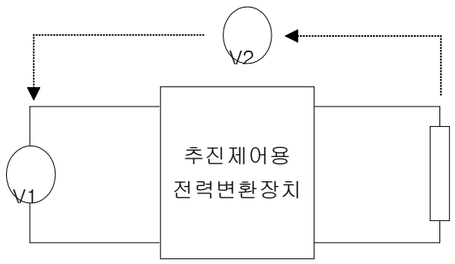


그림 2. 온도상승시험 회로구성

가. 시험조건

가) V1 : 외부 전력공급원

나) V2 : 부하로부터 발생된 전력이 컨버터에 의해 전원으로 전력을 되돌려질 수 있다.

다) 부하 : 견인전동기, 리액터/저항기, 축전지 등의 규정된 부하를 사용할 수 있다.

라) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 강제냉각방식인 경우 냉각장치를 정상적으로 동작시키며, 자연냉각방식인 경우 열차운행조건에 해당하는 주행풍을 가하여 시험할 수 있다.

마) 부하조건은 규정된 부하 프로파일을 따른다. 지정된 운전 패턴으로 정격부하를 연결해 각부의 온도가 포화될 때까지 운전한다.

나. 측정항목

가) 추진제어용 전력변환장치 주 소자의 온도

나) 필터 캐패시터 표면온도

다) 냉각장치의 측정점 3개소 이상

라) 게이트용 전원장치온도

마) 기타 성능확인에 필요한 부위

다. 시험방법

가) 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다.

나) 규정된 충분한 동작주기를 거쳐 추진제어용 전력변환장치가 온도포화에 이르면 측정항목의 규정된 측정점에서 온도측정을 수행한다.

(11) 효율시험

가. 시험조건

역행(정출력 영역), 최대 노치, 만차조건에서 시험한다.

나. 측정항목

1) 역행시 입, 출력 전압파형

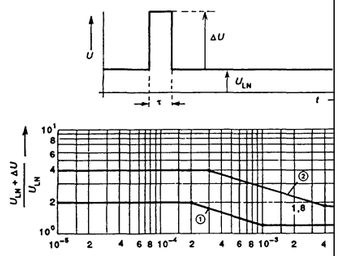
2) 회생시 입, 출력 전압파형

(다) 시험방법

1) 입력필터와 보호 장치를 포함하여 인버터는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 3-2의 ①과 ②의 전압을 인가한다.

2) 인버터의 입력 단에 ①의 전압을 인가하였을 때 정상적으로 동작을 해야 한다.

3) 인버터의 입력 단에 ②의 전압을 인가하였을 때 인버터는 이 전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다.



τ : 과전압 지속시간(sec) ΔU : 과전압 최고치와 정격전압의 차

U_{LN} : 정격전압

그림 3-2. 직류전원의 과전압 수준

(11) 절연저항시험

(가) 시험조건

1) 절연저항시험은 3의 가-(12)의 내전압시험 전후에 각각 시험한다.

2) 인버터 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로) 회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다.

3) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다.

(나) 측정항목

1) 고압회로 - 접지

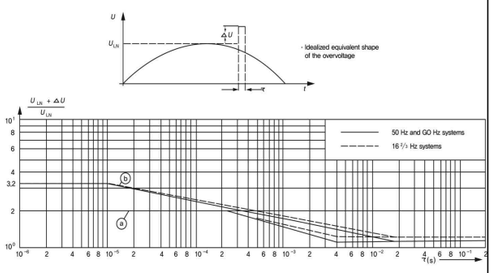
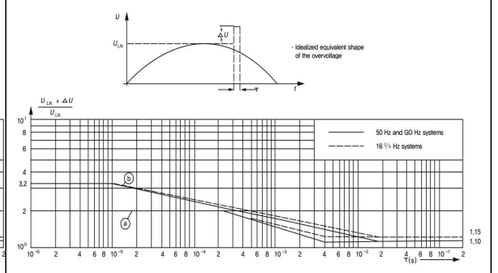
2) 저압(제어)회로 - 접지

3) 고압회로 - 저압(제어)회로

(다) 시험방법

1) 고압회로에는 직류 1,000 V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500 V 절연저항계를 사용한다.

2) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
추진제어용 전력변환장치 효율 다. 시험방법 추진제어용 전력변환장치에 정격부하를 걸어 정출력 영역인 상태에서, 최대 노치 만차조건에서 입력대 출력전력을 계측기를 이용하여 측정한다. (12) 공급 과전압과 과도 에너지시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치의 입력단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. 나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. 다) 별도로 설치되는 필터회로 혹은 보호를 위한 장치가 있을 경우 이를 설치하여 시험한다. 나. 측정항목 가) 역행 시 입,출력 전압파형 나) 회생 시 입,출력 전압파형 다) 시험방법  τ : 과전압 지속시간(sec) ΔU : 과전압 최고치와 정격전압의 차 U_{LN} : 정격전압 그림 3. 교류전원의 과전압 수준 (가) 입력필터와 보호장치를 포함하여 추진제어용 전력변환장치는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 3의 ⓐ와 ⓑ의 전압을 인가한다. (나) 추진제어용 전력변환장치의 입력단에 ⓐ의 전압을 인가하였을 때 정상적으로 동작을 해야 한다. (다) 추진제어용 전력변환장치의 입력단에 ⓑ의 전압을 인가하였을 때 추진제어용 전력변환장치는 이 전압에 의한 손상을 받지 않아야 한다. (13) 안전요구시험 가. 시험조건	추진제어용 전력변환장치 효율 다. 시험방법 추진제어용 전력변환장치에 정격부하를 걸어 정출력 영역인 상태에서, 최대 노치 만차조건에서 입력대 출력전력을 계측기를 이용하여 측정한다. (12) 공급 과전압과 과도 에너지시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치의 입력단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. 나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. 다) 별도로 설치되는 필터회로 혹은 보호를 위한 장치가 있을 경우 이를 설치하여 시험한다. 나. 측정항목 가) 역행 시 입,출력 전압파형 나) 회생 시 입,출력 전압파형 다) 시험방법  τ : 과전압 지속시간(sec) ΔU : 과전압 최고치와 정격전압의 차 U_{LN} : 정격전압 그림 3. 교류전원의 과전압 수준 (가) 입력필터와 보호장치를 포함하여 추진제어용 전력변환장치는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 3의 ⓐ와 ⓑ의 전압을 인가한다. (나) 추진제어용 전력변환장치의 입력단에 ⓐ의 전압을 인가하였을 때 정상적으로 동작을 해야 한다. (다) 추진제어용 전력변환장치의 입력단에 ⓑ의 전압을 인가하였을 때 추진제어용 전력변환장치는 이 전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다. (13) 안전요구시험 가. 시험조건		고압회로 - 접지(100 MΩ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30 MΩ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로(30 MΩ 이상) (12) 내전압시험 (가) 시험조건 1) 내전압시험은 실시하기 전후에 3의 가항 (11)의 절연저항시험을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 2) 인버터 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 3) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. (나) 측정항목 1) 전기적으로 절연된 통전부 2) 접지와 통전부 3) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 1)과 2)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. (다) 시험방법 1) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된상태에서 실시할 수 있다. 2) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. 3) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. 4) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. 5) 시험전압은 실효치(r.m.s) 값으로 다음과 같이 정해진다. $U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000\,V$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압값은 절연에 미치는 영향			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
추진제어용 전력변환장치가 차단되었을 때 필터콘덴서의 에너지가 규정된 시간 내에 방전하는가를 확인한다. 나. 측정항목 필터캐패시터 방전시간 다. 시험방법 가) 주전력회로에 전원을 공급해서 정격전압을 추진제어용 전력변환장치에 공급한다. 나) 필터캐패시터 전압이 정격전압에 도달했는지 확인한다. 다) 주전력회로의 전원공급을 중단하고 기타 장치를 동작시켜 방전시간을 확인한다. 라) 캐패시터 전압이 50 V이하로 방전되는 시간을 측정하여 1분 이내 방전하는 것을 시험한다. (14) 진동시험 시험방법 및 판정기준은 IEC 61373에 따른다. (15) 전자파적합성 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2에 따른다. (16) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0 ℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10 m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 나. 측정항목 외함 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 KS C IEC 60529에서 규정하는 IPX5에 대한 시험에 따른다.	추진제어용 전력변환장치가 차단되었을 때 필터콘덴서의 에너지가 규정된 시간 내에 방전하는가를 확인한다. 나. 측정항목 필터캐패시터 방전시간 다. 시험방법 가) 주전력회로에 전원을 공급해서 정격전압을 추진제어용 전력변환장치에 공급한다. 나) 필터캐패시터 전압이 정격전압에 도달했는지 확인한다. 다) 주전력회로의 전원공급을 중단하고 기타 장치를 동작시켜 방전시간을 확인한다. 라) 캐패시터 전압이 50 V이하로 방전되는 시간을 측정하여 1분 이내 방전하는 것을 시험한다. (14) 진동시험 시험방법 및 판정기준은 IEC 61373에 따른다. (15) 전자파적합성 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2에 따른다. (16) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0 ℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10 m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 나. 측정항목 외함 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 KS C IEC 60529에서 규정하는 IPX5에 대한 시험에 따른다.		을 고려하여 시험전압 Up의 85% 정도로 감소하여 실시한다. (13) 부분 방전시험 (가) 시험조건 1) 인버터 동작 시 직접 피크전압이 2 kV이상 걸리는 소자 또는 부분품을 실시 대상으로 한다. 2) 실시 대상 소자 또는 부분품 가운데 제작단계에서 시험한 성적서 등으로 절연성능을 확인 할 수 있는 경우 시험을 생략할 수 있다. (나) 측정항목 1) Bus-Bar 절연상태 2) 절연상태 (다) 시험방법 1) 1.5Um이상의 50 Hz, 60 Hz의 실효치 교류전압을 10초 동안 안정시킨 후 t1(1분)동안 인가하며 부분방전을 관찰한다. t1이후 전압을 10초 내에 1.1Um으로 감소하고 이후 t2(30초) 동안 이 전압을 인가한다. 마지막 5초 동안 부분방전 수준이 측정된다 2) 구성품의 적합한 값은 약 10pC 이내, 세부부품은 약 50pC 이내이다. 그림 3-3. 부분방전 시 (14) 안전요구시험 (가) 시험조건 인버터가 차단되었을 때 필터콘덴서의 에너지가 규정된 시간 내에 방전하는가를 확인한다. (나) 측정항목 1) 필터 캐패시터 방전시간 (다) 시험방법 1) 주 전력 회로에 전원을 공급해서 정격전압을 인버터에 공급한다. 2) 필터 캐패시터 전압이 정격전압에 도달했는지 확인한다. 3) 주 전력 회로의 전원공급을 중단			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			하고 기타 장치를 동작시켜 방전시간을 확인한다. 4) 캐패시터 전압이 50 V이하로 방전되는 시간을 측정하여 1분 이내 방전하는 것을 시험한다. (15) 진동시험 (가) 시험조건 1) 인버터는 실제 사용 상태와 유사한 조건으로 시험대에 설치하여 전후, 좌우 및 상하의 직교 3방향의 정현파 단진동을 임의 순서로 인가하여 시험을 실시한다. 진동주파수 f는 1 Hz와 60 Hz사이로서 그 온진폭 "2a"는 다음과 같이 주파수 f의 함수로 주어진다. 가) 1 < f ≤ 10 Hz인 경우 2a=50/f 나) 10 < f ≤ 60 Hz인 경우 2a=500/f 2 2) 시험기의 제약으로 단독시험이 곤란한 경우, 구성품별로 시험을 실시할 수 있으며 IEC 61373 규격에 따른다. (나) 측정항목 1) 인버터 상자 상면 모서리 부근 2) 인버터 상자 하면 모서리 부근 3) 전력반도체 스택 (다) 시험방법 1) 3절의 가항 (15)-(가)의 조건으로 진폭과 주파수를 가변시킬 수 있도록 시험 품을 안전하게 설치한다. 2) 공진발생여부를 검사하기 위하여 3.1.15.2의 측정항목에 의거 센서를 설치하여 시험을 실시한다. 3) 공진주파수 결정 가) 공진이 발생하는 임계주파수를 조사하기 위해 3절의 가항 (15)-(가) 1)의 전 진동주파수 범위를 1회 이상 왕복하며 공진의 발생여부를 조사한다. 왕복시간은 임계주파수를 놓치지 않도록 충분히 길게 한다. 나) 임계주파수가 2점 이상 확인된 경우 사용 환경을 고려하여 안전에 영향이 큰 점을 공진주파수로 한다. 4) 진동내구성 시험 가) 공진이 없는 경우 공진이 없는 경우는 표 3-2의 B종에 의하며 시험대의 제약이 있을 경우 A종 또는 C종으로 실시할 수 있다. 표 3-2. 진동내구시험(공진이 없는 경우)			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

주파수 (Hz)	A종 온진폭 mm	참 고 가속도온진폭g (m/s^2)	시험시간 (min) 전후	좌우	상하	
10	5.0	2.0(19.6)	12	12	24	

나) 공진이 있는 경우
진동주파수가 30 Hz이상인 경우 표 3-2에 의하여 시험을 실시한다.
진동주파수가 30 Hz이하에서 공진이 발생한 경우 표3-3에 의한 시험 실시후 표 3-4에 의한 시험을 실시한다.

표 3-3.
진동내구시험(공진상태인 경우)

주파수	A종 온진폭 mm	시험시간 (min) 전후	좌우	상
공진 진동수	4a	3		6

표 3-4.
진동내구시험(공진상태가 아닌 경우)

주파수	A종의 시험시간(min) 전후	좌우	상하	
10 Hz	9		18	

(16) 전자파내성시험
(가) 시험조건
1) 추진제어 인버터에 정격제어전압을 인가한다.
2) 주변 환경은 운행 시 발생할 수 없는 노이즈 등의 간섭으로 측정결과에 영향을 주는 일이 없어야 한다.
(나) 측정항목
1) 제어회로의 이상 동작
2) 동작시퀀스
3) 전력반도체 구동시험
4) 기타 필요하다고 판단되는 항목에 대하여 추가하여 측정할 수 있다.
(다) 시험방법
1) 상세 시험방법은 IEC 62236 규격에 따른다.
2) 시험 중 (5)항의 제어기능시험을 실

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>시하여 이상이 없어야 한다.

(17) 방수시험
(가) 시험조건
1) 주변온도는 0℃이상으로 한다.
2) 풍속은 10 m/s 이하로 한다.
3) 구성을 완료한 후에 실시한다.
(나) 측정항목
외함 내부로의 누수
(다) 시험방법
상세 시험방법은 KS C 0904 전기기계 기구의 방수시험 및 고형물의 침입에 대한 보호등급의 4.6절에 규정하는 방말형에 대한 시험에 따른다.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.2.6.2 견인전동기
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 견인전동기의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
KS C IEC 60349-2:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전돌기의 개별 요구 사항
3) 시험 구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th colspan="2">회전형 전동기</th><th>선형유도</th></tr><tr><th></th><th></th><th>형식승인</th><th>완성검사</th><th>형식승인</th></tr><tr><td>1</td><td>외관구조검사</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>측정시험</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>3</td><td>온도상승시험</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>4</td><td>특성시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>과속시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>소음시험</td><td>○</td><td></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>절연저항시험</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>8</td><td>내전압시험</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>9</td><td>진동시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>10</td><td>저항측정</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>11</td><td>통전내력시험</td><td></td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>12</td><td>방수시험</td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>
4) 시험 항목
(1) 외관구조검사
견인전동기 구성부품의 가공, 조립 및 결선 상태와 고정자 절연 등의 적합성과 구조상 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.
(2) 측정시험
견인전동기의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.
(3) 온도상승시험
견인전동기의 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 운전 시의 각부 온도를 측정하여 허용온도상승한도에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.
(4) 특성시험
견인전동기의 무부하시험, 구속시험을 통</td><td>5.2.6.2 견인전동기
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 견인전동기의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
KS C IEC 60349-2:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전돌기의 개별 요구 사항
3) 시험 구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th colspan="2">회전형 전동기</th><th>선형유</th></tr><tr><th></th><th></th><th>형식승인</th><th>완성검사</th><th>형식승인</th></tr><tr><td>1</td><td>외관구조검사</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>측정시험</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>3</td><td>온도상승시험</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>4</td><td>특성시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>과속시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>소음시험</td><td>○</td><td></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>절연저항시험</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>8</td><td>내전압시험</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>9</td><td>진동시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>10</td><td>저항측정</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>11</td><td>통전내력시험</td><td></td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>12</td><td>방수시험</td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>
4) 시험 항목
(1) 외관구조검사
견인전동기 구성부품의 가공, 조립 및 결선 상태와 고정자 절연 등의 적합성과 구조상 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.
(2) 측정시험
견인전동기의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.
(3) 온도상승시험
견인전동기의 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 운전 시의 각부 온도를 측정하여 허용온도상승한도에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.
(4) 특성시험
견인전동기의 무부하시험, 구속시험을 통</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 3]
추진제어장치시험

1. 적용범위
이 규정은 도시철도차량의 추진제어시스템을 구성하는 추진제어 인버터와 견인전동기 및 이들 조합시스템의 성능을 확인하고 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험기준 및 방법을 규정한다.

2. 시험 종류 및 목적
나. 견인전동기 성능시험
(1) 시험항목
(가) 외관구조검사
견인전동기 구성부품의 가공, 조립 및 결선 상태와 고정자 절연 등의 적합성과 구조상 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.
(나) 측정시험
견인전동기의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.
(다) 온도상승시험
견인전동기의 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 운전시의 각부 온도를 측정하여 허용온도상승한도에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.
(라) 특성시험</td><td>국내기술기준
- 견인전동기의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품 시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 추진제어장치(추진제어 인버터, 견인전동기, 조합시험)시험을 규정(구성품시험)
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
하여 산출된 효율, 견인력, 역율 등의 특성을 설계치와 비교하고 실부하시험 결과에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (5) 과속시험 견인전동기 최고속도 이상으로 운전 또는 구동하였을 때 회전자의 기계적 특성을 평가하여 운전속도 범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 운행선로에서의 시운전시험으로 대체한다. (6) 소음시험 견인전동기의 전운전속도 범위에 대한 발생소음을 평가하고 그 적합성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 운행선로에서의 시운전시험으로 대체한다. (7) 절연저항시험 견인전동기의 절연저항 측정으로 절연의 적합성확인을 목적으로 한다. (8) 내전압시험 견인전동기에 규정된 전압을 인가하여 절연성능 확인을 목적으로 한다. (9) 진동시험 견인전동기를 전운전속도 범위에 대한 진동의 정도를 평가하고 그 안전성 확인을 목적으로 한다. (10) 저항측정 견인전동기의 권선간 저항을 측정하여 권선 간의 저항 불균형 확인을 목적으로 한다. (11) 통전내력시험 견인전동기의 정격전류에 대한 내력 확인을 목적으로 한다. (12) 방수시험 견인전동기의 방수능력 확인을 목적으로 한다. **5) 시험 방법 및 판정기준** (1) 외관구조검사 외관 및 구조검사는 시험품이 규정된 형식을 만족하고, 명판 기재사항의 오류, 단자 구출 방향, 명판 위치, 표면처리방법 및 도장 등의 적정성, 그리고 부품, 부속품의 누락이나, 결함, 파손, 이물질 부착, 체결부의 이완 등의 여부를 조사하여 제작 및 조립상태의 적합성을 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 측정시험은 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 온도상승시험 가. 시험조건 가) 전원은 인버터에 의한 스위칭 전원(또는 정현파 전원)을 사용한다. 나) 견인전동기의 냉각은 사용 시와	하여 산출된 효율, 견인력, 역율 등의 특성을 설계치와 비교하고 실부하시험 결과에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (5) 과속시험 견인전동기 최고속도 이상으로 운전 또는 구동하였을 때 회전자의 기계적 특성을 평가하여 운전속도 범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 운행선로에서의 시운전시험으로 대체한다. (6) 소음시험 견인전동기의 전운전속도 범위에 대한 발생소음을 평가하고 그 적합성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 운행선로에서의 시운전시험으로 대체한다. (7) 절연저항시험 견인전동기의 절연저항 측정으로 절연의 적합성확인을 목적으로 한다. (8) 내전압시험 견인전동기에 규정된 전압을 인가하여 절연성능 확인을 목적으로 한다. (9) 진동시험 견인전동기를 전운전속도 범위에 대한 진동의 정도를 평가하고 그 안전성 확인을 목적으로 한다. (10) 저항측정 견인전동기의 권선간 저항을 측정하여 권선 간의 저항 불균형 확인을 목적으로 한다. (11) 통전내력시험 견인전동기의 정격전류에 대한 내력 확인을 목적으로 한다. (12) 방수시험 견인전동기의 방수능력 확인을 목적으로 한다. **5) 시험 방법 및 판정기준** (1) 외관구조검사 외관 및 구조검사는 시험품이 규정된 형식을 만족하고, 명판 기재사항의 오류, 단자 구출 방향, 명판 위치, 표면처리방법 및 도장 등의 적정성, 그리고 부품, 부속품의 누락이나, 결함, 파손, 이물질 부착, 체결부의 이완 등의 여부를 조사하여 제작 및 조립상태의 적합성을 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 측정시험은 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 온도상승시험 가. 시험조건 가) 전원은 인버터에 의한 스위칭 전원(또는 정현파 전원)을 사용한다. 나) 견인전동기의 냉각은 사용 시와		견인전동기의 무 부하 시험, 구속시험을 통하여 산출된 효율, 견인력, 역율 등의 특성을 설계치와 비교하고 실 부하 시험 결과에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (마) 과속시험 견인전동기 최고운전속도 이상으로 운전 또는 구동하였을 때 회전자의 기계적 특성을 평가하여 운전속도 범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 본선시운전에서의 시험으로 대체한다. (바) 소음시험 견인전동기의 전운전속도 범위에 대한 발생소음을 평가하고 그 적합성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 본선시운전에서의 시험으로 대체한다. (사) 절연저항시험 견인전동기의 절연저항 측정으로 절연의 적합성확인을 목적으로 한다. (아) 내전압시험 견인전동기에 규정된 전압을 인가하여 절연성능 확인을 목적으로 한다. (자) 진동시험 견인전동기를 전운전속도 범위에 대한 진동의 정도를 평가하고 그 안전성 확인을 목적으로 한다. (차) 임피던스측정 견인전동기의 권선간 임피던스를 측정하여 권선 간의 임피던스 불균형 확인을 목적으로 한다. (카) 통전내력시험 견인전동기의 정격전류에 대한 내력 확인을 목적으로 한다. (타) 방수시험 견인전동기의 방수능력 확인을 목적으로 한다. (2) 시험의 구분			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

유사한 조건으로 한다.

다) 최초에 제작된 견인전동기에 대해 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 상태에서의 온도상승시험을 실시한다.

나. 측정항목

가) 냉각공기 흡기온도

나) 프레임 온도

다) 고정자 권선단부(End-turn) 배기측 권선온도

라) 냉각공기 배기온도

마) 구동부 및 반구동부의 베어링 캡 온도. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

바) 입력 전압 및 전류

사) 회전속도 및 발생견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

다. 시험방법

가) 시험실시전 권선의 저항을 측정하고 열전대에 의한 권선온도와 외기온도와의 차이가 4K 미만임을 확인 기록한다.

나) 권선의 온도는 권선에 설치된 열전대에 의한 측정과 시험 종료 후 저항법에 의해 온도를 측정한다.

다) 저항법에 의한 온도측정 시 시험동안 동일한 저항측정 방법이 사용되어야 하며 저항변화에 의한 권선의 온도상승은 다음과 같이 산정한다.

$$\text{온도상승}(K) = t_2 - t_a = \frac{R_2}{R_1}(235 + t_1) - (235 + t_a)$$

여기서, t_1은 가)항에서 측정한 권선온도[℃]
R_1은 가)항에서 측정한 권선저항
t_2은 시험 종료 시 권선온도[℃]
R_2은 시험 종료 시 권선 저항(KS C IEC 60349-2 A.5에 의함)
t_a은 외기온도[℃]

라) 시험 전원은 인버터에 의한 스위칭 전원을 사용하고 인버터 전원사용이 불가한 경우 협의를 통해 정현파 전원으로 시험을 실시한다.

마) 연속정격 온도상승시험은 정격출력에서 1시간 동안의 온도변화가 2K이내로 될 때 권선의 온도와 저항을 측정하여 각 부분의 온도상승이 표 2의 허용한도를 만족해야 한다.

바) 단시간 온도상승시험은 규정된 단시간 정격출력조건에서 각 부분의 온도상승이 표 2의 허용한도를 만족하여야 한다.

사) 단시간-과부하 온도상승시험은 KS C IEC 60349-2 8.1.6항에 의해 시험을 실시하여 측정된 온도상승이 허용한도를 만족하여야 한다.

아) 견인전동기 절연등급이 상이한 부

유사한 조건으로 한다.

다) 최초에 제작된 견인전동기에 대해 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 상태에서의 온도상승시험을 실시한다.

나. 측정항목

가) 냉각공기 흡기온도

나) 프레임 온도

다) 고정자 권선단부(End-turn) 배기측 권선온도

라) 냉각공기 배기온도

마) 구동부 및 반구동부의 베어링 캡 온도. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

바) 입력 전압 및 전류

사) 회전속도 및 발생견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

다. 시험방법

가) 시험실시전 권선의 저항을 측정하고 열전대에 의한 권선온도와 외기온도와의 차이가 4K 미만임을 확인 기록한다.

나) 권선의 온도는 권선에 설치된 열전대에 의한 측정과 시험 종료 후 저항법에 의해 온도를 측정한다.

다) 저항법에 의한 온도측정 시 시험동안 동일한 저항측정 방법이 사용되어야 하며 저항변화에 의한 권선의 온도상승은 다음과 같이 산정한다.

$$\text{온도상승}(K) = t_2 - t_a = \frac{R_2}{R_1}(235 + t_1) - (235 + t_a)$$

여기서, t_1은 가)항에서 측정한 권선온도[℃]
R_1은 가)항에서 측정한 권선저항
t_2은 시험 종료 시 권선온도[℃]
R_2은 시험 종료 시 권선 저항(KS C IEC 60349-2 A.5에 의함)
t_a은 외기온도[℃]

라) 시험 전원은 인버터에 의한 스위칭 전원을 사용하고 인버터 전원사용이 불가한 경우 협의를 통해 정현파 전원으로 시험을 실시한다.

마) 연속정격 온도상승시험은 정격출력에서 1시간 동안의 온도변화가 2K이내로 될 때 권선의 온도와 저항을 측정하여 각 부분의 온도상승이 표 2의 허용한도를 만족해야 한다.

바) 단시간 온도상승시험은 규정된 단시간 정격출력조건에서 각 부분의 온도상승이 표 2의 허용한도를 만족하여야 한다.

사) 단시간-과부하 온도상승시험은 KS C IEC 60349-2 8.1.6항에 의해 시험을 실시하여 측정된 온도상승이 허용한도를 만족하여야 한다.

아) 견인전동기 절연등급이 상이한 부

시험항목	회전형전동기	
	형식시험	전수시
외관구조검사	◎	◎
측정시험	◎	◎
온도상승시험	◎	
특성시험	◎	◎
과속시험	◎	◎
소음시험	◎	
절연저항시험	◎	◎
내전압시험	◎	◎
진동시험	◎	◎
임피던스측정	◎	◎
통전내력시험		
방수시험		

3. 시험방법 및 판정기준

나. 견인전동기 성능시험

(1) 외관 및 구조검사

외관 및 구조검사는 시험품이 규정된 형식을 만족하고, 명판 기재사항의 오류, 단자 구출 방향, 명판 위치, 표면처리방법 및 도장 등의 적정성, 그리고 부품, 부속품의 누락이나, 결함, 파손, 이물질 부착, 체결부의 이완 등의 여부를 조사하여 제작 및 조립상태의 적합성을 확인하여 이상이 없어야 한다.

(2) 측정시험

측정시험은 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다.

(3) 온도상승시험

(가) 시험조건

1) 전원은 정현파 전원 및 인버터에 의한 스위칭 전원을 사용한다.

2) 견인전동기의 냉각은 사용 시와 유사한 조건으로 한다.

3) 최초에 제작된 견인전동기에 대해 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 상태에서의 온도상승시험을 실시한다.

(나) 측정항목

1) 냉각공기 흡기온도

2) 프레임 온도

3) 고정자 권선단부(End-turn) 배기 측 권선온도

4) 냉각공기 배기온도

5) 구동 부 및 반구동부의 베어링 캡 온도. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

분이 있으면 각부 허용한도는 그 절연 등급에 따라 표 2을 초과하지 않아야 한다.

표 2. 연속정격 및 단시간 정격에 대한 온도상승

부 분	절 연 등 급		
	B	F	H
고정자 권선	130K	155K	180K
농형 회전자	온도상승은 어떠한 권선이나 다른 상을 주지 않아야 한다.		

(4) 특성시험

가. 시험조건

가) 회로정수 산출에 필요한 시험을 행한 뒤 회로정수에 의하여 산정된 특성을 부하시험으로 확인한다.

나) 정현파 전압의 편차율은 10% 미만이어야 한다.

다) 스위칭 전원은 시험대상 견인전동기와 함께 사용될 인버터의 출력파형과 유사하여야 하며 필요에 따라 해당 인버터를 사용할 수 있다.

나. 측정항목

가) 견인전동기 각상의 입력 전압, 전류, 주파수, 전력, 역율

나) 견인전동기 회전속도, 부하견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우, 회전속도에 한해 생략한다.

다) 인버터 출력 전압의 고조파 스펙트럼

다. 시험방법

가) 최초 제작된 견인전동기에 대하여 시험품을 정격조건의 정현파 전원에 의한 무부하 운전, 회전자 구속운전 및 저주파수 구속운전을 실시하여 회로정수를 산출하며 시험 및 특성산정 절차는 IEEE std. 112의 6.7에 의한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

나) 시험품을 정격조건의 정현파 전원으로 운전하며, 동력계를 사용하여 슬립-토크 및 슬립-효율 등 특성을 측정하고 가)에 의한 결과로 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

다) 동일한 견인전동기를 인버터에 의한 스위칭 전원으로 나)와 동일하게 시험하며 가) 및 나)의 결과의 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

(5) 과속시험

가. 시험조건

가) 시험이 실시되는 동안 회전자는 온도상승시험 종료 시의 온도로 유지되어야 한다.

나) 회전자만을 가열하여 가)의 온도로 유지할 수 있는 경우 고정자와 조립하기 전에

분이 있으면 각부 허용한도는 그 절연 등급에 따라 표 2을 초과하지 않아야 한다.

표 2. 연속정격 및 단시간 정격에 대한 온도상승

부 분	절 연 등 급		
	B	F	H
고정자 권선	130K	155K	180K
농형 회전자	온도상승은 어떠한 권선이나 다른 상을 주지 않아야 한다.		

(4) 특성시험

가. 시험조건

가) 회로정수 산출에 필요한 시험을 행한 뒤 회로정수에 의하여 산정된 특성을 부하시험으로 확인한다.

나) 정현파 전압의 편차율은 10% 미만이어야 한다.

다) 스위칭 전원은 시험대상 견인전동기와 함께 사용될 인버터의 출력파형과 유사하여야 하며 필요에 따라 해당 인버터를 사용할 수 있다.

나. 측정항목

가) 견인전동기 각상의 입력 전압, 전류, 주파수, 전력, 역율

나) 견인전동기 회전속도, 부하견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우, 회전속도에 한해 생략한다.

다) 인버터 출력 전압의 고조파 스펙트럼

다. 시험방법

가) 최초 제작된 견인전동기에 대하여 시험품을 정격조건의 정현파 전원에 의한 무부하 운전, 회전자 구속운전 및 저주파수 구속운전을 실시하여 회로정수를 산출하며 시험 및 특성산정 절차는 IEEE std. 112의 6.7에 의한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

나) 시험품을 정격조건의 정현파 전원으로 운전하며, 동력계를 사용하여 슬립-토크 및 슬립-효율 등 특성을 측정하고 가)에 의한 결과로 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

다) 동일한 견인전동기를 인버터에 의한 스위칭 전원으로 나)와 동일하게 시험하며 가) 및 나)의 결과의 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

6) 입력 전압 및 전류

7) 회전속도 및 발생견인력 . 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

(다) 시험방법

1) 시험실시전 권선의 저항을 측정하고 열전대에 의한 권선온도와 외기온도와의 차이가 4K 미만임을 확인 기록한다.

2) 권선의 온도는 권선에 설치된 열전대에 의한 측정과 시험종료 후 저항법에 의해 온도를 측정한다.

3) 저항법에 의한 온도 측정 시 시험동안 동일한 저항측정 방법이 사용되어야 하며 저항변화에 의한 권선의 온도는 다음과 같이 산정한다.

$$\text{온도상승}(K) = t_2 - t_a =$$

여기서, t_1은 1)항에서 측정한 권선온도[℃]

R_1은 1)항에서 측정한 권선저항

t_2은 시험 종료 시 권선온도[℃]

R_2은 시험 종료 시 권선 저항(IEC 349-2 A.5에 의함)

t_a은 외기온도[℃]

4) 시험 전원은 정현파 전원 및 인버터에 의한 스위칭 전원을 사용하여 2회 실시한다.

5) 연속정격 온도상승시험은 정격출력에서 1시간 동안의 온도변화가 2K 이내로 될 때 권선의 온도와 저항을 측정하여 각 부분의 온도상승이 표 3-5의 허용한도를 만족해야 한다.

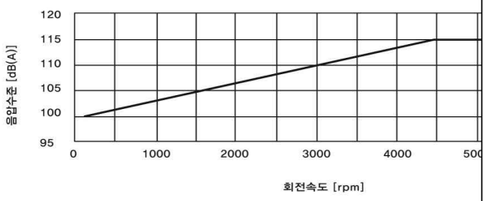
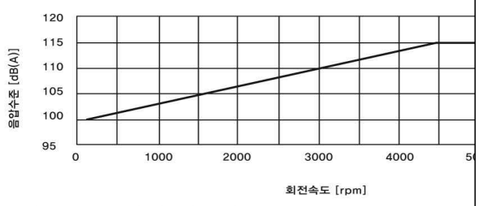
6) 단시간 온도상승시험은 규정된 단시간 정격출력조건에서 각 부분의 온도상승이 표 3-5의 허용한도를 만족하여야 한다.

7) 단시간-과부하 온도상승시험은 IEC 349-2 6.1.6항에 의해 시험을 실시하여 측정된 온도상승이 허용한도를 만족하여야 한다.

8) 견인전동기 절연등급이 상이한 부분이 있으면 각부 허용한도는 그 절연 등급에 따라 표 3-5를 초과하지 않아야 한다.

표 3-5. 연속정격 및 단시

부 분		
	B	
고정자 권선	130 K	15
농형 회전자	온도상승은 어떠한 권선이나 다른 상을 주지 않아야 한	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
회전자에 대해서만 실시할 수 있다. 나. 측정항목 가) 회전자 구동 측 베어링 진동상태 나) 회전자 회전속도 다. 시험방법 가) 최고속도의 120% 속도로 2분간 운전하여 이상 진동 및 이상음 발생 여부를 확인한다. 나) 시험실시 동안 회전자 구동 측 베어링의 진동상태를 측정한다. (6) 소음시험 가. 시험조건 가) 시험은 무부하 상태에서 정격속도와 최고속도에서 양 회전방향에 대해 실시한다.  그림 4. 소음한계 기준치 나. 측정항목 및 시험방법 가) 측정항목 및 시험방법은 ISO/R 1680(1986) Part 2에 의거 실시한다. 다만, 선형유도전동기의 경우 차량에 장착된 상태로 시험을 할 수 있다. 나) 소음한계는 암소음을 보정하여 그림 4의 기준을 만족하여야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 그림에서 회전속도는 이동속도로 대체한다. (7) 절연저항시험 가. 시험조건 시험은 내전압시험 전후에 각각 실시한다. 나. 측정항목 고정자 권선의 절연저항 다. 시험방법 내전압 시험 전후에 고정자권선 각 상과 고정자 프레임 사이의 절연저항을 기록한다. (8) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험의 전원은 정현파전압, 주파수 25Hz ~ 100Hz 사이에서 실시한다. 단 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따라 시험을 실시한다. 나) 직류 내전압시험은 발주자와 신청자(제작자)사이의 합의에 따른다. 다) 시험은 5-가) ~ 5-사)**(수정필요)**까지의 시험을 실시하여 이상이 없는 견인전동기에 대해 실시한다.	(5) 과속시험 가. 시험조건 가) 시험이 실시되는 동안 회전자는 온도상승시험 종료 시의 온도로 유지되어야 한다. 나) 회전자만을 가열하여 가)의 온도로 유지할 수 있는 경우 고정자와 조립하기 전에 회전자에 대해서만 실시할 수 있다. 나. 측정항목 가) 회전자 구동 측 베어링 진동상태 나) 회전자 회전속도 다. 시험방법 가) 최고속도의 120% 속도로 2분간 운전하여 이상 진동 및 이상음 발생 여부를 확인한다. 나) 시험실시 동안 회전자 구동 측 베어링의 진동상태를 측정한다. (6) 소음시험 가. 시험조건 가) 시험은 무부하 상태에서 정격속도와 최고속도에서 양 회전방향에 대해 실시한다.  그림 4. 소음한계 기준치 나. 측정항목 및 시험방법 가) 측정항목 및 시험방법은 ISO/R 1680(1986) Part 2에 의거 실시한다. 다만, 선형유도전동기의 경우 차량에 장착된 상태로 시험을 할 수 있다. 나) 소음한계는 암소음을 보정하여 그림 4의 기준을 만족하여야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 그림에서 회전속도는 이동속도로 대체한다. (7) 절연저항시험 가. 시험조건 시험은 내전압시험 전후에 각각 실시한다. 나. 측정항목 고정자 권선의 절연저항 다. 시험방법 내전압 시험 전후에 고정자권선 각 상		(4) 특성시험 (가) 시험조건 1) 정현파 전원 조건으로 회로정수 산출에 필요한 시험을 행한 뒤 회로정수에 의하여 산정된 특성을 부하시험으로 확인한다. 2) 인버터에 의한 스위칭 전원 조건으로 부하시험을 행하여 1)에 의한 결과와 비교한다. 3) 정현파 전압의 편차율은 10% 미만이어야 한다. 4) 스위칭 전원은 시험대상 견인전동기와 함께 사용될 인버터의 출력파형과 유사하여야 하며 필요에 따라 해당 인버터를 사용할 수 있다. (나) 측정항목 1) 견인전동기 각상의 입력 전압, 전류, 주파수, 전력, 역율 2) 견인전동기 회전속도, 부하견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우, 회전속도에 한해 생략한다. 3) 인버터 출력 전압의 고조파 스펙트럼 (다) 시험방법 1) 최초 제작된 견인전동기에 대하여 시험품을 정격조건의 정현파 전원에 의한 무 부하 운전, 회전자 구속운전 및 저주파수 구속운전을 실시하여 회로정수를 산출하며 시험 및 특성산정 절차는 IEEE std 112의 6.7에 의한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 2) 시험품을 정격조건의 정현파 전원으로 운전하며, 동력계를 사용하여 슬립-토크 및 슬립-효율 등 특성을 측정하고 1)에 의한 결과로 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 3) 동일한 견인전동기를 인버터에 의한 스위칭 전원으로 2)와 동일하게 시험하며 1) 및 2)의 결과의 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. (5) 과속시험 (가) 시험조건 1) 시험이 실시되는 동안 회전자는 3절 나항 (3)의 온도시험 종료 시의 온도로 유지되어야 한다. 2) 회전자만을 가열하여 1)의 온도로 유지할 수 있는 경우 고정자와 조립하기 전에 회전자에 대해서만 실시			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

나. 측정항목

내전압시험 전, 후의 견인전동기 절연저항

다. 시험방법

가) 시험전압은 권선과 프레임 사이에 인가되며, 모든 다른 권선은 프레임에 연결한다.

나) 시험전압은 시험방법에 따라 표 3에 제시된 최고 값 이어야 하며, 최종 값의 1/3보다 적은 곳에서 시작하여 점진적으로 상승시킨다.

다) 최종전압에 도달하면 이 값을 60초 동안 유지해야 한다.

표 3. 내전압시험 전압

인가 대상		시험전압(r.m.s)
견인전동기 권선	교류 시험	$2\times U_{dc}$ + 100 또는 $2\times U_{rp}/\sqrt{2}$ + 또는 $U_{rpb}/\sqrt{2}$ +
	직류 시험	3, $4\times U_{dc}$ + 1 또는 2, $4\times U_{rp}$ + 또는 1, $2\times U_{rpb}$ +

U_{dc} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 평균전압
U_{rp} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크전압
U_{rpb} : 견인전동기가 제동상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크전압

만일 직류 링크나 견인전동기 권선 중에서 어느 하나가 일반적인 접지기준인 U_{dc}가 아니라면, U_{rp}와 U_{rpb}는 그들 각 회로에 나타날 수 있는 접지에 대한 최고값으로 취해지며, 이 회로상의 모든 점은 접지에 연결되어야 한다.

(9) 진동시험

가. 시험조건

시험대에 장착된 견인전동기 진동시험은 운전범위 전반을 걸쳐 여러 속도에서 실시해야 한다.

나. 측정항목

가) 견인전동기 프레임 진동

나) 견인전동기 구동부 베어링 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

다) 견인전동기 축 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

다. 시험방법

가) 측정항목에 따라 진동을 측정할 수 있도록 진동측정장치를 설치한다. (IEC 34-14의 7절에 의함)

나) 견인전동기 속도 3600 rpm에 도달하는 동안 진동의 속도는 IEC 34-14의 표 1

과 고정자 프레임 사이의 절연저항을 기록한다.

(8) 내전압시험

가. 시험조건

가) 내전압시험의 전원은 정현파전압, 주파수 25Hz~100Hz 사이에서 실시한다. 단 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따라 시험을 실시한다.

나) 직류 내전압시험은 발주자와 신청자(제작자)사이의 합의에 따른다.

다) 시험은 5-가) ~ 5-사)**(수정필요)** 까지의 시험을 실시하여 이상이 없는 견인전동기에 대해 실시한다.

나. 측정항목

내전압시험 전, 후의 견인전동기 절연저항

다. 시험방법

가) 시험전압은 권선과 프레임 사이에 인가되며, 모든 다른 권선은 프레임에 연결한다.

나) 시험전압은 시험방법에 따라 표 3에 제시된 최고 값 이어야 하며, 최종 값의 1/3보다 적은 곳에서 시작하여 점진적으로 상승시킨다.

다) 최종전압에 도달하면 이 값을 60초 동안 유지해야 한다.

표 3. 내전압시험 전압

인가 대상		시험전압(r.m.s)
견인전동기 권선	교류 시험	$2\times U_{dc}$ + 10 또는 $2\times U_{rp}/\sqrt{2}$ + 또는 $U_{rpb}/\sqrt{2}$ +
	직류 시험	3, $4\times U_{dc}$ + 1 또는 2, $4\times U_{rp}$ + 또는 1, $2\times U_{rpb}$ +

U_{dc} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 평균전압
U_{rp} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크전압
U_{rpb} : 견인전동기가 제동상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크전압

만일 직류 링크나 견인전동기 권선 중에서 어느 하나가 일반적인 접지기준인 U_{dc}가 아니라면, U_{rp}와 U_{rpb}는 그들 각 회로에 나타날 수 있는 접지에 대한 최고값으로 취해지며, 이 회로상의 모든 점은 접지에 연결되어야 한다.

(9) 진동시험

가. 시험조건

시험대에 장착된 견인전동기 진동시험은 운전범위 전반을 걸쳐 여러 속도에서 실시해야 한다.

할 수 있다.

(나) 측정항목

1) 회전자 구동측 베어링 진동상태

2) 회전자 회전속도

(다) 시험방법

1) 최고운전속도의 120% 속도로 2분간 운전하여 이상 진동 및 이상음 발생 여부를 확인한다.

2) 시험실시 동안 회전자 구동 측 베어링의 진동상태를 측정한다.

(6) 소음시험

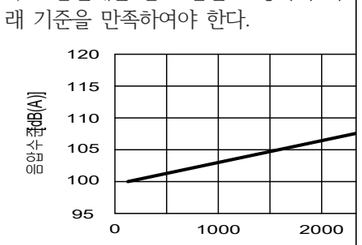
(가) 시험조건

1) 시험은 무 부하 상태에서 정격속도와 최고운전속도에서 양 회전방향에 대해 실시한다.

(나) 측정항목 및 시험방법

1) 측정항목 및 시험방법은 ISO/R 1680(1986) Part 2에 의거 실시한다. 다만, 선형유도전동기의 경우 차량에 장착된 상태로 시험을 할 수 있다.

2) 소음한계는 암 소음을 보정하여 아래 기준을 만족하여야 한다.



다만, 선형유도전동기의 경우에는 그림에서 회전속도는 이동속도로 대체한다.

(7) 절연저항시험

(가) 시험조건

1) 시험은 내전압시험 전후에 각각 실시한다.

(나) 측정항목

1) 고정자 권선의 절연저항

(다) 시험방법

1) 내전압 시험 전후에 고정자권선 각 상과 고정자 프레임 사이의 절연저항을 기록한다.

(8) 내전압시험

(가) 시험조건

1) 내전압시험의 전원은 정현파전압, 주파수 25 Hz~100 Hz 사이에서 실시한다. 단 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따라 시험을

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

의 한계이내에 들어야 한다.

다) 3600 rpm 이상인 경우 적절한 3600 rpm 규정 한계치에 1.5를 곱하여 평가한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따른다.

라) 시험장착대에서의 공진에 의해 한계 값을 초과하는 속력이 발생하는 경우 이산적인 운전속도와 일치하지 않으면 이를 버려야 하며, 그 속력은 속도범위 전반에 걸쳐 일반적인 한계이내여야 한다.

마) 공진이 이산적인 동작속도에서 발생하는 경우 시험은 장착배치를 교체하여 반복 실시한다.

(10) 저항측정

가. 시험조건

완성된 견인전동기를 대상으로 한다.

나. 측정항목

견인전동기 각 상의 저항

다. 시험방법

측정된 저항 값이 설계 치에 적합한지 확인한다.

(11) 통전내력시험

가. 시험조건

선형유도전동기는 전원을 인가한 상태에서 측정한다.

나. 측정항목

선형유도전동기의 외관상 변화상태

다. 시험방법

가) 선형유도전동기에 정격전류를 1분간 통전한다.

나) 선형유도전동기의 외관이 정격전류에 의하여 변색이나 과열, 기타 기계적 구조의 변함이 발생하는지 확인한다.

(12) 방수시험

가. 시험조건

가) 주변온도는 0℃이상으로 한다.

나) 풍속은 10m/s 이하로 한다.

다) 구성을 완료한 후에 실시한다.

나. 측정항목

구조체 내부로의 누수

다. 시험방법

상세 시험방법은 IEC 60529 에 따른다.

나. 측정항목

가) 견인전동기 프레임 진동

나) 견인전동기 구동부 베어링 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

다) 견인전동기 축 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.

다. 시험방법

가) 측정항목에 따라 진동을 측정할 수 있도록 진동측정장치를 설치한다. (IEC 34-14의 7절에 의함)

나) 견인전동기 속도 3600 rpm에 도달하는 동안 진동의 속도는 IEC 34-14의 표 1의 한계이내에 들어야 한다.

다) 3600 rpm 이상인 경우 적절한 3600 rpm 규정 한계치에 1.5를 곱하여 평가한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따른다.

라) 시험장착대에서의 공진에 의해 한계 값을 초과하는 속력이 발생하는 경우 이산적인 운전속도와 일치하지 않으면 이를 버려야 하며, 그 속력은 속도범위 전반에 걸쳐 일반적인 한계이내여야 한다.

마) 공진이 이산적인 동작속도에서 발생하는 경우 시험은 장착배치를 교체하여 반복 실시한다.

(10) 저항측정

가. 시험조건

완성된 견인전동기를 대상으로 한다.

나. 측정항목

견인전동기 각 상의 저항

다. 시험방법

측정된 저항 값이 설계 치에 적합한지 확인한다.

(11) 통전내력시험

가. 시험조건

선형유도전동기는 전원을 인가한 상태에서 측정한다.

나. 측정항목

선형유도전동기의 외관상 변화상태

다. 시험방법

가) 선형유도전동기에 정격전류를 1분간 통전한다.

나) 선형유도전동기의 외관이 정격전류에 의하여 변색이나 과열, 기타 기계적 구조의 변함이 발생하는지 확인한다.

(12) 방수시험

가. 시험조건

가) 주변온도는 0℃이상으로 한다.

나) 풍속은 10m/s 이하로 한다.

다) 구성을 완료한 후에 실시한다.

나. 측정항목

구조체 내부로의 누수

다. 시험방법

실시한다.

2) 직류 내전압시험은 사용자와 제작자간의 합의에 따른다.

3) 시험은 3절 나항의 (1)에서 (7)까지의 시험을 실시하여 이상이 없는 견인전동기에 대해 실시한다.

(나) 측정항목

1) 내전압시험 전, 후의 견인전동기 절연저항

(다) 시험방법

1) 시험전압은 권선과 프레임 사이에 인가되며, 모든 다른 권선은 프레임에 연결한다.

2) 시험전압은 시험방법에 따라 표 3-6에 제시된 최고 값 이어야 하며, 최종 값의 1/3보다 적은 곳에서 시작하여 점진적으로 상승시킨다.

3) 최종전압에 도달하면 이 값을 60초 동안 유지해야 한다.

표 3-6. 내전압시험 전압

인가 대상		
견인전동기 권선	교류 시험	
	직류 시험	

U_{dc} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 평균전압

U_{rp} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복 피크전압

U_{rpb} : 견인전동기가 제동상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복 피크전압

만일 직류 링크나 견인전동기 권선 중에서 어느 하나가 일반적인 접지기준인 U_{dc}가 아니라면, U_{rp}와 U_{rpb}는 그들 각 회로에 나타날 수 있는 접지에 대한 최고 값으로 취해지며, 이 회로상의 모든 점은 접지에 연결되어야 한다.

(9) 진동시험

(가) 시험조건

1) 시험대에 장착된 견인전동기 진동시험은 운전범위 전반을 걸쳐 여러 속도에서 실시해야 한다.

(나) 측정항목

1) 견인전동기 프레임 진동

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
	상세 시험방법은 IEC 60529 에 따른다.		2) 견인전동기 구동 부 베어링 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 3) 견인전동기 축 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. (다) 시험방법 1) 측정항목에 따라 진동을 측정할 수 있도록 진동측정장치를 설치한다. (IEC 34-14의 7절에 의함) 2) 견인전동기 속도 3,600 rpm에 도달하는 동안 진동의 속도는 IEC 34-14의 표 1 의 한계이내에 들어야 한다. 3) 3,600 rpm 이상인 경우 적절한 3,600 rpm 규정 한계치에 1.5를 곱하여 평가한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따른다. 4) 시험 장착대에서의 공진에 의해 한계 값을 초과하는 속력이 발생하는 경우 이산적인 운전속도와 일치하지 않으면 이를 버려야 하며, 그 속력은 속도범위 전반에 걸쳐 일반적인 한계이내여야 한다. 5) 공진이 이산적인 동작속도에서 발생하는 경우 시험은 장착배치를 교체하여 반복 실시한다. (10) 임피던스 측정 (가) 시험조건 완성된 견인전동기를 대상으로 한다. (나) 측정항목 견인전동기 각 상의 임피던스 (다) 시험방법 측정된 임피던스 값이 설계 치에 적합한지 확인한다. (11) 통전내력시험 (가) 시험조건 1) 선형유도전동기는 전원을 인가한 상태에서 측정한다. (나) 측정항목 1) 선형유도전동기의 외관상 변화상태 (다) 시험방법 1) 선형유도전동기에 정격전류를 1분간 통전한다. 2) 선형유도전동기의 외관이 정격전류에 의하여 변색이나 과열, 기타 기계적 구조의 변함이 발생하는지 확인한다. (12) 방수시험 (가) 시험조건 1) 주변온도는 0℃이상으로 한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			2) 풍속은 10 m/s 이하로 한다. 3) 구성을 완료한 후에 실시한다. (나) 측정항목 구조체 내부로의 누수 (다) 시험방법 상세 시험방법은 KS C 0904 전기기계 기구의 방수시험 및 고형물의 침입에 대한 보호등급의 4.6절에 규정하는 방말형에 대한 시험에 따른다.			
5.2.6.3 조합시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치(추진제어용 전력변환장치와 견인전동기)를 조합하여 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기 견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 (2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (3) KS C IEC 62236 시리즈:철도용 전기자기적합성 3) 시험 구분 추진제어장치 조합시험은 형식시험으로 실시한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기방식 차량의 경우에는 추진제어장치 조합시험은 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험한 이후 완성차시험에서 견인전동기와의 조합시험을 실시한다. 4) 시험 항목 (1) 온도상승시험 운영노선의 특성으로부터 주어지는 운전패턴으로 운전하며 추진제어용 전력변환장치 및 견인전동기의 각부온도를 측정함으로써 허용온도범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. (2) 특성시험 역행 및 제동 시 추진제어용 전력변환장치의 제어패턴에 의한 견인전동기의 속도-견인력특성 및 효율 등에 관한 출력을 측정함으로써 목적한 차량의 주행성능에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (3) 보호시스템시험 입력전원의 변동범위, 전원 차단 및 투입 등의 조건을 인가하여 추진제어장치의 동작을 확인함으로써 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 한다. (4) 환경시험 추진제어용 전력변환장치 주위온도를 최저허용온도와 최고허용온도로하여 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (5) 유도장애시험	5.2.6.3 조합시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치(추진제어용 전력변환장치와 견인전동기)를 조합하여 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기 견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 (2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (3) KS C IEC 62236 시리즈:철도용 전기자기적합성 3) 시험 구분 추진제어장치 조합시험은 형식시험으로 실시한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기방식 차량의 경우에는 추진제어장치 조합시험은 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험한 이후 완성차시험에서 견인전동기와의 조합시험을 실시한다. 4) 시험 항목 (1) 온도상승시험 운영노선의 특성으로부터 주어지는 운전패턴으로 운전하며 추진제어용 전력변환장치 및 견인전동기의 각부온도를 측정함으로써 허용온도범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. (2) 특성시험 역행 및 제동 시 추진제어용 전력변환장치의 제어패턴에 의한 견인전동기의 속도-견인력특성 및 효율 등에 관한 출력을 측정함으로써 목적한 차량의 주행성능에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (3) 보호시스템시험 입력전원의 변동범위, 전원 차단 및 투입 등의 조건을 인가하여 추진제어장치의 동작을 확인함으로써 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 한다. (4) 환경시험 추진제어용 전력변환장치 주위온도를 최저허용온도와 최고허용온도로하여 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (5) 유도장애시험	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 3]** **추진제어장치시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 추진제어시스템을 구성하는 추진제어 인버터와 견인전동기 및 이들 조합시스템의 성능을 확인하고 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험기준 및 방법을 규정한다. 2. 시험 종류 및 목적 다. 추진 제어장치 조합시험 (1) 시험항목 (가) 온도상승시험 사용노선의 특성으로부터 주어지는 운전패턴으로 운전하며 인버터 및 견인전동기의 각부온도를 측정함으로써 허용온도범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. (나) 특성시험 역행 및 제동 시 추진제어 인버터의 제어패턴에 의한 견인전동기의 속도-견인력특성 및 효율 등에 관한 출력을 측정함으로써 목적한 차량의 주행성능에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (다) 보호시스템시험 입력전원의 변동범위, 전원 차단 및 투입 등의 조건을 인가하여 추진제어장치의 동작을 확인함으로써 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 한다.	**국내기술기준** - 추진제어장치의 조합하여 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 추진제어장치(추진제어 인버터, 견인전동기, 조합시험)시험을 규정(구성품시험) - 국내기술기준에 부합	**기준안 재검토가 필요** (모노레일, 신 교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다.) (이하 궤도 회로 표현은 수정이 필요)	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
추진제어장치의 동작 중 전력반도체 소자의 구동신호에 외부 노이즈를 인가하였을 때 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (6) 신뢰성 시험 추진제어장치의 운영조건에 대한 안전성 및 내구성 확인을 목적으로 한다. 5) 시험조건 (1) 차량에 설치되는 견인전동기, 추진제어용 전력변환장치, 주간제어기, 필터리액터 등 관련 기기를 조합하여 시험한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기의 경우에는 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험하며 견인전동기와의 조합시험은 완성차에서 시험한다. (2) 전력 케이블은 온도조건과 전기장 방향에 있어 차량에 설치되었을 경우와 거의 동등한 조건을 갖도록 배치한다. 전력케이블은 차량에 사용된 동등 이상의 것으로 한다. (3) 조합시험 구성은 추진제어용 전력변환장치 온도상승시험의 시험조건에 의해 시험할 수 있다. (4) 조합시험의 각 구성품은 실제 운영 시와 동일한 조건으로 냉각시킨다. (5) 시험용 전원은 운영 시 가선전원과 동일한 조건의 맥동이 포함될 수 있도록 한다. 6) 측정항목 (1) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압, 전류, 전력 (2) 주간제어기 견인력지령 (3) 견인전동기 속도 (4) 출력견인력 (5) 출력전압, 전류 (6) 효율 (7) 고조파 (8) 기타 성능확인에 필요한 항목 7) 시험방법 및 판정기준 (1) 온도상승시험 가. 병렬 운전되는 견인전동기의 경우 차륜경차에 의한 부하의 최대 불균형 조건을 적용하거나 부하량을 조절하여 최대 불균형 조건에 해당하도록 시험하며 최대 차륜경차는 차륜경 관리 규정에 의한다. 나. 운전패턴은 운행예정인 노선에서의 영업운전조건에 해당하는 운전패턴으로 시험한다. 다. 온도측정부 및 허용온도상승 한도는 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기의 온도상승시험에 의한다. (2) 특성시험 규정된 견인력특성을 검증하기 위해 주어진 속도로 견인전동기를 구동시킨다. 견인력지령은 조합시스템의 특성을 측정하기 위해 주간제어기를 조작하여 추진제어용 전력변환장치 제어	추진제어장치의 동작 중 전력반도체 소자의 구동신호에 외부 노이즈를 인가하였을 때 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (6) 신뢰성 시험 추진제어장치의 운영조건에 대한 안전성 및 내구성 확인을 목적으로 한다. 5) 시험조건 (1) 차량에 설치되는 견인전동기, 추진제어용 전력변환장치, 주간제어기, 필터리액터 등 관련 기기를 조합하여 시험한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기의 경우에는 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험하며 견인전동기와의 조합시험은 완성차에서 시험한다. (2) 전력 케이블은 온도조건과 전기장 방향에 있어 차량에 설치되었을 경우와 거의 동등한 조건을 갖도록 배치한다. 전력케이블은 차량에 사용된 동등 이상의 것으로 한다. (3) 조합시험 구성은 추진제어용 전력변환장치 온도상승시험의 시험조건에 의해 시험할 수 있다. (4) 조합시험의 각 구성품은 실제 운영 시와 동일한 조건으로 냉각시킨다. (5) 시험용 전원은 운영 시 가선전원과 동일한 조건의 맥동이 포함될 수 있도록 한다. 6) 측정항목 (1) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압, 전류, 전력 (2) 주간제어기 견인력지령 (3) 견인전동기 속도 (4) 출력견인력 (5) 출력전압, 전류 (6) 효율 (7) 고조파 (8) 기타 성능확인에 필요한 항목 7) 시험방법 및 판정기준 (1) 온도상승시험 가. 병렬 운전되는 견인전동기의 경우 차륜경차에 의한 부하의 최대 불균형 조건을 적용하거나 부하량을 조절하여 최대 불균형 조건에 해당하도록 시험하며 최대 차륜경차는 차륜경 관리 규정에 의한다. 나. 운전패턴은 운행예정인 노선에서의 영업운전조건에 해당하는 운전패턴으로 시험한다. 다. 온도측정부 및 허용온도상승 한도는 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기의 온도상승시험에 의한다. (2) 특성시험 규정된 견인력특성을 검증하기 위해 주어진 속도로 견인전동기를 구동시킨다. 견인력지령은 조합시스템의 특성을 측정하기 위해 주간제어기를 조작하여 추진제어용 전력변환장치		(라) 환경시험 인버터 주위온도를 허용온도 범위 내에서 변화시켰을 때 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (마) 유도장애시험 추진제어장치의 동작 중 전력반도체 소자의 구동신호에 외부 노이즈를 인가하였을 때 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (바) 신뢰성 시험 추진제어 시스템의 운영조건에 대한 안전성 및 내구성 확인을 목적으로 한다. (2) 시험구분 추진 제어장치 조합시험은 형식시험으로 실시한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기방식 차량의 경우에는 추진 제어장치 조합시험은 인버터와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험한 이후 완성차에서 견인전동기와의 조합시험을 실시한다. 3. 시험방법 및 판정기준 다. 추진제어 장치 조합시험 (1) 시험조건 (가) 차량에 설치되는 견인전동기, 인버터, 주간제어기, 필터리액터 등 관련 기기를 조합하여 시험한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기의 경우에는 인버터와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험하며 견인전동기와의 조합시험은 완성차에서 시험한다. (나) 전력 케이블은 온도조건과 전기장 방향에 있어 차량에 설치되었을 경우와 거의 동등한 조건을 갖도록 배치한다. 전력케이블은 차량에 사용된 동등 이상의 것으로 한다. (다) 조합시험 구성은 3절 가항 (8)-(가)의 시험조건에 의해 시험할 수 있다. (라) 조합시험의 각 구성품은 실제 운영 시와 동일한 조건으로 냉각시킨다. (마) 시험용 전원은 운영 시 가선전원과 동일한 조건의 리플이 포함될 수 있도록 한다. (2) 측정항목 (가) 인버터로 입력되는 전압, 전류, 전력			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
기에 입력하며 각 측정항목을 측정한다. 가. 견인전동기 발열상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 농형 회전자가 최고 온도상승에 도달한 직후 견인력특성을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 역행동작과 제동동작시 최대견인력을 측정한다. 라) 측정된 견인력은 규정된 값의 95% 이상이어야 한다. 마) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 나. 견인전동기 냉각상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 온도와 외기 온도와의 차가 4K 미만으로 냉각된 상태에서 견인력을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 온도변화가 거의 없는 것을 확인하기 위해 견인력측정 종료 후 견인전동기의 온도를 측정한다. 라) 역행동작과 제동동작시 최대견인력을 측정한다. 마) 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 바) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 다. 전 견인력영역에서 속도시험 가) 주간제어기 견인력지령을 최대견인력이 발휘되도록 조작한다. 나) 정지 상태에서 최고속도까지 속도를 변화시키며 견인력을 측정한다. 다) 역행동작과 제동동작시 최대견인력의 1/4, 1/2, 3/4, 및 최대견인력을 측정한다. 라. 효율특성시험 가) 손실측정 시 온도상승시험의 끝에 수행한다. 나) 손실은 직류 전력입력과 기계적 출력의 측정으로부터 구한다. 다) 직류 전력입력의 측정오차한계는 ±0.6%이내여야 한다. 라) 회전형 전동기의 경우, 견인력 측정소자는 고려된 속도에서 최대 견인력의 ±0.25%이내의 정확도를 가져야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우, 추력은 계산에 의하여 산정할 수 있다. (3) 보호시스템시험 보호시스템시험은 추진제어장치를 경전철(고무차륜경전철) 차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 역행 및 제동모드 시 입력에너지가 최대인 속도에서 각 측정항목을 측정하며 다음의 각 시험을 최소 3회 이상 실시하였을 때	제어기에 입력하며 각 측정항목을 측정한다. 가. 견인전동기 발열상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 농형 회전자가 최고 온도상승에 도달한 직후 견인력특성을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 역행동작과 제동동작시 최대견인력을 측정한다. 라) 측정된 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 마) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 나. 견인전동기 냉각상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 온도와 외기 온도와의 차가 4K 미만으로 냉각된 상태에서 견인력을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 온도변화가 거의 없는 것을 확인하기 위해 견인력측정 종료 후 견인전동기의 온도를 측정한다. 라) 역행동작과 제동동작시 최대견인력을 측정한다. 마) 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 바) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 다. 전 견인력영역에서 속도시험 가) 주간제어기 견인력지령을 최대견인력이 발휘되도록 조작한다. 나) 정지 상태에서 최고속도까지 속도를 변화시키며 견인력을 측정한다. 다) 역행동작과 제동동작시 최대견인력의 1/4, 1/2, 3/4, 및 최대견인력을 측정한다. 라. 효율특성시험 가) 손실측정 시 온도상승시험의 끝에 수행한다. 나) 손실은 직류 전력입력과 기계적 출력의 측정으로부터 구한다. 다) 직류 전력입력의 측정오차한계는 ±0.6%이내여야 한다. 라) 회전형 전동기의 경우, 견인력 측정소자는 고려된 속도에서 최대 견인력의 ±0.25%이내의 정확도를 가져야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우, 추력은 계산에 의하여 산정할 수 있다. (3) 보호시스템시험 보호시스템시험은 추진제어장치를 경전철(모노레일경전철) 차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 역행 및 제동모드 시 입력에너지가 최대인 속도에서 각 측정항목을 측		(나) 주간제어기 견인력지령 (다) 견인전동기 속도 (라) 출력견인력 (마) 출력전압, 전류 (바) 효율 (사) 고조파 (아) 기타 성능확인에 필요한 항목 (3) 시험방법 (가) 온도상승시험 1) 병렬 운전되는 견인전동기의 경우 차륜경차에 의한 부하의 최대 불균형 조건을 적용하거나 부하량을 조절하여 최대 불균형 조건에 해당하도록 시험하며 최대 차륜경차는 차륜 경 관리 규정에 의한다. 2) 운전패턴은 운행예정인 노선에서의 영업운전조건에 해당하는 운전패턴으로 시험한다. 3) 온도 측정부 및 허용온도상승 한도는 인버터의 경우 3절 가항 (8)견인전동기의 경우 3절나-(3)의 온도상승시험에 의한다. (나) 특성시험 1) 견인력 규정된 견인력특성을 검증하기 위해 주어진 속도로 견인전동기를 구동시킨다. 견인력지령은 조합시스템의 특성을 측정하기 위해 주간제어기를 조작하여 인버터 제어기에 입력하며 3절 다-(2)의 각 항목을 측정한다. 2) 견인전동기 발열상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 농형 회전자가 최고 온도상승에 도달한 직후 견인력특성을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 측정된 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 라) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 3) 견인전동기 냉각상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 온도와 외기 온도와의 차가 4K 미만으로 냉각된 상태에서 견인력을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 온도변화가 거의 없는 것을 확인하기 위해 견인력측정 종료후 견인전동기의 온도를 측정한다. 라) 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 마) 견인력 특성곡선은 6측정점 이			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
추진제어장치 동작의 이상여부를 확인한다. 가. 제어장치 전원시험 가) 추진제어용 전력변환장치를 정상동작시킨 상태에서 제어전원을 정격변동범위로 동작시키며 추진제어용 전력변환장치 동작의 이상여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치를 정상동작시킨 상태에서 제어전원을 중단하고 재공급하였을 때 추진제어용 전력변환장치의 정지 및 재가동 동작의 이상여부를 확인한다. 나. 입력전압 변동시험 가) 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대, 최소전압으로 급변시키며 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대 혹은 최소전압으로 기동, 타행 및 정지상태로 운전하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 다. 정전시험 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 10ms~10s사이의 임의의 시간동안 정전시켰을 때 정전시간에 대한 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 라. 회생부하시험 가) 6절의 각 항목에 제동 쵸퍼 혹은 과전압 제어회로의 동작상태를 추가하여 측정한다. 나) 추진제어장치를 최대속도로 가속한 후 최대회생상태에서 회생부하를 차단하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. (4) 환경시험 가. 추진제어장치에 정격전압을 인가하고 부하를 연결하여 시험한다. 나. 시험설비의 제약으로 6절의 각 항목을 측정하는 것이 불가능할 경우 추진제어용 전력변환장치 출력전압 파형을 기록한다. 다. 추진제어장치의 정상동작중 주위온도를 허용최저온도와 허용최고온도로 변화시키며 정상동작여부를 확인한다. 동작시험이 불가능할 경우 정상동작 시의 온도상승을 고려하여 주위온도를 변화시키며 시험한다. (5) 유도장애시험 가. 추진제어장치를 해당 경전철(고무차륜 경전철) 차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 시험한다. 나. 추진제어장치를 정지 상태에서 최대속도까지 역행 및 제동모드로 운전하며 10km/h의 속도간격으로 고조파 전류를 측정한다. 다. 고조파 전류는 궤도회로의 사용주파수대별로 스펙트럼 분석기를 이용하여 측정하며 전도성 노이즈에 의한 간섭 여부를 확인한다.	정하며 다음의 각 시험을 최소 3회 이상 실시하였을 때 추진제어장치 동작의 이상여부를 확인한다. 가. 제어장치 전원시험 가) 추진제어용 전력변환장치를 정상동작시킨 상태에서 제어전원을 정격변동범위로 동작시키며 추진제어용 전력변환장치 동작의 이상여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치를 정상동작시킨 상태에서 제어전원을 중단하고 재공급하였을 때 추진제어용 전력변환장치의 정지 및 재가동 동작의 이상여부를 확인한다. 나. 입력전압 변동시험 가) 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대, 최소전압으로 급변시키며 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대 혹은 최소전압으로 기동, 타행 및 정지상태로 운전하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 다. 정전시험 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 10ms~10s사이의 임의의 시간동안 정전시켰을 때 정전시간에 대한 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 라. 회생부하시험 가) 6절의 각 항목에 제동 쵸퍼 혹은 과전압 제어회로의 동작상태를 추가하여 측정한다. 나) 추진제어장치를 최대속도로 가속한 후 최대회생상태에서 회생부하를 차단하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. (4) 환경시험 가. 추진제어장치에 정격전압을 인가하고 부하를 연결하여 시험한다. 나. 시험설비의 제약으로 6절의 각 항목을 측정하는 것이 불가능할 경우 추진제어용 전력변환장치 출력전압 파형을 기록한다. 다. 추진제어장치의 정상동작중 주위온도를 허용최저온도와 허용최고온도로 변화시키며 정상동작여부를 확인한다. 동작시험이 불가능할 경우 정상동작 시의 온도상승을 고려하여 주위온도를 변화시키며 시험한다. (5) 유도장애시험 가. 추진제어장치를 해당 경전철(모노레일경전철) 차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 시험한다. 나. 추진제어장치를 정지 상태에서 최대속도까지 역행 및 제동모드로 운전하며		상으로 한다. 4) 전 견인력영역에서 속도시험 가) 주간제어기 견인력지령을 최대 견인력이 발휘되도록 조작한다. 나) 정지 상태에서 최고 운행속도까지 속도를 변화시키며 견인력을 측정한다. 다) 역행동작과 전기제동 동작시 각각 견인력을 측정한다. 5) 효율특성시험 가) 손실측정 시 온도상승시험의 끝에 수행한다. 나) 손실은 직류 전력입력과 기계적 출력의 측정으로부터 구한다. 다) 직류 전력입력의 측정오차한계는 ±0.6%이내여야 한다. 라) 회전형 전동기의 경우, 견인력 측정소자는 고려된 속도에서 최대 견인력의 ±0.25%이내의 정확도를 가져야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우, 추력은 계산에 의하여 산정할 수 있다. (다) 보호시스템시험 보호시스템시험은 추진제어 장치를 도시철도차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 역행 및 제동 모드시 입력에너지가 최대인 속도에서 3절 다-(2)의 측정항목을 측정하며 다음의 각 시험을 최소 3회 이상 실시하였을 때 추진제어 장치 동작의 이상여부를 확인한다. 1) 제어장치 전원시험 가) 인버터를 정상동작시킨 상태에서 제어전원을 정격변동범위로 동작시키며 인버터 동작의 이상여부를 확인한다. 나) 인버터를 정상동작 시킨 상태에서 제어전원을 중단하고 재공급하였을 때 인버터의 정지 및 재가동 동작의 이상여부를 확인한다. 2) 입력전압 변동시험 가) 추진제어 장치를 정상동작 시킨 상태에서 인버터 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대, 최소전압으로 급변시키며 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 나) 인버터 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대 혹은 최소전압으로 기동, 타행 및 정지상태로 운전하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(6) 신뢰성시험 가. 추진제어장치인 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기를 조합하여 운행예정인 노선에서의 영업운전조건의 운전패턴으로 시험한다. 나. 신뢰성시험은 80시간 이상 연속 운전하여 각 장치에 이상이 없어야 한다.	10km/h의 속도간격으로 고조파 전류를 측정한다. 다. 고조파 전류는 궤도회로의 사용주파수대별로 스펙트럼 분석기를 이용하여 측정하며 전도성 노이즈에 의한 간섭 여부를 확인한다. (6) 신뢰성시험 가. 추진제어장치인 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기를 조합하여 운행예정인 노선에서의 영업운전조건의 운전패턴으로 시험한다. 나. 신뢰성시험은 80시간 이상 연속 운전하여 각 장치에 이상이 없어야 한다.		3) 정전시험 추진제어 장치를 정상동작 시킨 상태에서 인버터 입력전압을 10 ms~10 s사이의 임의의 시간동안 정전시켰을 때 정전시간에 대한 추진제어장치의 정상동작 여부를 확인한다. 4) 회생부하시험 가) 3절 다-(2)의 각 항목에 제동 쵸퍼 혹은 과전압 제어회로의 동작 상태를 추가하여 측정한다. 나) 추진제어 장치를 최대속도로 가속한 후 최대회생상태에서 회생부하를 차단하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. (라) 환경시험 1) 추진제어 장치에 정격전압을 인가하고 부하를 연결하여 시험한다. 2) 시험설비의 제약으로 3절다-(2)의 각 항목을 측정하는 것이 불가능할 경우 인버터 출력전압 파형을 기록한다. 3) 추진제어장치의 정상동작중 주위온도를 허용온도범위로 변화시키며 정상동작여부를 확인한다. (마) 유도장애시험 1) 추진 제어장치를 도시철도차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 시험한다. 2) 추진 제어장치를 정지 상태에서 최대속도까지 역행 및 제동모드로 운전하며 10 km/h의 속도간격으로 고조파 전류를 측정한다. 3) 고조파 전류는 궤도회로의 사용주파수대별로 스펙트럼 분석기를 이용하여 측정하며 전도성 노이즈에 의한 간섭 여부를 확인한다. (바) 신뢰성시험 1) 추진제어장치인 인버터와 견인전동기를 조합하여 운행예정인 노선에서의 영업운전 조건의 운전패턴으로 시험한다. 2) 신뢰성시험은 80시간 이상 연속 운전하여 각 장치에 이상이 없어야 한다.			
5.2.7 보조전원장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 출력 전압 출력 단자 사이에 나타나는 가장 저차의 맥동전압의 한 주기에 판단되는 값의 평균치 또는 실효치(특정부하를 별도로 지정	5.2.7 보조전원장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 출력 전압 출력 단자 사이에 나타나는 가장 저차의 맥동전압의 한 주기에 판단되는 값의 평균치 또는 실효치(특정부하를 별도로 지정하지 않은 경우)	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) [별표 4] 보조전원장치시험 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 보	국내기술기준 - 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품 시험)		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
하지 않은 경우) (2) 출력 전류 출력 단자 사이에서 나타나는 가장 저주파인 맥동전류의 한 주기의 평균치 또는 실효치 (3) 공급 과전압보조전원장치 입력단에 대기의 영향, 스위칭 동작, 회생제동 등의 영향에 의해 단시간 나타나는 피크 순시 과전압 (4) 순간 에너지 회로 단락에 의하여 발생할 수 있는, 과도 정격에 따라 보조전원장치로 유입될 수 있는 과도 유효에너지 **3) 참고규격** **(1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항** (2) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (3) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 **4) 시험 방법 및 판정기준** (1) 외관구조검사 보조전원장치의 조립상태, 전기 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결함여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 진동시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치를 실제 사용상태와 유사한 조건으로 시험대에 설치하여 전후, 좌우 및 상하의 직교 3방향의 정현파 단진동을 임의 순서로 인가하여 시험을 실시한다. 진동 주파수 f는 1Hz와 60Hz사이로서 그 온 진폭 “2a”는 다음과 같이 주파수 f의 함수로 주어진다. a) 1 < f ≤ 10Hz인 경우 2a=50/f b) 10 < f ≤ 60Hz인 경우 2a=500/f 2 나) 시험기의 제약으로 단독시험이 곤란한 경우, 구성품별로 시험을 실시할 수 있으며, IEC 61373 규격에 따른다. 나. 측정항목 가) 보조전원장치 상자 상면 모서리 부근 나) 보조전원장치 상자 하면 모서리 부근 다) 전력반도체 스택 라) 기타 성능확인을 위하여 필요한 위치 다. 시험방법 판정기준 적용규격 또는 동등이상의 규격에 정의된 방법 및 판정기준에 따른다. (4) 소음시험 가. 시험조건 가) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다.	(2) 출력 전류 출력 단자 사이에서 나타나는 가장 저주파인 맥동전류의 한 주기의 평균치 또는 실효치 (3) 공급 과전압보조전원장치 입력단에 대기의 영향, 스위칭 동작, 회생제동 등의 영향에 의해 단시간 나타나는 피크 순시 과전압 (4) 순간 에너지 회로 단락에 의하여 발생할 수 있는, 과도 정격에 따라 보조전원장치로 유입될 수 있는 과도 유효에너지 **3) 참고규격** **(1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항** (2) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (3) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 **4) 시험 방법 및 판정기준** (1) 외관구조검사 보조전원장치의 조립상태, 전기 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결함여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 진동시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치를 실제 사용상태와 유사한 조건으로 시험대에 설치하여 전후, 좌우 및 상하의 직교 3방향의 정현파 단진동을 임의 순서로 인가하여 시험을 실시한다. 진동 주파수 f는 1Hz와 60Hz사이로서 그 온 진폭 “2a”는 다음과 같이 주파수 f의 함수로 주어진다. a) 1 < f ≤ 10Hz인 경우 2a=50/f b) 10 < f ≤ 60Hz인 경우 2a=500/f 2 나) 시험기의 제약으로 단독시험이 곤란한 경우, 구성품별로 시험을 실시할 수 있으며, IEC 61373 규격에 따른다. 나. 측정항목 가) 보조전원장치 상자 상면 모서리 부근 나) 보조전원장치 상자 하면 모서리 부근 다) 전력반도체 스택 라) 기타 성능확인을 위하여 필요한 위치 다. 시험방법 판정기준 적용규격 또는 동등이상의 규격에 정의된 방법 및 판정기준에 따른다. (4) 소음시험 가. 시험조건 가) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. 나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요		조전원장치(SIV)의 성능을 확인하고 규정된 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험 기준 및 방법을 규정한다. 2. 용어정의 가. 출력 전압 출력 단자 사이에 나타나는 가장 저차의 맥동전압의 한 주기에 판단되는 값의 평균치 또는 실효치(특정부하를 별도로 지정하지 않은 경우) 나. 출력 전류 출력 단자 사이에서 나타나는 가장 저주파인 맥동전류의 한 주기의 평균치 또는 실효치 다. 공급 과전압 보조전원장치 입력 단에 대기의 영향, 스위칭 동작, 회생제동 등의 영향에 의해 단시간 나타나는 피크 순시 과전압 라. 순간 에너지 회로 단락에 의하여 발생할 수 있는, 과도 정격에 따라 보조전원장치로 유입될 수 있는 과도 유효에너지 3. 시험의 종류 및 목적 가. 시험의 구분 시 험 / 형식 외관구조검사 / ◎ 측정시험 / ◎ 진동시험 / ◎ 소음시험 / ◎ 기동 및 정지시험 / ◎ 경 부하시험 / ◎ 부하맥동시험 / ◎ 효율시험 / ◎ 부하급변시험 / ◎ 전압변동시험 / ◎ 보호회로 동작시험 / ◎ 전자파장애시험 / ◎ 공급과전압과 과도에너지 시험 / ◎ 온도상승시험 / ◎ 절연저항시험 / ◎ 내전압시험 / ◎ 방수시험 / ◎ 환경시험 / ◎ 나. 시험의 목적 (1) 외관구조검사 부품의 조립 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합	**일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험 기준** - 보조전원장치 시험에 대해 규정(구성품시험) - 국내기술기준에 부합		

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. 나. 측정항목 보조전원장치 발생 소음 다. 시험방법 및 판정기준 적용규격 또는 동등이상의 규격에 정의된 방법 및 판정기준에 따른다. (5) 기동 및 정지시험 가. 시험조건 가) 별도로 정의되어 있지 않은 경우 부하는 0%, 50%, 100% 및 단시간 과부하정격으로 한다. 나) 시험방법에 별도로 정의되어 있지 않은 경우, 입력전압은 정격전압으로 한다. 다) 3회 반복 실시한다. 나. 측정항목 가) 기동 씨퀀스 나) 입력전압 다) 제어전원전압 라) 출력전압 마) 전력반도체 구동신호 바) 회로부품의 손상여부 다. 시험방법 가) 기동 씨퀀스 시험 (가) 정격전압을 인가한다. (나) 무부하에서 주회로차단기를 투입하여 정상적으로 보조전원장치가 기동하는지 확인한다. (다) 기동에 이상이 있어서는 안된다. 나) 기동시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. (나) 장치를 온/오프하는데 소요되는 시간은 신청자(제작자)와 협의하여 정한다. (다) 기동에 이상이 있어서는 안된다. 다) 제어전원전압시험 (가) 제어전원을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. (나) 기동에 이상이 있어서는 안된다. 라) 정지시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. (나) 입력전원과 제어전원을 차단시켰을 때 보조전원장치가 정지하는지 각각 확인한다. (다) 정지에 이상이 있어서는 안된다. (라) 정지된 보조전원장치를 다시 기동시켜 이상이 있는지 확인한다. 마) 고장시 정지시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다.	에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. 나. 측정항목 보조전원장치 발생 소음 다. 시험방법 및 판정기준 적용규격 또는 동등이상의 규격에 정의된 방법 및 판정기준에 따른다. (5) 기동 및 정지시험 가. 시험조건 가) 별도로 정의되어 있지 않은 경우 부하는 0%, 50%, 100% 및 단시간 과부하정격으로 한다. 나) 시험방법에 별도로 정의되어 있지 않은 경우, 입력전압은 정격전압으로 한다. 다) 3회 반복 실시한다. 나. 측정항목 가) 기동 씨퀀스 나) 입력전압 다) 제어전원전압 라) 출력전압 마) 전력반도체 구동신호 바) 회로부품의 손상여부 다. 시험방법 가) 기동 씨퀀스 시험 (가) 정격전압을 인가한다. (나) 무부하에서 주회로차단기를 투입하여 정상적으로 보조전원장치가 기동하는지 확인한다. (다) 기동에 이상이 있어서는 안된다. 나) 기동시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. (나) 장치를 온/오프하는데 소요되는 시간은 신청자(제작자)와 협의하여 정한다. (다) 기동에 이상이 있어서는 안된다. 다) 제어전원전압시험 (가) 제어전원을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. (나) 기동에 이상이 있어서는 안된다. 라) 정지시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. (나) 입력전원과 제어전원을 차단시켰을 때 보조전원장치가 정지하는지 각각 확인한다. (다) 정지에 이상이 있어서는 안된다.. (라) 정지된 보조전원장치를 다시 기동시켜 이상이 있는지 확인한다. 마) 고장시 정지시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. (나) 보조전원장치의 동작중 고장 신		성과 제작 중 외함 및 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 측정시험 장치의 크기, 중량의 규정 치에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다. (3) 진동시험 차량을 통해서 전달되는 외부 진동에 대하여 장치의 신뢰성 및 안전성 등을 확인하는 것을 목적으로 한다. (4) 소음 시험 동작시 소음을 측정하여 규정된 소음수준에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (5) 기동 및 정지시험 입력전압 변동에 따른 보조전원장치의 안정적 기동과 정지를 확인하는 것을 목적으로 한다. (6) 경 부하 시험 경 부하조건으로 운전 시 전압, 전류파형 등을 측정하여 정상적으로 동작하는지 여부의 확인을 목적으로 한다. (7) 부하 맥동 시험 보조전원장치에서 공급되는 직류전류에 포함된 맥동의 수준을 확인하는 것을 목적으로 한다. (8) 효율시험 보조전원장치의 효율의 평가를 목적으로 한다. (9) 부하급변시험 보조전원장치가 정상동작 중 부하에 급속한 변동이 발생할 때 보조전원장치의 정상동작여부 확인을 목적으로 한다. (10) 전압변동시험 전원 측의 전압변동이 있을 때 장치의 출력전압이 규정치 내에 있는 지 확인하는 것을 목적으로 한다. (11) 보호회로 동작시험 변압기, 변류기, 온도센서 등 보호검출장치에 대한 검출기능의 정확성 및 보호동작능력의 확인을 목적으로 한다. (12) 전자파내성시험			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(나) 보조전원장치의 동작중 고장 신호를 강제로 발생시키거나 등가신호를 발생시킨다. (다) 보조전원장치가 정지했는지 확인한다. 바) 재기동시험 (가) 보조전원장치에 대한 고장신호가 제거되었을 때 정상적으로 기동하는지 확인한다. (나) 기동에 이상이 있어서는 안된다. 사) 회로부품의 손상여부 (가) 시험을 하는 동안 부품의 손상이 있어서는 안된다. (6) 경부하 시험 가. 시험조건 정격 전압을 인가하고 부하전류를 가변할 수 있도록 한다. 나. 측정항목 가) 출력 전압(교류/직류)과 주파수 나) 제어 신호와 지연시간 다) 각 상의 출력 순서 다. 시험방법 가) 부하를 병렬로 연결한 상태에서 보조전원장치를 동작시킨다. 나) 출력 전압과 주파수, 구동회로 및 제어회로의 제어신호와 지연시간을 관찰하여 동작 상태를 확인한다. 다) 교류출력 단자의 상회전방향을 측정하여 상의 순서가 단자의 표시와 일치한지 확인한다. 라) 시험을 실시하기 위한 부하는 교류견인전동기 혹은 R-L 부하를 사용할 수 있다. (7) 부하 맥동 시험 가. 시험조건 가) 정격전압 나) 100% 부하 나. 측정항목 가) 출력 직류전압의 평균치 및 실효치 나) 출력 직류전압의 최대치 및 최소치 다) 출력 직류전압의 맥동율 다. 시험방법 가) 부하를 병렬로 연결한 상태에서 보조전원장치를 동작시킨다. 나) 충분한 정밀도를 갖는 측정기를 사용하여 직류 출력을 측정한다. 다) 부하 전류의 맥동 성분은 대역 통과 필터를 사용하여 주요부를 선택하여 확인한다. (8) 효율시험 가. 시험조건 가) 정격전압 나) 100% 부하(부하 형태는 신청자(제작자)와 협의에 의한다.) 나. 측정항목 보조전원장치 효율 다. 시험방법	호를 강제로 발생시키거나 등가신호를 발생시킨다. (다) 보조전원장치가 정지했는지 확인한다. 바) 재기동시험 (가) 보조전원장치에 대한 고장신호가 제거되었을 때 정상적으로 기동하는지 확인한다. (나) 기동에 이상이 있어서는 안된다. 사) 회로부품의 손상여부 (가) 시험을 하는 동안 부품의 손상이 있어서는 안된다. (6) 경부하 시험 가. 시험조건 정격 전압을 인가하고 부하전류를 가변할 수 있도록 한다. 나. 측정항목 가) 출력 전압(교류/직류)과 주파수 나) 제어 신호와 지연시간 다) 각 상의 출력 순서 다. 시험방법 가) 부하를 병렬로 연결한 상태에서 보조전원장치를 동작시킨다. 나) 출력 전압과 주파수, 구동회로 및 제어회로의 제어신호와 지연시간을 관찰하여 동작 상태를 확인한다. 다) 교류출력 단자의 상회전방향을 측정하여 상의 순서가 단자의 표시와 일치한지 확인한다. 라) 시험을 실시하기 위한 부하는 교류견인전동기 혹은 R-L 부하를 사용할 수 있다. (7) 부하 맥동 시험 가. 시험조건 가) 정격전압 나) 100% 부하 나. 측정항목 가) 출력 직류전압의 평균치 및 실효치 나) 출력 직류전압의 최대치 및 최소치 다) 출력 직류전압의 맥동율 다. 시험방법 가) 부하를 병렬로 연결한 상태에서 보조전원장치를 동작시킨다. 나) 충분한 정밀도를 갖는 측정기를 사용하여 직류 출력을 측정한다. 다) 부하 전류의 맥동 성분은 대역 통과 필터를 사용하여 주요부를 선택하여 확인한다. (8) 효율시험 가. 시험조건 가) 정격전압 나) 100% 부하(부하 형태는 신청자(제작자)와 협의에 의한다.) 나. 측정항목 보조전원장치 효율 다. 시험방법 ~~가)~~ 보조전원장치에 정격부하를 연결		보조전원장치에서 발생하는 또는 외부에서 보조전원장치로 유입되는 전자기 노이즈에 대한 간섭의 수준을 평가하고 안전성 확인을 목적으로 한다. (13) 공급 과전압과 과도 에너지 시험 전원 측에서 유입되는 순간적인 과도전압에 대해 보조전원장치가 손상없이 동작하는지 확인하는 것을 목적으로 한다. (14) 온도 상승 시험 보조전원장치 동작 중 구성요소의 온도를 측정하여 허용온도상승범위에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (15) 절연저항시험 보조전원장치 구성회로의 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다. (16) 내전압시험 보조전원장치 구성회로의 절연성능확인을 목적으로 한다. (17) 방수시험 보조전원장치 외 함의 방수능력 확인을 목적으로 한다. (18) 환경시험 규정된 환경조건(-25℃～+40℃)에서 장치가 정상적으로 성능을 발휘하는가에 대한 확인을 목적으로 한다. 4. 시험방법 및 판정기준 가. 외관구조검사 보조전원장치의 조립상태, 전기배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결함여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나. 측정시험 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. 다. 진동시험 (1) 시험조건 (가) 보조전원장치를 실제 사용 상태와 유사한 조건으로 시험대에 설치하여 전후, 좌우 및 상하의 직교 3방향의 정현파 단진동을 임의 순서로 인가하여 시험을 실시한다. 진			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~가)~~ 보조전원장치에 정격부하를 연결하여 입력 대 출력전력을 측정한다. (9) 부하급변시험 가. 시험조건 가) 단시간차단시험 (가) 정격 용량의 저항부하를 보조전원장치 출력에 연결하여 시험한다. (나) 단락회로 접촉기를 부하와 직렬로 연결한다. (다) 정격전압을 인가한다. 나) 단락회로시험 (가) 시험전압은 정격의 110%에서 실시한다. (나) 단락회로 접촉기는 부하와 병렬로 연결한다. 다) 부하급변시험 (가) 시험전압은 최저, 정격, 최고로 하여 실시한다. (나) **부하는 0, 50%, 100%로 한다.** (다) 전압의 상승 및 하강시간은 시험설비가 허용하는 최단시간으로 한다. 나. 측정항목 가) 단시간차단시험 (가) 출력전압파형 (나) 변환기의 손상여부 (다) 소요 시간 나) 단락회로시험 (가) 보호장치 동작상태, 퓨즈의 용단여부 (나) 소자 및 변환기의 고장 여부 (다) 출력전류파형 (라) 보호장치 동작 여부 다) 부하급변시험: 출력전압파형 다. 시험방법 가) 단시간차단시험 (가) 보조전원장치는 부하를 연결한 상태에서 정상적으로 동작시킨다. (나) 보조전원장치의 동작중 단락회로 접촉기를 단시간 동작시켜 부하를 차단시킨다. (다) 출력전압파형과 시간을 기록하고 변환기의 손상여부를 확인한다. 나) 단락회로시험 (가) 보조전원장치에 부하를 연결한 상태에서 동작시킨다. (나) 부하전류가 1분 동안 저항부하에 흐른 후 접촉기를 동작시켜 부하를 단락한다. (다) 시험의 내용은 오실로스코프로 기록한다. (라) 고장전류가 검출되고 보호장치와 그 장치가 동작하도록 규정된 전체 시간 내에 고장제거 장치에 의하여 해제되는지를 확인한다. (마) 휴즈와 평활리액터의 상태를	하여 입력 대 출력전력을 측정한다. (9) 부하급변시험 가. 시험조건 가) 단시간차단시험 (가) 정격 용량의 저항부하를 보조전원장치 출력에 연결하여 시험한다. (나) 단락회로 접촉기를 부하와 직렬로 연결한다. (다) 정격전압을 인가한다. 나) 단락회로시험 (가) 시험전압은 정격의 110%에서 실시한다. (나) 단락회로 접촉기는 부하와 병렬로 연결한다. 다) 부하급변시험 (가) 시험전압은 최저, 정격, 최고로 하여 실시한다. (나) 부하는 0, 50%, 100%로 한다. (다) 전압의 상승 및 하강시간은 시험설비가 허용하는 최단시간으로 한다. 나. 측정항목 가) 단시간차단시험 (가) 출력전압파형 (나) 변환기의 손상여부 (다) 소요 시간 나) 단락회로시험 (가) 보호장치 동작상태, 퓨즈의 용단여부 (나) 소자 및 변환기의 고장 여부 (다) 출력전류파형 (라) 보호장치 동작 여부 다) 부하급변시험: 출력전압파형 다. 시험방법 가) 단시간차단시험 (가) 보조전원장치는 부하를 연결한 상태에서 정상적으로 동작시킨다. (나) 보조전원장치의 동작중 단락회로 접촉기를 단시간 동작시켜 부하를 차단시킨다. (다) 출력전압파형과 시간을 기록하고 변환기의 손상여부를 확인한다. 나) 단락회로시험 (가) 보조전원장치에 부하를 연결한 상태에서 동작시킨다. (나) 부하전류가 1분 동안 저항부하에 흐른 후 접촉기를 동작시켜 부하를 단락한다. (다) 시험의 내용은 오실로스코프로 기록한다. (라) 고장전류가 검출되고 보호장치와 그 장치가 동작하도록 규정된 전체 시간 내에 고장제거 장치에 의하여 해제되는지를 확인한다. (마) 휴즈와 평활리액터의 상태를 확인한다.(제작자가 제시한 사양에 따라 장치의		동주파수 f는 1 Hz와 60 Hz사이로서 그 온 진폭 "2a"는 다음과 같이 주파수 f의 함수로 주어진다. 1) 1 < f ≤ 10 Hz인 경우 2a=50/f 2) 10 < f ≤ 60 Hz인 경우 2a=500/f 2 (나) 시험기의 제약으로 단독시험이 곤란한 경우, 구성품별로 시험을 실시할 수 있으며, IEC 61373 규격에 따른다. (2) 측정항목 (가) 보조전원장치 상자 상면 모서리 부근 (나) 보조전원장치 상자 하면 모서리 부근 (다) 전력반도체 스택 (라) 기타 성능확인을 위하여 필요한 위치 (3) 시험방법 (가) 4절 다-(1)의 (가)항의 조건으로 진폭과 주파수를 가변시킬 수 있도록 시험품을 안전하게 설치한다. (나) 공진발생여부를 검사하기 위하여 4절 다-(2)의 측정항목에 의거 센서를 설치하여 시험을 실시한다. (다) 공진주파수 결정 1) 공진이 발생하는 임계주파수를 조사하기 위해 4절 다-(1) (가)의 전진동주파수 범위를 1회 이상 왕복하며 공진의 발생여부를 조사한다. 왕복시간은 임계주파수를 놓치지 않도록 충분히 길게 한다. 2) 임계주파수가 2점 이상 확인된 경우 사용 환경을 고려하여 안전에 영향이 큰 점을 공진주파수로 한다. (라) 진동내구성 시험 1) 공진이 없는 경우 공진이 없는 경우는 표 4-1의 B종에 의하며 시험시설의 제약이 있을 경우 A종 또는 C종으로 실시할 수 있다. 표 4-1. 진동내구시험(공진이 없는 경우) <table><tr><td rowspan="3">주파수 (Hz)</td><td colspan="5">A종</td><td></td></tr><tr><td rowspan="2">온진폭 mm</td><td rowspan="2">참 고 가속도온진폭g (m/s^2)</td><td colspan="3">시험시간 (min)</td><td rowspan="2">온진폭 mm</td></tr><tr><td>전후</td><td>좌우</td><td>상하</td></tr><tr><td>10</td><td>5.0</td><td>2.0(19.6)</td><td>12</td><td>12</td><td>24</td><td>3.5</td></tr></table> 2) 공진이 있는 경우 진동주파수가 30 Hz이상인 경우 표 4-1에 의하여 시험을 실시한다. 진동주파수가 30 Hz이하에서 공진이 발생한 경우 표4-2에 의한 시험 실시 후 표 4-3에 의한 시험을 실시한다. 표 4-2. 진동내구시험(공진상태			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

확인한다.(제작자가 제시한 사양에 따라 장치의 일부라 생각되는 임의의 평활리액터에 대하여 회로가 단락될 수 있다. 후자의 경우에 회로가 휴즈에 의하여 끊어지는 것은 가능하다.)

(바) 손상된 소자가 있는지 확인한다.

(사) 차단 후 일정 시간이 흐른 다음 자동으로 재시동되는 지를 확인한다.

다) 부하급변시험

(가) 각각의 전압에서 부하를 0%→50%→100%, 100%→50%→0%로 변경시킨다.

(나) 출력전압을 확인하여 크기, 안정시간을 확인하고 안정된 후 주파수, 왜율을 확인한다.

(10) 전압변동시험

가. 시험조건

가) 최소 및 최대 입력 전압

나) 가변부하

나. 측정항목

출력전압의 크기, 왜율, 주파수

다. 시험방법

가) 최소 입력 전압에서의 시험

최소 입력 전압과 최대 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다.

나) 최대 입력 전압에서의 시험

최대 입력 전압과 최소 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다.

다) 입력전압의 변동시험

정격 부하에 대하여 입력전압을 최소입력전압과 최대입력전압 사이로 변동하였을 때 출력전압에 이상이 없어야 한다.

(11) 보호회로동작시험

가. 시험조건

가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가하고 부하인 상태에서 실시한다.

나) 제어전원은 정격제어전압 변동범위에서 최소전압조건과 최대전압을 각각 시험한다.

나. 측정항목

가) 입력저전압, 입력과전압, 입력과전류, 출력과전압, 출력과전류, 출력저전압, 과부하

나) 기타 보호기능이 필요한 자치 및 항목에 대하여는 추가 실시할 수 있다.

다. 시험방법

가) 직류전압검출기, 교류전압검출기 등 장치에 설치되어 검출용으로 사용하는 검출기를 사용할 수 있다.

나) 각각의 가상된 고장상황에 대하여 보호장치는 보조전원장치를 안전하게 보호하도록 하는 기능을 만족하는지 확인한다.

다) 과부하시험은 가능한 최대 부하로 하며, 시험장소의 설비 상태에 따라 변경할 수 있다.

(12) 전자파적합성시험

가. 시험조건

일부라 생각되는 임의의 평활리액터에 대하여 회로가 단락될 수 있다. 후자의 경우에 회로가 휴즈에 의하여 끊어지는 것은 가능하다.)

(바) 손상된 소자가 있는지 확인한다.

(사) 차단 후 일정 시간이 흐른 다음 자동으로 재시동되는 지를 확인한다.

다) 부하급변시험

(가) 각각의 전압에서 부하를 0%→50%→100%, 100%→50%→0%로 변경시킨다.

(나) 출력전압을 확인하여 크기, 안정시간을 확인하고 안정된 후 주파수, 왜율을 확인한다.

(10) 전압변동시험

가. 시험조건

가) 최소 및 최대 입력 전압

나) 가변부하

나. 측정항목

출력전압의 크기, 왜율, 주파수

다. 시험방법

가) 최소 입력 전압에서의 시험

최소 입력 전압과 최대 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다.

나) 최대 입력 전압에서의 시험

최대 입력 전압과 최소 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다.

다) 입력전압의 변동시험

정격 부하에 대하여 입력전압을 최소입력전압과 최대입력전압 사이로 변동하였을 때 출력전압에 이상이 없어야 한다.

(11) 보호회로동작시험

가. 시험조건

가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가하고 부하인 상태에서 실시한다.

나) 제어전원은 정격제어전압 변동범위에서 최소전압조건과 최대전압을 각각 시험한다.

나. 측정항목

가) 입력저전압, 입력과전압, 입력과전류, 출력과전압, 출력과전류, 출력저전압, 과부하

나) 기타 보호기능이 필요한 자치 및 항목에 대하여는 추가 실시할 수 있다.

다. 시험방법

가) 직류전압검출기, 교류전압검출기 등 장치에 설치되어 검출용으로 사용하는 검출기를 사용할 수 있다.

나) 각각의 가상된 고장상황에 대하여 보호장치는 보조전원장치를 안전하게 보호하도록 하는 기능을 만족하는지 확인한다.

다) 과부하시험은 가능한 최대 부하로 하며, 시험장소의 설비 상태에 따라 변경할 수 있다.

(12) 전자파적합성시험

가. 시험조건

가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가하고 부하인 상태에서 실시한다.

나) 제어전원은 정격제어전압 변동범위에서 최소전압조건과 최대전압을 각각 시험한다.

나. 측정항목

가) 입력저전압, 입력과전압, 입력과전류, 출력과전압, 출력과전류, 출력저전압, 과부하

나) 기타 보호기능이 필요한 자치 및 항목에 대하여는 추가 실시할 수 있다.

다. 시험방법

가) 직류전압검출기, 교류전압검출기 등 장치에 설치되어 검출용으로 사용하는 검출기를 사용할 수 있다.

나) 각각의 가상된 고장상황에 대하여 보호장치는 보조전원장치를 안전하게 보호하도록 하는 기능을 만족하는지 확인한다.

다) 과부하시험은 가능한 최대 부하로 하며, 시험장소의 설비 상태에 따라 변경할 수 있다.

(12) 전자파적합성시험

가. 시험조건

가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가하고 부하인 상태에서 실시한다.

나) 제어전원은 정격제어전압 변동범위에서 최소전압조건과 최대전압을 각각 시험한다.

나. 측정항목

가) 입력저전압, 입력과전압, 입력과전류, 출력과전압, 출력과전류, 출력저전압, 과부하

나) 기타 보호기능이 필요한 자치 및 항목에 대하여는 추가 실시할 수 있다.

다. 시험방법

가) 직류전압검출기, 교류전압검출기 등 장치에 설치되어 검출용으로 사용하는 검출기를 사용할 수 있다.

나) 각각의 가상된 고장상황에 대하여 보호장치는 보조전원장치를 안전하게 보호하도록 하는 기능을 만족하는지 확인한다.

다) 과부하시험은 가능한 최대 부하로 하며, 시험장소의 설비 상태에 따라 변경할 수 있다.

(12) 전자파적합성시험

가. 시험조건

가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가하고 부하인 상태에서 실시한다.

나) 제어전원은 정격제어전압 변동범위에서 최소전압조건과 최대전압을 각각 시험한다.

나. 측정항목

가) 입력저전압, 입력과전압, 입력과전류, 출력과전압, 출력과전류, 출력저전압, 과부하

나) 기타 보호기능이 필요한 자치 및 항목에 대하여는 추가 실시할 수 있다.

다. 시험방법

가) 직류전압검출기, 교류전압검출기 등 장치에 설치되어 검출용으로 사용하는 검출기를 사용할 수 있다.

나) 각각의 가상된 고장상황에 대하여 보호장치는 보조전원장치를 안전하게 보호하도록 하는 기능을 만족하는지 확인한다.

다) 과부하시험은 가능한 최대 부하로 하며, 시험장소의 설비 상태에 따라 변경할 수 있다.

(12) 전자파적합성시험

가. 시험조건

가) 보조전원장치에 정격제어전압을

인 경우)

주파수	A종			
	온진폭 mm	시험시간 (min) 전후	좌우	상
공진 진동수	4a	3		

표 4-3. 진동내구시험(공진상태가 아닌 경우)

주파수	A종의 시험시간(min) 전후	좌우	상하
10Hz	9		18

라. 소음시험

(1) 시험조건

(가) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다.

(나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다.

(2) 측정항목

보조전원장치 발생 소음

(3) 시험방법

(가) 보조전원장치를 정격부하인 상태에서 운전시키며 발생소음을 측정한다.

(나) 소음은 보조전원장치 상자의 중심높이에서 수평으로 1 m 떨어진 거리에서 측정한다.

(다) 각 측정위치에서 기록한 음압수준은 표 4-4에 따라 주변 암소음에 대하여 보정한다.

(라) 소음기준은 70 dB이하가 되어야 하며, 강제냉각방식인 경우에는 85 dB이하로 한다.

(마) 세부 소음규정은 IEC 61287-1의 소음측정에 따른다.

표 4-4. 암소음에 대한 측정치의 보정

측정값과 암소음과의 차이[dB]	음
3	
4-5	
6-9	
10 이상	

마. 기동 및 정지시험

(1) 시험조건

(가) 시험방법에 별도로 정의되어 있지 않은 경우 부하는 0%, 50%, 100% 및 단시간 과부하정격으로 한다.

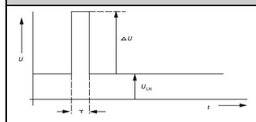
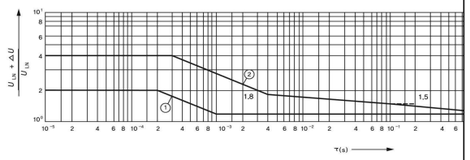
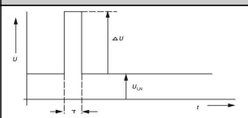
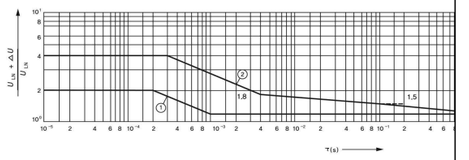
(나) 시험방법에 별도로 정의되어 있지 않은 경우, 입력전압은 정격전압으로 한다.

(다) 3회 반복 실시한다.

(2) 측정항목

(가) 기동 씨퀀스

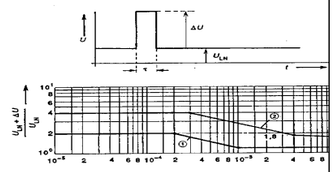
고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가한다. 나) 주변환경은 운행시 발생할 수 없는 노이즈 등의 간섭으로 측정결과에 영향을 주는 일이 없어야 한다. 나. 측정항목 가) 제어회로의 이상 동작 나) 동작시퀀스 다) 전력반도체 구동시험 라) 기타 필요하다고 판단되는 항목에 대하여 추가하여 측정할 수 있다. 다. 시험방법 가) 상세 시험방법은 KS C IEC 62236-3-2 규격에 따른다. 나) 시험중 마항의 기동 및 정지시험을 실시하여 이상이 없어야 한다. 다만, 제어전원만 인가하여 기능을 확인한다. (13) 과전압과 과도 에너지 시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치의 입력단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. 나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. 다) 기타 필요하다고 판단되는 사항을 추가할 수 있다. 나. 측정항목 가) 입력 조건 나) 장치의 손상 여부 다) 동작상태 다. 시험방법 가) 입력필터와 보호장치를 포함하여 보조전원장치는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 5의 ①과 ②의 전압을 인가한다. 나) 보조전원장치의 입력단에 ①의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 정상적으로 동작을 해야 한다. 다) 보조전원장치의 입력단에 ②의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 이전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다. 라) 신청자(제작자)와 협의에 따라 규정한 요구에 대해 변환기의 성능을 증명하는 제작자가 제출한 계산으로 시험을 대체할 수 있다.	인가한다. 나) 주변환경은 운행시 발생할 수 없는 노이즈 등의 간섭으로 측정결과에 영향을 주는 일이 없어야 한다. 나. 측정항목 가) 제어회로의 이상 동작 나) 동작시퀀스 다) 전력반도체 구동시험 라) 기타 필요하다고 판단되는 항목에 대하여 추가하여 측정할 수 있다. 다. 시험방법 가) 상세 시험방법은 KS C IEC 62236-3-2 규격에 따른다. 나) 시험중 마항의 기동 및 정지시험을 실시하여 이상이 없어야 한다. 다만, 제어전원만 인가하여 기능을 확인한다. (13) 과전압과 과도 에너지 시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치의 입력단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. 나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. 다) 기타 필요하다고 판단되는 사항을 추가할 수 있다. 나. 측정항목 가) 입력 조건 나) 장치의 손상 여부 다) 동작상태 다. 시험방법 가) 입력필터와 보호장치를 포함하여 보조전원장치는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 5의 ①과 ②의 전압을 인가한다. 나) 보조전원장치의 입력단에 ①의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 정상적으로 동작을 해야 한다. 다) 보조전원장치의 입력단에 ②의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 이전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다. 라) 신청자(제작자)와 협의에 따라 규정한 요구에 대해 변환기의 성능을 증명하는 제작자가 제출한 계산으로 시험을 대체할 수 있다.		(나) 입력전압 (다) 제어전원전압 (라) 출력전압 (마) 전력반도체 구동신호 (바) 회로부품의 손상여부 (3) 시험방법 (가) 기동 씨퀀스 시험 1) 정격전압을 인가한다. 2) 무 부하에서 주회로 차단기를 투입하여 정상적으로 보조전원장치가 기동하는지 확인한다. 3) 기동에 이상이 있어서는 않된다. (나) 기동시험 1) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. 2) 장치를 온/오프 하는데 소요되는 시간은 성능시험자와 제작자의 협의에 의한다. 3) 기동에 이상이 있어서는 않된다. (다) 제어전원전압시험 1) 제어전원을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. 2) 기동에 이상이 있어서는 않된다. (라) 정지시험 1) 입력전압을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. 2) 입력전원과 제어전원을 차단시켰을 때 보조전원장치가 정지하는지 각각 확인한다. 3) 정지에 이상이 있어서는 않된다. 4) 정지된 보조전원장치를 다시 기동시켜 이상이 있는지 확인한다. (마) 고장 시 정지시험 1) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. 2) 보조전원장치의 동작 중 고장 신호를 강제로 발생시키거나 등가신호를 발생시킨다. 3) 보조전원장치가 정지했는지 확인한다. (바) 재기동 시험 1) 보조전원장치에 대한 고장신호가 제거되었을 때 정상적으로 기동하는지 확인한다. 2) 기동에 이상이 있어서는 않된다. (사) 회로부품의 손상여부 1) 시험을 하는 동안 부품의 손상이 있어서는 않된다. 바. 경부하 시험 (1) 시험조건 정격 전압을 인가하고 부하전류를 가변 할 수 있도록 한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
  τ : 과전압 지속시간(sec), ΔU : 과전압 최고치와 정격전압의 차 U_{LN} : 정격전압 그림 5. 직류 공급선의 과전압 수준 (14) 온도 상승 시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치에 정격전압과 정격부하를 인가한다. 나) 부하로는 견인전동기, 리액터, 저항, 축전지 등을 사용할 수 있다. 다) 대기조건은 주행중의 냉각상태를 고려하여 시험을 하도록 하며, 별다른 협의사항이 없다면 측정지점에서 1 m의 거리에서 3m/s의 풍속을 발생하여 시험하도록 한다. 라) 시험조건이 시험을 하기에 충분하지 않을 경우, 보조전원장치는 완성된 차에서 시험할 수 있다. 나. 측정항목 가) 보조전원장치 주 소자의 온도 나) 캐패시터 표면온도 다) 게이트용 전원장치온도 라) 기타 성능확인에 필요한 부위 다. 시험방법 가) 보조전원장치의 전류는 신청자(제작자)와 협의하여, 동작책무에 따라 결정되어야 하며 동작책무가 규정되지 않으면 전류의 세기와 지속시간은 연속정격으로 실시한다. 나) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 모든 시험을 하는 동안과 시험 후에 주변온도의 값은 보조전원장치 흡입구에서 냉각공기의 온도로 한다. 다) 온도 측정에는 저항법, 온도계법, 열감용지 등을 적용하며 온도상승을 가장 정확하게 측정할 수 있는 방법으로 측정한다. 라) 온도상승은 측정된 값으로 부터 실제 주위온도를 환산하여 결정한다. 마) 온도상승 계산시 최고 발열 스위칭 장치, 다이오드 또는 다른 부품의 온도는 지	  τ : 과전압 지속시간(sec), ΔU : 과전압 최고치와 정격전압의 차 U_{LN} : 정격전압 그림 5. 직류 공급선의 과전압 수준 (14) 온도 상승 시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치에 정격전압과 정격부하를 인가한다. 나) 부하로는 견인전동기, 리액터, 저항, 축전지 등을 사용할 수 있다. 다) 대기조건은 주행중의 냉각상태를 고려하여 시험을 하도록 하며, 별다른 협의사항이 없다면 측정지점에서 1 m의 거리에서 3m/s의 풍속을 발생하여 시험하도록 한다. 라) 시험조건이 시험을 하기에 충분하지 않을 경우, 보조전원장치는 완성된 차에서 시험할 수 있다. 나. 측정항목 가) 보조전원장치 주 소자의 온도 나) 캐패시터 표면온도 다) 게이트용 전원장치온도 라) 기타 성능확인에 필요한 부위 다. 시험방법 가) 보조전원장치의 전류는 신청자(제작자)와 협의하여, 동작책무에 따라 결정되어야 하며 동작책무가 규정되지 않으면 전류의 세기와 지속시간은 연속정격으로 실시한다. 나) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 모든 시험을 하는 동안과 시험 후에 주변온도의 값은 보조전원장치 흡입구에서 냉각공기의 온도로 한다. 다) 온도 측정에는 저항법, 온도계법, 열감용지 등을 적용하며 온도상승을 가장 정확하게 측정할 수 있는 방법으로 측정한다. 라) 온도상승은 측정된 값으로 부터 실제 주위온도를 환산하여 결정한다. 마) 온도상승 계산시 최고 발열 스위칭 장치, 다이오드 또는 다른 부품의 온도는 지		(2) 측정항목 (가) 출력 전압(교류/직류)과 주파수 (나) 제어 신호와 지연시간 (다) 각 상의 출력 순서 (3) 시험방법 (가) 부하에 정격부하전류의 약 10%가 흐르도록 한다. (나) 출력 전압과 주파수, 구동회로 및 제어회로의 제어신호와 지연시간을 관찰하여 동작 상태를 확인한다. (다) 교류출력 단자의 상회전 방향을 측정하여 상의 순서가 단자의 표시와 일치한지 확인한다. (라) 시험을 실시하기 위한 부하는 교류 견인전동기 혹은 R-L 부하를 사용할 수 있다. 사. 부하 맥동 시험 (1) 시험조건 (가) 정격전압 (나) 100% 부하 (2) 측정항목 (가) 출력 직류전류의 평균치 및 실효치 (나) 출력 직류전류의 첨두-첨두치 (다) 출력 직류전류의 맥동율 (3) 시험방법 (가) 부하와 병렬로 축전지를 연결한 상태에서 보조전원장치를 동작시킨다. (나) 충분한 정밀도를 갖는 측정기를 사용하여 직류 출력을 측정한다. (다) 부하 전류의 맥동 성분은 대역통과 필터를 사용하여 주요부를 선택하여 확인한다. 아. 효율시험 (1) 시험조건 (가) 정격전압 (나) 100% 부하(부하 형태는 성능 시험자와 제작자에의 협의에 의한다.) (2) 측정항목 보조전원장치 효율 (3) 시험방법 (가) 보조전원장치에 정격부하를 연결하여 입력 대 출력전력을 측정한다. 자. 부하급변시험 (1) 시험조건 (가) 단시간차단시험 1) 정격 용량의 저항부하를 보조전원장치 출력에 연결하여 시험한다. 2) 단락회로 접촉기를 부하와 직렬로 연결한다. 3) 정격전압을 인가한다. (나) 단락회로시험 1) 시험전압은 정격의 110%에서 실시한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
정된 위치에서 온도한계를 넘지 않아야 한다. 바) 얻어진 결과는 실차 운전 후 증명될 수 있다. 이 시험을 하는 동안 차량은 안정된 온도에 도달할 만큼 충분히 긴 규정된 동작책무로 충분한 시간동안 동작해야 한다. 사) 기타 세부 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다. (15) 절연저항시험 가. 시험조건 가) 절연저항시험은 4)-(16)항의 내전압시험 전후에 각각 시험한다. 나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 고압회로 - 접지 나) 저압(제어)회로 - 접지 다) 고압회로 - 저압(제어)회로 다. 시험방법 가) 고압회로에는 직류 1000V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500V 절연저항계를 사용한다. 나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100㏁ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30㏁ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로(30㏁ 이상) (16) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험은 실시하기 전후에 "(15) 절연저항시험"을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 전기적으로 절연된 통전부 나) 접지와 통전부 다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 가)와나)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. 다. 시험방법	정된 위치에서 온도한계를 넘지 않아야 한다. 바) 얻어진 결과는 실차 운전 후 증명될 수 있다. 이 시험을 하는 동안 차량은 안정된 온도에 도달할 만큼 충분히 긴 규정된 동작책무로 충분한 시간동안 동작해야 한다. 사) 기타 세부 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다. (15) 절연저항시험 가. 시험조건 가) 절연저항시험은 4)-(16)항의 내전압시험 전후에 각각 시험한다. 나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 고압회로 - 접지 나) 저압(제어)회로 - 접지 다) 고압회로 - 저압(제어)회로 다. 시험방법 가) 고압회로에는 직류 1000V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500V 절연저항계를 사용한다. 나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100㏁ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30㏁ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로(30㏁ 이상) (16) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험은 실시하기 전후에 "(15) 절연저항시험"을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 전기적으로 절연된 통전부 나) 접지와 통전부 다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 가)와나)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. 다. 시험방법		2) 단락회로 접촉기는 부하와 병렬로 연결한다. (다) 부하급변시험 1) 시험전압은 최저, 정격, 최고로 하여 실시한다. 2) 부하는 0, 50%, 100%로 한다. 3) 전압의 상승 및 하강시간은 시험설비가 허용하는 최단시간으로 한다. (2) 측정항목 (가) 단시간차단시험 1) 출력전압파형 2) 변환기의 손상여부 3) 소요 시간 (나) 단락회로시험 1) 보호 장치 동작상태, 퓨즈의 용단여부 2) 소자 및 변환기의 고장 여부 3) 출력전류파형 4) 보호 장치 동작 여부 (다) 부하급변시험 출력전압파형 (3) 시험방법 (가) 단시간차단시험 1) 보조전원장치는 부하를 연결한 상태에서 정상적으로 동작시킨다. 2) 보조전원장치의 동작중 단락회로 접촉기를 단시간 동작시켜 부하를 차단시킨다. 3) 출력전압파형과 시간을 기록하고 변환기의 손상여부를 확인한다. (나) 단락회로시험 1) 보조전원장치에 부하를 연결한 상태에서 동작시킨다. 2) 부하전류가 1분 동안 저항부하에 흐른 후 접촉기를 동작시켜 부하를 단락한다. 3) 시험의 내용은 오실로스코프로 기록한다. 4) 고장전류가 검출되고 보호 장치와 그 장치가 동작하도록 규정된 전체 시간 내에 고장제거 장치에 의하여 해제되는지를 확인한다. 5) 휴즈와 평활리액터의 상태를 확인한다.(제작자가 제시한 사양에 따라 장치의 일부라고 생각되는 임의의 평활리액터에 대하여 회로가 단락될 수 있다. 후자의 경우에 회로가 휴즈에 의하여 끊어지는 것은 가능하다.) 6) 손상된 소자가 있는지 확인한다. 7) 차단 후 일정 시간이 흐른 다음 자동으로 재시동되는 지를 확인한다. (다) 부하급변시험 1) 각각의 전압에서 부하를 0%→50%→100%, 100%→50%→0%로			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된상태에서 실시할 수 있다. 나) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. 다) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. 라) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. 마) 시험전압은 실효치(r.m.s) 값으로 다음과 같이 정해진다. $U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000V$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 Up의 85% 정도로 감소하여 실시한다. (17) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 나. 측정항목 외함 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 IEC 60529에 따른다. (18) 환경시험 가. 시험조건 가) 정격전압상태에서 실시한다. 나) 부하의 형태와 용량은 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 측정항목 출력 전압, 전류, 역율 다. 시험방법 가) 보조전원장치 외기의 온도가 허용최고온도로 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. 나) 가)의 시험 후 온도를 서서히 떨어뜨려 최저허용온도로 낮춘 후 온도가 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. 다) 가)와나)는 순서를 바꾸어 실시해도 무방하다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후	가) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된상태에서 실시할 수 있다. 나) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. 다) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. 라) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. 마) 시험전압은 실효치(r.m.s) 값으로 다음과 같이 정해진다. $U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000V$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 Up의 85% 정도로 감소하여 실시한다. (17) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 나. 측정항목 외함 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 IEC 60529에 따른다. (18) 환경시험 가. 시험조건 가) 정격전압상태에서 실시한다. 나) 부하의 형태와 용량은 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 측정항목 출력 전압, 전류, 역율 다. 시험방법 가) 보조전원장치 외기의 온도가 허용최고온도로 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. 나) 가)의 시험 후 온도를 서서히 떨어뜨려 최저허용온도로 낮춘 후 온도가 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. 다) 가)와나)는 순서를 바꾸어 실시해도 무방하다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후		변경시킨다. 2) 출력전압을 확인하여 크기, 안정시간을 확인하고 안정된 후 주파수, 왜율을 확인한다. 차. 전압변동시험 (1) 시험조건 (가) 최소 및 최대 입력 전압 (나) 가변부하 (2) 측정항목 출력전압의 크기, 왜율, 주파수 (3) 시험방법 (가) 최소 입력 전압에서의 시험 최소 입력 전압과 최대 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다. (나) 최대 입력 전압에서의 시험 최대 입력 전압과 최소 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다. (다) 입력전압의 변동시험 정격 부하에 대하여 입력전압을 최소입력전압과 최대입력전압 사이로 변동하였을 때 출력전압에 이상이 없어야 한다. 카. 보호회로 동작시험 (1) 시험조건 (가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가하고 부하인 상태에서 실시한다. (나) 제어전원은 정격제어전압 변동범위에서 최소전압조건과 최대전압을 각각 시험한다. (2) 측정항목 (가) 입력저전압, 입력과전압, 입력과전류, 출력과전압, 출력과전류, 출력저전압, 과부하 (나) 기타 보호기능이 필요한 자치 및 항목에 대하여는 추가 실시할 수 있다. (3) 시험방법 (가) 직류전압검출기, 교류전압검출기 등 장치에 설치되어 검출용으로 사용하는 검출기를 사용할 수 있다. (나) 각각의 가상된 고장상황에 대하여 보호 장치는 보조전원장치를 안전하게 보호하도록 하는 기능을 만족하는지 확인한다. (다) 과부하시험은 가능한 최대 부하로 하며, 시험장소의 설비 상태에 따라 변경할 수 있다. 타. 전자파내성시험 (1) 시험조건 (가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 제품의 형식명 및 제조번호 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	(2) 제품의 형식명 및 제조번호 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항		(나) 주변 환경은 운행 시 발생할 수 없는 노이즈 등의 간섭으로 측정결과에 영향을 주는 일이 없어야 한다. (2) 측정항목 (가) 제어회로의 이상 동작 (나) 동작시퀀스 (다) 전력반도체 구동시험 (라) 기타 필요하다고 판단되는 항목에 대하여 추가하여 측정할 수 있다. (3) 시험방법 (가) 상세 시험방법은 IEC 62236 규격에 따른다. (나) 시험 중 마.항 기동 및 정지시험을 실시하여 이상이 없어야 한다. 다만, 제어전원만 인가하여 기능을 확인한다. 파. 공급 과전압과 과도 에너지 시험 (1) 시험조건 (가) 보조전원장치의 입력단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. (나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. (다) 기타 필요하다고 판단되는 사항을 추가할 수 있다. (2) 측정항목 (가) 입력 조건 (나) 장치의 손상 여부 (다) 동작상태 (3) 시험방법 (가) 입력필터와 보호 장치를 포함하여 보조전원장치는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 4-1의 ①과 ②의 전압을 인가한다. (나) 보조전원장치의 입력 단에 ①의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 정상적으로 동작을 해야 한다. (다) 보조전원장치의 입력 단에 ②의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 이 전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다. (라) 성능시험 자와 제작자의 협의에 따라 규정한 요구에 대해 변환기의 성능을 증명하는 제작자가 제출한 계산으로 시험을 대체할 수 있다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			 τ : 과전압 지속시간(s 최고치와 정격전압의 압 그림 4-1. 직류 공급선의 하. 온도 상승 시험 (1) 시험조건 (가) 보조전원장치에 정격전압과 정격부하를 인가한다. (나) 부하로는 견인전동기, 리액터, 저항, 축전지 등을 사용할 수 있다. (다) 대기조건은 주행 중의 냉각상태를 고려하여 시험을 하도록 하며, 별다른 협의사항이 없다면 측정지점에서 1 m의 거리에서 3 m/s의 풍속을 발생하여 시험하도록 한다. (라) 시험조건이 시험을 하기에 충분하지 않을 경우, 보조전원장치는 완성된 차에서 시험할 수 있다. (2) 측정항목 (가) 보조전원장치 주 소자의 온도 (나) 캐패시터 표면온도 (다) 게이트용 전원장치온도 (라) 기타 성능확인에 필요한 부위 (3) 시험방법 (가) 보조전원장치의 전류는 성능시험 자와 제작자의 협의에 의한 동작책무에 따라 결정되어야 하며 동작책무가 규정되지 않으면 전류의 세기와 지속시간은 연속정격으로 실시한다. (나) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 모든 시험을 하는 동안과 시험 후에 주변온도의 값은 보조전원장치 흡입구에서 냉각공기의 온도로 한다. (다) 온도 측정에는 저항법, 온도계법, 열감용지 등을 적용하며 온도상승을 가장 정확하게 측정할 수 있는 방법으로 측정한다. (라) 온도상승은 측정된 값으로 부터 실제 주위온도를 환산하여 결정한다. (마) 온도상승 계산 시 최고 발열 스위칭 장치, 다이오드 또는 다른 부품의 온도는 지정된 위치에서 온도한			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			계를 넘지 않아야 한다. (바) 얻어진 결과는 실차 운전 후 증명될 수 있다. 이 시험을 하는 동안 차량은 안정된 온도에 도달할 만큼 충분히 긴 규정된 동작책무로 충분한 시간동안 동작해야 한다. (사) 기타 세부 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다. 가. 절연저항시험 (1) 시험조건 (가) 절연저항시험은 4절 너항의 내전압시험 전후에 각각 시험한다. (나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. (다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험 동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. (2) 측정항목 (가) 고압회로 - 접지 (나) 저압(제어)회로 - 접지 (다) 고압회로 - 저압(제어)회로 (3) 시험방법 (가) 고압회로에는 직류 1,000 V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500 V 절연저항계를 사용한다. (나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100 MΩ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30 MΩ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로(30 MΩ 이상) 나. 내전압시험 (1) 시험조건 (가) 내전압시험은 실시하기 전후에 4절 거항의 절연저항시험을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. (나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. (다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험 동안 접지시켜 시험전압으로부터			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			보호되도록 한다. (2) 측정항목 (가) 전기적으로 절연된 통전 부 (나) 접지와 통전 부 (다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 (가)과(나)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. (3) 시험방법 (가) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된 상태에서 실시할 수 있다. (나) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. (다) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. (라) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험 전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. (마) 시험전압은 실효치(r.m.s) 값으로 다음과 같이 정해진다. $U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000\,V$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압 값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 Up의 85% 정도로 감소하여 실시한다. 다. 방수시험 (1) 시험조건 (가) 주변온도는 0℃이상으로 한다. (나) 풍속은 10 m/s 이하로 한다. (다) 구성을 완료한 후에 실시한다. (2) 측정항목 구조체 내부로의 누수 (3) 시험방법 (가) 윗면, 그 밖의 필요한 부분에 노즐, 호스 등으로 거의 균일하게 완만한 유수모양으로 주수하며 가능한 주행 시 물의 낙하방향과 유사하도록 한다. (나) 주수시간은 성능시험 자와 제작자의 협의에 의하여 방수상태를 확인할 수 있는 충분한 시간동안으로 한다. (다) 주수를 종료한 후 10~20분이			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			경과한 다음 외함 내부에 누수가 발생했는지 조사한다. 라. 환경시험 (1) 시험조건 (가) 정격전압상태에서 실시한다. (나) 부하의 형태와 용량은 성능시험자와 제작자의 협의에 따라 결정한다. (2) 측정항목 출력 전압, 전류, 역율 (3) 시험방법 (가) 보조전원장치 외기의 온도가 +40℃로 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. (나) (가)의 시험 후 온도를 서서히 떨어뜨려 -25℃로 낮춘 후 온도가 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. (다) (가)과(나)는 순서를 바꾸어 실시해도 무방하다.			
5.2.8 **차상신호장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 차상신호장치 (2) 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 **3) 시험의 종류 및 목적** (1) 외관 구조 및 치수 검사 : 외관 구조 및 치수 검사는 시험품 구조의 견고성과 규격 만족 여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 운용환경시험 : 시험품이 운용환경에 대해 요구되는 성능이 만족되는지 여부를 시험하는 항목으로 전원 변동 시험, 저온 시험, 고온 시험, 고온、고습 시험, 온도 사이클링 시험, 과전압시험, 절연 시험, 진동 및 충격 시험, 전자파시험을 포함한다. (3) 조합 시험 : 시험품의 구성장치 간 통신과 시험품과 연계되는 장치들과의 통신이 요구되는 성능을 만족하는 지에 대한 적합성을 시험하는 항목이다. **4) 시험 방법 및 판정기준** (1) 일반사항 가. 시험품의 전기적 측정은 측정기에 의해 측정하는 것을 원칙으로 하지만, 기능상 같은 동작을 확인할 수 있다고 판단되는 경우는 발광 다이오드 등의 시각적 검사에 의한 시험으로 대신할 수 있다. 나. 시험품의 성능검사는 시험품의 모든 기능을 확인하는 것을 원칙으로 하지만, 각 시험항목에 따라 대표적인 몇 가지 기능검사로 대신	5.2.8 **차상신호장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 차상신호장치 (2) 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 **3) 시험의 종류 및 목적** (1) 외관 구조 및 치수 검사 : 외관 구조 및 치수 검사는 시험품 구조의 견고성과 규격 만족 여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 운용환경시험 : 시험품이 운용환경에 대해 요구되는 성능이 만족되는지 여부를 시험하는 항목으로 전원 변동 시험, 저온 시험, 고온 시험, 고온、고습 시험, 온도 사이클링 시험, 과전압시험, 절연 시험, 진동 및 충격 시험, 전자파시험을 포함한다. (3) 조합 시험 : 시험품의 구성장치 간 통신과 시험품과 연계되는 장치들과의 통신이 요구되는 성능을 만족하는 지에 대한 적합성을 시험하는 항목이다. **4) 시험 방법 및 판정기준** (1) 일반사항 가. 시험품의 전기적 측정은 측정기에 의해 측정하는 것을 원칙으로 하지만, 기능상 같은 동작을 확인할 수 있다고 판단되는 경우는 발광 다이오드 등의 시각적 검사에 의한 시험으로 대신할 수 있다. 나. 시험품의 성능검사는 시험품의 모든 기능을 확인하는 것을 원칙으로 하지만, 각 시험항목에 따라 대표적인 몇 가지 기능검사로		**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 5]** **신호보안장치시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량에 설치되는 신호보안장치의 성능을 확인하고 규정된 동작상태가 적합한지 평가하기 위한 성능시험기준 및 방법에 대하여 규정한다. 2. 용어정의 가. 시 험 품 : 시험대상 신호보안 장치. 나. 버 스 트 : 고정된 시간간격 동안 발생하는 비정상적인 반복 펄스(Burst). 다. 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사. 3. 시험장소의 환경조건 시험장소의 온도 및 습도에 대해 특별히 지정하지 않는 경우, 다음을 표준상태로 한다. 가. 표준온도 상태 표준온도 : 20 ℃ 온도범위 : 5 ~ 35 ℃ 나. 표준습도 상태	**국내기술기준** - 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 신호보안장치시험에 대해 규정(구성품시험) - 국내기술기준에 부합		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

할 수 있다.

다. 시험방법 및 기준을 적용할 수 없는 부득이한 경우 해당 구성품에 대해서만 변경하여 적용할 수 있으며, 이러한 변경사항에 대해서는 변경내용과 정확한 근거를 상세하게 기술하여야 한다.

(2) 시험방법 및 판정기준

가. 외관 구조 및 치수검사

가) 외관 상태가 유해한 흠이나 부식 상태 등이 있는 지의 여부를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다.

나) 시험품의 배선상태, 결선상태, 부품의 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다.

다) 시험품의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는 지의 여부를 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다.

나. 운용환경시험

가) 운용환경시험은 전자제어기기 시험규격서(부품시험)에 따른다.

다. 조합 시험

가) 관련장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다.

나) 시험품은 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이 때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다.

다) 입출력 단자 및 통신 단자의 이상 여부를 기록한다.

5) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후

(2) 시험품의 구성 상태 및 시험품

(3) 사용한 시험기의 종류.형식 및 구성도

(4) 측정항목별 결과

(5) 기타 특이사항

대신할 수 있다.

다. 시험방법 및 기준을 적용할 수 없는 부득이한 경우 해당 구성품에 대해서만 변경하여 적용할 수 있으며, 이러한 변경사항에 대해서는 변경내용과 정확한 근거를 상세하게 기술하여야 한다.

(2) 시험방법 및 판정기준

가. 외관 구조 및 치수검사

가) 외관 상태가 유해한 흠이나 부식 상태 등이 있는 지의 여부를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다.

나) 시험품의 배선상태, 결선상태, 부품의 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다.

다) 시험품의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는 지의 여부를 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다.

나. 운용환경시험

가) 운용환경시험은 전자제어기기 시험규격서(부품시험)에 따른다.

다. 조합 시험

가) 관련장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다.

나) 시험품은 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이 때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다.

다) 입출력 단자 및 통신 단자의 이상 여부를 기록한다.

5) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후

(2) 시험품의 구성 상태 및 시험품

(3) 사용한 시험기의 종류.형식 및 구성도

(4) 측정항목별 결과

(5) 기타 특이사항

표준습도 : 65 %

습도범위 : 45 ~ 85 %

4. 시험의 종류 및 목적

시험은 차상에서의 실제 사용상태와 동등 이상의 조건으로 실시하며 관련 장치와의 조합시험을 실시하여야 한다. 시험의 종류 및 구분은 표 5-1과 같다.

표 5-1. 시험 항목

구분	시험 항목
1	외관 구조 및 치수 검사
2	전원 변동 시험
3	저온 시험
4	고온 시험
5	고온·고습 시험
6	과전압, 서지, 정전 방전 시험
7	과도 버스트 시험
8	무선주파수 간섭 시험
9	절연 시험
10	진동, 충격 시험
11	방수 시험
12	온도 사이클링 시험
13	조합 시험

주 1 : 시험항목중 "◎" 표시된 시험은 다.

주 2 : 시험항목중 "○" 표시된 시험을 위하여 필요 하다고 인정되 한다.

가. 외관 구조 및 치수 검사

외관 구조 및 치수 검사는 시험품 구조의 견고성과 규격 만족 여부의 확인을 목적으로 한다.

나. 전원 변동 시험

허용 오차 범위 내에서 전원의 변동이 있을 경우에 시험품이 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다.

다. 저온 시험

시험품이 저온상태에서 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다.

라. 고온 시험

시험품이 고온상태에서 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다.

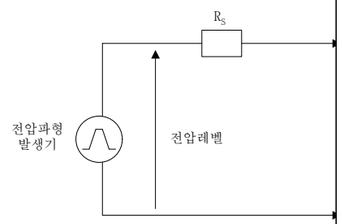
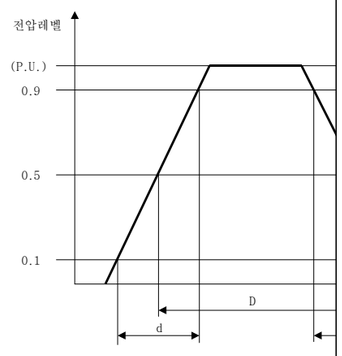
마. 고온、고습 시험

시험품이 고온·고습상태에서

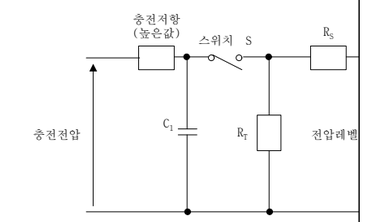
고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다. 바. 과전압, 서지, 정전기 방전 시험 시험품이 전원의 과전압, 서지, 정전기 방전의 요구조건을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다. 사. 과도 버스트 시험 시험품의 입출력 회로 연결기, 전원 선에서의 전기장 또는 자기장의 용량성 영향을 시험하는 항목이다. 아. 무선 주파수 간섭 시험 시험품이 전도성 또는 방사성 무선주파수 영역에서 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다. 자. 절연 시험 시험품의 절연상태를 시험하는 항목이다. 이 시험에는 절연저항 측정 시험 및 내전압 시험이 포함된다. 차. 진동, 충격 시험 시험품이 진동, 충격에 대해 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다. 카. 방수 시험 시험품의 방수상태를 확인하는 시험항목이다. 타. 온도 사이클링 시험 시험품이 온도의 변화에 대해 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다. 파. 조합 시험 시험품의 구성장치 간 통신과 시험품과 연계되는 장치들과의 통신이 요구되는 성능을 만족하는 지에 대한 적합성을 시험하는 항목이다. 5. 시험방법 및 판정기준 가. 일반사항 (가) 시험품의 전기적 측정은 측정기에 의해 측정하는 것을 원칙으로 하지만, 기능상 같은 동작을 확인할 수 있다고 판단되는 경우는 발광 다이오드 등의 시각적 검사에 의한 시험으로 대신할 수 있다. (나) 시험품의 성능검사는 시험품의 모든 기능을 확인하는 것을 원칙으로			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			하지만, 각 시험항목에 따라 대표적인 몇 가지 기능검사로 대신할 수 있다. (다) 시험방법 및 기준을 적용할 수 없는 부득이한 경우 해당 구성품에 대해서만 변경하여 적용할 수 있으며, 이러한 변경사항에 대해서는 변경내용과 정확한 근거를 상세하게 기술하여야 한다. 나. 시험방법 및 판정기준 (1) 외관 구조 및 치수검사 (가) 외관 상태가 유해한 흠이나 부식 상태 등이 있는 지의 여부를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 시험품의 배선상태, 결선상태, 부품의 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. (다) 시험품의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는 지의 여부를 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. (2) 전원 변동 시험 (가) 직류 전원인 경우 전원 변동 시험은 규정된 정격 전원 전압의 하한치에서 상한치까지 변화시키면서 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 교류 전원인 경우 전원 변동 시험은 규정된 정격 전압과 주파수에 대한 상한치와 하한치의 모든 조합에 대해서 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (다) 성능검사결과를 기록하고 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때에는 그 내용을 기록한다. (3) 저온 시험 (가) 저온 시험은 KS C 0220 [환경시험 방법 (전기·전자) 저온 (내한성) 시험 방법], 시험 Ad : 완만한 온도변화를 수반하는 저온 시험에 따라 실시하고, 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 이때 시험온도는 -25 ℃ ± 3 ℃로 하며, 방치시간은 16 시간으로 한다. (다) 초기측정, 중간측정, 최종측정 단계에서 수행한 각 성능검사결과를 비교하여 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (4) 고온 시험 (가) 고온 시험은 KS C 0221 [환경			

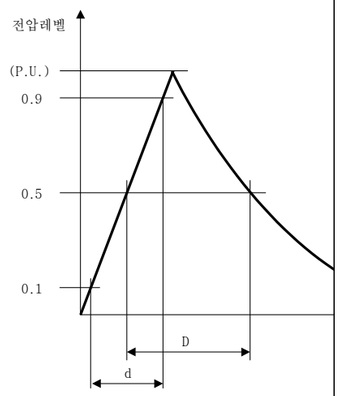
고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			시험 방법(전기、전자) 고온 (내열성) 시험 방법], 시험 Bd : 완만한 온도변화를 수반하는 고온 시험에 따라 실시하고, 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 이 때 시험온도는 +70 ℃ ± 2 ℃로 하며, 방치시간은 16 시간으로 한다. (다) 초기측정, 중간측정, 최종측정 단계에서 수행한 각 성능검사결과를 비교하여 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (5) 고온、고습 시험 (가) 고온、고습 시험은 KS C 0227 [환경시험 방법 (전기、전자) 온습도 사이클 (12 + 12 시간 사이클) 시험 방법]에 따라 실시한다. (나) 이때 상한온도는 +55 ℃로 하며, 사이클 수는 2 주기로 한다. (다) 온도 하강 방법은 KS C 0227, 6.3.3절의 방법 1에 따른다. (라) 시험의 첫 번째 주기가 끝난 후와 두 번째 주기의 시험이 끝난 후 외관 검사, 절연시험 및 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (마) 초기측정, 첫 번째 주기가 끝난 후 측정, 최종측정 단계에서 수행한 외관 검사, 절연시험, 성능시험 등의 결과를 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (6) 과전압, 서지, 정전기 방전 시험 (가) 과전압 시험 1) 기본적인 시험 회로와 시험 파형은 그림 5-1과 같다. 2) 시험파형은 시스템 전원전압과 같은 극성을 가져야 한다. 3) 시험전압의 전압크기와 지속시간은 시험품과 연결되지 않은 상태에서 측정하여야 한다. 4) 시험품과 시험파형발생기 연결선의 거리는 3 m를 넘지 않도록 한다. 5) 시험품에 대하여 시험파형은 다섯 번 적용하며, 연속적으로 적용할 때 간격은 1 분을 넘지 않아야 한다. 6) 성능검사를 수행하고, 성능검사 결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (나) 서지 시험			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			1) 기본적인 시험 회로와 시험 파형은 그림 5-2와 같다. 2) 시험파형은 시스템 전원전압과 같은 극성을 가져야 한다. 3) 시험전압의 전압크기와 지속시간은 시험품과 연결되지 않은 상태에서 측정하여야 한다. 4) 시험품에 대하여 시험파형은 다섯 번 적용하며, 연속적으로 적용할 때 간격은 1 분을 넘지 않아야 한다. 5) 서지인가 후 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다.  (a) 과전압 시험회로  (b) 과전압 시험파형 전압레벨 (최소) / 간격 d (최대) / 간격 (최대 1.4 ×정격전압 / 0.1 초 / 1.0 초 그림 5-1. 과전압 시험			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용



(a) 서지 시험회로



(b) 서지 시험파형

전압레벨 (허용오차±3%)	간격 d (최대)	(허-
1800 V	5 μs	
* 차량 운행 중에 보다 높은 서지 에는 경 우 직렬 저항 Rs는 최소 5 Ω		

그림 5-2. 서지 시험

(다) 정전기 방전 시험
1) 정전기 방전 시험은 KS C0263 [전자파 적합성-시험 및 측정 방법-정전기 방전 내구성]에 따라 실시하며 시험등급은 접촉방전인 경우 2등급, 기중방전인 경우 3등급으로 한다.
2) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다.
(7) 과도 버스트 시험
(가) 과도 버스트 시험은 KS C 0265 [전자파 적합성-시험 및 측정 방법-전기적 과도 현상 내구성]에 따라 실시하며 시험등급은 2등급으로 한다.
(나) 직접 결합에 대해서는 KS C 0265의 그림 8 또는 10을 참조한다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			(다) 용량성 결합에 대해서는 KS C 0265의 그림 9를 참조한다. (라) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (8) 무선주파수 간섭 시험 (가) 무선 주파수 영역에 의해 유도된 전도성 교란에 대한 시험방법은 KS C 0267 [전자파 적합성-시험 및 측정 방법-고주파 전자계 유도 전도 방해 내성]에 따라 실시하며 시험등급은 3등급으로 한다. (나) 무선 주파수 영역에 의해 유도된 방사성 교란에 대한 시험방법은 KS C 0264 [전자파 적합성-시험 및 측정 방법-방사 고주파 전자계 내성]에 따라 실시하며 시험등급은 3등급으로 한다. (다) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (9) 절연 시험 (가) 절연저항 측정 시험 1) 전기 계측기는 DC 500V 절연저항계를 사용한다. 2) 절연저항은 프레임과 도전부 사이에서 측정하였을 때 절연저항은 20 MΩ이상 이어야 한다. 3) 기기·계기등에서 절연저항 측정시험에 적합하지 않은 것은 시험 회로로부터 분리하거나 단자를 단락한다. 4) 절연저항의 측정은 절연 저항계로 전압을 가하여 지침이 안정되었을 때의 절연 저항을 측정한다. 지침이 조금이라도 변화한 때에는 1분 후의 값으로 한다. (나) 내전압 시험 1) 절연 저항이 확인된 시험품에 대해 내전압 시험을 실시한다. 2) 내전압 시험은 모든 단자가 단락된 입·출력 단자와 프레임 사이에서 실시한다. 3) 시험전압은 60 Hz 정현파형의 교류로 한다. 만약 불가능하다면, 교류전압의 피크 치에 해당하는 직류전압을 사용해야 한다. 시험전압의 정현파 실효치는 다음과 같다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			가) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 72 V (또는 교류 50 V) 이하인 경우 500 V 나) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 72 V에서 125 V (또는 교류 50 V에서 90 V) 사이인 경우 1000 V 다) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 125 V에서 315 V (또는 교류 90 V에서 225 V) 사이인 경우 1500 V, 이 경우 전기적으로 분리된 전원의 2차측은 예외로 하고, 이는 해당되는 저전압영역의 전압으로 시험할 수 있다. 4) 시험전압은 처음에는 시험 전압 규정 값 1/2 이하의 전압을 가하고, 통전 중 전압 값을 읽을 수 있는 정도의 속도로 가능한 한 빨리 규정 값까지 상승시킨다. 5) 규정 값에 도달한 후 1 분 동안 연속하여 시험전압을 가한다. 6) 1분 동안 가한 후에 가능한한 빨리 전압을 강하시킨 후 시험품의 상태를 확인했을 때 이상이 없어야 한다. 7) 내전압 시험 후의 절연 저항을 측정하여 내전압 시험 전에 측정된 절연저항과 비교했을 때 이상이 없어야 하며, 각각의 절연저항과 이상여부를 기록한다. (10) 진동, 충격시험 (가) 진동, 충격시험은 IEC 61373 규격에 따른다. (나) 외관검사와 성능검사결과를 기록하고, 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (11) 방수 시험 (가) 방수 시험은 KS C 0904 [전기기계 기구의 방수 시험 및 고형물의 침입에 대한 보호 등급]의 4.6절에 규정하는 방말형에 대한 시험에 따라 실시하고, 외관 검사 및 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 외관검사와 성능검사결과를 기록하고, 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (다) 실내에 장착하는 기기에 대해서는 시험을 면제할 수 있다. (12) 온도 사이클링 시험 (가) 온도 사이클링 시험은 KS C 0225 [환경시험방법(전기·전자) 온도변화 시험방법], 시험 Nb : 정속 온도변화에 따라 실시한다. (나) 이때 변화 온도 범위는 -25 ℃ ~ +70 ℃로 하며, 사이클 수는 5 주기로 한다. (다) 저온과 고온의 방치시간은 각			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			각 30분 이상으로 한다. (라) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (13) 조합 시험 (가) 관련 장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. (나) 시험품은 통신 단자에 해당 장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이 때 해당 장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. (다) 입출력 단자 및 통신 단자의 이상여부를 기록한다.			
5.2.9 **종합제어장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 종합제어장치 (2) 버스트 : 고정된 시간간격 동안 발생하는 비정상적인 반복 펄스 (3) 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 **3) 참고규격** (1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61375-1:철도용 전기설비 - 트레인 버스 - 제1부 : 철도용 통신 네트워크 (3) KS C IEC 62280-1:철도용 전기설비의 통신 및 신호 처리 시스템-제1부:폐쇄형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 (4) KS C IEC 62280-2:철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템 - 제2부 : 개방형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 구성품시험 전자파적합성시험, 온도시험, 진동. 충격시험은 전자제어기기 시험규격서(부품시험)에 따른다. (2) 기능 및 조합시험 가. 관련장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발	5.2.9 **종합제어장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 종합제어장치 (2) 버스트 : 고정된 시간간격 동안 발생하는 비정상적인 반복 펄스 (3) 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 **3) 참고규격** (1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61375-1:철도용 전기설비 - 트레인 버스 - 제1부 : 철도용 통신 네트워크 (3) KS C IEC 62280-1:철도용 전기설비의 통신 및 신호 처리 시스템-제1부:폐쇄형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 (4) KS C IEC 62280-2:철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템 - 제2부 : 개방형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 구성품시험 전자파적합성시험, 온도시험, 진동. 충격시험은 전자제어기기 시험규격서(부품시험)에 따른다. (2) 기능 및 조합시험 가. 관련장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 6]** **종합제어장치시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량에 장착되는 차상 종합제어장치의 성능을 확인하고 규정된 동작에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험기준 및 방법을 규정한다. 2. 용어정의 가. 시 험 품 : 시험대상 종합제어장치 나. 버 스 트 : 고정된 시간간격 동안 발생하는 비정상적인 반복 펄스 다. 성 능 검 사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 3. 시험장소의 환경조건 가. 표준온도 상태 표준온도 : 20 ℃ 온 도 범위 : 5 ℃ ~ 35 ℃ 나. 표준습도 상태 표준습도 : 65 % 습 도 범위 : 45 % ~ 85 %	**국내기술기준** - 종합제어장치의 설계적 합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 종합제어장치 시험에 대해 규정(구성품시험) - 국내기술기준에 부합		-

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다.
나. 시험품은 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다.
다. 입출력 단자 및 통신 단자의 이상여부를 기록한다.
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 제품의 형식명 및 제조번호
(3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(4) 측정항목별 결과
(5) 기타 특이사항</td>
<td>발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다.
나. 시험품은 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다.
다. 입출력 단자 및 통신 단자의 이상여부를 기록한다.
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 제품의 형식명 및 제조번호
(3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(4) 측정항목별 결과
(5) 기타 특이사항</td>
<td></td>
<td>4. 시험의 종류 및 목적
시험은 차상에서의 실제 사용 상태와 동등 이상의 조건으로 실시하며 관련 장치와의 조합 시험을 실시하여야 한다. 시험의 종류 및 구분은 표 5-1과 같다.
표 5-1. 시험 항목
<table>
<tr><th>구분</th><th>시험 항목</th></tr>
<tr><td>1</td><td>외관 구조 및 치수 검사</td></tr>
<tr><td>2</td><td>전원 변동 시험</td></tr>
<tr><td>3</td><td>저온 시험</td></tr>
<tr><td>4</td><td>고온 시험</td></tr>
<tr><td>5</td><td>고온・고습 시험</td></tr>
<tr><td>6</td><td>과전압, 서지, 정전 방전 시험</td></tr>
<tr><td>7</td><td>과도 버스트 시험</td></tr>
<tr><td>8</td><td>무선주파수 간섭 시험</td></tr>
<tr><td>9</td><td>절연 시험</td></tr>
<tr><td>10</td><td>진동, 충격 시험</td></tr>
<tr><td>11</td><td>방수 시험</td></tr>
<tr><td>12</td><td>온도 사이클링 시험</td></tr>
<tr><td>13</td><td>조합 시험</td></tr>
<tr><td colspan="2">주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은
주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험
위하여 필요하다고 인정되는</td></tr>
</table>
가. 외관 구조 및 치수 검사
외관 구조 및 치수 검사는 시험품 구조의 견고성과 규격 만족 여부의 확인을 목적으로 한다.
나. 전원 변동 시험
허용오차 범위 내에서 전원의 변동이 있을 경우에 시험 품이 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다.
다. 저온 시험
시험 품이 저온상태에서 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다.
라. 고온 시험
시험 품이 고온상태에서 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다.
마. 고온・고습 시험
시험품이 고온・고습상태에서 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다.
바. 과전압, 서지, 정전기 방전 시험
시험품이 전원의 과전압, 서지, 정전기 방전의 요구조건을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

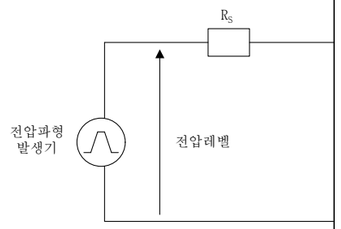
고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			사. 과도 버스트 시험 시험품의 입출력 회로 연결기, 전원 선에서의 전기장 또는 자기장의 용량성 영향을 시험하는 항목이다. 아. 무선 주파수 간섭 시험 시험 품이 전도성 또는 방사성 무선주파수 영역에서 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다. 자. 절연 시험 시험품의 절연상태를 시험하는 항목이다. 이 시험에는 절연저항 측정 시험 및 내전압 시험이 포함된다. 차. 진동, 충격 시험 시험품이 진동, 충격에 대해 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다. 카. 방수 시험 시험품의 방수상태를 확인하는 시험항목이다. 타. 온도 사이클링 시험 시험품이 온도의 변화에 대해 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다. 파. 조합 시험 시험품의 구성장치 간 통신과 시험품과 연계되는 장치들과의 통신이 요구되는 성능을 만족하는 지에 대한 적합성을 시험하는 항목이다. 5. 시험방법 및 판정기준 가. 일반사항 (가) 시험품의 전기적 측정은 측정기에 의해 측정하는 것을 원칙으로 하지만, 기능상 같은 동작을 확인할 수 있다고 판단되는 경우는 발광 다이오드 등의 시각적 검사에 의한 시험으로 대신할 수 있다. (나) 시험품의 성능검사는 시험품의 모든 기능을 확인하는 것을 원칙으로 하지만, 각 시험항목에 따라 대표적인 몇 가지 기능검사로 대신할 수 있다. (다) 시험방법 및 기준을 적용할 수 없는 부득이한 경우 해당 구성품에 대해서만 변경하여 적용할 수 있으며, 이러한 변경사항에 대해서는 변경내용과 정확한 근거를 상세하게 기			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			술하여야 한다. 나. 시험방법 및 판정기준 (1) 외관 구조 및 치수검사 (가) 외관 상태가 유해한 흠이나 부식 상태 등이 있는 지의 여부를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 시험품의 배선상태, 결선상태, 부품의 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. (다) 시험품의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는 지의 여부를 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. (2) 전원 변동 시험 (가) 직류 전원인 경우 전원 변동 시험은 규정된 정격 전원 전압의 하한치에서 상한치까지 변화시키면서 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 교류 전원인 경우 전원 변동 시험은 규정된 정격 전압과 주파수에 대한 상한치와 하한치의 모든 조합에 대해서 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (다) 성능검사결과를 기록하고 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때에는 그 내용을 기록한다. (3) 저온 시험 (가) 저온 시험은 KS C 0220 [환경시험방법 (전기·전자) 저온 (내한성) 시험방법], 시험 Ad : 완만한 온도변화를 수반하는 저온 시험에 따라 실시하고, 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 이때 시험온도는 -25 ℃ ± 3 ℃로 하며, 방치시간은 16 시간으로 한다. (다) 초기측정, 중간측정, 최종측정 단계에서 수행한 각 성능검사결과를 비교하여 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (4) 고온 시험 (가) 고온 시험은 KS C 0221 [환경시험 방법 (전기·전자) 고온(내열성) 시험 방법], 시험 Bd : 완만한 온도변화를 수반하는 고온 시험에 따라 실시하고, 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 이 때 시험온도는 +70 ℃ ± 2 ℃			

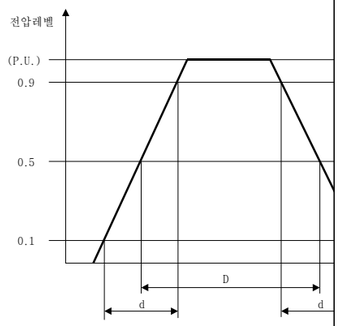
고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			로 하며, 방치시간은 16 시간으로 한다. (다) 초기측정, 중간측정, 최종측정 단계에서 수행한 각 성능검사결과를 비교하여 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (5) 고온、고습 시험 (가) 고온、고습 시험은 KS C 0227 [환경시험 방법 (전기、전자) 온습도 사이클 (12 + 12 시간 사이클) 시험 방법]에 따라 실시한다. (나) 이때 상한온도는 +55 ℃로 하며, 사이클 수는 2 주기로 한다. (다) 온도 하강 방법은 KS C 0227, 6.3.3절의 방법 1에 따른다. (라) 시험의 첫 번째 주기가 끝난 후와 두 번째 주기의 시험이 끝난 후 외관 검사, 절연시험 및 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (마) 초기측정, 첫 번째 주기가 끝난 후 측정, 최종측정 단계에서 수행한 외관 검사, 절연시험, 성능시험 등의 결과를 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (6) 과전압, 서지, 정전기 방전 시험 (가) 과전압 시험 1) 기본적인 시험 회로와 시험 파형은 그림 5-1과 같다. 2) 시험파형은 시스템 전원전압과 같은 극성을 가져야 한다. 3) 시험전압의 전압크기와 지속시간은 시험품과 연결되지 않은 상태에서 측정하여야 한다. 4) 시험품과 시험파형발생기 연결선의 거리는 3 m를 넘지 않도록 한다. 5) 시험품에 대하여 시험파형은 다섯 번 적용하며, 연속적으로 적용할 때 간격은 1 분을 넘지 않아야 한다. 6) 성능검사를 수행하고, 성능검사 결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (나) 서지 시험 1) 기본적인 시험 회로와 시험 파형은 그림 5-2와 같다. 2) 시험파형은 시스템 전원전압과 같은 극성을 가져야 한다. 3) 시험전압의 전압크기와 지속시간은 시험품과 연결되지 않은 상태에			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

서 측정하여야 한다.
4) 시험품에 대하여 시험파형은 다섯 번 적용하며, 연속적으로 적용할 때 간격은 1 분을 넘지 않아야 한다.
5) 서지인가 후 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다.



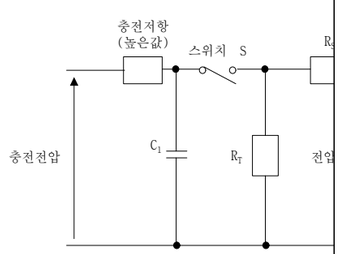
(a) 과전압 시험회로



(b) 과전압 시험파형

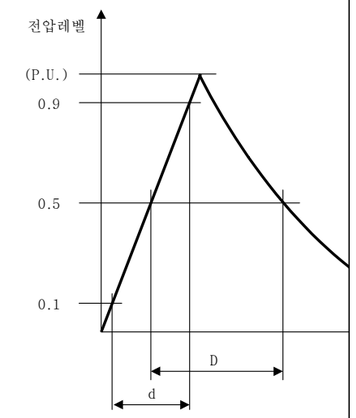
전압레벨 (최소)	간격 (최대
1.4 ×정격전압	0.1 초

그림 5-1. 과전압 시험



(a) 서지 시험회로

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용



(b) 서지 시험파형

전압레벨 (허용오차±3%)	간격 d (최대)	
1.2×전차선전압	5 ㎲	

* 차량 운행 중에 보다 높은 서지 에너
경우 직렬 저항 Rs는 최소 5 Ω까지

그림 5-2. 서지 시험

(다) 정전기 방전 시험
1) 정전기 방전 시험은 KS C 0263 [전자파 적합성-시험 및 측정 방법-정전기 방전 내구성]에 따라 실시하며 시험등급은 접촉방전인 경우 2등급, 기중방전인 경우 3등급으로 한다.
2) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다.

(7) 과도 버스트 시험
(가) 과도 버스트 시험은 KS C 0265 [전자파 적합성-시험 및 측정 방법-전기적 과도 현상 내구성]에 따라 실시하며 시험등급은 2등급으로 한다.
(나) 직접 결합에 대해서는 KS C 0265의 그림 8 또는 10을 참조한다.
(다) 용량성 결합에 대해서는 KS C 0265의 그림 9를 참조한다.
(라) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (8) 무선주파수 간섭 시험 (가) 무선 주파수 영역에 의해 유도된 전도성 교란에 대한 시험방법은 KS C 0267 [전자파 적합성-시험 및 측정 방법-고주파 전자계 유도 전도 방해 내성]에 따라 실시하며 시험등급은 3등급으로 한다. (나) 무선 주파수 영역에 의해 유도된 방사성 교란에 대한 시험방법은 KS C 0264 [전자파 적합성-시험 및 측정 방법-방사 고주파 전자계 내성]에 따라 실시하며 시험등급은 3등급으로 한다. (다) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (9) 절연 시험 (가) 절연저항 측정 시험 1) 전기 계측기는 DC 500 V 절연저항계를 사용한다. 2) 절연저항은 프레임과 도전부 사이에서 측정하였을 때 절연저항은 20 MΩ이상 이어야 한다. 3) 기기·계기등에서 절연저항 측정시험에 적합하지 않은 것은 시험 회로로부터 분리하거나 단자를 단락한다. 4) 절연저항의 측정은 절연 저항계로 전압을 가하여 지침이 안정되었을 때의 절연 저항을 측정한다. 지침이 조금이라도 변화한 때에는 1분 후의 값으로 한다. (나) 내전압 시험 1) 절연 저항이 확인된 시험품에 대해 내전압 시험을 실시한다. 2) 내전압 시험은 모든 단자가 단락된 입·출력 단자와 프레임 사이에서 실시한다. 3) 시험전압은 60 Hz 정현파형의 교류로 한다. 만약 불가능하다면, 교류전압의 피크 치에 해당하는 직류전압을 사용해야 한다. 시험전압의 정현파 실효치는 다음과 같다. 가) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 72 V (또는 교류 50 V) 이하인 경우 500 V 나) 시험품 회로의 공칭 직류전압이			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			72 V에서 125 V (또는 교류 50 V에서 90 V) 사이인 경우 1000 V 다) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 125 V에서 315 V (또는 교류 90 V에서 225 V) 사이인 경우 1500 V, 이 경우 전기적으로 분리된 전원의 2차측은 예외로 하고, 이는 해당되는 저전압 영역의 전압으로 시험할 수 있다. 4) 시험전압은 처음에는 시험 전압 규정 값 1/2 이하의 전압을 가하고, 통전 중 전압 값을 읽을 수 있는 정도의 속도로 가능한한 빨리 규정 값까지 상승시킨다. 5) 규정 값에 도달한 후 1 분 동안 연속하여 시험전압을 가한다. 6) 1분 동안 가한 후에 가능한 한 빨리 전압을 강하시킨 후 시험품의 상태를 확인했을 때 이상이 없어야 한다. 7) 내전압 시험 후의 절연 저항을 측정하여 내전압 시험 전에 측정된 절연저항과 비교했을 때 이상이 없어야 하며, 각각의 절연저항과 이상여부를 기록한다. (10) 진동, 충격시험 (가) 진동, 충격시험은 IEC 61373 규격에 따른다. (나) 외관검사와 성능검사결과를 기록하고, 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (11) 방수 시험 (가) 방수 시험은 KS C 0904 [전기기계 기구의 방수 시험 및 고형물의 침입에 대한 보호 등급]의 4.6절에 규정하는 방말형에 대한 시험에 따라 실시하고, 외관 검사 및 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 외관검사와 성능검사결과를 기록하고, 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (다) 실내에 장착하는 기기에 대해서는 시험을 면제할 수 있다. (12) 온도 사이클링 시험 (가) 온도 사이클링 시험은 KS C 0225 [환경시험 방법 (전기·전자) 온도변화 시험 방법], 시험 Nb : 정속 온도변화에 따라 실시한다. (나) 이때 변화 온도 범위는 -25 ℃ ~ +70 ℃로 하며, 사이클 수는 5 주기로 한다. (다) 저온과 고온의 방치시간은 각각 30분 이상으로 한다. (라) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (13) 조합 시험 (가) 관련 장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. (나) 시험품은 통신 단자에 해당 장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이때 해당 장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. (다) 입출력 단자 및 통신 단자의 이상여부를 기록한다.			
5.2.10 제동장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트 (2) 공기압력 센서 : 전공변환밸브의 작용 공기압력(AC) 및 공기제동장치에서 출력되는 제동 공기압력(BC)을 전기적인 신호로 변환하기 위한 센서 (3) 차륜활주방지장치 : 제동으로 인한 차륜의 찰상 방지를 위한 목적이며, 제어 유니트가 차륜의 속도를 감지하여 기준 차량 속도와 일정 속도 이상의 차이가 발생할 경우 긴급히 제동실린더의 공기를 배기시켜 차륜 고착을 풀어주는 장치 **3) 참고규격** (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. ~~– 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다.~~ ~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~	5.2.10 제동장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트 (2) 공기압력 센서 : 전공변환밸브의 작용 공기압력(AC) 및 공기제동장치에서 출력되는 제동 공기압력(BC)을 전기적인 신호로 변환하기 위한 센서 (3) 차륜활주방지장치 : 제동으로 인한 차륜의 찰상 방지를 위한 목적이며, 제어 유니트가 차륜의 속도를 감지하여 기준 차량 속도와 일정 속도 이상의 차이가 발생할 경우 긴급히 제동실린더의 공기를 배기시켜 차륜 고착을 풀어주는 장치 **3) 참고규격** (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. ~~– 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다.~~ ~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~	–	**(도시철도차량 안전기준)** **–** **(도시철도차량의 성능시험기준)** **–**	**국내기술기준** – 제동장치 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** – 시험규격서에 대한 언급이 없음 – 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** – 제동장치 시험에 대한 언급이 없음(구서품시험)	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 기술기준 이므로 1) 적용범위에서 (3) 차륜활주방지장치 : ~)**	–

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(5) KS B 5305:브르돈관 압력계 (6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (7) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (8) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙 (10) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (11) KS R 9225:철도차량용 공기압축기 - 시험방법 (12) KS R 9236:호스연결기 패킹 고무 (13) KS R 9244:공기호스연결기 (14) KS R 9245:공기호스연결기 마개 (15) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (16) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(17) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~ (17) ~~EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ EN 13452-2: Railway applications - Braking - Mass transit brake systems - Part 2 : methods of test (18) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (19) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (20) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (21) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (22) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (23) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (24) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (25) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (26) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (27) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템	(5) KS B 5305:브르돈관 압력계 (6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (7) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (8) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙 (10) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (11) KS R 9225:철도차량용 공기압축기 - 시험방법 (12) KS R 9236:호스연결기 패킹 고무 (13) KS R 9244:공기호스연결기 (14) KS R 9245:공기호스연결기 마개 (15) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (16) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(17) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~ (17) ~~EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ EN 13452-2: Railway applications - Braking - Mass transit brake systems - Part 2 : methods of test (18) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (19) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (20) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (21) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (22) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (23) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (24) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (25) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (26) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (27) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
에 관한 소프트웨어 (28) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (29) UIC 544-1:Brakes - Braking power (30) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (31) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (32) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) (33) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 : Performance requirement) ~~(34) EN 13452-2:Braking-Mass transit brake systems (Part 2 : Methods of test)~~ **4) 시험 방법** (1) 시험종류 가. 공기누설시험(공기제동에 한하여 실시한다) 나. 성능시험 다. 절연저항시험 라. 내전압시험 마. 진동시험 바. 충격시험 사. 온도시험 (2) 시험방법 가. 공기누설시험 (공기제동에 한하여 실시한다) 가) 공기공급 시 누설시험 : 공기제동장치에 공급압력을 공급하고 누설이 있는지 확인한다. 나) 동작 시 누설시험 : 공기제동장치에 최대상용제동,비상제동을 인가하고 누설이 있는지 확인한다. 나. 성능시험 공기제동장치에 포함되어 있는 모든 구성부품은 적용되는 규격서에 규정된 필요조건이 확인되어야 한다. 공기제동장치의 필요조건에 만족하게 될 때까지 시험대에서 다음의 상호관련 작용시험을 행한다. 가) 상용제동시험 : 공기제동장치에 상용제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. ~~그리고 어때의 BC 압력을 측정한다.~~ 나) 비상제동시험 : 공기제동장치에 비상제동을 인가하고 제동압력을 측정한다.	템에 관한 소프트웨어 (28) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (29) UIC 544-1:Brakes - Braking power (30) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (31) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (32) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) (33) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 : Performance requirement) ~~(34) EN 13452-2:Braking-Mass transit brake systems (Part 2 : Methods of test)~~ **4) 시험 방법** (1) 시험종류 가. 공기누설시험(공기제동에 한하여 실시한다) 나. 성능시험 다. 절연저항시험 라. 내전압시험 마. 진동시험 바. 충격시험 사. 온도시험 (2) 시험방법 가. 공기누설시험(공기제동에 한하여 실시한다) 가) 공기공급 시 누설시험 : 공기제동장치에 공급압력을 공급하고 누설이 있는지 확인한다. 나) 동작 시 누설시험 : 공기제동장치에 최대상용제동,비상제동을 인가하고 누설이 있는지 확인한다. 나. 성능시험 공기제동장치에 포함되어 있는 모든 구성부품은 적용되는 규격서에 규정된 필요조건이 확인되어야 한다. 공기제동장치의 필요조건에 만족하게 될 때까지 시험대에서 다음의 상호관련 작용시험을 행한다. 가) 상용제동시험 : 공기제동장치에 상용제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. ~~그리고 어때의 BC 압력을 측정한다.~~ 나) 비상제동시험 : 공기제동장치에 비상제동을 인가하고 제동압력을 측정한다.				

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다) 제동불완해시험 : 제동완해상태에서 BC 배관에 0bar로부터 압축공기를 공급하였을 경우 설정압력에서 제동불완해를 검지하는지 확인한다. 라) 비상제동 용량시험 마) 강제완해 시험 : 제동불완해검지 ~~(60±20kPa 또는 0.6±0.2bar)~~ 후 강제완해 신호를 인가하면 강제완해밸브에 의하여 BC 압력이 신속히 배기되어야 한다. 다. 절연저항시험 : 철도차량의 절연저항시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 직류 500 V 메가옴테스터(MEGA-OHM TESTER)로 저항을 측정한다. 라. 내전압시험 : 철도차량의 내전압시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 교류 1500 V의 상용주파수로 1분간 가압한다. 마. 진동시험 : KS R 9144 철도차량부품의 진동시험 방법(2B) 또는 IEC 61373에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 바. 충격시험 : KS R 9146 철도차량부품의 충격시험 방법 또는 IEC 61373에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 사. 온도시험 : KS R 9213 고온 및 저온 시험방법의 제H8종 고온시험, 제L9종 저온시험에 준하여 방치 후 항온조에서 꺼내어 상온에서 방치시험을 하였을 때 이상이 없어야 하며, 제 H8종 고온시험, 제 L9종 저온시험에 준하여 방치 상태에서 동작시험을 하였을 때 이상이 없어야 한다. 다만, 차량운행 조건이 상기 기준과 상이하고, 발주자가 동의하는 경우에는 온도시험 범위를 달리 할 수 있다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 공기누설시험 결과 (3) 성능시험 결과 (4) 절연저항시험 결과 (5) 내전압시험 결과 (6) 진동시험 결과 (7) 충격시험 결과 (8) 온도시험 결과 (9) 기타 특이사항	다) 제동불완해시험 : 제동완해상태에서 BC 배관에 0bar로부터 압축공기를 공급하였을 경우 설정압력에서 제동불완해를 검지하는지 확인한다. 라) 비상제동 용량시험 마) 강제완해 시험 : 제동불완해검지 ~~(60±20kPa 또는 0.6±0.2bar)~~ 후 강제완해 신호를 인가하면 강제완해밸브에 의하여 BC 압력이 신속히 배기되어야 한다. 다. 절연저항시험 : 철도차량의 절연저항시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 직류 500 V 메가옴테스터(MEGA-OHM TESTER)로 저항을 측정한다. 라. 내전압시험 : 철도차량의 내전압시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 교류 1500 V의 상용주파수로 1분간 가압한다. 마. 진동시험 : KS R 9144 철도차량부품의 진동시험 방법(2B) 또는 IEC 61373에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 바. 충격시험 : KS R 9146 철도차량부품의 충격시험 방법 또는 IEC 61373에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 사. 온도시험 : KS R 9213 고온 및 저온 시험방법의 제H8종 고온시험, 제L9종 저온시험에 준하여 방치 후 항온조에서 꺼내어 상온에서 방치시험을 하였을 때 이상이 없어야 하며, 제 H8종 고온시험, 제 L9종 저온시험에 준하여 방치 상태에서 동작시험을 하였을 때 이상이 없어야 한다. 다만, 차량운행 조건이 상기 기준과 상이하고, 발주자가 동의하는 경우에는 온도시험 범위를 달리 할 수 있다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 공기누설시험 결과 (3) 성능시험 결과 (4) 절연저항시험 결과 (5) 내전압시험 결과 (6) 진동시험 결과 (7) 충격시험 결과 (8) 온도시험 결과 (9) 기타 특이사항					
5.2.11 냉난방.환기장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) IEC 6057:철도용 전자기기의 개별 요구사항	**5.2.11 냉난방.환기장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) IEC 6057:철도용 전자기기의 개별 요구사항	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 냉난방환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험)		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기 자기 적합성 - 제 1 부 : 일반 사항 (3) KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2: 철도용 전기 자기 적합성 - 제 3 - 2 부 : 철도 차량 - 장치 (4) KS C IEC 60068-2-1 : 환경 시험 - 제 2-1부 : 시험-시험 A : 내한성시험 (5) KS C 0221:환경 시험 방법 - 전기. 전자 - 고온 (내열성) 시험 방법 (6) KS C 0225:환경 시험 방법 - 전기. 전자 - 온도 변화 시험 방법 (7) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기. 전자 - 온습도 사이클 (12+12시간 사이클) 시험 방법 (8) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (9) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (10) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests (11) EN 14750-1:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock-Part 1 : Comfort parameters (12) EN 14750-2:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock-Part 1 : Type tests **3) 시험방법 (세부 시험항목은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 선택적으로 적용한다)** (1) 전원전압변동시험 정격 전압의 80%에서 기동시켰을 때 압축기 및 각 전동기는 회전자의 위치에 관계없이 회전 하여야 한다. (2) 절연저항시험 (3) 내전압시험 (4) 냉방능력시험 1시간 이상 연속 운전하여 응축기 입구의 건구 온도와 증발기 입구, 출구의 건습구 온도를 측정하고, 이 때의 송풍량을 측정하여 냉방능력 산출하되 다음식에 따라 산출하여 그 능력은 정격능력의 95% 이상 이어야 한다. 냉방능력(kW)= 증발기 통과 풍량 (kg/s) x {증발기 입구 공기의 엔탈피 (kJ/kg) - 증발기 출구 공기의 엔탈피 (kJ/kg)} (단, 건구온도, 상대습도, 정격능력, 증발기 통과 풍량은 해당차량의 설계특성에 따른다.) (5) 난방능력시험 가. 냉방장치 난방능력 시험 난방능력은 최대 난방시의 소비 전력을 측정하여 확인한다.	(2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기 자기 적합성 - 제 1 부 : 일반 사항 (3) KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2: 철도용 전기 자기 적합성 - 제 3 - 2 부 : 철도 차량 - 장치 (4) KS C IEC 60068-2-1 : 환경 시험 - 제 2-1부 : 시험-시험 A : 내한성시험 (5) KS C 0221:환경 시험 방법 - 전기. 전자 - 고온 (내열성) 시험 방법 (6) KS C 0225:환경 시험 방법 - 전기. 전자 - 온도 변화 시험 방법 (7) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기. 전자 - 온습도 사이클 (12+12시간 사이클) 시험 방법 (8) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (9) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (10) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests (11) EN 14750-1:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock-Part 1 : Comfort parameters (12) EN 14750-2:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock-Part 1 : Type tests **3) 시험방법 (세부 시험항목은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 선택적으로 적용한다)** (1) 전원전압변동시험 정격 전압의 80%에서 기동시켰을 때 압축기 및 각 전동기는 회전자의 위치에 관계없이 회전 하여야 한다. (2) 절연저항시험 (3) 내전압시험 (4) 냉방능력시험 1시간 이상 연속 운전하여 응축기 입구의 건구 온도와 증발기 입구, 출구의 건습구 온도를 측정하고, 이 때의 송풍량을 측정하여 냉방능력 산출하되 다음식에 따라 산출하여 그 능력은 정격능력의 95% 이상 이어야 한다. 냉방능력(kW)= 증발기 통과 풍량 (kg/s) x {증발기 입구 공기의 엔탈피 (kJ/kg) - 증발기 출구 공기의 엔탈피 (kJ/kg)} (단, 건구온도, 상대습도, 정격능력, 증발기 통과 풍량은 해당차량의 설계특성에 따른다.) (5) 난방능력시험 가. 냉방장치 난방능력 시험 난방능력은 최대 난방시의 소비 전력을 측정하여 확인한다.			**일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 냉난방환기장치 시험에 대한 언급이 없음(구성품시험)		

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나. 난방히터 성능시험 난방히터의 정격전압, 정격용량, 정격전류, 정격저항을 확인한다. 또한 난방히터에 대해 절연저항, 내전압, 소비전력, 온도특성, 저항특성, 부하, 내습, 접착강도, 전열선편중 등을 확인한다. (6) 소음시험 주위의 암소음이 측정하고자 하는 장치의 소음 측정값 보다 최소한 10dB(A) 이상 낮은 조건에서 측정한다. (7) 냉매압력 및 누설시험 가. 냉매압력시험 냉방능력 측정시험 조건에서 냉매 계통의 고압측 및 저압측에 압력계를 부착하여 20분 이상 연속 운전 후 압력을 측정한다. 나. 냉매누설시험 정지 및 기동상태에서 각 배관 용접부위 및 연결부위의 누설여부를 확인한다. (8) 송풍계통 기밀시험 공기 입출구 및 신선공기 흡입구 등을 기밀 처리한 후 장치 내부를 가압하여 임의의 압력까지 감압되는 시간을 측정한다. (9) 열교환기 내압시험 열교환기에 임의의 공기압 또는 가스압을 5분 이상 가압하여 누설 또는 변형이 없어야 한다. (10) 응축수 밸브작동시험 응축수 밸브 등을 작동시켜 작동상태의 이상유무를 확인한다. (11) 안전장치 작동시험 가. 안전장치 작동시험 난방장치 과열방지용 안전장치는 단품으로 시험하되 인위적으로 온도를 상승시켜 Setting 온도±10℃ 범위 내에서 작동하는지를 확인한다. 나. 덕트내 압력감지 시험(풍압스위치) 증발기팬을 가동시키고 풍압스위치의 접점을 검사한다. 증발기팬을 정지시키고 풍압스위치의 접점을 검사하여 이상이 없어야 한다. 다. 필터 성능시험 라. 화재안전시험 화재안전(3.2.4)에 따라 실시한다. 마. 기타 재료의 난연성능 (12) 환경시험(제어기) : 전자제어기기시험(5.1.10)에 따른다. (13) 진동시험	나. 난방히터 성능시험 난방히터의 정격전압, 정격용량, 정격전류, 정격저항을 확인한다. 또한 난방히터에 대해 절연저항, 내전압, 소비전력, 온도특성, 저항특성, 부하, 내습, 접착강도, 전열선편중 등을 확인한다. (6) 소음시험 주위의 암소음이 측정하고자 하는 장치의 소음 측정값 보다 최소한 10dB(A) 이상 낮은 조건에서 측정한다. (7) 냉매압력 및 누설시험 가. 냉매압력시험 냉방능력 측정시험 조건에서 냉매 계통의 고압측 및 저압측에 압력계를 부착하여 20분 이상 연속 운전 후 압력을 측정한다. 나. 냉매누설시험 정지 및 기동상태에서 각 배관 용접부위 및 연결부위의 누설여부를 확인한다. (8) 송풍계통 기밀시험 공기 입출구 및 신선공기 흡입구 등을 기밀 처리한 후 장치 내부를 가압하여 임의의 압력까지 감압되는 시간을 측정한다. (9) 열교환기 내압시험 열교환기에 임의의 공기압 또는 가스압을 5분 이상 가압하여 누설 또는 변형이 없어야 한다. (10) 응축수 밸브작동시험 응축수 밸브 등을 작동시켜 작동상태의 이상유무를 확인한다. (11) 안전장치 작동시험 가. 안전장치 작동시험 난방장치 과열방지용 안전장치는 단품으로 시험하되 인위적으로 온도를 상승시켜 Setting 온도±10℃ 범위 내에서 작동하는지를 확인한다. 나. 덕트내 압력감지 시험(풍압스위치) 증발기팬을 가동시키고 풍압스위치의 접점을 검사한다. 증발기팬을 정지시키고 풍압스위치의 접점을 검사하여 이상이 없어야 한다. 다. 필터 성능시험 라. 화재안전시험 화재안전(3.2.4)에 따라 실시한다. 마. 기타 재료의 난연성능 (12) 환경시험(제어기) : 전자제어기기시험(5.1.10)에 따른다.					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(14) 충격시험 (15) 조합시험 가. 동력차용 공기 조화 장치 조합시험 조합시험은 동일한 기능을 갖는 모의 배전반(제어기 포함)과 공기조화장치를 조합하여 상온에서 냉방, 난방, 팬 및 댐퍼시험 등을 수행하여 입출력을 확인한다. 나. 부수차(제어차 포함)용 공기조화 장치 조합 시험 조합시험은 동일한 기능을 갖는 모의 배전반(제어기 포함)과 공기조화장치를 조합하여 상온에서 냉방, 난방, 팬 및 댐퍼시험을 등을 수행하여 입출력을 확인한다. 다. 소비전력 시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 그 때의 소비전력을 측정한다. 라. 소비전류 시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 그 때의 소비전류를 측정한다. 마. 감속 시험 정격전압에서 기동시키고 난 후 입력전압을 정격전압의 70%까지 감소시켜 시험하되 정지되지 않아야 한다. 바. 권선온도 상승시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 전동기의 권선온도상승을 측정하되 증발기 및 응축기 팬 모터의 권선에 온도 감지센서를 부착시켜 측정한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 피시험체 상태 및 고유번호 (3) 적용규격 (4) 시험방법 (5) 시험기 교정상태 (6) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 기타 특이사항	(13) 진동시험 (14) 충격시험 (15) 조합시험 가. 동력차용 공기 조화 장치 조합시험 조합시험은 동일한 기능을 갖는 모의 배전반(제어기 포함)과 공기조화장치를 조합하여 상온에서 냉방, 난방, 팬 및 댐퍼시험 등을 수행하여 입출력을 확인한다. 나. 부수차(제어차 포함)용 공기조화 장치 조합 시험 조합시험은 동일한 기능을 갖는 모의 배전반(제어기 포함)과 공기조화장치를 조합하여 상온에서 냉방, 난방, 팬 및 댐퍼시험을 등을 수행하여 입출력을 확인한다. 다. 소비전력 시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 그 때의 소비전력을 측정한다. 라. 소비전류 시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 그 때의 소비전류를 측정한다. 마. 감속 시험 정격전압에서 기동시키고 난 후 입력전압을 정격전압의 70%까지 감소시켜 시험하되 정지되지 않아야 한다. 바. 권선온도 상승시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 전동기의 권선온도상승을 측정하되 증발기 및 응축기 팬 모터의 권선에 온도 감지센서를 부착시켜 측정한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 피시험체 상태 및 고유번호 (3) 적용규격 (4) 시험방법 (5) 시험기 교정상태 (6) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 기타 특이사항				
5.2.12 출입문시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 출입문의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 62236-1:철도용 전기 자기 적합성 - 제 1 부 : 일반 사항 (3) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기 자기 적합성 - 제 3 - 2 부 : 철도 차량 - 장치 (4) EN 55011:전기 자기 적합성 (EMC) - 산	**5.2.12 출입문시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 출입문의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 62236-1:철도용 전기 자기 적합성 - 제 1 부 : 일반 사항 (3) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기 자기 적합성 - 제 3 - 2 부 : 철도 차량 - 장치 (4) EN 55011:전기 자기 적합성 (EMC) -	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 출입문의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음		-

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>업 • 과학 • 의료용 (ISM) 기기의 전기 자기 장해 측정 방법 및 측정의 한계값
(5) IEC 61000-4-2:전기 자기 적합성(EMC)-시험 및 측정 방법 - 정전기 방전 내구성
(6) IEC 61000-4-3:전기 자기 적합성(EMC)-시험 및 측정 기술 - 전기 자기 방사 내성 시험
(7) IEC 61000-4-4:전기 자기 적합성(EMC)-시험 및 측정 기술 - 전기적 빠른 과도 현상 내성 시험
(8) IEC 61000-4-5:전기 자기 적합성(EMC)-시험 및 측정 기술 - 서지내성 시험
(9) IEC 61000-4-6:전기 자기 적합성(EMC)-시험 및 측정 기술 - 전자기장 전도내성 시험
~~(10) KS C 0220:환경 시험 방법 - 전기·전자- 저온 (내한성) 시험 방법~~
(10) KS C IEC 60068-2-1 : 환경 시험 - 제2-1부 : 시험-시험 A : 내한성시험
(11) KS C 0221:환경 시험 방법 - 전기·전자- 고온 (내열성) 시험 방법
(12) KS C 0225:환경 시험 방법 - 전기·전자- 온도 변화 시험 방법
(13) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기·전자 - 온습도 사이클 (12+12시간 사이클) 시험 방법
(14) IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법
(15) EN 14752:Railway applications. Body entrance systems
3) 시험 방법
(1) 시험체의 조건
철도차량에 적용되는 출입문(전자제어기기 포함)을 대상으로 한다.
(2) 측정항목 및 측정위치
가. 출입문을 제어하는 전자제어기기의 시험 항목은 표 1과 같다.

표 1 출입문 전자제어기기의 시험항목
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>세부항목</th></tr>
<tr><td>외관구조 및 치수검사</td><td>외관검사, 치수검사(출입</td></tr>
<tr><td>절연시험</td><td>절연저항, 내전압</td></tr>
<tr><td>전원변동시험</td><td>정격전원의 상/하한치의</td></tr>
<tr><td>전자파 적합성 시험</td><td>5.1.9 전자제어기기 시험</td></tr>
<tr><td>온도시험</td><td>5.1.9 전자제어기기 시험</td></tr>
<tr><td>진동충격시험</td><td>5.1.9 전자제어기기 시험</td></tr>
</table>
나. 환경시험과 전자파 적합성 시험에서의 성능확인시험 측정항목은 표 2와 같다.

표 2 성능확인시험</td>
<td>산업 • 과학 • 의료용 (ISM) 기기의 전기 자기 장해 측정 방법 및 측정의 한계값
(5) IEC 61000-4-2:전기 자기 적합성(EMC)-시험 및 측정 방법 - 정전기 방전 내구성
(6) IEC 61000-4-3:전기 자기 적합성(EMC)-시험 및 측정 기술 - 전기 자기 방사 내성 시험
(7) IEC 61000-4-4:전기 자기 적합성(EMC)- 시험 및 측정 기술 - 전기적 빠른 과도 현상 내성 시험
(8) IEC 61000-4-5:전기 자기 적합성(EMC)- 시험 및 측정 기술 - 서지내성 시험
(9) IEC 61000-4-6:전기 자기 적합성(EMC)-시험 및 측정 기술 - 전자기장 전도내성 시험
~~(10) KS C 0220:환경 시험 방법 - 전기·전자- 저온 (내한성) 시험 방법~~
(10) KS C IEC 60068-2-1 : 환경 시험 - 제 2-1 부 : 시험-시험 A : 내한성시험
(11) KS C 0221:환경 시험 방법 - 전기·전자- 고온 (내열성) 시험 방법
(12) KS C 0225:환경 시험 방법 - 전기·전자- 온도 변화 시험 방법
(13) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기·전자 - 온습도 사이클 (12+12시간 사이클) 시험 방법
(14) IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법
(15) EN 14752:Railway applications. Body entrance systems
3) 시험 방법
(1) 시험체의 조건
철도차량에 적용되는 출입문(전자제어기기 포함)을 대상으로 한다.
(2) 측정항목 및 측정위치
가. 출입문을 제어하는 전자제어기기의 시험 항목은 표 1과 같다.

표 1 출입문 전자제어기기의 시험항목
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>세부항목</th></tr>
<tr><td>외관구조 및 치수검사</td><td>외관검사, 치수검사(출입</td></tr>
<tr><td>절연시험</td><td>절연저항, 내전압</td></tr>
<tr><td>전원변동시험</td><td>정격전원의 상/하한치의</td></tr>
<tr><td>전자파 적합성 시험</td><td>5.1.9 전자제어기기 시험</td></tr>
<tr><td>온도시험</td><td>5.1.9 전자제어기기 시험</td></tr>
<tr><td>진동충격시험</td><td>5.1.9 전자제어기기 시험</td></tr>
</table>
나. 환경시험과 전자파 적합성 시험에서의 성능확인시험 측정항목은 표 2와 같다.

표 2 성능확인시험</td>
<td></td>
<td></td>
<td>- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험 기준
- 출입문시험에 대한 언급이 없음(구성품시험)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

측정 항목	세부측정항목	측정
환경시험 전후 성능확인시험	외관검사	육안으로 사용상
	치수검사	설계된 도면에 따
	동작시험	출입문의 자동/수
전자파 적합성 중 성능확인시험	동작시험	제어기 입출력단자 연결한 후 각 단자

다. 강도시험

가) 출입문 판넬 강도시험

(가) 판넬에 대한 강도기준

① 차량 내부에서 출입문 표면 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 수직으로 가해지는 2.5kN의 하중

② 차량 외부에서 출입문 표면 전체에 가해지는 2.5kPa의 압력

③ 차량 내부에서 출입문 표면 전체에 2.5kPa의 압력과 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 0.8kN의 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중

④ 강도기준은 차량의 설계특성에 따라 조정되어야 하며, 강도시험은 상기 3가지 조건 중 1가지 조건을 선택하여 시행할 수 있다.

(나) 도어 판넬에 손잡이가 있을 경우 아래쪽 수직 방향으로 1.7kN의 하중을 가한다. 다만, 수직방향 하중은 차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다.

나) 내구성 시험

(가) 출입문을 실제 사용 조건과 동일한 조건으로 구조물에 설치한다.

(나) 전원 및 작동압력(공기식, 전기식, 유압식 등)을 연결한다. 전원 및 작동압은 내구성 시험 중 끊김없이 공급되어야 한다.

(다) 50만회 동작을 원칙으로 하여 차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. 다만, 발주자의 요구에 따라서 상향 조정 될 수 있다.

(라) 1일 1회 동작 횟수를 기록하고, 매 5,000회 마다 장애물 감지 시험을 한다.

라. 시험 및 측정장비

가) 시험장비는 해당 환경시험 및 전자파시험의 규격을 지원할 수 있는 시험기여야 한다. 측정장비는 피시험체의 특성을 충분히 반영할 수 있는 장비여야 한다.

나) 성능확인시험을 위해 실물 또는 모의시험장치를 사용할 수 있다.

4) 결과의 분석

각 세부시험별 결과의 분석은 각 적용표준 및 성능확인시험을 수행하여 실시한다.

5) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기상조건

(2) 피시험체 상태 및 고유번호

측정 항목	세부측정항목	측정
환경시험 전후 성능확인시험	외관검사	육안으로 사용상
	치수검사	설계된 도면에
	동작시험	출입문의 자동/
전자파 적합성 중 성능확인시험	동작시험	제어기 입출력단자 연결한 후 각 단자

다. 강도시험

가) 출입문 판넬 강도시험

(가) 판넬에 대한 강도기준

① 차량 내부에서 출입문 표면 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 수직으로 가해지는 2.5kN의 하중

② 차량 외부에서 출입문 표면 전체에 가해지는 2.5kPa의 압력

③ 차량 내부에서 출입문 표면 전체에 2.5kPa의 압력과 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 0.8kN의 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중

④ 강도기준은 차량의 설계특성에 따라 조정되어야 하며, 강도시험은 상기 3가지 조건 중 1가지 조건을 선택하여 시행할 수 있다.

(나) 도어 판넬에 손잡이가 있을 경우 아래쪽 수직 방향으로 1.7kN의 하중을 가한다. 다만, 수직방향 하중은 차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다.

나) 내구성 시험

(가) 출입문을 실제 사용 조건과 동일한 조건으로 구조물에 설치한다.

(나) 전원 및 작동압력(공기식, 전기식, 유압식 등)을 연결한다. 전원 및 작동압은 내구성 시험 중 끊김없이 공급되어야 한다.

(다) 50만회 동작을 원칙으로 하여 차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. 다만, 발주자의 요구에 따라서 상향 조정 될 수 있다.

(라) 1일 1회 동작 횟수를 기록하고, 매 5,000회 마다 장애물 감지 시험을 한다.

라. 시험 및 측정장비

가) 시험장비는 해당 환경시험 및 전자파시험의 규격을 지원할 수 있는 시험기여야 한다. 측정장비는 피시험체의 특성을 충분히 반영할 수 있는 장비여야 한다.

나) 성능확인시험을 위해 실물 또는 모의시험장치를 사용할 수 있다.

4) 결과의 분석

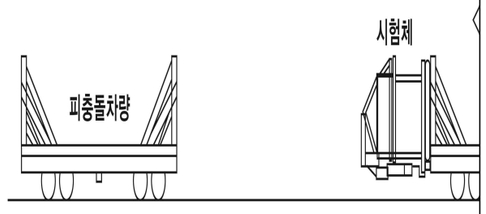
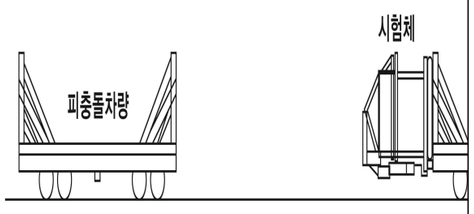
각 세부시험별 결과의 분석은 각 적용표준 및 성능확인시험을 수행하여 실시한다.

5) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기상조건

(2) 피시험체 상태 및 고유번호

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(3) 적용규격 (4) 시험방법 (5) 시험기 교정상태 (6) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 기타 특이사항	(3) 적용규격 (4) 시험방법 (5) 시험기 교정상태 (6) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 기타 특이사항					
5.2.13 충돌안전시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 ~~충돌안전성~~ 충돌안전도에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 충돌차량 : 시험체를 장착한 차량으로 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 돌방하여 충격을 가하는 차량 (2) 피충돌차량 : 시험체를 장착한 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 차량 (3) 충돌고정벽 : 고정된 구조물로 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 벽 (4) 충돌속도 : 충돌차량이 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 부딪치기 직전의 속도  그림 1 고정벽 충돌시험 개략도  그림 2 차대차 충돌시험 개략도 **3) 참고규격** (1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies (2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger	**5.2.13 충돌안전시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 ~~충돌안전성~~ 충돌안전도에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 충돌차량 : 시험체를 장착한 차량으로 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 돌방하여 충격을 가하는 차량 (2) 피충돌차량 : 시험체를 장착한 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 차량 (3) 충돌고정벽 : 고정된 구조물로 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 벽 (4) 충돌속도 : 충돌차량이 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 부딪치기 직전의 속도  그림 1 고정벽 충돌시험 개략도  그림 2 차대차 충돌시험 개략도 **3) 참고규격** (1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies (2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 충돌안전도에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 충돌안전시험에 대한 언급이 없음 (구성품시험)		-

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>rolling stock (and alternative method for freight wagons)
~~(3) EN12663 2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons~~
(3) EN15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses
4) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 충돌차량과 피충돌차량 중량은 시험체의 에너지흡수용량, 최대하중, 길이, 중량 등을 고려하여 결정한다.
나. 충돌차량, 피충돌차량, 시험체의 중량을 측정하여 기록한다.
(2) 충돌속도
가. 충돌속도는 시험체의 에너지흡수용량과 충돌안전도 평가기준을 고려하여 결정한다.
나. 기관차 또는 여타 다른 방법으로 충돌차량을 가속하여 정해진 충돌속도를 달성할 수 있는 돌방속도를 결정한다.
(3) 측정항목 및 측정위치
측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.

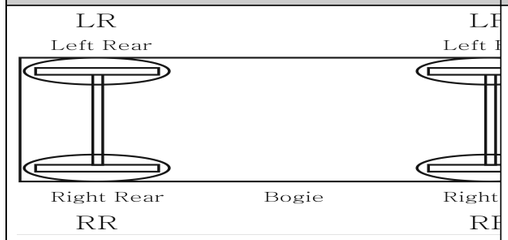
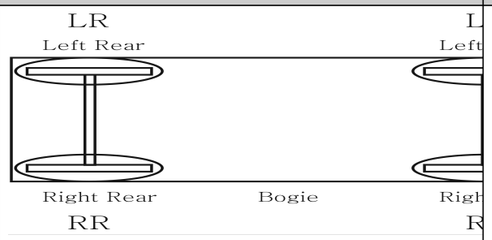
표 1 측정항목 및 측정위치
<table><tr><th>측정 항목</th><th>측정 위치</th></tr><tr><td>충돌하중</td><td>시험체를 장착한 지그와 충</td></tr><tr><td>충돌속도</td><td>충돌 발생지점 직전 3</td></tr><tr><td>차량변위</td><td>강체운동을 하는 차</td></tr><tr><td>고속카메라 영상</td><td>시험체 전체 거동을 볼 수
주요 에너지흡수부재의 거동을</td></tr><tr><td>차체 종방향
충돌가속도</td><td rowspan="3">충돌차량 및 피충돌차량의</td></tr><tr><td>차체 상하방향
충돌가속도</td></tr><tr><td>차체 좌우방향
충돌가속도</td></tr></table>
(4) 측정 장비
측정장비는 DAS(Data Acquisition System), 로드셀, 가속도계, 속도계, 고속카메라 등 시험목적에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.
가. 측정장비는 직접적인 충돌이 예상되는 지점에서 계측할 경우 내충격성이 보장되어야 한다.
나. 측정장비는 국부적인 진동이 없</td><td>passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons)
~~(3) EN12663 2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons~~
(3) EN15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses
4) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 충돌차량과 피충돌차량 중량은 시험체의 에너지흡수용량, 최대하중, 길이, 중량 등을 고려하여 결정한다.
나. 충돌차량, 피충돌차량, 시험체의 중량을 측정하여 기록한다.
(2) 충돌속도
가. 충돌속도는 시험체의 에너지흡수용량과 충돌안전도 평가기준을 고려하여 결정한다.
나. 기관차 또는 여타 다른 방법으로 충돌차량을 가속하여 정해진 충돌속도를 달성할 수 있는 돌방속도를 결정한다.
(3) 측정항목 및 측정위치
측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.

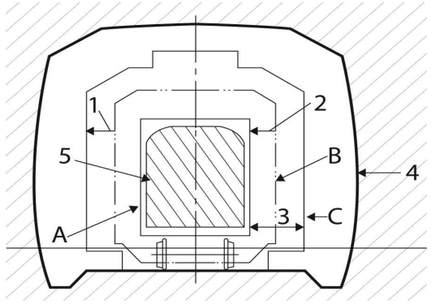
표 1 측정항목 및 측정위치
<table><tr><th>측정 항목</th><th>측정 위치</th></tr><tr><td>충돌하중</td><td>시험체를 장착한 지그와</td></tr><tr><td>충돌속도</td><td>충돌 발생지점 직전</td></tr><tr><td>차량변위</td><td>강체운동을 하는 차</td></tr><tr><td>고속카메라 영상</td><td>시험체 전체 거동을 볼 수
주요 에너지흡수부재의 거동을</td></tr><tr><td>차체 종방향
충돌가속도</td><td rowspan="3">충돌차량 및 피충돌차량</td></tr><tr><td>차체 상하방향
충돌가속도</td></tr><tr><td>차체 좌우방향
충돌가속도</td></tr></table>
(4) 측정 장비
측정장비는 DAS(Data Acquisition System), 로드셀, 가속도계, 속도계, 고속카메라 등 시험목적에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.
가. 측정장비는 직접적인 충돌이 예상되는 지점에서 계측할 경우 내충격성이 보장되어야 한다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

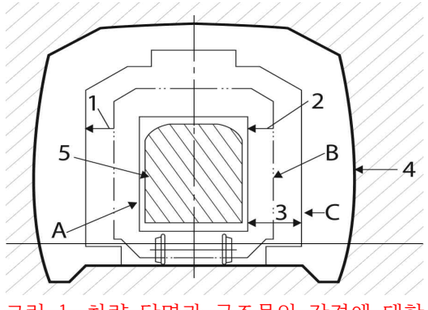
고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다. 다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다. 라. 충돌하중 및 충돌가속도는 예상되는 최대치의 2배 이상의 값을 측정할 수 있는 범위를 가진 장비를 이용하여 측정한다. 마. DAS는 샘플링속도 10kHz 이상, 고속카메라는 최소 0.5kHz 이상의 성능을 가져야 한다. (5) 측정방법 가. 충돌하중 가) 동적하중이 측정 가능한 로드셀과 적절한 DAS로 계측한다. 나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 나. 충돌속도 가) 레이저속도계 또는 동급의 속도계를 이용하여 충돌 전 3m이내에서 측정한다. 나) 레이저속도계가 작동하지 않았을 경우 차량변위를 이용하여 충돌속도를 환산할 수 있다. 다. 차량변위 가) 충돌차량 측면에 부착된 스케일바를 고속촬영하여 영상분석을 통해 차량변위를 계측할 수 있다. 나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 라. 고속카메라영상 가) 시험체 전체거동 및 에너지흡수부재의 거동을 확인할 수 있는 위치에서 촬영한다. 나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다 마. 충돌가속도 가) 충돌차량 또는 피충돌차량의 무게중심에서 측정한다. 나) 3축가속도계 또는 3축 블록을 이용할 수 있다. 다) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 5) 결과의 분석 (1) 충돌하중 및 충돌가속도는 시험조건에 적합한 방법으로 필터링한다. (2) 차량변위와 충돌하중 샘플링주파수 동기화를 위하여 변위를 고차항으로 근사	나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다. 다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다. 라. 충돌하중 및 충돌가속도는 예상되는 최대치의 2배 이상의 값을 측정할 수 있는 범위를 가진 장비를 이용하여 측정한다. 마. DAS는 샘플링속도 10kHz 이상, 고속카메라는 최소 0.5kHz 이상의 성능을 가져야 한다. (5) 측정방법 가. 충돌하중 가) 동적하중이 측정 가능한 로드셀과 적절한 DAS로 계측한다. 나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 나. 충돌속도 가) 레이저속도계 또는 동급의 속도계를 이용하여 충돌 전 3m이내에서 측정한다. 나) 레이저속도계가 작동하지 않았을 경우 차량변위를 이용하여 충돌속도를 환산할 수 있다. 다. 차량변위 가) 충돌차량 측면에 부착된 스케일바를 고속촬영하여 영상분석을 통해 차량변위를 계측할 수 있다. 나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 라. 고속카메라영상 가) 시험체 전체거동 및 에너지흡수부재의 거동을 확인할 수 있는 위치에서 촬영한다. 나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다 마. 충돌가속도 가) 충돌차량 또는 피충돌차량의 무게중심에서 측정한다. 나) 3축가속도계 또는 3축 블록을 이용할 수 있다. 다) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 5) 결과의 분석 (1) 충돌하중 및 충돌가속도는 시험조건에 적합한 방법으로 필터링한다. (2) 차량변위와 충돌하중 샘플링주파수					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
할 수 있다. 6) 평가 기준 [별표6] 의 평가기준에 따른다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 충돌차량 중량 (3) (차대차 충돌시험 시) 피충돌차량 중량 (4) 시험체 중량 (5) 계측장비의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	동기화를 위하여 변위를 고차항으로 근사할 수 있다. 6) 평가 기준 [별표6] 의 평가기준에 따른다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 충돌차량 중량 (3) (차대차 충돌시험 시) 피충돌차량 중량 (4) 시험체 중량 (5) 계측장비의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항					
5.3 완성차시험 **5.3.1 중량측정시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 중량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) 유럽연합(EU) Commission Regulation No 1302/2014 4.2.3.2(Axle load and wheel load) (2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (3) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (4) KS R 9142 철도차량의 무게 측정 방법 3) 용어 정의 (1) 공차중량(W0) : 승객과 화물이 없는 차량중량으로서 주행에 필요한 추가중량(물, 모래 등)은 제외된다. (2) 정비중량(W1) : 운행준비 시의 차량중량으로서 공차중량(W0)에 승무원(기관사, 승무원 등) 및 추가중량(모래, 물~~, 연료~~ 등의 최대용량 기준)을 모두 포함한 상태를 말한다. (3) 만차중량(W2) : 주행이 가능한 정비중량(W1)에 승객이 모두 승차~~한 또는 화물이 모두 적재된~~ 상태이며, 휴식공간 등을 점유한 승객은 제외한다. (4) 초과중량(W3) : 다른 열차가 고장난 경우 고장차량의 모든 승객을 탑승 ~~또는 모든 화물을 적재~~한 최대 열차중량을 말한다. 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차종별 1량을 중량측정한다. ~~나. 동력차 시험은 정지/단차 상태에서 시행한다~~ 나. 모든 서스펜션의 작동상태는 정상적	**5.3 완성차시험** **5.3.1 중량측정시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 중량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) 유럽연합(EU) Commission Regulation No 1302/2014 4.2.3.2(Axle load and wheel load) (2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (3) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (4) KS R 9142 철도차량의 무게 측정 방법 3) 용어 정의 (1) 공차중량(W0) : 승객과 화물이 없는 차량중량으로서 주행에 필요한 추가중량(물, 모래 등)은 제외된다. (2) 정비중량(W1) : 운행준비 시의 차량중량으로서 공차중량(W0)에 승무원(기관사, 승무원 등) 및 추가중량(모래, 물~~, 연료~~ 등의 최대용량 기준)을 모두 포함한 상태를 말한다. (3) 만차중량(W2) : 주행이 가능한 정비중량(W1)에 승객이 모두 승차~~한 또는 화물이 모두 적재된~~ 상태이며, 휴식공간 등을 점유한 승객은 제외한다. (4) 초과중량(W3) : 다른 열차가 고장난 경우 고장차량의 모든 승객을 탑승 ~~또는 모든 화물을 적재~~한 최대 열차중량을 말한다. 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차종별 1량을 중량측정한다. ~~나. 동력차 시험은 정지/단차 상태에서 시행한다~~ 나. 모든 서스펜션의 작동상태는 정상적	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** [별표 8] **측정에 의한 검사** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 제작 완료시 측정에 의해서 제작의 적합성 확인을 위한 시험기준 및 방법에 대해서 규정한다. 2. 시험의 종류 및 목적 가. 중량측정검사 차량중량, 축중 등을 설계 및 제작의 적합성 및 궤도시설에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. 3. 시험 방법 및 평가기준 가. 시험구분 시험 | 형식시험 | 전수시 중량측정검사 | ◎ | 나. 중량측정검사 (1) 시험항목 및 방법 시험항목 및 방법은 KS R 9142 (철도차량의 무게측정방법)에 따라 측정하고 자중을 산출하여 검사한다. (2) 평가기준 (가) 공차상태의 각 차량에서 각 축의 한쪽 차륜하중은 동일 차축의 양쪽 차륜하중 평균치와의 편차가 ±5%이내이어야 한다.	**국내기술기준** - 중량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험 기준** - 중량측정검사를 규정(완성차시험) - 국내기술기준에 부합		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
이어야 한다. 다. 운행중 발생하는 모든 하중이 고려된 상태를 고려한다. (2) 시험 방법 가. 승객·승무원의 하중을 동시에 측정하기 어려운 경우 하중 측정 후에 합산할 수 있다. 나. 계근대를 이용하여 ton 단위로 측정하며, 소수점 2자리까지 측정하고 이를 반올림 한다. 다. 축중은 각축의 윤중을 측정하여 합산한다. 라. 해당차량의 모든 축중을 측정한다. ~~자. 축간 거리를 mm 단위로 각각 측정한다.~~ 마. 측정 회수는 동일차량에 대해서 3회 시행하여 산술 평균값을 사용한다. 바. 운영하중 계산시 다음을 고려하여 합산한다. 가) 승객 및 승무원의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우에는 3.3.1.2(하중조건)에 따라 계산한다. 나) 액체 및 모래와 같은 소모성 물품의 질량은 다음의 수치를 이용하여 환산한다. 다만, 고무차륜 경전철차량~~도시철도차량~~에 해당하는 항목만을 고려한다. (가) 디젤연료: 840 kg/m^3 (나) 파라민-free 연료: 800 kg/m^3 (다) 냉각수 및 부동액: 1040 kg/m^3 (라) 윤활제: 950 kg/m^3 (마) 절연유: 910 kg/m^3 (바) 건조한 모래: 1500 kg/m^3 (사) 연료전지 전해질: 1200 kg/m^3 ~~(국내 유효성 검토 필요)~~ 다) 식음료 써비스 물품, 연료, 모래 등 소모성 물품의 중량은 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우 신청자는 IEC 61133, KS C IEC 61133 등을 참고할 수 있다. (3) 측정항목 및 측정위치 ~~가.~~ 측정항목별 측정위치는 그림 1의 RF, LF, RR, LR 과 같다 .~~나. 축간 거리는 대차내 축간거리를 측정한다.~~	이어야 한다. 다. 운행중 발생하는 모든 하중이 고려된 상태를 고려한다. (2) 시험 방법 가. 승객·승무원의 하중을 동시에 측정하기 어려운 경우 하중 측정 후에 합산할 수 있다. 나. 계근대를 이용하여 ton 단위로 측정하며, 소수점 2자리까지 측정하고 이를 반올림 한다. 다. 축중은 각축의 윤중을 측정하여 합산한다. 라. 해당차량의 모든 축중을 측정한다. ~~마. 축간 거리를 mm 단위로 각각 측정한다.~~ 마. 측정 회수는 동일차량에 대해서 3회 시행하여 산술 평균값을 사용한다. 바. 운영하중 계산 시 다음을 고려하여 합산한다. 가) 승객 및 승무원의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우에는 3.3.1.2(하중조건)에 따라 계산한다. 나) 액체 및 모래와 같은 소모성 물품의 질량은 다음의 수치를 이용하여 환산한다. 다만, 모노레일 경전철차량~~도시철도차량~~에 해당하는 항목만을 고려한다. (가) 디젤연료: 840 kg/m^3 (나) 파라민-free 연료: 800 kg/m^3 (다) 냉각수 및 부동액: 1040 kg/m^3 (라) 윤활제: 950 kg/m^3 (마) 절연유: 910 kg/m^3 (바) 건조한 모래: 1500 kg/m^3 (사) 연료전지 전해질: 1200 kg/m^3 ~~(국내 유효성 검토 필요)~~ 다) 식음료 써비스 물품, 연료, 모래 등 소모성 물품의 중량은 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우 신청자는 IEC 61133, KS C IEC 61133 등을 참고할 수 있다. (3) 측정항목 및 측정위치 ~~가.~~ 측정항목별 측정위치는 그림 1의 RF, LF, RR, LR 과 같다. ~~나. 축간 거리는 대차내 축간거리를 측정한다.~~		(나) 공차상태의 각 차량에서 한쪽편 선로 차륜들의 하중 합은 그 동일차량의 좌·우측 선로 차륜들의 하중 합의 평균치와의 편차가 ±5%이내 이어야 한다. (다) 공차상태의 각 차량에서 각 축중은 그 동일차량의 축중 평균치와의 편차가 ±5%이내 이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행 장치를 가지는 도시철도차량은 그러하지 아니하다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
 그림 1 윤중 및 축중 측정위치 ~~(3) 측정 횟수~~ ~~하중 측정 지점 별로 각각 3회 이상 측정한다.~~ (4) 측정 장비 가. 측정장비의 최대 측정범위는 차량의 설계 최대하중보다 10% 높은 값을 측정할 수 있어야 한다. 나. 측정장비의 최소 측정단위는 0.01ton(10kg) 단위 이하이어야 한다. ~~다. 측간거리 측정 장비의 최소 측정단위는 0.1mm 이하이어야 한다.~~ 5) 결과의 분석 (1) 축중은 각 축의 윤중을 측정하여 합산하고. [별표3]의 기준을 만족하는지 확인한다. 가. 평균 윤중(A)=(LF + LR + RF + RR) X 전체대차/(4 X 대차수량) 로 정의 한다. ~~나. 윤중 편차는 대차 전위/후위에 각각 적용한다.~~ ~~다. 윤중 편차에 대한 적용은 다음과 같다~~ ~~LF와 RF의 차이 : 0.95A<(LF+LR)/2<1.05A and 0.95(LF+RF)/2<LF<1.05(LF+RF)/2~~ ~~RF와 LF의 차이 : 0.95A<(RF+RR)/2<1.05A and 0.95(LF+RF)/2<RF<1.05(LF+RF)/2~~ ~~LR와 RR의 차이 : 0.95A<(LF+LR)/2<1.05A and 0.95(LR+RR)/2<LR<1.05(LR+RR)/2~~ ~~RR와 LR의 차이 : 0.95A<(RF+RR)/2<1.05A and 0.95(LR+RR)/2<RR<1.05(LR+RR)/2~~ (2) ~~동일차량에서의~~ 좌우 윤중 합 편차 가. ~~전위 대차와 후위 대차를 모두 포함한~~ 좌우 윤중 합 편차는 ±5%를 적용하며 ~~다음 식과 같다.~~ ~~좌측윤중합 = 전위대차(LR+LF)+후위대차(LR+LF)~~ ~~우측윤중합 = 전위대차(RR+RF) + 후위대차(RR+RF)~~ ~~좌우측 평균 윤중 합(TA) = (좌측윤중합 + 우측윤중합)/2~~ ~~윤중 합 편차 : 0.95TA < 좌측윤중합~~	 그림 1 윤중 및 축중 측정위치 ~~(3) 측정 횟수~~ ~~하중 측정 지점 별로 각각 3회 이상 측정한다.~~ (4) 측정 장비 가. 측정장비의 최대 측정범위는 차량의 설계 최대하중보다 10% 높은 값을 측정할 수 있어야 한다. 나. 측정장비의 최소 측정단위는 0.01ton(10kg) 단위 이하이어야 한다. ~~다. 측간거리 측정 장비의 최소 측정단위는 0.1mm 이하이어야 한다.~~ 5) 결과의 분석 (1) 축중은 각 축의 윤중을 측정하여 합산하고. [별표3]의 기준을 만족하는지 확인한다. 가. 평균 윤중(A)=(LF + LR + RF + RR) X 전체대차/(4 X 대차수량) 로 정의 한다. ~~나. 윤중 편차는 대차 전위/후위에 각각 적용한다.~~ ~~다. 윤중 편차에 대한 적용은 다음과 같다~~ ~~LF와 RF의 차이 : 0.95A<(LF+LR)/2<1.05A and 0.95(LF+RF)/2<LF<1.05(LF+RF)/2~~ ~~RF와 LF의 차이 : 0.95A<(RF+RR)/2<1.05A and 0.95(LF+RF)/2<RF<1.05(LF+RF)/2~~ ~~LR와 RR의 차이 : 0.95A<(LF+LR)/2<1.05A and 0.95(LR+RR)/2<LR<1.05(LR+RR)/2~~ ~~RR와 LR의 차이 : 0.95A<(RF+RR)/2<1.05A and 0.95(LR+RR)/2<RR<1.05(LR+RR)/2~~ (2) ~~동일차량에서의~~ 좌우 윤중 합 편차 가. ~~전위 대차와 후위 대차를 모두 포함한~~ 좌우 윤중 합 편차는 ±5%를 적용하며 ~~다음 식과 같다.~~ ~~좌측윤중합 = 전위대차(LR+LF)+후위대차(LR+LF)~~ ~~우측윤중합 = 전위대차(RR+RF) + 후위대차(RR+RF)~~ ~~좌우측 평균 윤중 합(TA) = (좌측윤중합 + 우측윤중합)/2~~ ~~윤중 합 편차 : 0.95TA < 좌측윤중합~~					

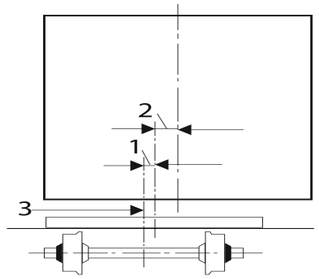
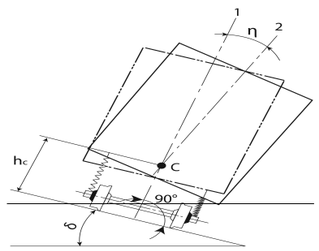
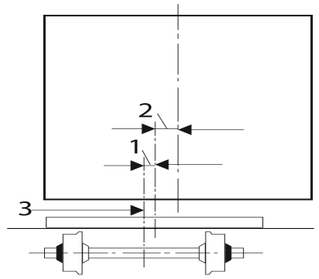
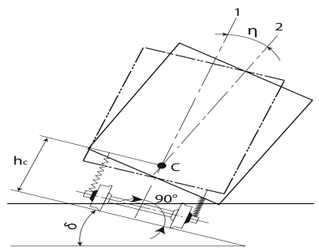
<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>~~< 1.05TA~~
~~0.95TA < 우측윤중합 < 1.05TA~~
6) 평가 기준
(1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측 차륜하중 평균치와 편차가 5% 이내이어야 한다
(2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로 차륜하중의 합은 그 동일 철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중 합의 평균치와 편차가 5% 이내이어야 한다.
(3) 축중량의 합이 다음의 조건을 만족하여야 한다.
~~가. 도시철도 차량(대형·중형) : 축중 16ton 이하~~
가. 고무차륜 차량(경량전철) : 축중 13.5ton 이하
나. 편성 총중량 1,000ton 이하
다. 1m당 평균중량 7ton 이하
7) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정 항목별 위치
(4) 측정 항목별 하중
(5) 축간 거리
(6) 기타 특이사항</td><td>~~< 1.05TA~~
~~0.95TA < 우측윤중합 < 1.05TA~~
6) 평가 기준
(1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측 차륜하중 평균치와 편차가 5% 이내이어야 한다
(2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로 차륜하중의 합은 그 동일 철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중 합의 평균치와 편차가 5% 이내이어야 한다.
(3) 축중량의 합이 다음의 조건을 만족하여야 한다.
~~가. 도시철도 차량(대형·중형) : 축중 16ton 이하~~
나. 모노레일 차량(경량전철) : 축중 13.5ton 이하
다. 편성 총중량 1,000ton 이하
라. 1m당 평균중량 7ton 이하
7) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정 항목별 위치
(4) 측정 항목별 하중
(5) 축간 거리
(6) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.3.2 차량한계측정
1) 적용범위
해당 철도차량의 차량한계에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 차량의 정적한계는 차량한계 측정으로 입증하고, 동적한계는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증한다.
2) 용어정의
(1) 차량과 구조물의 간격의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림 15)을 참고한다.


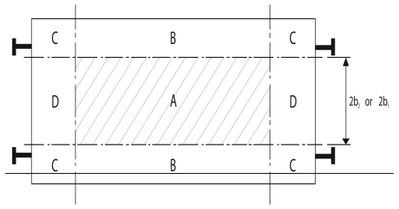
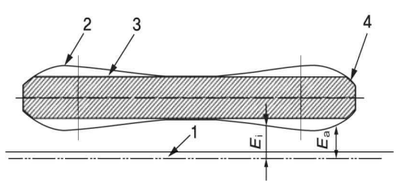
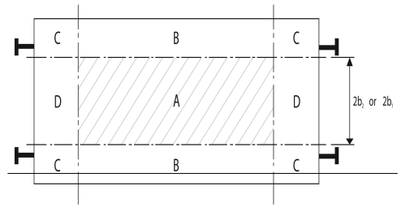
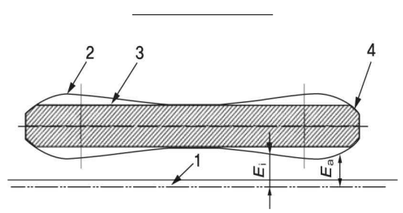
~~그림 1. 차량 단면과 구조물의 간격에 대한 설명~~
~~여기서 A : 차량의 최대 단면적
B : 차량의 동적거동을 고려한 단면적~~</td><td>5.3.2 차량한계측정
1) 적용범위
해당 철도차량의 차량한계에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 차량의 정적한계는 차량한계 측정으로 입증하고, 동적한계는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증한다.
2) 용어정의
(1) 차량과 구조물의 간격의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림 15)을 참고한다.


~~그림 1. 차량 단면과 구조물의 간격에 대한 설명~~
–
~~여기서 A : 차량의 최대 단면적
B : 차량의 동적거동을 고려한 단면적~~</td><td>–</td><td>(도시철도차량 안전기준)
–
(도시철도차량의
성능시험기준)
[별표 8]
측정에 의한 검사
1. 적용범위
이 규정은 도시철도차량의 제작완료시 측정에 의해서 제작의 적합성 확인을 위한 시험기준 및 방법에 대해서 규정한다.
2. 시험의 종류 및 목적
나. 차량한계측정
차량의 한계치수를 측정하여 설계 및 제작의 적합성 및 궤도시설에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다.
3. 시험 방법 및 평가기준
가. 시험구분
<table><tr><td>시험</td><td>형식시험</td><td>전수시</td></tr><tr><td>차량한계측정</td><td>◎</td><td></td></tr></table>
다. 차량한계 측정
(1) 시험항목</td><td>국내기술기준
– 차량한계에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험)

일본기술기준
– 시험규격서에 대한 언급이 없음
– 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
– 차량한계측정검사를 규정(완성차 시험)
– 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>–</td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~C : 차량과 구조물의 간섭을 고려한 단면적~~ ~~1 : 시설물과 간섭을 고려한 간격~~ ~~2 : 차량의 동적거동을 고려한 간격~~ ~~3 : 차량의 변위, 변형, 시설물과 상호작용을 고려한 간격~~ ~~4 : 철도 구조물~~ ~~5 : 실제 철도 차량의 단면적~~ (2) 차량단면 수평변위의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림2)를 참고한다.  ~~그림 2. 차량 단면의 수평변위에 대한 설명~~ ~~여기서 1: 차축의 중심과 대차프레임 혹은 차륜과 차체 중심의 변위~~ ~~2 : 차체와 대차의 변위~~ ~~3 : 차축의 중심~~ (3) 차량단면 회전변위의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림 10)을 참고한다.  ~~그림 3. 차량 서스펜션으로 인한 단면의 회전에 대한 설명~~ ~~여기서 1 : 주행선로의 직각축~~ ~~2 : 캔트에 의해 기울어진 중심축~~ ~~C : 차량 단면의 회전중심~~ ~~δ : 캔트에 의한 중심축의 회전각~~ ~~hc: 회전 중심의 높이~~ ~~n : 주행선로의 직각축 대비 차량의 회전각~~	~~C : 차량과 구조물의 간섭을 고려한 단면적~~ ~~1 : 시설물과 간섭을 고려한 간격~~ ~~2 : 차량의 동적거동을 고려한 간격~~ ~~3 : 차량의 변위, 변형, 시설물과 상호작용을 고려한 간격~~ ~~4 : 철도 구조물~~ ~~5 : 실제 철도 차량의 단면적~~ (2) 차량단면 수평변위의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림2)를 참고한다.  ~~그림 2. 차량 단면의 수평변위에 대한 설명~~ ~~여기서 1: 차축의 중심과 대차프레임 혹은 차륜과 차체 중심의 변위~~ ~~2 : 차체와 대차의 변위~~ ~~3 : 차축의 중심~~ (3) 차량단면 회전변위의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림 10)을 참고한다.  ~~그림 3. 차량 서스펜션으로 인한 단면의 회전에 대한 설명~~ ~~여기서 1 : 주행선로의 직각축~~ ~~2 : 캔트에 의해 기울어진 중심축~~ ~~C : 차량 단면의 회전중심~~ ~~δ : 캔트에 의한 중심축의 회전각~~ ~~hc: 회전 중심의 높이~~ ~~n : 주행선로의 직각축 대비 차량의 회전각~~		(가) 차외 치수검사 측정항목 / 시험방 A / 상면높이 (레일상면에서) B / 지붕높이 (레일상면에서) C / 연결면간 거리 D / 차체 폭 E / 축간거리 F / 볼스터 센터간 거리(전후 G / 집전기 접은 높이(다만, 판 (나) 집전기 하강위치에서 간섭여부 검사(다만, 판토 그래프가 있는 경우) (다) 차측 간섭여부 검사 (라) 대차부위 간섭여부 검사 (2) 검사방법 (가) 차량한계의 상부 및 하부 검사방법 1) 상부 : 최소하중상태에서 검사 2) 하부 : 최대하중상태에서 검사 (나) 차륜마모, 부적절한 운행상태, 차량현가장치 고장(공기 빠진 에어스프링, 스프링 결함 등)을 고려해야 한다. (다) 차량중량, 축중 등은 제작사양서를 만족하는지 검사한다. (3) 평가기준 3절 다-(1)에서 언급한 시험항목이 규정된 도면에 명시한 차량한계에 적합하도록 제작 되었는가 검사한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(4) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 EN 15273-2(그림 A7)를 참고한다.  ~~그림 4. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명~~ ~~여기서 b_1 : 1차 서스펜션 스프링 폭의 1/2~~ ~~b_2 : 2차 서스펜션 스프링 폭의 1/2~~ (5) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 EN 15273-1 (그림 7)을 참고한다.  ~~그림 5. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명~~ ~~여기서 1 : 차량의 길이방향에 설치된 구조물의 기준선~~ ~~2 : 차체의 최대 한계~~ ~~3 : 차체의 유효 한계(빗금친 영역)~~ ~~4 : 종단부 구배~~ ~~E_1: 대차 사이의 변위로 인한 횡방향 변위~~ ~~E_α : 대차와 차체의 변위로 인한 횡방향 변위~~ 3) 참고규격 (1) EN 15273-1:Railway Applications-Gauges, Part1-Generals (2) EN 15273-2:Railway Applications-Gauges, Part2 Rolling stock gauge (3) EN 15273-3:Railway Applications-Gauges, Part3 Structural gauge (4) UIC 505-1:Railway Transport stock,	(4) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 EN 15273-2(그림 A7)를 참고한다.  ~~그림 4. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명~~ ~~여기서 b_1 : 1차 서스펜션 스프링 폭의 1/2~~ ~~b_2 : 2차 서스펜션 스프링 폭의 1/2~~ (5) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 EN 15273-1 (그림 7)을 참고한다.  ~~그림 5. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명~~ ~~여기서 1 : 차량의 길이방향에 설치된 구조물의 기준선~~ ~~2 : 차체의 최대 한계~~ ~~3 : 차체의 유효 한계(빗금친 영역)~~ ~~4 : 종단부 구배~~ ~~E_1: 대차 사이의 변위로 인한 횡방향 변위~~ ~~E_α : 대차와 차체의 변위로 인한 횡방향 변위~~ 3) 참고규격 (1) EN 15273-1:Railway Applications-Gauges, Part1-Generals (2) EN 15273-2:Railway Applications-Gauges, Part2 Rolling stock gauge (3) EN 15273-3:Railway Applications-Gauges, Part3 Structural gauge					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
Rolling stock construction gauge (5) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running (6) characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests (7) IEC 62486:Railway applications. Current collection systems. Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) (8) KS R 9113:철도 차량 및 철도 차량 부품의 문자 삽입 기호 4) 시험 방법 (1) 차체를 대차와 편성 조립 후 차량한계 게이지와 줄자를 이용하여 측정한다 (2) 구내 주행시험 후 공차(공기 충진) 및 에어백 공기스프링의 공기가 빠진 상태(deflated)에서 한다. (3) 기준선상에 설치된 소정의 측정 게이지를 이용한다. (4) 차량한계 측정용 게이지는 차량한계 측정 전 치수검사를 실시하여 합격한 것 이어야 한다. (5) 시험 측정 차량이 차량 한계 게이지에 간섭이 되는지 한계 게이지를 3회 왕복 통과한다. (6) 차량한계 측정용 게이지는 다음을 고려하여 제작한다. 가. 차량한계 계산은 차량의 최대 변위가 발생하는 최악의 조건을 고려한다. 가) 최대의 변위가 발생하는 속도조건 나) 최대의 변위가 발생하는 하중조건 다) 최대의 변위가 발생하는 선로조건 (캔트 및 곡선반경) 라) 차량의 수명기간 동안 발생가능한 마모, 변형을 고려 마) 차륜의 마모, 유지보수 조건을 고려하여 최악의 상황을 고려 바) 기타 차량의 특수조건(틸팅장치 및 집전장치 작동 등) 나. 차량의 최대 변위에는 다음을 고려하여 계산한다 가) 차량의 형상(길이, 폭, 높이) 나) 발주자가 제시한 단면방향 및 길이 방향의 최소 구간 다) 차량과 건축한계와의 여유간격 및 유지보수 조건 라) 차량의 기울어짐에 따른 비대칭 마) 하중 및 자중에 의한 처짐 바) 서스펜션 변위 및 마모 사) 차륜의 반경 및 마모, 이를 보정하기 위한 장치 아) 집전장치의 유연성 다. 차량의 변위 계산은 수학적 계산, 컴	(4) UIC 505-1:Railway Transport stock, Rolling stock construction gauge (5) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running (6) characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests (7) IEC 62486:Railway applications. Current collection systems. Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) (8) KS R 9113:철도 차량 및 철도 차량 부품의 문자 삽입 기호 4) 시험 방법 (1) 차체를 대차와 편성 조립 후 차량한계 게이지와 줄자를 이용하여 측정한다 (2) 구내 주행시험 후 공차(공기 충진) 및 공기스프링의 공기가 빠진 상태(deflated)에서 한다. (3) 기준선상에 설치된 소정의 측정 게이지를 이용한다. (4) 차량한계 측정용 게이지는 차량한계 측정 전 치수검사를 실시하여 합격한 것 이어야 한다. (5) 시험 측정 차량이 차량 한계 게이지에 간섭이 되는지 한계 게이지를 3회 왕복 통과한다. (6) 차량한계 측정용 게이지는 다음을 고려하여 제작한다. 가. 차량한계 계산은 차량의 최대 변위가 발생하는 최악의 조건을 고려한다. 가) 최대의 변위가 발생하는 속도조건 나) 최대의 변위가 발생하는 하중조건 다) 최대의 변위가 발생하는 선로조건 (캔트 및 곡선반경) 라) 차량의 수명기간 동안 발생가능한 마모, 변형을 고려 마) 차륜의 마모, 유지보수 조건을 고려하여 최악의 상황을 고려 바) 기타 차량의 특수조건(틸팅장치 및 집전장치 작동 등) 나. 차량의 최대 변위에는 다음을 고려하여 계산한다 가) 차량의 형상(길이, 폭, 높이) 나) 발주자가 제시한 단면방향 및 길이 방향의 최소 구간 다) 차량과 건축한계와의 여유간격 및 유지보수 조건 라) 차량의 기울어짐에 따른 비대칭 마) 하중 및 자중에 의한 처짐 바) 서스펜션 변위 및 마모 사) 차륜의 반경 및 마모, 이를 보정하기 위한 장치 아) 집전장치의 유연성				

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
퓨터 시뮬레이션을 활용할 수 있다 가) 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 변위 계산을 활용할 수 있다 나) 수치 계산은 EN15273-2:~~2013~~의 내용을 활용할 수 있다 다) 수치 계산이 어려운 항목에 대해서는 실험자료를 활용할 수 있다. 5) 결과의 분석 (1) 차량 한계 측정 시험을 실시하여 설계 및 제작의 적합성 및 궤도 시설에 대한 안전성 및 차체와 차체, 차체와 대차간의 장치간 간섭유무를 확인한다. (2) 차량한계 측정게이지 통과시 차량 어느 부위라도 차량 한계 측정게이지에 접촉하거나 벗어나서는 안된다. (3) 차량의 변위 계산의 세부적인 사항은 EN15273-1:~~2013,~~ EN15273-2:~~2013~~, EN15273-3:~~2013~~에 제시된 수학적 방법을 활용할 수 있다. 6) 평가 기준 차량 한계 측정게이지와 차량의 접촉이 없어야 한다. 차량한계 측정게이지의 치수결정에 사용된 다음의 자료를 제시하여야 한다. (1) 차축스프링 상단부에서 중력중심 계산값 (2) 차량단면의 중력중심 계산값 (3) 차축스프링 상단부의 높이 (4) 스프링의 강도 (5) 스프링의 높이 (6) 스프링의 폭 (7) 스프링의 작동범위 (8) 스프링 제외 하중 (9) 전체 하중 계산값 (10) 차륜 및 차축의 하중 계산값 (11) 차량의 치수 (12) 차량한계 계산에 사용된 최대 구배값 (13) 회전중심의 높이 (14) 대차내 축간거리 (15) 최대속도 (16) 운행구간의 최소 곡선반경 등 (17) 기타 계산에 사용된 기초자료로 EN15273-2:~~2013~~ Annex R(Static and Kinematic gauges : list of documents for a vehicle gauge conformance certification)에 기술된 항목 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (4) 차량한계 게이지의 부위치 치수 (5) 차량한계 측정게이지의 치수결정을 위한 계산 자료(시뮬레이션자료, 실험자료, 계산자료 등)	다. 차량의 변위 계산은 수학적 계산, 컴퓨터 시뮬레이션을 활용할 수 있다 가) 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 변위 계산을 활용할 수 있다 나) 수치 계산은 EN15273-2:~~2013~~의 내용을 활용할 수 있다 다) 수치 계산이 어려운 항목에 대해서는 실험자료를 활용할 수 있다. 5) 결과의 분석 (1) 차량 한계 측정 시험을 실시하여 설계 및 제작의 적합성 및 궤도 시설에 대한 안전성 및 차체 와 차체, 차체와 대차간의 장치간 간섭유무를 확인한다. (2) 차량한계 측정게이지 통과시 차량 어느 부위라도 차량 한계 측정게이지에 접촉하거나 벗어나서는 안된다. (3) 차량의 변위 계산의 세부적인 사항은 EN15273-1:~~2013~~, EN15273-2:~~2013~~, EN15273-3: ~~2013~~에 제시된 수학적 방법을 활용할 수 있다. 6) 평가 기준 차량 한계 측정게이지와 차량의 접촉이 없어야 한다. 차량한계 측정게이지의 치수결정에 사용된 다음의 자료를 제시하여야 한다. (1) 차축스프링 상단부에서 중력중심 계산값 (2) 차량단면의 중력중심 계산값 (3) 차축스프링 상단부의 높이 (4) 스프링의 강도 (5) 스프링의 높이 (6) 스프링의 폭 (7) 스프링의 작동범위 (8) 스프링 제외 하중 (9) 전체 하중 계산값 (10) 차륜 및 차축의 하중 계산값 (11) 차량의 치수 (12) 차량한계 계산에 사용된 최대 구배값 (13) 회전중심의 높이 (14) 대차내 축간거리 (15) 최대속도 (16) 운행구간의 최소 곡선반경 등 (17) 기타 계산에 사용된 기초자료로 EN15273-2:~~2013~~ Annex R(Static and Kinematic gauges : list of documents for a vehicle gauge conformance certification)에 기술된 항목 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (4) 차량한계 게이지의 부위치 치수 (5) 차량한계 측정게이지의 치수결정을 위한 계					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(6) 기타 특이사항	산 자료(시뮬레이션자료, 실험자료, 계산자료 등) (6) 기타 특이사항					
5.3.3 곡선통과시험 1) 적용범위 해당 철도차량이 최소곡선반경을 통과할 때 연결장치 및 차체와 대차 등 각 부위의 간섭 여부를 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 곡선반경(Radius of Curvature) : 곡선 선로에 있어서 곡선의 크기를 표시하는 단위 3) 참고규격 (1) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests (2) UIC 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (3) EN 13674-1:Railway applications. Track. Rail. Vignole railway rails 46 kg/m and above (4) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (5) EN 15302:Railway applications. Method for determining the equivalent conicity (6) EN 15427:Railway applications. Wheel/rail friction management. Flange lubrication 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. 다. 시험은 공차상태로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 측정구간 가. 측정구간은 최소곡선반경 구현이 가능한 적정한 선로를 협의하여 선정한다. 나. 측정구간의 선정은 차량발주자 또는 운영자와 협의할 수 있다. (3) 주행 속도 가. 최소곡선반경에서 주행 가능한 최고속도 또는 합의된 주행속도에서 측정한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지상태에 서 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 간섭여부를 정밀하게 확인할 수 있다. (4) 시험항목 가. 차체와 차체 사이의 간섭 여부 나. 다이아프램(Diaphragm) 상태	5.3.3 곡선통과시험 1) 적용범위 해당 철도차량이 최소곡선반경을 통과할 때 연결장치 및 차체와 대차 등 각 부위의 간섭 여부를 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 곡선반경(Radius of Curvature) : 곡선 선로에 있어서 곡선의 크기를 표시하는 단위 3) 참고규격 (1) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests (2) UIC 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (3) EN 13674-1:Railway applications. Track. Rail. Vignole railway rails 46 kg/m and above (4) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (5) EN 15302:Railway applications. Method for determining the equivalent conicity (6) EN 15427:Railway applications. Wheel/rail friction management. Flange lubrication 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. 다. 시험은 공차상태로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 측정구간 가. 측정구간은 최소곡선반경 구현이 가능한 적정한 선로를 협의하여 선정한다. 나. 측정구간의 선정은 차량발주자 또는 운영자와 협의할 수 있다. (3) 주행 속도 가. 최소곡선반경에서 주행 가능한 최고속도 또는 합의된 주행속도에서 측정한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지상태에 서 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 간섭여부를 정밀하게 확인할 수 있다. (4) 시험항목 가. 차체와 차체 사이의 간섭 여부 나. 다이아프램(Diaphragm) 상태	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) [별표 8] 측정에 의한 검사 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 제작완료시 측정에 의해서 제작의 적합성 확인을 위한 시험기준 및 방법에 대해서 규정한다. 2. 시험의 종류 및 목적 다. 곡선통과시험 연결 장치 및 차체와 대차 등의 각부 상대변위가 최대인 최소곡선 반경 통과 시 간섭여부의 확인을 목적으로 한다. 3. 시험 방법 및 평가기준 가. 시험구분 시험 | 형식시험 | 전수시 곡선통과시험 | ◎ | 라. 곡선통과시험 최소곡선반경에서 통과시켜 차량 각부의 간섭여부를 확인하는 검사를 시행한다. (1) 시험방법 (가) 시험조건은 최소곡선반경에서 운행한다. (나) 전두부의 돌출부 치수가 큰 경우, 역 곡선(reverse curve) 선로에서도 시험해야 한다. 이를 위해 차량은 동일차량이나 계약서에 명시된 차량과 연결하여 영업선에서 운행하여 이상 유무를 확인해야 한다. (다) 자동연결기가 장착된 차량인 경우, 곡선반경의 곡선선로에서 차량 연결의 가능여부를 시험한다. (2) 시험항목 및 평가기준 시험항목 및 평가기준은 표 8-1과 같다. 표 8-1 곡선통과시험 시험항목 및 평가기준	국내기술기준 - 최소곡선반경 통과에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 안전 및 성능시험기준 - 곡선통과시험검사를 규정(완성차시험) - 국내기술기준에 부합		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다. 연결기장치 상태 라. 차체와 대차 부품간의 간섭 마. 대차 부품간의 간섭 (5) 시험 횟수 가. 측정구간을 상·하행으로 구분하여 각각 2회 이상 측정한다. (6) 시험방법 가. 차량이 최소곡선반경을 통과한 후, 차량을 정지시킨 상태에서 간섭에 따른 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 마모, 손상 여부를 검사한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지 상태에서 차체, 대차, 연결기 등 각부의 간섭 여부를 검사한다. 5) 평가 기준 (1) 차체와 차체 끝단 부위 간섭 없어야 함 (2) 다이아프램의 이상변형이 없어야 함 (3) 연결기 상태 이상 없어야 함 (4) 차체와 대차부품간의 간섭 없어야 함 (5) 대차부품간 간섭 없어야 함 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 및 측정구간 곡선반경 (4) 주행속도 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	다. 연결기장치 상태 라. 차체와 대차 부품간의 간섭 마. 대차 부품간의 간섭 (5) 시험 횟수 가. 측정구간을 상·하행으로 구분하여 각각 2회 이상 측정한다. (6) 시험방법 가. 차량이 최소곡선반경을 통과한 후, 차량을 정지시킨 상태에서 간섭에 따른 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 마모, 손상 여부를 검사한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지 상태에서 차체, 대차, 연결기 등 각부의 간섭 여부를 검사한다. 5) 평가 기준 (1) 차체와 차체 끝단 부위 간섭 없어야 함 (2) 다이아프램의 이상변형이 없어야 함 (3) 연결기 상태 이상 없어야 함 (4) 차체와 대차부품간의 간섭 없어야 함 (5) 대차부품간 간섭 없어야 함 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 및 측정구간 곡선반경 (4) 주행속도 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항		시험항목 / 시험방법 차체와 차체사이의 간섭검사 다이아프램 상태검사 연결기장치 상태 검사 차체와 대차부품간의 간섭검사 대차부품간 간섭검사 차량이 최소곡선반경을 통과하는 동안 각 부의 간섭여부 검사		
5.3.4 접지시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 접지상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 노출된 도전부 : 접촉이 용이한 도전 부위로서 정상적으로는 전압이 인가되지 않으나 고장 조건에서 전압이 인가될 수 있는 부위 (2) 차량접지 : 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지 장치에 직접 연결되어야 하며, 또는 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있다. 단, 낮은 전류로 인하여 베어링에 손상이 발생될 위험이 없는 경우에 한한다. (3) 보호접지의 정격 : 보호 접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전 능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호 접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. (4) 간접 접촉 : 고장 조건에서 충전된 노출 도전부에 사람이나 가축이 접촉하는 것 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기설	**5.3.4 접지시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 접지상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 노출된 도전부 : 접촉이 용이한 도전 부위로서 정상적으로는 전압이 인가되지 않으나 고장 조건에서 전압이 인가될 수 있는 부위 (2) 차량접지 : 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지 장치에 직접 연결되어야 하며, 또는 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있다. 단, 낮은 전류로 인하여 베어링에 손상이 발생될 위험이 없는 경우에 한한다. (3) 보호접지의 정격 : 보호 접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전 능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호 접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. (4) 간접 접촉 : 고장 조건에서 충전된 노출 도전부에 사람이나 가축이 접촉하는 것 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기설	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 접지상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 접지시험에 대한 언급이 없음(완성차시험)	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 기술기준이므로 나. 차체와 ~~레일~~간 접지임피던스 측정~** **이하 레일 표현은 재검토가 필요)**	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
비-제1부:일반요구사항 (2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호대책 (3) KS C IEC 60479-1:Effects of Current on Human Beings and Livestock - Part 1: General Aspects (4) KS C IEC 60204-1:Safety of Machinery-Electrical equipment of machines-Part1 : General Requirements (5) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책 (6) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling (7) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. (2) 측정항목 및 판정기준 가. 접지상태 확인시험 가) 시험방법 및 판정기준 승인된 도면에 의거, 전기장치의 접지상태를 육안으로 점검하고, 기기별 설치된 접지선의 누락이 없으며 육안으로 확인하여 접지 단자의 체결 및 이완 표기 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 측정위치 운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다. 나. 차체와 레일간 접지임피던스 측정 가) 시험방법 및 판정기준 적용전압이 50 V를 초과하지 않는 곳에서 50 A의 일정전류로 측정하여 차체와 주행레일의 최대 임피던스는 표 1의 값을 초과하지 않아야 한다. 측정은 깨끗한 차체와 레일간 실시해야 한다. 표 1. 차종별 최대 임피던스 기준 차량종류 / 최대 임 고무차륜 경전철 (교류형, 직류형, 직/교류 겸용) / (다. 보호본딩회로의 연속성 확인시험 가) 시험방법 및 판정기준 접지 연속성 시험은 50Hz 또는 60Hz 주파수에 10A를 메인 접지 단자와 보호접지 회로의 관련된 부분사이에 인가하여 그 양단 사이의 전압을 측정한다. 그 측정값은 보호	비-제1부:일반요구사항 (2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호대책 (3) KS C IEC 60479-1:Effects of Current on Human Beings and Livestock - Part 1: General Aspects (4) KS C IEC 60204-1:Safety of Machinery-Electrical equipment of machines-Part1 : General Requirements (5) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책 (6) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling (7) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. (2) 측정항목 및 판정기준 가. 접지상태 확인시험 가) 시험방법 및 판정기준 승인된 도면에 의거, 전기장치의 접지상태를 육안으로 점검하고, 기기별 설치된 접지선의 누락이 없으며 육안으로 확인하여 접지 단자의 체결 및 이완 표기 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 측정위치 운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다. 나. 차체와 레일간 접지임피던스 측정 가) 시험방법 및 판정기준 적용전압이 50 V를 초과하지 않는 곳에서 50 A의 일정전류로 측정하여 차체와 주행레일의 최대 임피던스는 표 1의 값을 초과하지 않아야 한다. 측정은 깨끗한 차체와 레일간 실시해야 한다. 표 1. 차종별 최대 임피던스 기준 차량종류 / 최대 모노레일 (교류형, 직류형, 직/교류 겸용) / 다. 보호본딩회로의 연속성 확인시험 가) 시험방법 및 판정기준 접지 연속성 시험은 50Hz 또는 60Hz 주파수에 10A를 메인 접지 단자와 보호접지 회로의 관련된 부분사이에 인가하여 그 양단 사이의 전압을 측정한다. 그 측정값은 보				

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>접지선의 굵기에 따라 아래 표 2의 값을 초과해서는 안된다. 보통 메인 접지와 신체 일부분이 닿을 수 있는 외부 금속부(metal part), 그리고 내부 각 부속품의 접지부분 사이에 10A를 인가하여 전압을 측정한다.

표 2. 보호본딩회로의 연속성 검증
<table><tr><th>피시험 분기회로의 최소 유효 보호 접지 도체의 단면적 or Size(㎟)</th><th>최대 전
(시험 전류 10</th></tr><tr><td>1.0</td><td></td></tr><tr><td>1.5</td><td></td></tr><tr><td>2.5</td><td></td></tr><tr><td>4.0</td><td></td></tr><tr><td>＞6.0</td><td></td></tr></table>
나) 측정위치
운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다.
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험자명 및 입회자명
(4) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(5) 사용한 필터특성
(6) 측정항목별 결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td>호 접지선의 굵기에 따라 아래 표 2의 값을 초과해서는 안된다. 보통 메인 접지와 신체 일부분이 닿을 수 있는 외부 금속부(metal part), 그리고 내부 각 부속품의 접지부분 사이에 10A를 인가하여 전압을 측정한다.

표 2. 보호본딩회로의 연속성 검증
<table><tr><th>피시험 분기회로의 최소 유효 보호 접지 도체의 단면적 or Size(㎟)</th><th>최대 ㅈ
(시험 전류 1</th></tr><tr><td>1.0</td><td></td></tr><tr><td>1.5</td><td></td></tr><tr><td>2.5</td><td></td></tr><tr><td>4.0</td><td></td></tr><tr><td>＞6.0</td><td></td></tr></table>
나) 측정위치
운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다.
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험자명 및 입회자명
(4) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(5) 사용한 필터특성
(6) 측정항목별 결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.3.5 절연저항시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 절연저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 시험목적
차체에 설치된 각종 배선의 절연저항을 측정하여 사용 전압에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.
3) 참고규격
(1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격
(2) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기 설비 - 제1부 : 일반 요구 사항 Railway applications. Electric equipment for rolling stock. General service conditions and general rules
(3) KS C IEC 60077-3:철도용 전기 설비-제3부:전기 전자 부품-직류 회로 차단기의 개별 요구 사항
(4) KS C IEC 60077-4:철도용 전기설비 - 제4부 : 전기전자부품 - 교류 회로차단기의 규</td>
<td>5.3.5 절연저항시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 절연저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 시험목적
차체에 설치된 각종 배선의 절연저항을 측정하여 사용 전압에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.
3) 참고규격
(1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격
(2) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기 설비 - 제1부 : 일반 요구 사항 Railway applications. Electric equipment for rolling stock. General service conditions and general rules
(3) KS C IEC 60077-3:철도용 전기 설비-제3부:전기 전자 부품-직류 회로 차단기의 개별 요구 사항
(4) KS C IEC 60077-4:철도용 전기설비 - 제4부 : 전기전자부품 - 교류 회로차단기의 규</td>
<td>-</td>
<td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 8]
측정에 의한 검사
1. 적용범위
이 규정은 도시철도차량의 제작 완료시 측정에 의해서 제작의 적합성 확인을 위한 시험기준 및 방법에 대해서 규정한다.

2. 시험의 종류 및 목적
마. 절연저항측정
차체에 설치된 각종 배선의 절연저항을 측정하여 사용 전압에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.

3. 시험 방법 및 평가기준</td>
<td>국내기술기준
- 절연저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 절연저항측정검사를 규정(완성차 시</td>
<td></td>
<td>-</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>정
(5) KS C IEC 60077-5:철도용 전기설비 - 제5부 : 전기부품 - HV 퓨즈에 대한 규정
(6) IEC 62497-1:Railway applications. Insulation coordination. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment
(7) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압
(8) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법
4) 시험 방법 및 판정기준
(1) 차량 조건
가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다.
나. 단차 상태에서 시험을 실시
(2) 절연저항측정
가. 사용하는 절연저항계는 다음과 같다.
가) 고전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 1000V 절연저항계
나) 저전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 500V 절연저항계
나. 절연저항계로 각 회로의 절연저항을 측정하여 표 1의 규정치 이상이어야 한다.(단 전자기기는 제외한다.) 이때 기기, 계기 등에서 절연저항 시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

표 1. 시험위치별 절연저항 기준
<table>
<tr><th>시험위치</th><th>절연저항 MΩ</th><th>비</th></tr>
<tr><td>고전압회로와 대지 사이</td><td>≥20</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압회로와 대지 사이</td><td>≥1</td><td></td></tr>
<tr><td>≥1</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>≥5</td><td></td></tr>
<tr><td>저전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>≥1</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>≥10</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>≥5</td><td>단류기인</td></tr>
<tr><td>≥1</td><td>단류기 이</td></tr>
<tr><td rowspan="3">이중절연 틀과 대지 사이</td><td>≥5</td><td>저전압회로 고전압 회</td></tr>
<tr><td>≥5</td><td>단류기인</td></tr>
<tr><td>≥1</td><td>저전압회로 압회로 기 단류기를 ㅈ</td></tr>
</table>
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후</td>
<td>정
(5) KS C IEC 60077-5:철도용 전기설비 - 제5부 : 전기부품 - HV 퓨즈에 대한 규정
(6) IEC 62497-1:Railway applications. Insulation coordination. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment
(7) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압
(8) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법
4) 시험 방법 및 판정기준
(1) 차량 조건
가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다.
나. 단차 상태에서 시험을 실시
(2) 절연저항측정
가. 사용하는 절연저항계는 다음과 같다.
가) 고전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 1000V 절연저항계
나) 저전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 500V 절연저항계
나. 절연저항계로 각 회로의 절연저항을 측정하여 표 1의 규정치 이상이어야 한다.(단 전자기기는 제외한다.) 이때 기기, 계기 등에서 절연저항 시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

표 1. 시험위치별 절연저항 기준
<table>
<tr><th>시험위치</th><th>절연저항 MΩ</th><th>비</th></tr>
<tr><td>고전압회로와 대지 사이</td><td>≥20</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압회로와 대지 사이</td><td>≥1</td><td></td></tr>
<tr><td>≥1</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>≥5</td><td></td></tr>
<tr><td>저전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>≥1</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>≥10</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>≥5</td><td>단류기인</td></tr>
<tr><td>≥1</td><td>단류기</td></tr>
<tr><td rowspan="3">이중절연 틀과 대지 사이</td><td>≥5</td><td>저전압회 고전압 회</td></tr>
<tr><td>≥5</td><td>단류기인</td></tr>
<tr><td>≥1</td><td>저전압회 압회로 단류기를</td></tr>
</table>
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.</td>
<td></td>
<td>가. 시험구분
<table>
<tr><th>시험</th><th>형식시험</th><th>전수시</th></tr>
<tr><td>절연저항측정</td><td>◎</td><td>◎</td></tr>
</table>
바. 절연저항측정
사용하는 절연저항계는 다음과 같다.
가. 고전압회로의 절연저항 측정 시 : 직류 1,000 V 절연저항계
나. 저전압회로의 절연저항 측정 시 : 직류 500 V 절연저항계
절연저항계로 각 회로의 절연저항을 측정하여 표 8-2의 규정치 이상이어야 한다.(단 전자기기는 제외한다.) 이때 기기, 계기 등에서 절연저항 시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

표 8-2 시험위치, 시험전압 및 절연저항
<table>
<tr><th>시험위치</th><th>시험전압 V</th></tr>
<tr><td>고전압 회로와 대지 사이</td><td>2E+1,500</td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압 회로와 대지 사이</td><td>2e+1,000</td></tr>
<tr><td>500</td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>2E+1,500</td></tr>
<tr><td>저전압 회로와 저전압회로 사이</td><td>2e+1,000</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>시험위치</th><th>시험전압 V</th></tr>
<tr><td>고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>2E+1,500</td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>2E</td></tr>
<tr><td>2e+1,000</td></tr>
<tr><td rowspan="3">이중절연 틀과 대지 사이</td><td>2E+1,500</td></tr>
<tr><td>2E</td></tr>
<tr><td>2e+1,000</td></tr>
</table>
* 여기서, E : 고전압 회로의 정격전압, e : 저전압 회로의 정격전압</td>
<td>험)
- 국내기술기준에 부합</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	(1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.3.6 내전압 시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 내전압에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험목적 차체에 설치된 각종 배선에 규정된 상용주파 전압을 인가하여 이상유무를 확인하여 절연의 안전성 평가를 목적으로 한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격 (2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책 (3) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling (4) KS C IEC 60349-1:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항 (5) KS C IEC 61992-1:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제1부:일반 요구 사항 (6) KS C IEC 61992-2:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제2부:회로 차단기 (7) KS C IEC 61992-3:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐장치-제3부:옥내용 단로기 및 위치 단로기 (8) KS C IEC 62128-1:철도용 고정설비 - 제1부 : 전기 안전 및 접지에 관련된 보호 장치 (9) KS R 9156:철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 (10) KS R 9158:전기차용 제어기기의 시험 방법 (11) KS R 9206:철도 차량용 전자 밸브 (12) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다. 나. 단차 상태에서 시험을 실시 (2) 내전압시험 가. 내전압시험을 하기 전과 후에 5.3.5에서 규정한 절연저항측정을 실시하여 절연저항	5.3.6 내전압 시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 내전압에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험목적 차체에 설치된 각종 배선에 규정된 상용주파 전압을 인가하여 이상유무를 확인하여 절연의 안전성 평가를 목적으로 한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격 (2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책 (3) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling (4) KS C IEC 60349-1:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항 (5) KS C IEC 61992-1:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제1부:일반 요구 사항 (6) KS C IEC 61992-2:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제2부:회로 차단기 (7) KS C IEC 61992-3:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐장치-제3부:옥내용 단로기 및 위치 단로기 (8) KS C IEC 62128-1:철도용 고정설비 - 제1부 : 전기 안전 및 접지에 관련된 보호 장치 (9) KS R 9156:철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 (10) KS R 9158:전기차용 제어기기의 시험 방법 (11) KS R 9206:철도 차량용 전자 밸브 (12) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다. 나. 단차 상태에서 시험을 실시 (2) 내전압시험 가. 내전압시험을 하기 전과 후에 5.3.5에서 규정한 절연저항측정을 실시하여 절연저	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) [별표 8] 측정에 의한 검사 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 제작완료시 측정에 의해서 제작의 적합성 확인을 위한 시험기준 및 방법에 대해서 규정한다. 2. 시험의 종류 및 목적 바. 내전압시험 차체에 설치된 각종 배선에 규정된 상용주파 전압을 1분간 인가하여 이상 유무를 확인하여 절연의 안전성 평가를 목적으로 한다. 3. 시험 방법 및 평가기준 가. 시험구분 시험 | 형식시험 | 전수시 내전압시험 | ◎ | ◎ 사. 내전압 시험 (1) 내전압시험을 하기 전에 앞서 규정한 절연저항시험을 실시하여 절연저항이 표 8-2에 나타난 값이면 시험전압을 인가하여 내전압시험을 한다. (2) 기기, 계기 등에서 표 8-2에 나타낸 시험전압에 따른 내전압시험에 적합 치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다. (3) 인가전압은 정현파형의 상용주파 교류로 한다. (4) 전압인가 방법은 처음에는 시험전압 1/2이하의 전압을 인가하여 시험전압까지 전압계 지시가 추종할 수 있는 범위 내에서 되도록 속히 상승시켜 시험전압에 도달하게 한 다음 1분 동안 유지한다. 이후 가능하면 빠르게 전압을 내린다.	국내기술기준 - 내전압에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험) 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 안전 및 성능시험기준 - 내전압시험 측정 검사를 규정(완성차) - 국내기술기준에 부합		-

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>이 기준을 만족하면 시험전압을 인가하여 내전압시험을 한다.
나. 기기, 계기 등에서 표 1에 나타낸 시험전압에 따른 내전압시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.
다. 인가전압은 정현파형의 상용주파 교류로 한다.
라. 전압인가 방법은 처음에는 시험전압 1/2이하의 전압을 인가하여 시험전압까지 전압계 지시가 추종할 수 있는 범위내에서 되도록 속히 상승시켜 시험전압에 도달하게 한 다음 1분 동안 유지한다. 이후 가능하면 빠르게 전압을 내린다.

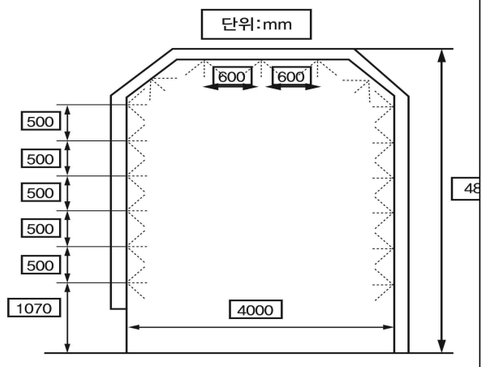
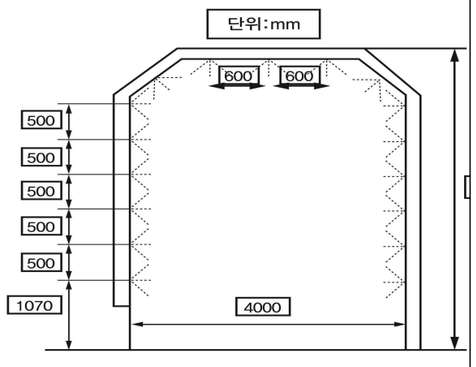
표 1. 시험위치별 시험전압 기준
<table>
<tr><th>시험위치</th><th>시험전압 V</th><th>비</th></tr>
<tr><td>고전압회로와 대지 사이</td><td>2E+1500</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압회로와 대지 사이</td><td>2e+1000</td><td>e가 50V를</td></tr>
<tr><td>500</td><td>e가 50V</td></tr>
<tr><td>고전압 회로와
저전압 회로 사이</td><td>2E+1500</td><td></td></tr>
<tr><td>저전압 회로와 저전압
회로 사이</td><td>2e+1000</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 이중절연
기기 틀 사이</td><td>2E+1500</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압 회로와 이중절연
기기 틀 사이</td><td>2E</td><td>단류기인</td></tr>
<tr><td>2e+1000</td><td>단류기 이</td></tr>
<tr><td rowspan="4">이중절연 틀과 대지 사이</td><td>2E+1500</td><td>저전압회로
전압 회로</td></tr>
<tr><td>2E</td><td>단류기인</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2e+1000</td><td>저전압회로
압회로 기
단류기를</td></tr>
</table>
* 여기서, E : 고전압 회로의 정격전압, e : 저전압 회로의 정격전압

5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(4) 사용한 필터특성
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항</td>
<td>항이 기준을 만족하면 시험전압을 인가하여 내전압시험을 한다.
나. 기기, 계기 등에서 표 1에 나타낸 시험전압에 따른 내전압시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.
다. 인가전압은 정현파형의 상용주파 교류로 한다.
라. 전압인가 방법은 처음에는 시험전압 1/2이하의 전압을 인가하여 시험전압까지 전압계 지시가 추종할 수 있는 범위내에서 되도록 속히 상승시켜 시험전압에 도달하게 한 다음 1분 동안 유지한다. 이후 가능하면 빠르게 전압을 내린다.

표 1. 시험위치별 시험전압 기준
<table>
<tr><th>시험위치</th><th>시험전압 V</th><th></th></tr>
<tr><td>고전압회로와 대지 사이</td><td>2E+1500</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압회로와 대지 사이</td><td>2e+1000</td><td>e가 50V</td></tr>
<tr><td>500</td><td>e가 50V</td></tr>
<tr><td>고전압 회로와
저전압 회로 사이</td><td>2E+1500</td><td></td></tr>
<tr><td>저전압 회로와 저전압
회로 사이</td><td>2e+1000</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 이중절연
기기 틀 사이</td><td>2E+1500</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압 회로와 이중절연
기기 틀 사이</td><td>2E</td><td>단류기인</td></tr>
<tr><td>2e+1000</td><td>단류기 ㅇ</td></tr>
<tr><td rowspan="4">이중절연 틀과 대지 사이</td><td>2E+1500</td><td>저전압회
전압 회로</td></tr>
<tr><td>2E</td><td>단류기인</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2e+1000</td><td>저전압회
압회로
단류기를</td></tr>
</table>
* 여기서, E : 고전압 회로의 정격전압, e : 저전압 회로의 정격전압

5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(4) 사용한 필터특성
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.3.7 누수시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 차체 및 차체외부에 장착된 기기의 누수에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
KS R 9145:철도차량의 방수시험 방법
3) 시험 방법</td>
<td>5.3.7 누수시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 차체 및 차체외부에 장착된 기기의 누수에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
KS R 9145:철도차량의 방수시험 방법
3) 시험 방법</td>
<td>-</td>
<td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 9]
차체누수시험
1. 적용범위</td>
<td>국내기술기준
- 누수에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험)</td>
<td></td>
<td>-</td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 시험 조건 시험장소의 온도는 0℃ 이상으로 하고, 풍속은 10 m/s이하로 한다. (2) 차량조건 가. 차량은 완성 후의 것으로 한다. 나. 차체 외면의 창 및 문은 닫은 상태로 한다. 다. 지붕의 통풍기는 통기의 상태로 한다. 라. 그 밖에 차체 바깥면의 점검 구멍마개, 통풍구 등의 개구부는 우천에서의 평상 주행시와 같은 상태로 한다. (3) 측정시점 살수시험은 차체와 연결부에 연속 1시간 이상 살수하고 살수가 실시된 10~20분 경과 후 내부에서 누설 유무를 확인한다. 다만, 완성시험의 경우 살수시간을 30분 이상으로 조정할 수 있다. (4) 측정 장비 누수시험 장비는 물분사 노즐을 갖춘 살수장치에서 시험하며, 물분사구의 모든 노즐은 동시에 물을 분사한다. 가. 물분사량 : 150 mm/hr 이상 나. 분사 노즐부의 수압 : 100 kPa 이상 다. 살수노즐은 원칙적으로 2 m 이내의 거리에서 차량의 각 면에 살수할 수 있는 것으로 한다. 라. 정지상태에서의 누수시험이 어려운 경우 이와 동일한 조건으로 차량이 균등한 속도로 서행 통과하면서 시험 할 수 있다.  그림 1. 살수장치의 예시 4) 결과의 분석 누수의 확인은 육안으로 하며 다음 3가지 판정기준에 따른다. (1) 고인물이 없음(Non retention of water) : 간접적인 방수능력을 나타내며 차량이 악천후에 노출되었을 때 다량의 수분이 침투하는 것을 방지하고 침투한 수분은 자연스럽게 외부로 배출되어 내부에 잔존하는 고인물이 없어야 하는 상태를 나타낸다.	(1) 시험 조건 시험장소의 온도는 0℃ 이상으로 하고, 풍속은 10 m/s이하로 한다. (2) 차량조건 가. 차량은 완성 후의 것으로 한다. 나. 차체 외면의 창 및 문은 닫은 상태로 한다. 다. 지붕의 통풍기는 통기의 상태로 한다. 라. 그 밖에 차체 바깥면의 점검 구멍마개, 통풍구 등의 개구부는 우천에서의 평상 주행시와 같은 상태로 한다. (3) 측정시점 살수시험은 차체와 연결부에 연속 1시간 이상 살수하고 살수가 실시된 10~20분 경과 후 내부에서 누설 유무를 확인한다. 다만, 완성시험의 경우 살수시간을 30분 이상으로 조정할 수 있다. (4) 측정 장비 누수시험 장비는 물분사 노즐을 갖춘 살수장치에서 시험하며, 물분사구의 모든 노즐은 동시에 물을 분사한다. 가. 물분사량 : 150 mm/hr 이상 나. 분사 노즐부의 수압 : 100 kPa 이상 다. 살수노즐은 원칙적으로 2 m 이내의 거리에서 차량의 각 면에 살수할 수 있는 것으로 한다. 라. 정지상태에서의 누수시험이 어려운 경우 이와 동일한 조건으로 차량이 균등한 속도로 서행 통과하면서 시험 할 수 있다.  그림 1. 살수장치의 예시 4) 결과의 분석 누수의 확인은 육안으로 하며 다음 3가지 판정기준에 따른다. (1) 고인물이 없음(Non retention of water) : 간접적인 방수능력을 나타내며 차량이 악천후에 노출되었을 때 다량의 수분이 침투하는 것을 방지하고 침투한 수분은 자연스럽게 외부로 배출되어 내부에 잔존하는 고인물이 없어야 하는 상태를 나타낸다.		이 규정은 도시철도차량의 차체 및 차체 외부에 장착된 기기장치에 적용하는 누수시험 방법(이하 시험이라 한다)에 대하여 규정하며, 빗물 또는 눈이 침투할 수 있는 모든 곳(공기 인입구, 출입문, 창문, 점검커버, 틈새 등)에 대하여 적용한다. 2. 시험장소의 환경조건 KS R 9145 "철도차량의 방수시험 방법" 3.1항에 따른다. 3. 시험의 종류 KS R 9145 "철도차량의 방수시험 방법" 2항에 따른다. 4. 시험의 구분 이 시험은 전수시험으로 한다 5. 시험방법 KS R 9145 "철도차량의 방수시험 방법" 3.2항, 4항 및 5항에 따른다. 6. 평가기준 (1) 부득이하게 물 침투가 발생되는 출입문 부위를 제외하고 각각의 경우 물의 침투는 없어야 한다. (2) 결선부위와 전기장치 또는 차량의 안전운행 및 유지보수에 필요한 다른 장치들에 영향을 주어서는 안된다.	**일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 차체누수시험에 대해 규정(완성차 시험) -국내기술기준에 부합		

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 수분 침투가 없음 (Non infiltration of water) : 본 방수능력은 침투한 수분이 흘러내려 고이는 현상이 없어야 하며 방수 씰(Seal)의 내부표면에 물기가 보이거나 물방울이 맺히는 정도의 수분 침투는 허용한다. (3) 완전방수(Perfect tightness) : 본 방수능력은 어떠한 수분침투 및 침투흔적이 없어야 한다. 5) 평가 기준 (1) 부득이하게 물 침투가 발생되는 출입문 부위를 제외하고 각각의 경우 물의 침투는 없어야 한다. (2) 결선부위와 전기장치 또는 차량의 안전운행 및 유지보수에 필요한 다른 장치들에 영향을 주어서는 안 된다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 시험대상 (3) 시험장치 (4) 시험방법 (5) 시험결과 (6) 기타 특이사항	(2) 수분 침투가 없음 (Non infiltration of water) : 본 방수능력은 침투한 수분이 흘러내려 고이는 현상이 없어야 하며 방수 씰(Seal)의 내부표면에 물기가 보이거나 물방울이 맺히는 정도의 수분 침투는 허용한다. (3) 완전방수(Perfect tightness) : 본 방수능력은 어떠한 수분침투 및 침투흔적이 없어야 한다. 5) 평가 기준 (1) 부득이하게 물 침투가 발생되는 출입문 부위를 제외하고 각각의 경우 물의 침투는 없어야 한다. (2) 결선부위와 전기장치 또는 차량의 안전운행 및 유지보수에 필요한 다른 장치들에 영향을 주어서는 안 된다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 시험대상 (3) 시험장치 (4) 시험방법 (5) 시험결과 (6) 기타 특이사항					
5.3.8 차체리프팅시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 대차와 차체의 분리 및 조립작업의 원활성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량은 완성차종별 실시한다. 나. 각종 공압장치의 압력을 배기하여 대기압으로 한다. 다. 평탄 선로에서 한다. 라. 시험은 대차분리시험과 차량운반시험으로 실시한다. (2) 측정 장비 완성차량을 충분히 들어올리고 운반이 가능한 시험지그(Jig) 및 크레인 설비로 한다. (3) 측정방법 가. 대차분리시험 가) 차체와 대차의 분리에 필요한 각종 연결장치를 공차상태에서 해체한다. 나) 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정한다. 다) 리프팅 작업 후 차체와 대차를 조립한다. 라) 언더프레임에 설치된 잭패드로부터 리프팅 장비를 해체한다. 마) 차체와 대차사이에 분리된 각종 연결장치를 공차상태에서 다시 조립한다. 나. 차량운반시험 가) 차체와 대차가 조립된 차량을 공차상태에서 인양한다.	**5.3.8 차체리프팅시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 대차와 차체의 분리 및 조립작업의 원활성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량은 완성차종별 실시한다. 나. 각종 공압장치의 압력을 배기하여 대기압으로 한다. 다. 평탄 선로에서 한다. 라. 시험은 대차분리시험과 차량운반시험으로 실시한다. (2) 측정 장비 완성차량을 충분히 들어올리고 운반이 가능한 시험지그(Jig) 및 크레인 설비로 한다. (3) 측정방법 가. 대차분리시험 가) 차체와 대차의 분리에 필요한 각종 연결장치를 공차상태에서 해체한다. 나) 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정한다. 다) 리프팅 작업 후 차체와 대차를 조립한다. 라) 언더프레임에 설치된 잭패드로부터 리프팅 장비를 해체한다. 마) 차체와 대차사이에 분리된 각종 연결장치를 공차상태에서 다시 조립한다. 나. 차량운반시험 가) 차체와 대차가 조립된 차량을 공차상태에서 인양한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 10]** **차체리프팅 시험** 1. 적용범위 이 규정은 완성 도시철도차량의 차체 리프팅 시험에 대해 적용한다. 2. 시험의 목적 리프팅 작업 후 차량상태의 양호성을 검사하며, 대차와 차체의 분리 및 조립작업의 원활성을 형식시험 한다. 3. 시험방법 도시철도차량의 리프팅 시험은 완성차종별 1량에 대하여 다음과 같은 두 가지 방법으로 실시한다. 가. 대차분리시험의 작업내용 (1) 차체와 대차의 분리에 필요한 각종 연결 장치를 공차상태 에서 해체한다.	**국내기술기준** - 차체리프팅에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 차체리프팅 시험을 규정(완성차시험) - 국내기술기준에 부합		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나) 차량을 인양 후 서서히 안착시킨다. 다) 관절대차로 연결되는 차량의 경우에는 예외로 할 수 있다. 3) 평가 기준 (1) 대차분리시험 가. 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정할 때 간섭이 없고 양호하게 고정되어야 한다. 나. 차체와 대차를 연결하는 연결장치의 해체, 결합시 작동상태가 간섭이 없고 양호하여야 한다. 다. 리프팅작업에 의하여 차량과 대차가 분리 또는 결합될 때 작동상태가 간섭이 없이 원활하여야 한다. (2) 차량운반시험 가. 전체적인 리프팅 작업이 간섭없이 원활하여야 한다. 나. 리프팅 작업 후 차체의 내외표면, 내부기기, 상하기기, 옥상기기의 조립 및 장착상태에 이상, 변형이 없이 양호하여야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 차량상태 및 측정차량 (3) 기타 특이사항	나) 차량을 인양 후 서서히 안착시킨다. 다) 관절대차로 연결되는 차량의 경우에는 예외로 할 수 있다. 3) 평가 기준 (1) 대차분리시험 가. 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정할 때 간섭이 없고 양호하게 고정되어야 한다. 나. 차체와 대차를 연결하는 연결장치의 해체, 결합시 작동상태가 간섭이 없고 양호하여야 한다. 다. 리프팅작업에 의하여 차량과 대차가 분리 또는 결합될 때 작동상태가 간섭이 없이 원활하여야 한다. (2) 차량운반시험 가. 전체적인 리프팅 작업이 간섭없이 원활하여야 한다. 나. 리프팅 작업 후 차체의 내외표면, 내부기기, 상하기기, 옥상기기의 조립 및 장착상태에 이상, 변형이 없이 양호하여야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 차량상태 및 측정차량 (3) 기타 특이사항		(2) 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭 패드에 고정한다. (3) 리프팅 작업 후 차체와 대차를 조립한다. (4) 언더프레임에 설치된 잭 패드로부터 리프팅 장비를 해체한다. (5) 차체와 대차사이에 분리된 각종 연결 장치를 공차상태에서 다시 조립한다. 나. 차량운반시험의 작업내용 (1) 차체와 대차가 조립된 차량을 공차상태에서 인양한다. (2) 차량을 인양 후 서서히 안착시킨다. 4. 평가기준 가. 대차분리시험 (1) 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭 패드에 고정할 때 간섭이 없고 양호하게 고정되어야 한다. (2) 차체와 대차를 연결하는 연결 장치의 해체, 결합 시 작동상태가 간섭이 없고 양호하여야 한다. (3) 리프팅작업에 의하여 차량과 대차가 분리 또는 결합될 때 작동상태가 간섭이 없이 원활하여야 한다. 나. 차량운반시험 (1) 전체적인 리프팅 작업이 간섭없이 원활하여야 한다. (2) 리프팅 작업 후 차체의 내외표면, 내부기기, 상하기기, 옥상기기의 조립 및 장착상태에 이상, 변형이 없이 양호하여야 한다.			
5.3.9 집전장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 완성차(정적) 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS C IEC 60494-2 및 IEC 62499를 따르며 주요 용어는 다음과 같다. (1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 절연판, 프레임, 동작 시스템 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차체 또는 보기 프레임과는 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 전차선에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 절연판 : 집전장치 프레임과 차체 또는 대차 프레임간을 절연	**5.3.9 집전장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 완성차(정적) 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS C IEC 60494-2 및 IEC 62499를 따르며 주요 용어는 다음과 같다. (1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 14]** **조합된 차량의 기능 및 동작측정시험** 1. 적용범위 이 규정은 제작이 완료된 도시철도차량을 편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 2. 시험장소의 환경조건 가. 시험 장소는 시험선으로 한다.	**국내기술기준** - 집전장치의 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험**		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

(3) 동작 시스템 : 관절 링크와 스프링으로 구성되어 집전장치와 전차선간의 접촉을 유지
(4) 집전 헤드 : 동작 시스템과 집전판 사이에서 접촉력을 전달하고 전차선의 각도 변화에 따라 집전판의 고른 접촉을 유지
(5) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모부분으로 전차선과 접촉한다.
3) 참고규격
(1) KS C IEC 60494~~-1~~,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 ~~- 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치~~-제2부:도시철도 차량용 집전장치
(2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항
4) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 측정은 차량에 장착된 장치별로 실시한다.
다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
(2) 시험항목
가. 측정항목은 다음 표와 같다. ~~다만, 최저동작 전압시험의 시행은 2016년 3월 18일까지 유예한다.~~

순번	시험항목	구분
		형식승인
1	동작시험	○
2	~~기밀시험~~	○
3	집전헤드추종성시험	○
4	~~접은상태유지력시험~~	○
5	압상력시험	○
6	~~상승시간시험~~	○
7	~~최저동작공기압시험 및 최저동작전압시험~~	○
8	~~완충작용높이검사~~	○
9	집전장치편향시험	○
10	내전압시험	○

(3) 시험 장비
가. 관련시험 전용/범용 장비를 사용한다.
나. 각 시험 장비의 검/교정 유효기간은 공인검정기관에서 관련규격에 의해 발행하는 검/교정 성적서의 유효기간 이내에 있어야 한다.
(4) 시험방법
가. 동작시험 (편성)
가) 시험조건
(가) 시험은 정지 상태에서 시행한다.

해 주는 관절형 구조체

(3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다.
(4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모부분으로 가공 전차선과 접촉한다.
3) 참고규격
(1) KS C IEC 60494~~-1~~,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 ~~- 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치~~-제2부:도시철도 차량용 집전장치
(2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항
4) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 측정은 차량에 장착된 장치별로 실시한다.
다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
(2) 시험항목
가. 측정항목은 다음 표와 같다. 다만, 최저동작 전압시험의 시행은 2016년 3월 18일까지 유예한다.

순번	시험항목	구분
		형식승인
1	동작시험	○
2	기밀시험	○
3	집전헤드추종성시험	○
4	접은상태유지력시험	○
5	압상력시험	○
6	상승시간시험	○
7	최저동작공기압시험 및 최저동작전압시험	○
8	완충작용높이검사	○
9	집전장치편향시험	○
10	내전압시험	○

(3) 시험 장비
가. 관련시험 전용/범용 장비를 사용한다.
나. 각 시험 장비의 검/교정 유효기간은 공인검정기관에서 관련규격에 의해 발행하는 검/교정 성적서의 유효기간 이내에 있어야 한다.
(4) 시험방법
가. 동작시험 (편성)
가) 시험조건
(가) 시험은 정지 상태에서 시행한다.

나. 외기온도가 -25℃~40℃의 범위를 초과하는 혹한기 혹은 혹서기는 피한다.

3. 시험 종류 및 목적
가. 시험의 종류
(6) 집전시험
집전장치의 동작상태와 주행중 집전상태의 확인을 목적으로 한다.
나. 시험의 구분
표 14-1. 시험 항목

주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험 필요하다고 인정되는 경우에

구분	시험 항목
6	집전시험

주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 다만, 객실 및 운전실기기시험 형식시험으로 한다.

표 14-2 집전시험 시험항목

시험의 종류	팬터그라프	
	형식	정
동작시험	◎	
기밀시험	◎	
집전 헤드 추종성 시험	◎	
접은상태 유지력 시험	◎	
압상력 시험	◎	
상승시간시험	◎	
최저동작공기압 및 최저동작전압시험	◎	
완충작용높이검사	◎	
집전장치편향시험	◎	
내전압시험	◎	

주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 한다.
주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험 확인을 위하여 필요하다고 인 하여 실시한다.

4. 시험방법
바. 집전시험

(1) 동작시험
(가) 시험조건
1) 차량은 주행에 필요한 최소 또는 그 이상의 편성열차로 구성하여 정지 상태로 한다.
2) 전차선에 전원을 인가하지 않는다.
3) 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다.
(나) 측정항목
1) 동작시간
2) 동작상태
가) 최대 작용 위치까지 동작하는 과

기준
- 집전시험측정검사를 규정(완성차시험)
- 국내기술기준에 부합

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(나) 전차선에 전원을 인가하지 않는다. (다) 모든 배선용차단기는 정상상태로 한다. (라) 운전실 선택스위치를 ON 후, 배터리 투입상태로 한다. (마) 네트워크 정상동작 조건에서 시험한다. (바) 차륜지를 설치한다. (사) 지붕에는 미끄럼방지 등 안전을 위한 설비가 확보되어 있어야 한다. 나) 시험방법 ~~(가) 동력차의 집전장치 공압을 투입하고 운전석의 집전장치 작동을 정상 및 비상모드에서 실시한다.~~ ~~(나) 집전장치의 정상적인 상승 및 하강이 원활하게 작동되는지 육안으로 확인한다.~~ ~~(다) 상승높이 제한장치의 동작 상태를 확인하며 옥상에 설치된 상승높이제한장치가 작동되는지 육안으로 확인한다.~~ (가) 집전장치를 동작시켜 전차선까지 도달할 때까지의 시간과 상태를 확인하여 이상이 없는지 확인한다 ~~나. 기밀시험~~ ~~가) 시험조건~~ ~~(가) 상온에서 진행한다.~~ ~~(나) 정차상태에서 진행한다.~~ ~~(다) 차량의 전원이 모두 OFF 된 상태에서 시작한다.~~ ~~(라) 공압제어유니트 전단까지의 기밀시험은 차량의 기밀시험에서 수행한다.~~ ~~나) 시험방법~~ ~~(가) 주공기 공급을 차단시킨다.~~ ~~(나) 집전장치 공압라인에 공기가 없는 상태에서 테스트지그를 전자밸브 토출구에 연결하여 최대 작동 공기압을 주입하거나 공급 공기라인에 직접 연결하여 공기를 주입한다.~~ ~~(다) 집전장치 상승을 확인한다.~~ ~~(라) 자중에 의해 하강되지 않도록 고정한 후 공급된 압력이 안정된 후 테스트지그의 콕크를 차단하고 테스트지그의 압력 게이지를 이용하여 압력 강하량 측정을 시작한다. (집전장치 고정 방법은 막대 등을 이용하되, 시험 여건에 따라 변경 될 수 있다.)~~ 다. 집전헤드 추종성시험 가) 시험조건 ~~(가) 집전장치를 최대작용위치로 고정하여 실시한다.~~ ~~(나) 필요한 경우 정격 압력의 압축공기를 공급한다.~~ (가) 집전슈와 Base와의 거리를 25mm로 고정하여 실시한다. 나) 시험방법	(나) 전차선에 전원을 인가하지 않는다. (다) 모든 배선용차단기는 정상상태로 한다. (라) 운전실 선택스위치를 ON 후, 배터리 투입상태로 한다. (마) 네트워크 정상동작 조건에서 시험한다. (바) 차륜지를 설치한다. (사) 지붕에는 미끄럼방지 등 안전을 위한 설비가 확보되어 있어야 한다. 나) 시험방법 (가) 동력차의 집전장치 공압을 투입하고 운전석의 집전장치 작동을 정상 및 비상모드에서 실시한다. (나) 집전장치의 정상적인 상승 및 하강이 원활하게 작동되는지 육안으로 확인한다. (다) 상승높이 제한장치의 동작 상태를 확인하며 옥상에 설치된 상승높이제한장치가 작동되는지 육안으로 확인한다. 나. 기밀시험 가) 시험조건 (가) 상온에서 진행한다. (나) 정차상태에서 진행한다. (다) 차량의 전원이 모두 OFF 된 상태에서 시작한다. (라) 공압제어유니트 전단까지의 기밀시험은 차량의 기밀시험에서 수행한다. 나) 시험방법 (가) 주공기 공급을 차단시킨다. (나) 집전장치 공압라인에 공기가 없는 상태에서 테스트지그를 전자밸브 토출구에 연결하여 최대 작동 공기압을 주입하거나 공급 공기라인에 직접 연결하여 공기를 주입한다. (다) 집전장치 상승을 확인한다. (라) 자중에 의해 하강되지 않도록 고정한 후 공급된 압력이 안정된 후 테스트지그의 콕크를 차단하고 테스트지그의 압력 게이지를 이용하여 압력 강하량 측정을 시작한다. (집전장치 고정 방법은 막대 등을 이용하되, 시험 여건에 따라 변경 될 수 있다.) 다. 집전헤드 추종성시험 가) 시험조건 (가) 집전장치를 최대작용위치로 고정하여 실시한다. (나) 필요한 경우 정격 압력의 압축공기를 공급한다. 나) 시험방법		정에서 부드럽고 안정된 동작 여부 나) 임의 위치에서 후퇴 동작시의 급속한 동작 여부 다) 후퇴 동작중의 충격발생 정도 (다) 시험방법 1) 집전장치를 동작시켜 접촉계통에 도달할 때까지의 시간과 상태를 확인한다. 2) 동작개시부터 최대작용위치까지 도달하는 시간을 측정하여 기록하고 소요 시간이 10초 이내인지 확인 한다 3) 가능한 계측기를 사용하여 기록을 남기도록 하며 그것이 불가능한 경우는 육안검사에 의하도록 한다. 4) 동작횟수 및 판단정도는 규정치를 만족하여야 한다. (2) 기밀시험 (가) 시험조건 1) 시험조건은 4절 바-(1)-(가)와 동일하게 한다. 2) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외한다. (나) 측정항목 실린더 및 연결부 공기누출여부 (다) 시험방법 1) 피스톤이 부착된 실린더를 탱크에 연결한다. 2) 리터단위인 체적은 mm로 표시되도록 하며 실린더 직경의 0.02배보다 수치상으로 커서는 안된다. 3) 경우에 따라서는 1리터 이하가 되도록 하며 실린더는 정격 사용압력으로 충전되도록 한다. 4) 시험은 10분간 진행되며 탱크 내에서의 압력이 초기 압력보다 5 % 이상 감소하지 않아야 한다. 5) 계측기를 사용하여 공기 누출 정도를 판단하며 구조적으로 계측기 설치가 곤란한 경우에는 이음매에 비누 물을 적당량 도포하여 공기의 누설을 보며 이때 발생기포 수는 최소가 되도록 하며 그 수량은 규정치를 만족하여야 한다. (3) 집전 헤드의 추종성 시험 (가) 시험조건 1) 집전장치를 최대작용위치로 고정하여 실시한다. 2) 필요한 경우 정격 압력의 압축공기를 공급한다. (나) 측정항목			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(가) 집전장치를 특정위치에 고정시키기 위하여 집전 헤드의 움직임에 영향을 주지 않는 곳에 끈 또는 이에 준하는 방법으로 위치를 고정한다. (나) 집전장치에 규정된 사양에 따라 외부에서 힘을 가하여 움직임과 회전범위를 측정한다. (다) 집전 헤드의 자유도는 규정치를 만족하여야 한다. ~~라. 접은 상태 유지력 시험~~ ~~가) 시험조건~~ ~~(가) 집전장치가 완전히 접혀진 상태로 시험한다.~~ ~~나) 시험방법~~ ~~(가) 측정 장치를 상 방향의 견인력이 작용하는 집전 헤드에 고정한다.~~ ~~(나) 집전장치에 변형을 주지 않는 힘을 상향으로 가하여 집전장치가 접혀진 상태를 유지하려는 힘을 측정한다.~~ 마. 압상력 시험 가) 시험조건 ~~(가) 공압제어 유니트의 상승하강 제어용 전자밸브에 정격공기압을 인가한다.~~ ~~(나) 배터리 투입상태에서 시험한다.~~ (가) 규정된 사양에 준하며 공기압을 사용하지 않는 집전장 치는 스프링에 의한다. 나) 시험방법 (가) 집전슈와 BASE와의 거리를 325mm가 되게 고정시킨 후 스프링 게이지를 이용하여 집전슈가 스톱퍼로부터 떨어지는 순간의 압력이 6kgf±1 이내의 값이 나오는지 확인한다. ~~바. 상승시간시험~~ ~~가) 시험조건~~ ~~(가) 공기압 : 정격공기압~~ ~~(나) 배터리 투입상태에서 시험한다.~~ ~~나) 시험방법~~ ~~(가) 집전장치를 상승시키면서 접은상태에서 집전을 위한 높이까지 상승시간을 측정한다.~~ ~~(나) 집전장치를 하강시키면서 집전을 위한 높이에서 접은상태까지 하강시간을 측정한다.~~ ~~사. 최저동작 공기압 시험 및 최저동작 전압 시험(편성)~~ ~~가) 시험조건~~ ~~(가) 공기압 : 최저작동공기압~~ ~~(나) 공급전원 : 최저 전압~~ ~~나) 시험방법~~	(가) 집전장치를 특정위치에 고정시키기 위하여 집전 헤드의 움직임에 영향을 주지 않는 곳에 끈 또는 이에 준하는 방법으로 위치를 고정한다. (나) 집전장치에 규정된 사양에 따라 외부에서 힘을 가하여 움직임과 회전범위를 측정한다. (다) 집전 헤드의 자유도는 규정치를 만족하여야 한다. 라. 접은 상태 유지력 시험 가) 시험조건 (가) 집전장치가 완전히 접혀진 상태로 시험한다. 나) 시험방법 (가) 측정 장치를 상 방향의 견인력이 작용하는 집전 헤드에 고정한다. (나) 집전장치에 변형을 주지 않는 힘을 상향으로 가하여 집전장치가 접혀진 상태를 유지하려는 힘을 측정한다. 마. 압상력 시험 가) 시험조건 (가) 공압제어 유니트의 상승하강 제어용 전자밸브에 정격공기압을 인가한다. (나) 배터리 투입상태에서 시험한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치가 상승한 상태에서 정적 압상력에 해당되는 질량 추를 이용하여 집전헤드가 작동범위 높이에서 정지를 유지하는지 확인한다. (나) 유압댐퍼 제거 및 장착 시 수행한다.(단, 질량 추 무게는 두 경우 제시된 무게를 사용토록 한다.) 바. 상승시간시험 가) 시험조건 (가) 공기압 : 정격공기압 (나) 배터리 투입상태에서 시험한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치를 상승시키면서 접은상태에서 집전을 위한 높이까지 상승시간을 측정한다. (나) 집전장치를 하강시키면서 집전을 위한 높이에서 접은상태까지 하강시간을 측정한다. 사. 최저동작 공기압 시험 및 최저동작 전압 시험(편성) 가) 시험조건 (가) 공기압 : 최저작동공기압 (나) 공급전원 : 최저 전압 나) 시험방법		집전 헤드의 움직임과 회전범위 (다) 시험방법 1) 집전장치를 특정위치에 고정시키기 위하여 집전 헤드의 움직임에 영향을 주지 않는 곳에 끈 또는 이에 준하는 방법으로 위치를 고정한다. 2) 집전장치에 규정된 사양에 따라 외부에서 힘을 가하여 움직임과 회전범위를 측정한다. 3) 집전 헤드의 자유도는 규정치를 만족하여야 한다. (4) 접은 상태 유지력 시험 (가) 시험조건 집전장치 자체의 스프링압력만으로 완전히 접혀진 상태로 한다. (나) 측정항목 접은 상태에서 상향으로 움직이려는 힘에 대한 집전장치의 유지력 (다) 시험방법 1) 측정 장치를 상 방향의 견인력이 작용하는 집전 헤드에 고정한다. 2) 집전장치에 변형을 주지 않는 힘을 상향으로 가하여 집전장치가 접혀진 상태를 유지하려는 힘을 측정한다. 3) 집전장치의 접은 상태 유지력은 규정치를 만족하여야 한다. (5) 압상력 시험 (가) 시험조건 규정된 사양에 준하며 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 스프링에 의한다. (나) 측정항목 상승과 하강 시에 동작범위에서의 압상력 (다) 시험방법 1) 집전 헤드에 부착된 측정 장치를 사용하여 측정한다. 2) 집전 헤드를 상승과 하강시키는 동안 적당한 장치를 사용하여 아래로 당기도록 한다. 3) 측정은 상승과 하강동작을 멈추지 않은 채 다양한 동작높이에서 하며 연속으로 진행되도록 한다. 4) 측정결과는 규정치를 만족하여야 한다. 가) 압상력 표준치 6.0 kg(팬터그래프 높이 700 mm이상) 나) 압상력 표준치 7.5 kg(팬터그래프 높이 700 mm이하)			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~(가) 별도의 외부 압축공기를 연결하고, 공급라인 최저 작동 공기압력으로 가압하여 집전장치가 상승하는지 확인한다.~~ ~~(나) 별도의 외부 전원을 연결하고, 최저 작동 전압으로 가압하여 집전장치가 상승하는지 확인한다.~~ ~~(다) 집전장치가 상승하는 최저공기압 및 전압을 각각 측정한다.~~ ~~아. 완충작용 높이검사~~ ~~가) 시험조건~~ ~~(가) 정격공기압~~ ~~(나) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외~~ ~~나) 시험방법~~ ~~(가) 접혀진 상태의 집전장치를 동작시킨다.~~ ~~(나) 집전장치의 완충동작이 사용범위 이내에서 이뤄지는지 확인한다.~~ ~~(다) 집전장치가 상승하여 전차선에 닿을 때와 하강하여 안착할 때 충격 없이 동작하는지 확인한다.~~ 자. 집전장치 편향시험 가) 시험조건 ~~(가) 정격공기압을 가압한다.~~ (가) 스프링을 사용하는 집전장치는 정상 스프링력 가) 시험방법 ~~(가) 집전장치를 1.5m의 높이로 고정한다.~~ ~~(나) 집전헤드의 양측면에서 집전장치의 진행방향과 90°이루는 방향으로 100N(10 kgf)을 인가한다.~~ ~~(다) 가선의 정상집전범위 이상의 편향이 없는지 확인한다.~~ (가) 가선의 정상집전범위 이상의편향이 없어야 한다. 차. 내전압시험(단차) 가) 차량 내전압 시험에서 수행하여 절연에 이상이 없어야 한다. 나) 차량 내전압 시험기준 및 결과로 판정한다. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정자 (4) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (5) 측정항목별 결과	(가) 별도의 외부 압축공기를 연결하고, 공급라인 최저 작동 공기압력으로 가압하여 집전장치가 상승하는지 확인한다. (나) 별도의 외부 전원을 연결하고, 최저 작동 전압으로 가압하여 집전장치가 상승하는지 확인한다. (다) 집전장치가 상승하는 최저공기압 및 전압을 각각 측정한다. 아. 완충작용 높이검사 가) 시험조건 (가) 정격공기압 (나) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외 나) 시험방법 (가) 접혀진 상태의 집전장치를 동작시킨다. (나) 집전장치의 완충동작이 사용범위 이내에서 이뤄지는지 확인한다. (다) 집전장치가 상승하여 전차선에 닿을 때와 하강하여 안착할 때 충격 없이 동작하는지 확인한다. 자. 집전장치 편향시험 가) 시험조건 (가) 정격공기압을 가압한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치를 1.5m의 높이로 고정한다. (나) 집전헤드의 양측면에서 집전장치의 진행방향과 90°이루는 방향으로 100N(10 kgf)을 인가한다. (다) 가선의 정상집전범위 이상의 편향이 없는지 확인한다. 차. 내전압시험(단차) 가) 차량 내전압 시험에서 수행하여 절연에 이상이 없어야 한다. 나) 차량 내전압 시험기준 및 결과로 판정한다. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정자 (4) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항		5) 상승과 하강 시에 압상력의 변화를 기록하도록 하며 상승과 하강의 압상력 차는 표준작용 높이에서 1.5 kg 이내이어야 한다. (6) 상승시간시험 (가) 시험조건 1) 공기압 : 정상공기압 2) 동작높이 : 규정된 사양에 준한다. 3) 정차상태에서 시험한다. 4) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외한다. (나) 측정항목 1) 상승시간 2) 하강시간 (다) 시험방법 1) 집전장치를 상승시키면서 접은 상태에서 집전을 위한 높이까지 상승시간을 측정한다. 2) 집전장치를 하강시키면서 집전을 위한 높이에서 접은상태까지 하강시간을 측정한다. 3) 기준은 규정된 도면을 만족하여야 한다. (7) 최저동작공기압력시험 (가) 시험조건 1) 최저동작공기압 2) 정차상태 3) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외. (나) 측정항목 집전높이까지의 동작여부 (다) 시험방법 1) 최저공기압에서 접혀진 상태의 집전장치를 동작시킨다. 2) 집전장치가 상승을 하는 상태와 가선에 닿는 여부 그리고 동작시간을 기록한다. 3) 동작사양은 규정치를 만족하여야 한다. (8) 완충작용높이검사 (가) 시험조건 1) 정상공기압 2) 정차상태 3) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외 (나) 측정항목 정상집전높이까지의 동작상태 (다) 시험방법 1) 접혀진 상태의 집전장치를 동작시킨다. 2) 집전장치가 상승을 하는 상태와 가선에 닿는 여부 그리고 완충동작을 하			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(6) 기타 특이사항			는 높이와 횟수를 측정, 기록한다. 3) 동작사양은 규정된 사양에 따른다. (9) 집전장치편향시험 (가) 시험조건 1) 공기압을 사용하는 집전장치는 정상공기압 (나) 측정항목 편향범위 (다) 시험방법 가선의 정상집전범위 이상의 편향이 없어야 한다. (10) 내전압시험 (가) 시험조건 1) 2U + 2,000 V의 전압을 인가한다.(U는 정격전압) 2) 시험시간은 1분으로 한다. 3) 전압은 상용주파수를 인가한다. 4) 편성차량 구성 전 개별차량에 대해 시행할 수 있다. (나) 측정항목 절연내력 (다) 시험방법 1) 통전부와 접지부에 측정단자를 연결한다. 2) 제품의 특성에 따라 2.5U + 2,000 V보다 높은 시험전압을 사용할 수 있다. 3) 시험전압 인가 시 절연에 이상이 없어야 한다.			
5.3.10 추진제어장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치 제어기능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (3) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (4) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (5) KS C IEC 60638:철도용 전기 설비-전기 견인용 회전기기의 정류 상태 시험 평가 기준 및 코드 (6) KS C IEC 61374:철도용 전기설비 - 견인 전원시스템의 과전압 (7) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기	5.3.10 추진제어장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치 제어기능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (3) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (4) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (5) KS C IEC 60638:철도용 전기 설비-전기 견인용 회전기기의 정류 상태 시험 평가 기준 및 코드 (6) KS C IEC 61374:철도용 전기설비 - 견인 전원시스템의 과전압 (7) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) [별표 11] 추진제어장치시험 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 완성차 시험 시 추진제어장치의 제어기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 2. 시험종류 및 목적 가. 시험의 종류 (1) 절연저항측정 및 내전압시험 추진제어장치의 전원을 인가하기 전에 구성회로의 단락이나 절연의 안전성 확인을 목적으	국내기술기준 - 추진제어장치에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 안전 및 성능시험기준 - 추진제어장치시험을 규정(완성차 시		-

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법
(8) KS C IEC 61377-2:철도용 전기설비의 복합시험 - 제2부 : 초퍼 구동형 직류 견인 전동기 및 제어기
(9) KS C IEC 61377-3:철도용 전기 설비-제3부:전기 견인용 간접 변환기 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법
(10) KS C IEC 62128-2:철도용 고정설비 - 제2부 : 직류 견인시스템의 표류전류 영향에 대한 보호규정
(11) KS C IEC 60310:견인용 변압기 및 유도기의 개별 요구사항
(12) KS C IEC 60322:철도 차량용 전기 설비 - 개방형 전력 저항기의 개별 요구 사항
(13) KS C IEC 60494-2:철도용 전기 설비 - 판토그래프의 특성 및 시험 - 제2부 : 도시 철도 및 경전철차량용 판토그래프
(14) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법
(15) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보
(16) KS C IEC 61881:철도용 전기 설비-전력용 커패시터
(17) KS C IEC 60349-1:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항
(18) KS C IEC 60349-2:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전동기의 개별 요구 사항
(19) KS C IEC 60349-3:전기견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기-제3부:부품 손실합계에 의한 컨버터 구동형 교류 전동기의 총 손실 측정
3) 시험 구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>완성검</th></tr><tr><td>1</td><td>기능확인시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>기동확인시험</td><td>○</td><td>○</td></tr></table>
4) 시험 항목
(1) 기능확인시험
차량의 주회로 전원이 투입되지 않은 상태에서 제어전원만 인가하여 제어장치를 동작시킨 후 운전등가신호를 입력하여 제어기의 출력동작확인을 목적으로 한다.
(2) 기동확인시험
역행 및 후진지령에 대한 전력반도체소자 구동신호의 적합성 확인을 목적으로 한다.
5) 시험 방법 및 판정기준</td>
<td>기 견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법
(8) KS C IEC 61377-2:철도용 전기설비의 복합시험 - 제2부 : 초퍼 구동형 직류 견인 전동기 및 제어기
(9) KS C IEC 61377-3:철도용 전기 설비-제3부:전기 견인용 간접 변환기 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법
(10) KS C IEC 62128-2:철도용 고정설비 - 제2부 : 직류 견인시스템의 표류전류 영향에 대한 보호규정
(11) KS C IEC 60310:견인용 변압기 및 유도기의 개별 요구사항
(12) KS C IEC 60322:철도 차량용 전기 설비 - 개방형 전력 저항기의 개별 요구 사항
(13) KS C IEC 60494-2:철도용 전기 설비 - 판토그래프의 특성 및 시험 - 제2부 : 도시 철도 및 경전철차량용 판토그래프
(14) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법
(15) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보
(16) KS C IEC 61881:철도용 전기 설비-전력용 커패시터
(17) KS C IEC 60349-1:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항
(18) KS C IEC 60349-2:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전동기의 개별 요구 사항
(19) KS C IEC 60349-3:전기견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기-제3부:부품 손실합계에 의한 컨버터 구동형 교류 전동기의 총 손실 측정
3) 시험 구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>완성검</th></tr><tr><td>1</td><td>기능확인시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>기동확인시험</td><td>○</td><td>○</td></tr></table>
4) 시험 항목
(1) 기능확인시험
차량의 주회로 전원이 투입되지 않은 상태에서 제어전원만 인가하여 제어장치를 동작시킨 후 운전등가신호를 입력하여 제어기의 출력동작확인을 목적으로 한다.
(2) 기동확인시험
역행 및 후진지령에 대한 전력반도체소자 구동신호의 적합성 확인을 목적으로 한다.
5) 시험 방법 및 판정기준</td>
<td></td>
<td>로 한다.
(2) 기능 확인시험
차량의 주회로 전원이 투입되지 않은 상태에서 제어전원만 인가하여 제어장치를 동작시킨 후 운전등가신호를 입력하여 제어기의 출력동작확인을 목적으로 한다.
(3) 기동 확인시험
역행 및 후진지령에 대한 전력반도체소자 구동신호의 적합성 확인을 목적으로 한다.
나. 시험의 구분
<table><tr><th>시험항목</th><th>형식시험</th></tr><tr><td>절연저항측정 및 내전압시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>기능 확인시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>기동 확인시험</td><td>◎</td></tr></table>
3. 시험방법
가. 절연저항측정 및 내전압시험
KS R 9197 절연 저항 및 내전압 시험방법을 따른다.

나. 기능 확인시험
(1) 시험조건
전차선전압을 인가하지 않은 상태에서 등가의 제어용전원을 이용하여 시험한다.
(2) 측정항목
(가) 추진제어인버터 내부 구성모듈의 입력전원 전압
(나) 추진제어인버터 제어 전원장치 출력전압
(다) 전력반도체소자 구동신호의 파형
(라) 제어기 동작시험
(3) 시험방법 및 판정기준
(가) 주회로 전원을 인가하지 않은 상태에서 차량의 규정된 동작 순서에 따라 해당 장치를 동작시킨다.
(나) 외부로 출력되는 제어신호가 기동 순서에 정해진 대로 출력되는지 확인한다.
(다) 모의 운전지령에 따라 전력반도체 구동신호가 적절하게 출력되는지 확인한다.
(라) 인버터의 전압, 전류, 온도 등의 각종 상태검출기에 모의고장조건신호를 입력하였을 때 적절한 보호동작을 하여야 한다.
(마) 회생전류의 양을 모의 신호로 입력하여 혼합제동관련 신호의 적</td>
<td>험)
- 국내기술기준에 부합</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 기능확인시험 가. 시험조건 전차선전압을 인가하지 않은 상태에서 등가의 제어용전원을 이용하여 시험한다. 나. 측정항목 가) 추진제어장치의 인버터/컨버터 내부 구성모듈의 입력전원 전압 나) 추진제어장치의 인버터/컨버터 제어 전원장치 출력전압 다) 전력반도체소자 구동신호의 파형 라) 제어기 동작시험 다. 시험방법 및 판정기준 가) 주회로 전원을 인가하지 않은 상태에서 차량의 규정된 동작 순서에 따라 해당 장치를 동작시킨다. 나) 외부로 출력되는 제어신호가 기동 순서에 정해진 대로 출력되는지 확인한다. 다) 모의 운전지령에 따라 전력반도체 구동신호가 적절하게 출력되는지 확인한다. 라) 인버터/컨버터의 전압, 전류, 온도 등의 각종 상태검출기에 모의고장조건신호를 입력하였을 때 적절한 보호동작을 하여야 한다. 마) 회생전류의 양을 모의 신호로 입력하여 혼합제동관련 신호의 적합성을 확인한다. (2) 기동확인시험 가. 시험조건 가) 제어용전원을 인버터/컨버터 제어기에 연결한다. 나) 제어기 동작조건은 시험모드에서 한다. 다) 모의 신호발생기에 의해 제어신호를 인가할 수 있어야 한다. 나. 측정항목 가) 기동 및 정지동작 순서 나) 제어신호 다) 역행 및 회생신호 다. 시험방법 모의 신호발생기를 이용하여 역행 및 회생지령을 입력하였을 때 인버터/컨버터 제어기의 동작신호를 검사한다.	(1) 기능확인시험 가. 시험조건 전차선전압을 인가하지 않은 상태에서 등가의 제어용전원을 이용하여 시험한다. 나. 측정항목 가) 추진제어장치의 인버터/컨버터 내부 구성모듈의 입력전원 전압 나) 추진제어장치의 인버터/컨버터 제어 전원장치 출력전압 다) 전력반도체소자 구동신호의 파형 라) 제어기 동작시험 다. 시험방법 및 판정기준 가) 주회로 전원을 인가하지 않은 상태에서 차량의 규정된 동작 순서에 따라 해당 장치를 동작시킨다. 나) 외부로 출력되는 제어신호가 기동 순서에 정해진 대로 출력되는지 확인한다. 다) 모의 운전지령에 따라 전력반도체 구동신호가 적절하게 출력되는지 확인한다. 라) 인버터/컨버터의 전압, 전류, 온도 등의 각종 상태검출기에 모의고장조건신호를 입력하였을 때 적절한 보호동작을 하여야 한다. 마) 회생전류의 양을 모의 신호로 입력하여 혼합제동관련 신호의 적합성을 확인한다. (2) 기동확인시험 가. 시험조건 가) 제어용전원을 인버터/컨버터제어기에 연결한다. 나) 제어기 동작조건은 시험모드에서 한다. 다) 모의 신호발생기에 의해 제어신호를 인가할 수 있어야 한다. 나. 측정항목 가) 기동 및 정지동작 순서 나) 제어신호 다) 역행 및 회생신호 다. 시험방법 모의 신호발생기를 이용하여 역행 및 회생지령을 입력하였을 때 인버터/컨버터 제어기의 동작신호를 검사한다.		합성을 확인한다. 다. 기동 확인시험 (1) 시험조건 (가) 제어용전원을 인버터제어기에 연결한다. (나) 제어기 동작조건은 시험모드에서 한다. (다) 모의 신호발생기에 의해 제어신호를 인가할 수 있어야 한다. (2) 측정항목 (가) 기동 및 정지동작 순서 (나) 제어신호 (다) 역행 및 회생신호 (3) 시험방법 모의 신호발생기를 이용하여 역행 및 회생지령을 입력하였을 때 인버터 제어기의 동작신호를 검사한다.			
5.3.11 보조전원장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (3) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 3) 시험방법 및 판정기준	**5.3.11 보조전원장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (3) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 3) 시험방법 및 판정기준	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 14]** **조합된 차량의 기능 및 동작측정시험** 1. 적용범위 이 규정은 제작이 완료된 도시철도차량을 편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한	**국내기술기준** - 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 시험조건 가. 차량은 동작가능한 최소, 또는 그 이상의 편성열차로 구성한다. 나. 전차선에 전원을 인가한다. 다. 차량에 연결된 외부전원 및 압축공기 등은 모두 분리한다. (2) 시험방법 및 판정기준 가. 무부하 운전시의 출력전압 가) 시험조건 (가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기를 모두 분리하여 보조전원장치가 무부하 상태에서 운전되도록 한다. (나) 전차선 정격전압을 인가한다. 나) 측정항목 (가) 교류 및 직류 출력전압의 크기 (나) 교류출력전압의 주파수 (다) 교류출력전압의 왜율 (라) 교류출력전압의 상회전 방향 (마) 직류출력전압의 리플율 다) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. (나) 보조전원장치의 기동이 완료된 상태에서 2)의 각 항목을 측정하여 보조전원장치 의 정상적인 동작을 확인한다. (다) 교류출력전압의 상회전 방향은 보조전원장치 3상교류 출력단자의 표시와 일치하여야 한다. (라) 직류출력전압의 리플율은 축전지를 분리하고 측정한다. 나. 동작시험 가) 시험조건 (가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기는 정상적인 동작상태를 유지하여 보조전원장치가 정상적인 부하조건에서 기동되도록 한다. (나) 시험은 4회의 완전한 기동을 시행하며, 전차선 정격전압의 허용 범위에서 전원설비가 제공할 수 있는 최대전압 및 최소 전압으로 각 2회씩 시행한다. (다) 기동과 정지에 필요한 시간으로 한정하여 각 시험의 길이를 동일하게 한다. 나) 측정항목 (가) 전차선전압 및 전류 (나) 교류출력의 출력전압 및 전류 (다) 교류출력의 출력주파수 및 역율 (라) 교류출력전압의 왜율 (마) 직류출력의 출력전압 및 전류 (바) 직류출력전압의 리플율 다) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. (나) 보조전원장치가 기동된 이후에 동작하는 보조전원계통의 기기를 규정된 순서대	(1) 시험조건 가. 차량은 동작가능한 최소, 또는 그 이상의 편성열차로 구성한다. 나. 전차선에 전원을 인가한다. 다. 차량에 연결된 외부전원 및 압축공기 등은 모두 분리한다. (2) 시험방법 및 판정기준 가. 무부하 운전시의 출력전압 가) 시험조건 (가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기를 모두 분리하여 보조전원장치가 무부하 상태에서 운전되도록 한다. (나) 전차선 정격전압을 인가한다. 나) 측정항목 (가) 교류 및 직류 출력전압의 크기 (나) 교류출력전압의 주파수 (다) 교류출력전압의 왜율 (라) 교류출력전압의 상회전 방향 (마) 직류출력전압의 리플율 다) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. (나) 보조전원장치의 기동이 완료된 상태에서 2)의 각 항목을 측정하여 보조전원장치 의 정상적인 동작을 확인한다. (다) 교류출력전압의 상회전 방향은 보조전원장치 3상교류 출력단자의 표시와 일치하여야 한다. (라) 직류출력전압의 리플율은 축전지를 분리하고 측정한다. 나. 동작시험 가) 시험조건 (가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기는 정상적인 동작상태를 유지하여 보조전원장치가 정상적인 부하조건에서 기동되도록 한다. (나) 시험은 4회의 완전한 기동을 시행하며, 전차선 정격전압의 허용 범위에서 전원설비가 제공할 수 있는 최대전압 및 최소 전압으로 각 2회씩 시행한다. (다) 기동과 정지에 필요한 시간으로 한정하여 각 시험의 길이를 동일하게 한다. 나) 측정항목 (가) 전차선전압 및 전류 (나) 교류출력의 출력전압 및 전류 (다) 교류출력의 출력주파수 및 역율 (라) 교류출력전압의 왜율 (마) 직류출력의 출력전압 및 전류 (바) 직류출력전압의 리플율 다) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. (나) 보조전원장치가 기동된 이후에 동작하는 보조전원계통의 기기를 규정된 순		시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 2. 시험장소의 환경조건 가. 시험 장소는 시험선으로 한다. 나. 외기온도가 -25℃~40℃의 범위를 초과하는 혹한기 혹은 혹서기는 피한다. 3. 시험 종류 및 목적 가. 시험의 종류 (3) 보조전원시험 보조전원장치 동작상태의 확인 및 축전지 충전상태의 확인을 목적으로 한다. 나. 시험의 구분 표 14-1. 시험 항목 주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험 필요하다고 인정되는 경우에 구분 / 시험 항목 3 / 보조전원시험 / 무부하 운전시의 출력 동작시험 축전지 및 충전기 험 주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 다만, 객실 및 운전실기기시험 형식시험으로 한다. 다. 보조전원시험 (1) 시험조건 (가) 차량은 동작 가능한 최소, 또는 그 이상의 편성열차로 구성한다. (나) 전차선에 전원을 인가한다. (다) 차량에 연결된 외부전원 및 압축공기 등은 모두 분리한다. (2) 시험방법 (가) 무 부하 운전시의 출력전압 1) 시험조건 가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기를 모두 분리하여 보조전원장치가 무 부하 상태에서 운전되도록 한다. 나) 전차선 정격전압을 인가한다. 2) 측정항목 가) 교류 및 직류 출력전압의 크기 나) 교류출력전압의 주파수 다) 교류출력전압의 왜율 라) 교류출력전압의 상회전 방향 마) 직류출력전압의 리플율 3) 시험방법 및 판정기준 가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. 나) 보조전원장치의 기동이 완료된 상	없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험 기준** - 보조전원시험 측정 검사를 규정(완성차시험) - 국내기술기준에 부합		

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
로 동작시키며 보조전원장치의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 이상의 시험은 2)항의 각 항목을 시간에 대하여 기록한 챠트를 통하여 확인되어야 한다. (라) 축전지를 분리하고 충전기의 부하를 규정된 전부하상태로 하여 직류출력전압의 리플율을 측정한다. 다. 축전지 및 충전기 기능확인시험 가) 시험조건 (가) 축전지는 정격용량으로 충전되어 있어야 한다. (나) 편성열차의 충전기와 축전지가 각각 1대 이상 설치된 경우 1대의 충전기와 축전지가 전원을 공급하는 차량만 편성열차로부터 분리하여 시험할 수 있다. (다) 축전지에 별도의 송풍기등이 설치된 경우 정상동작상태로 한다. 나) 측정항목 (가) 최대충전전류 (나) 최대전압 (다) 부동충전전압 (라) 부동충전전류 (마) 방전전류 (바) 방전시간 다) 시험방법 (가) 충전기가 정지된 상태에서 축전지를 전원으로하는 부하기기를 작동시켜 축전지의 방전종지전압 도달시간 및 방전전류를 측정하여 이상이 없는지 확인한다. (나) 정격 입력전압이 인가된 충전기가 규정된 전부하상태에서 차량의 1일 평균운영시 간내에 축전지를 충전할 수 있는지를 확인한다. (다) 충전기간동안 가스가 위험할 정도로 축적되지 않도록 축전지 박스의 통풍이 충분한지를 확인한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	서대로 동작시키며 보조전원장치의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 이상의 시험은 2)항의 각 항목을 시간에 대하여 기록한 차트를 통하여 확인되어야 한다. (라) 축전지를 분리하고 충전기의 부하를 규정된 전부하상태로 하여 직류출력전압의 리플율을 측정한다. 다. 축전지 및 충전기 기능확인시험 가) 시험조건 (가) 축전지는 정격용량으로 충전되어 있어야 한다. (나) 편성열차의 충전기와 축전지가 각각 1대 이상 설치된 경우 1대의 충전기와 축전지가 전원을 공급하는 차량만 편성열차로부터 분리하여 시험할 수 있다. (다) 축전지에 별도의 송풍기등이 설치된 경우 정상동작상태로 한다. 나) 측정항목 (가) 최대충전전류 (나) 최대전압 (다) 부동충전전압 (라) 부동충전전류 (마) 방전전류 (바) 방전시간 다) 시험방법 (가) 충전기가 정지된 상태에서 축전지를 전원으로하는 부하기기를 작동시켜 축전지의 방전종지전압 도달시간 및 방전전류를 측정하여 이상이 없는지 확인한다. (나) 정격 입력전압이 인가된 충전기가 규정된 전부하상태에서 차량의 1일 평균운영시 간내에 축전지를 충전할 수 있는지를 확인한다. (다) 충전기간동안 가스가 위험할 정도로 축적되지 않도록 축전지 박스의 통풍이 충분한지를 확인한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항		태에서 2)의 각 항목을 측정하여 보조전원장치의 정상적인 동작을 확인한다. 다) 교류출력전압의 상회전 방향은 보조전원장치 3상교류 출력단자의 표시와 일치하여야 한다. 라) 직류출력전압의 리플율은 축전지를 분리하고 측정한다. (나) 동작시험 1) 시험조건 가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기는 정상적인 동작상태를 유지하여 보조전원장치가 정상적인 부하조건에서 기동되도록 한다. 나) 시험은 4회의 완전한 기동을 시행하며, 전차선 정격전압의 허용 범위에서 전원설비가 제공할 수 있는 최대전압 및 최소 전압으로 각 2회씩 시행한다. 다) 기동과 정지에 필요한 시간으로 한정하여 각 시험의 길이를 동일하게 한다. 2) 측정항목 가) 전차선전압 및 전류 나) 교류출력의 출력전압 및 전류 다) 교류출력의 출력주파수 및 역율 라) 교류출력전압의 왜율 마) 직류출력의 출력전압 및 전류 바) 직류출력전압의 리플율 3) 시험방법 및 판정기준 가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. 나) 보조전원장치가 기동된 이후에 동작하는 보조전원계통의 기기를 규정된 순서대로 동작시키며 보조전원장치의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 이상의 시험은 2)항의 각 항목을 시간에 대하여 기록한 챠트를 통하여 확인되어야 한다. 라) 축전지를 분리하고 충전기의 부하를 규정된 전부하 상태로 하여 직류출력전압의 리플율을 측정한다. (다) 축전지 및 충전기 기능확인 시험 1) 시험조건 가) 축전지는 정격용량으로 충전되어 있어야 한다. 나) 편성열차의 충전기와 축전지가 각각 1대 이상 설치된 경우 1대의 충전기와 축전지가 전원을 공급하는 차량만 편성열차로부터 분리하여 시험할 수 있다. 다) 축전지에 별도의 송풍기 등이 설치된 경우 정상동작 상태로 한다. 2) 측정항목			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			가) 최대충전전류 나) 최대전압 다) 부동충전전압 라) 부동충전전류 마) 방전전류 바) 방전시간 3) 시험방법 가) 충전기가 정지된 상태에서 축전지를 전원으로 하는 부하기기를 작동시켜 축전지의 방전종지전압 도달시간 및 방전전류를 측정하여 이상이 없는지 확인한다. 나) 정격 입력전압이 인가된 충전기가 규정된 전부하 상태에서 차량의 1일 평균운영시간 내에 축전지를 충전할 수 있는지를 확인한다. 다) 충전기간 동안 가스가 위험할 정도로 축적되지 않도록 축전지 박스의 통풍이 충분한지를 확인한다.			
5.3.12 차상신호장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 차상신호장치 3) 시험의 종류 및 목적 본 규격은 시험품이 적용될 차량이 완료된 후 완성차 상태에서 차상신호장치의 기능 및 동작 상태를 확인하기 위한 시험으로 다음과 같은 시험이 있다. (1) 외관구조 및 치수검사 가. 외관검사 : 차상신호장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등에 이상이 없는지 여부를 확인하는 시험이다. 나. 치수검사 : 차량에 설치된 차상신호장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 확인하기 위한 시험이다. (2) 전원검사 : 차량의 전원으로부터 차상신호장치로 인가되는 전원값을 확인하고, 인가되는 전원이 차상신호장치 각 기기로 정상적으로 인가되는지 확인하는 시험이다. (3) 기능시험 : 차상신호장치에 제어전원을 인가했을 때 장치의 동작상태가 적합한지를 확인하는 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조 및 치수검사 가. 외관검사 : 차상신호장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사한다. 나. 치수검사 : 차량에 설치된 차상신호장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 확인하기 위한 시험이다. 또	5.3.12 차상신호장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 차상신호장치 3) 시험의 종류 및 목적 본 규격은 시험품이 적용될 차량이 완료된 후 완성차 상태에서 차상신호장치의 기능 및 동작 상태를 확인하기 위한 시험으로 다음과 같은 시험이 있다. (1) 외관구조 및 치수검사 가. 외관검사 : 차상신호장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등에 이상이 없는지 여부를 확인하는 시험이다. 나. 치수검사 : 차량에 설치된 차상신호장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 확인하기 위한 시험이다. (2) 전원검사 : 차량의 전원으로부터 차상신호장치로 인가되는 전원값을 확인하고, 인가되는 전원이 차상신호장치 각 기기로 정상적으로 인가되는지 확인하는 시험이다. (3) 기능시험 : 차상신호장치에 제어전원을 인가했을 때 장치의 동작상태가 적합한지를 확인하는 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조 및 치수검사 가. 외관검사 : 차상신호장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사한다. 나. 치수검사 : 차량에 설치된 차상신호장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 확인하기 위한 시험이다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** [별표 12] **신호보안장치시험** 1. 적용범위 이 규정은 완성차 시험시 신호보안장치의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 2. 시험의 종류 및 구분 가. 시험의 종류 및 목적 (1) 외관 구조 및 치수 검사 차량에 설치된 신호보안장치의 외관 구조 및 치수가 규정된 내용과 적합한 지의 여부를 검사하는 항목이다. (2) 제어전원 인가 시험 차량에 설치된 신호보안 장치에 제어전원을 인가했을 때 동작상태가 규정된 내용과 적합한 지의 여부를 시험하는 항목이다. 나. 시험의 구분 표 12-1. 시험의 종류 및 구분	**국내기술기준** - 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 신호보안장치시험을 규정(완성차 시험) - 국내기술기준에 부합		

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
한 지상신호장치와 통신을 위한 차상 안테나의 설치위치가 규정된 상하높이와 좌우편향에 적합하게 취부되어 있는지 확인하여야 한다. (2) 전원검사 가. 차량의 전원이 ON된 상태에서 차상신호장치로 인가되는 전원 값을 확인하여 규정된 기준값을 만족하여야 한다. 나. 차상신호장치의 전원이 각 하부 기기로 정상적으로 인가되는지 확인하여 정상적으로 전원이 인가되고 있음을 확인하여야 한다. 확인방법은 차상신호장치 전원을 ON/OFF에 따라 각 하부장치 전원보드의 ON/OFF되는지 LED 표시로 확인한다. (3) 기능검사 가. 자가진단시험 가) 차상신호장치의 전원을 인가한 후 자가진단이 바르게 수행되는지 확인하여, 이상이 없어야 한다. 단 자가진단기능이 없는 차상신호장치는 장치의 초기화가 바르게 수행되는지의 검사로 대신할 수 있다. 나) 자가진단 기능 수행 후 생성되는 시험결과 파일을 확인하거나, 설계서에 규정된 각 보드들의 LED 점멸상태로 정상적으로 수행되었는지 확인한다. 나. 연결상태 확인시험 가) 차상신호장치 제어부와 화면표시장치, 차상 안테나 등과의 연결상태를 확인하는 것으로, 1) 자가진단시험에서 연결상태 확인 항목이 있을 경우 시험이 수행된 것으로 간주한다. 나) 화면표시장치 또는 설계서에 규정된 각 보드의 LED 점멸 상태를 통해 각 장치들이 정상적으로 연결되었는지 확인한다. 다. 차량 인터페이스 확인 시험 가) 차상신호장치와 차량의 다른 장치들과 연결이 완료된 상태에서 차상신호장치가 적절한 동작을 구현하는지 확인하는 시험이다. 나) 차상신호장치를 정상기동시켜, 장치 각 보드들과 기관사 표시장치에 설계서에 규정된 상태로 표시되는지 확인한다. 다) 제동장치와 인터페이스 시험 : 차상신호장치의 정상동작 상태에서 상용/비상제동 명령이 발생할 때 제동장치로 신호가 정상적으로 전달되는지 확인한다. 라) 역전기 인터페이스 시험 : 역전기를 중립/전진/후진으로 조작하여 규정된 설계서에 따라 각 보드들의 LED 점멸상태 및 기관사 표시장치에 상태가 정상적으로 표시되는지 확인한다. 마) 운전실 활성화 인터페이스 시험 : 선두/후부 운전실 선택 및 해제에 따라 정상적으로 상태표시가 되는지 확인한다. 바) 종합제어장치와 인터페이스 시험 : 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 종합제어장치와 연계한 운전모드	또한 지상신호장치와 통신을 위한 차상 안테나의 설치위치가 규정된 상하높이와 좌우편향에 적합하게 취부되어 있는지 확인하여야 한다. (2) 전원검사 가. 차량의 전원이 ON된 상태에서 차상신호장치로 인가되는 전원 값을 확인하여 규정된 기준값을 만족하여야 한다. 나. 차상신호장치의 전원이 각 하부 기기로 정상적으로 인가되는지 확인하여 정상적으로 전원이 인가되고 있음을 확인하여야 한다. 확인방법은 차상신호장치 전원을 ON/OFF에 따라 각 하부장치 전원보드의 ON/OFF되는지 LED 표시로 확인한다. (3) 기능검사 가. 자가진단시험 가) 차상신호장치의 전원을 인가한 후 자가진단이 바르게 수행되는지 확인하여, 이상이 없어야 한다. 단 자가진단기능이 없는 차상신호장치는 장치의 초기화가 바르게 수행되는지의 검사로 대신할 수 있다. 나) 자가진단 기능 수행 후 생성되는 시험결과 파일을 확인하거나, 설계서에 규정된 각 보드들의 LED 점멸상태로 정상적으로 수행되었는지 확인한다. 나. 연결상태 확인시험 가) 차상신호장치 제어부와 화면표시장치, 차상 안테나 등과의 연결상태를 확인하는 것으로, 1) 자가진단시험에서 연결상태 확인 항목이 있을 경우 시험이 수행된 것으로 간주한다. 나) 화면표시장치 또는 설계서에 규정된 각 보드의 LED 점멸 상태를 통해 각 장치들이 정상적으로 연결되었는지 확인한다. 다. 차량 인터페이스 확인 시험 가) 차상신호장치와 차량의 다른 장치들과 연결이 완료된 상태에서 차상신호장치가 적절한 동작을 구현하는지 확인하는 시험이다. 나) 차상신호장치를 정상기동시켜, 장치 각 보드들과 기관사 표시장치에 설계서에 규정된 상태로 표시되는지 확인한다. 다) 제동장치와 인터페이스 시험 : 차상신호장치의 정상동작 상태에서 상용/비상제동 명령이 발생할 때 제동장치로 신호가 정상적으로 전달되는지 확인한다. 라) 역전기 인터페이스 시험 : 역전기를 중립/전진/후진으로 조작하여 규정된 설계서에 따라 각 보드들의 LED 점멸상태 및 기관사 표시장치에 상태가 정상적으로 표시되는지 확인한다. 마) 운전실 활성화 인터페이스 시험 : 선두/후부 운전실 선택 및 해제에 따라 정상적으로 상태표시가 되는지 확인한다. 바) 종합제어장치와 인터페이스 시험 : 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 종합제어장치와 연계한 운전		구분 | 시험 항목 | 형 1 | 외관 구조 및 치수 검사 2 | 제어전원 인가 시험 3. 시험 방법 가. 외관 구조 검사 (1) 신호보안장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사한다. (2) 차량에 설치된 신호보안장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는 지의 여부를 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사한다. 나. 제어전원 인가 시험 신호보안 장치에 제어전원을 인가했을 때 장치의 동작상태가 적합한지 발광다이오드 등의 시각적 방법으로 검사한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
별 차상신호장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 다만, 종합제어장치가 설치되는 경우에 한한다. 라. 기능확인 시험 : 규정된 설계서에 명시된 차상신호장치의 기능이 정상적으로 수행되는지 각 보드들의 LED 점멸상태, 기관사 표시화면 그리고 로그파일을 통해 확인한다. 마. 출발전 시험 : 출발전 시험 기능이 있는 차상신호장치의 경우, 출발전 시험을 수행하여 정상적으로 동작하는지 확인한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 설치된 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	모드별 차상신호장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 다만, 종합제어장치가 설치되는 경우에 한한다. 라. 기능확인 시험 : 규정된 설계서에 명시된 차상신호장치의 기능이 정상적으로 수행되는지 각 보드들의 LED 점멸상태, 기관사 표시화면 그리고 로그파일을 통해 확인한다. 마. 출발전 시험 : 출발전 시험 기능이 있는 차상신호장치의 경우, 출발전 시험을 수행하여 정상적으로 동작하는지 확인한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 설치된 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.13 종합제어장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) IEC 61375 시리즈 :Electronic railway equipment - Train communication network (TCN) (3) IEC 62280 :Railway applications - Communication, signalling and processing systems - Safety related communication in transmission systems 3) 시험방법 및 판정기준 (1) 운전실 모니터 시험 가. 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나. 측정항목 가) 모니터장치의 구동상태 나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 다) 모니터장치의 표시기능 상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 모니터장치의 구동상태 모니터장치에 제어전원을 인가하여 동작여부를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 모니터장치의 각 모드로 변환 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 모니터장치의 표시기능 상태 모드 변환기능의 동작상태 시험시, 모니터에 표시된 모양에 깨어짐의 발생 및 모니	**5.3.13 종합제어장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) IEC 61375 시리즈 :Electronic railway equipment - Train communication network (TCN) (3) IEC 62280 :Railway applications - Communication, signalling and processing systems - Safety related communication in transmission systems 3) 시험방법 및 판정기준 (1) 운전실 모니터 시험 가. 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나. 측정항목 가) 모니터장치의 구동상태 나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 다) 모니터장치의 표시기능 상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 모니터장치의 구동상태 모니터장치에 제어전원을 인가하여 동작여부를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 모니터장치의 각 모드로 변환 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 모니터장치의 표시기능 상태 모드 변환기능의 동작상태 시험시, 모니터에 표시된 모양에 깨어짐의 발생 및	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 13]** **종합제어장치시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 완성차 시험시 차량의 종합제어 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 다만, 해당기능이 종합제어장치가 아닌 다른 장치가 수행하는 경우 해당 장치를 시험한다. 2. 시험장소의 환경조건 시험장소의 온도 및 습도에 대해 특별히 지정하지 않는 경우, 다음을 표준상태로 한다. 가. 표준온도 상태 표준온도 : 20 ℃ 온도범위 : 5 ℃ ~ 35 ℃ 나. 표준습도 상태 표준습도 : 65 % 습도범위 : 45 % ~ 85 % 3. 시험종류 및 목적 가. 시험의 종류 (1) 운전실 모니터 시험 운전실 모니터의 동작상태 확인을 목적으로 한다. (2) 종합제어장치 전원동작 시험 차량내에 설치된 종합제어장치의 전원인가시 동작상태 확인을 목적으	**국내기술기준** - 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 종합제어장치시험을 규정(완성차 시험) - 국내기술기준에 부합		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
터 색상의 선명도를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 종합제어장치 전원동작 시험 가. 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나. 측정항목 차량내 각 종합제어장치의 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 각 종합제어장치에 전원을 인가하여 동작여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 운전반 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 종합제어장치를 동작시킨다. 나. 측정항목 가) 역전기와 잠금장치 동작 나) 주간제어기 동작 다) 비상차단 및 제동장치 동작 라) 모드스위치 동작 마) 고전압장치 관련 스위치 동작 바) 출입문장치 관련 스위치 동작 사) 냉난방장치 관련 스위치 동작 아) 표시등 동작 자) 기타 스위치 제어 동작 다. 시험방법 및 판정기준 가) 역전기와 잠금장치 동작 역전기를 동작시켜 운전실에 전원이 공급됨을 확인하고 역전기상태를 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기 동작 제어전원이 공급된 상태에서 주간제어기를 동작시켜 종합제어장치가 주간제어기의 노치를 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 비상차단 및 제동장치 동작 비상차단스위치와 비상제동스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 확인하며, 제동장치의 동작스위치 및 해제스위치에 대한 종합제어장치의 인지상태 및 보조공기압축기기동스위치의 종합제어장치 동작 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 모드스위치 동작 ATC/ATO 모드스위치와 출입문 모드스위치를 동작시킨 후, 모드스위치의 각 모드에 대한 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 마) 고전압장치 관련 스위치 동작 집전기상승/주회로차단기닫음 버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 집전기하강/주회로차단	모니터 색상의 선명도를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 종합제어장치 전원동작 시험 가. 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나. 측정항목 차량내 각 종합제어장치의 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 각 종합제어장치에 전원을 인가하여 동작여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 운전반 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 종합제어장치를 동작시킨다. 나. 측정항목 가) 역전기와 잠금장치 동작 나) 주간제어기 동작 다) 비상차단 및 제동장치 동작 라) 모드스위치 동작 마) 고전압장치 관련 스위치 동작 바) 출입문장치 관련 스위치 동작 사) 냉난방장치 관련 스위치 동작 아) 표시등 동작 자) 기타 스위치 제어 동작 다. 시험방법 및 판정기준 가) 역전기와 잠금장치 동작 역전기를 동작시켜 운전실에 전원이 공급됨을 확인하고 역전기상태를 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기 동작 제어전원이 공급된 상태에서 주간제어기를 동작시켜 종합제어장치가 주간제어기의 노치를 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 비상차단 및 제동장치 동작 비상차단스위치와 비상제동스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 확인하며, 제동장치의 동작스위치 및 해제스위치에 대한 종합제어장치의 인지상태 및 보조공기압축기기동스위치의 종합제어장치 동작 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 모드스위치 동작 ATC/ATO 모드스위치와 출입문 모드스위치를 동작시킨 후, 모드스위치의 각 모드에 대한 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 마) 고전압장치 관련 스위치 동작 집전기상승/주회로차단기닫음 버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 집전기하강/주회로		로 한다. (3) 운전반 연계동작 시험 운전반에 설치되어 있는 각종 스위치 및 버튼과 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (4) 고전압장치 연계동작 시험 고전압장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (5) 연장급전장치 연계동작 시험 연장급전장치 등과 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (6) 제동장치 및 공기압축기 연계동작 시험 제동장치 및 공기압축기장치 등과 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (7) 출입문장치 연계동작 시험 출입문장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (8) 형광등 연계동작 시험 형광등 및 등구류와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (9) 냉방장치 연계동작 시험 냉방장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (10) 난방장치 연계동작 시험 난방장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (11) 환기장치 연계동작 시험 환기장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (12) 승객경보장치 연계동작 시험 승객경보장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (13) 신호보안 장치 연계동작 시험 신호보안 장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (14) 방송/표시기장치 연계동작시험 방송/표시기장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (15) 연계장치와의 통신 및 입출력 확인시험 종합제어장치와 연계장치간의 통신확인시험 및 디지털/아날로그 입출력확인시험을 목적으로 한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
기차단버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 바) 출입문 관련 스위치 동작 운전반의 중앙과 양측면에 있는 출입문열림버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하였음을 확인하고, 출입문닫힘버튼과 재개폐버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 사) 냉난방환기장치 관련 스위치 동작 냉난방환기 모드스위치의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 아) 표시등 동작 시험용컴퓨터를 이용하여 운전반에 설치된 표시등의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령하여 종합제어장치의 출력을 확인하고 표시등의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 자) 기타 스위치 제어 동작 상기의 스위치 및 버튼 이외의 조작용 스위치 및 버튼 등을 조작하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (4) 고전압장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 집전장치 동작상태 나) 충전접촉기 동작상태 다) 주회로차단기 동작상태 라) 접지스위치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 집전장치 동작상태 ~~보조공기압이 집전장치 상승압력 이상이 되면~~ 시험용컴퓨터를 이용하여 집전장치 상승 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 집전기제어용 계전기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다만, 스프링력으로 동작하는 제3궤조 방식의 경우에는 적용하지 않는다. 나) 충전접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 충전접촉기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 충전접촉기제어용 계전기의 동	차단기차단버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 바) 출입문 관련 스위치 동작 운전반의 중앙과 양측면에 있는 출입문열림버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하였음을 확인하고, 출입문닫힘버튼과 재개폐버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 사) 냉난방환기장치 관련 스위치 동작 냉난방환기 모드스위치의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 아) 표시등 동작 시험용컴퓨터를 이용하여 운전반에 설치된 표시등의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령하여 종합제어장치의 출력을 확인하고 표시등의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 자) 기타 스위치 제어 동작 상기의 스위치 및 버튼 이외의 조작용 스위치 및 버튼 등을 조작하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (4) 고전압장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 집전장치 동작상태 나) 충전접촉기 동작상태 다) 주회로차단기 동작상태 라) 접지스위치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 집전장치 동작상태 ~~보조공기압이 집전장치 상승압력 이상이 되면~~ 시험용컴퓨터를 이용하여 집전장치상승 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 집전기제어용 계전기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다만, 스프링력으로 동작하는 제3궤조 방식의 경우에는 적용하지 않는다. 나) 충전접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 충전접촉기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 충전접촉기제어용 계전기의		나. 시험의 구분 표 13-1. 시험 항목 구분 / 시험 항목 1 운전실 모니터 시험 2 종합제어장치 전원동작 시험 3 운전반 연계동작 시험 4 고전압장치 연계동작 시험 5 연장급전장치 연계동작 시험 6 제동장치 및 공기압축기 연계동 7 출입문장치 연계동작 시험 8 형광등 연계동작 시험 9 냉방장치 연계동작 시험 10 난방장치 연계동작 시험 11 환기장치 연계동작 시험 12 승객경보장치 연계동작 시험 13 신호보안장치 연계시험 14 방송/표시기장치 연계시험 15 연계장치와의 통신 및 입출력 4. 시험방법 가. 운전실 모니터 시험 (1) 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (2) 측정항목 (가) 모니터장치의 구동상태 (나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 (다) 모니터장치의 표시기능 상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 모니터장치의 구동상태 모니터장치에 제어전원을 인가하여 동작여부를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 모니터장치의 각 모드로 변환 동작 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 모니터장치의 표시기능 상태 모드 변환기능의 동작상태 시험 시, 모니터에 표시된 모양에 깨어짐의 발생 및 모니터 색상의 선명도를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나. 종합제어장치 전원동작 시험 (1) 시험조건 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (2) 측정항목 차량 내 각 종합제어장치의 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 각 종합제어장치에 전원을 인가하여 동작여부를 확인하여 이상이 없어야			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 주회로차단기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 주회로차단기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 주회로차단기계전기와 주회로차단기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 접지스위치 동작상태 접지스위치를 수동으로 이동시킨 후, 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (5) 연장급전장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 연장급전 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 연장급전의 동작을 컴퓨터를 통하여 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력을 확인하고 연장급전계전기와 연장급전접촉기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 연장급전접촉기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (6) 제동장치 및 공커압축기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압력공기 또는 압력유체 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 제동강제완해 동작상태 나) 제동절제밸브(Brake Cut-out Valve) 와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 다) 보조공커압축기 동작상태 라) 주공커압축기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 제동강제완해 동작상태	동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 주회로차단기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 주회로차단기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 주회로차단기계전기와 주회로차단기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 접지스위치 동작상태 접지스위치를 수동으로 이동시킨 후, 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (5) 연장급전장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 연장급전 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 연장급전의 동작을 컴퓨터를 통하여 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력을 확인하고 연장급전계전기와 연장급전접촉기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 연장급전접촉기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (6) 제동장치 및 공커압축기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압력공기 또는 압력유체 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 제동강제완해 동작상태 나) 제동절제밸브(Brake Cut-out Valve) 와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 다) 보조공기압축기 동작상태 라) 주공기압축기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 제동강제완해 동작상태		한다. 다. 운전반 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 종합제어장치를 동작시킨다. (2) 측정항목 (가) 역전기와 잠금장치 동작 (나) 주간제어기 동작 (다) 비상차단 및 제동장치 동작 (라) 모드스위치 동작 (마) 고전압장치 관련 스위치 동작 (바) 출입문장치 관련 스위치 동작 (사) 냉난방장치 관련 스위치 동작 (아) 표시등 동작 (자) 기타 스위치 제어 동작 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 역전기와 잠금장치 동작 역전기를 동작시켜 운전실에 전원이 공급됨을 확인하고 역전기상태를 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 주간제어기 동작 제어전원이 공급된 상태에서 주간제어기를 동작시켜 종합제어장치가 주간제어기의 노치를 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 비상차단 및 제동장치 동작 비상차단스위치와 비상제동스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 확인하며, 제동장치의 동작스위치 및 해제스위치에 대한 종합제어장치의 인지상태 및 보조공기압축기기동스위치의 종합제어장치 동작인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. (라) 모드스위치 동작 ATC/ATO 모드스위치와 출입문 모드스위치를 동작시킨 후, 모드스위치의 각 모드에 대한 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. (마) 고전압장치 관련 스위치 동작 집전기상승/주회로 차단기 닫음 버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 집전기하강/주회로 차			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
시험용컴퓨터를 이용하여 제동강제완해를 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 수동으로 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve)를 조작한 후, 조작 여부를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 보조공거압축기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 보조공거압축기 동작을 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력과 보조공거압축기의 동작을 확인하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 보조공거압축기가 정지한 후, 보조공거압력스위치의 작동을 확인하여 이상이 없어야 하며, 수동으로 보조공거압력스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 주공거압축기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 주공거압축기 동작을 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력과 주공기압축기계전기 동작을 확인하고, 주공거압축기가 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공거압축기 압력스위치를 수동으로 조작하여 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공거압축기의 온도계전기를 수동으로 조작시킨 후, 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (7) 출입문장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기 동작상태 나) 출입문 동작상태 다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 출입문 인터록(Door Interlock)	시험용컴퓨터를 이용하여 제동강제완해를 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 수동으로 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve)를 조작한 후, 조작 여부를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 보조공기압축기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 보조공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력과 보조공기압축기의 동작을 확인하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 보조공기압축기가 정지한 후, 보조공기압력스위치의 작동을 확인하여 이상이 없어야 하며, 수동으로 보조공기압력스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 주공기압축기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 주공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력과 주공기압축기계전기 동작을 확인하고, 주공기압축기가 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기압축기 압력스위치를 수동으로 조작하여 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기압축기의 온도계전기를 수동으로 조작시킨 후, 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (7) 출입문장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기 동작상태 나) 출입문 동작상태 다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 출입문 인터록(Door Interlock)		단기 차단 버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (바) 출입문 관련 스위치 동작 운전반의 중앙과 양측 면에 있는 출입문 열림 버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하였음을 확인하고, 출입문 닫힘 버튼과 재개폐 버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (사) 냉난방장치 관련 스위치 동작 냉난방 모드스위치의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (아) 표시등 동작 시험용 컴퓨터를 이용하여 운전반에 설치된 표시등의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령하여 종합제어장치의 출력을 확인하고 표시등의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (자) 기타 스위치 제어 동작 상기의 스위치 및 버튼 이외의 조작용 스위치 및 버튼 등을 조작하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라. 고전압장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. (2) 측정항목 (가) 집전기 동작상태 (나) 충전접촉기 동작상태 (다) 주회로 차단기 동작상태 (라) 접지스위치 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 집전기 동작상태 보조공기압이 집전기 상승압력 이상이 되면 시험용 컴퓨터를 이용하여 집전기상승 동작을 종합제어장치에 명			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
계전기 동작상태 좌/우측의 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기의 회로에 각각 제어전원을 인가한 후, 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 출입문 동작상태 출입문 인터록(ATC Door Interlock) 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고 시험용컴퓨터를 통하여 출입문의 개폐동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 출입문의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 출입문 리미트스위치의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 출입문 인터록(Door Interlock) 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고 출입문바이패스 스위치를 개방시킨 후, 상기 (나)항의 출입문시험과 같이 출입문 동작시험을 실시하여 출입문동작을 확인하여 출입문바이패스 기능에 이상이 없어야 하며, 출입문바이패스를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (8) 실내조명 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 교류 형광등 동작상태 나) 직류 형광등 동작상태 다) 비상등 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 교류 형광등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 교류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 교류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 교류형광등계전기의 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 직류 형광등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 직류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 직류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 직류형광등계전기의 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다.	계전기 동작상태 좌/우측의 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기의 회로에 각각 제어전원을 인가한 후, 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 출입문 동작상태 출입문 인터록(ATC Door Interlock) 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고 시험용컴퓨터를 통하여 출입문의 개폐동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 출입문의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 출입문 리미트스위치의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 출입문 인터록(Door Interlock) 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고 출입문바이패스 스위치를 개방시킨 후, 상기 (나)항의 출입문시험과 같이 출입문 동작시험을 실시하여 출입문동작을 확인하여 출입문바이패스 기능에 이상이 없어야 하며, 출입문바이패스를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (8) 실내조명 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 교류 형광등 동작상태 나) 직류 형광등 동작상태 다) 비상등 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 교류 형광등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 교류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 교류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 교류형광등계전기의 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 직류 형광등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 직류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 직류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 직류형광등계전기의 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다.		령한 후, 종합제어장치의 출력과 집전기제어용 계전기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다만, 스프링 력으로 동작하는 제3궤조 방식의 경우에는 적용하지 않는다. (나) 충전접촉기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 충전접촉기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 충전접촉기제어용 계전기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 주회로 차단기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 주회로 차단기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 주회로 차단기 계전기와 주회로 차단기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (라) 접지스위치 동작상태 접지스위치를 수동으로 이동시킨 후, 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 마. 연장급전장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (2) 측정항목 연장급전 접촉기 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 연장급전의 동작을 컴퓨터를 통하여 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력을 확인하고 연장급전계전기와 연장급전접촉기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 연장급전접촉기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 바. 제동장치 및 공기압축기장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다) 비상등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 비상등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 비상등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 비상등계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (9) 냉방장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 냉방장치 접촉기 동작상태 나) 온도계전기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 냉방장치 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 냉방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 냉방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 온도계전기 동작상태 냉방장치 온도계전기를 수동으로 동작시킨 후, 온도계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (10) 난방장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 난방장치 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 난방장치 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 난방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 난방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다.	다) 비상등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 비상등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 비상등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 비상등계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (9) 냉방장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 냉방장치 접촉기 동작상태 나) 온도계전기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 냉방장치 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 냉방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 냉방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 온도계전기 동작상태 냉방장치 온도계전기를 수동으로 동작시킨 후, 온도계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (10) 난방장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 난방장치 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 난방장치 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 난방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 난방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다.		(나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. (2) 측정항목 (가) 제동강제완해 동작상태 (나) Brake Cut-out Valve 와 Air Spring Valve 동작상태 (다) 보조공기압축기 동작상태 (라) 주공기압축기 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 제동강제완해 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 제동강제완해를 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력을 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 수동으로 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve)를 조작한 후, 조작 여부를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 보조공기압축기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 보조공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력과 보조공기압축기의 동작을 확인하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 보조공기압축기가 정지한 후, 보조공기압력스위치의 작동을 확인하여 이상이 없어야 하며, 수동으로 보조공기압력스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (라) 주공기압축기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 주공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력과 주공기압축기계전기 동작을 확인하고, 주공기압축기가 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기압축기 압력스위치를 수동으로 조작하여 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기압			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(11) 환기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 환풍기 접촉기 동작상태 나) 송풍기 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 환풍기 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 환풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 환풍기계전기의 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 하며, 환풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 송풍기 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 송풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 송풍기계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 송풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (12) 승객경보장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 승객경보장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 승객경보장치의 동작버튼을 누른 후, 종합제어장치의 입력단을 확인하고, 시험용컴퓨터를 이용하여 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 하며, 승객경보장치 경보램프의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 경보램프의 동작을 확인하여 이상이 없어야 ~~하고, 승객경보장치 차측등의 점/소등을 명령하여 종합제어장치의 출력과 차측등의 동작을 확인하여 이상이 없어야~~ 한다. (13) 신호장치 연계동작 시험 가. 시험조건	(11) 환기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 환풍기 접촉기 동작상태 나) 송풍기 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 환풍기 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 환풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 환풍기계전기의 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 하며, 환풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 송풍기 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 송풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 송풍기계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 송풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (12) 승객경보장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 승객경보장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 승객경보장치의 동작버튼을 누른 후, 종합제어장치의 입력단을 확인하고, 시험용컴퓨터를 이용하여 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 하며, 승객경보장치 경보램프의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 경보램프의 동작을 확인하여 이상이 없어야 ~~하고, 승객경보장치 차측등의 점/소등을 명령하여 종합제어장치의 출력과 차측등의 동작을 확인하여 이상이 없어야~~ 한다. (13) 신호장치 연계동작 시험 가. 시험조건		축기의 온도계전기를 수동으로 조작시킨 후, 동작 상태를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 사. 출입문장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. (2) 측정항목 (가) 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기 동작상태 (나) 출입문 동작상태 (다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기 동작상태 좌/우측의 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기의 회로에 각각 제어전원을 인가한 후, 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 출입문 동작상태 출입문 인터록(ATC Door Interlock) 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고 시험용 컴퓨터를 통하여 출입문의 개폐동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 출입문의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 출입문 리미트 스위치의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 출입문 인터록(Door Interlock) 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고 출입문바이패스 스위치를 개방시킨 후, 상기 (나)항의 출입문시험과 같이 출입문 동작시험을 실시하여 출입문동작을 확인하여 출입문바이패스 기능에 이상이 없어야 하며, 출입문바이패스를			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치가 신호장치에 대해 필요한 정보의 정확한 전송이 가능한 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 신호장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 신호장치 동작상태 신호장치에 전원이 공급될 때 각 장치들이 정상기동하고 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 운전반과 지상신호설비와 연계한 운전모드별 종합제어장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (14) 방송장치/표시기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 방송장치와 표시기장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신할 수 있는 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 가) 방송장치 동작상태 나) 표시기장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 방송장치 동작상태 차내 방송장치에 대해 ~~현재역, 열번행선역코드, 열차편성등의 방송에~~ 필요한 정보를 종합제어장치가 정상적으로 제공하는지를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 표시기장치 동작상태 차내 표시기장치에 대해 ~~현재역, 열번행선역코드, 열차편성길이 등의 방송에~~ 필요한 정보를 종합제어장치가 정상적으로 제공하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (15) 연계장치와의 통신 및 입출력확인시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 각 연계장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신 및 입출력 할 수 있는 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 연계장치와의 통신 및 입출력 상태 확	가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치가 신호장치에 대해 필요한 정보의 정확한 전송이 가능한 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 신호장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 신호장치 동작상태 신호장치에 전원이 공급될 때 각 장치들이 정상기동하고 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 운전반과 지상신호설비와 연계한 운전모드별 종합제어장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (14) 방송장치/표시기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 방송장치와 표시기장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신할 수 있는 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 가) 방송장치 동작상태 나) 표시기장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 방송장치 동작상태 차내 방송장치에 대해 ~~현재역, 열번행선역코드, 열차편성등의 방송에~~ 필요한 정보를 종합제어장치가 정상적으로 제공하는지를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 표시기장치 동작상태 차내 표시기장치에 대해 ~~현재역, 열번행선역코드, 열차편성길이 등의 방송에~~ 필요한 정보를 종합제어장치가 정상적으로 제공하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (15) 연계장치와의 통신 및 입출력확인시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 각 연계장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신 및 입출력 할 수 있는 상태에서 시험한다. 나. 측정항목		종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 아. 형광등 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (2) 측정항목 (가) 교류 형광등 동작상태 (나) 직류 형광등 동작상태 (다) 비상등 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 교류 형광등 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 교류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 교류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 교류형광등계전기의 동작 상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 직류 형광등 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 직류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 직류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 직류형광등계전기의 동작 상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 비상등 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 비상등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 비상등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 비상등계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 자. 냉방장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
인 다. 시험방법 및 판정기준 종합제어장치와 연계된 각 장치와의 통신 확인시험을 위해 통신 프로토콜 확인 및 통신규격별 전송속도를 확인하여야 하며 디지털, 아날로그 신호의 입출력이 정상적으로 동작하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	연계장치와의 통신 및 입출력 상태 확인 다. 시험방법 및 판정기준 종합제어장치와 연계된 각 장치와의 통신 확인시험을 위해 통신 프로토콜 확인 및 통신규격별 전송속도를 확인하여야 하며 디지털, 아날로그 신호의 입출력이 정상적으로 동작하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항		하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (2) 측정항목 (가) 냉방장치 접촉기 동작상태 (나) 온도계전기 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 냉방장치 접촉기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 냉방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 냉방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 온도계전기 동작상태 냉방장치 온도계전기를 수동으로 동작시킨 후, 온도계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 차. 난방장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (2) 측정항목 (가) 난방장치 접촉기 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 난방장치 접촉기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 난방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 난방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 카. 환기장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			(나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (2) 측정항목 (가) 환풍기 접촉기 동작상태 (나) 송풍기 접촉기 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 환풍기 접촉기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 환풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 환풍기계전기의 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 하며, 환풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 송풍기 접촉기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 송풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 송풍기계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 송풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 타. 승객경보장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (2) 측정항목 (가) 승객경보장치 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 승객경보장치 동작상태 승객경보장치의 동작버튼을 누른 후, 종합제어장치의 입력단을 확인하고, 시험용 컴퓨터를 이용하여 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 하며, 승객경보장치 경보램프의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 경보램프의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하고, 승객경보장치 차측			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			등의 점/소등을 명령하여 종합제어장치의 출력과 차측등의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 파. 신호보안 장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치가 신호보안 장치에 대해 필요한 정보의 정확한 전송이 가능한 상태에서 시험한다. (2) 측정항목 (가) 신호보안 장치 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 신호보안 장치 동작상태 ATC장치, ATO장치, TWC장치에 전원이 공급될 때 각 장치들이 정상기동하고 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 운전반과 지상신호설비와 연계한 운전모드별 종합제어장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 하. 방송장치/표시기장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 방송장치와 표시기장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신할 수 있는 상태에서 시험한다. (2) 측정항목 (가) 방송장치 동작상태 (나) 표시기장치 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 방송장치 동작상태 차내 방송장치에 대해 현재 역, 열 번행선역 코드, 열차편성 등의 방송에 필요한 정보를 종합제어장치가 정상적으로 제공하는지를 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 표시기장치 동작상태 차내 표시기장치에 대해 현재			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			역, 열 번행선역 코드, 열차편성 길이 등의 방송에 필요한 정보를 종합제어장치가 정상적으로 제공하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 거. 연계장치와의 통신 및 입출력확인시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 각 연계장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신 및 입출력 할 수 있는 상태에서 시험한다. (2) 측정항목 (가) 연계장치와의 통신 및 입출력 상태 확인 (3) 시험방법 및 판정기준 종합제어장치와 연계된 각 장치와의 통신 확인시험을 위해 통신 프로토콜 확인 및 통신규격별 전송속도를 확인하여야 하며 디지털, 아날로그 신호의 입출력이 정상적으로 동작하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다.			
5.3.14 제동장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다. (2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상. (3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동. (4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동. (5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의 한계 ~~(6) 제동 충기시간 : 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대처의 95 %가 되는 순간까지의 시간~~	5.3.14 제동장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다. (2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상. (3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동. (4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동. (5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의 한계 ~~(6) 제동 충기시간 : 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대처의 95 %가 되는 순간까지의 시간~~	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 14]** **조합된 차량의 기능 및 동작측정시험** 1. 적용범위 이 규정은 제작이 완료된 도시철도차량을 편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 2. 시험장소의 환경조건 가. 시험 장소는 시험선으로 한다. 나. 외기온도가 -25℃~40℃의 범	**국내기술기준** - 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 제동시험 측정검사를	**기준안 재검토가 필요** **(2) 용어정의에서 (2) 활주 : ~ 차륜과 ~~레일~~간~)**	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

~~(7) 제동 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49 kPa(0.5 kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간~~

3) 참고규격

(1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability

(2) KS A 0006:시험장소의 표준상태

(3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법.

~~- 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다.~~

~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~

(5) KS B 5305:브르돈관 압력계

(6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압

(7) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법

(8) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법

(9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙

(10) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법

(11) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms

(12) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles

~~(13) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~

(13) ~~EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ EN 13452-2: Railway applications - Braking - Mass transit brake systems - Part 2 : methods of test

(14) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses

(15) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive

(16) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches

(17) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators

(18) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices

~~(7) 제동 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49 kPa(0.5 kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간~~

3) 참고규격

(1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability

(2) KS A 0006:시험장소의 표준상태

(3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법.

~~- 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다.~~

~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~

(5) KS B 5305:브르돈관 압력계

(6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압

(7) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법

(8) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법

(9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙

(10) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법

(11) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms

(12) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles

~~(13) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~

(13) ~~EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ EN 13452-2: Railway applications - Braking - Mass transit brake systems - Part 2 : methods of test

(14) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses

(15) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive

(16) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches

(17) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators

(18) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices

위를 초과하는 혹한기 혹은 혹서기는 피한다.

3. 시험 종류 및 목적

가. 시험의 종류

(5) 제동시험

차량의 제동기능의 확인과 감속성능의 확인을 목적으로 한다.

나. 시험의 구분

표 14-1. 시험 항목

주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험 필요하다고 인정되는 경우에

구분	시험 항목		형
5	제동시험	상용제동시험	◎
		비상제동시험	◎
		정차제동	◎
		압부력시험	◎
		주차제동시험	◎
		제동 충기/완해시험	◎
		주공기압축기시험	◎
		보조공기압축기시험	◎
		공기건조기시험	◎
		공기누설시험	◎

주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험 시하여야 한다.

다만, 객실 및 운전실기기시험 도측정시험은 형식시험으로 한다.

마. 제동시험

(1) 시험조건

(가) 편성된 차량이 주행 가능한 시험선로에서 실시한다.

(나) 전차선에 전원을 인가하고 전기제동시에 가선 수용이 가능하도록 한다.

(다) 상용제동, 비상제동 및 정차제동 시험의 제동실린더 압력측정은 공차 및 만차 조건을 모의하여 실시한다.

(라) 차량은 주행에 필요한 최소 또는 운영시의 편성열차로 구성한다.

(2) 측정항목

(가) 비상제동신호

(나) 역행선택신호

(다) 제동선택신호

(라) 상용제동신호

(마) 전기제동 요구 신호

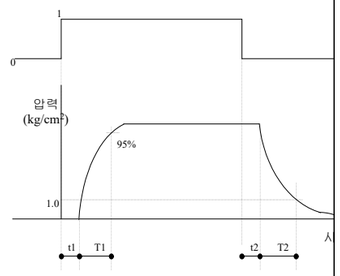
(바) 제동실린더 압부력

(사) 제동실린더 압력

규정(완성차시험)
-국내기술기준에 부합

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(19) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (20) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (21) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (22) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (23) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (24) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (25) UIC 544-1:Brakes - Braking power (26) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (27) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (28) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) (29) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 : Performance requirement) (30) EN 13452-2:Braking-Mass transit brake systems (Part 2 : Methods of test) 4) 시험차량의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 완성차량별로 제동시험을 실시하여야 한다. 시험에서 사용되는 각각의 기능품들은 단품 및 구성품 상태에서 각각의 기술기준에서 요구하는 성능을 만족하는 제품을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 완성차의 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 조합 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하는 제동력을 모의로 지령하거나 시험선에서 운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1) 시험조건 가. 시험차량은 정차시험과 운행시험(30 km/h 이상)으로 구분하여 실시하되 모의시험이 가능한 경우에는 모의지령이 충분한지를 검증한	(19) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (20) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (21) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (22) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (23) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (24) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (25) UIC 544-1:Brakes - Braking power (26) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (27) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (28) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) (29) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 : Performance requirement) (30) EN 13452-2:Braking-Mass transit brake systems (Part 2 : Methods of test) 4) 시험차량의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 완성차량별로 제동시험을 실시하여야 한다. 시험에서 사용되는 각각의 기능품들은 단품 및 구성품 상태에서 각각의 기술기준에서 요구하는 성능을 만족하는 제품을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 완성차의 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 조합 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하는 제동력을 모의로 지령하거나 시험선에서 운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1) 시험조건 가. 시험차량은 정차시험과 운행시험(30 km/h 이상)으로 구분하여 실시하되 모의시험이 가능한 경우에는 모의지령이 충분한지를 검		(아) 주 공기 배관 압력 (자) 주 공기통 압력 (차) 보조공기압축기출구 압력 (카) 제어공기압력 (타) 공기스프링 압력 (3) 시험방법 (가) 정차시험 1) 상용제동시험 가) 시험방법 a. 제동실린더용 테스트 피팅(Test Fitting)에 압력계를 설치한다. b. 주간제어기에 의한 단계별 노치 지령으로 제동을 체결한다. 나) 평가기준 a. 동작시험 충격이나 이음이 없이 상용제동이 원활히 체결되어야 한다. b. 제동 작용신호 측정 주간제어기의 단계별로 제동지령 신호, 제동실린더 압력 및 전기제동 요구 신호를 측정하였을 때 단계별 제동 작동신호가 규정치를 만족하여야 한다. 2) 비상제동시험 가) 시험방법 a. 제동실린더용 테스트 피팅(Test Fitting)에 압력계를 설치한다. b. 주간제어기 및 비상제동 스위치에 의하여 제동을 체결한다. 나) 평가기준 a. 동작시험 주간제어기 및 비상제동스위치에 의하여 비상제동이 원활히 체결되어야 하고, 주공기배관의 압력이 설정압력이하일 때에도 비상제동이 원활히 체결되어야 한다. b. 제동 작용신호 측정 제동실린더의 압력을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. 3) 정차제동시험 가) 시험방법 a. 제동실린더용 테스트 피팅(Test Fitting)에 압력계를 설치한다. b. 역전기를 전진위치에 주간제어기를 중립위치에 놓는다. c. 정차제동용 계전기를 여자 시킨다. 나) 평가기준			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
후에 실시한다. 나. 측정은 기계제동과 전기제동의 제동 기능을 구분하여 실시한다. 다. 시험하중은 정비중량(W1), ~~만차중량(W2), 초과중량(W3)~~ 상태로 ~~구분하여~~ 실시한다. (2) 완성차량 시험 가. 제동장치 동작시험 가) 상용제동시험 제동지령에 반응하여 초기공기압 ~~(전공변환밸브 CR값)~~ 생성 및 중계밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 나) 비상제동시험 비상제동지령에 반응하여 ~~초기공기압(전공변환밸브 CR값) 생성 및 긴급전자밸브의 동작 및 긴급전자밸의 조정 압력 중 큰제동압 우선으로 하는 중계밸브의 동작과~~ 비상전자밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. ~~다) 제동불완해/강제완해시험~~ ~~강제완해밸브의 정상동작 확인을 위해 실시한다.~~ ~~다) 활주제어시험~~ ~~활주방지밸브의 정상작동을 확인하기 위한 시험으로 제동전자제어장치의 시험버튼을 이용하여 실시한다.~~ 나. 제동장치 제어시험 가) 주간제어기에 의한 제동 지령치 제어 시험 나) ~~제동 레버 및~~ 제동스위치에 의한 제어 시험 ~~다) 보조 제동 레버에 의한 제어 시험~~ 다. 제동시험 가) 제동제어장치 시험 (가) 상용제동시험 (나) 비상제동시험 ~~(다) 제동불완해/강제완해시험~~ (다) 제동 충기/완해 시험 (라) 홀딩제동(holding brake) 시험 ~~(마) 활주검지, 감시기능 시험(속도센서확인)~~ 나) 기초제동장치 (가) 주차제동 시험 ① 주차제동체결,완해시험 ② 주차제동 압력스위치 동작확인시험 (나) 압부력 시험 (다) 대차차단장치 성능시험 다) 제동블렌딩 제어장치시험 (가) 전기제동요구신호 확인시험 (나) 전기제동달성신호 확인시험 ~~(다) 재동블렌딩제어유니트(BBCU)~~	증한 후에 실시한다. 나. 측정은 기계제동과 전기제동의 제동 기능을 구분하여 실시한다. 다. 시험하중은 정비중량(W1), ~~만차중량(W2), 초과중량(W3)~~ 상태로 ~~구분하여~~ 실시한다. (2) 완성차량 시험 가. 제동장치 동작시험 가) 상용제동시험 제동지령에 반응하여 초기공기압 ~~(전공변환밸브 CR값)~~ 생성 및 중계밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 나) 비상제동시험 비상제동지령에 반응하여 ~~초기공기압(전공변환밸브 CR값) 생성 및 긴급전자밸브의 동작 및 긴급전자밸의 조정 압력 중 큰제동압 우선으로 하는 중계밸브의 동작과~~ 비상전자밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. ~~다) 제동불완해/강제완해시험~~ ~~강제완해밸브의 정상동작 확인을 위해 실시한다.~~ ~~다) 활주제어시험~~ ~~활주방지밸브의 정상작동을 확인하기 위한 시험으로 제동전자제어장치의 시험버튼을 이용하여 실시한다.~~ 나. 제동장치 제어시험 가) 주간제어기에 의한 제동 지령치 제어 시험 나) ~~제동 레버 및~~ 제동스위치에 의한 제어 시험 ~~다) 보조 제동 레버에 의한 제어 시험~~ 다. 제동시험 가) 제동제어장치 시험 (가) 상용제동시험 (나) 비상제동시험 ~~(다) 제동불완해/강제완해시험~~ (다) 제동 충기/완해 시험 (라) 홀딩제동(holding brake) 시험 ~~(마) 활주검지, 감시기능 시험(속도센서확인)~~ 나) 기초제동장치 (가) 주차제동 시험 ① 주차제동체결,완해시험 ② 주차제동 압력스위치 동작확인시험 (나) 압부력 시험 (다) 대차차단장치 성능시험 다) 제동블렌딩 제어장치시험 (가) 전기제동요구신호 확인시험 (나) 전기제동달성신호 확인시험 ~~(다) 재동블렌딩제어유니트(BBCU)~~		제동실린더 압력을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. 4) 압부력 시험 가) 시험방법 a. 상용전제동을 체결하고 제동실린더 입구의 차단콕을 닫는다. b. 제동실린더용 테스트 피팅(Test Fitting)에 압력계를 설치한다. c. 답면 제동의 경우에는 차륜과 마찰재, 디스크제동의 경우에는 디스크와 마찰 재 사이에 로드 셀을 설치한다. d. 제동실린더 입구의 차단 콕을 연다. 나) 평가기준 제동실린더의 압력을 설정압력으로 작동하여 압부력을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. 5) 주차제동 시험 가) 시험방법 a. 열차에 상용전제동을 체결하여 정차시킨다. b. 전위 대차에 있는 제동실린더용 차단 콕을 열어서 제동을 완해 시킨다. c. 주차제동실린더용 테스트 피팅(Test Fitting)에 압력계를 설치한다. d. 주차제동실린더의 완해여부를 확인한다. 나) 평가기준 a. 주차제동스위치로 주차제동전자밸브를 여자 시켰을 때 주차제동실린더에 공기가 충기 되고 주차제동이 완해 되어야 한다. b. 주차제동스위치로 주차제동전자밸브를 소자시켰을 때 주차제동실린더에 공기가 충기 되고 완해 되어야 한다. c. 주차제동이 체결되었을 때 역행이 차단되어야 한다. 6) 보안제동시험 가) 시험방법 a. 보안제동이 설치된 차량에 한하여 적용한다. b. 제동실린더용 테스트 피팅(Test Fitting)에 압력계를 설치한다. c. 주간제어기를 중립위치에 놓는다. d. 보안제동스위치를 작동시켜 보안제동을 체결한다. 나) 평가기준 제동실린더의 압력을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~백업제어시험~~ 라) 활주검지 제어시험 ~~(가) 활주방지장치 동작확인 시험~~ ~~(나) 활주방지장치 고장확인 시험~~ ~~마) 차축비회전 검지시험~~ ~~(가) MB에 의한 차축비회전 검지 시험~~ ~~① 후위대차 축비회전시 MB1에 의한 검지 시험~~ ~~② 전위대차 축비회전시 MB2에 의한 검지 시험~~ ~~(나) ECU(동력대차 제외)에 의한 차축 비회전 검지 시험~~ 마) 제동불완해 검지시험 (가) 각 대차 제동완해 조건에서의 제동불완해 검지 (나) 홀딩제동완해 인가시 제동불완해 검지 (다) ATP 상용제동완해 인가시 제동불완해 검지 검지 (해당하는 경우에 한함) 바) 공기압축기 제어시험 (가) 보조 공기 압축기 제어 시험 (나) 주공기 압축기 제어 시험 사) 공기압축기 시험 (가) 주공기압축기 시험 ① 초충기시간 측정 시험 ② 압력스위치 기동/정지압력 시험 ③ 안전밸브 작동압력 시험 ④ 주공기 압력스위치 설정압력 시험 (나) 보조공기압축기 시험 ① 압력스위치의 기동/정지압력 시험 ② 안전밸브 작동압력 시험 ③ 집전장치 상승 초충기 시험 ④ 보조공기 건조기 재생시험 (다) 공기누설 시험 ① 보조공기라인 누설시험 ② 주공기라인 누설시험 ~~아) 대차 이상진동 감지기능시험~~ ~~(가) Bogie Hunting 동작시험~~ ~~(나) Air-Bag 이상 검지 동작시험~~ ~~자) 동력전달장치 불균형 및 절손검지 시험~~ ~~(가) 동력전달장치 불균형 검지 시험~~ ~~(나) 동력전달장치 절손 검지 시험~~ ~~아) Sanding 및 도유기장치 시험~~ ~~(가) 수동 살사 시험~~ ~~(나) 태스트 버튼에 의한 살사 시험~~ ~~(다) 곡선감지형 그리스 도유기 시험~~ (3) 제동제어장치 시험 가. 견인/제동 모드제어 시험	~~백업제어시험~~ 라) 활주검지 제어시험 ~~(가) 활주방지장치 동작확인 시험~~ ~~(나) 활주방지장치 고장확인 시험~~ ~~마) 차축비회전 검지시험~~ ~~(가) MB에 의한 차축비회전 검지 시험~~ ~~① 후위대차 축비회전시 MB1에 의한 검지 시험~~ ~~② 전위대차 축비회전시 MB2에 의한 검지 시험~~ ~~(나) ECU(동력대차 제외)에 의한 차축비회전 검지 시험~~ 마) 제동불완해 검지시험 (가) 각 대차 제동완해 조건에서의 제동불완해 검지 (나) 홀딩제동완해 인가시 제동불완해 검지 (다) ATP 상용제동완해 인가시 제동불완해 검지 (해당하는 경우에 한함) 바) 공기압축기 제어시험 (가) 보조 공기 압축기 제어 시험 (나) 주공기 압축기 제어 시험 사) 공기압축기 시험 (가) 주공기압축기 시험 ① 초충기시간 측정 시험 ② 압력스위치 기동/정지압력 시험 ③ 안전밸브 작동압력 시험 ④ 주공기 압력스위치 설정압력 시험 (나) 보조공기압축기 시험 ① 압력스위치의 기동/정지압력 시험 ② 안전밸브 작동압력 시험 ③ 집전장치 상승 초충기 시험 ④ 보조공기 건조기 재생시험 (다) 공기누설 시험 ① 보조공기라인 누설시험 ② 주공기라인 누설시험 ~~자) 대차 이상진동 감지기능시험~~ ~~(가) Bogie Hunting 동작시험~~ ~~(나) Air-Bag 이상 검지 동작시험~~ ~~카) 동력전달장치 불균형 및 절손검지 시험~~ ~~(가) 동력전달장치 불균형 검지 시험~~ ~~(나) 동력전달장치 절손 검지 시험~~ ~~아) Sanding 및 도유기장치 시험~~ ~~(가) 수동 살사 시험~~ ~~(나) 태스트 버튼에 의한 살사 시험~~ ~~(다) 곡선감지형 그리스 도유기 시험~~ (3) 제동제어장치 시험 가. 견인/제동 모드제어 시험		7) 제동충기/완해 시험 가) 충기 시간 측정 완전히 공기가 완해된 상태에서 비상제동을 작용시켜 제동실린더로 공기가 유입된 순간부터 최대압력의 95%까지 도달한 시간(T1)을 측정하였을 때 5초 이내이어야 한다. 나) 완해시간 측정 상용전제동 후 최종차량의 제동실린더의 압력이 1.0 kg/㎠이 되는 순간까지의 시간(T2)을 측정하였을 때 8초 이내이어야 한다.  8) 강제완해 시험 운전실에서 제동완해스위치를 동작하였을 때 제동실린더의 압력이 배기되어야 한다. 9) 압축공기장치 시험 가) 주공기압축기 시험 a. 시험방법 ① 주공기압축기의 전원을 차단한다. ② 열차내의 모든 압축공기를 배기시키고 외부에서 공급되는 모든 공기공급을 차단한다. ③ 주공기압축기 출구에 압력계를 설치한다. ④ 보조공기압축기를 기동하여 집전기를 상승시킨다. ⑤ 주차제동은 주차위치에 위치하고 주간제어기는 "중립"위치에 역전기는 "전진"위치로 작동한다. ⑥ 전동차의 경우에는 보조공기압축기를 기동하여 집전기를 상승시킨다. b. 평가기준			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나. 견인제동레버시험 ~~다. 제동레버시험~~ 다. 구원장치시험 ~~마. 속도저령장치시험~~ 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (3) 사용한 필터특성 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	나. 견인제동레버시험 ~~다. 제동레버시험~~ 라. 구원장치시험 ~~마. 속도저령장치시험~~ 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (3) 사용한 필터특성 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항		① 주공기압축기에 전원을 공급하는 시간부터 압력스위치에 의해 정지되기까지의 시간을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. ② 주공기압축기 출구의 압력이 설정압력이하가 되었을 때 기동하여야 한다. ③ 주공기압축기 출구의 압력이 설정압력이상이 되었을 때 정지하여야 한다. ④ 주공기압축기가 기동하여 출구의 압력이 설정압력이상이 되었을 때 안전밸브가 열려야 한다. 나) 보조공기압축기 시험 a. 시험방법 ① 주공기압축기 및 보조공기압축기의 전원을 차단한다. ② 열차내의 모든 압축공기를 배기시키고 외부에서 공급되는 모든 공기를 차단한다. ③ 보조공기 압축기 출구, 압전밸브 출구, 집전기 압력스위치 입구에 압력계를 설치한다. b. 평가기준 ① 보조공기압축기에 전원을 공급하기 시작하는 시간부터 압력스위치에 의해 정지되기까지의 시간을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. ② 보조공기압축기 출구의 압력이 설정압력이하가 되었을 때 재기동하여야 한다. ③ 보조공기압축기 출구의 압력이 설정압력이상이 되었을 때 정지하여야 한다. ④ 보조공기압축기가 기동하여 출구의 압력이 설정압력이상이 되었을 때 안전밸브가 열려야 한다. ⑤ 전동차의 경우에는 운전실에서 집전기 상승스위치를 동작하였을 때 집전기가 동시에 상승하여야 한다. 다) 공기건조기 시험 a. 주공기압축기가 기동되면 제작사양에서 정한 주기에 따라 제습과 재생을 원활히 되어야 한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			b. 공기건조기 출구의 습도가 설정 습도이하이어야 한다. 라) 공기누설 시험 a. 열차에 공기를 충기한 후, 주간제어기를 중립위치에 놓고 10분이 경과한 후 주공기통과 주공기배관의 압력강하는 0.2 kgf/㎠ 이하이어야 한다. b. 제동실린더에 정격압력을 충기하여 3분이 경과한 후 제동실린더의 압력강하가 0.1 kgf/㎠이하이어야 한다. 마) 공기작용장치 시험 a. 운전실 창 닦이 장치 운전실 창 닦이 장치를 작동하였을 때 정상적으로 동작하여야 한다. b. 공기경적 운전실에서 공기 경적을 동작하여 기적 음이 양호하게 들려야 한다. c. 제어공기압력 측정 제어공기압력이 규정치를 만족하여야 한다. d. 공기스프링 압력 측정 각 차량의 전두 위, 후두 위 대차의 공기압력이 규정치를 만족하여야 한다. (나) 주행상태시험 1) 상용제동시험 가) 시험방법 a. 역전기는 전진으로 위치하고 주간제어기는 역행으로 위치한다. b. 열차를 허용 가능한 최고속도로 가속 후에 주간제어기를 단계별로 위치하고 상용최대제동을 체결하여 열차를 정지시킨다. 나) 평가기준 a. 제동지령신호, 전공변환밸브 입력신호, 제동실린더의 압력, 전기제동 요구 신호, 전기제동 달성신호를 측정하여 단계별 제동 작동신호가 규정치를 만족하여야 한다. b. 충격과 이음발생이 없이 상용제동이 원활히 체결되어야 한다. c. 전기제동체결상태에서 수변전설비의 공급전원을 차단시켰을 때 기기 및 가선의 안정성이 확보되어야 한다. 2) 비상제동시험 가) 시험방법 a. 열차를 허용 가능한 최고속도로 가속 후에 주간제어기를 비상제동위			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			치로 하여 제동을 체결한다. b. 열차를 허용 가능한 최고속도로 가속 후에 비상제동 스위치로 제동을 체결한다. 나) 평가기준 a. 충격과 이음발생이 없이 비상제동이 원활히 체결되어야 한다. b. 제동실린더 압력이 규정치를 만족하여야 한다. 다) 주공기압축기 부하시험 a. 시험방법 ① 주공기압축기의 전원을 차단한다. ② 열차내의 모든 압축공기를 배기시키고 외부에서 공급되는 모든 공기공급을 차단한다. ③ 주공기압축기의 출구에 압력계를 설치한다. ④ 전동차의 경우에는 보조공기압축기를 기동하여 집전기를 상승시킨다. ⑤ 주차제동은 주차위치에 위치하고 주간제어기는 "중립"위치에 역전기는 "전진"위치로 작동한다. ⑥ 보조공기압축기를 기동하여 집전기를 상승시킨다. b. 평가기준 ① 주공기 압축기에 전원을 공급하기 시작하는 시간부터 압력스위치에 의해 정지되기까지의 시간을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야한다. ② 시험구간에서 주공기압축기 한 대만을 동작한 상태로 제동체결, 창 닦이 장치의 와이퍼동작, 공기경적 동작 및 출입문을 개폐하였을 때 이상이 없어야 하며, 다음과 같은 식에 의해 가동 율을 계산하였을 때 규정치를 만 족하여야 한다. $\eta = \frac{t_1}{t_1 + t_2}$ 여기서 η : 공기압축기 가동율 t1 : 지정된 거리를 주행하는데 필요한 운전시간에서 공기압축기의 운전시간 t2 : 지정된 거리를 주행하는데 필요한 운전시간에			

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>서 공기압축기의 정지시간</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.3.15 냉난방.환기장치 시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
신청자는 아래의 규격 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다.
(1) KS R 9198:철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법
(2) KS R 9200:철도 차량-환기 성능 시험 방법
(3) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters
(4) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests
(5) EN 14750-1:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock. Comfort parameters
(6) EN 14750-2:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock. Type tests
(7) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers
(8) UIC 553:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches
(9) UIC 553-1:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests
3) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 측정은 차종(동력차, 부수차 각 1량씩)별로 실시한다.
다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 정지상태에 있고 모든 장치는 정상적으로 작동한 상태여야 한다.
(2) 시험항목

표 1 시험항목</td><td>5.3.15 냉난방.환기장치 시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
신청자는 아래의 규격 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다.
(1) KS R 9198:철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법
(2) KS R 9200:철도 차량-환기 성능 시험 방법
(3) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters
(4) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests
(5) EN 14750-1:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock. Comfort parameters
(6) EN 14750-2:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock. Type tests
(7) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers
(8) UIC 553:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches
(9) UIC 553-1:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests
3) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 측정은 차종(동력차, 부수차 각 1량씩)별로 실시한다.
다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 정지상태에 있고 모든 장치는 정상적으로 작동한 상태여야 한다.
(2) 시험항목

표 1 시험항목</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의
성능시험기준)
[별표 14]

조합된 차량의 기능 및
동작측정시험
1. 적용범위
이 규정은 제작이 완료된 도시철도차량을 편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다.

3. 시험 종류 및 목적
가. 시험의 종류
(10) 냉난방, 환기시험
냉난방, 환기장치의 동작상태 및 객실과 운전실의 냉방, 난방의 수준 확인을 목적으로 한다.
나. 시험의 구분
표 14-1. 시험 항목

주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험 필요하다고 인정되는 경우에

구분 | 시험 항목
10 | 냉난방, 환기 성능시험
주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 다만, 객실 및 운전실기기시험 형식시험으로 한다.

4. 시험방법
차. 냉난방, 환기 성능시험
(1) 시험 종류
(가) 환기성능시험
(나) 차량내부 온도측정시험
(다) 소음측정시험
(2) 시험방법
(가) 환기성능시험
1) 측정조건 : 차량의 공차 상태에서 KS R 9200 표 1에 따른다. 그 밖의 조건에 대하여는 계약자와 성능시험자간의 협정에 따른다.
2) 측정방법 : 아래와 같은 환기성능 시험법이 있으며 측정방법과 계측장비는 KS R 9200 규격에 준하여</td><td>국내기술기준
- 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 냉난방환기 시험 측정검사를 규정(완성차시험)
-국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>
<table>
<tr><th>측정 항목</th><th>세부 시험</th></tr>
<tr><td rowspan="2">운전가동시험</td><td>냉방장치</td></tr>
<tr><td>난방장치</td></tr>
<tr><td rowspan="2">온도분포측정시험</td><td>냉방온도변</td></tr>
<tr><td>난방온도변</td></tr>
<tr><td rowspan="2">환기장치 시험</td><td>동작시</td></tr>
<tr><td>풍량측정</td></tr>
</table>
(3) 측정 장비
온도계와 풍속계는 KS R 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 동등 이상의 성능을 가진 성능을 가진 것으로 한다.
(4) 측정방법
가. 운전가동시험
가) 냉난방제어장치를 통하여 각 차량의 냉방, 난방장치(Pre-heating 포함)의 동작상태를 확인한다.
나) 운전모드(반냉, 전냉 또는 1/3 난방, 2/3 난방, 전난방 등)가 별도로 있는 경우 각 운전모드에 따라 시행한다.
다) 냉방인 경우 모든 차량의 냉방장치가 일시에 기동하지 않고 순차적으로 기동하는지를 확인할 수 있어야 한다.
라) 난방인 경우 각 장치의 이상발열이 있는지 확인한다.
나. 온도분포측정시험
가) KS R 9198 또는 EN 14750-2의 냉난방의 온도 측정 방법을 참고할 수 있다.
나) 냉방 및 난방 중인 경우 시간의 경과에 따른 각 지점의 온도를 측정한다.
다) 실내온도가 안정화된 후 일정간격으로 3회 측정한 결과를 평균한다
라) 차량 출입문 개폐시 온도변화를 확인할 수 있도록 일정시간 동안(20초) 지정된 출입문을 개방하여 온도변화를 측정한다. 다만, 외부 환경조건 등을 규정 할 수 없는 경우에는 시험시점의 환경조건을 기준으로 측정하여 참고할 수 있다.
다. 환기장치 시험
가) KS R 9200 철도 차량-환기 성능 시험 방법에 따른다.
나) 운전조건에서 정상동작하는지 확인한다.
4) 결과의 분석
신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다.
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
</td>
<td>
<table>
<tr><th>측정 항목</th><th>세부 시험</th></tr>
<tr><td rowspan="2">운전가동시험</td><td>냉방장치</td></tr>
<tr><td>난방장치</td></tr>
<tr><td rowspan="2">온도분포측정시험</td><td>냉방온도변</td></tr>
<tr><td>난방온도변</td></tr>
<tr><td rowspan="2">환기장치 시험</td><td>동작시</td></tr>
<tr><td>풍량측정</td></tr>
</table>
(3) 측정 장비
온도계와 풍속계는 KS R 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 동등 이상의 성능을 가진 성능을 가진 것으로 한다.
(4) 측정방법
가. 운전가동시험
가) 냉난방제어장치를 통하여 각 차량의 냉방, 난방장치(Pre-heating 포함)의 동작상태를 확인한다.
나) 운전모드(반냉, 전냉 또는 1/3 난방, 2/3 난방, 전난방 등)가 별도로 있는 경우 각 운전모드에 따라 시행한다.
다) 냉방인 경우 모든 차량의 냉방장치가 일시에 기동하지 않고 순차적으로 기동하는지를 확인할 수 있어야 한다.
라) 난방인 경우 각 장치의 이상발열이 있는지 확인한다.
나. 온도분포측정시험
가) KS R 9198 또는 EN 14750-2의 냉난방의 온도 측정 방법을 참고할 수 있다.
나) 냉방 및 난방 중인 경우 시간의 경과에 따른 각 지점의 온도를 측정한다.
다) 실내온도가 안정화된 후 일정간격으로 3회 측정한 결과를 평균한다
라) 차량 출입문 개폐시 온도변화를 확인할 수 있도록 일정시간 동안(20초) 지정된 출입문을 개방하여 온도변화를 측정한다.다만, 외부 환경조건 등을 규정 할 수 없는 경우에는 시험시점의 환경조건을 기준으로 측정하여 참고할 수 있다.
다. 환기장치 시험
가) KS R 9200 철도 차량-환기 성능 시험 방법에 따른다.
나) 운전조건에서 정상동작하는지 확인한다.
4) 결과의 분석
신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다.
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
</td>
<td></td>
<td>
시험한다.
가) 풍속에 의한 측정방법
나) 차분 압력측정법(Differential pressure measuring method): 프란들 임팩트 압력관을 사용하여 다이나믹 압력을 측정하여 유속을 산출할 수 있다.
압력의 평균값은:
$$p_m = \left(\frac{\sqrt{p_1}+\sqrt{p_2}+\sqrt{p_3}+\cdots+\sqrt{p_n}}{n} \right) \text{[Pa]} \cdots (1)$$
n = 덕트 단면 내 측정 점의 갯수
유속의 평균값은:
$$w_m = 1.4 \cdot \sqrt{\frac{p_m}{\rho}} \text{ [m/s]} \quad \cdots\cdots\cdots (2)$$
유량은 덕트 단면적과 평균유속의 곱을 통하여:
$$V = w_m \cdot A \text{ [㎥/s]} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$
(나) 차량내부 온도측정시험
1) 측정조건 : 공차상태에서 주행시 내부온도는 차량의 출입구, 창 및 통로 문을 닫은 상태에서 측정하며, 외부와의 온도 차이는 가능한 높이 설정한다. 또한 냉·난방 온도의 측정법은 KS R 9198을 기준으로 한다.
2) 측정장소 : 차량 길이 방향으로 양쪽벽면에서 30 cm, 바닥으로부터 1.5 m 높이에서 측정함. 운전석의 경우 차량 바닥으로부터 30 cm 높이의 다리부근과 1.2 m 높이의 머리부근에서 측정한다. 또한 측정 위치 및 측정기준선은 KS R 9198의 표2를 적용하거나 계약자와 성능시험자 간의 협정에 따른다.
3) 차량 출입문개폐의 영향
개폐 시 온도변화를 측정하기 위하여 20초 동안 한 개의 출입문만을 개방하여 측정한다. 이때 개폐하는 출입문은 가능한 한 측정 점과 먼 곳의 문을 선택한다. 이 시간 동안의 평균온도는 설정온도와 ±3K내의 편차를 보여야 한다.
</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	(1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항		4) 운전실의 허용온도 : 운전실의 온도편차는 설정온도와 ±3 K내의 편차를 보여야 한다. 5) 측정 장비의 선정은 KSR 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 측정저항계(Measuring resistance)를 사용한다. 6) 설정온도는 계약자와 성능시험자 간의 협정에 따르며, 냉·난방 시험은 시험 시 계절적 조건을 고려한다. (다) 소음측정 시험 차량정차 시 공조장치의 소음도는 정차 시 ISO 3381의 소음측정법과 위치를 기본으로 하여 최대 부하 시 측정한다.			
5.3.16 기능 및 동작 시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 기능 및 동작상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 MCB : 주회로 차단기(Main Circuit Breaker) 3) 참고규격 (1) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (2) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진견인 철도차량의 사용전 완성차 시험방법 (3) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구사항 (4) ISO 3864-1:Graphical symbols. Safety colours and safety signs. Design principles for safety signs and safety markings (5) EN 15327-1:Railway applications. Passenger alarm subsystem. General requirements and passenger interface for the passenger emergency brake system (6) EN 13272:Railway applications. Electrical lighting for rolling stock in public transport systems (7) EN 15153-1:Railway applications. External visible and audible warning devices for trains. Head, marker and tail lamps (8) EN 15153-2:Railway applications. External visible and audible warning devices for trains. Warning horns (9) CIE S 004/E:Colours of Light Signals (10) ISO 11664-1(CIE S 014-1/E):Colorimetry -- Part 1: CIE standard colorimetric observers	**5.3.16 기능 및 동작 시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 기능 및 동작상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 MCB : 주회로 차단기(Main Circuit Breaker) 3) 참고규격 (1) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (2) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진견인 철도차량의 사용전 완성차 시험방법 (3) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구사항 (4) ISO 3864-1:Graphical symbols. Safety colours and safety signs. Design principles for safety signs and safety markings (5) EN 15327-1:Railway applications. Passenger alarm subsystem. General requirements and passenger interface for the passenger emergency brake system (6) EN 13272:Railway applications. Electrical lighting for rolling stock in public transport systems (7) EN 15153-1:Railway applications. External visible and audible warning devices for trains. Head, marker and tail lamps (8) EN 15153-2:Railway applications. External visible and audible warning devices for trains. Warning horns (9) CIE S 004/E:Colours of Light Signals (10) ISO 11664-1(CIE S 014-1/E):Colorimetry -- Part 1: CIE standard colorimetric observers	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 14]** **조합된 차량의 기능 및 동작측정시험** 1. 적용범위 이 규정은 제작이 완료된 도시철도차량을 편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 3. 시험 종류 및 목적 가. 시험의 종류 (1) 제어회로시험 차량의 전반적인 제어회로 동작상태의 확인을 목적으로 한다. (2) 시동, 정지 및 운전실교환시험 차량의 시동 및 운전중지 시 동작상태의 확인 및 차량이 시동된 상태에서 운전실을 교환하였을 때 대기상태의 확인을 목적으로 한다. (3) 보조전원시험 보조전원장치 동작상태의 확인 및 축전지 충전상태의 확인을 목적으로 한다. (4) 역행시험 차량의 역행기능의 확인과 가속성능의 확인을 목적으로 한다. (11) 객실 및 운전실기기시험 객실 및 운전실에 설치된 방송 및 표시장치 등 승객서비스용	**국내기술기준** - 차량의 기능 및 동작상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험 기준** - 철도차량의 기능 및 동작상태 시험에 대해 규정(완성차시험) - 국내기술기준에 부합		-

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>(11) UIC 641:Conditions to be fulfilled by automatic vigilance devices used in international traffic
(12) UIC 644:Warning devices used on tractive units employed on international services
(13) UIC 534:Signal lamps and signal-lamp brackets for locomotives, railcars and all tractive and self-propelled stock
(14) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers
(15) UIC 56:Doors, footboards, windows, steps, handles and handrails of coaches and luggage vans
(16) KS R 9159:철도 차량의 조도 - 기준 및 측정 방법
4) 시험의 목적 및 종류
완성차상태의 기능 및 동작상태를 확인하기 위한 것으로 다음과 같은 시험을 수행한다.
(1) 제어회로 시험
(2) 시동, 정지 및 운전실 교환시험
(3) 역행시험
(4) 객실/운전실기기 시험
(5) 열차무선방호장치 시험
(6) 기관사 경계장치 시험
(7) 속도연산장치 시험
(8) 고장기록확인 시험
(9) 출입문작동 시험
(10) 철도소프트웨어 시험
5) 시험 방법 및 판단기준
(1) 제어회로 시험
가. 공통시험조건
가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 정지상태에서 시행한다.(수정보완)
나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다.
다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다.
라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다.
나. 시험방법 및 판단기준
가) 축전지 제어확인
가선전압이 가압되지 않은 상태에서 축전지 전압을 투입 및 차단했을 때 규정된 기준 값을 만족하는지를 확인하여야하며, 축전기 전압의 현시수치와 측정값이 일치되는지를 확인한다.
나) 집전장치 제어 확인
가선전압을 가압하지 않고 축전지 투입 상태에서 집전장치 제어명령에 따라 집전</td>
<td>(11) UIC 641:Conditions to be fulfilled by automatic vigilance devices used in international traffic
(12) UIC 644:Warning devices used on tractive units employed on international services
(13) UIC 534:Signal lamps and signal-lamp brackets for locomotives, railcars and all tractive and self-propelled stock
(14) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers
(15) UIC 56:Doors, footboards, windows, steps, handles and handrails of coaches and luggage vans
(16) KS R 9159:철도 차량의 조도 - 기준 및 측정 방법
4) 시험의 목적 및 종류
완성차상태의 기능 및 동작상태를 확인하기 위한 것으로 다음과 같은 시험을 수행한다.
(1) 제어회로 시험
(2) 시동, 정지 및 운전실 교환시험
(3) 역행시험
(4) 객실/운전실기기 시험
(5) 열차무선방호장치 시험
(6) 기관사 경계장치 시험
(7) 속도연산장치 시험
(8) 고장기록확인 시험
(9) 출입문작동 시험
(10) 철도소프트웨어 시험
5) 시험 방법 및 판단기준
(1) 제어회로 시험
가. 공통시험조건
가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 정지상태에서 시행한다.(수정보완)
나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다.
다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다.
라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다.
나. 시험방법 및 판단기준
가) 축전지 제어확인
가선전압이 가압되지 않은 상태에서 축전지 전압을 투입 및 차단했을 때 규정된 기준 값을 만족하는지를 확인하여야하며, 축전기 전압의 현시수치와 측정값이 일치되는지를 확인한다.
나) 집전장치 제어 확인
가선전압을 가압하지 않고 축전지 투입 상태에서 집전장치 제어명령에 따라 집전</td>
<td></td>
<td>기기와 각종 등구류, 무선설비의 동작 상태와 안전성 확인을 목적으로 한다.
(12) 출입문시험
출입문의 개폐기능 및 동작상태 확인을 목적으로 한다.
(13) 모니터장치의 표시 시험
운전실에 설치된 모니터장치에 각종 제어장치의 동작 상태와 고장표시의 확인을 목적으로 한다.
나. 시험의 구분
표 14-1. 시험 항목
주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험 필요하다고 인정되는 경우에
구분 / 시험 항목
1 / 제어회로시험
2 / 시동, 정지 및 운전실교환시
4 / 역행시험
12 / 출입문시험
주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 다만, 객실 및 운전실기기시험 형식시험으로 한다.
4. 시험방법
가. 제어회로시험
(1) 시험조건
(가) 차량은 동작 가능한 최소, 또는 그 이상의 편성열차로 구성한다.
(나) 제어전원을 외부에서 공급하여 정격전압 변동범위의 최소전압 및 최대전압조건에서 시험한다.
(다) 정격작동 공기압 변동범위의 최소공기압 및 최대공기압 조건에서 시험한다.
(라) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다.
(2) 시험항목
(가) 각 차량 제어전원회로 구성요소의 동작상태
(나) 안전루프회로 구성요소의 동작상태
(다) 압축공기등 전기에너지를 제외한 동력발생장치 제어회로 구성요소의 동작상태
(라) 보조전원 연장급전회로 구성요소의 동작상태
(3) 시험방법</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 다) 가선전압 차단제어 확인 가선전압이 가압된 상태에서 과전류 및 화재 검지시 가선전압 차단 및 차단복귀 명령에 따른 차단복귀가 정상적으로 동작되는지를 확인한다. 라) 주회로 차단기 제어 확인 가선전압을 가압하지 않고 축전지 투입상태에서 MCB 투입 및 차단 조건(접지고장, 가선전압 과전류, 객실열감지 등)에서 MCB가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 마) 주회로 제어기능 확인 정격제어전압 상태에서 제어전원 공급회로, 집전장치 및 주회로차단기 제어회로, 공기압축기 제어회로, 비상제동 안전루프 회로 등의 주요 제어회로가 정상적으로 동작하는지 확인한다. 바) 기타 보조전원장치가 동작하지 않은 상태에서 동작하는 제어회로에 대해서는 저전압으로 인한 축전지 차단 전압에 대한 동작 여부를 검증한다. (2) 시동정지 및 운전실 교환시험 가. 공통시험조건 가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압은 가압하지 않고, 축전지를 투입한 상태에서 시행한다. 다) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한 상태에서 시행한다. 라) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태에서 시행한다. 마) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 운전실 선택제어 확인 (가) 운전실 선택 제어가 정상적으로 동작하는지 확인하는 시험이다. (나) 운전실 선택을 위한 제어회로 전압의 최소, 정상 및 최대값에서 정상동작을 확인한다. 나) 전원 유지제어 확인 (가) 차량의 전원제어가 정상적으로 동작하는지 확인하는 시험이다. (나) 차량의 전원 유지스위치 동작에 따른 집전장치 상태를 확인한다. 다) 시동,정지 확인 차량 시동 및 정지시 축전지 및 주전원차단 동작여부를 확인한다. (3) 역행시험 가. 공통시험조건 가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로	장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 다) 가선전압 차단제어 확인 가선전압이 가압된 상태에서 과전류 및 화재 검지시 가선전압 차단 및 차단복귀 명령에 따른 차단복귀가 정상적으로 동작되는지를 확인한다. 라) 주회로 차단기 제어 확인 가선전압을 가압하지 않고 축전지 투입상태에서 MCB 투입 및 차단 조건(접지고장, 가선전압 과전류, 객실열감지 등)에서 MCB가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 마) 주회로 제어기능 확인 정격제어전압 상태에서 제어전원 공급회로, 집전장치 및 주회로차단기 제어회로, 공기압축기 제어회로, 비상제동 안전루프 회로 등의 주요 제어회로가 정상적으로 동작하는지 확인한다. 바) 기타 보조전원장치가 동작하지 않은 상태에서 동작하는 제어회로에 대해서는 저전압으로 인한 축전지 차단 전압에 대한 동작 여부를 검증한다. (2) 시동정지 및 운전실 교환시험 가. 공통시험조건 가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압은 가압하지 않고, 축전지를 투입한 상태에서 시행한다. 다) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한 상태에서 시행한다. 라) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태에서 시행한다. 마) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 운전실 선택제어 확인 (가) 운전실 선택 제어가 정상적으로 동작하는지 확인하는 시험이다. (나) 운전실 선택을 위한 제어회로 전압의 최소, 정상 및 최대값에서 정상동작을 확인한다. 나) 전원 유지제어 확인 (가) 차량의 전원제어가 정상적으로 동작하는지 확인하는 시험이다. (나) 차량의 전원 유지스위치 동작에 따른 집전장치 상태를 확인한다. 다) 시동,정지 확인 차량 시동 및 정지시 축전지 및 주전원차단 동작여부를 확인한다. (3) 역행시험 가. 공통시험조건 가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로		(가) 4절 가-(2)의 각 회로에 제어전원을 인가하여 동작 타이밍 차트를 작성하고 동작의 이상여부를 확인한다. (나) 4절 가-(2)의 각 회로와 관련하여 운전실에 설치된 상태표시기기의 동작상태를 확인한다. (다) 필요한 경우 기기의 동작을 확인하기 위한 모의 신호를 인가하여 시험한다. 나. 시동, 정지 및 운전실교환시험 (1) 시험조건 (가) 차량은 동작 가능한 최소, 또는 그 이상의 편성열차로 구성한다. (나) 제어전원을 외부에서 공급하여 정격전압 변동범위의 최소전압 및 최대전압조건에서 시험한다. (다) 정격작동 공기압 변동범위의 최소공기압 및 최대공기압 조건에서 시험한다. (라) 전차선에 정격전압을 인가한다. (2) 시험항목 (가) 전, 후 제어차 기동회로의 동작상태 (나) 전차선 전원이 입력되는 기기의 입력전압 (3) 시험방법 (가) 차량의 시동조작순서에 의하여 차량을 시동하였을 때 순차적인 동작에 의하여 전차선 전원이 수전되고 차량이 시동되어야 한다. (나) 차량이 활성화된 상태에서 운전실을 교환하였을 때 안정적으로 수전상태를 유지하여야 한다. (다) 차량의 운전중지 조작순서에 의하여 운전중지 하였을 때 축전지 전원이 안정적으로 차단되어야 한다. (라) 시험실시중 차량의 동작 상태는 4절 나-(2)의 측정항목을 기록한 동작 타이밍차트로 확인되어야 한다. 라. 역행시험 (1) 시험조건 (가) 차량은 주행에 필요한 최소 또는 운영시의 편성열차로 구성한다. (나) 편성된 차량이 주행 가능한 시험선로에서 실시한다. (다) 전차선에 전원을 인가한다. (2) 측정항목 (가) 가선으로부터 집전되는 전압			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
수행한다. 나) 시험차량의 주행이 가능한 시험선로에서 전차선에 전원을 인가한 상태로 시행한다. 다) 각 차량의 제동배관 코크 핸들이 정상위치 및 운전실, 배전반 기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 제동장치의 동작이 정상상태인지 확인한다. 마) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 추진시험 (가) 집전장치 상승 및 MCB 투입 상태에서 추진 기능 및 동작을 확인하는 시험이다. (나) 기동(정지상태), 추가 노치(주행중 가속상태) 및 재 역행(주행중 타행 및 재역행)이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (다) 최대견인력으로 기동하여 허용 가능한 최고속도까지 가속시키며 가속도(출발 및 가속성능)를 확인한다. 나) 후진시험 (가) 집전장치 상승 및 MCB 투입 상태에서 후진 기능 및 동작을 확인하는 시험이다. (나) 역행율에 따른 후진이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (4) 객실/운전실 기기시험 가. 공통시험조건 가) 완성차 상태에서 시험을 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 화재감지기 화재감지기가 연기 감지시 감도에 따라 경보송출이 정상적으로 동작되는지를 확인한다. 나) 열검지장치 동력차 및 부수차(제어차 포함)의 열감시시스템이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 다) 안전스위치 안전스위치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 라) 방송장치 (가) 차량내 화재감지시 화재경보음을 송출하고, 비상알람인지 ~~스위차~~에 따라 경고	수행한다. 나) 시험차량의 주행이 가능한 시험선로에서 전차선에 전원을 인가한 상태로 시행한다. 다) 각 차량의 제동배관 코크 핸들이 정상위치 및 운전실, 배전반 기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 제동장치의 동작이 정상상태인지 확인한다. 마) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 추진시험 (가) 집전장치 상승 및 MCB 투입 상태에서 추진 기능 및 동작을 확인하는 시험이다. (나) 기동(정지상태), 추가 노치(주행중 가속상태) 및 재 역행(주행중 타행 및 재역행)이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (다) 최대견인력으로 기동하여 허용 가능한 최고속도까지 가속시키며 가속도(출발 및 가속성능)를 확인한다. 나) 후진시험 (가) 집전장치 상승 및 MCB 투입 상태에서 후진 기능 및 동작을 확인하는 시험이다. (나) 역행율에 따른 후진이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (4) 객실/운전실 기기시험 가. 공통시험조건 가) 완성차 상태에서 시험을 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 화재감지기 화재감지기가 연기 감지시 감도에 따라 경보송출이 정상적으로 동작되는지를 확인한다. 나) 열검지장치 동력차 및 부수차(제어차 포함)의 열감시시스템이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 다) 안전스위치 안전스위치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 라) 방송장치 (가) 차량내 화재감지시 화재경보음을 송출하고, 비상알람인지 ~~스위차~~에 따라 경		및 전류 (나) 인버터로 입력되는 전압 및 전류 (다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 (라) 견인력 지령치 (마) 인버터로 입력되는 역행신호 (바) 차량의 주행속도 (사) 차량의 주행가속도 (아) 차량의 주행거리 (3) 시험방법 (가) 차량이 정지 상태에서 주간제어기의 각 노치별로 기동하여 평형속도에 도달할 때까지 기동상태에 이상이 없어야 한다. (나) 최대견인력으로 기동하여 가능한 최고속도까지 가속시키며 속도그래프로 속도를 기록하여 가속도를 산정한다. (다) 측정 가속도 그래프에서 가장 큰 가속도 변화율을 보이는 구간을 선택하여 Jerk율을 계산하였을 때 규정된 값을 초과하지 않아야 한다. (라) 각 기기의 동작 및 상태가 정상인가를 확인하고 이상이 없어야 한다. 타. 출입문시험 (1) 시험조건 (가) 차량은 주행에 필요한 최소 또는 그 이상의 편성으로 구성한다. (2) 시험항목 (가) 출입문 개폐 확인 (나) 출입문 동작시간 확인 (다) 출입문 저항력 확인 (라) 출입문 작동압력 확인 (마) 출입문 인터록 간격 확인 (3) 시험방법 (가) 출입문 개폐 확인 1) 운전실의 좌측출입문 열림 스위치를 동작시켜, 좌측출입문의 열림을 확인하고, 차측 등의 점등을 확인하여 이상이 없어야 한다. 2) 출입문의 닫힘 스위치를 동작시켜, 출입문이 닫히고 차측등이 소등됨을 확인하여 이상이 없어야 한다. 3) 재개폐 스위치를 동작시켜 출입문의 재개폐 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 4) 운전실의 우측출입문 열림 스위치를 동작시켜 우측출입문의 열림을 확인하고, 차측등의 점등을 확인하여 이상이 없어야 한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
음이 정상적으로 멈추는지를 확인한다. (나) 기관사~~ 및 승무원~~에 의해서 화재관련 내용을 방송 및 표시장치 ~~모니터~~를 통해 송출하여야 한다. (다) 운전실-운전실간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (라) 승무원이 승차하는 경우, 기관사-승무원간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (마) 승무원이 승차하는 경우, 승무원-승무원간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (바) 기관사의 방송음이 명료하게 전달되는지 명료도를 측정하여 확인한다. (사) 승무원이 승차하는 경우, 승무원의 방송음이 명료하게 전달되는지 명료도를 측정하여 확인한다. (아) 기 정의된 방송우선순위가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (자) 승무원이 승차하는 경우, 방송과 승무원통화가 동시에 정상적으로 동작하는지 확인한다. (차) 방송제어기, 멀티미디어(오디어/비디오) 서버 장치의 이중화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (카) ~~터널통과시 자동음량기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다.~~ 경보음의 음량이 기준을 만족하는지 확인한다 (타) 비상통화장치가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (파) 절연구간 진입전 ~~운전실 스파커의~~ 경보음이 기준을 만족하는지 확인한다. 다만, 운영노선에 적절한 지상설비가 구축되어 있는 경우에 한한다. 마) 승객정보장치 (가) 실내 안내 표시 장치의 표시정보 현시 및 통신상태감지가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (나) 실외 안내 표시 장치의 표시정보현시 및 통신상태감지가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (다) ~~승무원 정보현시장치의 표시정보가 정상적으로 동작하는 확인한다.~~ 바) 승객경보장치 (가) 승객경보장치의 동작버튼을 누른 후, 운전실 모니터와 경보램프, 부저 등의 동작을 확인 한다. (나) 경보인식버튼을 조작한 후 승객경보장치의 동작을 확인한다. 사) 조명 (가) 가선가압 및 축전지가 투입된 상태에서 시험을 수행한다. (나) 전조등 선택조건에 따라 정상	고음이 정상적으로 멈추는지를 확인한다. (나) 기관사~~ 및 승무원~~에 의해서 화재관련 내용을 방송 및 표시장치 ~~모니터~~를 통해 송출하여야 한다. (다) 운전실-운전실간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (라) 승무원이 승차하는 경우, 기관사-승무원간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (마) 승무원이 승차하는 경우, 승무원-승무원간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (바) 기관사의 방송음이 명료하게 전달되는지 명료도를 측정하여 확인한다. (사) 승무원이 승차하는 경우, 승무원의 방송음이 명료하게 전달되는지 명료도를 측정하여 확인한다. (아) 기 정의된 방송우선순위가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (자) 승무원이 승차하는 경우, 방송과 승무원통화가 동시에 정상적으로 동작하는지 확인한다. (차) 방송제어기, 멀티미디어(오디어/비디오) 서버 장치의 이중화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (카) ~~터널통과시 자동음량기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다.~~ 경보음의 음량이 기준을 만족하는지 확인한다 (타) 비상통화장치가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (파) 절연구간 진입전 ~~운전실 스파커의~~ 경보음이 기준을 만족하는지 확인한다. 다만, 운영노선에 적절한 지상설비가 구축되어 있는 경우에 한한다. 마) 승객정보장치 (가) 실내 안내 표시 장치의 표시정보 현시 및 통신상태감지가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (나) 실외 안내 표시 장치의 표시정보현시 및 통신상태감지가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (다) ~~승무원 정보현시장치의 표시정보가 정상적으로 동작하는 확인한다.~~ 바) 승객경보장치 (가) 승객경보장치의 동작버튼을 누른 후, 운전실 모니터와 경보램프, 부저 등의 동작을 확인 한다. (나) 경보인식버튼을 조작한 후 승객경보장치의 동작을 확인한다. 사) 조명 (가) 가선가압 및 축전지가 투입된 상태에서 시험을 수행한다. (나) 전조등 선택조건에 따라 정상		5) 출입문의 닫힘 스위치를 동작시켜, 출입문이 닫히고 차측등이 소등됨을 확인하여 이상이 없어야 한다. 6) 재개폐 스위치를 동작시켜 출입문의 재개폐 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 7) 출입문이 모두 닫혔음을 확인하고 운전실 출입문 표시등을 통하여 출입문의 정상동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 출입문 동작시간 확인 1) 출입문의 열림 동작이 규정된 열림 동작 제한시간의 오차범위를 벗어나지 않음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 2) 출입문 닫힘 동작에서 규정된 닫힘 동작 제한시간의 오차범위를 벗어나지 않음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 출입문 저항력 확인 출입문의 정면에서 출입문을 규정된 시험압력으로 압력을 가한 후, 출입문의 동작이 이상이 없음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (라) 출입문 작동압력 확인 출입문 닫힘 동작중 출입문 사이의 작동압력이 규정된 닫힘 동작 제한압력의 오차범위를 벗어나지 않음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (마) 출입문 인터록 간격 확인 1) 출입문이 완전히 닫힌 후 출입문 사이에 간격이 없음을 확인하고 출입문을 닫은 후, 인터록이 완전히 닫히도록 스위치(리미트 스위치)가 조정되었는지 확인하여 이상이 없어야 한다. 2) 출입문 동작 시 출입문 사이의 간격이 '출입문 열림'을 인식하는 열림 최소간격이 되도록 게이지를 삽입한 후, 출입문이 열렸음으로 인식됨을 확인하여 이상이 없어야 한다. 3) 출입문 동작 시 출입문 사이의 간격이 '출입문 닫힘'을 인식하는 닫힘 최대간격이 되도록 게이지를 삽입한 후, 출입문이 닫혔음으로 인식됨을 확인하여 이상이 없어야 한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
적으로 동작하는지 확인한다. (다) 운전실조명의 점등 및 조도조절이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (라) 기기실 조명이 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (마) 객실 조명이 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (바) 총괄조도제어기가 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (사) 규정된 차량의 위치 및 기능에 따른 조도 측정위치에서 측정된 조도가 기준을 만족하는지를 확인한다. 아) 경적 동작시험 운전실내 경적의 고음 및 저음을 신청자(제작자)가 제시한 기준에 따라 측정하여 정상적으로 동작함을 확인한다. 자) 와이퍼 시험 워셔액 분사시 와이퍼의 속도별 동작 및 비상와이퍼가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (5) 열차무선방호장치 시험 가. 공통시험조건 가) 차량 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압을 가압하지 않고, 축전기 전원을 투입한 상태에서 시행한다. 다) 시험을 위한 차량기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 모든접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 마) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 바) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 전원투입 및 차단시험 열차무선방호장치의 기능 및 동작확인을 위한 전원 투입 및 차단이 정상적으로 동작함을 확인한다. 나) 자기진단기능 시험 열차무선방호장치의 정상상태 및 관련장치간의 연결상태가 정상적인지를 확인한다. 다) 입출력 인터페이스 확인시험 ~~집전장치 모드별로~~ 제동출력 등 입출력 인터페이스가 정상적인지를 확인한다. 라) 의사 방호 송수신 확인시험 열차무선방호장치의 방호메세지가 정상적으로 송수신 되는지를 확인한다. 마) 안전보호제어시험 송신차, 수신차 간에 열차방호 상황발생/해제가 정상적으로 동작되는지를 확인한다. (6) 기관사 경계장치 시험	적으로 동작하는지 확인한다. (다) 운전실조명의 점등 및 조도조절이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (라) 기기실 조명이 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (마) 객실 조명이 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (바) 총괄조도제어기가 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (사) 규정된 차량의 위치 및 기능에 따른 조도 측정위치에서 측정된 조도가 기준을 만족하는지를 확인한다. 아) 경적 동작시험 운전실내 경적의 고음 및 저음을 신청자(제작자)가 제시한 기준에 따라 측정하여 정상적으로 동작함을 확인한다. 자) 와이퍼 시험 워셔액 분사시 와이퍼의 속도별 동작 및 비상와이퍼가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (5) 열차무선방호장치 시험 가. 공통시험조건 가) 차량 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압을 가압하지 않고, 축전기 전원을 투입한 상태에서 시행한다. 다) 시험을 위한 차량기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 마) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 바) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 전원투입 및 차단시험 열차무선방호장치의 기능 및 동작확인을 위한 전원 투입 및 차단이 정상적으로 동작함을 확인한다. 나) 자기진단기능 시험 열차무선방호장치의 정상상태 및 관련장치간의 연결상태가 정상적인지를 확인한다. 다) 입출력 인터페이스 확인시험 ~~집전장치 모드별로~~ 제동출력 등 입출력 인터페이스가 정상적인지를 확인한다. 라) 의사 방호 송수신 확인시험 열차무선방호장치의 방호메세지가 정상적으로 송수신 되는지를 확인한다. 마) 안전보호제어시험 송신차, 수신차 간에 열차방호 상황발생/해제가 정상적으로 동작되는지를 확인한다. (6) 기관사 경계장치 시험					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가. 공통시험조건 가) 속도시뮬레이터를 사용하여 속도를 전송한다. 나) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 기관사 경계장치 (가) 속도시뮬레이터에 의해 속도 전송에 따른 취급여부에 따라 기관사 경계장치가 정상적으로 동작하는지를 경고음 및 표시등으로 확인한다. (7) 속도연산장치 시험 가. 공통시험조건 가) 차량 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압을 가압하지 않고, 축전기 전원을 투입한 상태에서 시행한다. 다) 시험을 위한 차량기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 마) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 바) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 속도신호 연산기능시험 (가) 속도시뮬레이터로 입력된 속도와 속도계, 속도지령장치의 속도가 일치하는지를 확인한다. (나) 속도오류 및 속도 불일치 기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (8) 고장기록확인시험 가. 공통시험조건 가) 운행편성 차량이 정상기동 된 상태에서 수행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 차량에 관련된 정의된 기기의 비정상조건시 고장현시, 알람 및 저장이 정상적으로 수행되는지 확인한다. (9) 출입문 작동시험 가. 공통시험조건 가) 정차상태에서 차량의 공압 및 전원을 인가한 상태에서 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상	가. 공통시험조건 가) 속도시뮬레이터를 사용하여 속도를 전송한다. 나) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 기관사 경계장치 (가) 속도시뮬레이터에 의해 속도 전송에 따른 취급여부에 따라 기관사 경계장치가 정상적으로 동작하는지를 경고음 및 표시등으로 확인한다. (7) 속도연산장치 시험 가. 공통시험조건 가) 차량 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압을 가압하지 않고, 축전기 전원을 투입한 상태에서 시행한다. 다) 시험을 위한 차량기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 마) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 바) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 속도신호 연산기능시험 (가) 속도시뮬레이터로 입력된 속도와 속도계, 속도지령장치의 속도가 일치하는지를 확인한다. (나) 속도오류 및 속도 불일치 기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (8) 고장기록확인시험 가. 공통시험조건 가) 운행편성 차량이 정상기동 된 상태에서 수행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 차량에 관련된 정의된 기기의 비정상조건시 고장현시, 알람 및 저장이 정상적으로 수행되는지 확인한다. (9) 출입문 작동시험 가. 공통시험조건 가) 정차상태에서 차량의 공압 및 전원을 인가한 상태에서 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상 상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 승강문 시험 (가) 승강문 취급 명령에 따라 제시된 시간내에 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (나) 승강문의 장애물 감시 및 재열림 기능이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 장애물의 크기를 제작자 제안한 기준을 따른다. (다) 차량을 가상의 운행조건일 때, 승강문이 개방되지 않음을 확인한다. (라) 운전실 및 승무원에 의하여 승강문이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 나) 객실출입문 시험 (가) 객실출입문 취급명령에 따라 제시된 시간내에 열림과 닫힘이 정상적으로 동작하는 지를 확인한다. (나) 객실의 통행감지센서가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (다) 객실출입문의 장애물 감시 및 재열림 기능이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 장애물의 크기를 제작자 제안한 기준을 따른다. (10) 철도 소프트웨어 가. 공통시험조건 가) 정차상태에서 차량의 전원을 인가한 상태에서 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상 상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 설계적합성검사에서 승인받은 모든 철도소프트웨어의 기능 및 동작을 확인한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상 상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 승강문 시험 (가) 승강문 취급 명령에 따라 제시된 시간내에 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (나) 승강문의 장애물 감시 및 재열림 기능이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 장애물의 크기를 제작자 제안한 기준을 따른다. (다) 차량을 가상의 운행조건일 때, 승강문이 개방되지 않음을 확인한다. (라) 운전실 및 승무원에 의하여 승강문이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 나) 객실출입문 시험 (가) 객실출입문 취급명령에 따라 제시된 시간내에 열림과 닫힘이 정상적으로 동작하는 지를 확인한다. (나) 객실의 통행감지센서가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (다) 객실출입문의 장애물 감시 및 재열림 기능이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 장애물의 크기를 제작자 제안한 기준을 따른다. (10) 철도 소프트웨어 가. 공통시험조건 가) 정차상태에서 차량의 전원을 인가한 상태에서 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상 상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 설계적합성검사에서 승인받은 모든 철도소프트웨어의 기능 및 동작을 확인한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.17 지상설비연계동작시험 1) 적용범위	**5.3.17 지상설비연계동작시험** 1) 적용범위	-	**(도시철도차량 안전기준)** -	**국내기술기준** - 차상신호장	**기준안 재검토가**	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control) (2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation) (3) TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication) (4) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection) 3) 시험의 종류 및 목적 본 규격은 완성차 상태에서 차량에 설치되는 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다. 행되는지 확인하기 위한 시험이다. (1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다. 나. 공장 구내 시험선로가 있는 경우 동적상태로 시험을 수행하고, 없는 경우 차량이 정지된 상태에서 시험을 수행한다. (2) 신호장치 시험 가. 시험조건 지상에 ATS, ATP, ATC, ATO, TWC 등의 모의 지상자가 설치되어 있어야 한다. 나. ATS 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATS 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATS 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATS 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATS 지상자의 신호를 변경하여 차량에서 이에 연계동작하여 기관사 화면에 정상적으로 지상 ATS 지상자에서 설정한 신호가 표시되는지, 그리고 수신되는 제한속도로 속도제어가 되는지 확인한다. 다. ATP 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATP 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATP 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATP 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다.	해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control) (2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation) (3) TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication) (4) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection) 3) 시험의 종류 및 목적 본 규격은 완성차 상태에서 차량에 설치되는 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다. 행되는지 확인하기 위한 시험이다. (1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다. 나. 공장 구내 시험선로가 있는 경우 동적상태로 시험을 수행하고, 없는 경우 차량이 정지된 상태에서 시험을 수행한다. (2) 신호장치 시험 가. 시험조건 지상에 ATS, ATP, ATC, ATO, TWC 등의 모의 지상자가 설치되어 있어야 한다. 나. ATS 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATS 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATS 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATS 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATS 지상자의 신호를 변경하여 차량에서 이에 연계동작하여 기관사 화면에 정상적으로 지상 ATS 지상자에서 설정한 신호가 표시되는지, 그리고 수신되는 제한속도로 속도제어가 되는지 확인한다. 다. ATP 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATP 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATP 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATP 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다.		**(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 14]** **조합된 차량의 기능 및 동작측정시험** 1. 적용범위 이 규정은 제작이 완료된 도시철도차량을 편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 3. 시험 종류 및 목적 가. 시험의 종류 (9) 지상설비와의 연계동작시험 지상설비와 연계하여 동작하는 장치의 동작상태 및 안전성의 확인을 목적으로 한다. 나. 시험의 구분 표 14-1. 시험 항목 주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험 필요하다고 인정되는 경우에 구분 | 시험 항목 9 | 지상설비와의 연계동작시험 주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 다만, 객실 및 운전실기기시험 형식시험으로 한다. 4. 시험방법 자. 지상설비와의 연계동작시험 (1) 시험조건 (가) 차량은 주행에 필요한 최소 또는 그이상의 편성으로 구성한다. (나) 전차선에 전원을 인가한다. (다) 지상설비에 전원을 인가한다. (2) 시험항목 (가) 신호 보안장치 동작상태 (나) 자동 출입문 개폐상태 (다) 차량의 정지 상태에서 신호보안장치와 지상설비와의 연계 상태 확인 (라) 차량의 운행상태에서 신호보안장치와 지상설비와의 연계 상태 확인 (3) 시험방법 (가) 신호보안 장치 관련 계전기의 동작상태 및 가상 ATC 코드 입력시의 현시상태 등이 규정된 내용과 적합하게 동작하는지 확인한다. (나) 자동으로 출입문을 개폐할 때	치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 지상설비와의 연계동작시험 측정검사를 규정(완성차시험) - 국내기술기준에 부합	**필요** (모노레일, 신교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다.) (이하 궤도회로 표현은 수정이 필요)	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다) 모의 ATP 지상자에서 설정된 지상신호가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라. ATC 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATC 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATC 궤도회로가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 ATC 궤도회로를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATC 궤도회로와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATC 궤도회로에서 설정된 속도제어정보가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라) 도시철도용에 따른 각기 다른 지상 모의 지상 모의 궤도회로가 시험에서 준비되어야 한다. 마. ATO 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호제어장치에 ATO 장치가 설치되어 있는 경전철(고무차륜경전철) 차량의 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATO 지상자 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATO 지상자와 정상적으로 응동하는지 확인한다. 다) 모의 지상자에서 설정된 정보가 차량에서 해당하는 제어가 수행되는지 확인한다. 바. 신호장치 비정상상태의 시험 가) 주/보조 차상신호장치의 자동절체 시험 : 주 차상신호장치에 고장이 발생하였을 경우 보조 차상신호장치로 자동절차가 적합하게 이루어지는지 확인한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 나) 오동작 시험 : 지상신호장치와 통신 불능 등 운행 중 발생할 수 있는 비정상상태에서 차상장치가 적합하게 동작하는지 확인한다. 다) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 단, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. (3) 열차무선장치 지상연계 시험 가. 시험조건 가) 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며—지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. 나. 시험방법 가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이	다) 모의 ATP 지상자에서 설정된 지상신호가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라. ATC 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATC 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATC 궤도회로가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 ATC 궤도회로를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATC 궤도회로와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATC 궤도회로에서 설정된 속도제어정보가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라) 도시철도용에 따른 각기 다른 지상 모의 지상 모의 궤도회로가 시험에서 준비되어야 한다. 마. ATO 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호제어장치에 ATO 장치가 설치되어 있는 경전철(모노레일경전철) 차량의 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATO 지상자 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATO 지상자와 정상적으로 응동하는지 확인한다. 다) 모의 지상자에서 설정된 정보가 차량에서 해당하는 제어가 수행되는지 확인한다. 바. 신호장치 비정상상태의 시험 가) 주/보조 차상신호장치의 자동절체 시험 : 주 차상신호장치에 고장이 발생하였을 경우 보조 차상신호장치로 자동절차가 적합하게 이루어지는지 확인한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 나) 오동작 시험 : 지상신호장치와 통신 불능 등 운행 중 발생할 수 있는 비정상상태에서 차상장치가 적합하게 동작하는지 확인한다. 다) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 단, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. (3) 열차무선장치 지상연계 시험 가. 시험조건 가) 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며—지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. 나. 시험방법 가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이		규정된 내용과 적합하게 작동하는지 확인한다. (다) 신호보안장치가 지상설비와 정상적으로 연계하여 동작하는지의 여부를 확인하기 위하여 지상의 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터 규정된 각각의 ATC 속도정보를 수신하는 ATC 수신시험을 실시하여 적합하게 동작하는지 확인한다. (라) 지상설비가 설치되어 있는 구내의 시험궤도에서 운행시켜 신호보안장치 운행상태가 규정된 각 운전모드별로 적합한지 확인한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
없어야 한다. 라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다만, 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다. 마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	없어야 한다. 라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다만, 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다. 마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.18 중련운전시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 평형속도: 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 시험 방법 (1) 시험종류 가. 중련운전 제어시험 나. 중련운전 편성시험 다. 편성연결 시 제어시험 라. 고장기록확인시험 마. 원격제어시험 (2) 중련운전제어시험 분리제어 시험을 위해서는 연결기가 체결된 상태이어야 하므로 연결기를 수동으로 체결상태를 만들고, 연결기 분리 시 전방 압축공기통 연결부는 임의로 누기 되지 않도록 막는다. (3) 중련운전편성시험 가. 편성 연결시험 : 열차정보모니터에서 중련편성연결 화면이 현시되는지 확인한다. 나. 편성 분리시험 : 열차정보모니터에서 중련편성분리 표시등의 점등을 확인한다. (4) 편성 연결 시 제어시험 가. 편성 연결된 후 차량 기동 전 상태로 한다. 나. 선두편성의 선두 운전실에서 실시한다. (5) 고장기록확인시험 가. 편성 연결된 상태에서 실시한다. 나. 차량 정상기동 조건에서 실시한다. (6) 원격제어시험 가. 사령실에서 실내조명 점등 원격신호인가 시, 객실 조명 점등이 되는지 확인한다. 나. 사령실에서 실내조명 소등 원격신호인가 시, 객실조명 소등이 되는지 확인한다. 다. 사령실에서 출입문 열기 원격신호 인가 시, 오른쪽 승강문이 열리는지 확인한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.	5.3.18 중련운전시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 평형속도: 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 시험 방법 (1) 시험종류 가. 중련운전 제어시험 나. 중련운전 편성시험 다. 편성연결 시 제어시험 라. 고장기록확인시험 마. 원격제어시험 (2) 중련운전제어시험 분리제어 시험을 위해서는 연결기가 체결된 상태이어야 하므로 연결기를 수동으로 체결상태를 만들고, 연결기 분리 시 전방 압축공기통 연결부는 임의로 누기 되지 않도록 막는다. (3) 중련운전편성시험 가. 편성 연결시험 : 열차정보모니터에서 중련편성연결 화면이 현시되는지 확인한다. 나. 편성 분리시험 : 열차정보모니터에서 중련편성분리 표시등의 점등을 확인한다. (4) 편성 연결 시 제어시험 가. 편성 연결된 후 차량 기동 전 상태로 한다. 나. 선두편성의 선두 운전실에서 실시한다. (5) 고장기록확인시험 가. 편성 연결된 상태에서 실시한다. 나. 차량 정상기동 조건에서 실시한다. (6) 원격제어시험 가. 사령실에서 실내조명 점등 원격신호인가 시, 객실 조명 점등이 되는지 확인한다. 나. 사령실에서 실내조명 소등 원격신호인가 시, 객실조명 소등이 되는지 확인한다. 다. 사령실에서 출입문 열기 원격신호 인가 시, 오른쪽 승강문이 열리는지 확인한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	**국내기술기준** - 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험 기준** - 중련운전에 대한 언급이 없음(완성차시험)		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (5) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	(1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (5) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항					
5.3.19 화재감지장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 화재감지장치-종합제어장치 간의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 시험으로 입증하는 경우에 적용 된다. 다만, 해당기능이 종합제어장치가 아닌 다른 장치가 수행하는 경우 해당 장치를 시험한다. 2) 용어정의 (1) “열감지기”라 함은 화재가 났을 때 온도 상승을 자동적으로 감지하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다. (2) “연기감지기”라 함은 화재 발생에 의한 연기를 감지하여 화재의 발생 이전에 보다 빨리 사고를 발견하는 화재 감지기의 일종이다. (3) “열연복합 감지기”라 함은 화재에 의한 온도 상승 또는 연기를 감지하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다. 3) 시험 방법 (1) 열/연기 감지 동작 확인 시험 가. 열감지 동작 확인 시험 온풍기나 헤어 드라이기를 이용하여 감지기에서 약 40~60cm 떨어져 약 1~2분간 열을 가하였을 때 차량의 수신기를 통하여 화재 경보가 발생하고, 종합 제어장치를 통해 화재 신호가 출력(경보)이 되는지 확인한다. 나. 연기감지 동작 확인 시험 테스트용 연기 스프레이를 이용하여 약 20~30cm 떨어진 곳에서 2~3회 분사하였을 때 차량의 수신기를 통하여 화재 경보가 발생하는지 확인하고, 종합 제어장치를 통해 화재 신호가 출력(경보)이 되는지 확인한다. 4) 결과의 분석 (1) 감지기의 종류(열/연기/열연복합)에 따라 알맞은 신호 출력 조건을 형성해 주어야 한다. (2) 시험 차량의 종합제어장치 화재 출력(경보) 조건을 확인 하여 오동작 여부를 확인 한다. (감지기 1대에서 화재신호 출력 시 또는 감지기 2대에서 화재신호 출력 시 종합 제어장치에 화재신호가 출력 되는지 확인.) (3) 종합 제어장치 화면에 화재발생 표시 및 화재발생 차량이 표시되어야 한다. 5) 평가 기준 설계적합성검사의 결과에 따른 각 시험항목별 동작 기준 및 성능을 만족하여야 한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.	**5.3.19 화재감지장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 화재감지장치-종합제어장치 간의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 시험으로 입증하는 경우에 적용 된다. 다만, 해당기능이 종합제어장치가 아닌 다른 장치가 수행하는 경우 해당 장치를 시험한다. 2) 용어정의 (1) “열감지기”라 함은 화재가 났을 때 온도 상승을 자동적으로 감지하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다. (2) “연기감지기”라 함은 화재 발생에 의한 연기를 감지하여 화재의 발생 이전에 보다 빨리 사고를 발견하는 화재 감지기의 일종이다. (3) “열연복합 감지기”라 함은 화재에 의한 온도 상승 또는 연기를 감지하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다. 3) 시험 방법 (1) 열/연기 감지 동작 확인 시험 가. 열감지 동작 확인 시험 온풍기나 헤어 드라이기를 이용하여 감지기에서 약 40~60cm 떨어져 약 1~2분간 열을 가하였을 때 차량의 수신기를 통하여 화재 경보가 발생하고, 종합 제어장치를 통해 화재 신호가 출력(경보)이 되는지 확인한다. 나. 연기감지 동작 확인 시험 테스트용 연기 스프레이를 이용하여 약 20~30cm 떨어진 곳에서 2~3회 분사하였을 때 차량의 수신기를 통하여 화재 경보가 발생하는지 확인하고, 종합 제어장치를 통해 화재 신호가 출력(경보)이 되는지 확인한다. 4) 결과의 분석 (1) 감지기의 종류(열/연기/열연복합)에 따라 알맞은 신호 출력 조건을 형성해 주어야 한다. (2) 시험 차량의 종합제어장치 화재 출력(경보) 조건을 확인 하여 오동작 여부를 확인 한다. (감지기 1대에서 화재신호 출력 시 또는 감지기 2대에서 화재신호 출력 시 종합 제어장치에 화재신호가 출력 되는지 확인.) (3) 종합 제어장치 화면에 화재발생 표시 및 화재발생 차량이 표시되어야 한다. 5) 평가 기준 설계적합성검사의 결과에 따른 각 시험항목별 동작 기준 및 성능을 만족하여야 한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 화재감시장치시험을 규정(완성차시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 화재감시장치시험에 대한 언급이 없음		-

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>검토결과</td><td>상세내용</td></tr>
<tr><td>(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험자 및 검사자
(4) 측정 항목별 결과
(5) 기타 특이사항</td><td>(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험자 및 검사자
(4) 측정 항목별 결과
(5) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.4 시운전시험

5.4.1 역행시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 역행성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
평형속도 : 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다.
3) 시험 구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>완성검시</th></tr><tr><td>1</td><td>기동시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>추가노치시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>3</td><td>재역행시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>4</td><td>~~점착성능시험~~</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>구배기동시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>가속도시험</td><td>○</td><td>○</td></tr></table>
4) 시험 항목
(1) 기동시험
차량이 정지상태에서 기동 시 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다.
(2) 추가노치시험
차량이 기동하여 가속중인 상태에서 노치 변경시의 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.
(3) 재역행시험
차량이 주행 중 타행 및 재역행제어를 하였을 때 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.
(4) 점착성능시험
역행 중 공전발생 시의 점착제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.
(5) 구배기동시험
차량이 경사로 출발 시 구원/개방운전 상태에서 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다.
(6) 가속도시험
출발 및 가속성능이 규정에 적합한지 확인하고, 출발 및 가속하는 중 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위하여 실시한다.
5) 시험 방법 및 판정기준
(1) 일반사항
가. 하중조건</td><td>5.4 시운전시험

5.4.1 역행시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 역행성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
평형속도 : 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다.
3) 시험 구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>완성검시</th></tr><tr><td>1</td><td>기동시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>추가노치시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>3</td><td>재역행시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>4</td><td>~~점착성능시험~~</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>구배기동시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>가속도시험</td><td>○</td><td>○</td></tr></table>
4) 시험 항목
(1) 기동시험
차량이 정지상태에서 기동 시 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다.
(2) 추가노치시험
차량이 기동하여 가속중인 상태에서 노치 변경시의 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.
(3) 재역행시험
차량이 주행 중 타행 및 재역행제어를 하였을 때 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.
(4) 점착성능시험
역행 중 공전발생 시의 점착제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.
(5) 구배기동시험
차량이 경사로 출발 시 구원/개방운전 상태에서 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다.
(6) 가속도시험
출발 및 가속성능이 규정에 적합한지 확인하고, 출발 및 가속하는 중 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위하여 실시한다.
5) 시험 방법 및 판정기준
(1) 일반사항
가. 하중조건</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 15]
역행시험

1. 적용범위
이 규정은 도시철도차량의 역행시 차량의 제어성능과 운행상태의 안전성을 확인하고 역행성능을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다.

2. 용어의 정의
(1) 평형속도 : 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다.

3. 시험종류 및 목적
<table><tr><th>시험종류</th><th>형식</th></tr><tr><td>기동시험</td><td></td></tr><tr><td>추가노치</td><td></td></tr><tr><td>재 역행</td><td></td></tr><tr><td>점착성능</td><td></td></tr><tr><td>구배기동</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">주 1 : 시험 항목 중 "◎" 표시된 시험은
주 2 : 시험 항목 중 "○" 표시된 시
위하여 필요하다고 인정되</td></tr></table>
가. 기동시험
차량이 정지 상태에서 기동 시 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다.
나. 추가노치시험
차량이 기동하여 가속중인 상태에서 노치 변경시의 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.
다. 재 역행 시험
차량이 주행 중 타행 및 재 역행 제어를 하였을 때 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.
라. 점착성능 시험</td><td>국내기술기준
- 역행성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(시운전시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험 기준
- 역행시험에 대해 규정(시운전시험)
- 국내기술기준에 부합</td><td>기준안 재검토가 필요
((5) 점착성능시험에서 가) ~~래알~~과 차륜사이의 점착조건 ~)</td><td>-</td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가) 형식승인 시는 공차 및 만차 하중조건 모두 실시한다. 나) 완성검사 시는 공차 하중조건으로 한다. 나. 시험위치 가) 시험결과를 측정하기 위한 측정차량은 제어차와 제어차에 연결된 동력차로 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 등이 혼합하여 설치되는 차량형식의 경우 5)-(2)-나. 측정항목의 측정이 용이한 차량으로 할 수 있다. (2) 기동시험 가. 시험조건 가) 결로, 결빙이 없는 건조선로에서 시험한다. 나) 시험 시 운전실을 교환하며 왕복운행 조건으로 시험한다. 다) 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 라) 시험차량은 운영편성으로 한다. 나. 측정항목 가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라) 견인력 지령치 마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사) 제어차 및 동력차의 제동압력 아) 차량의 주행가속도 자) 차량의 주행속도 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 주간제어기의 각 노치(Notch)별로 기동하여 평형속도에 도달할 때까지 기동상태에 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기의 각 노치별로 도달한 평형속도가 규정에 적합한지 확인한다. 다) 차량이 정지상태에서 후진조작으로 기동하여 기동상태에 이상이 없어야 한다. 라) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (3) 추가노치시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 가속 중 주간제어기의 노치를 변경하였을 때 가속상태에 이상이 없어야 한다.	가) 형식승인 시는 공차 및 만차 하중조건 모두 실시한다. 나) 완성검사 시는 공차 하중조건으로 한다. 나. 시험위치 가) 시험결과를 측정하기 위한 측정차량은 제어차와 제어차에 연결된 동력차로 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 등이 혼합하여 설치되는 차량형식의 경우 5)-(2)-나. 측정항목의 측정이 용이한 차량으로 할 수 있다. (2) 기동시험 가. 시험조건 가) 결로, 결빙이 없는 건조선로에서 시험한다. 나) 시험 시 운전실을 교환하며 왕복운행 조건으로 시험한다. 다) 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 라) 시험차량은 운영편성으로 한다. 나. 측정항목 가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라) 견인력 지령치 마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사) 제어차 및 동력차의 제동압력 아) 차량의 주행가속도 자) 차량의 주행속도 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 주간제어기의 각 노치(Notch)별로 기동하여 평형속도에 도달할 때까지 기동상태에 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기의 각 노치별로 도달한 평형속도가 규정에 적합한지 확인한다. 다) 차량이 정지상태에서 후진조작으로 기동하여 기동상태에 이상이 없어야 한다. 라) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (3) 추가노치시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 가속 중 주간제어기의 노치를 변경하였을 때 가속상태에 이상이 없어야 한다.		역행 중 공전발생시의 점착제어 성능을 확인하기 위하여 시험한다. 마. 구배기동시험 차량이 경사로 출발 시 구원/개방운전 상태에서 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다. 4. 시험방법 가. 일반사항 (1) 하중조건 (가) 형식시험 시는 공차 및 만차 하중조건 모두 실시한다. (나) 전수시험 시는 공차하중조건으로 한다. (2) 시험위치 (가) 시험결과를 측정하기 위한 측정차량은 제어 차와 제어 차에 연결된 동력차로 한다. (나) 제어 차에 추진 제어장치 등이 혼합하여 설치되는 차량형식의 경우 4절 나-(2) 측정항목의 측정이 용이한 차량으로 할 수 있다. 나. 기동시험 (1) 시험조건 (가) 결로, 결빙이 없는 건조선로에서 시험한다. (나) 시험 시 운전실을 교환하며 왕복운행 조건으로 시험한다. (다) 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. (라) 시험차량은 운영편성으로 한다. (2) 측정항목 (가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 (나) 인버터로 입력되는 전압 및 전류 (다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 (라) 견인력 지령치 (마) 인버터로 입력되는 역행 지령치 (바) 차량의 주행속도 (사) 차량의 주행가속도 (아) 차량의 주행거리 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량이 정지 상태에서 주간제어기의 각 노치(Notch)별로 기동하여 평형속도에 도달할 때까지 기동상태에 이상이 없어야 한다. (나) 주간제어기의 각 노치별로 도달한 평형속도가 규정에 적합한지 확인한다. (다) 차량이 정지 상태에서 후진조작으로 기동하여 기동상태에 이상이 없			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나) 노치는 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (4) 재역행시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 주간제어기를 역행, 타행, 역행의 순서로 조작하였을 때 차량의 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (5) 점착성능시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 레일과 차륜사이의 점착조건이 악화되어 공전이 발생하였을 때 재점착 제어가 이상 없이 이루어져야 한다. 나) 시험방법은 다음과 같다. ▷ 정지 → 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 ▷ 정지 → 4N(정출력 영역 시작 속도)→ 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 (6) 구배기동시험 가. 시험조건 가) 경사도가 노선최대인 경사로의 오르막에서 시험한다. 나) 시험차량을 동일한 편성의 편성열차와 연결하여 구원운전 상태로 하거나, 등가의 부하조건이 되도록 동력차의 일부를 개방한다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 최대견인력으로 가속조작을 하였을 때 후퇴 없이 기동하여야 한다. 나) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (7) 가속도시험 가. 시험조건 가) 직선평탄구간에서 최소 2회 이상 운행하여 측정한다. 선로조건이 적절치 않을 경	나) 노치는 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (4) 재역행시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 주간제어기를 역행, 타행, 역행의 순서로 조작하였을 때 차량의 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (5) 점착성능시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 레일과 차륜사이의 점착조건이 악화되어 공전이 발생하였을 때 재점착 제어가 이상 없이 이루어져야 한다. 나) 시험방법은 다음과 같다. ▷ 정지 → 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 ▷ 정지 → 4N(정출력 영역 시작 속도)→ 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 (6) 구배기동시험 가. 시험조건 가) 경사도가 노선최대인 경사로의 오르막에서 시험한다. 나) 시험차량을 동일한 편성의 편성열차와 연결하여 구원운전 상태로 하거나, 등가의 부하조건이 되도록 동력차의 일부를 개방한다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 최대견인력으로 가속조작을 하였을 때 후퇴 없이 기동하여야 한다. 나) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (7) 가속도시험 가. 시험조건 가) 직선평탄구간에서 최소 2회 이상 운행하여 측정한다. 선로조건이 적절치 않을 경		어야 한다. (라) 시험 중 가속도 변화율(JERK)이 규정에 적합하여야 한다. 다. 추가노치시험 (1) 시험조건 시험조건은 4절 나-(1)과 동일하다. (2) 측정항목 측정항목은 4절 나-(2)와 동일하다. (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량이 정지 상태에서 가속 중 주간제어기의 노치를 변경하였을 때 가속상태에 이상이 없어야 한다. (나) 노치는 차량의 조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경하며 노치 변경순서의 예는 다음과 같다. 1) 정지→ 1N → 2N → 3N → 4N (허용최고속도) → 정지 2) 정지 → 2N → 1N → 3N → 1N → 4N(허용최고속도) → 2N → 4N (허용최고속도) → 3N → 정지 3) 정지 → 1N → 타행 → 1N → 타행 → 정지 (다) 시험중 가속도 변화율(JERK)이 규정에 적합하여야 한다. 라. 재역행 시험 (1) 시험조건 시험조건은 4절 나-(1)과 동일하다. (2) 측정항목 측정항목은 4절 나-(2)와 동일하다. (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량이 주간제어기를 역행, 타행, 역행의 순서로 조작하였을 때 차량의 가속상태에 이상이 없어야 한다. (나) 차량의 조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경하며 노치 변경순서의 예는 다음과 같다. 1) 정지 → 2N → 타행 → 2N → 타행 후 정지 2) 정지 → 3N →타행 → 3N → 타행 → 3N → 타행 후 정지 3) 정지 → 4N → 타행 → 4N → 타행 → 4N(허용최고속도) → 타행 후 정지 (다) 시험중 가속도 변화율(JERK)이			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
우 동일 구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값을 결과 값으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량을 최대견인력으로 기동, 가속시키며 측정항목을 일정한 시간간격으로 기록한다. 나) 속도 그래프에서 5km/h에서 정토크 영역까지 도달하는데 걸리는 시간을 측정하여 속도를 그 시간으로 나눈 값을 평균가속도로 한다. 다) 수동운전 외에 자동 및 무인운전 기능이 있는 경우 각각의 운전모드에 대하여 시험한다. 라) 하중조건에 따라 측정한 평균가속도는 규정된 가속도 이상이어야 한다. 다만, 규정되지 않은 가속도의 경우, 0.97m/s² 이상을 적용한다. 마) 측정 가속도 그래프에서 가장 큰 가속도 변화율을 보이는 구간을 선택하여 져크(Jerk)를 계산하였을 때 규정된 값을 초과하지 않아야 한다. 바) 각 기기의 동작 및 상태가 정상인가를 확인하고 이상이 없어야 한다. 사) 역행지령 후 견인력이 발생하기까지의 지연시간을 측정한다	우 동일 구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값을 결과 값으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량을 최대견인력으로 기동, 가속시키며 측정항목을 일정한 시간간격으로 기록한다. 나) 속도 그래프에서 5km/h에서 정토크 영역까지 도달하는데 걸리는 시간을 측정하여 속도를 그 시간으로 나눈 값을 평균가속도로 한다. 다) 수동운전 외에 자동 및 무인운전 기능이 있는 경우 각각의 운전모드에 대하여 시험한다. 라) 하중조건에 따라 측정한 평균가속도는 규정된 가속도 이상이어야 한다. 다만, 규정되지 않은 가속도의 경우, 0.97m/s² 이상을 적용한다. 마) 측정 가속도 그래프에서 가장 큰 가속도 변화율을 보이는 구간을 선택하여 져크(Jerk)를 계산하였을 때 규정된 값을 초과하지 않아야 한다. 바) 각 기기의 동작 및 상태가 정상인가를 확인하고 이상이 없어야 한다. 사) 역행지령 후 견인력이 발생하기까지의 지연시간을 측정한다.		규정에 적합하여야 한다. 마. 점착성능 시험 (1) 시험조건 시험조건은 4절 나-(1)과 같다. (2) 측정항목 측정항목은 4절 나-(2)와 같다. (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 레일과 차륜사이의 점착조건이 악화되어 공전이 발생하였을 때 재점착 제어가 이상 없이 이루어져야 한다. (나) 시험방법은 다음과 같다. 정지 → 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 (다) 시험 중 가속조작에 따른 가속도 변화율이 JERK 제한 값을 초과하지 않음을 확인하여야 한다. 바. 구배기동시험 (1) 시험조건 (가) 경사도가 노선최대인 경사로의 오르막에서 시험한다. (나) 시험차량을 동일한 편성의 편성열차와 연결하여 구원운전 상태로 하거나, 등가의 부하조건이 되도록 동력차의 일부를 개방한다. (2) 측정항목 측정항목은 4절 나-(2)와 같다. (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량이 정지 상태에서 최대견인력으로 가속조작을 하였을 때 후퇴없이 기동하여야 한다. (나) 시험 중 가속도 변화율(JERK)이 규정에 적합하여야 한다.			
5.4.2 제동시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다. (2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상 (3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동 (4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동 (5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의	5.4.2 제동시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다. (2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상 (3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동 (4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동 (5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) [별표 17] 제동시험 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 본선시운전에서 공기에 의해 작용되는 마찰제동시험, 전기제동시험 및 혼합제동시험의 방법 및 기준에 대하여 규정한다.	국내기술기준 - 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(시운전시험) 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
한계 (6) 비상제동 : 열차가 비상상황이 발생 시에 제동을 체결하여 급히 정차하는 제동 (7) 공주시간 : 제동지령이 발생한 순간부터 제동작용이 효과적으로 이루어지는 순간까지의 시간을 측정하여 유효제동이 신속히 이루어지는 시간 (8) 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49 kPa(0.5 kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간 3) 참고규격 (1) IEC 62313~~:2012~~ Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006 : 시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133, 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. - 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험" ~~(4) UIC 610, Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ ~~(5) KS B 5305 : 브르돈관 압력계~~ (5) KS C 0704 : 제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (6) KS R 9144 : 철도차량부품의 진동시험방법 (7) KS R 9146 : 철도차량부품의 충격시험방법 (8) KS R 9156 : 철도차량용 전자기기의 시험통칙 (9) KS R 9213 : 철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (10) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (11) IEC 62313~~:2009~~ Railway applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock (12) EN 14531-1~~:2005~~ Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (13) EN 14531-6~~:2009~~ Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles (14) ~~EN 15328:2005 Railway applications. Braking. Brake pads~~ EN 13452-2: Railway applications - Braking - Mass transit brake systems - Part 2 : methods of test	의 한계 (6) 비상제동 : 열차가 비상상황이 발생 시에 제동을 체결하여 급히 정차하는 제동 (7) 공주시간 : 제동지령이 발생한 순간부터 제동작용이 효과적으로 이루어지는 순간까지의 시간을 측정하여 유효제동이 신속히 이루어지는 시간 (8) 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49 kPa(0.5 kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간 3) 참고규격 (1) IEC 62313~~:2012~~ Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006 : 시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133, 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. - 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험" ~~(4) UIC 610, Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ ~~(5) KS B 5305 : 브르돈관 압력계~~ (5) KS C 0704 : 제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (6) KS R 9144 : 철도차량부품의 진동시험방법 (7) KS R 9146 : 철도차량부품의 충격시험방법 (8) KS R 9156 : 철도차량용 전자기기의 시험통칙 (9) KS R 9213 : 철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (10) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (11) IEC 62313~~:2009~~ Railway applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock (12) EN 14531-1~~:2005~~ Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (13) EN 14531-6~~:2009~~ Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles (14) ~~EN 15328:2005 Railway applications. Braking. Brake pads~~ EN 13452-2: Railway applications - Braking - Mass transit brake systems - Part 2 : methods of test		2. 용어정의 가. 제동충기시간 : 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95%가 되는 순간까지의 시간 나. 제동완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 1.0 kgf/㎠가 되는 순간까지의 시간 다. 활주 : 제동 시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상 라. 감속도 : 시간에 대한 속도의 감속변화율 마. 져크 한계 : 시간에 대한 가、감속도 변화율의 한계 바. 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동 사. 답면 제동 : 차륜에 마찰 재를 압부시켜 체결하는 제동 아. 공차 : 승객이 승차하지 않은 상태의 차량 자. 만차 : 최대승객정원이 승차한 상태의 차량 차. 상용전제동 : 정상운전 시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대 상용제동 3. 시험의 종류 및 구분 가. 시험의 종류 (1) 상용제동시험 정상운전 시 사용되는 상용제동이 원활히 작동되고 제동성능이 시험요건을 만족하는 지를 확인하기 위함이다. (2) 비상제동시험 상용제동의 고장이나 비상운전 시 사용되는 비상제동이 원활히 작동되고 제동성능이 시험요건을 만족하는 지를 확인하기 위함이다. (3) 활주방지시험 열차의 운행 중에 활주가 발생하였을 시 활주방지기능이 원활히 동작하는 지를 확인하기 위함이다. (4) 구원운전시험 차량이 운행기능을 상실하였을 시에 동일한 노선을 운행하는 차량에 의해 구원운전이 원활이 되는지를 확인하기 위함이	**안전 및 성능시험기준** - 제동시험에 대해 규정(시운전시험) - 국내기술기준에 부합		

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(15) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (16) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (17) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (18) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (19) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (20) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (21) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (22) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (23) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (24) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (25) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (26) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (27) UIC 544-1:Brakes - Braking power (28) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (29) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (30) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) (31) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 : Performance requirement) (32) EN 13452-2:Braking-Mass transit brake systems (Part 2 : Methods of test) 4) 시험열차의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 시운전차량은 영업편성 단위로 편성되어	(15) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (16) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (17) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (18) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (19) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (20) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (21) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (22) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (23) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (24) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (25) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (26) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (27) UIC 544-1:Brakes - Braking power (28) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (29) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (30) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) (31) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 : Performance requirement) (32) EN 13452-2:Braking-Mass transit brake systems (Part 2 : Methods of test) 4) 시험열차의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 시운전차량은 영업편성 단위로 편성되어		다. 나. 시험의 구분 <table><tr><td>시험종류</td><td>형식시험</td><td>전수시험</td></tr><tr><td>상용제동시험</td><td>◎</td><td>◎</td></tr><tr><td>비상제동시험</td><td>◎</td><td>◎</td></tr><tr><td>활주방지시험</td><td>◎</td><td></td></tr><tr><td>구원운전시험</td><td>◎</td><td></td></tr></table> 4. 시험방법 가. 시험조건 (1) 평탄하고 직선인 선로에서 실시한다. (2) 선로조건이 적절치 않을 경우 동일구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값의 평균치를 결과 값으로 한다. (3) 가선은 열차운행에 필요한 충분한 전원을 공급할 수 있어야 하고 전기제동 시에 가선수용이 가능하여야 한다. (4) 시험횟수는 동일속도에서 최소 3회 이상 실시하는 것을 원칙으로 하나 필요에 따라 다르게 적용할 수 있다. (5) 수동운전 외에 자동 및 무인운전기능이 있는 경우 각각의 운전모드에 대하여 상용제동시험을 실시하고 비상제동시험은 수동운전모드로만 실시한다. (6) 시험차량은 운영편성으로 구성한다. (7) 형식시험은 만차 및 공차, 전수시험은 공차로 실시한다. 나. 측정항목 열차에서 전동차의 경우에는 구동차와 부수차 1량씩을 선택하고 철제차륜 경전철의 경우에는 동력제어 차의 2량 1편성, 고무차륜경전철은 동력제어차와 동력차 1량씩을 선택하여 다음과 같은 신호를 측정하여야 한다. (1) 비상제동신호 (2) 역행선택신호 (3) 제동선택신호 (4) 활주방지동작신호 (5) 상용제동신호 (6) 전기제동 요구 신호 (7) 전기제동 달성신호 (8) 차축속도신호			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
야 한다. 시험에서 사용되는 기능품들은 단품 및 구성품 상태와 완성차량 제동시험의 각각의 규격서에서 요구하는 성능을 만족하는 시험차량을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 영업 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하고 영업운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1) 시험 및 분석 조건 가. 시험조건 가) 선로는 평탄하고 직선인 선로에서 실시한다. (가) 경사(gradient):±4 mm/m 이내, 다만 본선의 특성을 고려하여 ±10 mm/m 이내에서 실시할수 있다. (나) 휘어짐(twist):없음 (다) 곡선반경 : 20,000m 이상 (다만, 시험노선 조건에 따라 조정할 수 있다) (라) 터널:없음 (마) 선로 점착 상태:건조/습윤(젖은 레일조건) ※ 선로는 기름이나 기타 이물질에 노출되지 않아야함 나) 선로조건이 적절치 않을 경우 동일구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값의 평균치를 결과 값으로 하거나, 측정된 감속도의 구배조건에 해당하는 보상치를 적용한다. 다) 차량조건은 제동시험 이전에 다음 사항에 대한 정상작동 시험이 완료되어야 함. (가) 제동시스템의 페일-세이프 모드 동작개념을 적용하여 장치의 고장 발생 시 백업 기능 정상작동 (나) 보조제동 지령 계통의 제동장치에 대한 정상작동 라) 기계제동 및 전기제동을 구분하여 실시할 수 있어야 한다. 전기제동에서 가선은 열차운행에 필요한 충분한 전원을 공급할 수 있고, 전기제동 시에 회생전력을 가선에서 수용이 가능하여야 한다. 마) 시험횟수는 동일 속도에서 최소 2회 이상 실시하는 것을 원칙으로 하며 필요 시 또는 발주자의 요구 시에 따라 다르게 적용할 수 있다. 바) 시험차량은 영업운영 열차편성으로 구성한다. 사) 하중조건은 공차(과제동 및 활주발생) 및 만차조건(최대제동)에서 실시한다. 아) 기후조건은 건조 및 습윤 상태로 실시하되 여건이 어려울 경우는 모의로 습윤 조건을 제공하여 모의시험으로 실시한다.(습기조건	야 한다. 시험에서 사용되는 기능품들은 단품 및 구성품 상태와 완성차량 제동시험의 각각의 규격서에서 요구하는 성능을 만족하는 시험차량을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 영업 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하고 영업운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1) 시험 및 분석 조건 가. 시험조건 가) 선로는 평탄하고 직선인 선로에서 실시한다. (가) 경사(gradient):±4 mm/m 이내, 다만 본선의 특성을 고려하여 ±10 mm/m 이내에서 실시할수 있다. (나) 휘어짐(twist):없음 (다) 곡선반경 : 20,000m 이상 (다만, 시험노선 조건에 따라 조정할 수 있다) (라) 터널:없음 (마) 선로 점착 상태:건조/습윤(젖은 레일조건) ※ 선로는 기름이나 기타 이물질에 노출되지 않아야함 나) 선로조건이 적절치 않을 경우 동일구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값의 평균치를 결과 값으로 하거나, 측정된 감속도의 구배조건에 해당하는 보상치를 적용한다. 다) 차량조건은 제동시험 이전에 다음 사항에 대한 정상작동 시험이 완료되어야 함. (가) 제동시스템의 페일-세이프 모드 동작개념을 적용하여 장치의 고장 발생 시 백업 기능 정상작동 (나) 보조제동 지령 계통의 제동장치에 대한 정상작동 라) 기계제동 및 전기제동을 구분하여 실시할 수 있어야 한다. 전기제동에서 가선은 열차운행에 필요한 충분한 전원을 공급할 수 있고, 전기제동 시에 회생전력을 가선에서 수용이 가능하여야 한다. 마) 시험횟수는 동일 속도에서 최소 2회 이상 실시하는 것을 원칙으로 하며 필요 시 또는 발주자의 요구 시에 따라 다르게 적용할 수 있다. 바) 시험차량은 영업운영 열차편성으로 구성한다. 사) 하중조건은 공차(과제동 및 활주발생) 및 만차조건(최대제동)에서 실시한다. 아) 기후조건은 건조 및 습윤 상태로 실시하되 여건이 어려울 경우는 모의로 습윤 조건을 제공하여 모의시험으로 실시한다.(습기		(9) 활주방지밸브 동작신호 (10) 열차속도신호 다. 시험방법 (1) 상용제동시험 (가) 시험방법 1) 열차의 전기제동신호를 연결(마찰제동시험 시는 전기제동신호 차단)한다. 2) 열차를 운행최고속도로 가속하고 주간제어기를 타행위치로 한다. 3) 시험선로의 제동표시 점을 통과할 때 상용전제동을 체결하여 열차가 완전히 정지할 때까지 유지한다. (나) 평가기준 1) 제동작용 시에 이음 및 충격발생이 없이 상용제동이 원활히 체결되어야 한다. 2) 열차의 속도가 설정속도 이하로 감속되었을 때 전기제동 달성신호가 소멸되고 구동차 및 부수차의 공기압이 정상적으로 상승하여야 한다. 3) 제동체결 시에 전기제동 달성신호가 일정신호까지 상승한 후에 더 이상 증가하지 않고 일정하게 유지되어야 한다. 4) 제동체결 시에 요구제동력이 전기제동력 보다 클 경우 부족분을 공기 제동력이 보충하여야 한다. 5) 전기제동 실패 시에는 공기제동만으로 제동이 체결되어야 한다. (2) 비상제동시험 (가) 시험방법 1) 열차를 운행최고속도로 가속하고 주간제어기를 타행위치로 한다. 2) 열차의 속도가 운행최고속도가 되었을 때 주간제어기 및 비상제동 스위치로 비상제동을 체결하여 열차가 완전히 정지할 때까지 유지한다. (나) 평가기준 제동 작용 시에 이음 및 충격발생이 없이 비상제동이 원활히 체결되어야 한다. (3) 구원운전시험 (가) 시험방법 1) 시험할 두 열차를 연결한다. 2) 시험은 후속열차 및 선행열차 및 기관차와의 구원운전을 실시한다. 3) 세부시험방법은 구원 연결할 열차에 적합하도록 다르게 적용할 수 있다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
<Wet Rail>은 젖은 레일 상태를 위하여 Ethylene Glycogen과 물의 혼합액을 사용할 수 있다. 습기조건시험은 첫 번째 휠셋의 바로 앞 두 레일 면에 각각 15L/h(리터/시간)의 혼합액을 뿌리면서 시험을 수행한다.) 나. 분석 조건 가) 본 시험은 KS C IEC 61133, EN 13452-1, EN 13452-2 등에 의거하여 편성된 열차를 각기 다른 선로 점착조건에 제동성능을 측정하는데 있다. 시험 중에는 활주 방지 시스템을 가동시켜 정확한 정지거리와 기능의 동작 여부를 확인한다. 나) 시험결과 보고서에는 중량과 차륜의 지름, ~~모터블록과~~ 슬립방지 프로그램의 색인과 버전 정보가 표시되어야 한다. 다) 정확한 검증을 위하여 다음 사항도 기재되어야 한다. 동력차 번호, 동력 대차의 제동 슈(Brake Shoe) 또는 제동패드(Brake Pad) 및 부수차(제어차 포함) 대차의 제동 패드(Brake Pad)의 종류 라) 시험은 새로운 제동 슈(Brake Shoe)나 제동 패드(Brake Pad)를 가지고 시행되어야한다. 시험 후에는 제동 디스크, 패드, 슈의 상태와 차륜의 눌림 정도를 검사하여야 한다. 마) 제어장치의 제동력 분배에 따라 공기, 저항(설치되는 경우에 한함), 회생제동을 조합하여 제동이 작용되게 한다. 바) 전기제동모드(회생, 저항)의 선정은 시험조건에 따라 선정한다. 사) 제동을 체결하기 전에 차량의 속도는 시험할 속도에 가능한 근접하도록 한다. 제동 체결 시의 열차 속도(V km/h)는 일정하여야 하며, 시험하고자 하는 속도 V0 에 대하여 ±3 km/h (KS C IEC 61133) 이하이어야 한다. 제동의 체결 신호에 따라 시험에 필요한 제동이 작용되도록 한다. 아) 측정된 제동거리는 미터(meter)로 표시하며, 매 시험마다 기록되어야 한다. 자) 제동 작용시 시간에 따른 속도변화 곡선이 기록되어야 한다. 차) 시험시 제동압력의 충기와 완해가 정상적으로 작동하는지 확인한다. ~~카) 감속동력모드는 동력대차 1대의 고장 상황이므로 모터블록 1대를 강제로 분리하여 설정한다.~~ 카) 순수 기계제동시험은 시험속도에 도달한 후 ~~모터블록을 차단하고~~ 회생제동을 차단하고 순수 기계제동만을 체결하여 시험한다. 타) 제동거리 측정이 실제적으로 평탄선이 아닌 경우, 직선구간의 구배변화가 ±4 mm/m (KS C IEC 61133) 이하 이어야 한다.	조건<Wet Rail>은 젖은 레일 상태를 위하여 Ethylene Glycogen과 물의 혼합액을 사용할 수 있다. 습기조건시험은 첫 번째 휠셋의 바로 앞 두 레일 면에 각각 15L/h(리터/시간)의 혼합액을 뿌리면서 시험을 수행한다.) 나. 분석 조건 가) 본 시험은 KS C IEC 61133, EN 13452-1, EN 13452-2 등에 의거하여 편성된 열차를 각기 다른 선로 점착조건에 제동성능을 측정하는데 있다. 시험 중에는 활주 방지 시스템을 가동시켜 정확한 정지거리와 기능의 동작 여부를 확인한다. 나) 시험결과 보고서에는 중량과 차륜의 지름, ~~모터블록과~~ 슬립방지 프로그램의 색인과 버전 정보가 표시되어야 한다. 다) 정확한 검증을 위하여 다음 사항도 기재되어야 한다. 동력차 번호, 동력 대차의 제동 슈(Brake Shoe) 또는 제동패드(Brake Pad) 및 부수차(제어차 포함) 대차의 제동 패드(Brake Pad)의 종류 라) 시험은 새로운 제동 슈(Brake Shoe)나 제동 패드(Brake Pad)를 가지고 시행되어야한다. 시험 후에는 제동 디스크, 패드, 슈의 상태와 차륜의 눌림 정도를 검사하여야 한다. 마) 제어장치의 제동력 분배에 따라 공기, 저항(설치되는 경우에 한함), 회생제동을 조합하여 제동이 작용되게 한다. 바) 전기제동모드(회생, 저항)의 선정은 시험조건에 따라 선정한다. 사) 제동을 체결하기 전에 차량의 속도는 시험할 속도에 가능한 근접하도록 한다. 제동 체결 시의 열차 속도(V km/h)는 일정하여야 하며, 시험하고자 하는 속도 V0 에 대하여 ±3 km/h (KS C IEC 61133) 이하이어야 한다. 제동의 체결 신호에 따라 시험에 필요한 제동이 작용되도록 한다. 아) 측정된 제동거리는 미터(meter)로 표시하며, 매 시험마다 기록되어야 한다. 자) 제동 작용시 시간에 따른 속도변화 곡선이 기록되어야 한다. 차) 시험시 제동압력의 충기와 완해가 정상적으로 작동하는지 확인한다. ~~카) 감속동력모드는 동력대차 1대의 고장 상황이므로 모터블록 1대를 강제로 분리하여 설정한다.~~ 타) 순수 기계제동시험은 시험속도에 도달한 후 ~~모터블록을 차단하고~~ 회생제동을 차단하고 순수 기계제동만을 체결하여 시험한다. 파) 제동거리 측정이 실제적으로 평탄선이 아닌 경우, 직선구간의 구배변화가 ±4 mm/m (KS C IEC 61133) 이하 이어야 한다.		(나) 평가기준 1) 상용제동기능이 정상이어야 하고 제동실린더의 압력이 정상적으로 상승하여야 한다. 2) 제동안전회로가 형성되고 정상적인 운행이 되어야 한다. 3) 방송장치의 인터폰 기능이 정상이어야 한다. 4) 비상제동 스위치에 의한 비상제동이 동작되어야 한다. (4) 활주방지시험 (가) 상용제동 1) 시험방법 가) 열차를 가속 후 타행주행 시킨다. 나) 전동차의 경우에는 구동 차 1량 및 부수차 1량, 철제차륜형식 경전철은 동력제어 차 2량, 고무차륜형식 경전철은 동력제어 차 1량과 동력차 1량에 살수를 개시하고 약 2초 후에 상용전제동을 체결한다. 2) 평가기준 가) 활주발생시 활주방지밸브가 동작되어야 하고 재 점착을 이루어 미 발생 차축의 속도를 추종하여야 한다. 나) 활주가 설정시간이상 지속 시 활주방지밸브가 차단되어야 한다. (나) 비상제동 1) 시험방법 가) 열차를 가속 후 타행주행 시킨다. 나) 전동차의 경우에는 구동 차 1량 및 부수차 1량, 철제차륜형식 경전철은 동력제어 차 2량, 고무차륜형식 경전철은 동력제어 차 1량과 동력차 1량에 살수를 개시하고 약 2초 후에 비상제동을 체결한다. 2) 평가기준 가) 활주발생시 활주방지밸브가 동작되어야 하고 재 점착을 이루어 미 발생 차축의 속도를 추종하여야 한다. 나) 활주가 설정시간이상 지속 시 활주방지밸브가 차단되어야 한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다만, 평탄선의 조건을 충족하기 어려울 경우는 신청자(제작자)와 협의하여 시험하되 선로구배 조건에 따른 보정과 속도에 대한 제동거리 편차는 보정되어야 한다. ~~파) 활주 시험은 젖은 레일(Wet Rail) 조건의 비상제동시험 과정에서 함께 수행하며, 차축 속도를 측정하여 차륜활주가 발생하는 경우 활주방지장치의 작동 및 재점착이 이루어 짐을 확인한다.~~ (2) 시험의 분류(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) 가. 제동성능시험 가) 상용제동시험(기계제동, ~~저항제동, 회생제동,~~ 혼합제동) 나) 비상제동시험(마스콘, 비상스위치, 기계제동, ~~혼합제동~~) ~~다) 전체제동시스템 3/4제동시험(비상 회생제동, 비상저항제동, 상용저항제동)~~ (전체제동시스템 3/4제동시험(비상~~화생제동, 비상저항제동,~~ 상용~~저항~~제동) 나. 제동력 블렌딩 동작시험 다. 활주방지장치시험(차륜활주보정) 라. 차상신호장치에 의한 비상제동시험 마. 고장열차 구원운전시험 (3) 시험방법 가. 제동성능시험 가) 상용 제동시험 (가) 제동거리 측정시험 (나) 감속도 측정시험(기계제동+전기제동) (다) 감속도 측정시험(기계제동) (라) 공주시간 측정시험 (마) 져크 한계 측정 나) 비상제동시험 (가) 비상제동거리 측정시험 (나) 감속도 측정시험 (다) 공주시간 측정시험 (라) 제동온도측정시험 (마) 제동실린더압력 측정시험 (바) 회생제동력 측정시험 (사) 차상신호장치에 의한 비상제동시험 열차 허용최고속도 이상으로 가속시 차상신호감지에 의한 비상제동거리를 측정한다. (아) 순수공기제동시험 ~~다) 전체제동시스템 3/4 제동시험~~ ~~(가) 전체 제동시스템의 3/4만으로 제동을 체결한다.~~ 나. 제동블렌딩 동작시험 상용제동 조건에서 제동블렌딩장치의 동작 전,후의 제동거리에 변화가 없음을 확인한다.	다만, 평탄선의 조건을 충족하기 어려울 경우는 신청자(제작자)와 협의하여 시험하되 선로구배 조건에 따른 보정과 속도에 대한 제동거리 편차는 보정되어야 한다. ~~하) 활주 시험은 젖은 레일(Wet Rail) 조건의 비상제동시험 과정에서 함께 수행하며, 차축 속도를 측정하여 차륜활주가 발생하는 경우 활주방지장치의 작동 및 재점착이 이루어 짐을 확인한다.~~ (2) 시험의 분류(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) 가. 제동성능시험 가) 상용제동시험(기계제동, ~~저항제동, 회생제동,~~ 혼합제동) 나) 비상제동시험(마스콘, 비상스위치, 기계제동, ~~혼합제동~~) ~~다) 전체제동시스템 3/4제동시험(비상 회생제동, 비상저항제동, 상용저항제동)~~ (전체제동시스템 3/4제동시험(비상~~화생제동, 비상저항제동,~~ 상용~~저항~~제동) 나. 제동력 블렌딩 동작시험 다. 활주방지장치시험(차륜활주보정) 라. 차상신호장치에 의한 비상제동시험 마. 고장열차 구원운전시험 (3) 시험방법 가. 제동성능시험 가) 상용 제동시험 (가) 제동거리 측정시험 (나) 감속도 측정시험(기계제동+전기제동) (다) 감속도 측정시험(기계제동) (라) 공주시간 측정시험 (마) 져크 한계 측정 나) 비상제동시험 (가) 비상제동거리 측정시험 (나) 감속도 측정시험 (다) 공주시간 측정시험 (라) 제동온도측정시험 (마) 제동실린더압력 측정시험 (바) 회생제동력 측정시험 (사) 차상신호장치에 의한 비상제동시험 열차 허용최고속도 이상으로 가속시 차상신호감지에 의한 비상제동거리를 측정한다. (아) 순수공기제동시험 ~~다) 전체제동시스템 3/4 제동시험~~ ~~(가) 전체 제동시스템의 3/4만으로 제동을 체결한다.~~ 나. 제동블렌딩 동작시험 상용제동 조건에서 제동블렌딩장치의 동작 전,후의 제동거리에 변화가 없음을 확인한다.					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~다. 활주방지장치시험(차륜활주보정)~~ ~~가) 선로조건은 습윤레일(Wet Rail)에서 실시하며 중량조건은 만차중량 조건으로 실시한다.~~ ~~나) 열차속도를 최고속도 또는 임의속도로 유지한다.~~ ~~다) 제동체결전에 살수장치의 코크를 열어 살수한다.~~ ~~라) 비상제동을 체결하고 정지시까지 유지한다.~~ ~~마) 차축 속도 및 제동실린더 압력을 측정하여 활주 발생 시 활주방지장치의 작동 및 재점착 여부가 패턴그래프와 일치하는지 확인한다.~~ 라. 고장열차 구원운전시험 구원 및 피구원 운전시 ~~공기 및~~ 전기 등을 연결하고, 주행중 제동시험을 구원 및 피구원 차량의 제동이 정상적으로 제어되는지 확인한다. 가) 신규 차량으로 기존 차량 구원 연결 시 (동일형식) 신규 차량 (구원차량) — 기존 차량 (피구원차량) 나) 기존차량으로 신규차량을 구원 연결 시 (동일형식) 기존 차량 (구원차량) — 신규 차량 (피구원차량) 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 열차번호 및 열차편성 차호 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	~~다. 활주방지장치시험(차륜활주보정)~~ ~~가) 선로조건은 습윤레일(Wet Rail)에서 실시하며 중량조건은 만차중량 조건으로 실시한다.~~ ~~나) 열차속도를 최고속도 또는 임의속도로 유지한다.~~ ~~다) 제동체결전에 살수장치의 코크를 열어 살수한다.~~ ~~라) 비상제동을 체결하고 정지시까지 유지한다.~~ ~~마) 차축 속도 및 제동실린더 압력을 측정하여 활주 발생 시 활주방지장치의 작동 및 재점착 여부가 패턴그래프와 일치하는지 확인한다.~~ 라. 고장열차 구원운전시험 구원 및 피구원 운전시 ~~공기 및~~ 전기 등을 연결하고, 주행중 제동시험을 구원 및 피구원 차량의 제동이 정상적으로 제어되는지 확인한다. 가) 신규 차량으로 기존 차량 구원 연결 시 (동일형식) 신규 차량 (구원차량) — 기존 차량 (피구원차량) 나) 기존차량으로 신규차량을 구원 연결 시 (동일형식) 기존 차량 (구원차량) — 신규 차량 (피구원차량) 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 열차번호 및 열차편성 차호 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항				
5.4.3 최고속도시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 최고속도성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 목적 최고속도시험을 실시하여 규정에 만족하는지를 확인하고, 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위해 실시한다. 3) 시험 방법 및 판정기준	**5.4.3 최고속도시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 최고속도성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 목적 최고속도시험을 실시하여 규정에 만족하는지를 확인하고, 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위해 실시한다. 3) 시험 방법 및 판정기준	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 19]** **최고속도시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 본선	**국내기술기준** -최고속도성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험)		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 시험조건 가. 차량은 만차 하중조건으로 실시한다. 나. 시험구간은 역간거리가 비교적 길고 최고속 도 주행이 용이한 평탄선로 구간을 선정하며 구배나 곡선이 있을 경우 그에 따른 보정치를 사용한다. 다. 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 라. 시험차량은 운영편성으로 구성한다. (2) 측정항목 가. 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나. 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다. 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라. 견인력 지령치 마. 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바. 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사. 제어차 및 동력차의 제동압력 아. 차량의 주행가속도 자. 차량의 주행속도 (3) 시험방법 및 평가기준 가. 차량을 최대견인력으로 최고속도까지 가속시키며 3)-(2)의 측정항목을 기록한다. 나. 차량의 최고속도 도달을 확인하고 감속시킨다. 다. 최고속도 주행 중 각 기기의 동작 및 상태가 정상적이어야 하며 최고속도가 규정된 값 이상이어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (5) 사용한 필터특성 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	(1) 시험조건 가. 차량은 만차 하중조건으로 실시한다. 나. 시험구간은 역간거리가 비교적 길고 최고속 도 주행이 용이한 평탄선로 구간을 선정하며 구배나 곡선이 있을 경우 그에 따른 보정치를 사용한다. 다. 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 라. 시험차량은 운영편성으로 구성한다. (2) 측정항목 가. 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나. 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다. 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라. 견인력 지령치 마. 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바. 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사. 제어차 및 동력차의 제동압력 아. 차량의 주행가속도 자. 차량의 주행속도 (3) 시험방법 및 평가기준 가. 차량을 최대견인력으로 최고속도까지 가속시키며 3)-(2)의 측정항목을 기록한다. 나. 차량의 최고속도 도달을 확인하고 감속시킨다. 다. 최고속도 주행 중 각 기기의 동작 및 상태가 정상적이어야 하며 최고속도가 규정된 값 이상이어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (5) 사용한 필터특성 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항		시운전에서 최고속도성능을 평가하기 위한 시험에 대해 규정한다. 2. 시험의 목적 최고속도시험을 실시하여 규정에 만족하는지를 확인하고, 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위한 것으로 형식시험으로 실시한다. 3. 시험방법 가. 시험조건 (1) 차량은 만차 하중 조건으로 실시한다. (2) 시험구간은 역간거리가 비교적 길고 최고속도 주행이 용이한 평탄선로 구간을 선정하며 구배나 곡선이 있을 경우 그에 따른 보정치를 사용한다. (3) 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. (4) 시험차량은 운영편성으로 구성한다. 나. 측정항목 (1) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 (2) 인버터로 입력되는 전압 및 전류 (3) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 (4) 견인력 지령치 (5) 인버터로 입력되는 역행 지령치 (6) 차량의 주행속도 (7) 차량의 주행거리 (8) 차량의 주행시간 (9) 차량의 주행가속도 다. 시험방법 및 평가기준 (1) 차량을 최대견인력으로 최고속도까지 가속시키며 위의 측정항목을 기록한다. (2) 차량의 최고속도 도달을 확인하고 감속시킨다. (3) 최고속도 주행 중 각 기기의 동작 및 상태가 정상적이어야 하며 주행 최고속도가 규정된 값 이상이어야 한다.	**일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 최고속도시험에 대해 규정(시운전시험) - 국내기술기준에 부합		
5.4.4 집전시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는	**5.4.4 집전시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기**	**국내기술기준** - 역행성능에 대한 설계적합성 또는 형		-

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>경우에 적용된다.
2) 용어정의
용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS C IEC 60494-2 및 IEC 62499를 따르며 주요용어는 다음과 같다.
(1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다.
(2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체
(3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다.
(4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모부분으로 가공 전차선과 접촉한다.
3) 참고규격
다음의 규격은 이 시험방법에 인용됨으로써 이 시험방법의 일부를 구성한다. 이러한 인용규격 중 발행연도가 표기되어 있는 규격은 해당 연도의 발행판 만이 이 시험방법을 구성하는 것으로 하고, 그 이후의 개정판이나 추가분은 적용하지 않는다. 발행연도를 표기하지 않은 규격은 그 최신판을 적용한다.
(1) KS C IEC 60494-1,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치-제2부 : 도시철도 차량용 집전장치
(2) IEC 62486:Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access)
(3) EN 50317:Railway applications. Current collection systems. Requirements for and validation of measurements of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line
(4) EN 50318:Railway applications. Current collection systems. Validation of simulation of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line
(5) KS C IEC 60913:철도용 전기 설비-전기 견인용 가공 급전선로
4) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.</td>
<td>경우에 적용된다.
2) 용어정의
용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS C IEC 60494-2 및 IEC 62499를 따르며 주요용어는 다음과 같다.
(1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다.
(2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체
(3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다.
(4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모부분으로 가공 전차선과 접촉한다.
3) 참고규격
다음의 규격은 이 시험방법에 인용됨으로써 이 시험방법의 일부를 구성한다. 이러한 인용규격 중 발행연도가 표기되어 있는 규격은 해당 연도의 발행판 만이 이 시험방법을 구성하는 것으로 하고, 그 이후의 개정판이나 추가분은 적용하지 않는다. 발행연도를 표기하지 않은 규격은 그 최신판을 적용한다.
(1) KS C IEC 60494-1,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치-제2부 : 도시철도 차량용 집전장치
(2) IEC 62486:Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access)
(3) EN 50317:Railway applications. Current collection systems. Requirements for and validation of measurements of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line
(4) EN 50318:Railway applications. Current collection systems. Validation of simulation of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line
(5) KS C IEC 60913:철도용 전기 설비-전기 견인용 가공 급전선로
4) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.</td>
<td></td>
<td>준)
[별표 20]
집전(集電)시험

1. 적용범위
이 규정은 집전장치의 성능을 확인하고 규정된 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험기준 및 방법을 규정한다.

2. 시험의 종류 및 목적
가. 시험의 구분
<table><tr><th>시험의 종류</th><th>팬</th></tr><tr><td>동작시험
기밀시험
집전 헤드 추종성 시험
접은 상태 유지력 시험
압상력 시험
상승시간시험
최저동작공기압/최저동작전압시험
완충작용높이검사
집전장치편향시험
전류 집전 시험</td><td></td></tr></table>
나. 시험의 목적
(1) 동작시험
이 시험은 집전장치의 동작 기능 수행 상태 확인을 목적으로 한다.
(2) 기밀시험
동작 메카니즘에 사용되는 실린더의 피스톤과 패킹이 만족스러운 차폐를 보장여부와 조립의 완전함을 확인하는 것을 목적으로 한다.
(3) 집전 헤드의 추종성 시험
차량운행방향을 기준으로 집전 헤드의 정면, 측면방향의 추종성 측정을 목적으로 한다.
(4) 접은 상태 유지력 시험
정지점에서의 변화되지 않는 최소한의 유지력을 측정하는 것을 목적으로 한다.
(5) 압상력 시험
집전장치의 전차선과의 안정적 집전을 위한 접촉력 측정을 목적으로 한다.
(6) 상승시간시험
집전장치의 상승과 하강에 소용되는 시간의 적절성을 확인하는 것을 목적으로 한다.
(7) 최저동작공기압 및 최저동작전압시험</td>
<td>식동등성 시험을 규정(시운전시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 집전시험에 대해 규정(시운전시험)
- 국내기술기준에 부합</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

나. 측정은 차량에 장착된 장치별로 실시한다.

다. 시험하중은 만차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.

라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.

(2) 시험항목

측정항목은 다음 표와 같다.

순번	시험항목	형식
1	동작시험	○
2	~~가밀시험~~	○
3	집전헤드추종성시험	○
4	~~접은상태유지력시험~~	○
5	압상력시험	○
6	~~상승시간시험~~	○
7	집전장치편향시험	○
8	전류집전시험 (접촉력 측정)	○

(3) 시험 장비

가. 관련시험 전용/범용 장비

나. 전류집전 시험에 사용되는 시험 장비는 EN 50317에 의한 정확도를 보증할 것

(4) 시험방법

가. 측정항목의 1~7번 항목은 완성차 시험의 집전시험과 동일하게 시행한다. 단, 시운전 시험의 마지막 부분에서 시행한다.

나. 전류집전시험

가) 시험조건

~~(가) 시험 준비를 위한 지붕 위 계측장비의 점검이 필요한 경우, 반드시 가선 전원을 차단하고 가선을 접지 조치한 후에 열차 지붕에서 점검 작업을 시행한다.~~

(가) 정상운행 조건으로 하며 최대 속도로 운전한다.

(나) 집전시험은 고전압 환경에서 수행되므로 안전책임자에 의해 안전 수칙의 준수 상태를 확인받은 후 시험을 시행한다.

나) 시험방법

~~(가) IEC 62486또는 EN 50317에 따라 접촉력을 측정한다.~~

~~(나) 접촉력은 공력 및 계측기에 의한 영향을 고려하여야 하며 보상방법을 제시토록 한다.~~

~~(다) 최대운행속도에서 최소 10km 이상의 구간 데이터를 이용하며 아크측정 시는 만차조건에서의 정격전력의 30%이상으로 견인시에 측정한다.~~

~~(라) 이선율 측정은 측정된 평균 접~~

나. 측정은 차량에 장착된 장치별로 실시한다.

다. 시험하중은 만차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.

라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.

(2) 시험항목

측정항목은 다음 표와 같다.

순번	시험항목	형식
1	동작시험	○
2	기밀시험	○
3	집전헤드추종성시험	○
4	접은상태유지력시험	○
5	압상력시험	○
6	상승시간시험	○
7	집전장치편향시험	○
8	전류집전시험 (접촉력 측정)	○

(3) 시험 장비

가. 관련시험 전용/범용 장비

나. 전류집전 시험에 사용되는 시험 장비는 EN 50317에 의한 정확도를 보증할 것

(4) 시험방법

가. 측정항목의 1~7번 항목은 완성차 시험의 집전시험과 동일하게 시행한다. 단, 시운전 시험의 마지막 부분에서 시행한다.

나. 전류집전시험

가) 시험조건

(가) 시험 준비를 위한 지붕 위 계측장비의 점검이 필요한 경우, 반드시 가선 전원을 차단하고 가선을 접지 조치한 후에 열차 지붕에서 점검 작업을 시행한다.

(나) 집전시험은 고전압 환경에서 수행되므로 안전책임자에 의해 안전 수칙의 준수 상태를 확인받은 후 시험을 시행한다.

나) 시험방법

(가) IEC 62486또는 EN 50317에 따라 접촉력을 측정한다.

(나) 접촉력은 공력 및 계측기에 의한 영향을 고려하여야 하며 보상방법을 제시토록 한다.

(다) 최대운행속도에서 최소 10km 이상의 구간 데이터를 이용하며 아크측정 시는 만차조건에서의 정격전력의 30%이상으로 견인시에 측정한다.

(라) 이선율 측정은 측정된 평균 접촉력(Fmean)에서 3배 표준편차(σ)를 뺀 값,

실린더의 최저공기압력과 최저 동작전압 하에서 집전장치의 동작여부를 확인하는 것을 목적으로 한다.

(8) 완충작용높이검사

집전장치의 원활한 상승 동작과 전차선에의 충격최소화를 위한 완충작용위치의 적정성을 확인하는 것을 목적으로 한다.

(9) 집전장치편향시험

계산된 집전장치의 최대 편향이 차량의 최악의 동적 움직임 보다 큰지 확인하는 것을 목적으로 한다.

(10) 전류 집전 시험

출발과 역행 그리고 타행 중 과도한 스파크 없이 전류집전이 이루어지는지 확인하는 것을 목적으로 한다.

3. 시험방법

가. 동작시험

(1) 시험조건

(가) 동작주위온도와 정격 공기압에서 시험한다.

(나) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 동작주위온도에서만 시험한다.

(2) 측정항목

(가) 동작시간

(나) 동작상태

1) 최대 동작 높이까지 상승하는 과정에서 부드럽고 안정된 상승 여부

2) 임의 높이에서 하강 동작시의 급속한 동작 여부

3) 하향 동작중의 충격발생 정도

(3) 시험방법

(가) 공기압을 사용하는 집전장치 시험에 있어서는 집전장치에 공기를 주입하고 상승시켜 접촉계통에 도달할 때까지의 시간과 상태를 확인한다.

(나) 공기압을 사용하지 않는 집전장치의 시험에 있어서는 집전장치를 스프링에 의하여 동작되어 습판체가 접촉계통에 도달할 때까지의 시간과 상태를 확인한다.

(다) 원거리 제어방식에 의한 집전장치의 상승 동작 시부터 최대동작위치까지 도달하는 시간을 측정하여 기록하고 소요 시간이 10초 이내인지 확인한다.

(라) 계측기를 사용하여 기록을 남기도록 하며 그것이 불가능한 경우는 육안검사에 의하도록 한다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~촉력(Fmean)에서 3배 표준편차(σ)를 뺀 값, 즉 Fmean-3σ값을 평가하는 접촉력 평가법과, "아크(Arc) 지속시간 누적 합/전체 주행시간"으로 평가하는 "아크 평가법" 2가지 중 선택적 적용이 가능하다. 접촉력 평가법을 적용하는 것을 우선하나 시험환경 등을 고려하여 아크 평가법을 사용할 수 있다.~~ ~~(마) 최대접촉력 측정은 측정된 평균 접촉력(Fmean)에서 3배 표준편차를 더한 값, 즉 Fmean+3σ값을 평가하는 접촉력 평가법으로 계산된다.~~ ~~(바) 주습판 온도를 정차 시 30분 이상 및 주행시 측정하여 기록한다.~~ ~~(사) 상/하행선 동일하게 측정하며 분석거리를 최소 10Km 이상으로 한다.~~ ~~(아) 개활지 및 터널을 구분하여 측정기록하며 판정은 개활지 시험결과로만 판정한다.~~ (가) 출발과 역행 그리고 타행중 과도한 스파크를 관찰한다. (나) 스파크 발생은 집전장치로 흐르는 정상상태에서 벗어 난 전류의 형태로 파악하며 크기와 시간을 측정한다. 전류의 측정에 의한 방법과 동등 이상의 정확성을 갖는 측정방법이 있는 경우 이를 사용해도 좋다. (다) 집전부나 전원공급부에 손 상이나 비정상적 마모가 발 생하지 않고, 집전이 만족 스럽게 이루어지는지 확인 한다. (라) 시험 당시의 날씨를 기록한 다. (마) 집전장치의 전기 및 기계적 인 작동과 중립 부분에 있는 관련 전기회로를 확인한다. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 및 특성(개활지, 터널 표시) (4) 주행속도 (5) 측정자 (6) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 계산 근거 및 계산결과 (9) 기타 특이사항	즉 Fmean-3σ값을 평가하는 접촉력 평가법과, "아크(Arc) 지속시간 누적 합/전체 주행시간"으로 평가하는 "아크 평가법" 2가지 중 선택적 적용이 가능하다. 접촉력 평가법을 적용하는 것을 우선하나 시험환경 등을 고려하여 아크 평가법을 사용할 수 있다. (마) 최대접촉력 측정은 측정된 평균 접촉력(Fmean)에서 3배 표준편차를 더한 값, 즉 Fmean+3σ값을 평가하는 접촉력 평가법으로 계산된다. (바) 주습판 온도를 정차 시 30분 이상 및 주행시 측정하여 기록한다. (사) 상/하행선 동일하게 측정하며 분석거리를 최소 10Km 이상으로 한다. (아) 개활지 및 터널을 구분하여 측정기록하며 판정은 개활지 시험결과로만 판정한다. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 및 특성(개활지, 터널 표시) (4) 주행속도 (5) 측정자 (6) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 계산 근거 및 계산결과 (9) 기타 특이사항		(마) 동작횟수 및 판단정도는 규정에 준한다. 나. 기밀시험 (1) 시험조건 (가) 주위온도에서 진행한다. (나) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외한다. (2) 측정항목 실린더 및 연결부 공기누출여부 (3) 시험방법 (가) 피스톤이 부착된 실린더를 탱크에 연결한다. (나) 실린더는 정격 사용압력으로 충전되도록 한다. (다) 시험은 10분간 진행되며 탱크 내에서의 압력이 초기 압력보다 5% 이상 감소하지 않아야 한다. (라) 계측기를 사용하여 공기 누출 정도를 판단하며 구조적으로 계측기 설치가 곤란한 경우에는 이음매에 비누 물을 적당량 도포하여 공기의 누설을 보며 이때 발생기포 수는 최소가 되도록 하며 그 수량 및 발생정도는 규격에 준한다. 다. 집전 헤드의 추종성 시험 (1) 시험조건 (가) 집전장치를 동작위치에서 실시한다. (나) 공기압을 사용하는 집전장치는 정상 공기압에서 실시한다. (2) 측정항목 집전 헤드의 움직임과 회전범위 (3) 시험방법 (가) 집전장치를 특정위치에 고정시키기 위하여 집전 헤드의 움직임에 영향을 주지 않는 곳에 끈 또는 이에 준하는 방법으로 위치를 고정한다. (나) 집전장치에 규정에 따라 외부에서 힘을 가하여 움직임과 회전범위를 측정한다. (다) 집전 헤드의 자유도는 규정에 준한다. (라) 이때 심한 결점이 나타나서는 않된다. 라. 접은 상태 유지력 시험 (1) 시험조건 공기압을 사용하지 않는 집전			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			장치는 제외한다. (2) 측정항목 접은 상태에서 상향으로 움직이려는 힘에 대한 집전장치의 유지력 (3) 시험방법 (가) 공기압을 제거하여 집전장치에 스프링 력 만이 작용하는 완전히 접혀진 상태를 유지한다. (나) 측정 장치를 상 방향의 견인력이 작용하는 집전 헤드에 고정한다. (다) 집전장치에 규정에 따라 집전장치에 영향을 주지 않는 힘을 상향으로 가하여 규정된 범위에서 집전장치가 접혀진 상태를 유지하려는 힘을 측정한다. (라) 집전장치가 그것의 정지 점에서 변화되지 않도록 하는 최소한의 힘의 값은 규정에 따른다. 마. 압상력 시험 (1) 시험조건 규정에 준하며 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 스프링에 의한다. (2) 측정항목 상승과 하강 시에 동작범위에서의 압상력 (3) 시험방법 (가) 집전 헤드에 부착된 측정 장치를 사용하여 측정한다. (나) 집전장치 헤드를 상승과 하강시키는 동안 적당한 장치를 사용하여 아래로 당기도록 한다. (다) 측정은 상승과 하강동작을 멈추지 않은 채 다양한 동작위치에서 하며 연속으로 진행되도록 한다. (라) 측정결과는 규정을 만족해야 한다. (마) 상승과 하강 시에 압상력의 변화를 기록하도록 하며 상승과 하강의 압상력 차는 표준작용 높이에서 1.5 kg 이내이어야 한다. 바. 상승시간시험 (1) 시험조건 (가) 공기압 : 정상공기압 (나) 동작높이 : 규정에 준한다. (다) 정차상태에서 시험한다. (라) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외한다. (2) 측정항목 (가) 상승시간 (나) 하강시간			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			(3) 시험방법 (가) 집전장치를 상승시키면서 접은 상태에서 집전을 위한 위치까지 상승시간을 측정한다. (나) 집전장치를 하강시키면서 집전을 위한 위치에서 접은 상태까지 하강시간을 측정한다. (다) 기준은 규정에 따른다. 사. 최저동작공기압력시험 및 최저동작전압시험 (1) 시험조건 (가) 최저동작공기압 (나) 최저동작전압 (다) 정차상태 (라) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외한다. (2) 측정항목 집전높이까지의 동작여부 (3) 시험방법 (가) 최저공기압에서 접혀진 상태의 집전장치를 동작시킨다. (나) 집전장치가 상승을 하는 상태와 가선에 닿는 여부 그리고 동작시간을 기록한다. (다) 동작사양은 규정에 따른다. 아. 완충작용높이검사 (1) 시험조건 (가) 정상공기압 (나) 정차상태 (다) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외한다. (2) 측정항목 정상집전위치까지의 동작상태 (3) 시험방법 (가) 접혀진 상태의 집전장치를 동작시킨다. (나) 집전장치가 상승을 하는 상태와 가선에 닿는 여부 그리고 완충동작을 하는 높이와 횟수를 측정, 기록한다. (다) 동작사양은 규정에 따른다. 자. 집전장치편향시험 (1) 시험조건 (가) 공기압을 사용하는 집전장치에서는 정상공기압으로 시험한다. (나) 동작방향, 시간 등의 기타조건은 규정에 준한다. (2) 측정항목 편향범위 (3) 시험방법 규정에 준한다.			

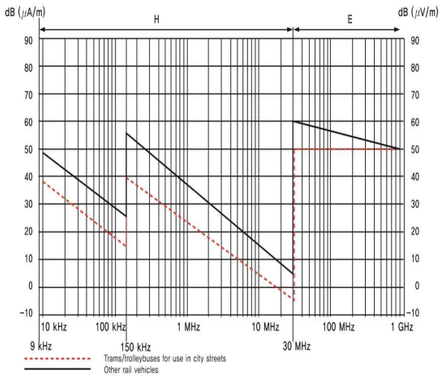
고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			차. 전류 집전 시험 (1) 시험조건 정상운행 조건으로 하며 최대 속도로 운전한다. (2) 측정항목 (가) 출발과 역행 그리고 타행중 과도한 스파크(이선율) (나) 마모량 (다) 집전수준 (라) 집전장치의 전기적, 기계적 동작상태 (3) 시험방법 (가) 출발, 역행 그리고 타행중 과도한 스파크를 관찰한다. (나) 스파크 발생은 집전장치로 흐르는 정상상태에서 벗어난 전류의 형태로 파악하며 크기와 시간을 측정한다. 전류의 측정에 의한 방법과 동등 이상의 정확성을 갖는 측정방법이 있는 경우 이를 사용해도 좋다. (다) 집전부나 전원공급부에 손상이나 비정상적 마모가 발생하지 않고, 집전이 만족스럽게 이루어지는지 확인한다. (라) 시험 당시의 날씨를 기록한다. (마) 집전장치의 전기 및 기계적인 작동과 중립 부분에 있는 관련 전기회로를 확인한다.			
5.4.5 유도장애시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 유도장애에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) IEC/TS 62597 : 인체의 노출되는 철도환경의 전기, 전자 장치에서 방사되는 자기장의 측정 절차 (2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항 (3) KS C IEC 62236-2, IEC 62236-2 :철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철도 시스템에서 외부로 나가는 방출 (4) KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1: 철도용 전기자기적합성 - 제3-1부 : 철도차량 - 열차 및 공차 3) 시험 방법 및 기준	5.4.5 유도장애시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 유도장애에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) IEC/TS 62597 : 인체의 노출되는 철도환경의 전기, 전자 장치에서 방사되는 자기장의 측정 절차 (2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항 (3) KS C IEC 62236-2, IEC 62236-2 :철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철도 시스템에서 외부로 나가는 방출 (4) KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1:철도용 전기자기적합성 - 제3-1부 : 철도차량 - 열차 및 공차 3) 시험 방법 및 기준	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) [별표 21] 유도장애시험 1. 적용범위 이 규정은 차량으로부터 발생하는 전자유도간섭의 수준을 측정하여 확인하기 위한 방법 및 기준에 대하여 규정한다. 2. 시험의 종류 및 목적 가. 전도성 간섭시험 차량의 전력변환장치에서 발생되는 고조파의 수준을 측정하여 지상신호설비에서 요구되는 제한 치에 대한 적합성을 확인하기 위한 시험이다. 나. 유도성 간섭시험	국내기술기준 - 유도장애에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 안전 및 성능시험기준 - 유도장애시험에 대해 규정(시운전시험) - 국내기술기		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

<table>
<tr><th colspan="2">시험방법</th><th>참고규격 및</th></tr>
<tr><td rowspan="5">복사성 간섭 시험</td><td>정차</td><td>추진 장치 대기 상태
보조전원장치 및
서비스기기동작</td><td>KS C IEC 6223
정차 허용기</td></tr>
<tr><td rowspan="2">저속운행</td><td>최대견인력의 1/3
속도역행</td><td rowspan="2">KS C IEC 6223
서행 허용기</td></tr>
<tr><td>최대 회생 제동력의 1/3
속도 회생제동</td></tr>
<tr><td rowspan="2">고속운행</td><td>최고속도의 90 % 초과
역행
최대 견인력 속도역행
최대 회생 제동력으로
회생제동</td><td rowspan="2">KS C IEC 622
고속 허용기</td></tr>
<tr><td>전도성 간섭 시험</td><td rowspan="2">고속운행</td><td rowspan="2">최고 속도 역행 ->
최대회생 제동력 제동
* 추진제어장치 정상
상태및
1개 비동작 상태 측정</td><td rowspan="2">신호장치 시
주파수별 전류</td></tr>
<tr><td>유도성 간섭 시험</td></tr>
<tr><td>인체유해성시험</td><td>고속운행</td><td>최고속도 역행 ->
최대회생 제동력 제동
* 추진제어장치 정상 상태
측정</td><td>전파법제47조
자파 인체보
등) 제1항에
"전자파인체보
준"(미래창조
고시 제2013-
제3조1항</td></tr>
</table>

~~복사성 간섭시험 재한치는 아래 (1), (2), (3)과 같이 IEC규격에 따른다. 단,~~ (1) 9 ~ 150kHz 주파수 대역에서 기준치를 초과하는 방사 주파수가 있는 경우 KS C IEC 62236-3-1 및 KN 50에 따라 현재 사용중인 무선통신 서비스 대역과의 간섭여부를 확인하여 결과를 판정한다.

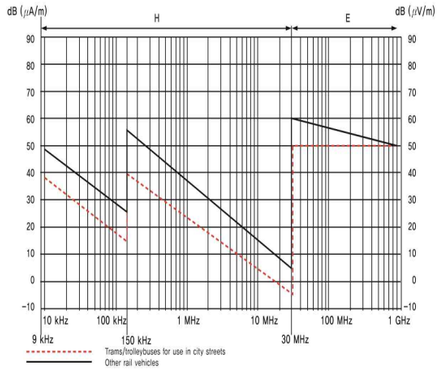
~~(1) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1 정차 상태 허용기준~~



~~(2) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1 저속 운행 허용기준~~

~~복사성 간섭시험 재한치는 아래 (1), (2), (3)과 같이 IEC규격에 따른다. 단,~~ (1) 9 ~ 150kHz 주파수 대역에서 기준치를 초과하는 방사 주파수가 있는 경우 KS C IEC 62236-3-1 및 KN 50에 따라 현재 사용중인 무선통신 서비스 대역과의 간섭여부를 확인하여 결과를 판정한다.

~~(1) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1 정차 상태 허용기준~~



~~(2) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1 저속 운행 허용기준~~

차량의 운행중 궤도에 유도되는 유도전압의 수준을 측정하여 지상신호설비에서 요구되는 제한치에 대한 적합성을 확인하기 위한 시험이다.

다. 복사성 간섭시험
차량의 각종 전자장치 부근에서 형성되는 고전계의 복사성 간섭으로 인한 차량 내 제어기기 동작의 안정성을 확인하기 위한 시험이다.

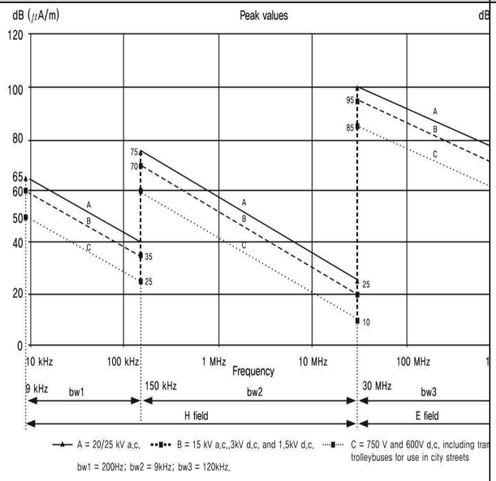
3. 시험방법
아래의 시험방법 이외의 상세 규정은 IEC 62236 규격에 의한다.

가. 전도성 간섭시험
이 시험은 전도성 간섭발생의 가장 큰 원인인 전력변환장치의 가선전류를 측정함으로써 시험한다. 사용되는 모든 주파수에 따라 반복시험을 실시하며, 1개의 전력변환장치에서 발생할 수 있는 최대전류를 초과하지 않는가를 확인한다. 시험은 아래의 절차와 같이 실시한다.
(1) 열차 정지 상태에서 최대전력으로 가속한다.
(2) 최고운행속도에서 10초 동안 타행으로 운행한다.
(3) 최고운행속도에서 상용 만제동으로 정지한다.
(4) 열차 정지 상태에서 최고운행속도까지 가속한 후에 5초 동안 타행하고 정지한다.
상기의 시험은 모든 주파수에 대해서 측정하여야 하기 때문에 적어도 3회 이상 반복해서 실시하여야 한다.
(5) 속도를 45 km/h로 하여 (1) ~ (4)항을 반복한다.
신호설비의 사용주파수 및 그 주파수와 간섭을 일으킬 수 있는 주파수에 대한 고조파 스펙트럼 분석을 하여 그 수준을 측정하여 규정된 전류치를 초과하지 않아야 한다.

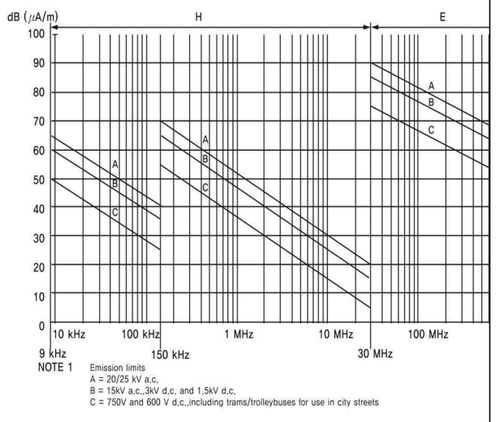
나. 유도성 간섭시험
이 시험은 궤도에 클램프미터를 연결하여 오실로스코프로 파형을 측정함으로 입증하며, 이 파형은 신호설비의 사용주파수의

준에 부합

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용



~~(3) 복사성 간섭 시험: KS C IEC 62236-2 고속 운행 허용 기준~~

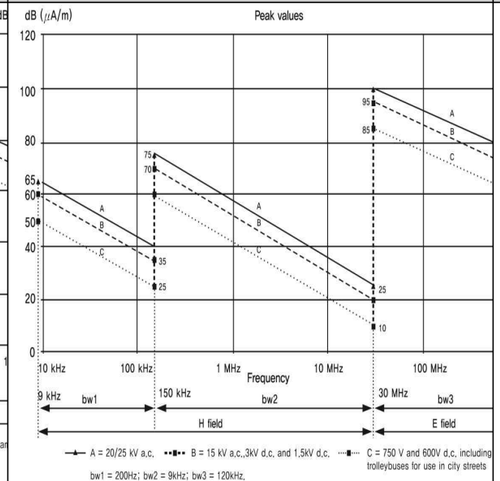


(2) 인체의 유해성 시험기준은 전파법제47조의2(전자파 인체보호기준 등)제1항에 의한 “전자파인체보호기준”(미래창조과학부고시 제2013-118호) 제3조1항에 따르며 측정방법은 IEC 62597에 의한다

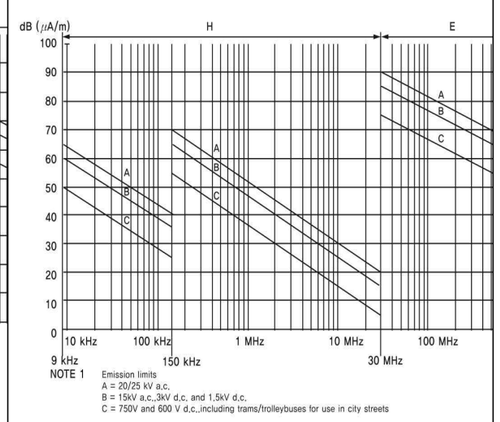
주파수 범위	자속밀도 (μT)	주파수 범위
1㎐ 이하	4×10^4	1㎐ 이상 ~ 8㎐ 미만
8㎐ 이상 ~ 25㎐ 미만	5,000/f	0.025㎑ 이상 ~ 0.8㎑ 미만
0.8㎑ 이상 ~ 20㎑ 미만	6.25	

4) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.



~~(3) 복사성 간섭 시험: KS C IEC 62236-2 고속 운행 허용 기준~~



(2) 인체의 유해성 시험기준은 전파법제47조의2(전자파 인체보호기준 등)제1항에 의한 “전자파인체보호기준”(미래창조과학부고시 제2013-118호) 제3조1항에 따르며 측정방법은 IEC 62597에 의한다

주파수 범위	자속밀도 (μT)	주파수 범위
1㎐ 이하	4×10^4	1㎐ 이상 ~ 8㎐ 미만
8㎐ 이상 ~ 25㎐ 미만	5,000/f	0.025㎑ 이상 ~ 0.8㎑ 미만
0.8㎑ 이상 ~ 20㎑ 미만	6.25	

4) 시험기록

제한치를 초과하지 않아야 한다.

시험은 아래의 절차와 같이 실시하며, 열차의 첫번째 축이 레일 클램프를 지나칠 때부터 마지막 축이 지나칠 때까지 측정한다.

(1) 열차를 다음과 같이 최대전력으로 가속한다.

(가) 열차가 정지 상태에서 출발하여 대략 60 km/h의 속도로 클램프를 지나치도록 최대전력으로 가속시킨다.

(나) 열차속도가 25 km/h에서부터 최대전력으로 가속하여 전차가 대략 60 km/h의 속도로 클램프를 지나치도록 한다.

(다) 열차속도가 50 km/h에서부터 최대전력으로 가속하여 전차가 대략 70 km/h의 속도로 클램프를 지나치도록 한다.

(라) 열차를 최고운행속도로 운행하여 클램프를 지나치도록 한다.

(2) 열차를 다음과 같이 상용 전제동으로 정지시킨다.

(가) 열차를 60 km/h의 속도에서 상용 만제동으로 정지시킨다.

(나) 열차를 최고운행속도에서 상용 만제동으로 정지시킨다. 스펙트럼 분석기(Spectrum Analyser)의 주파수 간격은 10 kHz로 설정하여 측정된 전압이 규정치를 초과하지 않아야 한다.

다. 복사성 간섭시험

(1) 차량에 의해 발생되는 전자계는 90 KHZ ~ 1 GHZ의 주파수를 트랙의 중앙으로부터 10 m 거리에서 추정한다.

(2) 하나의 열차 통과 시 측정에 필요한 짧은 시간을 고려해서 PEAK-HOLD 회로를 갖는 소인 주파수 측정기술을 이용하여 열차와 주위 환경으로 생긴 노이즈를 측정한다.

(3) 최대방사를 찾기 위해 안테나로 다른 극성을 측정한다.

(4) 상기측정 결과가 설계치를 초과하지 않아야 한다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성 (9) 측정항목별 결과 (10) 기타 특이사항	기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성 (9) 측정항목별 결과 (10) 기타 특이사항					
5.4.6 보호장치동작확인시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 이상상태 발생 시 차량 및 기기의 보호동작에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (3) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (4) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (5) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (6) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 3) 시험 항목 (1) 과부하시험 역행 시 과부하조건이 발생하였을 경우 정상적인 검출과 이에 따른 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 실시한다. (2) 순간정전시험 역행과 회생 제동 등의 조건에서 전차선이 정전되었을 경우, 차량 및 구성품의 보호를 위한 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 실시한다. (3) 전압급변시험 차량의 운행 중 전차선 전압이 급변하였을 경우 차량 기능의 안정성 확인을 목적으로 실시한다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 과부하시험 가. 시험조건 가) 차량의 진행을 구속한 상태에서 기동시키거나 관련 검출회로에 등가의 신호를 입력시키며 시험한다. 나) 차량의 하중은 만차조건으로 한다.	**5.4.6 보호장치동작확인시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 이상상태 발생 시 차량 및 기기의 보호동작에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (3) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (4) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (5) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (6) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 3) 시험 항목 (1) 과부하시험 역행 시 과부하조건이 발생하였을 경우 정상적인 검출과 이에 따른 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 실시한다. (2) 순간정전시험 역행과 회생 제동 등의 조건에서 전차선이 정전되었을 경우, 차량 및 구성품의 보호를 위한 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 실시한다. (3) 전압급변시험 차량의 운행 중 전차선 전압이 급변하였을 경우 차량 기능의 안정성 확인을 목적으로 실시한다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 과부하시험 가. 시험조건 가) 차량의 진행을 구속한 상태에서 기동시키거나 관련 검출회로에 등가의 신호를 입력시키며 시험한다. 나) 차량의 하중은 만차조건으로 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 22]** **보호장치동작 확인시험** 1. 적용범위 이 규정은 차량의 운행 중 이상상태 발생 시 차량 및 기기의 동작을 확인하기 위한 시험방법 및 기준에 대하여 규정한다. 2. 시험의 종류 및 목적 가. 과부하시험 역행 시 과부하조건이 발생하였을 경우 정상적인 검출과 이에 따른 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 하며 형식시험으로 실시한다. 나. 순간정전시험 역행과 회생 제동 등의 조건에서 전차선이 정전되었을 경우, 차량 및 구성품의 보호를 위한 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 하며 형식시험으로 실시한다. 다. 전압급변시험 차량의 운행 중 전차선 전압이 급변하였을 경우 차량 기능의 안정성 확인을 목적으로 하며 형식시험으로 실시한다. 3. 시험방법 가. 과부하시험	**국내기술기준** - 보호장치동작에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 보호장치동작 확인시험에 대해 규정(시운전시험) - 국내기술기준에 부합		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나. 측정항목 가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라) 견인력 지령치 마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사) 제어차 및 동력차의 제동압력 아) 차량의 주행가속도 자) 차량의 주행속도 다. 시험방법 가) 최대견인력으로 가속조작을 하고 4)-(1)-나.의 각 항목을 기록한다. 나) 가속조작 시 보호동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 순간정전시험 가. 시험조건 가) 10 ms에서 10 s사이의 시간범위를 완전히 포함할 수 있도록 수차례 실시하여야 한다. 나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상동작상태로 한다. 다) 차량의 하중은 만차조건으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 4)-(1)-나.의 항목과 동일하다. 다. 시험방법 가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 차량에 유입되는 전차선 전류가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. 나) 차량을 최고속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 전기제동에너지가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. 다) 시험 중 4)-(1)-나.의 각 항목을 기록하여 정전 시 보호동작 및 재인가 시 정전시간에 따른 규정된 동작의 수행여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 전압급변시험 가. 시험조건 가) 역행 시 정격전압의 +10 %, 회생제동 시 정격전압의 -10 %로 급변한다. 나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상동작상태로 한다. 다) 차량의 하중은 만차 조건으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 4)-(1)-나.의 항목과 동일하다. 다. 시험방법	나. 측정항목 가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라) 견인력 지령치 마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사) 제어차 및 동력차의 제동압력 아) 차량의 주행가속도 자) 차량의 주행속도 다. 시험방법 가) 최대견인력으로 가속조작을 하고 4)-(1)-나.의 각 항목을 기록한다. 나) 가속조작 시 보호동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 순간정전시험 가. 시험조건 가) 10 ms에서 10 s사이의 시간범위를 완전히 포함할 수 있도록 수차례 실시하여야 한다. 나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상동작상태로 한다. 다) 차량의 하중은 만차조건으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 4)-(1)-나.의 항목과 동일하다. 다. 시험방법 가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 차량에 유입되는 전차선 전류가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. 나) 차량을 최고속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 전기제동에너지가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. 다) 시험 중 4)-(1)-나.의 각 항목을 기록하여 정전 시 보호동작 및 재인가 시 정전시간에 따른 규정된 동작의 수행여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 전압급변시험 가. 시험조건 가) 역행 시 정격전압의 +10 %, 회생제동 시 정격전압의 -10 %로 급변한다. 나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상동작상태로 한다. 다) 차량의 하중은 만차 조건으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 4)-(1)-나.의 항목과 동일하다. 다. 시험방법		(1) 시험조건 (가) 차량의 진행을 구속한 상태에서 기동시키거나 관련 검출회로에 등가의 신호를 입력시키며 시험한다. (나) 차량의 하중은 만차 조건으로 한다. (2) 측정항목 (가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 (나) 인버터로 입력되는 전압 및 전류 (다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 (라) 견인력 지령치 (마) 인버터로 입력되는 역행신호 (바) 차량의 주행속도 (사) 차량의 진동가속도 (아) 차량의 주행거리 (3) 시험방법 (가) 최대견인력으로 가속조작을 하고 3절 가-(2)의 각 항목을 기록한다. (나) 가속조작 시 보호동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나. 순간정전시험 (1) 시험조건 (가) 10ms ~ 10s사이의 시간범위를 완전히 포함할 수 있도록 수 차례 실시하여야 한다. (나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상동작 상태로 한다. (다) 차량의 하중은 만차 조건으로 한다. (2) 측정항목 (가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 (나) 인버터로 입력되는 전압 및 전류 (다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 (라) 견인력 지령치 (마) 인버터로 입력되는 역행신호 (바) 차량의 주행속도 (사) 차량의 진동가속도 (아) 차량의 주행거리 (3) 시험방법 (가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 차량에 유입되는 전차선 전류가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. (나) 차량을 최고운행속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 전기제동에너지가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. (다) 시험 중 3절 나-(2)의 각 항목을 기록하여 정전 시 보호동작 및			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. 나) 차량을 최고속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. 다) 시험 중 4)-(1)-나.의 각 항목을 기록하여 전압급변 시 동작에 이상이 없음을 확인한다.	가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. 나) 차량을 최고속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. 다) 시험 중 4)-(1)-나.의 각 항목을 기록하여 전압급변 시 동작에 이상이 없음을 확인한다.		재인가시 정전시간에 따른 규정된 동작의 수행여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다. 전압급변시험 (1) 시험조건 (가) 역행 시 정격전압의 +10%, 회생 제동시 정격전압의 -10%로 한다. (나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상동작 상태로 한다. (다) 차량의 하중은 만차 조건으로 한다. (2) 측정항목 (가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 (나) 인버터로 입력되는 전압 및 전류 (다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 (라) 견인력 지령치 (마) 인버터로 입력되는 역행신호 (바) 차량의 주행속도 (사) 차량의 진동가속도 (아) 차량의 주행거리 (3) 시험방법 (가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. (나) 차량을 최고운행속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. (다) 시험 중 3절 다-(2)의 각 항목을 기록하여 전압 급변 시 이상 유무를 확인한다.			
5.4.7 소음시험 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 소음특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 음압레벨(Sound pressure level) : 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로서 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 단위는 데시벨(dB)로 나타낸다. 다만, 식 (1)은 참고규격인 EN ISO 3095를 참조하였다. $L_p = 10\lg\left(\frac{P}{P_0}\right)^2$ (1) 여기서 P : 실효치 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (2) 소음레벨(A-weighted sound pressure	**5.4.7 소음시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 소음특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 음압레벨(Sound pressure level) : 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로서 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 단위는 데시벨(dB)로 나타낸다. 다만, 식 (1)은 참고규격인 EN ISO 3095를 참조하였다. $L_p = 10\lg\left(\frac{P}{P_0}\right)^2$ (1) 여기서 P : 실효치 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (2) 소음레벨(A-weighted sound pressure	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 23]** **소음시험** 1. 적용범위 이 규격은 도시철도차량의 차내·외 소음시험에 대하여 규정한다. 2. 용어의 정의 가. 음압레벨 : 음압을 데시벨 척도로 표시한 것이다. 레벨이란 에너지를 나타내는 어떤 물리량의 기준량과의 비에 상용대수(log)를 취한 값이며 데시벨은 레벨을 10배한 값을 뜻	**국내기술기준** - 소음특성에에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준**	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 이므로 바. 레일의 조도~** **다) 실외소음시험 (가) ~ 레일면으로부터 1.2m 높이~** **이하 레일 표현 재검토가 필요)**	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
level) : A가중 음압레벨이라고 하며 A 주파수 가중(KS C 1502 또는 KS C 1505 참고)을 사용하여 측정된 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 다만, 식 (2)는 참고규격인 EN ISO 3095를 참조하였다. $$L_{pA} = 10\lg\left(\frac{P_A}{P_0}\right)^2$$ (2) 여기서 P_A : 대상으로 하는 A가중 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (3) 등가소음레벨(Equivalent continuous A-weighted sound pressure level) : 등가 A가중 음압레벨이라고 하며 어떤 시간 범위 T에 대하여 시간에 따라 변동하는 음의 A가중 음압레벨을 에너지적인 평균값으로 나타낸 양으로 다음 식으로 주어진다. 식 (3)은 참고규격인 환경부고시(제2010-73호) 별표 4를 참조하였다. $$L_{Aeq,T} = 10\lg\left[\frac{1}{t_2-t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{P_A^2(t)}{P_0^2}dt\right]$$ (3) 여기서 $L_{Aeq,T}$: 시각 t_1에서 시각 t_2까지의 시간 $T(s)$ 동안의 등가 A가중 음압레벨(dB) $P_A(t)$: 대상으로 하는 음의 순시 A가중 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (4) 배경소음(Background sound pressure level) : 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 한다. (5) 직선평탄로 : 얼지 않은 마른상태의 정상적인 선로로써, 구배는 3:1000 이하여야 하며, 곡선반경은 5,000 m 이상을 직선평탄로라 한다. 3) 참고규격 (1) EN ISO 3095:Acoustics-Railway applications-Measurement of noise emitted by railbound vehicles ~~(ISO 3095:2013)~~ (2) KS I ISO 1996-1:음향 - 환경소음의 표현 측정 및 평가방법 - 제1부 : 기본량 및 평가절차 (3) 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 (4) 환경부고시 제2015-85호 소음·진동 공정시험기준 ES 03304.2 소음관리기준 중 철도소음 측정방법 (5) EN ISO 3381:Railway applications.	level) : A가중 음압레벨이라고 하며 A 주파수 가중(KS C 1502 또는 KS C 1505 참고)을 사용하여 측정된 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 다만, 식 (2)는 참고규격인 EN ISO 3095를 참조하였다. $$L_{pA} = 10\lg\left(\frac{P_A}{P_0}\right)^2$$ (2) 여기서 P_A : 대상으로 하는 A가중 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (3) 등가소음레벨(Equivalent continuous A-weighted sound pressure level) : 등가 A가중 음압레벨이라고 하며 어떤 시간 범위 T에 대하여 시간에 따라 변동하는 음의 A가중 음압레벨을 에너지적인 평균값으로 나타낸 양으로 다음 식으로 주어진다. 식 (3)은 참고규격인 환경부고시(제2010-73호) 별표 4를 참조하였다. $$L_{Aeq,T} = 10\lg\left[\frac{1}{t_2-t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{P_A^2(t)}{P_0^2}dt\right]$$ (3) 여기서 $L_{Aeq,T}$: 시각 t_1에서 시각 t_2까지의 시간 $T(s)$ 동안의 등가 A가중 음압레벨(dB) $P_A(t)$: 대상으로 하는 음의 순시 A가중 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (4) 배경소음(Background sound pressure level) : 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 한다. (5) 직선평탄로 : 얼지 않은 마른상태의 정상적인 선로로써, 구배는 3:1000 이하여야 하며, 곡선반경은 5,000 m 이상을 직선평탄로라 한다. 3) 참고규격 (1) EN ISO 3095:Acoustics-Railway applications-Measurement of noise emitted by railbound vehicles ~~(ISO 3095:2013)~~ (2) KS I ISO 1996-1:음향 - 환경소음의 표현 측정 및 평가방법 - 제1부 : 기본량 및 평가절차 (3) 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 (4) 환경부고시 제2015-85호 소음·진동 공정시험기준 ES 03304.2 소음관리기준 중 철도소음 측정방법 (5) EN ISO 3381:Railway applications.		하며 dB로 나타낸다. 음압레벨은 음압과 기준량 20μPa과의 비에 상용대수를 취하여 20배한 값이다. 나. 소음도(dB(A)) : 소음계의 청감보정회로 A특성을 통하여 측정한 소음레벨을 말한다. 다. 등가소음도(Leq) : 변동하는 소음의 에너지 평균 레벨, 즉 임의의 측정시간동안의 변동소음에너지를 시간적으로 평균하여 상용대수를 취해 10을 곱한 값으로 정의된다. 3. 시험 장소의 환경조건 가. 공사장 소음, 바람소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내 소음수준에 영향을 미치지 않아야 한다. 나. 기상조건으로 온도, 바람, 비 등의 영향이 없도록 한다. 4. 시험의 종류 및 목적 본 시험은 형식시험으로 실시한다. 가. 정지 시 차내 소음시험 정지 시 차내 소음시험은 부속장치에 의한 차내 소음 수준을 평가하기 위해 실시된다. 나. 주행 시 차내 소음시험 주행 시 차내 소음시험은 주행 시의 차내 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 다. 운전실 소음시험 운전실 소음시험은 운전실의 차내 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 라. 차외소음시험 차외소음시험은 선로 변에 인접한 주거지의 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 다만, 필요에 의해 터널, 교량, 정차장, 교차로 등에서의 차외소음시험을 측정하는 경우에는 ISO 3095의 시험기준에 따른다. 5. 시험방법 가. 차량조건 (1) 시험차량은 모든 보조 장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 주행 시 시험은 차량의 모든 장치를 가동한 상태로, 최고 영업 속도에서 실시하는 것으로 하며 필요에 따라 40,	- 소음시험에 대해 규정(시운전시험) - 국내기술기준에 부합		

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
Acoustics. Measurement of noise inside railbound vehicles (6) KS R 9143:철도차량 차내소음 시험방법 (7) EN 15461 : Railway applications. Noise emission. Characterization of the dynamic properties of track selections for pass by noise measurements (8) EN 15610:Railway applications. Noise emission. Rail roughness measurement related to rolling noise generation 4) 시험방법 (1) 차량 및 시험조건 가. 시험차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 단, 시험조건이 불가피한 경우 공차상태의 10% 초과 중량을 허용하여 시험할 수 있다. 라. 각 시험은 차량의 모든 보조장치 및 주변장치(냉난방환기장치 가동 포함)를 가동하고 실시한다. 단, 배경소음측정 시는 제외한다. 마. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. 바. 레일의 조도(rail roughness level)상태는 “철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 <부록 1>” 시험 부분의 승인에서 정한 요구사항을 만족해야한다. 사. 건물 및 장애물 등으로 인한 반사소음으로 측정에 영향을 주지 않는 지점을 선정한다. 아. 풍속이 5m/s를 초과하거나 우천 시에는 측정하여서는 안 된다. (2) 측정구간 측정구간은 시험대상 열차의 운행구간을 선정하는 것을 원칙으로 하며, 시험에 적정한 구간은 신청자(제작자)와 협의하여 선정할 수 있다. 단, 차량발주자 또는 운영자 협의는 관련법규 및 발주사양에 근거하여 협의가 진행되어야 한다. (3) 운행속도 설계최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)로 주행하여 측정한다. 단, 환경소음시험의 경우는 해당 운영선로에서의 정상운행속도에서 측정한다. (4) 측정항목 및 측정위치 측정항목별 측정위치는 표 1과 같다. 표 1. 측정항목 및 측정위치	Acoustics. Measurement of noise inside railbound vehicles (6) KS R 9143:철도차량 차내소음 시험방법 (7) EN 15461:Railway applications. Noise emission. Characterization of the dynamic properties of track selections for pass by noise measurements (8) EN 15610:Railway applications. Noise emission. Rail roughness measurement related to rolling noise generation 4) 시험방법 (1) 차량 및 시험조건 가. 시험차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 단, 시험조건이 불가피한 경우 공차상태의 10% 초과 중량을 허용하여 시험할 수 있다. 라. 각 시험은 차량의 모든 보조장치 및 주변장치(냉난방환기장치 가동 포함)를 가동하고 실시한다. 단, 배경소음측정 시는 제외한다. 마. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. 바. 레일의 조도(rail roughness level) 상태는 “철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 <부록 1>” 시험 부분의 승인에서 정한 요구사항을 만족해야한다. 사. 건물 및 장애물 등으로 인한 반사소음으로 측정에 영향을 주지 않는 지점을 선정한다. 아. 풍속이 5m/s를 초과하거나 우천 시에는 측정하여서는 안 된다. (2) 측정구간 측정구간은 시험대상 열차의 운행구간을 선정하는 것을 원칙으로 하며, 시험에 적정한 구간은 신청자(제작자)와 협의하여 선정할 수 있다. 단, 차량발주자 또는 운영자 협의는 관련법규 및 발주사양에 근거하여 협의가 진행되어야 한다. (3) 운행속도 설계최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상) 또는 합의된 운행속도로 주행하여 측정한다. 단, 환경소음시험의 경우는 해당 운영선로에서의 정상운행속도에서 측정한다. (4) 측정항목 및 측정위치 측정항목별 측정위치는 표 1과 같다. 표 1. 측정항목 및 측정위치		60 km/h 중 하나이상을 선정할 수 있다. 다만, 속도의 허용차는 ±5%로 한다. (3) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (4) 모든 출입구, 창문 및 차량 간의 통행문은 닫혀 있어야 한다. (5) 공차상태로 시험을 위한 최소 인원만 탑승해야한다. 나. 시험장소 (1) 공통사항 (가) 레일은 양호한 상태이고, 이음부는 틈새가 없어야 한다. (나) 암소음도는 측정치보다 10 dB(A)이하이어야 한다. 그렇지 않을 경우에는 아래 표 23-1에 의하여 수정한다. 표 23-1. 암 소음과의 차이에 따른 보정치 암 소음과의 차이 dB(A) ≥ 수정치 dB(A) ((2) 차내 소음시험 직선 평탄한 콘크리트도상의 지하복선터널에서 시험하며 지하구간이 없는 노선에서는 직선 평탄한 교가 및 지상구간에서 시험한다. 다만, 이러한 구간이 없을 경우에는 이에 준하는 장소로 한다. (3) 차외 소음시험 소음을 대표할 수 있는 장소나 소음으로 문제를 일으킬 우려가 있는 장소로 협의에 따라 정한다. 다. 측정 장비 (1) 소음레벨 측정기 소음레벨 측정기는 원칙적으로 KS C 1502 또는 KS C 1505에 규정되어 있는 소음계, 또는 이와 동등 이상의 종합기능을 갖는 측정기 (이하 소음계라 한다)를 사용한다. (2) 소음 스펙트럼 측정기 소음 스펙트럼 측정기는 원칙적으로 소음계, 테이프 레코더 또는 데이터 레코더, 옥타브 분석기 또는 1/3옥타브 분석기, 고속도 레			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

측정 항목		측정 위치
정차 소음 시험	실내소음시험	각 측정대상 차종의 전위대 차량 정중앙부, 차량 후위대차
	운전실소음시험	기관사가 운전실 착석 시 옆방향으로 약 0.2m 이격된
	실외소음시험	4)-(6)-나.-다)의 내용 및 3
주행 소음 시험	실내소음시험	정차소음시험 중 실내소음시험
	운전실소음시험	정차소음시험 중 운전실소음시험
	실외소음시험	4)-(6)-다.-다)의 내용 및 3
환경소음시험		- 시험대상차량의 실제운행 는 철도소음을 대표 할 수 도소음으로 인하여 문제를 있는 장소[1]로써 3개소 이 ※ 자세한 사항은 소음·진 철도소음한도 측정방법에 [1] 철도소음을 대표할 수 선로구간의 환경영향평가 로 인해 환경적으로 문 지점 또는 소음으로 인 위주로 선정

(5) 측정장비

측정장비는 KS C IEC 61672-1에 정한 클래스 2의 소음계 또는 동등 이상의 성능을 가진 것이어야 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 교정기(Calibrator, Pistonphone)는 주기적으로 검증된 기관으로부터 교정이 이루어져야한다.

나. 소음계 또는 마이크로폰은 협의된 상황을 제외하고 고정대(삼각대, 높이 또는 길이조절이 가능하며 고정할 수 있는 장치 등)에 고정하여 측정하는 것을 원칙으로 한다.

다. 측정하는 소음데이터는 로깅(Logging)되어야 하며, 재분석이 가능해야 한다.

(6) 측정방법

가. 공통사항

가) 마이크로폰은 각 측정항목 별 측정 시작 전 교정기 발생음의 오차 ±1dB 이내로 매회 교정을 실시한다.

나) 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안된다.

다) 배경소음 측정은 각 시험항목별 측정 전 동일지점에서 3분 이상 3회 측정한다.

라) 모든 측정지점은 평면도로써 정확히 명기되어야 하며, 측정사진이 첨부되어야 한다.

나. 정차소음시험

가) 실내소음시험

(가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다.

(나) 차량은 반사음의 영향이 없는 직산평탄로에 정차된 상태에서 측정한다.

측정 항목		측정 위치
정차 소음 시험	실내소음시험	각 측정대상 차종의 전위대 차량 정중앙부, 차량 후위대
	운전실소음시험	기관사가 운전실 착석 시 옆방향으로 약 0.2m 이격된
	실외소음시험	4)-(6)-나.-다)의 내용 및
주행 소음 시험	실내소음시험	정차소음시험 중 실내소음시
	운전실소음시험	정차소음시험 중 운전실소음시
	실외소음시험	4)-(6)-다.-다)의 내용 및
환경소음시험		- 시험대상차량의 실제운행 는 철도소음을 대표 할 수 도소음으로 인하여 문제를 있는 장소[1]로써 3개소 이 ※ 자세한 사항은 소음·진 철도소음한도 측정방법에 [1] 철도소음을 대표할 수 선로구간의 환경영향평가 로 인해 환경적으로 문 지점 또는 소음으로 인 위주로 선정

(5) 측정장비

측정장비는 KS C IEC 61672-1에 정한 클래스 2의 소음계 또는 동등 이상의 성능을 가진 것이어야 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 교정기(Calibrator, Pistonphone)는 주기적으로 검증된 기관으로부터 교정이 이루어져야한다.

나. 소음계 또는 마이크로폰은 협의된 상황을 제외하고 고정대(삼각대, 높이 또는 길이조절이 가능하며 고정할 수 있는 장치 등)에 고정하여 측정하는 것을 원칙으로 한다.

다. 측정하는 소음데이터는 로깅(Logging)되어야 하며, 재분석이 가능해야 한다.

(6) 측정방법

가. 공통사항

가) 마이크로폰은 각 측정항목 별 측정 시작 전 교정기 발생음의 오차 ±1dB 이내로 매회 교정을 실시한다.

나) 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안된다.

다) 배경소음 측정은 각 시험항목별 측정 전 동일지점에서 3분 이상 3회 측정한다.

라) 모든 측정지점은 평면도로써 정확히 명기되어야 하며, 측정사진이 첨부되어야 한다.

나. 정차소음시험

가) 실내소음시험

(가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다.

(나) 차량은 반사음의 영향이 없는 직산평탄로에 정차된 상태에서 측정한다.

벨 레코더 등의 조합으로 한다. 이들은 측정 주파수대역 및 측정 음압레벨 범위에서 종합적으로 충분한 안전성과 직선성을 갖는 것으로 한다.

(3) 교정

소음계는 피스턴 폰 등의 표준음원에 따라 측정전후에 교정한다.

라. 측정위치

(1) 차내 소음시험.

(가) 정지 시 차내 소음 및 주행 시 차내 소음의 측정위치는 다음의 세 지점의 차량중심선, 차량바닥으로부터 1.6 m 높이의 위치로 한다.

1) 차량진행방향 전위대차 중심부 상면

2) 차량정중앙부

3) 차량진행방향 후위대차 중심부와 차량정중앙부의 중간

(나) 운전실 소음의 측정위치는 운전실 중앙에서 바닥 면으로 부터 1.6 m 높이의 위치 및 운전자 귀의 옆 방향으로 0.2 m의 위치로 한다.

(다) 마이크로폰은 위로 향하게 하여 수직하게 고정되어야 한다.

(라) 측정위치는 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.

(2) 차외소음시험

(가) 측정위치에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때는 건축물로부터 철도방향으로 1 m 떨어진 지점의 지면 위 1.2 ~ 1.5 m 높이로 한다.

(나) 풍속이 2 m/s 이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍 망을 부착하여야 하며, 풍속이 5 m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안된다.

(다) 마이크로폰은 선로방향으로 향하게 하여 직각으로 고정되어야 한다.

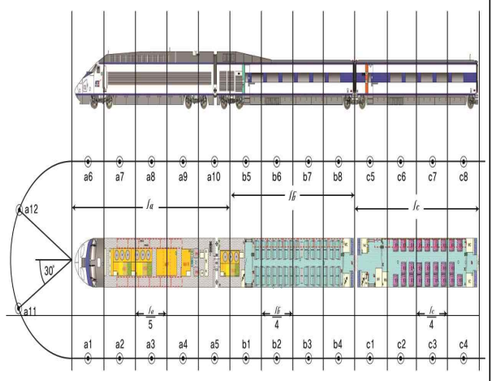
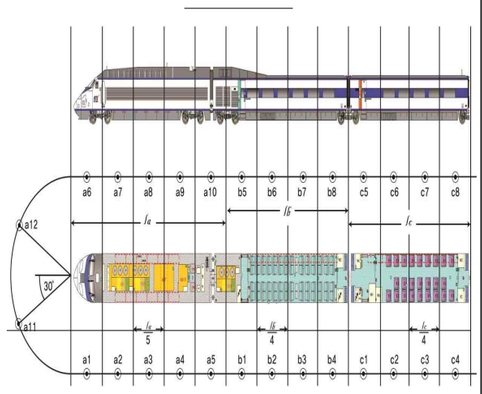
(라) 측정위치는 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.

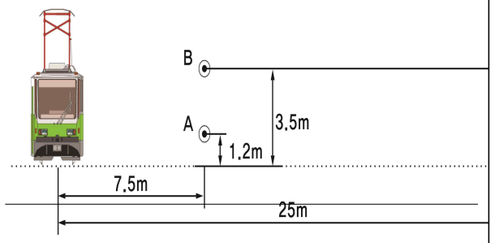
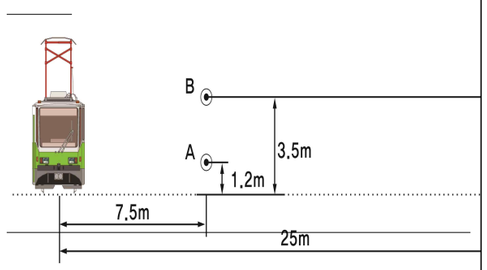
마. 측정방법

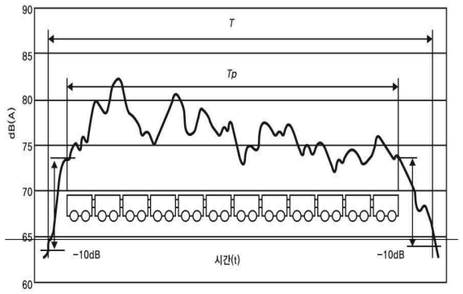
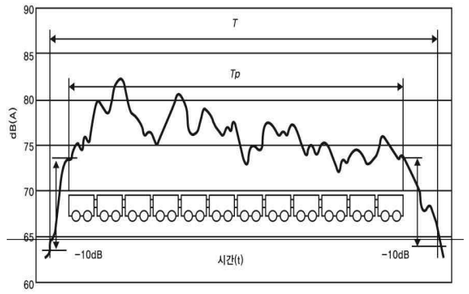
(1) 소음 레벨

(가) 소음계의 청감 보정회로는 A특성을 사용하며 동특성은 속(Fast)을 사용한다.

(나) 측정주파수범위는 5절 다-(1)의 소음레벨측정기에서 규정한 소

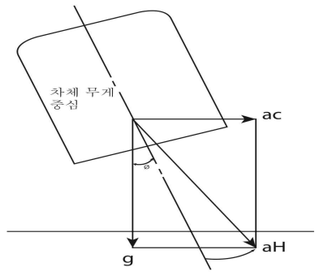
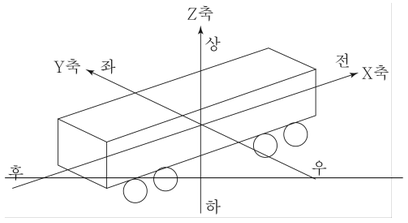
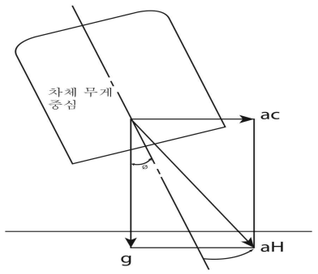
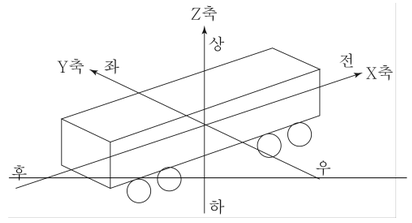
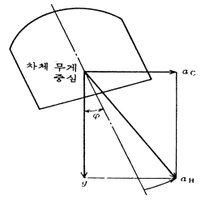
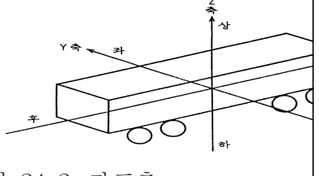
고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(다) 측정시간은 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 열차방향으로 고정한다. (나) 측정지점 수는 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다. ~~(나) 측정지점 수는 그림 1과 같아 철도차량~~ ~~주위에 각 차량별 일정한 거리를 두어 마이크로폰을 설치한다. 단, 차량편성이 대칭인 경우는 한쪽 면에서만 측정할 수 있으며, 시험대상 열차 한 대의 각 차량에서 같은 타입의 차량인 경우에도 한 대만 측정할 수 있다.~~  ~~그림 1. 정차 시 실외소음시험 측정지점~~ (다) 차량은 반사음의 영향이 없는 직선평탄로에 정차된 상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 60초 이상, 각 지점별 3회 이상 측정한다. 단, 측정한 두 값의 분포가 3dB(A)를 초과하지 않아야 한다. 다. 주행소음시험 가) 실내소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부 터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. (나) 차량은 직선평탄 개활지 및 터널구간을 최고속도(허용오차범위 ±5%) 주행상태에서 측정한다.다만 내연기관어 사용 등으로 인해 가.감속 시 소음이 최고소음이 될 어 아닌 가능성이 있는 차량은 KS R 9143에 따라 규격 내	(다) 측정시간은 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 열차방향으로 고정한다. (나) 측정지점 수는 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다. ~~(나) 측정지점 수는 그림 1과 같아 철도차량~~ ~~주위에 각 차량별 일정한 거리를 두어 마이크로폰을 설치한다. 단, 차량편성이 대칭인 경우는 한쪽 면에서만 측정할 수 있으며, 시험대상 열차 한 대의 각 차량에서 같은 타입의 차량인 경우에도 한 대만 측정할 수 있다.~~  ~~그림 1. 정차 시 실외소음시험 측정지점~~ (다) 차량은 반사음의 영향이 없는 직선평탄로에 정차된 상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 60초 이상, 각 지점별 3회 이상 측정한다. 단, 측정한 두 값의 분포가 3dB(A)를 초과하지 않아야 한다. 다. 주행소음시험 가) 실내소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부 터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. (나) 차량은 직선평탄 개활지 및 터널구간을 최고속도(허용오차범위 ±5%) 주행상태에서 측정한다.다만 내연기관어 사용 등으로 인해 가.감속 시 소음이 최고소음이 될 어		음계의 측정주파수범위에 따른다. (다) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. (라) 차내 소음측정의 경우 측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. (마) 차외소음측정의 경우 측정시간대는 낮 시간대는 2시간 이상 간격을 두고 1시간씩 2회 측정하여 산술평균하며, 밤 시간대는 1회 1시간동안 측정한다. (바) 소음 값은 반올림한 정수로 한다. (사) 측정회수는 각 3회 이상을 측정하는 것으로 한다. (2) 소음 스펙트럼 필요에 따라 소음레벨 측정위치 중에서 대표점을 선정하여, 옥타브 또는 1/3옥타브의 대역에 대하여 소음 스펙트럼을 측정한다. 그 방법은 다음에 따른다. (가) 소음계의 청감보정회로는 C특성 또는 평탄을 사용한다. (나) 소음계의 동특성은 속(Fast)를 사용한다. (다) 측정결과는 횡축에 중심주파수(Hz)를 취하고, 종축에 온 대역 및 각 옥타브 또는 1/3옥타브 대역마다의 음압레벨(dB)을 위하여 그림으로 나타낸다. 6. 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록해야 한다. (1) 시험 종류 (2) 시험장소, 선로, 기후상태 (3) 측정 장비와 마이크로폰 종류 (4) 암 소음 (5) 시험차량속도 (6) 운전조건 (7) 보조기의 종류 및 운전상황 (8) 마이크로폰의 위치 (9) 소음레벨, 단 필요시 스펙트럼 (10) 순음성분의 유무와 충격음의 성질 (11) 그 밖의 필요한 사항 7. 결과분석방법 각 측정개소별 3회 이상 측정한			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가속 감속 주행 시험에 따라 측정한다. (다) 측정시간은 개활지 및 터널구간 각 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 열차운행속도를 80km/h 및 최고속도 주행 시 측정하며, 마이크로폰의 일반위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 선로방향으로 고정되어야 한다. 단, 열차의 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 마이크로폰의 일반위치와 동일거리, 레일면으로부터 3.5m 높이에서 추가측정을 하여야 한다. 자세한 사항은 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다.  ~~A : 최고속도가 200km/h 미만인 경우의 마이크로폰의 위치~~ ~~B : A와 같은 열차속도이나 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 추가 마이크로폰의 위치~~ ~~C : 최고속도가 200km/h 이상인 경우의 마이크로폰의 위치~~ ~~그림 2. 주행 시 실외소음시험 측정지점~~ (나) 차량의 전면부를 중심으로 좌우의 특성 및 타입이 다른 경우는 위와 같은 위치에서 좌·우 대칭으로 마이크로폰을 설치하여 측정한다. (다) 차량은 직선평탄 개활지 주행상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 환경부고시(제2010-73호)에서 지정한 전체 철도차량에 대한 측정시간(T) 동안 측정해야한다. ※ T시간은 전체 철도차량에 대한 측정 시간을 말하며, 자세한 사항은 환경부고시 제2010-73호 별표 4를 참고할 수 있다.	~~아닌~~ 가능성이 있는 차량은 KS R 9143~~에 따라~~ 규격 내 가속 감속 주행 시험에 따라 측정한다. (다) 측정시간은 개활지 및 터널구간 각 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 열차운행속도를 80km/h 및 최고속도 주행 시 측정하며, 마이크로폰의 일반위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 선로방향으로 고정되어야 한다. 단, 열차의 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 마이크로폰의 일반위치와 동일거리, 레일면으로부터 3.5m 높이에서 추가측정을 하여야 한다. 자세한 사항은 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다.  ~~A : 최고속도가 200km/h 미만인 경우의 마이크로폰의 위치~~ ~~B : A와 같은 열차속도이나 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 추가 마이크로폰의 위치~~ ~~C : 최고속도가 200km/h 이상인 경우의 마이크로폰의 위치~~ ~~그림 2. 주행 시 실외소음시험 측정지점~~ (나) 차량의 전면부를 중심으로 좌우의 특성 및 타입이 다른 경우는 위와 같은 위치에서 좌·우 대칭으로 마이크로폰을 설치하여 측정한다. (다) 차량은 직선평탄 개활지 주행상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 환경부고시(제2010-73호)에서 지정한 전체 철도차량에 대한 측정시간(T) 동안 측정해야한다. ※ T시간은 전체 철도차량에 대한 측정 시간을 말하며, 자세한 사항은 환경부고		소음 값을 산술평균한 것을 시험결과 값으로 한다. 8. 평가기준 (1) 주행시 차내소음 및 운전실 소음은 80 dB(A) Leq이하 이어야 한다. (2) 차외소음시험은 소음·진동규제법시행규칙 제37조 별표10 제2호(철도)에 따라 다음을 만족하여야 한다. 대상지역 주거지역, 녹지지역, 준도시지역중 취락·휴양지구, 자연환경보전지역, 학교·서관의 부지경계선으로부터 50m이내 상업지역, 공업지역, 농림지역, 준농림시지역중 취락지구 및 운동·휴양지구 고시지역			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(마) 측정횟수는 각 측정지점별 3회 이상 측정한다.  ~~그림 3. 전체 철도차량에 대한 측정시간(T)의 예~~ 라. 환경소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 옥외로 선정하는 것을 원칙으로 하며, 지면 위 1.2 ~ 1.5m 높이에서 소음원 방향으로 고정한다. 나) 측정점에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때에는 건축물로부터 철도방향으로 1.0m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5m 높이로 한다. 다) 철도소음을 대표하는 장소가 2층 이상의 건물인 경우는 소음레벨이 더 높은 지점에서 선로방향으로 창문·출입문 또는 건물벽 밖의 0.5 ~ 1.0m 떨어진 지점으로 한다. 라) 환경부고시 소음•진동공정시험기준 내 철도소음~~한도~~ 측정방법에서 정한 2시간 간격을 두고 1시간 씩 주간 2회, 야간 1회 측정하는 것을 원칙으로한다. 단, 기존선에 제작차가 추가되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상 차량 주행 시 발생되는 소음을 ~~그림 3과 같이~~ 열차전체통과시간(T)시간 동안을 각 3회 이상 측정한다. 다만, 기존 운행선로에 검사대상 차량이 추가 운영되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상선로를 주행하는 모든 철도차량 종류별 주행 시 발생되는 소음을 열차전체통과시간(T) 시간 동안을 각 3회 이상 측정한다. 5) 결과의 분석 (1) 주파수가중은 KS C IEC 61672-1의 5.4의 주파수 가중 A를 사용하며, 시간가중은 KS C IEC 61672-1의 5.7의 시간 가중 F(Fast)를 사용하여 분석한다. (2) 측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행한다. 단, 출발 및 정지소음 측정결과와 환경소음측정결과는 측정시간 동안의 최고소음레벨(LpAFmax)을 분석한다. (3) 정차소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시	시 제2010-73호 별표 4를 참고할 수 있다. (마) 측정횟수는 각 측정지점별 3회 이상 측정한다.  ~~그림 3. 전체 철도차량에 대한 측정시간(T)의 예~~ 라. 환경소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 옥외로 선정하는 것을 원칙으로 하며, 지면 위 1.2 ~ 1.5m 높이에서 소음원 방향으로 고정한다. 나) 측정점에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때에는 건축물로부터 철도방향으로 1.0m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5m 높이로 한다. 다) 철도소음을 대표하는 장소가 2층 이상의 건물인 경우는 소음레벨이 더 높은 지점에서 선로방향으로 창문·출입문 또는 건물벽 밖의 0.5 ~ 1.0m 떨어진 지점으로 한다. 라) 환경부고시 소음•진동공정시험기준 내 철도소음~~한도~~ 측정방법에서 정한 2시간 간격을 두고 1시간 씩 주간 2회, 야간 1회 측정하는 것을 원칙으로한다. 단, 기존선에 제작차가 추가되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상 차량 주행 시 발생되는 소음을 ~~그림 3과 같이~~ 열차전체통과시간(T)시간 동안을 각 3회 이상 측정한다. 다만, 기존 운행선로에 검사대상 차량이 추가 운영되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상선로를 주행하는 모든 철도차량 종류별 주행 시 발생되는 소음을 열차전체통과시간(T) 시간 동안을 각 3회 이상 측정한다. 5) 결과의 분석 (1) 주파수가중은 KS C IEC 61672-1의 5.4의 주파수 가중 A를 사용하며, 시간가중은 KS C IEC 61672-1의 5.7의 시간 가중 F(Fast)를 사용하여 분석한다. (2) 측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행한다. 단, 출발 및 정지소음측정결과와 환경소음측정결과는 측정시간 동안의 최고소음레벨(LpAFmax)을 분석한다. (3) 정차소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 단, 실외소음시험의 경우는 각 측정지점의 등가소음레벨을 다음 식 (4)에 의해 평균등가소음레벨을 분석한 것을 1회 측정분석으로 한 후 각 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. $\overline{L_{pAeq}} = 10\lg\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{pAeq,i}}\right)$ (4) 여기서 $L_{PAeq,i}$: i번째 마이크로폰의 등가소음레벨 (4) 주행소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 실외소음시험의 경우는 철도차량통과시간(T_p) 동안의 등가소음레벨분석을 수행하여 표시한 후 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. ※ T_p 시간은 시험 대상 철도차량의 통과시간을 말하며, 자세한 사항은 환경부고시(제2010-73호) 별표 4를 참고할 수 있다. (5) 환경소음측정결과의 분석은 1시간 동안의 등가소음레벨분석을 수행한 경우, 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고, 주간 2회의 기록한 결과를 산술평균한 것은 주간시험결과로 야간 1회의 기록한 결과를 야간시험의 결과로 표시한다. T시간 동안 측정한 경우는 각 T_p시간 동안 최고소음레벨을 이용하여 아래의 식들 중에서 해당하는 선로의 식을 적용하여 각 차량의 1시간 등가소음레벨을 산출한 후 에너지 합산하여 소수점 첫째자리에서 반올림하여 기록한 값을 결과값으로 표시한다. 식 (5)~(10)은 참고규격인 환경부고시(제2015-85호)의 ES 03304.2를 참고할 수 있다. 가. 경부·호남선 등 복선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{2.4n}{T}\right)$ (5) 나. 경부선 복복선구간(서울~구로) $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{5n}{T}\right)$ (6)	험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 단, 실외소음시험의 경우는 각 측정지점의 등가소음레벨을 다음 식 (4)에 의해 평균등가소음레벨을 분석한 것을 1회 측정분석으로 한 후 각 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. $\overline{L_{pAeq}} = 10\lg\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{pAeq,i}}\right)$ (4) 여기서 $L_{PAeq,i}$: i번째 마이크로폰의 등가소음레벨 (4) 주행소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 실외소음시험의 경우는 철도차량통과시간(T_p) 동안의 등가소음레벨분석을 수행하여 표시한 후 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. ※ T_p 시간은 시험 대상 철도차량의 통과시간을 말하며, 자세한 사항은 환경부고시(제2010-73호) 별표 4를 참고할 수 있다. (5) 환경소음측정결과의 분석은 1시간 동안의 등가소음레벨분석을 수행한 경우, 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고, 주간 2회의 기록한 결과를 산술평균한 것은 주간시험결과로 야간 1회의 기록한 결과를 야간시험의 결과로 표시한다. T시간 동안 측정한 경우는 각 T_p시간 동안 최고소음레벨을 이용하여 아래의 식들 중에서 해당하는 선로의 식을 적용하여 각 차량의 1시간 등가소음레벨을 산출한 후 에너지 합산하여 소수점 첫째자리에서 반올림하여 기록한 값을 결과값으로 표시한다. 식 (5)~(10)은 참고규격인 환경부고시(제2015-85호)의 ES 03304.2를 참고할 수 있다. 가. 경부·호남선 등 복선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{2.4n}{T}\right)$ (5) 나. 경부선 복복선구간(서울~구로) $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{5n}{T}\right)$ (6)					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다. 중앙, 태백, 영동선 등 단선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{8n}{T}\right)$ (7) 라. 전철 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{6n}{T}\right)$ (8) 마. 고속철도 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left[\frac{(1.5d+l)}{v}\right] - 30$ (9) 바. 가~마에 해당되지 않는 경우 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10} n - 32.6$ (10) 여기서 L_{pAFmax} : 열차 개별 통과시의 파워(Power) 평균치 n : T시간 동안의 열차 통과대수(대) d : 선로중앙으로부터의 거리(m) l : 평균 열차 길이(m) v : 열차통과속력(km/h) 6) 평가 기준 (1) 정차소음과 주행시험평가는 발주자의 요구사항 또는 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 별표[2]를 통해 평가한다. (2) 출발소음평가는 출발소음시험 결과값이 최고속도에서의 피크치를 넘지 않아야 한다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목별 결과 (11) 기타 특이사항	다. 중앙, 태백, 영동선 등 단선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{8n}{T}\right)$ (7) 라. 전철 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{6n}{T}\right)$ (8) 마. 고속철도 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left[\frac{(1.5d+l)}{v}\right] - 30$ (9) 바. 가~마에 해당되지 않는 경우 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10} n - 32.6$ (10) 여기서 L_{pAFmax} : 열차 개별 통과시의 파워(Power) 평균치 n : T시간 동안의 열차 통과대수(대) d : 선로중앙으로부터의 거리(m) l : 평균 열차 길이(m) v : 열차통과속력(km/h) 6) 평가 기준 (1) 정차소음과 주행시험평가는 발주자의 요구사항 또는 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 별표[2]를 통해 평가한다. (2) 출발소음평가는 출발소음시험 결과값이 최고속도에서의 피크치를 넘지 않아야 한다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목별 결과 (11) 기타 특이사항					
5.4.8 진동시험 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 진동특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의	**5.4.8 진동시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 진동특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 24]**	**국내기술기준** - 진동특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 좌우방향의 정상가속도 : 차량이 곡선구간을 통과할 때, 원곡선 부분에서 정상적으로 발생하는 좌우방향 가속도의 차체바닥면에 평행하는 성분으로서 세부적인 사항은 KS R 9160에 따른다. ~~차체의 경사각도가 작은 경우 그림 1에서 근사적으로 식(1)으로 표시할 수 있다.~~ ~~$a_H = a_C - g\phi$~~ ~~여기서 a_H : 좌우방향의 정상 가속도 (㎨)~~ ~~a_C : 원심력의 가속도 (㎨)~~ ~~g : 중력의 가속도 (㎨)~~ ~~φ : 차체의 경사각도 (rad)~~  ~~그림 1. 좌우방향의 정상가속도 (화살표는 정방향을 표시함)~~  ~~그림 2. 좌표축~~ (2) 철도차량의 진동방향 및 좌표축은 KS R 9160에 따른다. ~~(2) 좌우방향 진동 : 좌우축방향의 직선진동~~ ~~(3) 상하방향 진동 : 상하축방향의 직선진동~~ ~~(4) 전후방향 진동 : 전후축방향의 직선진동~~ ~~<주석>~~ ~~1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥면에 평행한 그림 2에 표시하는 Y축~~ ~~2) 차체 바닥 면에 수직인 그림 2에 표시하는 Z축~~ ~~3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 그림 2에 표시하는 X축~~ 3) 참고규격	(1) 좌우방향의 정상가속도 : 차량이 곡선구간을 통과할 때, 원곡선 부분에서 정상적으로 발생하는 좌우방향 가속도의 차체바닥면에 평행하는 성분으로서 세부적인 사항은 KS R 9160에 따른다. ~~차체의 경사각도가 작은 경우 그림 1에서 근사적으로 식(1)으로 표시할 수 있다.~~ ~~$a_H = a_C - g\phi$~~ ~~여기서 a_H : 좌우방향의 정상 가속도 (㎨)~~ ~~a_C : 원심력의 가속도 (㎨)~~ ~~g : 중력의 가속도 (㎨)~~ ~~φ : 차체의 경사각도 (rad)~~  ~~그림 1. 좌우방향의 정상가속도 (화살표는 정방향을 표시함)~~  ~~그림 2. 좌표축~~ (2) 철도차량의 진동방향 및 좌표축은 KS R 9160에 따른다. ~~(2) 좌우방향 진동 : 좌우축방향의 직선진동~~ ~~(3) 상하방향 진동 : 상하축방향의 직선진동~~ ~~(4) 전후방향 진동 : 전후축방향의 직선진동~~ ~~<주석>~~ ~~1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥 면에 평행한 그림 2에 표시하는 Y축~~ ~~2) 차체 바닥 면에 수직인 그림 2에 표시하는 Z축~~ ~~3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 그림 2에 표시하는 X축~~ 3) 참고규격		**진동시험** (제5조 제1항 제9호 관련) 1. 적용범위 이 규격은 도시철도차량 주행 시 차체에서의 진동가속도, 진동수 등의 진동특성 측정방법에 대해 규정한다. 2. 용어정의 가. 좌우방향의 정상가속도 : 차량이 곡선구간을 통과할 때, 원곡선 부분에서 정상적으로 생기는 좌우방향 가속도의 차체바닥면에 평행하는 성분으로 차체의 경사각도가 작은 경우 그림 24-1에서 근사적으로 식(1) 로 표시할 수 있다. $a_H = a_C - g \cdot \phi$ .....(1) 여기서 a_H : 좌우방향의 정상 가속도 (m/s^2) a_C : 원심력의 가속도 (m/s^2) g : 중력의 가속도 (m/s^2) ϕ : 차체의 경사각도 (rad)  그림 24-1. 좌우방향의 정상가속도 (화살표는 정방향을 표시함) 나. 좌우방향 진동 : 좌우축1)방향의 직선진동 다. 상하방향 진동 : 상하축2)방향의 직선진동  그림 24-2. 좌표축	운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 진동시험에 대해 규정(시운전시험) - 국내기술기준에 부합		

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) EN 14363:Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles - Test of running behaviour and stationary test (2) UIC 518 OR:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (4) KS R 9160 철도차량의 진동특성 - 측정방법 4) 시험의 종류 및 목적 (1) 상하·좌우방향 진동시험 도시철도차량 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다. (2) 좌우방향 정상가속도 시험 도시철도차량의 곡선선로 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정차량은 동력차 및 부수차로 한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 차량주행속도는 최고속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. (2) 측정구간 협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 10km 이상 최고속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. (3) 측정항목 및 측정위치 측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다. 표 1. 측정항목 및 측정위치	(1) EN 14363:Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles - Test of running behaviour and stationary test (2) UIC 518 OR:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (4) KS R 9160 철도차량의 진동특성 - 측정방법 4) 시험의 종류 및 목적 (1) 상하·좌우방향 진동시험 도시철도차량 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다. (2) 좌우방향 정상가속도 시험 도시철도차량의 곡선선로 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정차량은 동력차 및 부수차로 한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 차량주행속도는 최고속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. (2) 측정구간 협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 10km 이상 최고속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. (3) 측정항목 및 측정위치 측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다. 표 1. 측정항목 및 측정위치		3. 시험장소의 환경조건 차량의 정상적인 운행에 적합하여야 한다. 특히 기상조건으로는, 비나 바람 등의 영향이 없어야 한다. 4. 시험의 종류 및 목적 본 시험은 형식시험으로 실시한다. 가. 상하·좌우방향 진동시험 도시철도차량 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다. 나. 좌우방향 정상가속도 시험 도시철도차량의 곡선선로 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다. 5. 시험방법 가. 차량조건 (1) 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. (2) 측정차량은 동력차 및 부수차로 한다. (3) 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. (4) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. 나. 측정구간 협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있어야 한다. 다. 측정항목 및 측정위치 측정항목별의 측정위치는 표 24-1과 같다. 표 24-1. 측정항목 및 측정위치 측정항목 | 상하방향진동의 진동가속도 및 진동수 | 전·후위 좌우방향진동의 진동가속도 및 진동수 | 전·후위 좌우방향의 정상가속도 | 전·후위 라. 측정횟수 2회 이상 동일조건에서 반복한다. 마. 측정 장비 측정 장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다. (1) 측정 장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

측정항목	측정위치
상하방향진동의 진동가속도	전, 후위 대차 센터 피봇 상부에 실내 중앙 차체 바닥(관절 또는 전·후위 대차중심상의 차체
좌우방향진동의 진동가속도	전, 후위 대차 센터 피봇 상부에 실내 중앙 차체 바닥(관절 또는 전·후위 대차중심상의 차체
좌우방향의 정상가속도	전, 후위 대차 센터 피봇 상부에 실내 중앙 차체 바닥(관절 또는 전·후위 대차중심상의 차체

(4) 측정횟수

진동시험은 2회 이상 동일조건에서 반복 측정하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 측정구간의 제한사항이 있는 경우에는 협의에 따라 1회 측정할 수 있다.

(5) 측정 장비

측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.

나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.

다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.

라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.

마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.

바. 진동가속도계는 측정범위가 $\pm 50 m/s^2$(5.1g) 이내인 것으로 한다.

(6) 측정방법

가. 상하.좌우방향 진동

가) 선정된 선로를 최고속도로 주행하며, 주행속도와 상하.좌우방향 진동가속도를 저장한다.

나) 차량의 주행속도는 EN 14363 또는 UIC 518을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 추가할 수 있다.

나. 좌우방향 정상가속도

가) 선정된 곡선선로를 협의된 속도로 주행시킨다.

나) 주행속도와 좌우방향 진동가속도를 저장한다.

6) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후

(2) 차량편성상태 및 측정차량

측정항목	측정위치
상하방향진동의 진동가속도	전, 후위 대차 센터 피봇 상부에 실내 중앙 차체 바닥(관절 또는 전·후위 대차중심상의 차체
좌우방향진동의 진동가속도	전, 후위 대차 센터 피봇 상부에 실내 중앙 차체 바닥(관절 또는 전·후위 대차중심상의 차체
좌우방향의 정상가속도	전, 후위 대차 센터 피봇 상부에 실내 중앙 차체 바닥(관절 또는 전·후위 대차중심상의 차체

(4) 측정횟수

진동시험은 2회 이상 동일조건에서 반복 측정하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 측정구간의 제한사항이 있는 경우에는 협의에 따라 1회 측정할 수 있다.

(5) 측정 장비

측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.

나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.

다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.

라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.

마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.

바. 진동가속도계는 측정범위가 $\pm 50 m/s^2$(5.1g) 이내인 것으로 한다.

(6) 측정방법

가. 상하.좌우방향 진동

가) 선정된 선로를 최고속도로 주행하며, 주행속도와 상하.좌우방향 진동가속도를 저장한다.

나) 차량의 주행속도는 EN 14363 또는 UIC 518을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 추가할 수 있다.

나. 좌우방향 정상가속도

가) 선정된 곡선선로를 협의된 속도로 주행시킨다.

나) 주행속도와 좌우방향 진동가속도를 저장한다.

6) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후

(2) 차량편성상태 및 측정차량

동특성의 것을 사용한다.
(2) 측정 장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 목적으로 하는 측정방향에 올바르게 설치한다.
(3) 측정 장비는 되도록 수평인 면에 부착하고, 측정중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.
(4) 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.
(5) 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.
(6) 진동가속도계는 측정범위가 $\pm 50 m/s^2${5.1G} 이내인 것으로 한다.

바. 측정방법

(1) 상하、좌우방향 진동
(가) 선정된 선로를 10 km/h에서 80 km/h까지 매 10 km/h마다의 일정 속도로 주행시킨다.
(나) 매 속도마다의 상하、좌우방향 진동가속도를 저장한다.
(2) 좌우방향 정상가속도
(가) 선정된 곡선선로를 쌍방 간에 합의된 속도로 주행시킨다.
(나) 주행속도와 좌우방향 진동가속도를 저장한다.

6. 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 측정인원수 및 측정기재의 무게
(8) 시험기의 종류、형식、설치위치 및 구성도
(9) 사용한 필터특성
(10) 측정항목
(11) 기타 특이사항

7. 결과분석방법

가. 상하、좌우방향 진동
(1) 저장한 진동가속도 신호를 매 100 m 구간으로 나눈다.
(2) 각 구간 진동가속도의 최대진폭(peak-peak, 2a)과 그 때의 속도를 구한다.
(3) 동일 속도마다 진동가속도 최대진폭의 평균치를 구한다.
(4) 주행속도를 가로축으로 진동가속도를 세로축으로 한 그래프를 그린다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 측정인원수 및 측정기재의 무게
(8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(9) 사용한 필터특성
(10) 측정항목
(11) 기타 특이사항

7) 결과분석방법

(1) 상하·좌우방향 진동

가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다.

측정 항목	적용필
차체 좌우방향 진동	0.4~10Hz 밴드
차체 상하방향 진동	

나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 단위구간(EN 14363 참조)으로 구분하고, 각 구간에 대해 진동 실효값, $|h_1|$(0.15%의 진동값의 절대치)와 h_2(99.85%의 진동값)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 각 방향에 대한 실효값과 최대값의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다. 최대값의 Estimated maximum value(X)은 $|h_1|$과 h_2의 합한 데이터를 사용한다.

$$X=Xm+S\cdot k$$

여기서 Xm과 S는 Estimated maximum value 계산에 사용한 데이터의 산술평균과 표준편차를 의미한다.

(2) 좌우방향 정상가속도

가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다.

측정 항목	적용
좌우방향 정상가속도	20Hz 저주파

나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 단위구간(EN 14363 참고)으로 구분하고, 각 구간에 대해 $|h_0|$(50%의 진동값의 절대치)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 좌우방향 정상가속도의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다.

$$X=Xm+S\cdot k$$

(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 측정인원수 및 측정기재의 무게
(8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(9) 사용한 필터특성
(10) 측정항목
(11) 기타 특이사항

7) 결과분석방법

(1) 상하·좌우방향 진동

가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다.

측정 항목	적용
차체 좌우방향 진동	0.4~10Hz 밴
차체 상하방향 진동	

나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 단위구간(EN 14363 참조)으로 구분하고, 각 구간에 대해 진동 실효값, $|h_1|$(0.15%의 진동값의 절대치)와 h_2(99.85%의 진동값)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 각 방향에 대한 실효값과 최대값의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다. 최대값의 Estimated maximum value(X)은 $|h_1|$과 h_2의 합한 데이터를 사용한다.

$$X=Xm+S\cdot k$$

여기서 Xm과 S는 Estimated maximum value 계산에 사용한 데이터의 산술평균과 표준편차를 의미한다.

(2) 좌우방향 정상가속도

가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다.

측정 항목	적용
좌우방향 정상가속도	20Hz 저주

나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 단위구간(EN 14363 참고)으로 구분하고, 각 구간에 대해 $|h_0|$(50%의 진동값의 절대치)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 좌우방향 정상가속도의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다.

이때의 진동가속도는 최대진폭으로 중력단위인 g로 한다.

나. 좌우방향 정상가속도
(1) 저장된 진동가속도 신호에서 그림 24-3과 같이 정상가속도 성분만을 취하고 그 때의 속도를 같이 읽는다.
(2) 주행속도를 가로축으로, 정상가속도를 세로축으로 한 그래프를 그린다. 이때의 진동가속도는 중력단위인 g로 한다.

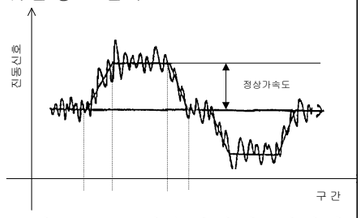


그림 24-3. 좌우방향의 정상가속도

8. 평가기준
가. 상하방향 진동
상하방향 진동은 그림 24-4의 기준에 따라 진동수준을 평가하여 보통 수준 이상이어야 한다.

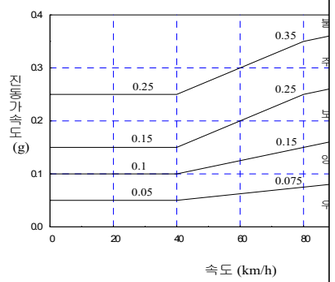
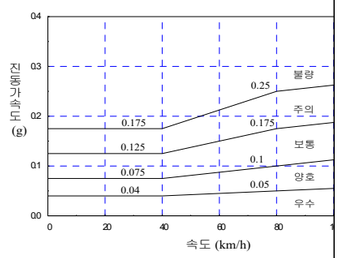
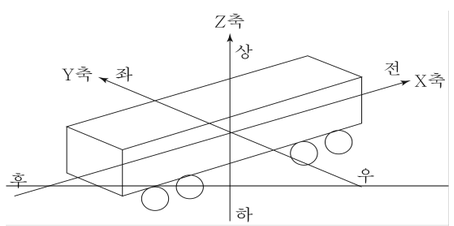
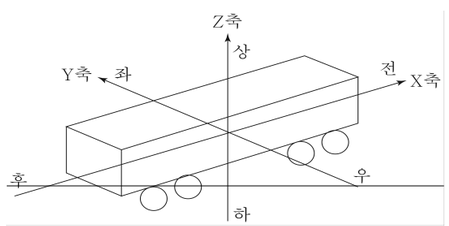
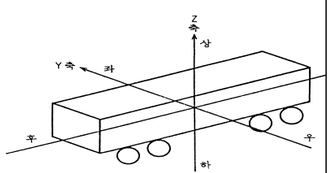


그림 24-4. 상하방향 진동가속도 평가기준

나. 좌우방향 진동
좌우방향 진동은 그림 24-5의 기준에 따라 진동수준을 평가하여 보통 수준 이상이어야 한다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
여기서 Xm과 S는 전체 시험구간에서의 산술평균과 표준편차를 의미한다.	X=Xm+S·k 여기서 Xm과 S는 전체 시험구간에서의 산술평균과 표준편차를 의미한다.		 그림 24-5. 좌우방향 진동가속도 평가기준 다. 좌우방향 정상가속도 좌우방향 정상가속도는 0.08 g 이하이어야 한다.			
5.4.9 승차감 시험 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 진동이 승객에 미치는 승차감에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 철도차량의 진동방향 및 좌표축은 KS R 9160에 따른다. ~~(1) 좌우방향 진동 : 좌우축[1]방향의 직선진동~~ ~~(2) 상하방향 진동 : 상하축[2]방향의 직선진동~~ ~~(3) 전후방향 진동 : 전후축[3]방향의 직선진동~~ ~~(4) 승차감지수 : 진동가속도 신호를 인체가 느끼는 감도로 감각 보정하여 승차감 산출 식에 의해 지수로 표현한 값~~  ~~그림 1. 좌표축~~ 3) 참고규격 (1) UIC 513 R:Guidelines for evaluating passenger comfort in relation to vibration in railway vehicles ~~(2) ISO 10056:Mechanical vibration – Measurement and analysis of whole-body vibration to which passengers and crew are exposed in railway vehicle~~ ~~(3) KS B ISO 10056:기계진동-철도차량에서 승객 및 승무원이 받는 전신진동의 측정과 분석~~	5.4.9 승차감 시험 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 진동이 승객에 미치는 승차감에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 철도차량의 진동방향 및 좌표축은 KS R 9160에 따른다. ~~(1) 좌우방향 진동 : 좌우축[1]방향의 직선진동~~ ~~(2) 상하방향 진동 : 상하축[2]방향의 직선진동~~ ~~(3) 전후방향 진동 : 전후축[3]방향의 직선진동~~ ~~(4) 승차감지수 : 진동가속도 신호를 인체가 느끼는 감도로 감각 보정하여 승차감 산출 식에 의해 지수로 표현한 값~~  ~~그림 1. 좌표축~~ 3) 참고규격 (1) UIC 513 R:Guidelines for evaluating passenger comfort in relation to vibration in railway vehicles ~~(2) ISO 10056:Mechanical vibration – Measurement and analysis of whole-body vibration to which passengers and crew are exposed in railway vehicle~~ ~~(3) KS B ISO 10056:기계진동-철도차량에서 승객 및 승무원이 받는 전신진동의 측정과 분석~~	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** [별표 25] 승차감시험 1. 적용범위 이 규격은 도시철도차량을 탑승하는 승객의 진동에 대한 안락도를 평가하기 위한 승차감 시험에 대해 규정한다. 2. 용어정의 가. 전후방향 진동 : 전후 축[1]방향의 직선진동 나. 좌우방향 진동 : 좌우 축[2]방향의 직선진동 다. 상하방향 진동 : 상하 축[3]방향의 직선진동 라. 승차감지수 : 진동가속도 신호를 인체가 느끼는 감도로 감각 보정하여 승차감 산출 식에 의해 지수로 표현한 값  그림 25-1. 좌표축	**국내기술기준** - 승차감에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 승차감시험에 대해 규정(시운전시험) - 국내기술기준에 부합		-

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>(2) ISO 2631-1: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. General Requirements
(3) ISO 2631-4: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Guidelines for the evaluation of the effects of vibration and rotational motion on passenger and crew comfort in fixed-guideway transport systems
(4) KS R 9216 철도차량 승차감 측정 및 평가방법
(5) KS R 9160 철도차량의 진동특성 - 측정방법
4) 시험의 종류 및 목적
경전철(고무차륜경전철) 차량 주행 시 차체바닥에서 진동가속도를 측정한 후, 승차감 지수를 판단함으로써 승객의 안락도를 평가하기 위함이다.
5) 시험방법
(1) 차량조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 승차감시험의 측정차량은 동력차와 및 발생 진동이 최고로 예상되는 부수차를 선정하며, 측정위치는 표 1과 같다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 차량주행속도는 최고운영속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
(2) 측정구간
협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 5분 이상 최고속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
(3) 측정항목 및 측정위치
측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치
<table>
<tr><th>측정항목</th><th>측정위치</th></tr>
<tr><td>상하방향진동의 진동가속도 및 진동수</td><td>전·후위 대차중심상</td></tr>
<tr><td>좌우방향진동의 진동가속도 및 진동수</td><td>전·후위 대차중심상</td></tr>
<tr><td>좌우방향의 정상가속도</td><td>전·후위 대차중심상</td></tr>
</table>
</td>
<td>(2) ISO 2631-1: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. General Requirements
(3) ISO 2631-4: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Guidelines for the evaluation of the effects of vibration and rotational motion on passenger and crew comfort in fixed-guideway transport systems
(4) KS R 9216 철도차량 승차감 측정 및 평가방법
(5) KS R 9160 철도차량의 진동특성 - 측정방법
4) 시험의 종류 및 목적
경전철(모노레일경전철) 차량 주행 시 차체바닥에서 진동가속도를 측정한 후, 승차감 지수를 판단함으로써 승객의 안락도를 평가하기 위함이다.
5) 시험방법
(1) 차량조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 승차감시험의 측정차량은 동력차와 및 발생 진동이 최고로 예상되는 부수차를 선정하며, 측정위치는 표 1과 같다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 차량주행속도는 최고운영속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
(2) 측정구간
협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 5분 이상 최고속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
(3) 측정항목 및 측정위치
측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치</td>
<td></td>
<td>3. 시험장소의 환경조건
차량의 정상적인 운행에 적합하여야 한다. 특히 기상조건으로 눈, 비나 바람 등의 영향이 없어야 한다.

4. 시험의 종류 및 목적
도시철도차량 주행 시 차체바닥에서 진동가속도를 측정한 후, 승차감 지수를 판단함으로써 승객의 안락도를 평가하기 위함이다. 이 시험은 형식시험으로 실시한다.

5. 시험방법

가. 차량조건
(1) 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
(2) 측정차량은 동력차 및 부수차로 한다.
(3) 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
(4) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
(5) 차량주행속도는 가능한 최대 영업 속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.

나. 측정구간
통상적으로 정비되어 있고, 5분 이상 영업최대속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.

다. 측정항목 및 측정위치
측정항목별의 측정위치는 아래와 같다.
표 25-1. 측정항목 및 측정위치
<table>
<tr><th>측정항목</th><th></th></tr>
<tr><td>상하방향진동의 진동가속도 및 주파수</td><td>전・후위 대</td></tr>
<tr><td>좌우방향진동의 진동가속도 및 주파수</td><td>전・후위 대</td></tr>
<tr><td>전후방향진동의 진동가속도 및 주파수</td><td>전・후위 대
또는 차</td></tr>
</table>

라. 측정횟수
측정구간을 2회 왕복하면서 상하행 각 2회씩 측정한다.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

(4) 측정횟수
승차감시험은 측정구간을 2회 왕복하면서 상하행 각 2회씩 측정한다.
(5) 측정 장비
측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.
가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.
나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.
다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.
라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.
마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.
바. 진동가속도계는 측정범위가 $\pm 50 m/s^2$(5.1g) 이내인 것으로 한다.
(6) 측정방법
가. 선정된 선로를 최고속도로 주행한다.
나. 주행속도와 상하.좌우방향 진동가속도를 저장한다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 측정인원수 및 측정기재의 무게
(8) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(9) 사용한 필터특성
(10) 측정항목
(11) 기타 특이사항
7) 결과분석방법
(1) 각 측정항목별로 측정한 진동가속도 신호에 대해 각 주파수별로 참고규격에 규정한 가중필터(weighting filter)를 통과시킨다.
(2) 필터를 통과한 신호에 대해 매 5초마다의 실효값(RMS)을 5분간 60개를 구한다.
(3) 60개의 데이터에 대해 진동가속도 크기를 가로축으로, 동일한 진동가속도 크기의 누적빈도를 세로축으로 한 누적빈도분포 그래프를 그린다.
(4) 누적빈도분포에서 95%에 해당하는 각각의 $a_{XP95}, a_{YP95}, a_{ZP95}$ 를 구한다. 여기서, 단위는 m/s^2이다.
a_{XP95} : 전후방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도

측정항목	측정위치
상하방향진동의 진동가속도 및 진동수	전·후위 대차중심상
좌우방향진동의 진동가속도 및 진동수	전·후위 대차중심상
좌우방향의 정상가속도	전·후위 대차중심상

(4) 측정횟수
승차감시험은 측정구간을 2회 왕복하면서 상하행 각 2회씩 측정한다.
(5) 측정 장비
측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.
가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.
나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.
다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.
라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.
마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.
바. 진동가속도계는 측정범위가 $\pm 50 m/s^2$(5.1g) 이내인 것으로 한다.
(6) 측정방법
가. 선정된 선로를 최고속도로 주행한다.
나. 주행속도와 상하.좌우방향 진동가속도를 저장한다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 측정인원수 및 측정기재의 무게
(8) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(9) 사용한 필터특성
(10) 측정항목
(11) 기타 특이사항
7) 결과분석방법
(1) 각 측정항목별로 측정한 진동가속도 신호에 대해 각 주파수별로 참고규격에 규정한 가중필터(weighting filter)를 통과시킨다.

마. 측정 장비
(1) 측정기는 진동가속도계로 하며 증폭기, 기록계 등 부속장비의 특성은 UIC 513 R 부록 2의 규정을 따르는 것으로 한다.
(2) 측정주파수대역은 0.1 ~ 100 Hz로 한다.
(3) 측정기는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.
(4) 측정기는 국부적인 진동이 없는 장소에서 목적으로 하는 측정방향에 올바르게 설치한다.
(5) 측정기는 되도록 수평인 면에 부착하고, 측정중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.

6. 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 측정인원수 및 측정기재의 무게
(8) 시험기의 종류、형식、설치위치 및 구성도
(9) 사용한 필터특성
(10) 측정항목
(11) 기타 특이사항

7. 결과분석방법
(1) 각 측정항목별로 측정한 진동가속도 신호에 대해 각 주파수별로 UIC 513 R에 규정한 가중필터(weighting filter)를 통과시킨다.
(2) 필터를 통과한 신호에 대해 매5초마다의 실효값(RMS)값을 5분간 60개를 구한다.
(3) 60개의 데이터에 대해 진동가속도 크기를 가로축으로, 동일한 진동가속도 크기의 누적빈도를 세로축으로 한 누적빈도분포 그래프를 그린다.
(4) 누적빈도분포에서 95%에 해당하는 각각의 a_{XP95}, a_{YP95}, a_{ZP95} 를 구한다.
여기서, 단위는 m/sec^2이며
a_{XP95} : 전후방향 진동의

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>a_{YP95} : 좌우방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도
a_{ZP95} : 상하방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도
(5) 다음 식에 의하여 승차감 지수 N을 구한다
$N = 6\sqrt{(a_{XP95})^2 + (a_{YP95})^2 + (a_{ZP95})^2}$
(6) 매회 측정한 승차감 지수 N을 산술평균한다.

~~<주석>~~
~~1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥면에 평행한 그림 1에 표시하는 Y축~~
~~2) 차체 바닥 면에 수직인 그림 1에 표시하는 Z축~~
~~3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 그림 1에 표시하는 X축~~</td>
<td>(2) 필터를 통과한 신호에 대해 매 5초마다의 실효값(RMS)을 5분간 60개를 구한다.
(3) 60개의 데이터에 대해 진동가속도 크기를 가로축으로, 동일한 진동가속도 크기의 누적빈도를 세로축으로 한 누적빈도분포 그래프를 그린다.
(4) 누적빈도분포에서 95%에 해당하는 각각의 $a_{XP95}, a_{YP95}, a_{ZP95}$ 를 구한다. 여기서, 단위는 m/s^2이다.
a_{XP95} : 전후방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도
a_{YP95} : 좌우방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도
a_{ZP95} : 상하방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도
(5) 다음 식에 의하여 승차감 지수 N을 구한다
$N = 6\sqrt{(a_{XP95})^2 + (a_{YP95})^2 + (a_{ZP95})^2}$
(6) 매회 측정한 승차감 지수 N을 산술평균한다.

~~<주석>~~
~~1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥면에 평행한 그림 1에 표시하는 Y축~~
~~2) 차체 바닥 면에 수직인 그림 1에 표시하는 Z축~~
~~3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 그림 1에 표시하는 X축~~</td>
<td></td>
<td>누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도
a_{YP95} : 좌우방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도
a_{ZP95} : 상하방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도
(5) 다음 식에 의하여 승차감 지수 N을 구한다
$N = 6\sqrt{(a_{XP95})^2 + (a_{YP95})^2}$
(6) 매회 측정한 승차감 지수 N을 산술평균한다.

8. 평가기준
승차감 지수의 구분은 다음에 따르며, 도시철도차량의 승차감 지수 N은 2.5이하이어야 한다.

25-2. 승차감 구분
<table><tr><td>승차감 지수</td><td>구분</td></tr><tr><td>N < 1</td><td>매우 좋음</td></tr><tr><td>1 < N < 2</td><td>좋음</td></tr><tr><td>2 < N < 4</td><td>양호</td></tr><tr><td>4 < N < 5</td><td>나쁨</td></tr><tr><td>N > 5</td><td>매우 나쁨</td></tr></table></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.4.10 주행저항시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 주행저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) 주행저항 : 평탄 직선로 상에서의 공기저항, 차륜의 구름저항, 회전부위의 마찰 등이 주된 원인으로 이들의 합성을 주행저항이라 하며, 주로 다음 식으로 표현한다.

$R = a + bV + cV^2$

여기서 a : 기계저항
bV : 속도에 비례하는 저항
cV^2: 속도 제곱에 비례하는 저항

3) 시험장소의 환경조건
(1) 차량의 정상적인 운행에 적합하여야 한다. 특히 기상조건으로 눈, 비나 바람 등의 영향</td>
<td>5.4.10 주행저항시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 주행저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) 주행저항 : 평탄 직선로 상에서의 공기저항, 차륜의 구름저항, 회전부위의 마찰 등이 주된 원인으로 이들의 합성을 주행저항이라 하며, 주로 다음 식으로 표현한다.

$R = a + bV + cV^2$

여기서 a : 기계저항
bV : 속도에 비례하는 저항
cV^2: 속도 제곱에 비례하는 저항

3) 시험장소의 환경조건
(1) 차량의 정상적인 운행에 적합하여야 한다. 특히 기상조건으로 눈, 비나 바람 등의 영</td>
<td>-</td>
<td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 26]
주행저항시험

1. 적용범위
이 규격은 도시철도차량의 주행저항을 조사 및 평가하기 위한 시험에 대해 규정한다.

2. 용어정의
가. 주행저항 : 평탄 직선로 상에서의 공기저항, 차륜의 구름저항, 회전부위의 마찰 등이 주된 원인으로 이들의 합성을 주행저항이라 하며, 주로 다음 식으로 표현한다.</td>
<td>국내기술기준
- 주행저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 주행저항시험에 대해 규</td>
<td></td>
<td>-</td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
이 없어야 한다. 4) 시험의 종류 및 목적 (1) 개활지 주행저항시험 개활지에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. (2) 터널 주행저항시험 터널에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량의 편성은 실제로 운행되는 편성으로 한다. 나. 시험하중은 만차상태로 한다. 다. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 측정 장소 선로는 통상으로 정비되어 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우는 관련자 협의에 따르는 것으로 한다. (3) 측정 장비 주행속도, 주행시간, 주행거리를 측정할 수 있고, 이의 기록 및 분석에 적합한 장비로 한다. (4) 측정방법 가. 일정속도로 가속한 후 주간제어기의 노치(Notch)를 오프(off)한 후 타행으로 시험한다. 나. 타행초기속도는 최고속도부터 10 km/h 단위로 10 km/h까지로 한다. 다. 타행말기속도는 각각의 타행초기속도에서 노치오프(Notch off) 시킨 후 측정구간을 통과한 지점의 속도로 한다. 라. 타행 시의 주행속도, 주행시간, 주행거리를 기록한다. 마. 측정횟수는 측정구간에 대해 상행과 하행방향의 각 2회 측정하는 것으로 한다. 6) 결과분석방법 (1) 측정 단위속도별 주행저항계산은 아래의 식을 통하여 구한다. $R = 3.9367(V_0^2 - V_1^2)/dS$ (kg/ton) 여기서, R : 주행저항 (kg/ton) V_0 : 타행초기속도(km/h) V_1 : 타행말기속도(km/h) dS : 이동거리(m) (2) 상하행 왕복 2회 시험하여 측정한 주행저항 값을 산술평균한다. (3) 속도를 가로축으로 주행저항을 세로축으로 하는 그래프를 그린다. 다만, 평탄 직선로가 아닐 경우 구배 및 곡선에 따른 저항을 보상한 값을 사용한다.	향이 없어야 한다. 4) 시험의 종류 및 목적 (1) 개활지 주행저항시험 개활지에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. (2) 터널 주행저항시험 터널에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량의 편성은 실제로 운행되는 편성으로 한다. 나. 시험하중은 만차상태로 한다. 다. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 측정 장소 선로는 통상으로 정비되어 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우는 관련자 협의에 따르는 것으로 한다. (3) 측정 장비 주행속도, 주행시간, 주행거리를 측정할 수 있고, 이의 기록 및 분석에 적합한 장비로 한다. (4) 측정방법 가. 일정속도로 가속한 후 주간제어기의 노치(Notch)를 오프(off)한 후 타행으로 시험한다. 나. 타행초기속도는 최고속도부터 10 km/h 단위로 10 km/h까지로 한다. 다. 타행말기속도는 각각의 타행초기속도에서 노치오프(Notch off) 시킨 후 측정구간을 통과한 지점의 속도로 한다. 라. 타행 시의 주행속도, 주행시간, 주행거리를 기록한다. 마. 측정횟수는 측정구간에 대해 상행과 하행방향의 각 2회 측정하는 것으로 한다. 6) 결과분석방법 (1) 측정 단위속도별 주행저항계산은 아래의 식을 통하여 구한다. $R = 3.9367(V_0^2 - V_1^2)/dS$ (kg/ton) 여기서, R : 주행저항 (kg/ton) V_0 : 타행초기속도(km/h) V_1 : 타행말기속도(km/h) dS : 이동거리(m) (2) 상하행 왕복 2회 시험하여 측정한 주행저항 값을 산술평균한다. (3) 속도를 가로축으로 주행저항을 세로축으로 하는 그래프를 그린다. 다만, 평탄 직선로가 아닐 경우 구배 및 곡선에 따른 저항을 보상한 값을 사용한다.		$R = a + bV + cV^2$ 여기서 a : 기계저항 bV : 속도에 비례하는 저항 cV^2: 속도 제곱에 비례하는 저항 3. 시험장소의 환경조건 차량의 정상적인 운행에 적합하여야 한다. 특히 기상조건으로 눈, 비나 바람 등의 영향이 없어야 한다. 4. 시험의 종류 및 목적 이 시험은 형식시험으로 실시한다. 가. 지하구간 주행저항시험 지하구간에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. 나. 지상구간 주행저항시험 지상구간에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. 5. 시험방법 가. 차량조건 (1) 차량의 편성은 가능한 실제로 운행되는 편성으로 한다. (가) 시험하중은 만차 상태(정원기준의 2배)로 한다. (나) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. 나. 측정 장소 선로는 통상으로 정비되어 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. 다. 측정 장비 주행속도, 주행시간, 주행거리를 측정할 수 있고, 이의 기록 및 분석에 적합한 장비로 한다. 라. 측정방법 (1) 일정속도로 가속한 후 주간제어기의 노치(Notch)를 오프(off)한 후 타행으로 시험한다. (2) 타행초기속도는 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10 km/h로 한다. (3) 타행말기속도는 각각의 타행초기속도에서 Notch off 시킨 후 측정	정(시운전시험) - 국내기술기준에 부합		

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험하중 (4) 시험구간 및 선로상태 (5) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (6) 측정항목 (7) 기타 분석방법 등 필요한 사항	7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험하중 (4) 시험구간 및 선로상태 (5) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (6) 측정항목 (7) 기타 분석방법 등 필요한 사항		구간을 통과한 지점의 속도로 한다. (4) 타행시의 주행속도, 주행시간, 주행거리를 기록한다. (5) 측정횟수는 측정구간에 대해 상행과 하행방향의 각 2회 측정하는 것으로 한다. 6. 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험하중 (4) 시험구간 및 선로상태 (5) 시험기의 종류、형식、설치위치 및 구성도 (6) 측정항목 (7) 기타 분석방법 등 필요한 사항 7. 결과분석방법 (1) 측정 단위속도별 주행저항계산은 아래의 식을 통하여 구한다. $R = 3.9367(V_0^2 - V_1^2)/d$ (kg/ton) 여기서, R : 주행저항 (kg/ton) V_0 : 타행초기속도 (km/h) V_1 : 타행말기속도 (km/h) dS : 이동거리(m) (2) 상하행 왕복 2회 시험하여 측정한 주행저항 값을 산술평균한다. (3) 속도를 가로축으로 주행저항을 세로축으로 하는 그래프를 그린다. 다만, 평탄 직선로가 아닐 경우 구배 및 곡선에 따른 저항을 보상한 값을 사용한다. 8. 평가기준 정리된 주행저항은 설계규격에 의한 주행저항 수식에 따라야 한다.			
5.4.11 공력특성시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 공력특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우	**5.4.11 공력특성시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 공력특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)**	**국내기술기준** - 공력특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철**	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
에 적용된다. 2) 시험목적 차량의 주행저항은 일반적으로 속도의 이차항[1]으로 표현되는데 이차항의 계수는 차량의 고유한 공력특성을 반영된 것이므로 공력특성계수라 부른다. 공력특성 시험의 목적은 설계시 적용한 공력특성계수와 실제 차량 제작결과 주행시 발생되는 공력특성계수가 적절한가를 평가하는 것을 목적으로 한다. 또한 공기역학특성시험 및 압력변화시험은 경전철차량**(고무차륜경전철)**이 주행 시 발생하는 대기속도, 압력변화 등을 평가하기 위해 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정하여 실시한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock (3) EN 14067-1:Railway applications. Aerodynamics. Symbols and units (4) EN 14067-2:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics on open track (5) EN 14067-3:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics in tunnels (6) EN 14067-4:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics on open track (7) EN 14067-5:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics in tunnels (8) EN 14067-6:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for cross wind assessment **4) 시험항목** (1) 공력특성계수시험 (2) 공기역학특성시험 (3) 압력변화시험 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 공력특성계수시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 개활지의 직선평탄선로에서 시험을 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 다) 시험속도는 열차의 최고속도로 선정한다. 나. 시험방법 가) 타행상태의 차량속도와 이동거리를 이용하여 시험속도별 주행저항을 산출한다. 나) 주행저항은 최고속도에서 정지상태	에 적용된다. 2) 시험목적 차량의 주행저항은 일반적으로 속도의 이차항[1]으로 표현되는데 이차항의 계수는 차량의 고유한 공력특성을 반영된 것이므로 공력특성계수라 부른다. 공력특성 시험의 목적은 설계시 적용한 공력특성계수와 실제 차량 제작결과 주행시 발생되는 공력특성계수가 적절한가를 평가하는 것을 목적으로 한다. 또한 공기역학특성시험 및 압력변화시험은 경전철차량**(모노레일경전철)**이 주행 시 발생하는 대기속도, 압력변화 등을 평가하기 위해 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정하여 실시한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock (3) EN 14067-1:Railway applications. Aerodynamics. Symbols and units (4) EN 14067-2:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics on open track (5) EN 14067-3:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics in tunnels (6) EN 14067-4:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics on open track (7) EN 14067-5:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics in tunnels (8) EN 14067-6:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for cross wind assessment **4) 시험항목** (1) 공력특성계수시험 (2) 공기역학특성시험 (3) 압력변화시험 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 공력특성계수시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 개활지의 직선평탄선로에서 시험을 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 다) 시험속도는 열차의 최고속도로 선정한다. 나. 시험방법 가) 타행상태의 차량속도와 이동거리를 이용하여 시험속도별 주행저항을 산출한다. 나) 주행저항은 최고속도에서 정지상		–	험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** – 시험규격서에 대한 언급이 없음 – 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** – 공력특성시험에 대한 언급이 없음(시운전시험)	**이므로 ~~레일~~ 상면 0.2m 및 1.4m 높이~ ~ 레일상면 높이 1.5m ~ 3m ~ 이하 레일 표현 재검토가 필요)**	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
까지 확인할 수 있어야 한다. 다) 주행저항은 환경에 따라 많은 변수를 내포하고 있으므로 상,하행을 각각 2회 왕복하여 측정한 결과를 반영해야 한다. 다. 판정기준 설계에서 사용한 공력특성계수(C_{DESIGN})와 시험결과로 산정한 공력특성계수($C_{MEASURE}$)를 비교하며 그 결과는 아래와 같아야 한다. $C_{DESIGN} \geq C_{MEASURE}$ 공력특성계수시험은 주행저항시험 결과의 c값(공력특성계수)으로 제출하며 추가 시험을 실시하지 않는다. (2) 공기역학특성시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 선로주변 작업자 및 승강장 승객에 대한 후류 효과 안전성 입증을 위한 허용 대기속도 측정 시험은 개활지의 직선평탄선로에서 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 또한 시험현장은 열차에 의한 공기 흐름을 방해하는 설치물이 없어야 한다. 다) 세부적인 시험조건은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.3.13, EN 14067−1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다. 나. 시험방법 전체 열차가 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 및 1.4m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 발생되는 대기속도를 측정한다. 이때 대기속도는 최소 첫 차축이 지나기 전 4초에서 마지막 차축이 지난 후 10초까지의 기간 동안 측정되어야 한다. 다. 판정기준 허용 대기속도 시험의 결과가 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다. (3) 압력변화시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 선두 압력 펄스 안전성 입증을 위한 선로주변에서의 최대 압력변화시험은 개활지의 직선평탄선로에서 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 다만, 신청자(제작자)는 해석적인 방법으로 해당 시험을 대신하여 입증할 수 있다. 다) 터널 내의 최대 압력변화시험은 협의된 터널에서 실시한다.	태까지 확인할 수 있어야 한다. 다) 주행저항은 환경에 따라 많은 변수를 내포하고 있으므로 상,하행을 각각 2회 왕복하여 측정한 결과를 반영해야 한다. 다. 판정기준 설계에서 사용한 공력특성계수(C_{DESIGN})와 시험결과로 산정한 공력특성계수($C_{MEASURE}$)를 비교하며 그 결과는 아래와 같아야 한다. $C_{DESIGN} \geq C_{MEASURE}$ 공력특성계수시험은 주행저항시험 결과의 c값(공력특성계수)으로 제출하며 추가 시험을 실시하지 않는다. (2) 공기역학특성시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 선로주변 작업자 및 승강장 승객에 대한 후류 효과 안전성 입증을 위한 허용 대기속도 측정 시험은 개활지의 직선평탄선로에서 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 또한 시험현장은 열차에 의한 공기 흐름을 방해하는 설치물이 없어야 한다. 다) 세부적인 시험조건은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.3.13, EN 14067−1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다. 나. 시험방법 전체 열차가 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 및 1.4m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 발생되는 대기속도를 측정한다. 이때 대기속도는 최소 첫 차축이 지나기 전 4초에서 마지막 차축이 지난 후 10초까지의 기간 동안 측정되어야 한다. 다. 판정기준 허용 대기속도 시험의 결과가 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다. (3) 압력변화시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 선두 압력 펄스 안전성 입증을 위한 선로주변에서의 최대 압력변화시험은 개활지의 직선평탄선로에서 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 다만, 신청자(제작자)는 해석적인 방법으로 해당 시험을 대신하여 입증할 수 있다. 다) 터널 내의 최대 압력변화시험은 협					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
라) 세부적인 시험조건은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.3.14 및 6.2.3.15, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5 등을 참고할 수 있다. 나. 시험방법 가) 선로주변에서의 최대 압력변화시험 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으로부터 2.5m 거리의 범위에 걸쳐 열차가 전체 통과하는 동안 발생되는 최대 허용 압력변화(peak-to-peak)를 측정한다. 나) 터널 내의 최대 압력변화 해당 고속철도 차량이 기둥이 없는 튜브형인 터널 내에서 단독으로 주행하는 경우 최대 압력변화를 측정한다. 다. 판정기준 압력변화시험의 결과가 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5 등을 참고할 수 있다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태, 측정지점 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항 <주석> 1) $R = a + bV + cV^2$ 주행저항(R)은 속도V의 2차함수로 a, b는 기계적계수를, c는 공력특성계수를 의미한다	의된 터널에서 실시한다. 라) 세부적인 시험조건은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.3.14 및 6.2.3.15, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5 등을 참고할 수 있다. 나. 시험방법 가) 선로주변에서의 최대 압력변화시험 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으로부터 2.5m 거리의 범위에 걸쳐 열차가 전체 통과하는 동안 발생되는 최대 허용 압력변화(peak-to-peak)를 측정한다. 나) 터널 내의 최대 압력변화 해당 고속철도 차량이 기둥이 없는 튜브형인 터널 내에서 단독으로 주행하는 경우 최대 압력변화를 측정한다. 다. 판정기준 압력변화시험의 결과가 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5 등을 참고할 수 있다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태, 측정지점 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항 <주석> 1) $R = a + bV + cV^2$ 주행저항(R)은 속도V의 2차함수로 a, b는 기계적계수를, c는 공력특성계수를 의미한다					
5.4.12 냉난방환기시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 신청자는 아래의 규격 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. (1) KS R 9198:철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법 (2) KS R 9200:철도 차량-환기 성능 시험 방법 (3) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (4) EN 14813-2:Railway applications. Air	**5.4.12 냉난방환기시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 신청자는 아래의 규격 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. (1) KS R 9198:철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법 (2) KS R 9200:철도 차량-환기 성능 시험 방법 (3) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (4) EN 14813-2:Railway applications.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 14]** **조합된 차량의 기능 및 동작측정시험** 1. 적용범위 이 규정은 제작이 완료된 도시철도차량을 편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다.	**국내기술기준** - 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

conditioning for driving cabs. Type tests
(5) EN 14750-1:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock. Comfort parameters
(6) EN 14750-2:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock. Type tests
(7) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers
(8) UIC 553:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches
(9) UIC 553-1:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests
3) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 측정은 차종(동력차, 부수차 각1량씩) 별로 실시한다.
다. 시험하중은 만차 공차상태(~~다만,~~ 측정자 및 측정기자재 포함)로 ~~한다.~~ 할 수 있다. 다만, 공차조건으로 시험한 경우에는 만차조건에서도 기준을 만족한다는 것을 냉난방환기용량계산서 등을 통해 입증할 수 있다.

라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 시험차량은 ~~최고속도로~~ 해당 철도차량의 영업운행조건에 준하여 주행한다.
(2) 시험항목

표 1 시험항목

측정 항목	세부 시험
운전가동시험	냉방장치
	난방장치
온도분포측정시험	냉방온도변
	난방온도변
	차량출입문 개
환기장치 시험	성능시
	풍량측정

(3) 측정 장비
온도계와 풍속계는 KS R 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 동등 이상의 성능을 가진 성능을 가진 것으로 한다.
(4) 측정방법
가. 운전가동시험
가) 냉난방제어장치를 통하여 각 차량

Air conditioning for driving cabs. Type tests
(5) EN 14750-1:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock. Comfort parameters
(6) EN 14750-2:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock. Type tests
(7) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers
(8) UIC 553:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches
(9) UIC 553-1:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests
3) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 측정은 차종(동력차, 부수차 각1량씩) 별로 실시한다.
다. 시험하중은 만차 공차상태(~~다만,~~ 측정자 및 측정기자재 포함)로 ~~한다.~~ 할 수 있다. 다만, 공차조건으로 시험한 경우에는 만차조건에서도 기준을 만족한다는 것을 냉난방환기용량계산서 등을 통해 입증할 수 있다.

라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 시험차량은 ~~최고속도로~~ 해당 철도차량의 영업운행조건에 준하여 주행한다.
(2) 시험항목

표 1 시험항목

측정 항목	세부 시험
운전가동시험	냉방장치
	난방장치
온도분포측정시험	냉방온도변
	난방온도변
	차량출입문 개
환기장치 시험	성능시
	풍량측정

(3) 측정 장비
온도계와 풍속계는 KS R 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 동등 이상의 성능을 가진 성능을 가진 것으로 한다.
(4) 측정방법
가. 운전가동시험
가) 냉난방제어장치를 통하여 각 차량

3. 시험 종류 및 목적
가. 시험의 종류
(10) 냉난방, 환기시험
냉난방, 환기장치의 동작상태 및 객실과 운전실의 냉방, 난방의 수준 확인을 목적으로 한다.
나. 시험의 구분
표 14-1. 시험 항목

주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험 필요하다고 인정되는 경우에

구분	시험 항목
10	냉난방, 환기 성능시험

주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 다만, 객실 및 운전실기기시험 형식시험으로 한다.

4. 시험방법
차. 냉난방, 환기 성능시험
(1) 시험 종류
(가) 환기성능시험
(나) 차량내부 온도측정시험
(다) 소음측정시험
(2) 시험방법
(가) 환기성능시험
1) 측정조건 : 차량의 공차 상태에서 KS R 9200 표 1에 따른다. 그 밖의 조건에 대하여는 계약자와 성능시험자간의 협정에 따른다.
2) 측정방법 : 아래와 같은 환기성능 시험법이 있으며 측정방법과 계측장비는 KS R 9200 규격에 준하여 시험한다.
가) 풍속에 의한 측정방법
나) 차분 압력측정법(Differential pressure measuring method): 프란들 임팩트 압력관을 사용하여 다이나믹 압력을 측정하여 유속을 산출할 수 있다.
압력의 평균값은:

$$p_m = \left(\frac{\sqrt{p_1}+\sqrt{p_2}+\sqrt{p_3}+\cdots+\sqrt{p_n}}{n} \right) [Pa] \cdots (1)$$

n = 덕트 단면 내 측정 점의 갯수
유속의 평균값은:

$$w_m = 1.4 \cdot \sqrt{\frac{p_m}{\rho}} \quad [m/s]$$

안전 및 성능시험 기준
- 완성차시험 항목에는 포함되어 있으나 본선시운전 항목에는 포함되어 있지 않음

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
의 냉방, 난방장치(프리히팅 포함)의 동작상태를 확인한다. 나) 운전모드(반냉, 전냉 또는 1/3 난방, 2/3 난방, 전난방 등)가 별도로 있는 경우 각 운전모드에 따라 시행한다. 다) 냉방인 경우 모든 차량의 냉방장치가 일시에 기동하지 않고 순차적으로 기동하는지를 확인할 수 있어야 한다. 라) 난방인 경우 각 장치의 이상발열이 있는지 확인한다. 나. 온도분포측정시험 가) KS R 9198 또는 EN 14750-2의 냉난방 온도 측정 방법을 참고할 수 있다. 나) 냉방 및 난방 중인 경우 시간의 경과에 따른 각 지점의 온도를 측정한다. 다) 3회 측정한 결과를 평균한다. 라) 차량 출입문 개폐시 온도변화를 확인할 수 있도록 일정시간 동안 지정된 출입문을 개방하여 온도변화를 측정한다. 다. 환기장치 시험 가) KS R 9200 철도 차량-환기 성능 시험 방법에 따른다. 나) 실내 공기질 수준은“실내 공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작운영관리지침(환경부고시 제 2013-186호)”에 따라 평가한다. 4) 결과의 분석 (1) EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고할 수 있다. (2) 실내 공기질 관리를 위한 태중교통차량의 제작. 운영관리지침(환경부고시 제 2013-186호)에 따른다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	의 냉방, 난방장치(프리히팅 포함)의 동작상태를 확인한다. 나) 운전모드(반냉, 전냉 또는 1/3 난방, 2/3 난방, 전난방 등)가 별도로 있는 경우 각 운전모드에 따라 시행한다. 다) 냉방인 경우 모든 차량의 냉방장치가 일시에 기동하지 않고 순차적으로 기동하는지를 확인할 수 있어야 한다. 라) 난방인 경우 각 장치의 이상발열이 있는지 확인한다. 나. 온도분포측정시험 가) KS R 9198 또는 EN 14750-2의 냉난방 온도 측정 방법을 참고할 수 있다. 나) 냉방 및 난방 중인 경우 시간의 경과에 따른 각 지점의 온도를 측정한다. 다) 3회 측정한 결과를 평균한다. 라) 차량 출입문 개폐시 온도변화를 확인할 수 있도록 일정시간 동안 지정된 출입문을 개방하여 온도변화를 측정한다. 다. 환기장치 시험 가) KS R 9200 철도 차량-환기 성능 시험 방법에 따른다. 나) 실내 공기질 수준은“실내 공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작운영관리지침(환경부고시 제 2013-186호)”에 따라 평가한다. 4) 결과의 분석 (1) EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고할 수 있다. (2) 실내 공기질 관리를 위한 태중교통차량의 제작. 운영관리지침(환경부고시 제 2013-186호)에 따른다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항		..... (2) 유량은 덕트 단면적과 평균유속의 곱을 통하여: $V = w_m \cdot A$ [㎥/s] ..... (3) (나) 차량내부 온도측정시험 1) 측정조건 : 공차상태에서 주행시 내부온도는 차량의 출입구, 창 및 통로 문을 닫은 상태에서 측정하며, 외부와의 온도 차이는 가능한 높이 설정한다. 또한 냉·난방 온도의 측정법은 KS R 9198을 기준으로 한다. 2) 측정장소 : 차량 길이 방향으로 양쪽벽면에서 30 cm, 바닥으로부터 1.5 m 높이에서 측정함. 운전석의 경우 차량 바닥으로부터 30 cm 높이의 다리부근과 1.2 m 높이의 머리부근에서 측정한다. 또한 측정 위치 및 측정기준선은 KS R 9198의 표2를 적용하거나 계약자와 성능시험자간의 협정에 따른다. 3) 차량 출입문개폐의 영향 개폐 시 온도변화를 측정하기 위하여 20초 동안 한 개의 출입문만을 개방하여 측정한다. 이때 개폐하는 출입문은 가능한 한 측정 점과 먼 곳의 문을 선택한다. 이 시간 동안의 평균온도는 설정온도와 ±3K내의 편차를 보여야 한다. 4) 운전실의 허용온도 : 운전실의 온도편차는 설정온도와 ±3 K내의 편차를 보여야 한다. 5) 측정 장비의 선정은 KSR 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 측정저항계(Measuring resistance)를 사용한다. 6) 설정온도는 계약자와 성능시험자간의 협정에 따르며, 냉·난방 시험은 시험 시 계절적 조건을 고려한다. (다) 소음측정 시험 차량정차 시 공조장치의 소음도는 정차 시 ISO 3381의 소음측정법과 위치를 기본으로 하여 최대 부하 시 측정한다.			
5.4.12 지상설비 연계동작시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.	**5.4.12 지상설비 연계동작시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)**	**국내기술기준** - 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시		

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
2) 용어정의 (1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control) (2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation) (3) TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication) (4) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection) 3) 시험의 종류 및 목적 본 시험규격은 지상 신호제어설비(ATC/ATS/ATP/ATO/TWC 등의 지상자)가 설치된 시운전 노선에서 시험대상 차량에 설치된 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다. (1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 인한 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다. (3) 방송/표시기장치 지상연계시험 : 각 방송/표시기장치 지상장치로부터 차상장치가 전송받아 정확하게 방송 및 현시하는지 확인하는 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다. 나. 지상신호설비와 철도무선장치가 설치된 시운전 노선에서 시험이 수행되어야 한다. (2) 정지상태 시험 가. 신호장치 정지상태 시험 : 열차의 정지 상태에서 신호장치의 기능을 시험하여 이상이 없어야 한다. 나. 출발전 시험 및 일상시험 : 열차가 본선에 진입하기 전 차상신호장치의 자기진단 기능을 실시한 후 종합제어장치의 모니터에 이상발생 현시가 없어야 한다. (다만, 종합제어장치가 설치된 차량에 한한다) (3) 운행시험 가. 신호장치 기능시험 가) 역전기를 역행 위치로 설정하여 차량을 운행하면서 지상에 설치된 신호장치 지상자로부터 신호를 정상적으로 수신하여 기관사 표시장치에 표시되는지 확인한다. 나) 지상신호장치로부터 수신된 제어정보에 따라 차량이 정상적으로 속도제어, 자동운행제어, 제동제어, 불연속정보 전송 제어 등의 기능이 정상적으로 수행되는지 확인한다. 다) 지상이 ATS/ATC/ATP 제어구역이 혼재되어 있는 운행 노선의 경우, 제어구역	2) 용어정의 (1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control) (2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation) (3) TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication) (4) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection) 3) 시험의 종류 및 목적 본 시험규격은 지상 신호제어설비(ATC/ATS/ATP/ATO/TWC 등의 지상자)가 설치된 시운전 노선에서 시험대상 차량에 설치된 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다. (1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 인한 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다. (3) 방송/표시기장치 지상연계시험 : 각 방송/표시기장치 지상장치로부터 차상장치가 전송받아 정확하게 방송 및 현시하는지 확인하는 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다. 나. 지상신호설비와 철도무선장치가 설치된 시운전 노선에서 시험이 수행되어야 한다. (2) 정지상태 시험 가. 신호장치 정지상태 시험 : 열차의 정지 상태에서 신호장치의 기능을 시험하여 이상이 없어야 한다. 나. 출발전 시험 및 일상시험 : 열차가 본선에 진입하기 전 차상신호장치의 자기진단 기능을 실시한 후 종합제어장치의 모니터에 이상발생 현시가 없어야 한다. (다만, 종합제어장치가 설치된 차량에 한한다) (3) 운행시험 가. 신호장치 기능시험 가) 역전기를 역행 위치로 설정하여 차량을 운행하면서 지상에 설치된 신호장치 지상자로부터 신호를 정상적으로 수신하여 기관사 표시장치에 표시되는지 확인한다. 나) 지상신호장치로부터 수신된 제어정보에 따라 차량이 정상적으로 속도제어, 자동운행제어, 제동제어, 불연속정보 전송 제어 등의 기능이 정상적으로 수행되는지 확인한다. 다) 지상이 ATS/ATC/ATP 제어구역이 혼재되어 있는 운행 노선의 경우, 제어구역		[별표 27] 지상설비 연계동작시험 1. 적용범위 이 규정은 도시철도 차량에 설치되는 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호보안장치와 열차무선장치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작시험에 대하여 규정한다. 2. 용어정의 가. ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control) 나. ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation) 다. TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication) 라. ADU : ATC 표시장치(Aspect Display Unit) 마. PSM : 정위치 정차용 마커(Precision Stop Marker) 3. 시험의 종류 및 목적 시험의 구분은 표 27-1과 같다. 가. 정지 상태시험 (1) ATC 정지 상태시험 열차의 정지 상태에서 ATC의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) ATO 정지 상태시험 열차의 정지 상태에서 ATO의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (3) TWC 정지 상태시험 열차의 정지 상태에서 TWC와 지상 통신 장치와의 전송 상태를 시험하기 위한 항목이다. (4) 출발 전시험 및 일상시험 열차가 본선에 진입하기 전 종합제어장치의 요구에 따라 신호보안장치가 자기진단을 하고 시험결과를 보고하는지 시험하기 위한 항목이다. 나. 운행시험 (1) ATC 운행시험 열차의 운행상태에서 ATC의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) ATO 운행시험 열차의 운행상태에서 ATO의 기능을 시험하기 위한 항목이다. 표 27-1. 시험 항목	험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 지상설비 연계동작시험을 규정(시운전시험) - 국내기술기준에 부합		

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

변경에 따라 차상신호장치가 지상신호장치에 대응하는 장치로 전환제어 및 동작되는지 확인한다.

라) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 단, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다.

나. 열차무선장치 지상연계 시험

가) 시운전선로의 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다.

나) 시험방법

(가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다.

(나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다.

(다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다.

(라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다만, 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다.

(마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다.

다. 방송/표시기장치 지상연계 시험

가) 시험조건

(가) 시운전 선로에 방송/표시기장치의 제어정보를 정상적으로 송수신할 수 있도록 관련된 지상장치 및 차상장치가 정상 동작되어야 한다.

(나) 자동안내방송 및 현시를 할 수 있도록 방송/표시기장치의 모드는 자동모드로 설정해야 한다.

나) 시험 방법

(가) 열차를 수동 또는 자동으로 운행한다.

(나) 각종 역 안내, 공지사항, 출발예고 안내 등의 방송 및 현시내용이 이상이 없어야 한다.

다) 표시기장치는 수신된 정보에 의해 현시상태를 유지하는지 확인하여 이상이 없어야 한다.

5) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후
(2) 시험품의 구성 상태 및 시험품
(3) 시험한 차량
(4) 시운전 노선 정보
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항

변경에 따라 차상신호장치가 지상신호장치에 대응하는 장치로 전환제어 및 동작되는지 확인한다.

라) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 단, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다.

나. 열차무선장치 지상연계 시험

가) 시운전선로의 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다.

나) 시험방법

(가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다.

(나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다.

(다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다.

(라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다만, 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다.

(마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다.

다. 방송/표시기장치 지상연계 시험

가) 시험조건

(가) 시운전 선로에 방송/표시기장치의 제어정보를 정상적으로 송수신할 수 있도록 관련된 지상장치 및 차상장치가 정상 동작되어야 한다.

(나) 자동안내방송 및 현시를 할 수 있도록 방송/표시기장치의 모드는 자동모드로 설정해야 한다.

나) 시험 방법

(가) 열차를 수동 또는 자동으로 운행한다.

(나) 각종 역 안내, 공지사항, 출발예고 안내 등의 방송 및 현시내용이 이상이 없어야 한다.

다) 표시기장치는 수신된 정보에 의해 현시상태를 유지하는지 확인하여 이상이 없어야 한다.

5) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후
(2) 시험품의 구성 상태 및 시험품
(3) 시험한 차량
(4) 시운전 노선 정보
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항

구분	시험 항목
1	ATC 정지 상태시험
2	ATO 정지 상태시험
3	TWC 정지 상태시험
4	출발 전시험 및 일상시험
5	ATC 운행시험
6	ATO 운행시험
7	주/보조 ATC 자동절체시험
8	ATO 비정상상태시험
9	오동작시험
10	후진검지 및 제동체결시험
11	열차무선장치 지상연계시험
12	방송/표시기장치 지상연계시

주 1 : 시험항목 중 "◎"표시된 시험은
주 2 : 시험항목 중 "○"표시된 시험
여 필요하다고 인정되는

다. 비정상상태시험

(1) 주/보조 ATC 자동절체시험
주 ATC에 고장이 발생하였을 경우 보조 ATC로 자동절체가 적합하게 이루어지는지 시험하기 위한 항목이다.

(2) ATO 비정상상태시험
운행중 발생할 수 있는 비정상상태에서 ATO의 동작상태가 적합한지 시험하기 위한 항목이다.

(3) 오동작시험
통신 오동작 및 PSM 인식 오동작에 대해 신호보안장치의 동작상태가 적합한지 시험하기 위한 항목이다.

(4) 후진검지 및 제동체결시험
열차가 정지하거나 정지 상태에서의 출발 시 후진되지 않고 진행하는지 시험하기 위한 항목이다.

라. 열차무선장치 지상연계시험
차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 인한 열차무선장치의 성능을 시험하기 위한 항목이다.

마. 방송/표시기장치 지상연계시험
본선구간에서 열차가 운행하여 해당역 승객안내 정보를 방송/표시기장치가 정확하게 방송, 현시하는지 시험하기 위한 항목이다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			4. 시험 방법 가. 정지 상태시험 (1) ATC 정지상태시험 (가) ADU 동작시험 ADU에 전원을 인가하여 ADU 지시등을 점등하고 소등한 후 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 또한 각 휘도 레벨의 상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. (나) ATC 동작시험 1) 속도코드 및 각종 지령코드 검지시험 가) 선로 상에 열차를 위치시킨다. 나) 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터 적합한 신호가 나오는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 다) 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터 수신된 제한속도지령 및 각종 정보를 ATC장치에서 정확한 해독 및 동작이 되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 운전모드 선택 검사 운전모드를 선택하였을 때 선택된 운전모드에 해당하는 표시만 나타나고, 타 운전모드에 대한 표시는 나타나지 않는지 각 운전모드별로 검사하여 이상이 없어야 한다. (2) ATO 정지상태 시험 (가) 동작상태 검사 전원이 인가되었을 때 ATO의 동작상태와 종합제어장치와의 통신상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. (나) 수동운전모드에서의 운전실 동작 1) 운전실에 있는 ATO의 상태와 상호 동작하는 장치들과의 통신상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) ATO의 공전(active-idle)상태, 수동운전모드 표시상태, 정차제동체결 상태 등과 종합제어장치의 ATO 상태 표시를 검사하여 이상이 없어야 한다. (3) TWC 정지 상태시험 (가) TWC 통신 위치에 열차를 위치시킨다. (나) 운전실을 기동하여 운전대기 상태로 한다. (다) TWC의 통신 단자에 컴퓨터를 연결			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			하고 TWC와 지상과의 통신상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. (4) 출발 전 시험 및 일상시험 신호보안장치가 자기진단을 실시한 후 종합제어장치의 모니터에 이상발생현시가 없어야 한다. 나. 운행시험 (1) ATC 운행시험 (가) 속도검지시험 1) 주간제어기를 역행 위치로 설정하여 현재의 제한속도 이하로 유지하면서 ADU에서 지상으로부터 제한속도를 입력받는지 또한 실제속도가 제한속도를 초과하지 않는지 확인하여 이상이 없어야 한다. 2) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정하여 감속시키면서 과속발생이 없는지, 제동확인이 수행되지 않는지, 그리고 비상제동이 체결되지 않는지 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 방향검지시험 1) 운전모드는 수동 운전모드로, 역전기는 전진 위치로 설정한 후 방향표시를 확인하여 이상이 없어야 한다. 2) 역전기를 후진 위치로 설정한 후 방향표시를 확인하여 이상이 없어야 한다. 3) 역전기를 중립 위치로 설정한 후 방향표시를 확인하여 이상이 없어야 한다. 4) 역전기를 전진 위치로 재설정한 후 방향표시를 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 수동운전모드에서의 과속시험 1) 시험조건 가) 역전기를 전진 위치로 설정한다. 나) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한다. 다) 운전모드는 수동운전모드로 설정한다. 라) 비상제동이 체결되지 않았는지 확인한다. 마) 시험 중 가선전압, 가선전류, 추진과 제동에 관계된 요구 값과 실제 값, 속도 코드, 실제 속도, 비상제동 및 상용전제동 신호 등을 측정한다. 2) 시험 방법 가) 지상으로부터 속도 코드를 수신한 후 ADU에 지상으로부터 수신된 제한속도가 정확하게 현시되는지 확인하여 이상이 없어야 한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			나) 주간제어기를 역행 위치로 설정하고 과속조건에 해당하지 않는 제한속도 이상의 속도를 유지하면서 과속발생이 없는지, 제동검증이 수행되지 않는지, 비상제동이 체결되지 않은 상태로 있는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 다) 규정된 과속조건 이상의 속도로 증가시킨 후 과속조건이 검지되는지, 과속경보장치가 동작하는지, 상용전제동이 체결되는지, 제동검증이 만족스러운지 검사하여 이상이 없어야 한다. 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한 후 ADU에 지상으로부터 수신된 제한속도와 실제속도가 정확하게 현시되는지, 열차의 속도가 감소하는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 열차의 속도가 제한속도 이하로 떨어졌을 때, 과속을 나타내는 경보와 표시가 해제되었는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 라) 주간제어기를 역행 위치로 재설정하여 규정된 과속조건 이상의 속도로 증가시킨 후 과속조건이 검지되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 주간제어기를 그대로 유지시키면서 열차가 정지하였을 때, 과속을 나타내는 경보와 표시가 해제되었는지, 상용전제동 출력이 나오는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 마) 감속계의 연결선중 하나를 제거한 후 주간제어기를 역행 위치로 설정하고 규정된 과속조건 이상의 속도로 유지하면서 과속조건이 검지되는지, 설정된 시간이 지난 후의 제동검증이 적합하지 않은지, 비상제동이 체결되었는지 검사하고 열차가 정지하였을 때, 비상제동이 여전히 체결되어 있는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 열차가 정지하면 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정하고 비상제동이 해제되었는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 바) 감속계의 제거 선을 다시 연결하고, 기록된 측정신호로 공주시간 및 제동거리를 계산한다. (라) 기지운전모드에서의 과속시험 1) 시험조건 가) 역전기를 전진 위치로 설정한다. 나) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한다. 다) 운전모드를 기지운전모드로 설정한다.			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			라) 비상제동이 체결되지 않았는지 확인한다. 2) 시험 방법 가) 기지운전모드 지령이 송신되는 지상신호발생장치 위에 열차를 위치시키고 ADU에 현시되는 제한속도와 실제속도를 검사하여 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기를 역행 위치로 설정하여 과속조건에 해당하지 않는 기지운전모드 제한속도 이상의 속도를 유지하면서 과속 발생이 없는지, 제동검증이 수행되지 않는지, 비상제동이 체결되지 않는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 다) 규정된 과속조건 이상의 속도로 증가시킨 후 과속조건이 검지되는지 검사하고 ADU에 제한속도와 실제속도가 적합하게 현시되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한 후 열차의 속도가 제한속도 이하로 떨어졌을 때 과속을 나타내는 경보와 표시가 해제되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 라) 주간제어기를 역행 위치로 재설정하고, 규정된 과속조건 이상의 속도로 증가시킨 후 과속조건이 검지되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 주간제어기를 그대로 유지시키면서 제한속도 이하로 떨어졌을 때, 과속을 나타내는 경보와 표시가 해제되었는지 검사하여 이상이 없어야 한다. (마) 자동운전모드에서의 과속시험 1) 시험조건 가) TWC 루프가 설치된 위치로 열차를 위치시킨다. 나) 역전기를 전진 위치로 설정한다. 다) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한다. 라) 운전모드는 자동운전모드로 설정한다. 마) 비상제동이 체결되지 않았는지 확인한다. 바) 출입문 개폐는 자동열림/자동닫힘으로 설정한다. 사) 시험 중 실제속도, 제한속도, 출입문에 관련된 신호들을 측정한다. 2) 시험 방법 가) 주간제어기를 타행 위치로 설정한후 자동운전모드 표시가 나타나는지 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) TWC 루프를 통하여 ATO에 통			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			신이 되는지, 출발이 허용되는지 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 출발 버튼을 누른 후 ADU에 정확한 제한속도가 현시되는지, 열차가 출발하는지, 열차의 속도를 제한속도로 유지하는지, 과속조건이 발생되지 않는지, 제동검증이 수행되지 않는지, 비상제동이 체결되지 않는 상태로 있는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 라) 자동운전모드에서의 과속 발생조건을 만족하는 장소에서 과속이 시행되도록 한다. 마) 과속이 발생된 후 과속조건이 검지되는지, 제동이 체결되는지, 제동검증이 만족스러운지, 비상제동이 체결되지 않은 상태로 있는지 검사하고 열차가 감속되는지, 제한속도 이하로 속도가 떨어졌을 때 과속을 나타내는 경보와 표시가 해제되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 바) 다시 제한속도로 유지하면서 열차를 출발시켜 다음 역에 정지하고 나서 출입문의 자동개폐가 적합하게 수행되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 사) 기록된 측정신호로 출입문 열림 및 닫힘 시간을 계산한다. (바) 완전자동운전모드에서의 과속시험 1) 시험조건 가) TWC 루프가 설치된 위치로 열차를 위치시킨다. 나) 주간제어기를 타행 위치로 설정한다. 다) 역전기를 중립 위치로 설정한다. 라) 운전모드는 완전자동운전모드로 설정한다. 2) 시험 방법 가) ATC에서 지상으로부터 운전실 동작에 대한 명령이 수신되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 나) 운전실이 동작되면서 해당 운전실 제어입력이 표시되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 다) ADU에서 현재의 제한속도가 정확하게 현시되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 라) 이러한 속도에서 과속조건이 발생되지 않는지, 제동검증이 수행되지 않는지, 비상제동이 체결되지 않은 상태로 있는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 마) 완전자동운전모드에서의 과속			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			발생조건을 만족하는 장소에서 과속이 시행되도록 한다. 바) 과속이 발생된후 과속조건이 검지되는지, 제동이 체결되는지, 제동검증이 만족스러운지, 비상제동이 체결되지 않은 상태로 있는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 사) 제한속도 이하로 열차의 속도가 떨어졌을 때, 과속을 나타내는 경보와 표시가 해제되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. (사) 정지 후 진행시험 1) 시험조건 가) 역전기를 전진 위치로 설정한다. 나) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한다. 다) 운전모드는 수동운전모드로 설정한다. 라) 비상제동이 체결되지 않는지 확인한다. 마) 시험중 추후 공주시간 및 제동거리 계산에 필요한 데이터를 측정한다. 바) 지상의 협조에 의해 역 사이의 궤도에 무속도 지령을 낼 수 있도록 설정한다. 2) 시험방법 가) ADU에 제한속도와 실제속도가 정확하게 현시되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기를 역행 위치로 설정하여 과속이 발생되지 않는 속도를 유지하면서 과속발생이 없는지, 제동검증이 수행되지 않는지, 비상제동이 체결되지 않은 상태로 있는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 다) 지상으로부터 무속도 지령을 수신한 후 과속조건이 검지되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 라) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한 후 ADU에 제한속도는 나타나지 않고 실제속도는 감소하는지, 과속조건이 검지되지 않는지, 비상제동이 체결되지 않는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 마) 기록된 측정데이터로 공주시간 및 제동거리를 계산한다. 바) 무속도 지령이 있는 궤도의 구간에 열차가 정지한 후 ADU에 현시되는 제한속도와 실제속도가 정확한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 사) 정지후 진행을 수행한 후 ADU에 현시되는 제한속도와 실제속도가 정확			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 아) 지상으로부터 속도코드를 수신한 후 ADU에 나타나는 제한속도와 실제속도가 정확한지 검사한다. 자) 감속계의 연결선중 하나를 제거하고 주간제어기를 역행 위치로 설정하여 제한속도를 유지한다. 차) 지상의 협조를 받아 무속도 지령을 수신한 후 과속이 검지되는지, 제동검증이 만족스럽지 않은지, 비상제동이 체결되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 카) 감속계의 제거 선을 다시 연결한 후 기록된 측정 데이터로 공주시간 및 제동거리를 계산한다. (2) ATO 운행시험 (가) 기지운전모드 운행시험 기지운전모드로 운행될 때 ATO의 상태 및 기능이 적합한지 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 수동운전모드 운행시험 수동운전모드로 운행될 때 ATO의 상태 및 기능이 적합한지 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 비상운전모드 운행시험 비상운전모드로 운행될 때 ATO의 상태 및 기능이 적합한지 확인하여 이상이 없어야 한다. (라) 자동운전모드 운행시험 1) 본선진입 위치에서 수동운전모드로부터 자동운전모드로 전환될 때 ATO의 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) ATO가 열차를 본선진입 위치에서 출발역까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 3) ATO가 열차를 출발역에서 최종역까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 4) ATO가 열차를 최종 역에서 회차지점까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 5) ATO가 열차를 회차 지점에서 출발역 및 출발역에서 최종 역까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 6) ATO가 열차를 최종 역에서 본선 출구 위치까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 7) ATO가 열차를 현재 역에서 다음 역까지 운행할 때 두 역 사이의 중간 지점에서 ATC에 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터의 제한속도 "0"이 수신되도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO가 ATC의 개입에 의해 열차를 적합하게 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 8) 역 정차 지점을 향해 정위치 정차를 수행할 때 ATC에 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터의 제한속도 "0"이 수신되도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO가 ATC의 개입에 의해 열차를 적합하게 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 9) 열차가 두 역 사이를 운행할 때 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터의 제한속도를 전환할 수 있도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 10) 열차가 두 역 사이를 운행할 때 제한속도가 고정된 구간이나 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터의 제한속도가 고정될 수 있도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 11) 열차가 양방향 궤도에서 운행될 때 ATO가 타 방향 PSM의 영향을 받지 않는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 12) 형식시험 시는 3)항 ~ 6)항의 절차에 따라 3회 연속 운행하여 정위치 정차율을 산정하며, 7)항 ~ 11)항의 시험을 실시하여 이상이 없어야 하며, 전수시험 시는 3)항 ~ 6)항의 절차에 따라 1회 연속 운행하여 정위치 정차율을 산정한다. 13) 12)항에 의하여 정위치 정차율을 산정할 경우, 차량은 지정된 정차위치에 대해 ±500 ㎜를 초과하지 않아야 하며, 측정된 정차위치는 ±350 ㎜의 범위 내에서 90% 이상의 정위치 정차율을 가져야 한다. 다만,			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			PSD가 설치된 역사의 경우 PSD 폭 내에 도어 폭이 포함되도록 정위치 정차를 하여야 한다. (마) 완전자동운전모드 운행시험 1) 본선진입 위치에서 수동운전 모드로부터 완전 자동운전 모드로 전환될 때 ATO의 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) ATO가 열차를 본선진입 위치에서 출발역까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 3) ATO가 열차를 출발역에서 최종역까지 운행할 때 ATO의 동작상태와 열차속도가 적합한지, 각 역의 정위치에 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 4) ATO가 열차를 현재 역에서 회차지점까지 운행할 때 ATO의 동작상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 5) ATO가 열차를 회차 지점에서 다음 역까지 운행할 때 ATO의 동작상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 6) ATO가 열차를 최종 역에서 본선 출구 위치까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 7) ATO가 열차를 현재 역에서 다음 역까지 운행할 때 두 역 사이의 중간 지점에서 ATC에 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터의 제한속도 "0"이 수신되도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO가 ATC의 개입에 의해 열차를 적합하게 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 8) 역 정차 지점을 향해 정위치 정차를 수행할 때 ATC에 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터의 제한속도 "0"이 수신되도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO가 ATC의 개입에 의해 열차를 적합하게 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 9) 열차가 두 역 사이를 운행할 때 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터의 제한속도를 전환할 수 있도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			의 동작상태와 열차속도가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 10) 열차가 두 역 사이를 운행할 때 제한속도가 고정된 구간이나 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터의 제한속도가 고정될 수 있도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO의 동작상태와 열차속도가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 11) 열차가 양방향궤도에서 운행될 때 ATO가 타 방향 PSM의 영향을 받지 않는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 12) 형식시험 시는 3)항 ~ 6)항의 절차에 따라 3회 운행하여 정위치 정차율을 산정하며, 7)항 ~ 11)항의 시험을 실시하여 이상이 없어야 하며, 전수 시험 시는 3)항 ~ 6)항의 절차에 따라 1회 연속 운행하여 정위치 정차율을 산정한다. 13) 12)항에 의하여 정위치 정차율을 산정할 경우, 차량은 지정된 정차위치에 대해 ±500 ㎜를 초과하지 않아야 하며, 측정된 정차위치는 ±350 ㎜의 범위내에서 90% 이상의 정위치 정차율을 가져야 한다. 다만, PSD가 설치된 역사의 경우 PSD 폭내에 도어 폭이 포함되도록 정위치 정차를 하여야 한다." 다. 비정상상태시험 (1) 주/보조 ATC 자동절체시험 (가) 시험조건 1) 역전기는 전진 위치로 설정한다. 2) 주간제어기는 상용전제동 위치로 설정한다. 3) 운전모드는 수동운전모드로 설정한다. (나) 시험 방법 1) 지상으로부터 수신된 속도코드와 실제속도가 ADU에 정확하게 나타나는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 주간제어기를 역행 위치로 설정하여 제한속도를 유지하면서, 주 ATC의 부속품을 분리하여 주 ATC 고장을 발생시킨 후 보조 ATC로 자동절체 되어 동작하는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 3) 열차를 정지시킨 후 분리하였던 ATC의 부속품을 다시 설치하고 ATC를 정상상태로 복귀시킨다. 4) 주 ATC의 다른 부속품에 대하여 위			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			의 1)~3)까지 재시행한다. 5) 주 ATC의 부속품을 분리할 때 ATC 장치의 성능에 영향을 초래하지 않도록 주의하여 시행하여야 한다. (2) ATO 비정상상태시험 (가) 자동운전모드에서의 ATO 비정상상태 시험 1) 열차 운행중 운전모드가 자동운전모드에서 타 운전모드로 전환될 때 ATO의 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 열차 운행 중 주간제어기의 위치가 전환될 때 ATO의 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. (나) 완전자동운전모드에서의 ATO 비정상상태 시험 1) 열차 운행 중 운전모드가 완전자동운전모드에서 타 운전모드로 전환될 때 ATO의 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 열차 운행 중 주간제어기의 위치가 전환될 때 ATO의 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. (3) 오동작시험 (가) 통신오동작시험 1) ATO와 종합제어장치사이의 통신에 오동작을 발생시키고 오동작이 검지되어 표시되는지 검사하고, 치명적인 오동작 발생시 ATO의 동작이 정지되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 수동운전 모드일 때 ATO와 ATC 사이의 통신에 오동작을 발생시키고 오동작이 검지되어 표시되는지, 또한 이러한 상황이 종합제어장치에 전달되는지 검사하고, 치명적인 오동작 발생시 ATO의 동작이 정지되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 3) 자동운전모드일 때 ATO와 TWC 사이의 통신에 오동작을 발생시키고 오동작이 검지되어 표시되는지, 또한 이러한 상황이 종합제어장치에 전달되는지 검사하고, 치명적인 오동작 발생시 ATO의 동작이 정지되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. (나) PSM 인식오동작시험 1) 열차가 한 역에서 다른 역을 향해 운행 중 PSM의 인식에 오동작을 발생시키고 ATO가 이러한 오동작을 검지하는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 열차가 한 역에서 다른 역을 향해 운행 중 PSM 인식이 미확인되는			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			경우를 발생시키고 ATO가 이러한 오동작을 검지하는지 검사하여 이상이 없어야 한다. (4) 후진검지 및 제동체결시험 (가) 시험조건 1) 역전기를 전진 위치로 설정한다. 2) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한다. 3) 운전모드는 자동운전모드로 설정한다. 4) 본선의 최대구배에서 ATC에 다음 진행할 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터 정지코드 또는 무코드가 수신되도록 지상의 협조를 받아 설정한다. (나) 시험 방법 1) 본선의 최대구배에서 ATC가 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터 정지코드 또는 무 코드를 수신하여 열차가 정지될 때 제동이 체결되고 정지 상태를 유지하는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터의 정지코드 또는 무 코드를 속도명령으로 전환할 수 있도록 지상의 협조를 받아 시험하며, 열차가 뒤로 밀리지 않고 진행되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 3) 운전모드를 완전자동운전모드로 설정하고 위 1)과 2)의 시험을 반복하여 실시한다. 라. 열차무선장치 지상연계시험 (가) 시험조건 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며, 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. (나) 시험 방법 1) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 2) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 3) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. 4) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 5) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 마. 방송/표시기장치 지상연계시험 (1) 시험조건			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			(가) 방송/표시기장치의 제어정보를 정상적으로 송수신할 수 있도록 관련된 지상장치 및 차상장치가 정상 동작되어야 한다. (나) 자동안내방송 및 현시를 할 수 있도록 방송/표시기장치의 모드는 자동모드로 설정해야 한다. (2) 시험 방법 (가) 열차를 수동 또는 자동으로 운행한다. (나) 각종 역 안내, 공지사항, 출발예고 안내 등의 방송 및 현시내용이 이상이 없어야 한다. (다) 표시기장치는 수신된 정보에 의해 현시상태를 유지하는지 확인하여 이상이 없어야 한다.			
5.4.13 주요기기온도 및 상태시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 주요기기 온도 및 상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험의 종류 및 목적 (1) 온도시험 주행중 주요기기의 온도를 측정하여 안전한 범위 이하로 제한되는지 여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 상태시험 주행중 혹은 주행후 주요기기의 동작상태를 확인하여 이상동작이나 현상 발생여부의 확인을 목적으로 한다. 3) 참고규격 IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 출발시 시험노선 전구간을 왕복운행하며 반복실시한다. 나. 가속은 가능한한 최대견인력을 발휘하도록 하며 정차시 감속은 최대 제동력을 발휘하도록 한다. 다. 역과 역사이의 구간에서는 허용 최고속도로 운행한다. 라. 역에서의 정차시간은 영업운전시 최소 정차시간으로 한다. 마. 주행중 차량은 정상동작조건, 추진제어장치 개방운전조건, 보조전원장치 개방운전조건, 주공기압축기 개방운전조건하에서 각각 실시한다. 다만, 개방운전조건은 형식시험으로 한다. (2) 하중조건 가. 형식승인 : 만차상태 나. 완성검사 : 공차상태 (3) 온도시험	5.4.13 주요기기온도 및 상태시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 주요기기 온도 및 상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험의 종류 및 목적 (1) 온도시험 주행중 주요기기의 온도를 측정하여 안전한 범위 이하로 제한되는지 여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 상태시험 주행중 혹은 주행후 주요기기의 동작상태를 확인하여 이상동작이나 현상 발생여부의 확인을 목적으로 한다. 3) 참고규격 IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 출발시 시험노선 전구간을 왕복운행하며 반복실시한다. 나. 가속은 가능한한 최대견인력을 발휘하도록 하며 정차시 감속은 최대 제동력을 발휘하도록 한다. 다. 역과 역사이의 구간에서는 허용 최고속도로 운행한다. 라. 역에서의 정차시간은 영업운전시 최소 정차시간으로 한다. 마. 주행중 차량은 정상동작조건, 추진제어장치 개방운전조건, 보조전원장치 개방운전조건, 주공기압축기 개방운전조건하에서 각각 실시한다. 다만, 개방운전조건은 형식시험으로 한다. (2) 하중조건 가. 형식승인 : 만차상태 나. 완성검사 : 공차상태 (3) 온도시험	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) [별표 28] 주요기기 온도 및 상태시험 1. 적용범위 이 규정은 차량에 설치된 주요기기 온도 및 동작상태를 확인하여 사용조건에 대한 적합성 및 안전성을 시험하기 위한 주요기기 온도 및 상태시험의 방법 및 기준에 대하여 규정한다. 2. 시험의 종류 및 목적 가. 온도시험 주행 중 주요기기의 온도를 측정하여 안전한 범위 이하로 제한되는지 여부의 확인을 목적으로 한다. 나. 상태시험 주행 중 혹은 주행 후 주요기기의 동작 상태를 확인하여 이상동작이나 현상 발생여부의 확인을 목적으로 한다. 3. 시험방법 가. 일반 사항 (1) 시험조건 (가) 출발 시 시험노선 전 구간을 왕복운행하며 반복 실시한다. (나) 가속은 가능한한 최대견인력을 발휘하도록 하며 정차 시 감속은 최	국내기술기준 - 주요기기 온도 및 상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 안전 및 성능시험기준 - 주요기기 온도 및 상태 시험을 규정(시운전시험) - 국내기술기준에 부합		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가. 측정항목 가) 외기 온도 나) 견인전동기 프레임 온도 다) 견인전동기 베어링 캡 온도 라) 견인전동기 냉각공기 배기구 온도 마) 추진제어 인버터 냉각유닛 표면 온도 바) 필터리액터 코일 온도 사) 축상 온도 아) 리액션플레이트 자) 기타 필요한 부위 나. 시험방법 및 판정기준 가) 측정항목 온도를 시험운행동안 기록하여 규정된 온도범위 이내이어야 한다. 나) 축상온도는 운행 전.후에 측정하여 기록한다. (4) 상태시험 가. 측정항목 가) 주행 전.후의 고압기기 상태 나) 보조전원장치 동작상태 다) 방송장치 및 객실 안내 표시 장치 동작 상태 라) 각종 등구류 동작 상태 마) 열차무선장치 동작 상태 바) 승객정보장치 동작 상태 사) 출입문 동작 상태 아) 소비전력 및 회생전력 자) 차량 속도 나. 시험방법 및 판정기준 가) (4)-가.의 가)항에 대하여 주행 전.후의 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) (4)-가.의 나)~사)항의 각종 장치를 주행중 영업운전시와 동일하게 동작시키며 이상동작 유무를 확인한다. 다) (4)-가.의 아)~자)항을 주행중 측정하여 소비전력 및 회생전력, 회생율, 표정속도 및 회차 시간을 산정한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성 (9) 측정항목별 결과 (10) 기타 특이사항	가. 측정항목 가) 외기 온도 나) 견인전동기 프레임 온도 다) 견인전동기 베어링 캡 온도 라) 견인전동기 냉각공기 배기구 온도 마) 추진제어 인버터 냉각유닛 표면 온도 바) 필터리액터 코일 온도 사) 축상 온도 아) 리액션플레이트 자) 기타 필요한 부위 나. 시험방법 및 판정기준 가) 측정항목 온도를 시험운행동안 기록하여 규정된 온도범위 이내이어야 한다. 나) 축상온도는 운행 전.후에 측정하여 기록한다. (4) 상태시험 가. 측정항목 가) 주행 전.후의 고압기기 상태 나) 보조전원장치 동작상태 다) 방송장치 및 객실 안내 표시 장치 동작 상태 라) 각종 등구류 동작 상태 마) 열차무선장치 동작 상태 바) 승객정보장치 동작 상태 사) 출입문 동작 상태 아) 소비전력 및 회생전력 자) 차량 속도 나. 시험방법 및 판정기준 가) (4)-가.의 가)항에 대하여 주행 전.후의 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) (4)-가.의 나)~사)항의 각종 장치를 주행중 영업운전시와 동일하게 동작시키며 이상동작 유무를 확인한다. 다) (4)-가.의 아)~자)항을 주행중 측정하여 소비전력 및 회생전력, 회생율, 표정속도 및 회차 시간을 산정한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성 (9) 측정항목별 결과 (10) 기타 특이사항		대 제동력을 발휘하도록 한다. (다) 역과역사이의 구간에서는 허용 최고속도로 운행한다. (라) 역에서의 정차시간은 영업운전 시 최소 정차시간으로 한다. (마) 주행 중 차량은 정상동작조건, 추진 제어장치 개방운전조건, 보조전원장치 개방운전조건, 주공기압축기 개방운전조건하에서 각각 실시한다. 다만, 개방운전조건은 형식시험으로 한다. (2) 하중조건 (가) 형식시험 : 만차 상태 (나) 전수시험 : 공차 상태 나. 온도시험 (1) 측정항목 (가) 형식시험 1) 외기 온도 2) 견인전동기 프레임 온도 3) 견인전동기 베어링 캡 온도 4) 견인전동기 냉각공기 배기구 온도 5) 추진제어 인버터 냉각유닛 표면 온도 6) 필터리액터 코일 온도 7) 축상 온도 8) 리액션 플레이트 9) 기타 필요한 부위 (나) 전수시험 1) 외기온도 2) 견인전동기 냉각공기 배기구 온도 3) 추진제어 인버터 냉각유닛 표면 온도 4) 축상 온도 5) 기타 필요한 부위 (2) 시험방법 및 판정기준 (가) 3절 나-(1)측정항목 온도를 시험운행동안 기록하여 제작시방서에서 정한 온도범위 이내이어야 한다. (나) 축상 온도는 운행 전·후에 측정하여 기록한다. 다. 상태시험 (1) 측정항목 (가) 주행 전、후의 고압기기 상태 (나) 보조전원장치 동작상태 (다) 방송장치 및 객실 안내 표시 장치 동작 상태 (라) 각종 등구류 동작 상태 (마) 열차무선장치 동작 상태 (바) 승객정보장치 동작 상태 (사) 출입문 동작 상태 (아) 소비전력 및 회생전력 (자) 차량 속도			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			(2) 시험방법 및 판정기준 (가) 3절 다-(1)측정항목의 (가)항에 대하여 주행 전、후의 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 3절 다-(1) 측정항목의 (나)~(사)항의 각종 장치를 주행중 영업운전 시와 동일하게 동작시키며 이상동작 유무를 확인한다. (다) 3절 다-(1) 측정항목의 (아)~(자)항을 주행 중 측정하여 소비전력 및 회생전력, 회생율, 표정속도 및 회차 시간을 산정한다.			
5.4.14 중련운전시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 중련 또는 복합운행 관련 시험은 발주자의 요구사항이 있는 경우에만 실시한다. 또한 중련 또는 복합운행이 실시되지 않는 차량은 구원운전을 위한 세부항목만 선택적으로 시행한다. 2) 용어정의 평형속도: 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) EN 15566:Railway applications. Railway rolling stock. Draw gear and screw coupling (3) EN 15020:Railway applications. Rescue coupler. Performance requirements, specific interface geometry and test methods (4) UIC 825:Technical specification for the supply of draw hooks with nominal load equal to 250 kN, 600 kN or 1000 kN for tractive and trailing stock (5) UIC 826:Technical provisions for the supply of screw couplings for tractive and trailing stock (6) UIC 527-1:Coaches, vans and wagons - Dimensions of buffer heads - Track layout on S-curves (7) UIC 561:Means of intercommunication for coaches (8) UIC 520:Wagons, coaches and vans - Draw gear - Standardisation (9) UIC 521:Coaches and vans, wagons, tractive stock - Clearance to be provided at vehicle extremities (10) KS R 9208:철도차량 - 자동연결기 (11) KS R 9209:철도차량 - 밀착 연결기	5.4.14 중련운전시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 중련 또는 복합운행 관련 시험은 발주자의 요구사항이 있는 경우에만 실시한다. 또한 중련 또는 복합운행이 실시되지 않는 차량은 구원운전을 위한 세부항목만 선택적으로 시행한다. 2) 용어정의 평형속도: 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) EN 15566:Railway applications. Railway rolling stock. Draw gear and screw coupling (3) EN 15020:Railway applications. Rescue coupler. Performance requirements, specific interface geometry and test methods (4) UIC 825:Technical specification for the supply of draw hooks with nominal load equal to 250 kN, 600 kN or 1000 kN for tractive and trailing stock (5) UIC 826:Technical provisions for the supply of screw couplings for tractive and trailing stock (6) UIC 527-1:Coaches, vans and wagons - Dimensions of buffer heads - Track layout on S-curves (7) UIC 561:Means of intercommunication for coaches (8) UIC 520:Wagons, coaches and vans - Draw gear - Standardisation (9) UIC 521:Coaches and vans, wagons, tractive stock - Clearance to be provided at vehicle extremities (10) KS R 9208:철도차량 - 자동연결기 (11) KS R 9209:철도차량 - 밀착 연결기	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	국내기술기준 - 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 안전 및 성능시험기준 - 중련운전시험에 대한 언급이 없음(시운전시험)		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(12) KS R 9219:철도 차량용 자동 복합 연결기 4) 시험 방법 (1) 시험항목 가. 중련운전시험 나. 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인 다. 방송표시기장치시험 (2) 시험조건 가. 본 시험 전에 구내 시운전을 통하여 중련편성 시의 운전실제어가 후부편성을 포함하여 중련편성 절차서 해당 시험항목에 대해 모두 정상적으로 작동됨을 확인하여야 한다. 나. 차량형식시험에서는 만차중량(W2)의 중량조건을 만족하고, 완성검사에서는 정비중량(W1)조건을 만족하여야 한다. (3) 중련운전시험 가. 가속도 가) 역행시험의 가속도시험 절차에 따라 실시한다. 나) 최고속도까지의 도달시간, 이동거리를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 다) 정지상태에서 협의된 속도까지의 가속도를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 나. 구배기동시험 가) 역행시험의 구배기동시험 절차에 따라 실시한다. 다. 제동성능 가) 제동시험 절차에 따라 실시한다. 나) 최고속도 및 임의속도에서의 비상제동거리를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 라. 집전장치 가) 집전장치시험의 전류집전시험 절차에 따라 실시한다. 나) 운행 시 집전장치에 대한 영향을 측정하기 위하여 후부편성의 집전장치에 대하여 이선율 및 접촉력을 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 다) 열차 주행시 속도에 따른 집전장치 제어 압력값을 계측을 통해 확인한다. (4) 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인 가. 중련연결 및 분리를 위한 회로변경 나. 중련상태에서 후부편성의 축전지 취소 버튼 취급 시 중련편성 전체의 축전지 취소 기능 확인 다. 복합열차 승강문 열림상태 유지 (5) 방송표시기장치 시험 ~~방송장치 시험은~~ 중련시 방송장치 및 승객정보장치 작동에 대해 확인하고자 시험한다. 가. 방송장치 시험 5.3.16 기능 및 동작 시험의 방송장치 시험방법 및 판단기준을 만족하는지 확인한다. 나. 승객정보장치 시험	(12) KS R 9219:철도 차량용 자동 복합 연결기 4) 시험 방법 (1) 시험항목 가. 중련운전시험 나. 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인 다. 방송표시기장치시험 (2) 시험조건 가. 본 시험 전에 구내 시운전을 통하여 중련편성 시의 운전실제어가 후부편성을 포함하여 중련편성 절차서 해당 시험항목에 대해 모두 정상적으로 작동됨을 확인하여야 한다. 나. 차량형식시험에서는 만차중량(W2)의 중량조건을 만족하고, 완성검사에서는 정비중량(W1)조건을 만족하여야 한다. (3) 중련운전시험 가. 가속도 가) 역행시험의 가속도시험 절차에 따라 실시한다. 나) 최고속도까지의 도달시간, 이동거리를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 다) 정지상태에서 협의된 속도까지의 가속도를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 나. 구배기동시험 가) 역행시험의 구배기동시험 절차에 따라 실시한다. 다. 제동성능 가) 제동시험 절차에 따라 실시한다. 나) 최고속도 및 임의속도에서의 비상제동거리를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 라. 집전장치 가) 집전장치시험의 전류집전시험 절차에 따라 실시한다. 나) 운행 시 집전장치에 대한 영향을 측정하기 위하여 후부편성의 집전장치에 대하여 이선율 및 접촉력을 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 다) 열차 주행시 속도에 따른 집전장치 제어 압력값을 계측을 통해 확인한다. (4) 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인 가. 중련연결 및 분리를 위한 회로변경 나. 중련상태에서 후부편성의 축전지 취소 버튼 취급 시 중련편성 전체의 축전지 취소 기능 확인 다. 복합열차 승강문 열림상태 유지 (5) 방송표시기장치 시험 ~~방송장치 시험은~~ 중련시 방송장치 및 승객정보장치 작동에 대해 확인하고자 시험한다. 가. 방송장치 시험 5.3.16 기능 및 동작 시험의 방송장치 시험방법 및 판단기준을 만족하는지 확인한다. 나. 승객정보장치 시험					

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한
기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>5.3.16 기능 및 동작 시험의 승객정보장치 시험방법 및 판단기준을 만족하는지 확인한다.
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 측정인원수 및 측정기재의 무게
(8) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(9) 사용한 필터특성
(10) 측정항목별 결과
(11) 기타 특이사항</td><td>5.3.16 기능 및 동작 시험의 승객정보장치 시험방법 및 판단기준을 만족하는지 확인한다.
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 측정인원수 및 측정기재의 무게
(8) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(9) 사용한 필터특성
(10) 측정항목별 결과
(11) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr>
<td>[별표 1] 경전철(고무차륜) 차량의 적합성평가
<table>
<tr><th rowspan="2">적합성 평가항목</th><th colspan="3">설계적합성검사</th></tr>
<tr><th>기술검토서</th><th>도면</th><th>해석서(계산서)</th></tr>
<tr><td>제1장 개요</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1.1 목적</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1.2 적용범위</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1.3 주요내용</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>제2장 적합성평가</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>제3장 필수요구사항</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.1 일반사항</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.2 안전</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.1 차량한계</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 차량한계</td><td></td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>2) 차량중량</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td>3) 중량분포</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td>4) 차량구조</td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>5) 차량표시</td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.2 주행안전</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6) 차량-선로 작용력</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7) 윤중 감소량</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8) 횡압</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>9) 탈선계수</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>10) 전복방지</td><td></td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>3.2.3 충돌안전</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>11) 충돌안전설계</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td>12) 철도차량의 연결</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td>3.2.4 화재안전</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>13) 화재안전설계</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>14) 화재위험등급</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>15) 화재예방</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>16) 화재전파 방지</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>17) 화재감지 및 경보</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
</table>
</td>
<td>[별표 1] 경전철(모노레일) 차량의 적합성평가
<table>
<tr><th rowspan="2">적합성 평가항목</th><th colspan="3">설계적합성검사</th></tr>
<tr><th>기술검토서</th><th>도면</th><th>해석서(계산서)</th></tr>
<tr><td>제1장 개요</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1.1 목적</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1.2 적용범위</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1.3 주요내용</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>제2장 적합성평가</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>제3장 필수요구사항</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.1 일반사항</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.2 안전</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.1 차량한계</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 차량한계</td><td></td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>2) 차량중량</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td>3) 중량분포</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td>4) 차량구조</td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>5) 차량표시</td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.2 주행안전</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6) 차량-선로 작용력</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7) 윤중 감소량</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8) 횡압</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>9) 탈선계수</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>10) 전복방지</td><td></td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>3.2.3 충돌안전</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>11) 충돌안전설계</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td>12) 철도차량의 연결</td><td>○</td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td>3.2.4 화재안전</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>13) 화재안전설계</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>14) 화재위험등급</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>15) 화재예방</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>16) 화재전파 방지</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>17) 화재감지 및 경보</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
</table>
</td>
<td>-</td>
<td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의
성능시험기준)
-</td>
<td>-</td>
<td>기준안
재검토가
필요
(고무차륜
경전철
기술기준이
므로 62)
~~레일 좌면부
경사~~)</td>
<td>-</td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준				모노레일 기술기준				일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
적합성 평가항목	설계적합성검사			적합성 평가항목	설계적합성검사						검토결과	상세내용
	기술검토서	도면	해석서(계산서)		기술검토서	도면	해석서(계산서)					
18) 화재발생시 대피	○	○		18) 화재발생시 대피	○	○						
19) 화재진압설비	○			19) 화재진압설비	○							
20) 화재안전설비의 작동상태 표시	○			20) 화재안전설비의 작동상태 표시	○							
3.2.5 전기안전				**3.2.5 전기안전**								
21) 전기안전설계	○	○		21) 전기안전설계	○	○						
22) 절연거리확보	○	○		22) 절연거리확보	○	○						
23) 전기차단	○			23) 전기차단	○							
24) 전류귀환 및 접지	○			24) 전류귀환 및 접지	○							
25) 전자기유도장애의 억제	○			25) 전자기유도장애의 억제	○							
26) 오조작방지	○			26) 오조작방지	○							
27) 배선 및 전기기기의 배치		○		27) 배선 및 전기기기의 배치		○						
3.2.6 위험도분석				**3.2.6 위험도분석**								
28) 화재안전 위험도	○			28) 화재안전 위험도	○							
29) 충돌안전 위험도	○			29) 충돌안전 위험도	○							
30) 탈선안전 위험도	○			30) 탈선안전 위험도	○							
3.2.7 소프트웨어				**3.2.7 소프트웨어**								
31) 소프트웨어 설계	○			31) 소프트웨어 설계	○							
32) 소프트웨어 구현	○			32) 소프트웨어 구현	○							
33) 소프트웨어 시험	○			33) 소프트웨어 시험	○							
34) 소프트웨어 설치	○			34) 소프트웨어 설치	○							
35) 소프트웨어 유지보수	○			35) 소프트웨어 유지보수	○							
3.3 성능				**3.3 성능**								
3.3.1 운행조건				**3.3.1 운행조건**								
36) 기후조건	○			36) 기후조건	○							
37) 하중조건	○			37) 하중조건	○							
38) 운전조건	○			38) 운전조건	○							
3.3.2 운행성능				**3.3.2 운행성능**								
39) 최고속도	○			39) 최고속도	○							
40) 역행성능	○			40) 역행성능	○							
41) 제동성능	○			41) 제동성능	○							
42) 집전성능	○			42) 집전성능	○							
43) 열차주행저항	○			43) 열차주행저항	○							
44) 진동	○			44) 진동	○							
45) 승차감	○			45) 승차감	○							
3.4 인터페이스				**3.4 인터페이스**								
3.4.1 차량-전력				**3.4.1 차량-전력**								
46) 전압 및 주파수 범위	○	○		46) 전압 및 주파수 범위	○	○						
47) 회생제동	○	○		47) 회생제동	○	○						
48) 집전장치 정적 접촉력	○	○		48) 집전장치 정적 접촉력	○	○						
49) 전차선과의 동적 거동	○	○		49) 전차선과의 동적 거동	○	○						
50) 집전장치 배열		○		50) 집전장치 배열		○						
51) 절연구간 주행	○											

고무차륜형식 경전철 기술기준				모노레일 기술기준				일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
적합성 평가항목	설계적합성검사			적합성 평가항목	설계적합성검사						검토결과	상세내용
	기술검토서	도면	해석서(계산서)		기술검토서	도면	해석서(계산서)					
52) 집전장치 절연	○	○		51) 절연구간 주행	○							
				52) 집전장치 절연	○	○						
3.4.2 차량-신호				**3.4.2 차량-신호**								
53) 지상신호장치와 인터페이스	○	○		53) 지상신호장치와 인터페이스	○	○						
54) 차상신호장치와 인터페이스	○	○		54) 차상신호장치와 인터페이스	○	○						
3.4.3 차량-통신				**3.4.3 차량-통신**								
55) 승객정보시스템	○			55) 승객정보시스템	○							
56) 차내방송장치	○	○		56) 차내방송장치	○	○						
57) 통신장치	○	○		57) 통신장치	○	○						
58) 승객경보	○	○		58) 승객경보	○	○						
59) 열차운행정보 저장장치	○			59) 열차운행정보 저장장치	○							
3.4.4 차량-궤도				**3.4.4 차량-궤도**								
60) 선로조건	○			60) 선로조건	○							
61) 캔트 부족	○			61) 캔트 부족	○							
62) 레일 좌면부 경사	○			62) 레일 좌면부 경사	○							
63) 궤도에 가해지는 하중	○			63) 궤도에 가해지는 하중	○							
64) 선로의 유지보수 한계값	○			64) 선로의 유지보수 한계값	○							
3.4.5 차량-기관사				**3.4.5 차량-기관사**								
65) 운전제어대	○	○		65) 운전제어대	○	○						
66) 운전석	○	○		66) 운전석	○	○						
67) 운전실 조명	○	○		67) 운전실 조명	○	○						
68) 기관사 시야확보	○	○		68) 기관사 시야확보	○	○						
69) 디스플레이 장치와 스크린	○	○		69) 디스플레이 장치와 스크린	○	○						
70) 제어장치와 표시장치	○	○		70) 제어장치와 표시장치	○	○						
71) 기관사 감시	○	○		71) 기관사 감시	○	○						
72) 운전실 표시	○	○		72) 운전실 표시	○	○						
73) 운전실 차상도구와 휴대용 장비	○	○		73) 운전실 차상도구와 휴대용 장비	○	○						
74) 운전실 환경	○	○		74) 운전실 환경	○	○						
3.5 운영 및 유지관리				**3.5 운영 및 유지관리**								
3.5.1 유지보수 기준 - 75)	○			**3.5.1 유지보수 기준 - 75)**	○							
3.5.2 유지보수를 위한 자료				**3.5.2 유지보수를 위한 자료**								
76) 일반자료	○			76) 일반자료	○							
77) 유지보수 자료	○			77) 유지보수 자료	○							
78) 운행관련 자료	○			78) 운행관련 자료	○							
79) 리프팅 도해 및 지침	○			79) 리프팅 도해 및	○							
80) 구조 관련자료	○											
3.6 운용한계												
3.6.1 안전운행 - 81)	○											
3.6.2 보건 - 82)	○											
3.6.3 소음												

고무차륜형식 경전철 기술기준				모노레일 기술기준				일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
적합성 평가항목	설계적합성검사			적합성 평가항목	설계적합성검사						검토결과	상세내용
	기술검토서	도면	해석서(계산서)		기술검토서	도면	해석서(계산서)					
83) 정차소음 측정	○			지침								
84) 주행소음 측정	○			80) 구조 관련자료	○							
85) 환경소음 측정	○			**3.6 운용한계**								
3.6.4 구원운전 - 86)	○			**3.6.1 안전운행 - 81)**	○							
제4장 주요장치별 기준				**3.6.2 보건 - 82)**	○							
4.1 일반사항				**3.6.3 소음**								
4.2 차체 및 설비				83) 정차소음 측정	○							
87) 구조체 설계	○	○		84) 주행소음 측정	○							
88) 구조체 안전	○		○	85) 환경소음 측정	○							
89) 실내설비	○	○		**3.6.4 구원운전 - 86)**	○							
90) 리프팅	○	○		**제4장 주요장치별 기준**								
91) 장애물 제거기	○	○		**4.1 일반사항**								
92) 부식억제	○			**4.2 차체 및 설비**								
93) 출입문	○	○		87) 구조체 설계	○	○						
94) 출입문-스크린도어 연계	○	○		88) 구조체 안전	○		○					
95) 차량간 통로문	○	○		89) 실내설비	○	○						
96) 냉난방환기장치	○		○	90) 리프팅	○	○						
97) 등구류	○	○		91) 장애물 제거기	○	○						
98) 의자 및 선반	○		○	92) 부식억제	○							
99) 전면유리창	○	○	○	93) 출입문	○	○						
100) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○	○	94) 출입문-스크린도어 연계	○	○						
101) 운전실 및 비상탈출구	○	○		95) 차량간 통로문	○	○						
102) 승객용 비상 출구	○	○		96) 냉난방환기장치	○		○					
103) 경적	○			97) 등구류	○	○						
104) 열차비상용품	○			98) 의자 및 선반	○		○					
4.3 주행장치				99) 전면유리창	○	○	○					
105) 주행장치 설계		○		100) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○	○					
106) 주행장치틀		○	○	101) 운전실 및 비상탈출구	○	○						
107) 윤축 및 차륜특성	○	○		102) 승객용 비상 출구	○	○						
108) 축상조립장치	○	○		103) 경적	○							
109) 현가장치	○	○		104) 열차비상용품	○							
110) 차체지지장치			○	**4.3 주행장치**								
111) 구동장치	○	○		105) 주행장치 설계		○						
4.4 제동장치				106) 주행장치틀		○	○					
112) 제동장치 설계	○		○	107) 윤축 및 차륜특성	○	○						
113) 제동 요구사항	○			108) 축상조립장치	○	○						
114) 비상제동	○			109) 현가장치	○	○						
115) 상용제동	○			110) 차체지지장치			○					
116) 주차제동	○			111) 구동장치	○	○						
117) 기초제동	○	○		**4.4 제동장치**								
118) 압축공기 공급장치	○	○		112) 제동장치 설계	○		○					
119) 활주방지	○	○		113) 제동 요구사항	○							
4.5 추진장치				114) 비상제동	○							
120) 설계 요구사항	○	○	○									
121) 인버터/컨버터	○	○										

고무차륜형식 경전철 기술기준				모노레일 기술기준				일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
적합성 평가항목	설계적합성검사			적합성 평가항목	설계적합성검사						검토결과	상세내용
	기술검토서	도면	해석서(계산서)		기술검토서	도면	해석서(계산서)					
122) 견인전동기	○	○		115) 상용제동	○							
123) 보호기능				116) 주차제동	○							
124) 집전장치	○	○		117) 기초제동	○	○						
125) 비상운전	○	○		118) 압축공기 공급장치	○	○						
126) 피뢰기	○	○		119) 활주방지	○	○						
127) 주퓨즈	○	○		**4.5 추진장치**								
128) 차단기	○	○		120) 설계 요구사항	○	○	○					
129) 필터리액터	○	○		121) 인버터/컨버터	○	○						
130) 교 · 직절환기	○	○		122) 견인전동기	○	○						
131) 주변압기	○	○		123) 보호기능								
132) 비상접지스위치				124) 집전장치	○	○						
4.6 보조전원장치				125) 비상운전	○	○						
133) 보호기능	○	○		126) 피뢰기	○	○						
134) 연장급전	○	○		127) 주퓨즈	○	○						
135) 유도장애의억제	○			128) 차단기	○	○						
136) 보조전원장치용 인버터	○	○		129) 필터리액터	○	○						
137) 축전지	○	○		130) 교 · 직절환기	○	○						
4.7 차상신호장치				131) 주변압기	○	○						
138) 시스템 일반	○	○		132) 비상접지스위치	○	○						
139) 자동열차정지장치(ATS)	○	○		**4.6 보조전원장치**								
140) 자동열차방호장치(ATP)	○	○		133) 보호기능	○	○						
141) 자동열차운전장치(ATO)	○	○		134) 연장급전	○	○						
142) ETCS ATP	○	○		135) 유도장애의억제	○							
4.8 종합제어				136) 보조전원장치용 인버터	○	○						
143) 종합제어장치의 설계	○			137) 축전지	○	○						
144) 운행상태 확인장치	○	○		**4.7 차상신호장치**								
145) 열차운행기능	○	○		138) 시스템 일반	○	○						
146) 출입문제어	○	○		139) 자동열차정지장치(ATS)	○	○						
147) 무인운전	○	○		140) 자동열차방호장치(ATP)	○	○						
4.9 연결장치				141) 자동열차운전장치(ATO)	○	○						
148) 연결기	○	○		142) ETCS ATP	○	○						
149) 통로연결장치	○	○		**4.8 종합제어**								
				143) 종합제어장치의 설계	○							
				144) 운행상태 확인장치	○	○						
				145) 열차운행기능	○	○						
				146) 출입문제어	○	○						
				147) 무인운전	○	○						

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">적합성 평가항목</th><th colspan="3">설계적합성검사</th></tr>
<tr><th>기술검토서</th><th>도면</th><th>해석서(계산서)</th></tr>
<tr><td>4.9 연결장치</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>148) 연결기</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>149) 통로연결장치</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
</table>
</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 2] 기술기준 세부항목과 필수요구사항
<table>
<tr><th rowspan="2">기술기준 항목</th><th colspan="5">필수 요구사</th></tr>
<tr><th>안전</th><th>최소성능</th><th>인터페이스</th><th>운영 및 유지관리</th><th>신로성 및 가용성</th></tr>
<tr><td>3. 필수 요구사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.1 일반사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.2 안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.1 차량한계</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 차량한계</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2) 차량중량</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3) 중량분포</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4) 차량구조</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>5) 차량표시</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.2 주행안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 차량-선로작용력</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>2) 윤중 감소량</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>3) 횡압</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>4) 탈선계수</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>5) 전복방지</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.3 충돌안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 충돌안전설계</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>2) 철도차량의연결</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.4 화재안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 화재안전설계</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>2) 화재위험등급</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>3) 화재예방</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>4) 화재전파방지</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>5) 화재감지 및 경보</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>6) 화재발생시 대피</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>7) 화재진압설비</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>8) 화재안전설비의 작동상태 표시</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.5 전기안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 전기안전설계</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>2) 절연거리확보</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>3) 전기차단</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>4) 전류귀환 및접지</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>5) 전자기유도장애의 억제</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>6) 오조작방지</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>7) 배선 및 전기기기의 배치</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>3.2.6 위험도분석</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 적용범위</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr>
</table>
</td><td>[별표 2] 기술기준 세부항목과 필수요구사항
<table>
<tr><th rowspan="2">기술기준 항목</th><th colspan="5">필수 요구사</th></tr>
<tr><th>안전</th><th>최소성능</th><th>인터페이스</th><th>운영 및 유지관리</th><th>신로성 및 가용성</th></tr>
<tr><td>3. 필수 요구사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.1 일반사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.2 안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.1 차량한계</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 차량한계</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2) 차량중량</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3) 중량분포</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4) 차량구조</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>5) 차량표시</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.2 주행안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 차량-선로작용력</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>2) 윤중 감소량</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>3) 횡압</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>4) 탈선계수</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>5) 전복방지</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.3 충돌안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 충돌안전설계</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>2) 철도차량의연결</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.4 화재안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 화재안전설계</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>2) 화재위험등급</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>3) 화재예방</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>4) 화재전파방지</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>5) 화재감지 및 경보</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>6) 화재발생시대피</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>7) 화재진압설비</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>8) 화재안전설비의 작동상태 표시</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.5 전기안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 전기안전설계</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>2) 절연거리확보</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>3) 전기차단</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>4) 전류귀환 및 접지</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>5) 전자기유도장애의 억제</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>6) 오조작방지</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>7) 배선 및 전기기기의 배치</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>3.2.6 위험도분석</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 적용범위</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr>
</table>
</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>-</td><td>기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 기술기준이므로 3) ~~레일 좌면부 경사~~)</td><td>-</td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준						모노레일 기술기준						일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
	필수 요구사						필수 요구사								검토결과	상세내용
기술기준 항목	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	기술기준 항목	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성					
2) 위험도분석 절차	○				○	2) 위험도분석 절차	○				○					
3) 위험도분석 방법	○				○	3) 위험도분석 방법	○				○					
4) 위험도분석결과기록	○				○	4) 위험도분석결과기록	○				○					
3.2.7 철도소프트웨어						3.2.7 철도소프트웨어										
1) 소프트웨어안전	○				○	1) 소프트웨어안전	○				○					
2) 계획수립	○				○	2) 계획수립	○				○					
3) 요구사항정의	○				○	3) 요구사항정의	○				○					
4) 소프트웨어설계	○				○	4) 소프트웨어설계	○				○					
5) 소프트웨어구현	○				○	5) 소프트웨어구현	○				○					
6) 소프트웨어시험	○				○	6) 소프트웨어시험	○				○					
7) 소프트웨어 설치	○				○	7) 소프트웨어 설치	○				○					
8) 소프트웨어 유지보수	○				○	8) 소프트웨어 유지보수	○				○					
9) 철도 소프트웨어 기술기준 시행	○				○	9) 철도 소프트웨어 기술기준 시행	○				○					
3.3 성능						3.3 성능										
3.3.1 운행조건						3.3.1 운행조건										
1) 기후조건	○	○			○	1) 기후조건	○	○			○					
2) 하중조건	○	○				2) 하중조건	○	○								
3) 운전조건	○	○			○	3) 운전조건	○	○			○					
3.3.2 운행성능	○	○	○	○		3.3.2 운행성능	○	○	○	○						
3.4 인터페이스						3.4 인터페이스										
3.4.1 차량-전력						3.4.1 차량-전력										
1) 전압 및 주파수범위	○		○	○		1) 전압 및 주파수범위	○		○	○						
2) 회생제동	○		○	○		2) 회생제동	○		○	○						
3) 집전장치 정적 접촉력	○		○			3) 집전장치 정적 접촉력	○		○							
4) 전차선과의 동적거동	○		○	○		4) 전차선과의 동적거동	○		○	○						
5) 집전장치 배열	○		○			5) 집전장치 배열	○		○							
6) 절연구간 주행	○		○			6) 절연구간 주행	○		○							
7) 집전장치절연	○		○			7) 집전장치절연	○		○							
3.4.2 차량-신호						3.4.2 차량-신호										
1) 지상신호 장치와 인터페이스	○	○	○			1) 지상신호 장치와 인터페이스	○	○	○							
2) 차상신호장치와 인터페이스	○	○	○			2) 차상신호장치와 인터페이스	○	○	○							
3.4.3 차량-통신						3.4.3 차량-통신										
1) 승객정보시스템	○		○			1) 승객정보시스템	○		○							
2) 차내방송장치	○		○			2) 차내방송장치	○		○							
3) 통신장치	○		○			3) 통신장치	○		○							
4) 승객경보	○		○			4) 승객경보	○		○							
5) 열차운행정보 저장장치	○		○			5) 열차운행정보 저장장치	○		○							
3.4.4 차량-궤도설비						3.4.4 차량-궤도설비										
1) 선로조건	○		○	○		1) 선로조건	○		○	○						
2) 캔트 부족	○		○			2) 캔트 부족	○		○							
3) 레일 좌면부 경사	○		○			3) 레일 좌면부 경사	○		○							
4) 궤도에 가해지는 하중	○		○			4) 궤도에 가해지는 하중	○		○							
5) 선로의 유지보수 한계값	○		○			5) 선로의 유지보수 한계값	○		○							

고무차륜형식 경전철 기술기준						모노레일 기술기준						일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
	필수 요구사						필수 요구사								검토결과	상세내용
기술기준 항목	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	기술기준 항목	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성					
3.4.5 차량-기관사						3.4.5 차량-기관사										
1) 운전제어대	○					1) 운전제어대	○									
2) 운전석	○					2) 운전석	○									
3) 운전실 조명	○					3) 운전실 조명	○									
4) 기관사 시야확보	○		○	○		4) 기관사 시야확보	○		○	○						
5) 디스플레이 장치와 스크린	○		○	○		5) 디스플레이 장치와 스크린	○		○	○						
6) 제어장치와 표시장치	○		○	○		6) 제어장치와 표시장치	○		○	○						
7) 기관사감시	○		○	○		7) 기관사감시	○		○	○						
8) 운전실 표시	○		○	○		8) 운전실 표시	○		○	○						
9) 운전실 차상도구와 휴대용 장비	○		○	○		9) 운전실 차상도구와 휴대용 장비	○		○	○						
10) 운전실 환경	○		○	○		10) 운전실 환경	○		○	○						
3.5 운영 및 유지관리						3.5 운영 및 유지관리										
3.5.1 유지보수 기준	○			○	○	3.5.1 유지보수 기준	○			○	○					
3.5.2 유지보수를 위한 자료						3.5.2 유지보수를 위한 자료										
1) 일반자료				○	○	1) 일반자료				○	○					
2) 유지보수 자료				○	○	2) 유지보수 자료				○	○					
3) 운행 관련 자료				○	○	3) 운행 관련 자료				○	○					
4) 리프팅 도해 및 지침				○	○	4) 리프팅 도해 및 지침				○	○					
5) 구조 관련자료				○	○	5) 구조 관련자료				○	○					
3.6 운용한계						3.6 운용한계										
3.6.1 안전운행	○			○		3.6.1 안전운행	○			○						
3.6.2 보건						3.6.2 보건										
3.6.3 소음						3.6.3 소음										
1) 평가범위		○		○		1) 평가범위		○		○						
2) 평가조건		○		○		2) 평가조건		○		○						
3) 정차소음측정		○		○		3) 정차소음측정		○		○						
4) 주행소음 측정		○		○		4) 주행소음 측정		○		○						
5) 환경소음 측정		○		○		5) 환경소음 측정		○		○						
6) 평가방법		○		○		6) 평가방법		○		○						
3.6.4 구원운전	○	○		○		3.6.4 구원운전	○	○		○						
4. 주요장치별기준						4. 주요장치별기준										
4.1 일반사항	○	○	○	○		4.1 일반사항	○	○	○	○						
4.2 차체 및 설비						4.2 차체 및 설비										
1) 구조체 설계	○	○				1) 구조체 설계	○	○								
2) 구조체 안전	○	○				2) 구조체 안전	○	○								
3) 실내설비	○	○				3) 실내설비	○	○								
4) 리프팅	○	○		○		4) 리프팅	○	○		○						
5) 장애물 제거기	○	○		○		5) 장애물 제거기	○	○		○						
6) 부식억제	○			○	○	6) 부식억제	○			○	○					
7) 출입문	○	○		○		7) 출입문	○	○		○						
8) 출입문-스크린도어 연계	○		○			8) 출입문-스크린도어 연계	○		○							
9) 차량간 통로문	○					9) 차량간 통로문	○									
10) 냉난방 환기장치	○	○		○		10) 냉난방 환기장치	○	○		○						
11) 등구류	○	○		○		11) 등구류	○	○		○						

고무차륜형식 경전철 기술기준						모노레일 기술기준						일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
	필수 요구사						필수 요구사								검토결과	상세내용
기술기준 항목	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	기술기준 항목	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성					
12) 의자 및 선반	○	○		○		12) 의자 및 선반	○	○		○						
13) 전면유리창	○	○		○		13) 전면유리창	○	○		○						
14) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○		○		14) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○		○						
15) 운전실 및 비상탈출구	○	○		○		15) 운전실 및 비상탈출구	○	○		○						
16) 승객용 비상 출구	○	○		○		16) 승객용 비상 출구	○	○		○						
17) 경적	○	○		○		17) 경적	○	○		○						
18) 열차비상용품	○					18) 열차비상용품	○									
4.3 주행장치						4.3 주행장치										
1) 주행장치 설계	○	○				1) 주행장치 설계	○	○								
2) 주행장치틀	○	○				2) 주행장치틀	○	○								
3) 윤축 및 차륜특성	○	○	○			3) 윤축 및 차륜특성	○	○	○							
4) 축상조립장치	○	○				4) 축상조립장치	○	○								
5) 현가장치	○	○				5) 현가장치	○	○								
6) 차체지지장치	○	○				6) 차체지지장치	○	○								
7) 구동장치	○	○				7) 구동장치	○	○								
4.4 제동장치						4.4 제동장치										
1) 제동장치 설계	○	○				1) 제동장치 설계	○	○								
2) 제동 요구사항	○	○				2) 제동 요구사항	○	○								
3) 비상제동	○	○				3) 비상제동	○	○								
4) 상용제동	○	○				4) 상용제동	○	○								
5) 주차제동	○	○				5) 주차제동	○	○								
6) 기초제동	○	○				6) 기초제동	○	○								
7) 압축공기 공급장치	○	○				7) 압축공기 공급장치	○	○								
8) 활주방지	○	○				8) 활주방지	○	○								
4.5 추진장치						4.5 추진장치										
1) 설계 요구사항	○	○				1) 설계 요구사항	○	○								
2) 인버터/컨버터	○	○				2) 인버터/컨버터	○	○								
3) 견인전동기	○	○				3) 견인전동기	○	○								
4) 보호기능	○	○				4) 보호기능	○	○								
5) 집전장치	○	○				5) 집전장치	○	○								
6) 비상운전	○	○				6) 비상운전	○	○								
7) 피뢰기	○	○				7) 피뢰기	○	○								
8) 주퓨즈	○	○				8) 주퓨즈	○	○								
9) 차단기	○	○				9) 차단기	○	○								
10) 필터리액터	○	○				10) 필터리액터	○	○								
11) 교·직절환기	○	○				11) 교·직절환기	○	○								
12) 주변압기	○	○				12) 주변압기	○	○								
13) 비상접지스위치	○	○				13) 비상접지스위치	○	○								
4.6 보조전원장치						4.6 보조전원장치										
1) 보조전원장치 설계	○	○				1) 보조전원장치 설계	○	○								
2) 보호기능	○	○				2) 보호기능	○	○								
3) 연장급전	○	○	○			3) 연장급전	○	○	○							
4) 유도장애의 억제	○	○				4) 유도장애의 억제	○	○								
5) 보조전원장치용 인버터	○	○				5) 보조전원장치용 인버터	○	○								

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>검토결과</td><td>상세내용</td></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">기술기준 항목</th><th colspan="5">필수 요구사</th></tr>
<tr><th>안전</th><th>최소성능</th><th>인터페이스</th><th>운영 및 유지관리</th><th>신로성 및 가용성</th></tr>
<tr><td>6) 축전지</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td>4.7 차상신호장치</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 시스템 일반</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2) 자동열차정지장치(ATS)</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3) 자동열차방호장치(ATP)</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4) 자동열차운전장치(ATO)</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5) ETCS ATP</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.8 종합제어</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 종합제어장치의 설계</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>2) 운행상태 확인장치</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>3) 열차운행기능</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>4) 출입문 제어</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>5) 무인운전</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>4.9 연결장치</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 연결기</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>2) 통로연결장치</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
</table>
</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">기술기준 항목</th><th colspan="5">필수 요구사</th></tr>
<tr><th>안전</th><th>최소성능</th><th>인터페이스</th><th>운영 및 유지관리</th><th>신로성 및 가용성</th></tr>
<tr><td>6) 축전지</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td>4.7 차상신호장치</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 시스템 일반</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2) 자동열차정지장치(ATS)</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3) 자동열차방호장치(ATP)</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4) 자동열차운전장치(ATO)</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5) ETCS ATP</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.8 종합제어</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 종합제어장치의 설계</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>2) 운행상태 확인장치</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>3) 열차운행기능</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>4) 출입문 제어</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>5) 무인운전</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>4.9 연결장치</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1) 연결기</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>2) 통로연결장치</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr>
</table>
</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 3] 경전철(고무차륜) 차량의 총중량 세부기준
1. 경전철(고무차륜) 차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0과 승객·기관사·승무원 및 부가중량(최대용량 기준)의 중량 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 하되, 다음의 축중의 기준에 적합하여야 한다.
2. 축중 등 정차상태에서 철도차량의 축중 등은 아래 표의 기준을 만족하여야 한다.
3. 전용철도 구간에서만 운행하는 철도차량의 경우에는 적용하지 않는다.

[표] 경전철(고무차륜) 차량의 총중량 세부기준
<table>
<tr><th>차량유형</th><th>축중량[ton]</th><th>총</th></tr>
<tr><td>~~대형,중형~~</td><td>~~16톤~~</td><td></td></tr>
<tr><td>경전철(고무차륜)</td><td>13.5~~톤~~</td><td></td></tr>
</table>
4. 참고규격
1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법
2) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses
3) KS R 9142:철도 차량의 무게 측정 방법</td><td>[별표 3] 경전철(모노레일) 차량의 총중량 세부기준
1. 경전철(모노레일) 차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0과 승객·기관사·승무원 및 부가중량(최대용량 기준)의 중량 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 하되, 다음의 축중의 기준에 적합하여야 한다.
2. 축중 등 정차상태에서 철도차량의 축중 등은 아래 표의 기준을 만족하여야 한다.
3. 전용철도 구간에서만 운행하는 철도차량의 경우에는 적용하지 않는다.

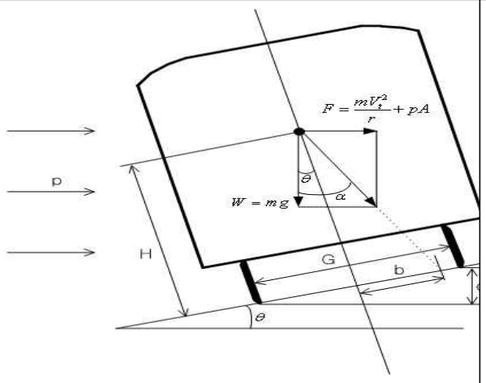
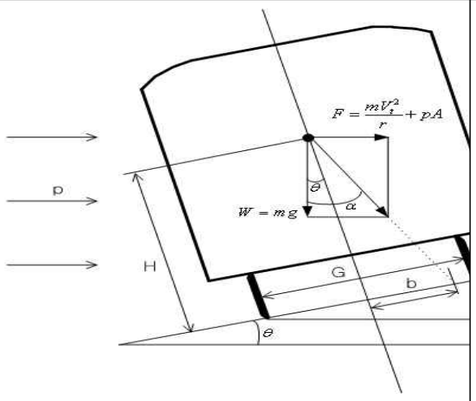
[표] 경전철(모노레일) 차량의 총중량 세부기준
<table>
<tr><th>차량유형</th><th>축중량[ton]</th><th></th></tr>
<tr><td>~~대형,중형~~</td><td>~~16톤~~</td><td></td></tr>
<tr><td>경전철(모노레일)</td><td>13.5~~톤~~</td><td></td></tr>
</table>
4. 참고규격
1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법
2) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses
3) KS R 9142:철도 차량의 무게 측정 방법</td><td></td><td>((도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 4] 경전철(고무차륜) 차량의 제원산정 세부기준
1. 적용범위</td><td>[별표 4] 경전철(모노레일) 차량의 제원산정 세부기준
1. 적용범위</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-</td><td>-</td><td>기준안 재검토가 필요</td><td>-</td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
철도차량 구조의 치수.면적.용적 및 자중(自重) 등 철도차량의 제원산정은 다른 법령에서 정하는 것을 제외하고는 이 기준에서 정하는 바에 의한다. 2. 단위 단위의 표기 및 환산방법은 다음 각 호와 같다. 1) 길이, 폭, 높이는 밀리미터(㎜)로 표시하며 소수점 이하는 반올림한다. 2) 면적은 제곱미터(㎡)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3) 용적은 세제곱미터(㎥)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 4) 중량은 톤(Ton)으로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3. 치수의 산정 1) 철도차량의 치수는 잔류적재물이 없고, 기준치수[새로이 제작되는 경우 또는 구조가 변경되어 제작되는 경우(부분품의 개량을 포함) 설계도 또는 제작설명서에 명기된 치수를 말한다. 이하 같다]대로 완전정비(연료와 급수는 제외한다)된 상태(이하 “공차상태”라 한다)에서 산정한다. 2) 철도차량 길이(Length, 영문약칭은 "L"로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대길이는 연결기 연결상태(완충기에 하중이 작용하지 아니할 때)에서 전후 양 연결면(넉클 안쪽 면)간의 거리로 한다. (2) 차체외부길이는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 바깥 면 사이의 수평거리로 하며, 양쪽 끝판이 없는 철도차량에서는 양끝 돌출부(end sill) 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 차체내부길이는 내장판이 있는 철도차량의 경우 차체의 길이방향 양쪽 끝의 내장판 안쪽 면간의 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 안쪽 면간의 거리로 한다. 다만, 벽이 굴곡된 구조일 경우 작은 쪽 치수를 적용한다. 3) 철도차량 폭(Width, 영문약칭은 "W"로 표기한 (1) 다) 의 산정은 다음 각 호와 같다. 최대 폭은 옆판(side plate) 바깥 쪽의 최대 돌출부간의 거리로 한다. 다만, 좌.우 돌출부의 거리가 다를 때에는 많이 돌출한 쪽에서 차체중심선까지 측정한 길이의 2배로 한다. (2) 외부 폭은 옆판의 바깥 면간 수평거리로 하며, 옆판이 없는 철도차량은 사이드실(side sill) 쪽 바닥판 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 내부 폭은 내장판이 있는 철도차량의 경우에는 옆판 쪽의 내장판 안쪽 면간 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 옆판 안쪽 면간 거리로 한다. 4) 철도차량 높이(Height, 영문약칭은 “H”로	철도차량 구조의 치수.면적.용적 및 자중(自重) 등 철도차량의 제원산정은 다른 법령에서 정하는 것을 제외하고는 이 기준에서 정하는 바에 의한다. 2. 단위 단위의 표기 및 환산방법은 다음 각 호와 같다. 1) 길이, 폭, 높이는 밀리미터(㎜)로 표시하며 소수점 이하는 반올림한다. 2) 면적은 제곱미터(㎡)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3) 용적은 세제곱미터(㎥)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 4) 중량은 톤(Ton)으로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3. 치수의 산정 1) 철도차량의 치수는 잔류적재물이 없고, 기준치수[새로이 제작되는 경우 또는 구조가 변경되어 제작되는 경우(부분품의 개량을 포함) 설계도 또는 제작설명서에 명기된 치수를 말한다. 이하 같다]대로 완전정비(연료와 급수는 제외한다)된 상태(이하 “공차상태”라 한다)에서 산정한다. 2) 철도차량 길이(Length, 영문약칭은 "L"로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대길이는 연결기 연결상태(완충기에 하중이 작용하지 아니할 때)에서 전후 양 연결면(넉클 안쪽 면)간의 거리로 한다. (2) 차체외부길이는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 바깥 면 사이의 수평거리로 하며, 양쪽 끝판이 없는 철도차량에서는 양끝 돌출부(end sill) 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 차체내부길이는 내장판이 있는 철도차량의 경우 차체의 길이방향 양쪽 끝의 내장판 안쪽 면간의 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 안쪽 면간의 거리로 한다. 다만, 벽이 굴곡된 구조일 경우 작은 쪽 치수를 적용한다. 3) 철도차량 폭(Width, 영문약칭은 "W"로 표기한 (1) 다) 의 산정은 다음 각 호와 같다. 최대 폭은 옆판(side plate) 바깥 쪽의 최대 돌출부간의 거리로 한다. 다만, 좌.우 돌출부의 거리가 다를 때에는 많이 돌출한 쪽에서 차체중심선까지 측정한 길이의 2배로 한다. (2) 외부 폭은 옆판의 바깥 면간 수평거리로 하며, 옆판이 없는 철도차량은 사이드실(side sill) 쪽 바닥판 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 내부 폭은 내장판이 있는 철도차량의 경우에는 옆판 쪽의 내장판 안쪽 면간 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 옆판 안쪽 면간 거리로 한다. 4) 철도차량 높이(Height, 영문약칭은 “H”		(도시철도차량의 성능시험기준) -		(고무차륜 경전철 기술기준이므로 (1)최대높이는 레일 윗면으로부터 ~ (2) 차체상면높이는 레일 윗면~)	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대높이는 레일 윗면으로부터 철도차량 최상부(철도차량의 상부에 집전장치가 설치된 경우에는 부속 부분품을 포함하여 집전장치는 접은 상태)까지의 높이로 한다. (2) 차체상면높이는 레일 윗면에서 철도차량의 바닥판 윗면까지의 높이로 한다. (3) 차체내부높이는 바닥판의 윗면으로부터 중앙부 지붕골조 아래쪽 부분까지의 거리로 하며, 천장이 있는 것은 바닥판 윗면에서 천장판의 표면 최고부까지의 높이로 한다. 5) 고정축거(rigid wheel base)는 중심회전이 가능한 주행장치에 부착된 1군의 고정축 중 맨 앞부분의 차축과 맨 뒷부분의 차축중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 6) 전체 축간거리(total wheel base)는 철도차량 1량의 앞뒤 양 끝에 있는 차축간의 수평중심거리를 기준으로 산정한다. 7) 대차중심간 거리(distance between centers of bogies)는 철도차량 1량의 앞부분 대차와 뒷부분 대차의 대차 중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 8) 철도차량의 바닥면적은 차체 내부의 길이와 폭을 곱한 것으로 한다. 승객이 탑승하는 동력차.부수차(제어차 포함) 등의 철도차량(이하 “승객차량”이라 한다)에 있어 승객 1인당 점유면적은 객실바닥면의 내부면적을 승객정원으로 나눈 값으로 한다. 4. 용적의 산정 용적은 바닥면적에 차체내부높이를 곱한 값으로 한다. 탱크차, 호퍼차 등 특수한 형상을 가진 철도차량은 내부 부피를 계산한 값으로 한다. 5. 자중~~(自重)~~의 산정 1) 철도차량 자중의 산정을 위한 계중은 기준치수대로 관리된 공차상태에서 측정한다. 2) 새로이 제작되는 철도차량의 자중은 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중(동일한 설계도 또는 제작설명서에 의하여 제작된 철도차량에서 일정량을 표본 조사하여, 그 평균치로 산정한 중량을 말한다. 이하 같다)으로 산정한다. 이 경우 표준자중은 기준치수의 ±5 %~~(%)~~ 이내로 산정되어야 한다. 3) 구조가 변경되어 제작되는(부분품의 개량을 포함) 철도차량 중 정해진 표준자중에서 5% 이상의 차이가 발생될 요인이 있을 때에는 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중을 산정한다. ~~4) 운행차량 중 파손, 부식, 마모의 정도가 심각한 철도차량을 대보수하는 등 중량의 변동이 예상될 경우에는 대상차를 계중하여 자중을 재산정 한다. 다만, 재산정한 자중과 정해진 표준자중과의 차이가 5% 미만일 때에는 변경하지~~	로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대높이는 레일 윗면으로부터 철도차량 최상부(철도차량의 상부에 집전장치가 설치된 경우에는 부속 부분품을 포함하여 집전장치는 접은 상태)까지의 높이로 한다. (2) 차체상면높이는 레일 윗면에서 철도차량의 바닥판 윗면까지의 높이로 한다. (3) 차체내부높이는 바닥판의 윗면으로부터 중앙부 지붕골조 아래쪽 부분까지의 거리로 하며, 천장이 있는 것은 바닥판 윗면에서 천장판의 표면 최고부까지의 높이로 한다. 5) 고정축거(rigid wheel base)는 중심회전이 가능한 주행장치에 부착된 1군의 고정축 중 맨 앞부분의 차축과 맨 뒷부분의 차축중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 6) 전체 축간거리(total wheel base)는 철도차량 1량의 앞뒤 양 끝에 있는 차축간의 수평중심거리를 기준으로 산정한다. 7) 대차중심간 거리(distance between centers of bogies)는 철도차량 1량의 앞부분 대차와 뒷부분 대차의 대차 중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 8) 철도차량의 바닥면적은 차체 내부의 길이와 폭을 곱한 것으로 한다. 승객이 탑승하는 동력차.부수차(제어차 포함) 등의 철도차량(이하 “승객차량”이라 한다)에 있어 승객 1인당 점유면적은 객실바닥면의 내부면적을 승객정원으로 나눈 값으로 한다. 4. 용적의 산정 용적은 바닥면적에 차체내부높이를 곱한 값으로 한다. 탱크차, 호퍼차 등 특수한 형상을 가진 철도차량은 내부 부피를 계산한 값으로 한다. 5. 자중~~(自重)~~의 산정 1) 철도차량 자중의 산정을 위한 계중은 기준치수대로 관리된 공차상태에서 측정한다. 2) 새로이 제작되는 철도차량의 자중은 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중(동일한 설계도 또는 제작설명서에 의하여 제작된 철도차량에서 일정량을 표본 조사하여, 그 평균치로 산정한 중량을 말한다. 이하 같다)으로 산정한다. 이 경우 표준자중은 기준치수의 ±5 %~~(%)~~ 이내로 산정되어야 한다. 3) 구조가 변경되어 제작되는(부분품의 개량을 포함) 철도차량 중 정해진 표준자중에서 5% 이상의 차이가 발생될 요인이 있을 때에는 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중을 산정한다. ~~4) 운행차량 중 파손, 부식, 마모의 정도가 심각한 철도차량을 대보수하는 등 중량의 변동이 예상될 경우에는 대상차를 계중하여 자중을 재산정 한다. 다만, 재산정한 자중과 정해진 표준자중과의 차이가 5% 미만일 때에는 변경하지~~					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~아니한다.~~ 4) 철도차량의 자중은 이상 유무를 확인하고 관리되어야 한다. 6. 속도의 산정 열차운전속도는 선로와 차량의 구조, 운전취급조건과 해당운행구간의 선로상황 등을 고려하여 결정하고, 설계최고속도(design maximum speed)는 차량을 설계할 때 추정하는 해당운행구간에서의 최고속도로 한다.	~~아니한다.~~ 5) 철도차량의 자중은 이상 유무를 확인하고 관리되어야 한다. 6. 속도의 산정 열차운전속도는 선로와 차량의 구조, 운전취급조건과 해당운행구간의 선로상황 등을 고려하여 결정하고, 설계최고속도(design maximum speed)는 차량을 설계할 때 추정하는 해당운행구간에서의 최고속도로 한다.					
[별표 5] 경전철(고무차륜) 차량의 풍력 전복방지 세부기준 1. 적용범위 철도차량이 기후변화에 의한 횡풍과 열차 교행에 의한 열차풍을 받을 경우에 대한 전복방지기준을 규정한다. 2. 철도차량 전복 유형 분류 1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 2) 평탄선로 주행중 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3) 곡선에 내측 열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3. 철도차량 전복 방지 기준 1) 차량에 작용하는 외력의 합력의 작용점은 최소한 차륜-레일 접촉점을 넘지 않아야 한다. 즉, 차량중심선으로부터 합력의 작용점거리(아래 그림에서 b)는 차량중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리보다 작아야 한다. 2) 합력의 작용점 거리는 차량 중량, 차량 중심높이, 차량 측면 면적, 궤간, 곡선 반경, 캔트, 곡선 통과속도, 풍압력으로 구하며, 안전율은 합력의 작용점 거리와 차량 중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리를 고려하여 산정한다. 3) 유형별 합력작용점 산정기준 (1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $$b = H\left\{\frac{\frac{m V_t^2}{r} + (\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg} - \frac{c}{G}\right\}$$ (2) 평탄선로를 주행중에 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $$b = H\left\{\frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$ (3) 곡선에 내측열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $$b = H\left\{\frac{c}{G} + \frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$	**[별표 5] 경전철(모노레일) 차량의 풍력 전복방지 세부기준** 1. 적용범위 철도차량이 기후변화에 의한 횡풍과 열차 교행에 의한 열차풍을 받을 경우에 대한 전복방지기준을 규정한다. 2. 철도차량 전복 유형 분류 1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 2) 평탄선로 주행중 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3) 곡선에 내측 열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3. 철도차량 전복 방지 기준 1) 차량에 작용하는 외력의 합력의 작용점은 최소한 차륜-레일 접촉점을 넘지 않아야 한다. 즉, 차량중심선으로부터 합력의 작용점거리(아래 그림에서 b)는 차량중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리보다 작아야 한다. 2) 합력의 작용점 거리는 차량 중량, 차량 중심높이, 차량 측면 면적, 궤간, 곡선 반경, 캔트, 곡선 통과속도, 풍압력으로 구하며, 안전율은 합력의 작용점 거리와 차량 중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리를 고려하여 산정한다. 3) 유형별 합력작용점 산정기준 (1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $$b = H\left\{\frac{\frac{m V_t^2}{r} + (\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg} - \frac{c}{G}\right\}$$ (2) 평탄선로를 주행중에 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $$b = H\left\{\frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$ (3) 곡선에 내측열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $$b = H\left\{\frac{c}{G} + \frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	-	기준안 재검토가 필요 (고무차륜 기술기준이므로 3. 철도차량 전복 방지 기준에서 1) ~ 차륜-~~레일~~ 접촉점)	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
 <그림 1> 차량의 중심선과 합력의 작용 그림에서, A : 차량 측면 면적 (㎡) c : 캔트 높이 (m) C_d : 항력계수 C_w : 돌풍율(선로 및 지형조건에 따름, 일반적으로 $C_w \leq 1.0$) G : 궤간 (m) g : 중력가속도 (㎨) H : 차량 중심 높이 (m) m : 차량 중량 (kg) p : 전(全) 풍압 ($p_s + p_t$) (Pa) p_s : 횡풍에 의한 풍압 (Pa) p_t : 주행에 의한 열차풍압 (Pa) r : 곡선 반경 (m) s : 안전율 (일반적으로 $s = \frac{G}{2b} > 1.0$) V_t : 열차속도 (m/s) U_∞ : 원방의 횡풍 속도 (m/s) ρ : 공기밀도 (kg/㎥)	 <그림 1> 차량의 중심선과 합력의 작 그림에서, A : 차량 측면 면적 (㎡) c : 캔트 높이 (m) C_d : 항력계수 C_w : 돌풍율(선로 및 지형조건에 따름, 일반적으로 $C_w \leq 1.0$) G : 궤간 (m) g : 중력가속도 (㎨) H : 차량 중심 높이 (m) m : 차량 중량 (kg) p : 전(全) 풍압 ($p_s + p_t$) (Pa) p_s : 횡풍에 의한 풍압 (Pa) p_t : 주행에 의한 열차풍압 (Pa) r : 곡선 반경 (m) s : 안전율 (일반적으로 $s = \frac{G}{2b} > 1.0$) V_t : 열차속도 (m/s) U_∞ : 원방의 횡풍 속도 (m/s) ρ : 공기밀도 (kg/㎥)					
[별표 6] 경전철(고무차륜) 차량 충돌안전도 평가방법 1. 적용범위 1) 신규로 제작.조립.수입되는 경전철(고무차륜) 차량의 충돌안전 성능평가에 적용된다. 2) 운행조건에 따른 경전철(고무차륜) 차량의 분류 기준은 [표 1]과 같다.	**[별표 6] 경전철(모노레일) 차량 충돌안전도 평가방법** 1. 적용범위 1) 신규로 제작.조립.수입되는 경전철(모노레일) 차량의 충돌안전 성능평가에 적용된다. 2) 운행조건에 따른 경전철(모노레일) 차량의 분류 기준은 [표 1]과 같다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-	-	-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

[표 1] 운행조건에 따른 차량분

차량분류	운행조건
제1종	도시철도차량 중 일반철도 노선과 경우
제2종	도시철도차량 중 전용노선에서만 우
~~제3종~~	~~도시철도차량 중 도로교통수단 선과 혼합 운행되는 경우~~
~~제4종~~	~~도시철도차량 중 도로교통수단과 경우~~

~~2. 용어의 정의~~

~~1) 압괴(crushing)~~

~~구조체의 용적이 원상태에 비해 현저하 줄어드는 과도한 소성 변형~~

~~2) 생존 공간(survival space)~~

~~충돌사고 발생 시 승객 및 승무원을 보호하기 위해 압괴되지 않고 유지되어야 하는 차체의 내부 공간~~

~~3) 크럼플존(crumple zone)~~

~~충돌사고 발생 시 충돌에너지 흡수를 위해 구조적으로 약하게 설계된 차체부위 (통상적으로 차체 종단부)~~

~~4) 에너지흡수장치(energy absorbing device)~~

~~충돌사고 발생 시 충돌에너지 흡수를 위해 장착되었으며, 차체에서 분리 독립될 수 있는 장치~~

~~5) 순 접촉하중(net contact force)~~

~~임의의 시각에서 차량의 양 끝단에 작용하는 종방향 하중의 차이~~

~~6) 소성변형(plastic deformation)~~

~~재료의 항복 이상의 응력이 발생하여 생기는 변형으로 하중이 제거된 후에도 원상태로 되돌아가지 않는 변형~~

~~7) 충돌 질량(collision mass)~~

~~운전정비 상태의 차량 질량에 50% 좌석 승객의 무게를 더한 질량~~

2. 표준충돌사고각본

[표 1] 운행조건에 따른 차량분

차량분류	운행조건
제1종	도시철도차량 중 일반철도 노선과 경우
제2종	도시철도차량 중 전용노선에서만
~~제3종~~	~~도시철도차량 중 도로교통수단 선과 혼합 운행되는 경우~~
~~제4종~~	~~도시철도차량 중 도로교통수단과 경우~~

~~2. 용어의 정의~~

~~1) 압괴(crushing)~~

~~구조체의 용적이 원상태에 비해 현저하 줄어드는 과도한 소성 변형~~

~~2) 생존 공간(survival space)~~

~~충돌사고 발생 시 승객 및 승무원을 보호하기 위해 압괴되지 않고 유지되어야 하는 차체의 내부 공간~~

~~3) 크럼플존(crumple zone)~~

~~충돌사고 발생 시 충돌에너지 흡수를 위해 구조적으로 약하게 설계된 차체부위 (통상적으로 차체 종단부)~~

~~4) 에너지흡수장치(energy absorbing device)~~

~~충돌사고 발생 시 충돌에너지 흡수를 위해 장착되었으며, 차체에서 분리 독립될 수 있는 장치~~

~~5) 순 접촉하중(net contact force)~~

~~임의의 시각에서 차량의 양 끝단에 작용하는 종방향 하중의 차이~~

~~6) 소성변형(plastic deformation)~~

~~재료의 항복 이상의 응력이 발생하여 생기는 변형으로 하중이 제거된 후에도 원상태로 되돌아가지 않는 변형~~

~~7) 충돌 질량(collision mass)~~

~~운전정비 상태의 차량 질량에 50% 좌석 승객의 무게를 더한 질량~~

2. 표준충돌사고각본

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

[표 2] 표준충돌사고각본, 피충돌체 및

표준충돌사고각본	피충돌체	운행환경에 따른 적용여부	충돌속도 제1종	충돌속도 제2종
정면충돌	충돌열차와 동일	모두 적용	36	25
이종차량	80ton 차량	사이드버퍼가 있는 이종차량과 혼합운행	36	×
	~~129ton 차량~~	~~중앙연결기가 있는 이종차량과 혼합운행~~	~~×~~	~~×~~
대형장애물	15ton 변형체 장애물	건널목이 있는 경우	주1)	×
	~~3ton 강체 장애물~~	~~도로교통수단과 혼합운행~~	~~×~~	~~×~~
소형장애물	소형장애물	장애물제거기 정하중조건	라항 참조	×

주1) 건널목 운행 최고속도 - 50

※ 단, 건널목 운행 최고속도가 160km/h 보다 큰 경우에는 충돌속도를 110km/h로 함

1) 정면 충돌사고각본

(1) 개요

열차와 열차 사이의 충돌 및 추돌을 모사하는 사고각본으로 열차충돌사고 중 가장 심각도가 높음

(2) 충돌조건

가. 피충돌체 : 충돌체와 동일한 편성의 정지된 열차

나. 선로조건 : 직선평탄선로

다. 제동상태 : 제동 미체결

라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음

2) 이종차량 충돌사고각본

(1) 개요

이종차량과의 충돌사고를 모사하는 것으로 이종차량과의 혼합운행에 따른 충돌안전도를 평가하기 위한 사고각본

(2) 80ton 차량 충돌조건

가. 피충돌체 : 사이드버퍼 2개를 가진 80ton 차량으로, 수치해석모델은 ~~<그림 1>과 같~~

[표 2] 표준충돌사고각본, 피충돌체 및

표준충돌사고각본	피충돌체	운행환경에 따른 적용여부	충돌속도 제1종	충돌속도 제2종
정면충돌	충돌열차와 동일	모두 적용	36	25
이종차량	80ton 차량	사이드버퍼가 있는 이종차량과 혼합운행	36	×
	~~129ton 차량~~	~~중앙연결기가 있는 이종차량과 혼합운행~~	~~×~~	~~×~~
대형장애물	15ton 변형체 장애물	건널목이 있는 경우	주1)	×
	~~3ton 강체 장애물~~	~~도로교통수단과 혼합운행~~	~~×~~	~~×~~
소형장애물	소형장애물	장애물제거기 정하중조건	라항 참조	×

주1) 건널목 운행 최고속도 - 50

※ 단, 건널목 운행 최고속도가 160km/h 보다 큰 경우에는 충돌속도를 110km/h로 함

1) 정면 충돌사고각본

(1) 개요

열차와 열차 사이의 충돌 및 추돌을 모사하는 사고각본으로 열차충돌사고 중 가장 심각도가 높음

(2) 충돌조건

가. 피충돌체 : 충돌체와 동일한 편성의 정지된 열차

나. 선로조건 : 직선평탄선로

다. 제동상태 : 제동 미체결

라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음

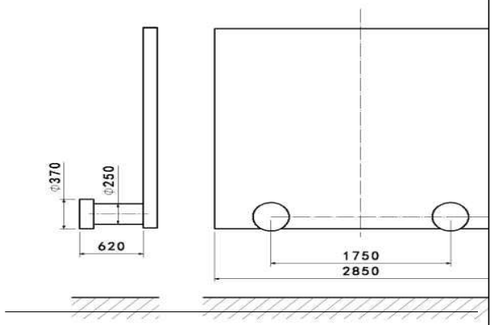
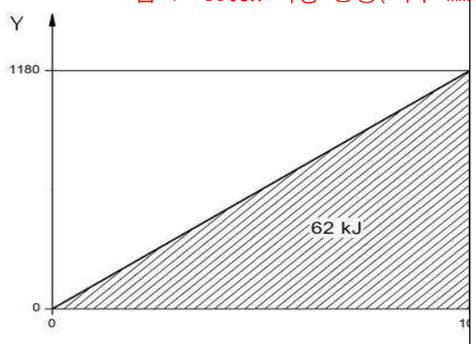
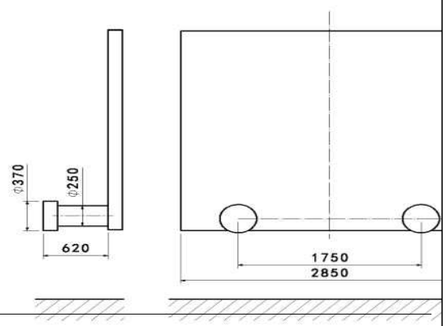
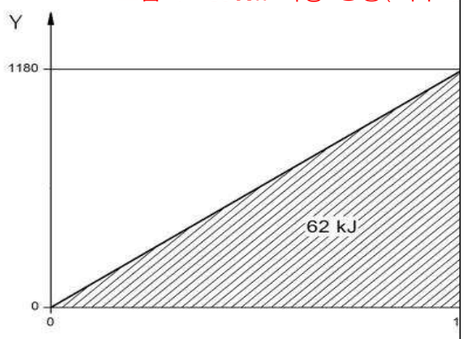
2) 이종차량 충돌사고각본

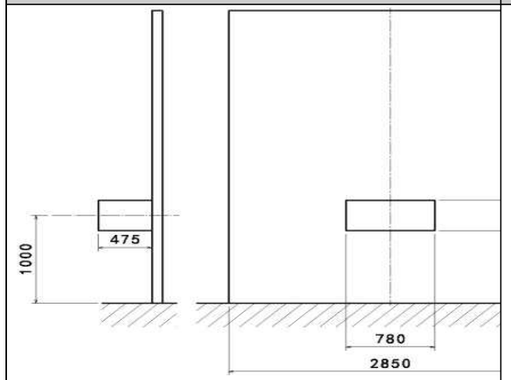
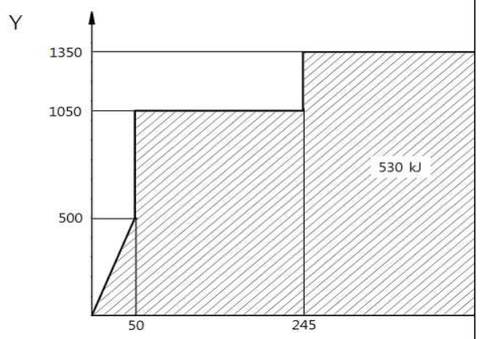
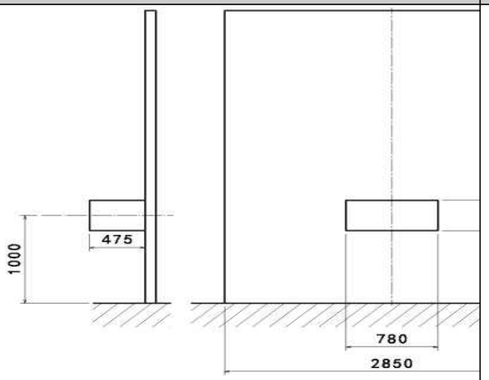
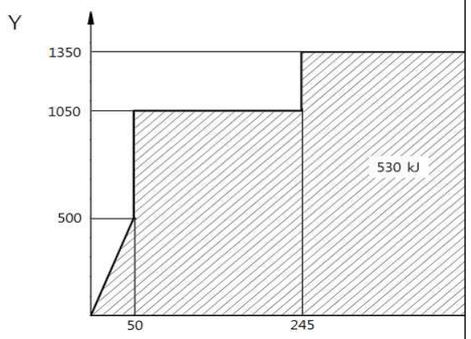
(1) 개요

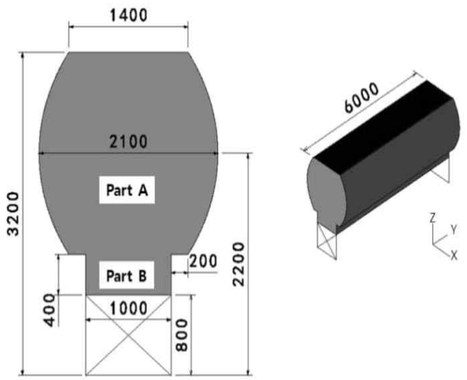
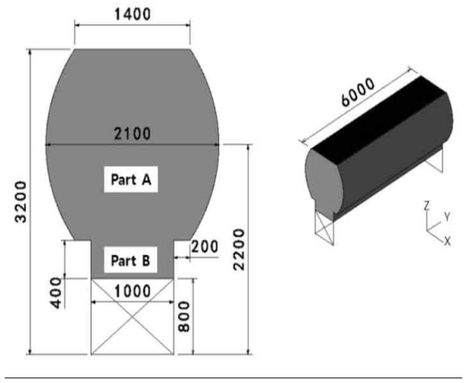
이종차량과의 충돌사고를 모사하는 것으로 이종차량과의 혼합운행에 따른 충돌안전도를 평가하기 위한 사고각본

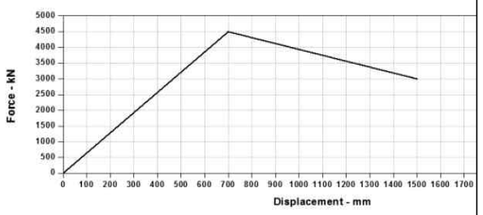
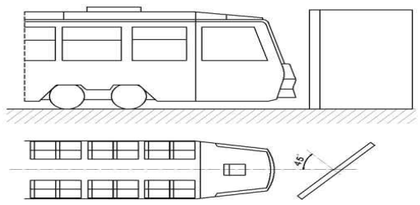
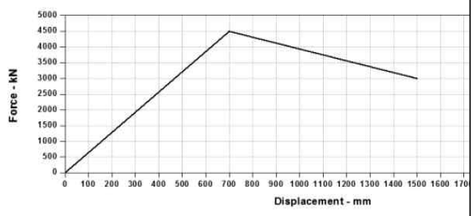
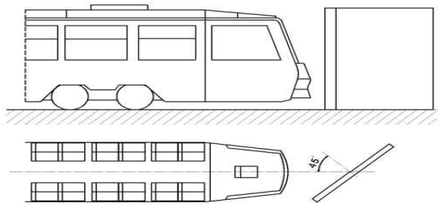
(2) 80ton 차량 충돌조건

가. 피충돌체 : 사이드버퍼 2개를 가

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~은 형상으로 충돌방향의 자유도만 갖는 강체로 모델링되며, 사이드버퍼의 작동길이는 105mm이고 하중변위 특성은 <그림 2>와 같음~~ EN15227의 정의를 따름 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음  ~~<그림 1> 80ton 차량 형상(치수 ㎜~~  ~~<그림 2> 80ton 차량 버퍼 특성곡선(Y 버~~ ~~하중[kN], X 변위[㎜])~~ ~~(3) 129ton 차량 충돌조건~~ ~~가. 피충돌체 : 중앙연결기가 있는 129ton 차량으로, 수치해석모델은 <그림 3>과 같은 형상으로 충돌방향의 자유도만 갖는 강체로 모델링되며, 중앙연결기의 특성곡선은 <그림 4>와 같음~~ ~~나. 선로조건 : 직선평탄선로~~ ~~다. 제동상태 : 제동 미체결~~ ~~라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음~~	진 80ton 차량으로, 수치해석모델은 ~~<그림 1>과 같은 형상으로 충돌방향의 자유도만 갖는 강체로 모델링되며, 사이드버퍼의 작동길이는 105mm이고 하중변위 특성은 <그림 2>와 같음~~ EN15227의 정의를 따름 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음  ~~<그림 1> 80ton 차량 형상(치수 ㎜~~  ~~<그림 2> 80ton 차량 버퍼 특성곡선(Y 버~~ ~~하중[kN], X 변위[㎜])~~ ~~(3) 129ton 차량 충돌조건~~ ~~가. 피충돌체 : 중앙연결기가 있는 129ton 차량으로, 수치해석모델은 <그림 3>과 같은 형상으로 충돌방향의 자유도만 갖는 강체로 모델링되며, 중앙연결기의 특성곡선은 <그림 4>와 같음~~ ~~나. 선로조건 : 직선평탄선로~~ ~~다. 제동상태 : 제동 미체결~~ ~~라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음~~				

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
 ~~<그림 3> 129ton 차량 형상(치수 ㎜~~  ~~<그림 4> 129ton 차량 연결기 특성곡선(Y : X 변위[㎜])~~ 3) 대형장애물 충돌사고각본 (1) 개요 건널목 및 도로에서 대형 차량(탱크로리, 트럭, 트레일러 등)과 열차 사이의 충돌을 모사하는 사고각본 (2) 15ton 변형체 장애물 충돌조건 가. 피충돌체 : 15ton 변형체 장애물((4)항에서 정의) 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음 ~~(3) 3ton 강체 장애물 충돌조건~~ ~~가. 피충돌체 : 3ton 강체 장애물((5)항에서 정의)~~ ~~나. 선로조건 : 직선평탄선로~~ ~~다. 제동상태 : 제동 미체결~~ ~~라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음~~ (3) 15ton 변형체 장애물 정의 가. 대형장애물 충돌사고각본에 사용	 ~~<그림 3> 129ton 차량 형상(치수 ㎜~~  ~~<그림 4> 129ton 차량 연결기 특성곡선(Y : X 변위[㎜])~~ 3) 대형장애물 충돌사고각본 (1) 개요 건널목 및 도로에서 대형 차량(탱크로리, 트럭, 트레일러 등)과 열차 사이의 충돌을 모사하는 사고각본 (2) 15ton 변형체 장애물 충돌조건 가. 피충돌체 : 15ton 변형체 장애물((4)항에서 정의) 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음 ~~(3) 3ton 강체 장애물 충돌조건~~ ~~가. 피충돌체 : 3ton 강체 장애물((5)항에서 정의)~~ ~~나. 선로조건 : 직선평탄선로~~ ~~다. 제동상태 : 제동 미체결~~ ~~라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음~~ (3) 15ton 변형체 장애물 정의 가. 대형장애물 충돌사고각본에 사용					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
되는 15ton 변형체 장애물 수치해석모델은 다음과 같은 특성을 가져야 한다. EN15227의 정의를 따름 가) 형상 : <그림 3>>과 같음 나) 질량 : 15,000kg 다) 무게중심 : 선로 상단 위 1,750mm 라) Part A와 Part B를 모델링할 때 커버 판의 유무는 상관없음 마) 축방향으로 밀도와 강성이 연속적이고 균일함 바) 지면과 마찰이 없는 것으로 가정 사) 장애물 표면의 마찰을 고려할 경우 마찰계수는 0.2로 가정 아) 15ton 장애물과 충돌 시뮬레이션 시 선두차 연결기는 제외함 ※ 단, 주어진 특성곡선을 만족시키기 위해 z축방향의 밀도와 x축 방향의 강성은 변할 수 있음  <그림 3> 15ton 변형체 장애물의 형상(치수 ㎜)	되는 15ton 변형체 장애물 수치해석모델은 다음과 같은 특성을 가져야 한다. EN15227의 정의를 따름 가) 형상 : <그림 3>과 같음 나) 질량 : 15,000kg 다) 무게중심 : 선로 상단 위 1,750mm 라) Part A와 Part B를 모델링할 때 커버 판의 유무는 상관없음 마) 축방향으로 밀도와 강성이 연속적이고 균일함 바) 지면과 마찰이 없는 것으로 가정 사) 장애물 표면의 마찰을 고려할 경우 마찰계수는 0.2로 가정 아) 15ton 장애물과 충돌 시뮬레이션 시 선두차 연결기는 제외함 ※ 단, 주어진 특성곡선을 만족시키기 위해 z축방향의 밀도와 x축 방향의 강성은 변할 수 있음  <그림 3> 15ton 변형체 장애물의 형상(치수 ㎜)					
나. 15ton 변형 장애물의 강성은 아래와 같은 충돌조건으로 충돌체가 장애물의 중앙에 충돌했을 때, <그림 4>에 제시된 충돌하중-변위 특성곡선 이상이어야 한다. 가) 충돌체 형상 : 지름 3m의 균질한 솔리드 구(무게중심은 선로 상단 1.5m) 나) 충돌체 질량 : 50,000kg 다) 충돌속도 : 30 m/s 라) 충돌체는 종방향(x 방향) 자유도만 가짐 마) 종방향 하중-변위 특성은 <그림 6>의 최소곡선 이상이어야 함 ※ 단, 하중-변위 특성의 만족여부를 판단하기 위해서 60Hz 로패스 필터로 필터	나. 15ton 변형 장애물의 강성은 아래와 같은 충돌조건으로 충돌체가 장애물의 중앙에 충돌했을 때, <그림 4>에 제시된 충돌하중-변위 특성곡선 이상이어야 한다. 가) 충돌체 형상 : 지름 3m의 균질한 솔리드 구(무게중심은 선로 상단 1.5m) 나) 충돌체 질량 : 50,000kg 다) 충돌속도 : 30 m/s 라) 충돌체는 종방향(x 방향) 자유도만 가짐 마) 종방향 하중-변위 특성은 <그림 6>의 최소곡선 이상이어야 함 ※ 단, 하중-변위 특성의 만족여부를 판단하기 위해서 60Hz 로패스 필터로 필터링할 수 있음					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
링할 수 있음  <그림 4> 15ton 변형체 장애물의 충돌하중 변 (5) 3ton 강체 장애물 정의 대형장애물 충돌사고각본에 사용되는 3ton 장애물 수치해석모델은 다음과 같은 특성을 가져야 한다. 가. 형상 : <그림 7>과 같음 나. 질량 : 3,000kg 다. 3ton 강체 장애물은 열차진행방향 및 폭방향의 자유도만을 가지며 수직방향 및 회전방향의 자유도는 없음 라. 3ton 강체 장애물의 크기는 투영면이 차체의 단면을 완전히 덮을 수 있어야 함  <그림 5> 3ton 강체 장애물 4) 소형장애물 충돌사고각본 (1) 개요 열차와 소형장애물(승용차, 야생동물, 기타 선로지장물 등)과의 충돌을 모사하는 사고각본으로 충돌 후 탈선의 위험도가 큼. 소형장애물의 충돌에 대비하기 위해 고속열차는 선단에 장애물제거기를 장착해야 하며, 소형장애물 충돌사고각본은 장애물제거기에 대한 정적하중조건으로 대체함. (2) 장애물제거기에 대한 정적하중조건 가. 장애물제거기의 하중은 최대 가로 500mm 세로 500mm의 영역에 분포하중으로 가해질 수 있으며, 하중의 중심점은 선로 상단에서 최대 500mm 이내에 있어야 함. 나. 장애물제거기에 대한 정적하중조건은 운행속도에 따라 [표 3] 과 같음.EN15227을 따름	 <그림 4> 15ton변형체 장애물의 충돌하중 변 (5) 3ton 강체 장애물 정의 대형장애물 충돌사고각본에 사용되는 3ton 장애물 수치해석모델은 다음과 같은 특성을 가져야 한다. 가. 형상 : <그림 7>과 같음 나. 질량 : 3,000kg 다. 3ton 강체 장애물은 열차진행방향 및 폭방향의 자유도만을 가지며 수직방향 및 회전방향의 자유도는 없음 라. 3ton 강체 장애물의 크기는 투영면이 차체의 단면을 완전히 덮을 수 있어야 함  <그림 5> 3ton 강체 장애물 4) 소형장애물 충돌사고각본 (1) 개요 열차와 소형장애물(승용차, 야생동물, 기타 선로지장물 등)과의 충돌을 모사하는 사고각본으로 충돌 후 탈선의 위험도가 큼. 소형장애물의 충돌에 대비하기 위해 고속열차는 선단에 장애물제거기를 장착해야 하며, 소형장애물 충돌사고각본은 장애물제거기에 대한 정적하중조건으로 대체함. (2) 장애물제거기에 대한 정적하중조건 가. 장애물제거기의 하중은 최대 가로 500mm 세로 500mm의 영역에 분포하중으로 가해질 수 있으며, 하중의 중심점은 선로 상단에서 최대 500mm 이내에 있어야 함. 나. 장애물제거기에 대한 정적하중조건은 운행속도에 따라 [표 3] 과 같음.EN15227을 따름				

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

[표 3] 장애물 제거기에 대한 정적하중조

운행속도	160㎞/h 이상	140㎞/h	120㎞/h	100㎞/h	8
중심선에서 수평하중	300kN	240kN	180kN	120kN	
중심에서 750㎜ 떨어진 지점에서 수평하중	250kN	200kN	150kN	100kN	

※ 단, 운행속도가 [표 3]과 다른 경우에는 운행속도에 맞게 하중을 선형 보간하여 사용함

5) 표준충돌사고각본의 예외적 적용

(1) 운행노선의 특성상 표준충돌사고각본 중 일부가 발생할 수 없거나 해당 위험도가 허용가능한 수준으로 매우 낮은 것이 증명된 경우에는 해당 충돌사고각본을 제외할 수 있다.

(2) 표준충돌사고각본 이외에 시설물과의 충돌, 피충돌체와의 측면충돌 등의 충돌 위험도가 심각하게 존재하는 운행노선의 경우에는 위험도 분석 결과에 따라 추가적인 충돌사고각본을 고려할 수 있다.

4. 충돌안전 성능평가

충돌안전 성능평가의 방법, 평가항목 및 판단기준은 EN15227을 따른다.

1) 평가방법

(1) 개요

가. 철도차량의 충돌안전 성능평가는 편성열차 단위로 이루어지고, 열차질량은 운전정비상태의 질량에 50% 좌석 승객의 질량을 더한 충돌질량을 기준으로 한다.

나. 고정편성으로 운영되지 않고 자유롭게 가변 편성되는 고무차륜 경전철 차량의 경우에는 충돌안전성 평가를 위한 표준편성열차를 정의해야 한다. 이 경우 기관차는 표준편성열차의 선두차로 객차는 선두차 다음의 두 번째 차량으로 편성하여 성능평가가 이루어져야 한다. 표준편성열차의 정의는 「EN15227 Annex D Reference trains definitions – Defined formations」를 참고할 수 있다.

나. 표준충돌사고각본에 따라 편성열차의 충돌시험을 수행하고 충돌안전도를 평가하는 것이 현실적으로 어려우므로 동적 시뮬레이션을 통해 충돌안전 성능평가가 이루어질 수 있다.

다. 변형이 미소한 경우에는 수치해석만으로 구조물의 거동을 정확하게 예측할 수 있지만 열차의 충돌 시뮬레이션과 같이 크럼플존 등 대변형이 발생하는 경우에는 수치해석

[표 3] 장애물 제거기에 대한 정적하중

운행속도	160㎞/h 이상	140㎞/h	120㎞/h	100㎞/h
중심선에서 수평하중	300kN	240kN	180kN	120kN
중심에서 750㎜ 떨어진 지점에서 수평하중	250kN	200kN	150kN	100kN

※ 단, 운행속도가 [표 3]과 다른 경우에는 운행속도에 맞게 하중을 선형 보간하여 사용함

5) 표준충돌사고각본의 예외적 적용

(1) 운행노선의 특성상 표준충돌사고각본 중 일부가 발생할 수 없거나 해당 위험도가 허용가능한 수준으로 매우 낮은 것이 증명된 경우에는 해당 충돌사고각본을 제외할 수 있다.

(2) 표준충돌사고각본 이외에 시설물과의 충돌, 피충돌체와의 측면충돌 등의 충돌 위험도가 심각하게 존재하는 운행노선의 경우에는 위험도 분석 결과에 따라 추가적인 충돌사고각본을 고려할 수 있다.

4. 충돌안전 성능평가

충돌안전 성능평가의 방법, 평가항목 및 판단기준은 EN15227을 따른다.

1) 평가방법

(1) 개요

가. 철도차량의 충돌안전 성능평가는 편성열차 단위로 이루어지고, 열차질량은 운전정비상태의 질량에 50% 좌석 승객의 질량을 더한 충돌질량을 기준으로 한다.

나. 고정편성으로 운영되지 않고 자유롭게 가변 편성되는 도시철도차량의 경우에는 충돌안전성 평가를 위한 표준편성열차를 정의해야 한다. 이 경우 기관차는 표준편성열차의 선두차로 객차는 선두차 다음의 두 번째 차량으로 편성하여 성능평가가 이루어져야 한다. 표준편성열차의 정의는 「EN15227 Annex D Reference trains definitions – Defined formations」를 참고할 수 있다.

나. 표준충돌사고각본에 따라 편성열차의 충돌시험을 수행하고 충돌안전도를 평가하는 것이 현실적으로 어려우므로 동적 시뮬레이션을 통해 충돌안전 성능평가가 이루어질 수 있다.

다. 변형이 미소한 경우에는 수치해석만으로 구조물의 거동을 정확하게 예측할 수 있지만 열차의 충돌 시뮬레이션과 같이 크럼플존 등 대변형이 발생하는 경우에는 수치해석

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
등 대변형이 발생하는 경우에는 수치해석 모델을 검증하기 위한 적절한 충돌시험이 반드시 수행되어야 한다. 라. 따라서 충돌안전 성능평가는 시험과 시뮬레이션이 결합된 방법으로 1단계-에너지흡수장치 및 크럼플존의 충돌시험, 2단계-차체해석모델의 교정, 3단계-표준충돌사고각본에 따른 수치 시뮬레이션의 절차로 이루어진다. (2) 1단계: 에너지흡수장치 및 크럼플존의 충돌시험 가. 충돌안전장치의 성능 확인과 해석모델의 교정을 위해 실물크기의 시험시편에 대한 충돌시험을 수행한다. 나. 충돌시험의 구성에 고려해야 할 사항은 다음과 같다. 가) 표준충돌사고각본 중 하나를 최대한 비슷하게 반영할 것 나) 모델 교정이 용이하도록 할 것 다) 에너지흡수용량을 최대한 활용할 것 라) 설계된 충돌거동을 보여줄 수 있을 것 다. 차량 간 장치, 에너지흡수요소, 타고오름방지장치, 장애물제거기 등은 개별적인 실물충돌시험으로 성능을 검증할 수 있다. (3) 2단계: 차체해석모델의 교정 가. 1단계의 실물충돌시험이 끝나면 철도차량제작자는 시험결과와 해석모델의 결과를 비교하여 차체해석모델을 교정해야 한다. 나. 해석모델의 검증을 위해서 시험과 수치시뮬레이션에서 다음의 항목을 비교해야 한다. 가) 에너지흡수장치 및 크럼플존의 거동, 에너지흡수장치의 작동 순서 나) 모든 시험 결과, 특히 차체 주요부의 하중크기 및 변위 (4) 3단계: 표준충돌사고각본에 따른 수치 시뮬레이션 가. 영구변형이 발생하는 차체구조는 3차원으로 모델링해야 한다. 나. (가)항의 모델은 2단계의 교정이 완료된 차체 전두부 및 단부를 포함해야 하며 나머지 차체 부분도 완전한 3차원 모델로 구성되어야 한다(일반적으로 열차의 첫 번째 혹은 차음 두 차량까지 충돌에너지흡수와 구조체의 변형이 일어나게 된다. 열차의 나머지 부분은 전체 거동을 모사할 수 있는 집중 질량 스프링 시스템 등과 같은 단순 모델이 사용될 수 있다). 다. 차체가 종방향 중심선을 기준으로 대칭인 경우에는 1/2 모델이 사용될 수 있다. 라. 본 기준에 따라 철도차량의 충돌안전을 승인받기 위해서는 모든 표준충돌사고각본에 따라 시뮬레이션을 수행해야 한다. 이때 편성열차의 모델에는 2단계의 교정이 완료된 모델	모델을 검증하기 위한 적절한 충돌시험이 반드시 수행되어야 한다. 라. 따라서 충돌안전 성능평가는 시험과 시뮬레이션이 결합된 방법으로 1단계-에너지흡수장치 및 크럼플존의 충돌시험, 2단계-차체해석모델의 교정, 3단계-표준충돌사고각본에 따른 수치 시뮬레이션의 절차로 이루어진다. (2) 1단계: 에너지흡수장치 및 크럼플존의 충돌시험 가. 충돌안전장치의 성능 확인과 해석모델의 교정을 위해 실물크기의 시험시편에 대한 충돌시험을 수행한다. 나. 충돌시험의 구성에 고려해야 할 사항은 다음과 같다. 가) 표준충돌사고각본 중 하나를 최대한 비슷하게 반영할 것 나) 모델 교정이 용이하도록 할 것 다) 에너지흡수용량을 최대한 활용할 것 라) 설계된 충돌거동을 보여줄 수 있을 것 다. 차량 간 장치, 에너지흡수요소, 타고오름방지장치, 장애물제거기 등은 개별적인 실물충돌시험으로 성능을 검증할 수 있다. (3) 2단계: 차체해석모델의 교정 가. 1단계의 실물충돌시험이 끝나면 철도차량제작자는 시험결과와 해석모델의 결과를 비교하여 차체해석모델을 교정해야 한다. 나. 해석모델의 검증을 위해서 시험과 수치시뮬레이션에서 다음의 항목을 비교해야 한다. 가) 에너지흡수장치 및 크럼플존의 거동, 에너지흡수장치의 작동 순서 나) 모든 시험 결과, 특히 차체 주요부의 하중크기 및 변위 (4) 3단계: 표준충돌사고각본에 따른 수치 시뮬레이션 가. 영구변형이 발생하는 차체구조는 3차원으로 모델링해야 한다. 나. (가)항의 모델은 2단계의 교정이 완료된 차체 전두부 및 단부를 포함해야 하며 나머지 차체 부분도 완전한 3차원 모델로 구성되어야 한다(일반적으로 열차의 첫 번째 혹은 차음 두 차량까지 충돌에너지흡수와 구조체의 변형이 일어나게 된다. 열차의 나머지 부분은 전체 거동을 모사할 수 있는 집중 질량 스프링 시스템 등과 같은 단순 모델이 사용될 수 있다). 다. 차체가 종방향 중심선을 기준으로 대칭인 경우에는 1/2 모델이 사용될 수 있다. 라. 본 기준에 따라 철도차량의 충돌안전을 승인받기 위해서는 모든 표준충돌사고각본에 따라 시뮬레이션을 수행해야 한다. 이때 편성열차의 모델에는 2단계의 교정이 완료된 모델이 포함되어 있어야 한다.					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
이 포함되어 있어야 한다. 마. 본 기준에 따라 이미 검증된 설계를 일부 변경한 경우에는 다음의 조건을 만족하면 검증절차를 축소할 수 있다. 가) 충돌안전 요구조건에 대한 안전 여유가 충분하여 충돌안전에 영향을 주지 않는 경우 또는 나) 충돌사고 피해저감 대책에 거의 영향을 주지 않는 설계변경 바. (마)항의 경우에도 설계변경의 정도를 고려하여 다음과 같은 충돌안전 성능평가가 이루어 져야 한다. 가) (기술도면 또는 다른 기술대이터를 통한) 유사 사례와의 비교 또는 나) 컴퓨터 시뮬레이션과 적절한 시험의 조합 (5) 시험 요구조건 가. 충돌시험 시 시험시편이 흡수하는 에너지가 정면 혹은 대형장애물 충돌사고각본에서 흡수되는 에너지의 최소 50% 이상이 되도록 충돌속도, 피충돌체 유형 및 질량 등을 선정해야 한다. 나. 통제된 방식으로 충돌에너지를 흡수하도록 설계한 모든 에너지흡수장치들에 대하여 충돌시험을 수행해야 한다. 다. 독립적으로 작동하는 에너지흡수요소에 대해서는 개별적인 시험을 수행할 수 있지만, 서로 영향을 끼칠 수 있는 에너지흡수단계에 대한 시험의 경우에는 모든 요소를 포함해서 한꺼번에 시험해야 한다. 라. 차량 간 장치(연결기, 타고오름방지장치 및 에너지흡수장치)에 대한 개별 시험의 경우에는 에너지흡수용량과 거동이 표준충돌사고각본과 비슷한 수준이 되도록 충돌속도와 질량을 결정해야 한다. 마. 철도차량 수치해석모델을 검증하기 위해서 충돌시험은 적절 수준의 정확도를 확보해야 하며 비교 파라미터를 측정하고 그 결과는 빠짐없이 기록되어야 한다. 이를 위해 충돌시험은 다음의 항목을 포함해야 한다. 가) 충돌 시 다양한 에너지흡수 장치 및 메커니즘의 성능(에너지, 변형 등) 비교를 위한 하중, 충돌속도, 감속도 및 변형의 측정 나) 사전에 합의한 영역에서의 사험 전.후 치수 측정 다) 시험 구성의 기록, 시뮬레이션과 시험의 운동학적 비교를 위한 전체 및 상세 고속영상 촬영 라) 충돌속도는 최소한 정확도 ±0.5km/h로 측정하고 시험차량의 질량은 최소한 정확도 ±5%로 측정할 것	마. 본 기준에 따라 이미 검증된 설계를 일부 변경한 경우에는 다음의 조건을 만족하면 검증절차를 축소할 수 있다. 가) 충돌안전 요구조건에 대한 안전 여유가 충분하여 충돌안전에 영향을 주지 않는 경우 또는 나) 충돌사고 피해저감 대책에 거의 영향을 주지 않는 설계변경 바. (마)항의 경우에도 설계변경의 정도를 고려하여 다음과 같은 충돌안전 성능평가가 이루어 져야 한다. 가) (기술도면 또는 다른 기술대이터를 통한) 유사 사례와의 비교 또는 나) 컴퓨터 시뮬레이션과 적절한 시험의 조합 (5) 시험 요구조건 가. 충돌시험 시 시험시편이 흡수하는 에너지가 정면 혹은 대형장애물 충돌사고각본에서 흡수되는 에너지의 최소 50% 이상이 되도록 충돌속도, 피충돌체 유형 및 질량 등을 선정해야 한다. 나. 통제된 방식으로 충돌에너지를 흡수하도록 설계한 모든 에너지흡수장치들에 대하여 충돌시험을 수행해야 한다. 다. 독립적으로 작동하는 에너지흡수요소에 대해서는 개별적인 시험을 수행할 수 있지만, 서로 영향을 끼칠 수 있는 에너지흡수단계에 대한 시험의 경우에는 모든 요소를 포함해서 한꺼번에 시험해야 한다. 라. 차량 간 장치(연결기, 타고오름방지장치 및 에너지흡수장치)에 대한 개별 시험의 경우에는 에너지흡수용량과 거동이 표준충돌사고각본과 비슷한 수준이 되도록 충돌속도와 질량을 결정해야 한다. 마. 철도차량 수치해석모델을 검증하기 위해서 충돌시험은 적절 수준의 정확도를 확보해야 하며 비교 파라미터를 측정하고 그 결과는 빠짐없이 기록되어야 한다. 이를 위해 충돌시험은 다음의 항목을 포함해야 한다. 가) 충돌 시 다양한 에너지흡수 장치 및 메커니즘의 성능(에너지, 변형 등) 비교를 위한 하중, 충돌속도, 감속도 및 변형의 측정 나) 사전에 합의한 영역에서의 사험 전.후 치수 측정 다) 시험 구성의 기록, 시뮬레이션과 시험의 운동학적 비교를 위한 전체 및 상세 고속영상 촬영 라) 충돌속도는 최소한 정확도 ±0.5km/h로 측정하고 시험차량의 질량은 최소한 정확도 ±5%로 측정할 것 마) 시험 시 측정된 신호는 최소					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
마) 시험 시 측정된 신호는 최소 1,000Hz 로패스 필터로 필터링 할 것 (6) 교정에 대한 검증기준 해석모델과 시험결과의 상관성은 아래의 기준으로 검증되어야 한다. 가. 충돌 시 발생하는 현상의 순서(단계적인 에너지흡수 시나리오) 나. 해석과 시험에서 발생하는 변형의 비교 다. 해석모델의 소산에너지가 시험값과 오차범위 10% 이내 라. 해석모델의 변위가 시험값과 오차범위 10% 이내 마. 해석모델의 전체하중곡선과 시험의 전체하중곡선이 유사한 특성을 보여주고 평균하중값이 오차범위 10% 이내(고주파 과도성분을 제거하기 위해 180Hz 로패스 필터로 필터링할 것) 2) 평가항목 및 판단기준 (1) 타고오름 현상 방지 가. 열차의 선단부 및 열차를 구성하는 차량 사이에서 타고오름의 위험을 감소시켜야 한다. 나. 타고오름 현상 방지에 대한 판단기준은 정면 충돌사고각본에서 두 열차 사이에 수직방향 40mm 오프셋 조건으로 시뮬레이션을 수행하였을 때 생존공간과 감속도 제한 조건을 만족해야 하고 아래의 조건을 만족해야 한다. 가) 충돌 시뮬레이션 동안 대차 당 적어도 하나의 윤축이 선로와 유효하게 접촉하고 있어야 함. 대차 당 적어도 하나의 윤축에서 선로 상 수직 변위가 플렌지 높이의 75%를 항상 넘지 않으면 본 조건을 만족한 것으로 간주함. 또는 나) 충돌 시뮬레이션 동안 타고오름 방지장치가 계속 작동하고 충돌하는 차량들이 지속적으로 결합되어 있으며 인터페이스에 작용하는 최대하중이 결합 장치에 적절히 전달되는 경우에는 차륜의 상승거리가 100mm 이내이면 됨. (2) 생존 공간 유지 가. 생존 공간을 형성하는 구조체는 에너지흡수요소가 순차적으로 완전히 붕괴하는 동안 가해지는 하중을 견딜 수 있어야 한다. 나. 기관사 및 승객의 생존 공간을 심각하게 감소시키지 않는 국부적 소성 변형과 국부적 좌굴은 허용된다. 다. (나)항과 관련하여 허용기준은 표준충돌사고각본에서 승객의 생존 공간 중 임의의 5m구간에 대하여 50mm이하의 길이 감소가 발생하거나 소성 변형률이 10% 이하이어야 한다. 여기서 5m구간이 차량구조단부에 접한 경우	1,000Hz 로패스 필터로 필터링 할 것 (6) 교정에 대한 검증기준 해석모델과 시험결과의 상관성은 아래의 기준으로 검증되어야 한다. 가. 충돌 시 발생하는 현상의 순서(단계적인 에너지흡수 시나리오) 나. 해석과 시험에서 발생하는 변형의 비교 다. 해석모델의 소산에너지가 시험값과 오차범위 10% 이내 라. 해석모델의 변위가 시험값과 오차범위 10% 이내 마. 해석모델의 전체하중곡선과 시험의 전체하중곡선이 유사한 특성을 보여주고 평균하중값이 오차범위 10% 이내(고주파 과도성분을 제거하기 위해 180Hz 로패스 필터로 필터링할 것) 2) 평가항목 및 판단기준 (1) 타고오름 현상 방지 가. 열차의 선단부 및 열차를 구성하는 차량 사이에서 타고오름의 위험을 감소시켜야 한다. 나. 타고오름 현상 방지에 대한 판단기준은 정면 충돌사고각본에서 두 열차 사이에 수직방향 40mm 오프셋 조건으로 시뮬레이션을 수행하였을 때 생존공간과 감속도 제한 조건을 만족해야 하고 아래의 조건을 만족해야 한다. 가) 충돌 시뮬레이션 동안 대차 당 적어도 하나의 윤축이 선로와 유효하게 접촉하고 있어야 함. 대차 당 적어도 하나의 윤축에서 선로 상 수직 변위가 플렌지 높이의 75%를 항상 넘지 않으면 본 조건을 만족한 것으로 간주함. 또는 나) 충돌 시뮬레이션 동안 타고오름 방지장치가 계속 작동하고 충돌하는 차량들이 지속적으로 결합되어 있으며 인터페이스에 작용하는 최대하중이 결합 장치에 적절히 전달되는 경우에는 차륜의 상승거리가 100mm 이내이면 됨. (2) 생존 공간 유지 가. 생존 공간을 형성하는 구조체는 에너지흡수요소가 순차적으로 완전히 붕괴하는 동안 가해지는 하중을 견딜 수 있어야 한다. 나. 기관사 및 승객의 생존 공간을 심각하게 감소시키지 않는 국부적 소성 변형과 국부적 좌굴은 허용된다. 다. (나)항과 관련하여 허용기준은 표준충돌사고각본에서 승객의 생존 공간 중 임의의 5m구간에 대하여 50mm이하의 길이 감소가 발생하거나 소성 변형률이 10% 이하이어야 한다. 여기서 5m구간이 차량구조단부에 접한 경우에는 길이 감소가 100mm까지 허용된다.					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

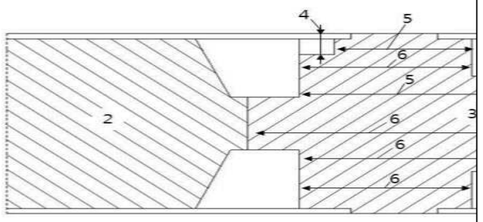
에는 길이 감소가 100mm까지 허용된다.

라. 단부 통로 등과 같이 크럼플존으로 활용되는 일시적 점유공간의 경우에는 폭방향으로 길이가 250mm를 초과하는 구간에 대하여 종방향으로 30%이상의 길이감소가 발생하지 않아야 한다. <그림 6>은 종방향 간격에 대한 요구조건이 적용되는 구간과 적용되지 않는 구간을 보여준다.

마. 거관사를 위한 생존 공간이 유지되어야 한다. 이를 위해 다음 조건을 만족해야 한다.

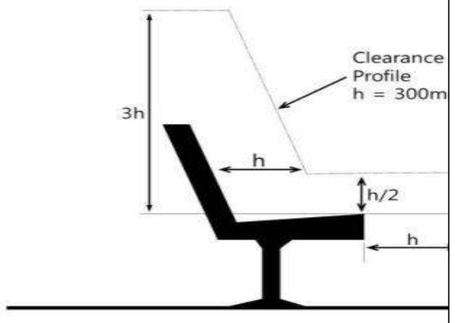
가) <그림 7>과 같이 운전석의 최소 생존 간격이 확보될 것 또는

나) 운전석에 인접한 곳에 가로 세로 0.75m, 높이는 기존 바닥과 천장 사이의 높이의 80% 이상인 생존 공간을 마련할 것



1. 차량 단부 4. 최대 폭방향 길이 250㎜
2. 객실(승객 생존 공간)5. 종방향 간격 요구조
3. 일시적 점유 공간(단부 통로)6. 종방향 간격 요구

<그림 6> 크럼플존의 종방향 간격 요



<그림 7> 운전석 생존 공간

(3) 충돌 감속도 제한

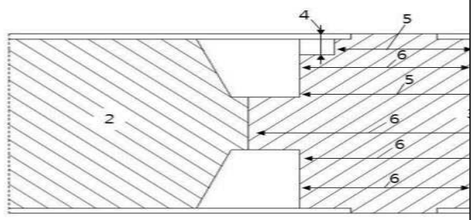
가. 생존 공간에서 종방향 평균 충돌 감속도가 5g이하이어야 한다. 여기서, g는 중력 가속도 9.81㎨ 이다.

라. 단부 통로 등과 같이 크럼플존으로 활용되는 일시적 점유공간의 경우에는 폭방향으로 길이가 250mm를 초과하는 구간에 대하여 종방향으로 30%이상의 길이감소가 발생하지 않아야 한다. <그림 6>은 종방향 간격에 대한 요구조건이 적용되는 구간과 적용되지 않는 구간을 보여준다.

마. 거관사를 위한 생존 공간이 유지되어야 한다. 이를 위해 다음 조건을 만족해야 한다.

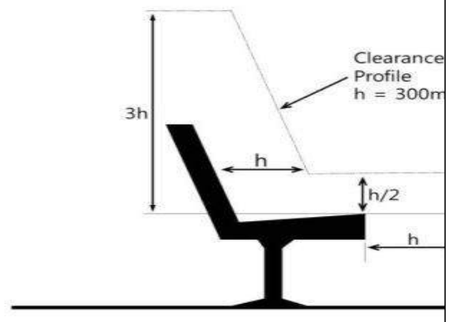
가) <그림 7>과 같이 운전석의 최소 생존 간격이 확보될 것 또는

나) 운전석에 인접한 곳에 가로 세로 0.75m, 높이는 기존 바닥과 천장 사이의 높이의 80% 이상인 생존 공간을 마련할 것



1. 차량 단부 4. 최대 폭방향 길이 250㎜
2. 객실(승객 생존 공간)5. 종방향 간격 요구조
3. 일시적 점유 공간(단부 통로)6. 종방향 간격 요

<그림 6> 크럼플존의 종방향 간격 요



<그림 7> 운전석 생존 공간

(3) 충돌 감속도 제한

가. 생존 공간에서 종방향 평균 충돌 감속도가 5g이하이어야 한다. 여기서, g는 중력 가속도 9.81㎨ 이다.

나. 평균 충돌 감속도는 각 차량에

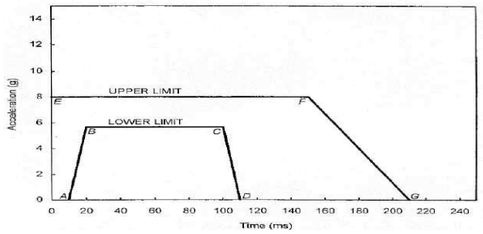
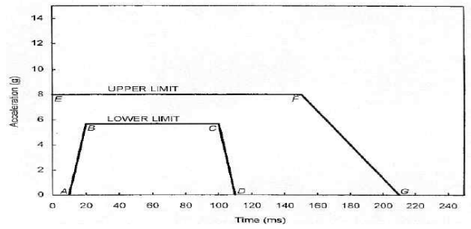
고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~나. 평균 충돌 감속도는 각 차량에 순 접촉하중이 발생하기 시작하여 순 접촉하중 값이 최초로 0이 될 때까지의 시간을 기준으로 산정한다.~~ ~~(4) 소형장애물에 대한 보호~~ ~~가. 소형장애물로부터 열차를 보호하기 위해서 열차의 선두부에 장애물제거기를 장착해야 하며, 장애물제거기의 하단부가 가능한 선로 상면에 가깝게 하여 소형장애물이 대차에 영향을 주지 않도록 해야 한다.~~ ~~나. 소형장애물 충돌사고각본에 의해 장애물제거기에 정적하중이 부과된 경우, 장애물제거기와 차체가 연결되는 고정 장치에는 어떠한 소성변형도 발생하지 않아야 한다. 여기서 정적하중조건의 만족여부는 각각의 하중조건에 대해 개별적으로 판정한다.~~ 5. 참고규격 1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies ~~2) EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies~~ 2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) ~~4) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons~~ 3) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses	~~순 접촉하중이 발생하기 시작하여 순 접촉하중 값이 최초로 0이 될 때까지의 시간을 기준으로 산정한다.~~ ~~(4) 소형장애물에 대한 보호~~ ~~가. 소형장애물로부터 열차를 보호하기 위해서 열차의 선두부에 장애물제거기를 장착해야 하며, 장애물제거기의 하단부가 가능한 선로 상면에 가깝게 하여 소형장애물이 대차에 영향을 주지 않도록 해야 한다.~~ ~~나. 소형장애물 충돌사고각본에 의해 장애물제거기에 정적하중이 부과된 경우, 장애물제거기와 차체가 연결되는 고정 장치에는 어떠한 소성변형도 발생하지 않아야 한다. 여기서 정적하중조건의 만족여부는 각각의 하중조건에 대해 개별적으로 판정한다.~~ 5. 참고규격 1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies ~~2) EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies~~ 2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) ~~4) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons~~ 3) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses				
[별표 7] 경전철(고무차륜) 차량의 구조체 세부기준 1. 적용범위 경전철(고무차륜) 차량 구조체의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다. 2. 구조체의 설계 및 입증 1) 경전철(고무차륜) 차량의 구조체 설계 및 입증은 EN 12663-1(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다. (1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) (2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) (3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) (4) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) (5) 입증방법 : 제9장 (Validation programme)	**[별표 7] 경전철(모노레일) 차량의 구조체 세부기준** 1. 적용범위 경전철(모노레일) 차량 구조체의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다. 2. 구조체의 설계 및 입증 1) 경전철(모노레일) 차량의 구조체 설계 및 입증은 EN 12663-1(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다. (1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) (2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) (3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) (4) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) (5) 입증방법 : 제9장 (Validation programme)	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
2) 경전철(고무차륜) 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, KS R 9151, KS R 9152, KS R 9204, KS R 9205, ~~KS R 9166, KS R 9167~~ 등을 선택적으로 참고할 수 있다. 3. 구조체 하중시험 1) 하중시험을 하기 위해서는 차체를 올려놓고 하중종류별로 하중작용점에 하중을 가할 수 있는 하중시험대(test rig) 및 지그(jig)를 갖추어야 한다. 2) 시험대상 구조체에 1축 및 3축 스트레인 게이지(strain gauge)를 응력 집중점과 부하가 많이 걸리는 지점 등에 설치한다. 게이지의 취부위치를 결정하기 위해 반드시 구조해석 등의 과학적 방법을 사용하여야 한다. 3) 시험 전 및 시험 중 아래 값을 측정 기록한다. (1) 출입문과 창문의 개구부 코너 등을 비롯한 과다 변형 예상 지점의 변형율 (2) 차체 중앙부의 처짐 (3) 잔류 처짐량 (4) 출입문과 창문 개구부를 비롯한 관심위치의 잔류 변형량 4) 각종 하중시험 전에 구조체 전체의 안정화를 위한 예비하중을 가한다. 5) 하중을 가할 때에는 최대하중의 75%까지 부하를 가한 후, 그 단계에서 최대하중까지 가하는 시험을 최소한 2회 하여야 하고 최종적으로 가한 최대 하중상태에서 측정된 값들로 성능평가를 하여야 한다. 6) 연결기 높이, 창문틀 높이, 캔트레일 높이에 가해지는 압축하중들은 하중을 가할 때 해당되는 구조체 부재에 집중응력이 발생하지 않고 하중을 골고루 분포시키기 위해 필요한 지그 및 장치를 이용하여야 한다. 또한, 압축하중에 대한 반력이 하중작용점과 수평면에 발생하도록 조치하여야 한다. 7) 수직하중 부하 및 운행조건하중 부하 시 전체 하중이 바닥에 골고루 분포되도록 중량물이나 적절한 장치를 이용하여야 하며, 장치의 무게도 부하하중에 포함되도록 계산되어야 한다. 8) 바닥 면에 골고루 분포되는 중량물의 무게는 아래와 같이 결정된다. 하중무게 = 수직하중/g - 구조체의 무게 여기서 g는 9.81m/ s^2 의 중력가속도이다. 9) 수직하중시험 및 운행조건하중시험의 정적응력은 하중 부하 시 측정되는 응력들로부터 아래의 계수를 곱하여 얻어질 수 있다. 1 + (구조체 무게/하중무게) 10) 각 차종별로 연결기 높이에서 가해진 순수 압축하중 시험 시 구조체의 중앙부에 아래쪽	2) 경전철(모노레일) 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, KS R 9151, KS R 9152, KS R 9204, KS R 9205, ~~KS R 9166, KS R 9167~~ 등을 선택적으로 참고할 수 있다. 3. 구조체 하중시험 1) 하중시험을 하기 위해서는 차체를 올려놓고 하중종류별로 하중작용점에 하중을 가할 수 있는 하중시험대(test rig) 및 지그(jig)를 갖추어야 한다. 2) 시험대상 구조체에 1축 및 3축 스트레인 게이지(strain gauge)를 응력 집중점과 부하가 많이 걸리는 지점 등에 설치한다. 게이지의 취부위치를 결정하기 위해 반드시 구조해석 등의 과학적 방법을 사용하여야 한다. 3) 시험 전 및 시험 중 아래 값을 측정 기록한다. (1) 출입문과 창문의 개구부 코너 등을 비롯한 과다 변형 예상 지점의 변형율 (2) 차체 중앙부의 처짐 (3) 잔류 처짐량 (4) 출입문과 창문 개구부를 비롯한 관심위치의 잔류 변형량 4) 각종 하중시험 전에 구조체 전체의 안정화를 위한 예비하중을 가한다. 5) 하중을 가할 때에는 최대하중의 75%까지 부하를 가한 후, 그 단계에서 최대하중까지 가하는 시험을 최소한 2회 하여야 하고 최종적으로 가한 최대 하중상태에서 측정된 값들로 성능평가를 하여야 한다. 6) 연결기 높이, 창문틀 높이, 캔트레일 높이에 가해지는 압축하중들은 하중을 가할 때 해당되는 구조체 부재에 집중응력이 발생하지 않고 하중을 골고루 분포시키기 위해 필요한 지그 및 장치를 이용하여야 한다. 또한, 압축하중에 대한 반력이 하중작용점과 수평면에 발생하도록 조치하여야 한다. 7) 수직하중 부하 및 운행조건하중 부하 시 전체 하중이 바닥에 골고루 분포되도록 중량물이나 적절한 장치를 이용하여야 하며, 장치의 무게도 부하하중에 포함되도록 계산되어야 한다. 8) 바닥 면에 골고루 분포되는 중량물의 무게는 아래와 같이 결정된다. 하중무게 = 수직하중/g - 구조체의 무게 여기서 g는 9.81m/ s^2 의 중력가속도이다. 9) 수직하중시험 및 운행조건하중시험의 정적응력은 하중 부하 시 측정되는 응력들로부터 아래의 계수를 곱하여 얻어질 수 있다. 1 + (구조체 무게/하중무게) 10) 각 차종별로 연결기 높이에서 가해진 순수 압축하중 시험 시 구조체의 중앙부에 아래쪽					

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>처짐이 발생하는 경우에는, 압축하중과 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중시험을 추가하여야 하며, 그 외에는 인장하중과 수직하중을 동시에 가하는 조합하중시험을 추가하여야 한다.
4. 평가기준
1) 판정기준
(1) 압축하중 및 수직하중의 판정기준은 시험대상체가 제한된 허용응력을 초과하지 않는 것이다. 허용응력은 안전계수와 항복응력에 의해 결정된다.
$\sigma_{perm} = \frac{1}{S_1}\sigma_Y$
여기서 σ_{perm}는 허용응력, S1는 압축 및 수직하중에 대한 안전계수, σ_Y는 재료의 항복응력이다.
(2) 운행조건 하중에 대한 허용응력은 안전계수와 피로한도에 의해 아래와 같이 결정된다.
$\sigma_{perm} = \frac{1}{S_2}\sigma_d,$
여기서 σ_d는 재료의 피로한도이며 S2는 운행조건 하중에 대한 안전계수이다.
(3) 진동시험은 합부의 판정 없이 고유진동수를 측정하여 제시하도록 한다.
(4) 강재(Steel)의 경우는 허용응력이 파단한계(breaking limit)에 의하여 결정될 수 있다.
2) 안전계수의 산정 : EN 12663-1의 제5장(Structural requirements)과 다음 표를 참고한다.
(1) 압축하중 및 수직하중에 대한 안전계수(S1)
<table><tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th></tr><tr><td>파단(fracture)일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_1=1.5로 정한다.</td></tr><tr><td rowspan="2">항복응력(yield stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.0</td></tr><tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.1</td></tr></table>
(2) 운행조건 하중에 대한 안전계수(S2)
<table><tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th></tr><tr><td>파단(fracture)일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_2=2.2로 정한다.</td></tr><tr><td rowspan="2">피로응력(fatigue stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.5</td></tr><tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.65</td></tr></table></td><td>처짐이 발생하는 경우에는, 압축하중과 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중시험을 추가하여야 하며, 그 외에는 인장하중과 수직하중을 동시에 가하는 조합하중시험을 추가하여야 한다.
4. 평가기준
1) 판정기준
(1) 압축하중 및 수직하중의 판정기준은 시험대상체가 제한된 허용응력을 초과하지 않는 것이다. 허용응력은 안전계수와 항복응력에 의해 결정된다.
$\sigma_{perm} = \frac{1}{S_1}\sigma_Y$
여기서 σ_{perm}는 허용응력, S1는 압축 및 수직하중에 대한 안전계수, σ_Y는 재료의 항복응력이다.
(2) 운행조건 하중에 대한 허용응력은 안전계수와 피로한도에 의해 아래와 같이 결정된다.
$\sigma_{perm} = \frac{1}{S_2}\sigma_d,$
여기서 σ_d는 재료의 피로한도이며 S2는 운행조건 하중에 대한 안전계수이다.
(3) 진동시험은 합부의 판정 없이 고유진동수를 측정하여 제시하도록 한다.
(4) 강재(Steel)의 경우는 허용응력이 파단한계(breaking limit)에 의하여 결정될 수 있다.
2) 안전계수의 산정 : EN 12663-1의 제5장(Structural requirements)과 다음 표를 참고한다.
(1) 압축하중 및 수직하중에 대한 안전계수(S1)
<table><tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th></tr><tr><td>파단(fracture)일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_1=1.5로 정한다.</td></tr><tr><td rowspan="2">항복응력(yield stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.0</td></tr><tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.1</td></tr></table>
(2) 운행조건 하중에 대한 안전계수(S2)
<table><tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th></tr><tr><td>파단(fracture)일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_2=2.2로 정한다.</td></tr><tr><td rowspan="2">피로응력(fatigue stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.5</td></tr><tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.65</td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 8] 경전철(고무차륜) 차량의 구조체 전복강도 세부기준
1. 적용범위</td><td>[별표 8] 경전철(모노레일) 차량의 구조체 전복강도 세부기준
1. 적용범위</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-</td><td>-</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
승객이 탑승하고 있는 철도차량이 전복사고가 발생할 경우 승객을 보호하기 위한 최소한의 구조체 강도를 규정한다. 2. 용어정의 1) 측면전복 철도차량의 측면이 바닥에 닿도록 넘어진 상태 2) 지붕전복 철도차량의 지붕이 바닥에 닿도록 넘어진 상태 3. 하중조건 1) 측면전복 공차상태의 차량이 측면전복 시 차량무게에 의한 자중 2) 지붕전복 공차상태의 차량이 지붕전복 시 차량무게에 의한 자중 4. 판단기준 1) 측면전복 측면전복 하중조건에서 차량은 측면 구조틀의 상부(캔트레일)와 하부(사이드실)에서 균일하게 지지되도록 설계되어야 한다. 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다, 구조체 외판의 국부적인 변형은 이로 인한 탑승공간을 침범하지 않는 경우에만 허용된다. 2) 지붕전복 지붕전복 하중조건에서 구조체의 손상은 지붕외판과 지붕구조에 제한되도록 설계되어야 한다. 이러한 상태에서 지붕외판과 지붕구조를 제외한 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다. 지붕외판과 지붕구조의 변형은 측면구조틀과 단부구조틀에 의해 차량이 직접 지지되도록 하는데 필요한 한도까지 허용된다.	승객이 탑승하고 있는 철도차량이 전복사고가 발생할 경우 승객을 보호하기 위한 최소한의 구조체 강도를 규정한다. 2. 용어정의 1) 측면전복 철도차량의 측면이 바닥에 닿도록 넘어진 상태 2) 지붕전복 철도차량의 지붕이 바닥에 닿도록 넘어진 상태 3. 하중조건 1) 측면전복 공차상태의 차량이 측면전복 시 차량무게에 의한 자중 2) 지붕전복 공차상태의 차량이 지붕전복 시 차량무게에 의한 자중 4. 판단기준 1) 측면전복 측면전복 하중조건에서 차량은 측면 구조틀의 상부(캔트레일)와 하부(사이드실)에서 균일하게 지지되도록 설계되어야 한다. 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다, 구조체 외판의 국부적인 변형은 이로 인한 탑승공간을 침범하지 않는 경우에만 허용된다. 2) 지붕전복 지붕전복 하중조건에서 구조체의 손상은 지붕외판과 지붕구조에 제한되도록 설계되어야 한다. 이러한 상태에서 지붕외판과 지붕구조를 제외한 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다. 지붕외판과 지붕구조의 변형은 측면구조틀과 단부구조틀에 의해 차량이 직접 지지되도록 하는데 필요한 한도까지 허용된다.		(도시철도차량의 성능시험기준) -			
[별표 9] 승객용 출입문 강도 세부기준 1. 적용범위 철도차량 승객용 출입문의 강도 요구조건에 대해 규정한다. 2. 하중조건 1) 승객용 출입문 (1) 차량 내부에서 출입문 표면 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 수직으로 가해지는 2.5kN의 하중 (2) 차량 외부에서 출입문 표면 전체에 가해지는 2.5kPa의 압력 (3) 차량 내부에서 출입문 표면 전체에 2.5kPa의 압력과 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 0.8kN의 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중 2) 승객용 출입문 손잡이 (손잡이가 있는 경우)	**[별표 9] 승객용 출입문 강도 세부기준** 1. 적용범위 철도차량 승객용 출입문의 강도 요구조건에 대해 규정한다. 2. 하중조건 1) 승객용 출입문 (1) 차량 내부에서 출입문 표면 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 수직으로 가해지는 2.5kN의 하중 (2) 차량 외부에서 출입문 표면 전체에 가해지는 2.5kPa의 압력 (3) 차량 내부에서 출입문 표면 전체에 2.5kPa의 압력과 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 0.8kN의 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중 2) 승객용 출입문 손잡이 (손잡이가 있는 경우)	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	-		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
아래쪽 수직방향으로 1.7kN의 하중 3. 판단기준 승객용 출입문과 손잡이는 “2항”의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하며, 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다. 다만, 승객용 출입문은 3가지 조건 중 1가지 이상을 만족하는 경우 강도 요구조건을 만족하는 것으로 본다.	아래쪽 수직방향으로 1.7kN의 하중 3. 판단기준 승객용 출입문과 손잡이는 “2항”의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하며, 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다. 다만, 승객용 출입문은 3가지 조건 중 1가지 이상을 만족하는 경우 강도 요구조건을 만족하는 것으로 본다.					
[별표 10] 객실의자 안전 세부기준 1. 적용범위 철도차량용 의자의 강도 요구조건에 대해 규정한다. 2. 하중조건 1) 횡방향 의자 (1) 등받이 최상단 중심부의 가로 380 mm, 세로 380 mm 영역에 ±1500 N의 하중을 차량 길이방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 같은 방향으로 동시에 적용한다. (2) 의자쿠션 상단 중심부의 가로 380 mm, 세로 220 mm의 영역에 1000N의 수직하중을 아랫방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 동시에 적용한다. (3) 팔걸이가 설치된 경우 아래와 같은 하중을 각각 부과한다. 가. 팔걸이의 끝단에서 수평방향으로 ± 750 N 나. 팔걸이의 끝단에서 아래쪽 수직방향으로 750 N 2) 종방향 의자 (1) 의자쿠션 중앙부의 가로 380 mm, 세로 220 mm의 영역에 1000N의 수직하중을 아랫방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 동시에 적용한다. (2) 팔걸이가 설치된 경우 “횡방향 의자의 (3)항의 하중을 각각 부과한다. 3) 뒷좌석 승객 충격 열차진행방향으로 뒤편에 좌석이 있는 횡방향 의자의 경우, 충돌사고 감속도가 작용할 때 뒷좌석에 앉아 있는 승객이 의자 등받이에 충돌하여 발생되는 하중. 이때 등받이에 충돌하는 승객의 신체조건은 「자동차안전기준시행세칙」에서 정한 인체모형 특성 중 95% 성인남성을 기준으로 하고, 적용되는 충돌사고 감속도의 하한과 상한은 아래 그림과 같이 정의된다.	**[별표 10] 객실의자 안전 세부기준** 1. 적용범위 철도차량용 의자의 강도 요구조건에 대해 규정한다. 2. 하중조건 1) 횡방향 의자 (1) 등받이 최상단 중심부의 가로 380 mm, 세로 380 mm 영역에 ±1500 N의 하중을 차량 길이방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 같은 방향으로 동시에 적용한다. (2) 의자쿠션 상단 중심부의 가로 380 mm, 세로 220 mm의 영역에 1000N의 수직하중을 아랫방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 동시에 적용한다. (3) 팔걸이가 설치된 경우 아래와 같은 하중을 각각 부과한다. 가. 팔걸이의 끝단에서 수평방향으로 ± 750 N 나. 팔걸이의 끝단에서 아래쪽 수직방향으로 750 N 2) 종방향 의자 (1) 의자쿠션 중앙부의 가로 380 mm, 세로 220 mm의 영역에 1000N의 수직하중을 아랫방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 동시에 적용한다. (2) 팔걸이가 설치된 경우 “횡방향 의자의 (3)항의 하중을 각각 부과한다. 3) 뒷좌석 승객 충격 열차진행방향으로 뒤편에 좌석이 있는 횡방향 의자의 경우, 충돌사고 감속도가 작용할 때 뒷좌석에 앉아 있는 승객이 의자 등받이에 충돌하여 발생되는 하중. 이때 등받이에 충돌하는 승객의 신체조건은 「자동차안전기준시행세칙」에서 정한 인체모형 특성 중 95% 성인남성을 기준으로 하고, 적용되는 충돌사고 감속도의 하한과 상한은 아래 그림과 같이 정의된다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
 Time (ms) Ac A 10 B 20 C 100 D 110 E 0 F 150 G 210 3. 판단기준 의자와 고정부는 “2의 가 및 나”항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고, “2의 다”항 하중조건에서 차체로부터 분리되지 않아야 한다.	 Time (ms) Ac A 10 B 20 C 100 D 110 E 0 F 150 G 210 3. 판단기준 의자와 고정부는 “2의 가 및 나”항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고, “2의 다”항 하중조건에서 차체로부터 분리되지 않아야 한다.					
[별표 11] 유리창 안전 세부기준 1. 적용범위 경전철(고무차륜) 차량 운전실의 전면유리창, 측면유리창, 철도차량간 통로유리창 및 기타 실내에 설치되는 유리창(이하 “내부유리창”이라 한다)에 대한 안전기준을 규정한다. 2. 참고규격 1) KS R ISO 3538 : 도로차량 - 안전유리재료 - 광학적 상태량 시험방법 2) ECE R 43 : The approval of safety glazing materials and their installation on vehicles 3) EN 15152 : Railway application - Front windscreens for train cabs 4) UIC 566 : Loading of coach bodies and their components 5) GM/RT 2100 3. 안전 요구조건 1) 운전실 전면유리창 안전 요구조건 (1) 전면유리창은 EN 15152(4.2.7항) 또는 제작자 제시 시험방법을 적용한 충돌하중에 충분히 견디어야 한다. (2) 전면유리창의 내측에서 파손되는 파편이 기관사 또는 승무원에게 상해를 입히지 않아야 한다. 2) 객실의 측면유리창 요구조건 (1) 유리창은 강화유리 또는 동등이상 재질이어야 한다.	**[별표 11] 유리창 안전 세부기준** 1. 적용범위 경전철(모노레일) 차량 운전실의 전면유리창, 측면유리창, 철도차량간 통로유리창 및 기타 실내에 설치되는 유리창(이하 “내부유리창”이라 한다)에 대한 안전기준을 규정한다. 2. 참고규격 1) KS R ISO 3538 : 도로차량 - 안전유리재료 - 광학적 상태량 시험방법 2) ECE R 43 : The approval of safety glazing materials and their installation on vehicles 3) EN 15152 : Railway application - Front windscreens for train cabs 4) UIC 566 : Loading of coach bodies and their components 5) GM/RT 2100 3. 안전 요구조건 1) 운전실 전면유리창 안전 요구조건 (1) 전면유리창은 EN 15152(4.2.7항) 또는 제작자 제시 시험방법을 적용한 충돌하중에 충분히 견디어야 한다. (2) 전면유리창의 내측에서 파손되는 파편이 기관사 또는 승무원에게 상해를 입히지 않아야 한다. 2) 객실의 측면유리창 요구조건 (1) 유리창은 강화유리 또는 동등이상 재질이어야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-		-

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 유리창은 2.5kPa 압력과 0.1m x 0.1m 면적에 가해지는 0.8kN 의 복합 하중조건에 견디어야 한다. (3) 유리창은 0.1m x 0.1m 면적에 가해지는 2.5kN 의 하중조건에 견디어야 한다. (4) 복층유리가 사용된 경우, 하중조건은 제작자가 제안할 수 있다. 3) 내부창유리 요구조건 (1) 유리창은 강화유리 또는 동등이상 재질이어야 한다. (2) 강화유리인 경우 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족해야 한다. (3) 강화유리가 아닌 경우, 유리창은 2.5 kPa 압력과 0.1 m × 0.1 m 면적에 가해지는 0.8 kN의 복합 하중 조건 또는 0.1 m × 0.1 m 면적에 가해지는 2.5 kN의 하중조건에 견디어야 한다. 4) 특수 하중시험 요구조건 (1) 극한 온도 변화에 대한 시험(운전실 전면유리창 및 객실 측면유리창) 가. 유리창을 조립한 창문을 -5℃하에서 2시간 방치 나. 상기조건에서 유리창 외부로부터 + 60℃의 물을 단위면적(1㎡)당 2 리터/분으로 살수했을 때 아래 항목을 만족해야 한다. 가) 유리 및 창틀에 크랙이 없어야 한다. 나) 실링이 손상되지 않아야 한다. 다) 복층유리인 경우 결로점이 -60℃ 보다 낮아야 한다. 5) 광학적 특성 (1) 전면유리창은 기관사에게 혼돈이나 집중의 방해를 일으킬 수 있는 2차 상을 발생시켜서는 안되며, EN 15152의 2차 상 분리시험에 따른 2차 상 분리가 1차 시각영역의 아크 각도는 15분, 2차 시각영역의 아크 각도는 25분을 초과하지 않아야 한다. (2) 전면유리창은 EN 15152의 광학적 왜곡시험에 따른 광학적 왜곡이 1차 시각영역 아크 각도는 최대 2분, 2차 시각영역 아크 각도는 최대 6분을 초과하지 않아야 한다. (3) 전면유리창은 EN 15152의 헤이즈시험에 따른 헤이즈 최대값이 2.5 %를 초과하지 않아야 한다. (4) 전면유리창은 EN 15152의 투과도시험에 따른 투과도를 측정하여 차량에 설치된 위치에서 시각적인 투과율이 65 % 이상이어야 한다. (5) 전면유리창은 기관사가 신호를 읽는데 오류가 없도록 색에 영향을 미쳐서는 안되며, EN 15152의 색도시험에 따른 색도를 특정하여 신호색에 대한 색변이가 없어야 한다. 4. 판단기준	(2) 유리창은 2.5kPa 압력과 0.1m x 0.1m 면적에 가해지는 0.8kN 의 복합 하중조건에 견디어야 한다. (3) 유리창은 0.1m x 0.1m 면적에 가해지는 2.5kN 의 하중조건에 견디어야 한다. (4) 복층유리가 사용된 경우, 하중조건은 제작자가 제안할 수 있다. 3) 내부창유리 요구조건 (1) 유리창은 강화유리 또는 동등이상 재질이어야 한다. (2) 강화유리인 경우 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족해야 한다. (3) 강화유리가 아닌 경우, 유리창은 2.5 kPa 압력과 0.1 m × 0.1 m 면적에 가해지는 0.8 kN의 복합 하중 조건 또는 0.1 m × 0.1 m 면적에 가해지는 2.5 kN의 하중조건에 견디어야 한다. 4) 특수 하중시험 요구조건 (1) 극한 온도 변화에 대한 시험(운전실 전면유리창 및 객실 측면유리창) 가. 유리창을 조립한 창문을 -5℃하에서 2시간 방치 나. 상기조건에서 유리창 외부로부터 + 60℃의 물을 단위면적(1㎡)당 2 리터/분으로 살수했을 때 아래 항목을 만족해야 한다. 가) 유리 및 창틀에 크랙이 없어야 한다. 나) 실링이 손상되지 않아야 한다. 다) 복층유리인 경우 결로점이 -60℃ 보다 낮아야 한다. 5) 광학적 특성 (1) 전면유리창은 기관사에게 혼돈이나 집중의 방해를 일으킬 수 있는 2차 상을 발생시켜서는 안되며, EN 15152의 2차 상 분리시험에 따른 2차 상 분리가 1차 시각영역의 아크 각도는 15분, 2차 시각영역의 아크 각도는 25분을 초과하지 않아야 한다. (2) 전면유리창은 EN 15152의 광학적 왜곡시험에 따른 광학적 왜곡이 1차 시각영역 아크 각도는 최대 2분, 2차 시각영역 아크 각도는 최대 6분을 초과하지 않아야 한다. (3) 전면유리창은 EN 15152의 헤이즈시험에 따른 헤이즈 최대값이 2.5 %를 초과하지 않아야 한다. (4) 전면유리창은 EN 15152의 투과도시험에 따른 투과도를 측정하여 차량에 설치된 위치에서 시각적인 투과율이 65 % 이상이어야 한다. (5) 전면유리창은 기관사가 신호를 읽는데 오류가 없도록 색에 영향을 미쳐서는 안되며, EN 15152의 색도시험에 따른 색도를 특정하여 신호색에 대한 색변이가 없어야 한다. 4. 판단기준					

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>검토결과</td><td>상세내용</td></tr>
<tr><td>“2”항의 요구조건들은 설계과정에서 시험으로 검증되어야 하며, 초도품의 형식시험을 실시하여 요구조건에 만족하여야 한다.</td><td>“2”항의 요구조건들은 설계과정에서 시험으로 검증되어야 하며, 초도품의 형식시험을 실시하여 요구조건에 만족하여야 한다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 12] 열차비상용품 세부기준<table><tr><th>항 목</th><th>최소수량</th><th>비</th></tr><tr><td>비상공구함</td><td>1세트</td><td></td></tr><tr><td>~~차축발열계측용온도계~~</td><td>~~1개~~</td><td>~~편~~</td></tr><tr><td>손전등</td><td>1개</td><td>승무원 휴대</td></tr><tr><td>차륜막이</td><td>2개</td><td></td></tr><tr><td>단락용 동선</td><td>1개</td><td></td></tr><tr><td>전호기</td><td>2조</td><td></td></tr><tr><td>예비공기호스</td><td>각 1개</td><td>주공기관용(필
제동관용(필</td></tr><tr><td>~~후방표지장치~~</td><td>~~1개~~</td><td></td></tr><tr><td>~~전차선접지장치~~</td><td>~~1개~~</td><td></td></tr><tr><td>~~고압회로차단장치조작카~~</td><td>~~1개~~</td><td></td></tr><tr><td>절연장갑</td><td>1조</td><td></td></tr><tr><td>응급세트</td><td>1세트</td><td>승무원</td></tr></table></td><td>[별표 12] 열차비상용품 세부기준<table><tr><th>항 목</th><th>최소수량</th><th></th></tr><tr><td>비상공구함</td><td>1세트</td><td></td></tr><tr><td>~~차축발열계측용온도계~~</td><td>~~1개~~</td><td>~~편~~</td></tr><tr><td>손전등</td><td>1개</td><td>승무원 휴대</td></tr><tr><td>차륜막이</td><td>2개</td><td></td></tr><tr><td>단락용 동선</td><td>1개</td><td></td></tr><tr><td>전호기</td><td>2조</td><td></td></tr><tr><td>예비공기호스</td><td>각 1개</td><td>주공기관용(
제동관용(</td></tr><tr><td>~~후방표지장치~~</td><td>~~1개~~</td><td></td></tr><tr><td>~~전차선접지장치~~</td><td>~~1개~~</td><td></td></tr><tr><td>~~고압회로차단장치조작카~~</td><td>~~1개~~</td><td></td></tr><tr><td>절연장갑</td><td>1조</td><td></td></tr><tr><td>응급세트</td><td>1세트</td><td>승무</td></tr></table></td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-
(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>-</td><td></td><td>-</td></tr>
<tr><td>[별표 14] 경전철(고무차륜) 차량의 차체지지장치 세부기준
1. 적용범위
경전철(고무차륜) 차량의 주행장치(대차)와 차체를 연결하여 지지하는 장치(차체지지장치)의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다.
2. 차체지지장치의 설계 및 입증
1) 경전철(고무차륜) 차량의 차체지지장치 설계 및 입증은 EN 12663-1~~(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)~~을 참고할 수 있다.
(1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements)
(2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases)
(3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials)
(4) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests)
(5) 입증방법 : 제9장 (Validation programme)
2) 경전철(고무차륜) 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9223, KS R 9228, ~~EN 12663, EN 12663-2~~, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다.
3. 판단기준
주행장치와 차체의 연결부위는 “2”항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다.</td><td>[별표 14] 경전철(모노레일) 차량의 차체지지장치 세부기준
1. 적용범위
경전철(모노레일) 차량의 주행장치(대차)와 차체를 연결하여 지지하는 장치(차체지지장치)의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다.
2. 차체지지장치의 설계 및 입증
1) 경전철(모노레일) 차량의 차체지지장치 설계 및 입증은 EN 12663-1~~(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)~~을 참고할 수 있다.
(1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements)
(2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases)
(3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials)
(4) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests)
(5) 입증방법 : 제9장 (Validation programme)
2) 경전철(모노레일) 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9223, KS R 9228, ~~EN 12663, EN 12663-2~~, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다.
3. 판단기준
주행장치와 차체의 연결부위는 “2”항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다.</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-
(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>-</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

10.2 부합하지 않는 항목 검토

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
3.2.1.2 차량 중량 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 경전철(고무차륜 경전철) 차량의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(고무차륜 경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승인·완성검사시행지침(이하 “지침”이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관”이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관”이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 공차상태에서 각 축중은 그 동일차량의 축중평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치 또는 탈선방지 구조로 된 경전철(고무차륜 경전철) 차량의 경우에는 그러하지 아니하다. ~~4) 자기부상추진방식을 사용하는 차량(이하 "자기부상형 차량"이라 한다)의 경우 공차상태에서 한쪽 선로에 작용하는 차량의 하중은 동일 차량의 좌우측 선로에 작용하는 하중의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다.~~	3.2.1.2 차량중량 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 경전철(모노레일 경전철) 차량의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(모노레일 경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승인·완성검사시행지침(이하 “지침”이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관”이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관”이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 공차상태에서 각 축중은 그 동일차량의 축중평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치 또는 탈선방지 구조로 된 경전철(모노레일 경전철) 차량의 경우에는 그러하지 아니하다. ~~4) 자기부상추진방식을 사용하는 차량(이하 "자기부상형 차량"이라 한다)의 경우 공차상태에서 한쪽 선로에 작용하는 차량의 하중은 동일 차량의 좌우측 선로에 작용하는 하중의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다.~~	**제65조 궤도 및 구조물에 대한 제한** 차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제6조(총중량)** 차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 차량 자체만의 중량(이하 "공차중량"이라 한다)과 승객 및 화물의 중량을 합한 중량으로 하되, 제8조에 따른 축중 및 분포하중 기준에 적합하여야 한다. **제8조(축중 및 분포하중)** ①정차중인 차량의 축중은 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다. 1. 전동차 : 16톤 이하 2. 경량전철: 13.5톤 이하 **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 축중량 13.5톤(고무차륜 및 모노레일 경전철)으로 규정 **일본기술기준** - 차량의 경량화 등에 따라 축중 규정을 삭제 - 각 철도운영사별로 활하중을 규정하고 있으며, 궤도 부담력을 규정하고 있음 - 해설에서 만차중량 18톤 이하를 규정 **안전 및 성능시험 기준** - 축중을 규정	**기준안 보완필요** (별표 3에서 13.5톤이하로 표기변경이 필요. 고속철도, 일반철도 등에서 축중량을 ≤ 00ton으로 표기하고 있음) (축중과 총중량이 정차상태에서 공차중량인지 정비중량인지 명확한 제시가 필요)	[해설] 차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 - 시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과 톤수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려하여 차량 중량을 결정 -안내궤도식 철도에 있어서는 공차중량에 만차시의 적재중량을 더한 만차중량을 18톤 이하로 「신교통시스템의 표준화와 그 기본사양」(사단법인 일본교통계획협회・1983년 3월)에서 규정하고 있다. 그 이유로서는 공차중량은 도입 예가 무인 운전기기 탑재한 경우라도 10.5~10.8톤 정도이기 때문에 11톤 정도를 상정한다. 만차시의 적재중량은 75명 정원으로부터 상정되는 실내 넓이에 최대한으로 승객을 승차시킨 경우가 110명 정도로, 1인당 60kg이라고 하면 중량 약6.6톤이 된다. 이것들을 토대로 만차 중량 18톤을 상한으로 규정한다. 한편 타이어의 허용하중으로부터 고려하면, 본 사양에서는 바퀴 1개당 4.5톤의 허용	불수용 - 별표 3의 축중은 13.5톤 이하를 의미함. 표기변경 필요 없음

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						하중에 해당하는데, 이것은 현재의 타이어의 성능면에서 고려하여 타당한 값이다.	
		제66조 안정성 1.차량은 궤도의 보전상황이나 그 밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.				(1)신간선 축중에 대해서는 정차중에 기관차 및 전차는 17톤이하,, 그밖의 차량에 대해서는16톤 이하로 규정되어있다. 그러나 차량의 고속화, 열차밀도의 증가, 환경에 대한 배려로부터 차량 축중은 경량화의 방향으로 진행되고 있기 때문에 삭제하기로 하였다.	
3.4.2 차량-신호 3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스 1) 지상신호장치와의 인터페이스 (1) 해당 선구에 운행하는 모든 도시철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 지상-차상 신호장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 유도루프, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (3) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상 통신수단과 인터페이스 할 수 있도록 설치되어야 한다.	3.4.2 차량-신호 3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스 1) 지상신호장치와의 인터페이스 (1) 해당 선구에 운행하는 모든 도시철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 지상-차상 신호장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 유도루프, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (3) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상 통신수단과 인터페이스 할 수 있도록 설치되어야 한다.	**성령 7장** **운전보안설비(제54조부터 제63조까지)** 제54조 폐색을 확보하는 장치 제55조 철도신호의 현시장치등 제56조 신호 상호간 등을 연쇄시키는 장치 등 제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치 제58조 자동운전을 하기 위한 장치 제60조 보안통신설비 제61조 가공통신선의 시설 제62조 건널목 보안설비 제63조 장애발생시의 안전확보 제69조 제동장치 제59조 열차등을 검지하는 장치 **제59조 열차등을 검지하는 장치** 1 열차 등을 검지하는 장치 (보안상 필요한 것에 한한다)는, 유도 작용 등에	**(도시철도차량 안전기준)** **제69조(신호보안장치)** ①신호보안장치는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. ②신호보안장치는 자기진단기능 및 페일-세이프기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계하여야 한다. ③자동열차제어장치는 이중구조로 구성하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량-지상신호 장치의 인터페이스 일반에 대하여 규정 **일본기술기준** - 운전보안설비와 열차 운전에 관련된 장에서 인터페이스 일반에 대해 일부 내용을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 지상 신호설비와의 인터페이스를 규정 **국내기술기준** - 열차검지, 절연구간, 선로변 각종 안전장치에 대	**기준안 재검토가 필요** (모노레일, 신교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다.) (이하 궤도회로 표현은 수정이 필요)	- [해석기준] 1 궤도 회로에 의한 열차 검지 장치는, 다음의 기준에 적합한 것일 것.	- 고무차륜 및 모노레일은 궤도회로를 사용하지 않으므로 궤도회로 문구 삭제하고, 무선통신/유도루프/고정지상자는 적용될 수가 있으므로 유지함 - 다만, 지상-차상 신호장치간 인터페이스 매체를 궤도회로, 무선통신, 유도루프, 조정지상자 등 하나 또는 다수를 통할 수 있도록 제시하고 있어, 현 기술기준 유지하여도 적용에 문제가 없음 (2) 지상-차상 신호장치간 인터페이스 매체는 ~~궤도회로,~~ 무선통신, 유도루프, 고정지상자(예 : 발리스) 등이

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
2) 절연구간의 차량 통과 (1) 차량이 전동차인 경우 차량이 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. (2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간~~을~~ 예고 정보를 받은 차량은 ~~운전간을 차단하는 등~~ 차량에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다.	2) 절연구간의 차량 통과 (1) 차량이 전동차인 경우 차량이 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. (2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간~~을~~ 예고 정보를 받은 차량은 ~~운전간을 차단하는 등~~ 차량에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다.	의한 장애를 방지함으로써, 열차 등을 확실하게 검지할 수 있는 것이어야 한다. 2 전항의 장치에 검지구간의 경계를 설치하는 경우에는, 열차 등의 충돌 우려가 없는 위치로 해야 한다.		하여 규정 **일본기술기준** - 열차 등을 검지하는 장치만을 규정		(1) 열차 등의 윤축으로 레일 사이의 단락에 의해 감지하는 것일 것. (2) 폐전로식(폐로식) 일것. 그러나, 궤도 회로에 장해(결함)가 발생할 경우에 열차 등의 운전의 안전에 지장을 미칠 우려가 없도록 해당 궤도 회로에 의해 제어되는 설비를 설치 한 경우는, 그러하지 아니하다. (3) 인접하는 궤도 회로의 전류, 귀선 전류 등의 전류로 인해 장해가 발생할 우려가 없는 것. 3 궤도 회로에 의하지 않는 열차 검지 장치 (1) 전차선, 차량의 전기기기 등에 의한 유도 작용 등에 의해 장애가 발생할 우려가 없는 것일 것. (2) 다른 구간에 있는 열차 등을 검지 할 우려가 없는 것일 것. 4 3의 규정에도 불구하고, 제54조 관련 해석 기준7에 규정 된 자동 열차 제어 장치를 이용하여 열차 검지 장치는 다음 기준에 적합하여야한다 : (1) 장치는 차량의 전기기기 등에 의한 유도 작용등에 의해 장애가 발생할 우려가 업는 것일 것.	있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. - 절연구간이 없는 선구에 운행하는 차량이 있으므로 해당 기술기준 적용 조건을 명기 (1) 차량이 전동차인 경우 차량이 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. 다만, 운행선로에 절연구간이 있는 경우에만 적용한다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						(2) 다른 구간에 있는 열차 등을 검지할 우려가 없는 것일 것 (3) 장치는 검지구간의 시작점에 설치된 지상 상치에 의해 진입 열차 등을 검지하고, 검지 구간의 끝점에 설치되 지상 장치에 의해 진출 열차를 검지하는 등 열차 등을 표시할 수 있어야 한다.	
		68조 동력 발생장치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.		**국내기술기준** - 절연구간의 예고 등을 규정 **일본기술기준** - 모진에 의한 전기기기의 보호를 규정		[해석기준] ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. [해설] ③ 전기방식 또는 표준전압이 다른구간에 잘못 침입한 경우에 주회로의 전기기기가 소손됨으로써 화재사고가 발생하는 것을 방지하기 위해 그러한 사태가 발생한 경우에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것을 규정하고 있다. 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치의 설치 예로서 교직류 전기기관차의 경우를 예로 들면 다음과 같다. (가) 「직류」	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						인 채 교류구간에 진입(교류모진)하였을 때 직류구간→무가압구간 진입→직류전압 계전기낙하→차단기 개방→교류구간 진입이 된다. 이 경우 직류전압 계전기가 보호장치가 된다. (나) 「교류」인 채 직류구간에 진입(직류모진)하였을 때 교류구간→무가압구간 진입→교류 전압계전기 낙하→차단기 개방하지 않음→직류구간 진입→보호 퓨즈용단이 된다. 이 경우, 보호 퓨즈가 보호장치가 된다. 교류전압 계전기가 낙하해도 차단기가 개방되지 않도록 하고 있는 것은 교류구간의 교-교섹션에 있어서 차단기의 동작 빈도를 억제하기 위해서이며, 퓨즈 보호방식으로 하고 있다.	
3.4.2.2 차상신호 장치와 인터페이스 1) 운전실 (1) 운전실 내부에 설치되는 신호장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치되어야 한다. (2) 무인운전 차량의 경우도 수동운전을 고려하여 상기의 내용에 따라야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 삭정 또는 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리는 ~~확보를 위해서는~~ 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등의 정보에	3.4.2.2 차상신호장치와 인터페이스 1) 운전실 (1) 운전실 내부에 설치되는 신호장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치되어야 한다. (2) 무인운전 차량의 경우도 수동운전을 고려하여 상기의 내용에 따라야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 삭정 또는 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리는 ~~확보를 위해서는~~ 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등의 정보	제79조 승무원실의 설비 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한	(도시철도차량 안전기준) 제70조(신호보안장치의 동작) ①자동열차제어장치는 열차운행을 시작하기 전에 제한속도신호 검지시험을 시행할 수 있는 기능을 가져야 하며, 열차운행중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야한다. ②자동열차제어장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도가 제한속도를 일정범위 이상 초과하면 과속으로 판단하여 열차를 제한속도 이하	국내기술기준 - 차상신호장치들의 구체적인 기능을 규정 일본기술기준 - 구체적인 장치명을 사용하지 않고, 성능을 규정 (여러 조문에서 차상열차제어장치들에	기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철이므로 2) 차상신호장치는 ~~차륜의 삭정~~ 또는 교체~)	[해석기준] 운전실에 설치하는 설비 - 제어설비의 조작장치, 차내 신호기의 현시설비, 차륜의 회전이상을 알리는 장치 등 [해설] 승무원실의 설비는 사고가 발생되지 않도록 하기 위한 설비, 사고가 발생한 경우에 피해의	- 고무 차륜의 경우 차륜이 일정 이상 마모되면, 교체하므로 해당 항 삭제함 ~~2) 차상신호장치는 차륜의 삭정 또는 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다.~~

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
허용오차를 감안하여 계산되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 다음의 사항을 고려하여 설계되어야 한다. (1) 열차의 위치 불확실성 (2) 열차길이 (3) 허용 초과속도 (4) 속도검지 오류 (5) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간 (6) 비상제동 감속도 (7) 선로의 구배 및 곡선 반경 ~~6) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등을 고려하여 설계되어야 한다.~~ 6) 새로 적용되는 차상 신호장치의 경우 해당 선구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다. 7) 차상신호장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량의 최소제동특성 (2) 차량 하부의 장치설치조건 (3) 차량 내 전자기 간섭환경조건 8) 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 9) 차량 출입문 제어 (1) 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 승객들이 역에서 승하차하는 동안 출입문이 제어되어야 한다. 단, 출입문 관련 차상지상신호장치와의 인터페이스 사항이 없는 경우 적용하지 아니한다. (2) 차량 출입문은 자동 및 수동에 의해 차량의 출입문이 개방 및 폐쇄될 수 있어야 한다. (3) 최소한 다음의 조건들이 충족되었을 때 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 차량의 출입문이 개방되어야 한다. 가. 열차가 지정된 허용치 내에서 정차위치에 적절하게 정차하고 있음 나. 열차의 출입문 개방 위치는 지정된 정차위치가 있음 다. 차량에 의해 제로속도(Zero Speed) 검지됨 10) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. ~~11) 신청자는 KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.~~	에 허용오차를 감안하여 계산되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 다음의 사항을 고려하여 설계되어야 한다. (1) 열차의 위치 불확실성 (2) 열차길이 (3) 허용 초과속도 (4) 속도검지 오류 (5) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간 (6) 비상제동 감속도 (7) 선로의 구배 및 곡선 반경 ~~6) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등을 고려하여 설계되어야 한다.~~ 6) 새로 적용되는 차상 신호장치의 경우 해당 선구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다. 7) 차상신호장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량의 최소제동특성 (2) 차량 하부의 장치설치조건 (3) 차량 내 전자기 간섭환경조건 8) 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 9) 차량 출입문 제어 (1) 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 승객들이 역에서 승하차하는 동안 출입문이 제어되어야 한다. 단, 출입문 관련 차상지상신호장치와의 인터페이스 사항이 없는 경우 적용하지 아니한다. (2) 차량 출입문은 자동 및 수동에 의해 차량의 출입문이 개방 및 폐쇄될 수 있어야 한다. (3) 최소한 다음의 조건들이 충족되었을 때 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 차량의 출입문이 개방되어야 한다. 가. 열차가 지정된 허용치 내에서 정차위치에 적절하게 정차하고 있음 나. 열차의 출입문 개방 위치는 지정된 정차위치가 있음 다. 차량에 의해 제로속도(Zero Speed) 검지됨 10) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. ~~11) 신청자는 KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.~~	다. **제119조 전호 및 표지** 전호 및 표지는 열차 등의 운전의 안전을 확보할 수 있도록 그 종류 및 표시의 방식을 정하여 이용하여야 한다.. **제72조 승무원실의 구조** 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. **제69조 제동장치** 5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것	로 감속시키는 기능을 가져야 한다. ③자동열차제어장치는 자동 또는 무인운전시 정하여진 운전방식의 성립조건과 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ④자동열차제어장치는 역전기의 위치와 열차의 운전방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ⑤자동열차제어장치는 속도검지기의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	관련된 내용을 규정) **안전 및 성능시험기준** - ATC 기능을 규정		확대를 방지하기 위한 설비를 설치할 필요가 있다. 신호보안설비(ATS,ATC)의 차상설비에 대해 구성령에서는 「자동열차정지장치, 자동열차제어장치」로 기술되어 있었지만, 성능규정화에 따라 구체적인 장치명을 사용하지 않고, 그 기능을 규정하고 있기 때문에 「제54조제2항 또는 제57조의 장치」라고 기술 [해석기준] 1. 전호 및 표지는 그 종류 및 표시의 방식을 정하여 이용할 것. 다만, 다음에 게시하는 전호 및 표지는 각각 정하는 것으로 할 것. [해설] 승무원실에는 열차를 안전하게 운행하기 위해 승무원의 운전 조작이 지장없이 행해질 수 있을 것, 운전에 필요한 시야를 확보할 수 있을 것 등을 규정하고 있다. [해석기준] 6 차량의 관통브레이크는 연결하여 운전하는 차량의 제동장치에 설치하고, 그 기능은 다음과 같다. (1) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것 (2) 조성이 분리되	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						었을 때에 자동적으로 브레이크가 작용할 것 [해설] 제동창치에 요구되는 성능 요건인 차량을 안전하게 정지 및 감속할 수 있을 것에 대해 규정	
		제63조 장애발생시의 안전확보 운전 보안 설비는, 전기 기기 및 회로의 특성에 따라, 그 기능에 장애가 발생한 경우에도 열차 등의 안전 운전에 지장을 미칠 우려가 없는 기능을 유지하여야 한다.				[해석기준] 1 운전 보안 설비는, 전기 기기 및 회로의 특성에 따라, 그 기능에 장애가 발생한 경우에도 열차 등의 안전 운전에 지장을 미칠 우려가 없는 기능을 유지하여야 한다.	
		제106조 열차방호 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 경우는, 열차의 비상제동거리를 고려하여, 정지신호의 현시, 그 외의 진행해 오는 열차를 신속하게 정지시키기 위한 조치를 강구하여야 한다.				[해석기준] 1. 다음의 경우는, 열차방호를 실시할 것. (1) 탈선 등에 의해 열차가 인접하는 선로를 운전하는 열차의 진로를 지장 했을 때. (2) 선로, 전차선로 그 외의 개소에 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 때. 2. 열차방호의 조치는, 지장 개소의 외측의 적당한 거리를 멀리한 지점에 있고, 주신호기, 차내신호기, 임시 수신호 혹은 특수신호에 의한 정지신호의 현시 또는 보호접지스위치의 사용으로 할 것.	
		제81조 차량의 부속 장치 (5) 비상통보장치 - 비상시에 여객이 쉽게 승무원등에게 통보할 수 있는 것일				[해설] 열차의 안전하고 원활한 운행 확보와 여객에 대한 안	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
		것 (6) 비상정지장치 - 비상시에 여객이 쉽게 차량을 정지시킬 수 있는 것을 것 (7) 표식등 - 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것				내 연락에 필요한 차량의 부속장치의 기능 등에 대해 규정 기술기준은 차량의 부속장치에 요구되는 기능을 「신호장치」, 「통화장치」, 「기적」, 「차내방송장치」, 「비상통보장치」, 「비상정지장치」, 「표식등」에 대해 기술	
		제86조 단독으로 승무하는 열차등의 차량설비 (1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것.				[해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고 가식 구조의 구간을 자동 열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전하는 차량에 있어서는 예외이다.	
		제101조 열차간의 안전확보 1 열차는 열차간의 안전을 확보할 수 있도록 다음으로 게시하는 몇 개의 방법에 의해 운전하지 않으면 안 된다. ① 폐색에 의한 방법 ② 열차 간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 ③ 동력차를 조종하는 직원이 전방의 전망 그 외 열차의 안전한 운전에 필				[해석기준] 1 제 1 항 제 1 호의 「폐색에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는, 다음과 같이 할 것 2. 제1항 제2호의 「열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 제 54	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
		요한 조건을 고려해 운전하는 방법				조 제2항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용할 것. 3. 제1항 제3호의 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 다음과 같이 할 것 4. 고장과 그 외의 이유에 의해 폐색에 상용하고 있는 장치 및 열차간 간격확보 장치 등을 사용할 수 없게 되었을 경우 열차의 폐색운전은 다음과 같이 할 것.	
3.4.4 차량-궤도 **3.4.4.1 선로조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 경전철(고무차륜 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) ÷ (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선) : 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계 하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	**3.4.4 차량-궤도** **3.4.4.1 선로조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 경전철(모노레일경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 하중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) ÷ (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선) : 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계 하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	**제18조 구배** 1 구배는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다. 3 차량의 유치 또는 해결을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량과 궤도간 인터페이스 측면에서 선로조건에 대한 차량 적합성 입증을 규정 **일본기술기준** - 여러 조문에서 선로조건에 대하여 규정 **안전 및 성능시험기준** - 선로조건에 관한 언급이 없음	**기준안 유지** ((6) 플렛폼 → 승강장으로 용어통일)	[해석기준] 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대 구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다. (2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대해 최대구배는, 다음과 같이 한다. (A) 25/1000. (B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브	- 용어 통일 반영 (플렛폼 → 승강장) - 도시철도의 경우 구배, 곡선반경 등 선로의 기하학적 조건이 다양하므로, 특정 값 또는 범위와 같은 기준을 기술기준에 적용하는 것은 적합하지 않음

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다. [2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다.	
		제14조 곡선반경 1 곡선 반경은, 차량의 곡선 통과 성능, 운전 속도 등을 고려해, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없는 것으로 않으면 안 된다. 2 플랫폼을 따르는 본선의 곡선 반경은, 할 수 있는 한 큰 것으로 하지 않으면 안 된다.				[해석기준] (1) 보통철도의 곡선반경은, 다음과 같이 할것 (3) (1)의 규정에도 불구하고, 급곡선의 통과를 고려한 구조를 갖고있는 차량만 주행하는 구간에 대해서는, 최소곡선반경은, 당해 차량의 곡선통과성능에 상응하는 수치로 할 수 있다. (4) 보통철도(화물열차를 제외)의 곡선반경은, (1)의 규정에도 불구하고, 지형상등 부득이한 경우에는, 다음 식에 의해 계산된 값이 1.2를 초과하는 경우 또는 1.2를 하회하는 당해곡선에 탈선방지 가드 등을 설치하는 경우에는, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 곡선반경으로 할 수 있다. 추정탈선계수비=한계탈선계수/추정탈선계수	
3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비 비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등	**3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비** 비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다: 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 비상시 필요한 다양한 장비의 비치를 규정 **일본기술기준** - 소화기를	**기준안 재검토가 필요** (모노레일, 신교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를	-	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
				제외하고, 승무원실에 비치해야할 휴대용 장비에 대해 별도의 언급이 없음	사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다.) (이하 궤도회로 표현은 수정이 필요)		
3.6 운용한계 **3.6.1 안전운행** 1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 경전철 차량(고무차륜경전철)의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다. 2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최고속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 경전철 차량(고무차륜경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 경전철 차량(고무차륜경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 경전철 차량(고무차륜경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된	**3.6 운용한계** **3.6.1 안전운행** 1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 경전철 차량(모노레일경전철)의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다. 2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최고속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 경전철 차량(모노레일경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 경전철 차량(모노레일경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 경전철 차량(모노레일경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된 모든 장비들은 만약 예측 가능하게,	-	**(도시철도차량 안전기준)** 제1조(목적) 이 규칙은 도시철도법 제22조의2 및 동법시행령 제25조의 규정에 의하여 도시철도차량의 구조 및 장치의 안전운행에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 성능규정화에 기반하여 규정해야 할 성능요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도 시스템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용. 열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리 측면을 강조	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철이므로 2) 차륜-~~레일~~ 접촉에~)**	-	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 경전철 차량(고무차륜경전철)은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다. 7) 경전철 차량(고무차륜경전철)은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다 8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.	정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 경전철 차량(모노레일경전철)은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다. 7) 경전철 차량(모노레일경전철)은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다 8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.						
3.6.3 소음 **3.6.3.1 평가범위** 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 정차시 차내소음, 주행시 차내소음, 운전실 소음, 차외소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 다만, 차량주행속도 조건은 최고운영속도로 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다.다만 운전실이 없는 차량인 경우 운전실소음을 평가하지 아니한다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고운영속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다.다만 운전실이 없는 차량인 경우 운전실소음을 평가하지 아니한다. 4) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 출발소음, 제동소음은 차량발주자의 요구사항에 따라 실시할 수 있으며, 검사기관 또	**3.6.3 소음** **3.6.3.1 평가범위** 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 정차시 차내소음, 주행시 차내소음, 운전실 소음, 차외소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 다만, 차량주행속도 조건은 최고운영속도로 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다.다만 운전실이 없는 차량인 경우 운전실소음을 평가하지 아니한다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고운영속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다.다만 운전실이 없는 차량인 경우 운전실소음을 평가하지 아니한다. 4) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 출발소음, 제동소음은 차량발주자의 요구사항에 따라 실시할 수 있으며, 검사기관	**제6조 현저한 소음의 방지** 철도사업자는 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 방지하도록 노력해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제40조(운전 데스크)** ⑤자동열차운전 관련기기 및 제동장치 등의 고장시 발생하는 청각신호는 운전실내부 소음에도 불구하고 명확히 들을 수 있어야 한다. **제52조(제동성능)** ②정상제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** [별표 23] **소음시험** 1. 적용범위 이 규격은 도시철도차량의 차내·외 소음시험에 대하여 규정한다 4. 시험의 종류 및 목적 본 시험은 형식시험으로 실시한다. 가. 정지 시 차내 소음시험 정지 시 차내 소음시험은 부속장치에 의한 차내 소음 수준을 평가하기 위해 실시된다. 나. 주행 시 차내 소음시험 주행 시 차내 소음시험은 주행 시의 차내 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 다. 운전실 소음시험 운전실 소음시험은 운전실의 차	**국내기술기준** - 배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음으로 구분하여 평가조건 및 방법을 규정 **일본기술기준** - 신간선 철도에 대해서만 소음기준이 규정하고 있으며, 선로변 소음을 70dB(주택가) 이하로 규정하고, 이를 실현하기 위한 경감대책 위주로 규정 JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법 **안전 및 성능시험기준** - 시운전에서 소음시험을 규	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 기술기준이므로 3.6.3.2 평가조건 2) 주변환경조건 (2) 래일~)**	[해석기준] 1. 신간선 철도 소음에 대해서는 신간선 철도에 관련된 환경기준(환경성(구 환경청 고시)에 따르기로 하는데, 음원대책이 소음의 방지 또는 경감을 도모하는 데에 있어서 가장 기본적인 시책이고, 조기에 그 달성이 곤란하기 때문에 환경성(구 환경청)으로부터의 요청에 의해 토카이도 산요 토우후쿠 야마코시의 각 신간선에 대해서는 당분간 연선주택의 집합밀도에 따라 음원대책에 의해 차례로 75dB 이하로 하는 것을 목표로 한다. 그 측정시에는 연선 옥외의 지상 1.2m의 높이에서 소음의 피크 레벨의 파워 평균치에 의해 실시하고, 그 위치는 지역의 소음을 대표하는 지	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
는 전문기관에 의한 형식승인검사 또는 완성검사에서는 제외한다. **3.6.3.2 평가조건** 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다.다만, 실외소음 측정을 위한 운행여건이 어려운 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 유럽연합(EU) 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.2.3.2.1(EMU, DMUs, locomotives and coaches) 등을 참고하여 평가할 수 있다. 2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, ~~이음매는 틈새가 없어야 하며,~~ 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다. **3.6.3.3 평가기준**	또는 전문기관에 의한 형식승인검사 또는 완성검사에서는 제외한다. **3.6.3.2 평가조건** 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다.다만, 실외소음 측정을 위한 운행여건이 어려운 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 유럽연합(EU) 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.2.3.2.1(EMU, DMUs, locomotives and coaches) 등을 참고하여 평가할 수 있다. 2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, ~~이음매는 틈새가 없어야 하며,~~ 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다. **3.6.3.3 평가기준**		내 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 라. 차외소음시험 차외소음시험은 선로 변에 인접한 주거지의 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 다만, 필요에 의해 터널, 교량, 정차장, 교차로 등에서의 차외소음시험을 측정하는 경우에는 ISO 3095의 시험기준에 따른다. 5. 시험방법 가. 차량조건 (1) 시험차량은 모든 보조 장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 주행 시 시험은 차량의 모든 장치를 가동한 상태로, 최고 영업 속도에서 실시하는 것으로 하며 필요에 따라 40, 60 km/h 중 하나이상을 선정할 수 있다. 다만, 속도의 허용차는 ±5%로 한다. (3) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (4) 모든 출입구, 창문 및 차량 간의 통행문은 닫혀 있어야 한다. (5) 공차상태로 시험을 위한 최소 인원만 탑승해야한다. 나. 시험장소 (1) 공통사항 (가) 레일은 양호한 상태이고, 이음부는 틈새가 없어야 한다. (나) 암소음도는 측정치보다 10 dB(A) 이하이어야 한다. 그렇지 않을 경우에는 아래 표 23-1에 의하여 수정한다. 표 23-1. 암 소음과의 차이에 따른 보정치 암 소음과의 차이 dB(A) ≥ 수정치 dB(A) ((2) 차내 소음시험 직선 평탄한 콘크리트도상의 지하복선터널에서 시험하며 지하구간이 없는 노선에서는 직선 평탄한 교가 및 지상구간에서 시험한다. 다만, 이러한 구간이 없을 경우에는 이에 준하는 장소로 한다. (3) 차외 소음시험 소음을 대표할 수 있는 장소나 소음으로 문제를 일으킬 우려가 있는 장소로 협의에 따라 정한다.	정 - 국내기술기준에 부합		점'으로서 근접측 궤도 중심선으로부터 25m 의 위치를 원칙으로 한다. 단, 주택의 건축이 금지되어 있는 공업전용지역, 현재 거의 사람이 살고 있지 않는 산림, 벌판, 농경지는 위의 규칙을 적용하지 않는다. [해설] 열차의 주행에 따라 발생하는 소음은 철도의 구조상 피할 수 없는 것으로, 철도가 연선 거주자의 이해를 얻으면서 발전해 가기 위해서는 현저한 소음의 방지에도 배려해 갈 필요 가 있다. 이번에 제정된 현저한 소음의 방지에 관한 기술기준은 각각의 구체적인 설비에 관하여 그 구조나 강구해야 할 조치 등에 대해 규정화하는 것을 취지로 한 것은 아니며, 채용해야 휠 기술적 방책의 선택에 대해서는 각각의 철도의 종류나 선구의 상황 등에 따라 관계 철 도사업자의 기술적 판단에 맡기기로 하고 있다. 따라서 본 해설에서는 구체적인 목표가 지도되고 있는 신간선 철도 및 보통철도의 신설	(반영) - '레일' -> '접촉면'

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
1) 정차소음, 주행소음, 환경소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 해당 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2015-85호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 12, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 "환경분야 시험검사등에 관한 법률", EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다. **3.6.3.4 평가방법** 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.	1) 정차소음, 주행소음, 환경소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 해당 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2015-85호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 12, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 "환경분야 시험검사등에 관한 법률", EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다. **3.6.3.4 평가방법** 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.		다. 측정 장비 (1) 소음레벨 측정기 소음레벨 측정기는 원칙적으로 KS C 1502 또는 KS C 1505에 규정되어 있는 소음계, 또는 이와 동등 이상의 종합기능을 갖는 측정기 (이하 소음계라 한다)를 사용한다. (2) 소음 스펙트럼 측정기 소음 스펙트럼 측정기는 원칙적으로 소음계, 테이프 레코더 또는 데이터 레코더, 옥타브 분석기 또는 1/3옥타브 분석기, 고속도 레벨 레코더 등의 조합으로 한다. 이들은 측정 주파수대역 및 측정 음압레벨 범위에서 종합적으로 충분한 안전성과 직선성을 갖는 것으로 한다. (3) 교정 소음계는 피스턴 폰 등의 표준음원에 따라 측정전후에 교정한다. 라. 측정위치 (1) 차내 소음시험. (가) 정지 시 차내 소음 및 주행 시 차내 소음의 측정위치는 다음의 세 지점의 차량중심선, 차량바닥으로부터 1.6 m 높이의 위치로 한다. 1) 차량진행방향 전위대차 중심부 상면 2) 차량정중앙부 3) 차량진행방향 후위대차 중심부와 차량정중앙부의 중간 (나) 운전실 소음의 측정위치는 운전실 중앙에서 바닥 면으로 부터 1.6 m 높이의 위치 및 운전자 귀의 옆 방향으로 0.2 m의 위치로 한다. (다) 마이크로폰은 위로 향하게 하여 수직하게 고정되어야 한다. (라) 측정위치는 평면도로서 정확히 명기되어야 한다. (2) 차외소음시험 (가) 측정위치에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때는 건축물로부터 철도 방향으로 1 m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5 m 높이로 한다. (나) 풍속이 2 m/s 이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍 망을 부착하			또는 대규모 개량에 대해서는 목표가 지도되기에 이른 경위 및 그 당시의 검토내용을 명확 하게 하고 있다. 또한 구체적 목표가 지도되고 있지 않은 기존에 설치된 보통철도나 특수 철도에 대해서는 현저한 소음에 대해 배려하는 사례 등에 대해 기재함으로써 각각의 철도 사업자가 현저한 소음에 배려하기 위한 참고자료로 하는 것을 목적으로 한 것이다. 한편 현저한 소음의 방지에 대한 배려에 대해서는 도시계획 등의 철도 연선지역의 토지 이용의 적정화도 중요하므로, 국가 및 지방공공단체 등의 관계기관과의 연대도 도모해 갈 필요가 있다.	
		제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조 신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다.		음원에 따라 측정전후에 교정한다.			해석기준] 〔신간선〕 신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개 량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다. 단, 일반적인 차량과 구조가 다른 검사・보수용 등의	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
			여야 하며, 풍속이 5 m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안된다. (다) 마이크로폰은 선로방향으로 향하게 하여 직각으로 고정되어야 한다. (라) 측정위치는 평면도로서 정확히 명기되어야 한다. 마. 측정방법 (1) 소음 레벨 (가) 소음계의 청감 보정회로는 A특성을 사용하며 동특성은 속(Fast)을 사용한다. (나) 측정주파수범위는 5절 다-(1)의 소음레벨측정기에서 규정한 소음계의 측정주파수범위에 따른다. (다) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. (라) 차내 소음측정의 경우 측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. (마) 차외소음측정의 경우 측정시간대는 낮 시간대는 2시간 이상 간격을 두고 1시간씩 2회 측정하여 산술평균하며, 밤 시간대는 1회 1시간동안 측정한다. (바) 소음 값은 반올림한 정수로 한다. (사) 측정회수는 각 3회 이상을 측정하는 것으로 한다. (2) 소음 스펙트럼 필요에 따라 소음레벨 측정위치 중에서 대표점을 선정하여, 옥타브 또는 1/3옥타브의 대역에 대하여 소음 스펙트럼을 측정한다. 그 방법은 다음에 따른다. (가) 소음계의 청감보정회로는 C특성 또는 평탄을 사용한다. (나) 소음계의 동특성은 속(Fast)를 사용한다. (다) 측정결과는 횡축에 중심주파수(Hz)를 취하고, 종축에 온 대역 및 각 옥타브 또는 1/3옥타브 대역마다의 음압레벨(dB)을 위하여 그림으로 나타낸다. 6. 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록해야 한다. (1) 시험 종류 (2) 시험장소, 선로, 기후상태			차량 및 사고의 복구 등 긴급 시에 사용하는 차량에 대해서는 그 작업성의 확보 및 정상적으로 주행하는 일이 없는 사용 살태 등으로 인해 본 규정에서 제외되어 있다. 그러나 영업시간대에 영업 열차 와 동등한 속도로 주행하는 궤도시험차, 전기시험차는 시험항목에 영향을 주지 않는 범위 내에서 소음경감 대책에 대해 배려하도록 힘쓰기로 한다 해설참조 JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법 (1) 신간선 철도소음에 관련된 환경기준에 대해 (환경청고시 제46호 1975년 7월) 공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소 음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.) 및 그 달성목표기간 등은 다음과 같이 한다.	

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th><th>검토의견 (철도연)</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th><th></th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>(3) 측정 장비와 마이크로폰 종류
(4) 암 소음
(5) 시험차량속도
(6) 운전조건
(7) 보조기의 종류 및 운전상황
(8) 마이크로폰의 위치
(9) 소음레벨, 단 필요시 스펙트럼
(10) 순음성분의 유무와 충격음의 성질
(11) 그 밖의 필요한 사항

7. 결과분석방법
각 측정개소별 3회 이상 측정한 소음값을 산술평균한 것을 시험 결과 값으로 한다.
8. 평가기준
(1) 주행시 차내소음 및 운전실 소음은 80 dB(A) Leq이하 이어야 한다.
(2) 차외소음시험은 소음·진동규제법시행규칙 제37조 별표10 제2호(철도)에 따라 다음을 만족하여야 한다.
<table><tr><th>대상지역</th></tr><tr><td>주거지역, 녹지지역, 준도시지역중 취락·휴양지구, 자연환경보전지역, 학교·서관의 부지경계선으로부터 50m이내 지</td></tr><tr><td>상업지역, 공업지역, 농림지역, 준농림시지역중 취락지구 및 운동·휴양지구고시지역</td></tr></table></td><td></td><td></td><td>제1 환경기준
1 환경기준은 지역의 유형마다 다음 표의 기준치란에 게재하는 대로 하고, 각 유형을 적용시키는 지역은 도도부현 지사가 지정한다.
지역의 유형 기준치
Ⅰ 70 데시벨 이하
Ⅱ 75 데시벨 이하
(I)을 적용시키는 지역은 주로 주거용으로 이용되는 지역으로 하고, Ⅱ를 적용시키는 지역은 상공업용으로 이용되는 지역 등 Ⅰ 이외의 지역으로 통상의 생활을 보전할 필요가 있는 지역으로 한다.

2 1의 환경기준의 기준치는 다음 방법에 의해 측정·평가한 경우의 값으로 한다.
(1) 측정은 신간선 철도의 상행 및 하행 열차에 맞추어 원칙적으로 연속하여 통과 하는 20개의 열차에 대해 해당 통과 열차마다의 소음의 피크 레벨을 판독하여 하 기로 한다.
(2) 측정은 실외에서 원칙적으로 지상 1.2m의 높이에서 하기로 하고, 그 측정점으 로서는 해당 지역의 신</td><td></td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						간선 철도소음을 대표한다고 인정되는 지점 이외에 신간선 철도소음이 문제가 되는 지점을 선정하기로 한다. (3) 측정 시기는 특수한 기상조건에 있는 시기 및 열차속도가 평소보다 느리다고 인정되는 시기를 피하여 선정하기로 한다. (4) 평가는 (1)의 피크 레벨 중 레벨의 크기가 상위 반수인 것을 파워 평균하여 하기로 한다. (5) 측정은 계량법 (1992년 법를 제51호) 제71조의 조건에 합격한 소음계를 이용 하여 하기로 한다. 이 경우에 주파수 보정회로는 A특성을, 동특성은 느린 동특성(SLOW)을 이용하기로 한다. 3 1의 환경기준은 오전 6시부터 오후 12시까지 사이의 신간선 철도소음에 적용하기 로 한다. 제2 달성 목표기간 환경기준은 관계 행정기관 및 관계 지방공공단체의 협력 하에 신간선 철도의 연선 구역의 구분마다 다음 표의 달성 목표기간란에 게재하는 기	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						간을 목표로서 또는 유지 되도록 노력하기로 한다. 이 경우에 신간선 철도소음 방지시책을 종합적으로 강구해도 해당 달성 목표기간에 환경기준을 달성하는 것이 곤란하다고 생각되는 구역에서 는 가옥의 방음 공사 등을 실시함으로써 환경기준이 달성된 경우와 동등한 실내환경 이 보유되도록 하기로 한다. 제3 소음대책의 실시방침 1 신간선 철도에 관련된 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 신간선 철도 연선구역 중 a구역에 대한 소음대책을 우선하고, 또한 중점적으로 실시하기로 한다. 2 기설 신간선 철도의 연선구역 중 b구역 및 c 구역에 대한 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 연선구역 중 a구역에 있어서의 음원대책의 기술개발 및 실시 상황 과 실시 체제의 정비 및 재원조치 등과의 관련에 있어서의 장해방지대책의 추진 상황 등을 감안하여 차례로 그 구체적 실시방법을 개정하기로 한다.	
3.6.6.1 선로주변 작업자 및 승강장 승객에 대한 후류 효과 1) 신청자는 최대길이의 열차가 개활지역 또는	3.6.6.1 선로주변 작업자 및 승강장 승객에 대한 후류 효과 1) 신청자는 최대길이의 열차가 개활지역 또	-	(도시철도차량 안전기준) -	일본기술기준 - 후류 효과	기준안 재검토가	-	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
승강장을 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 및 1.4m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 발생되는 최대 대기속도에 대해 안전성을 입증하여야 한다. 다만, 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정한다. 2) 해당 도시철도 차량에 의해 발생되는 대기속도에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.	는 승강장을 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 및 1.4m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 발생되는 최대 대기속도에 대해 안전성을 입증하여야 한다. 다만, 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정한다. 2) 해당 도시철도 차량에 의해 발생되는 대기속도에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.		(도시철도차량의 성능시험기준) -	에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 후류효과에 관한 언급이 없음	**필요 (고무차륜 경전철 기술기준이므로 1) ~ ~~레일~~ 상면~)**		(반영) - '레일상면 -> 주행면' 으로 수정
3.6.6.2 선두 압력 펄스 1) 신청자는 최대길이의 열차가 개활지역을 통과하는 동안 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으로부터 2.5m 거리에서 발생되는 최대 압력변화(peak-to-peak)에 대해 안전성을 입증하여야 한다. 다만, 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정한다. 2) 해당 도시철도 차량에 의해 발생되는 압력변화에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.	**3.6.6.2 선두 압력 펄스** 1) 신청자는 최대길이의 열차가 개활지역을 통과하는 동안 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으로부터 2.5m 거리에서 발생되는 최대 압력변화(peak-to-peak)에 대해 안전성을 입증하여야 한다. 다만, 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정한다. 2) 해당 도시철도 차량에 의해 발생되는 압력변화에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	**일본기술기준** - 선두압력펄스에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 선두압력펄스에 관한 언급이 없음	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 기술기준이므로 1) ~ ~~레일~~ 상면~)**	-	(반영) - '레일상면 -> 주행면' 으로 수정
4.2.11 등구류 1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실·비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다. 2) 비상조명등의 전기회로는 이중화구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. 3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로 대피 또는 업무를 수행할 수 있는 정도의 밝기를 가져야 하며, ~~객차~~ 차량의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10럭스 이상의 밝기가 균일하게 유지되어야 한다. 4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. (2) 전조등은 야간에 전방의 식별을 위한 충분한 조도, 교행하는 열차 기관사의 눈부심 방지 등을 고려하여 설치되어야 한다.	**4.2.11 등구류** 1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실·비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다. 2) 비상조명등의 전기회로는 이중화구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. 3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로 대피 또는 업무를 수행할 수 있는 정도의 밝기를 가져야 하며, ~~객차~~ 차량의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10럭스 이상의 밝기가 균일하게 유지되어야 한다. 4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. (2) 전조등은 야간에 전방의 식별을 위한 충분한 조도, 교행하는 열차 기관사의 눈부심 방지 등을 고려하여 설치되어야 한	**제73조객실의 구조** 객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 3 야간 및 터널 주행시에 필요한 조명 설비를 설치하고, 비상시에도 객실내에 필요 한 밝기를 확보할 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제36조(비상등)** 비상등은 비상시 30분 이상 작동되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 비상등 등 각종 등구류 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 객실 조명, 표시등 등 각종 등구류 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 비상등 설치를 규정 - 국내기술기준에 부합	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철이므로 5) ~ ~~레일~~ 면 위로 ~)**	[해석기준] 3 조명은 다음과 같이 한다. (1) 적당한 조명 장치를 설비할 것. (2) 주요 전원의 공급이 끊어졌을 때에 자동적으로 점등하는 예비 조명장치를 설치할 것. 단, 주요 전원의 공급이 끊어져도 조명 장치가 끼지지 않는 경우는 예외이다. (3) 예비 조명장치(주요 전원이 끊어진 경우에 끼지지 않는 조명장치를 포함한다.)를 설비하는 경우에는 문이나 손잡이의 위치 등을 인식할 수	(수용) - 레일면 → 주행면 으로 수정

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
5) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 6) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을 제어할 수 있어야 한다. 7) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다.	다. 5) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 6) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을 제어할 수 있어야 한다. 7) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다.	**제81조 차량의 부속 장치** 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 7 표식등 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것.				있는 정도 이상의 밝기(차량장 10m당 백열등 10W×2개 이상의 밝기를 표준으로 한다.)를 확보할 것. [해석기준] 7 표시등은 다음과 같이 한다. (1) 운전실이 있는 차량의 전면에는 백색의 전방 표식등을 차량 중심면에 대해 대칭의 위치에 설치할 것. 한편 전방 표식등은 야간 차량의 전방에서 점등을 확인할 수 있고, 감광하거나 조사방향을 아래쪽으로 변환할 수 있을 것. (2) 열차의 최후방 차량의 후면에는 후방 표시을 설치할 것. 해당표식은 적색의 등 혹은 적색의 반사판(후속열차의 전방표식의 불빛에 의해 표식의 표시를 인식할 수 있는 것에 한한다.)으로 하여 야간 차량의 후방에서 점등 또는 반사를 확인할 수 있을 것. 단, 신간선에 대해서는 적색의 등 2개 이상을 차량 중심면에 대해 대칭의 위치에 설치할 것 (3) 차량의 전면에는 후방 표식등과 또는 차량의 후면에는 전방 표식등과 혼동되기 쉬운 등을 설치하지 말	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						것. [해석] ① 전방 표식등은 열차의 선두부에 설치되는 등으로 최전방을 나타내는 표식등임과 동 시에, 야간이나 터널 내 주행시에 진로 전방을 조명하여 전방 감시를 돕는 기능이 있 다. 운전실을 가진 차량의 전면에 차량 중심면에 대해 대칭으로 설치되고, 등의 색은 백색으로 하여 야간 차량의 전방에서 점등을 확인할 수 있도록 하고 있다. 또한 야간 열차 이합시를 상정하여 감광 또는 조사 방향을 변환할 수 있는 구조로 하도록 하고 있다. ② 후방 표식등은 열차의 최후방을 나타내는 등으로, 켜짐으로써 후방 표식등이 됨과 동시에, 열차 분리한 차량이 남겨져 있지 않은지를 쉽게 확인할 수 있는 기능이 있다. 등의 색은 적색 혹은 후방 열차의 전방 표식의 등에 의해 적색의 반사 표시를 확 인할 수 있는 반사판을 설치한 것으로 하여 야간 차량의 후방에서 점등 또는 반사를 확인할 수 있도록 하고 있다. 단, 신간선에 대해서는 고속주행이기	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						때문에 후방 열차의 전방 표식등에 의해 반사 표시하는 반사판의 사용은 불가능하게 하고, 적색의 등 2개이상을 차량 중심면에 대해 대칭 위치에 설치하도록 하고 있다. ③ 차량의 전면 및 후면에는 사고방지를 위해 각각 전방 표식등, 후방 표식등으로 혼동 되기 쉬운 등을 설치해서는 안 되도록 하고 있다.	
\4.4 제동장치 **4.4.1 제동장치설계** 1) 한 ~~차량~~제어단위의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 ~~차량~~제어단위의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 ~~하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야~~ 한다. 2) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. 3) 상용 및 비상제동시 모든 제동작용은 차량의 중량에 비례한 제동력이 유지될 수 있도록 각 2차 현가장치의 압력을 감지하여 이 압력에 따라 제동력을 가감하는 응하중제어기능을 갖도록 한다. ~~2차 현가장치의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다.~~ 4) 상용 및 비상제동지령은 역행신호와 인터록킹되고 타신호에 대해 우선 순위가 되도록 하며 응하중장치의 파손 및 고장시에도 가감속은 공차시보다 작거나 만차시보다 크지 않도록 한다. 5) 차량을 유치 할 수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리에 대해 신청자는 운행노선에서의 최고운영속도, 감속도 등을 고려하여 안전운행을 확보하여야 하며, EN 13452-1 등 적합하다고 판단되는 표준규격을 참고할 수 있다.	**4.4 제동장치** **4.4.1 제동장치 설계** 1) 한 ~~차량~~제어단위의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 ~~차량~~제어단위의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 ~~하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야~~ 한다. 2) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. 3) 상용 및 비상제동시 모든 제동작용은 차량의 중량에 비례한 제동력이 유지될 수 있도록 각 2차 현가장치의 압력을 감지하여 이 압력에 따라 제동력을 가감하는 응하중제어기능을 갖도록 한다. ~~2차 현가장치의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다.~~ 4) 상용 및 비상제동지령은 역행신호와 인터록킹되고 타신호에 대해 우선 순위가 되도록 하며 응하중장치의 파손 및 고장시에도 가감속은 공차시보다 작거나 만차시보다 크지 않도록 한다. 5) 차량을 유치 할 수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리에 대해 신청자는 운행노선에서의 최고운영속도, 감속도 등을 고려하여 안전운행을 확보하여야 하며, EN 13452-1 등 적합하다고 판단되는 표준규격을 참고할 수 있다.	**제69조 제동장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원 실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설	**(도시철도차량 안전기준)** **제51조(제동장치)** ①제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 차량간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 승객에게 상해를 입힐 수 있는 충격이 발생되지 아니하여야 한다. ②한 차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다. ③제동장치의 각 부품은 운행의 안전에 지장을 주는 흠·균열 또는 기공 등의 결함이 없어야 한다. ④고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. ⑤제동장치는 서리 및 먼지 등 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. ⑥장치·부품 및 기기간을 격	**국내기술기준** - 제동장치의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 관통제동을 기본으로 하고 있음 - 전기 제동력에 대해서는 동력발생장치에서 언급 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 기술기준이므로 11)은 불필요) (완성차 및 시운전 시험항목에서 활주 관련 시험이 삭제되었으므로 이후 활주 관련 내용은 재검토가 필요)**	속도 (단위 km/h) 230이상인 경우 160이상 230이하인 우 110이상 160이하인 우 70이상 110이하인 우 70이하인 경우 [해석기준] 1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치	- 기준안 검토는 필요하나 현재 여건으로는 최소한의 수정으로 기준을 고시하여야 할 것임. 기준 중 개선 여지가 있는 부분은 연구를 통하여 개선되어야 함. - 고무차륜방식의 활주 방지 기능은 검토 후에 결정 필요

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
~~6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 해당 경전철(고무차륜경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.~~ ~~구분 / 속도(㎞/h) / 제동거리(m) / 비고~~ ~~고무차륜 경전철 / 180 80 / 1,400 290 / 부하(~~ ~~160 70 / 1,000 220 / 부하(~~ ~~110 60 / 600 170 / 부하(~~ 7) 회생제동, 전자기적 제동, 마찰제동 및 기타 다른 제동기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능 사이의 상호작용이 고려되어야 한다. 8) 제동장치는 차량이 운행기능을 상실한 경우에 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환기관차 등에 의하여 구원제동이 가능하여야 하며, 구원제동시에도 정상제동 및 비상제동이 가능하여야 한다. 다만, 제동장치가 완해 불능인 경우로서 발주자가 정한 속도로 대피선 또는 주박선 등으로 대피시킬 때에는 예외로 한다. 9) 회생제동에 의하여 만들어지는 전력은 입력전압에 따라 조절되어야 하며, 부족한 제동력은 기초제동력에 의한 보상으로 승차감의 저하없이 제동성능이 유지되어야 한다. 10) 제동장치는 감속도를 일정하게 유지할 수 있어야 하며 정상적인 제동 시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. 11) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜 형식의 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 12) 철도차량의 ~~주공카~~ 제동압력 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결될 수 있어야 한다. 13) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 주제동레버를 갖추어야 하며, 주제동레버가 고장이 나는 경우에 대비하여 제동체결의 보조적인 수단으로 보조 제동레버 또는 스위치를 갖추어야 한다. 14) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 15) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단	~~6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 해당 경전철(모노레일경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.~~ ~~구분 / 속도(㎞/h) / 제동거리(m) / 비고~~ ~~모노레일 / 180 80 / 1,400 290 / 부하(~~ ~~160 70 / 1,000 220 / 부하(~~ ~~110 60 / 600 170 / 부하(~~ 7) 회생제동, 전자기적 제동, 마찰제동 및 기타 다른 제동기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능 사이의 상호작용이 고려되어야 한다. 8) 제동장치는 차량이 운행기능을 상실한 경우에 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환기관차 등에 의하여 구원제동이 가능하여야 하며, 구원제동시에도 정상제동 및 비상제동이 가능하여야 한다. 다만, 제동장치가 완해 불능인 경우로서 발주자가 정한 속도로 대피선 또는 주박선 등으로 대피시킬 때에는 예외로 한다. 9) 회생제동에 의하여 만들어지는 전력은 입력전압에 따라 조절되어야 하며, 부족한 제동력은 기초제동력에 의한 보상으로 승차감의 저하없이 제동성능이 유지되어야 한다. 10) 제동장치는 감속도를 일정하게 유지할 수 있어야 하며 정상적인 제동 시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. 11) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜 형식의 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 12) 철도차량의 ~~주공카~~ 제동압력 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결될 수 있어야 한다. 13) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 주제동레버를 갖추어야 하며, 주제동레버가 고장이 나는 경우에 대비하여 제동체결의 보조적인 수단으로 보조 제동레버 또는 스위치를 갖추어야 한다. 14) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 15) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원	치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.	리하는 코크·밸브 및 레버는 식별이 쉬워야 하고, 적절한 위치에 당해 장치의 위치표시 및 작동방향표시가 있어야 한다. ⑦코크·밸브 및 레버는 돌발적인 작동이 되어서는 아니된다. **제52조(제동성능)** ①제동작용시에는 운행노선에 따라 정하여진 감속도가 일정하게 유지되어야 한다. ②정상제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. ③열차의 비상제동거리는 운행노선에 따라 정하여진 운행최고속도에서 600미터 이내이어야 한다. ④제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 하며, 비상제동시에는 마찰제동력만으로 열차를 정지시킬 수 있어야 한다. ⑤제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동성능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량은 활주방지기능을 설치하지 아니할 수 있다. **제53조(제동작용)** ①열차에는 정상적인 제동작용외에 긴급상황시에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능이 구비되어야 한다. ②비상제동에는 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프기능이 적용되어야 한다. ③운전자 또는 열차제어장치의 비상제동지령, 주제동압력 부족, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서는 비상제동기능이 자동으로 작동되어야 한다. ④주차제동은 도시철도건설규칙 제16조 및 제17조의 규정에 의하여 차량을 유치할 수 있는		중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. 3 상용브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (5)동력원으로서 공기를 이용하는 경우 ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다. 16) 추진제어장치 등에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다.	전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다. 16) 추진제어장치 등에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다.		선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있어야 하며, 별도의 보조장비 없이 제동이 될 수 있어야 한다. ⑤회생제동, 전자기적 제동, 마찰제동 및 기타 다른 제동기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능 사이의 상호작용이 고려되어야 한다. ⑥차량의 중량에 비례하여 제동력을 가감하는 기능을 가져야 하며, 공기스프링의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다. ⑦제동장치는 차량이 운행기능을 상실한 경우에 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환기관차에 의하여 구원제동이 가능하여야 하며, 구원제동시에도 정상제동 및 비상제동이 가능하여야 한다. 다만, 제동장치가 완해(緩解) 불능인 경우로서 「도시철도운전규칙」에서 정한 속도로 대피선 또는 주박선(駐泊線) 등으로 대피시킬 때에는 예외로 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			쪽에 배치되어 있을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. [과자・현수식 철도, 안내궤도식 철도] 9 기본항목에 따르는 것 이외에, 다음과 같이 한다. 단, 기본항목의 3((5)③ 및 ④, (6)④ 및 ⑤에 한한다.), 제 5 항((4)③ 및 ④, (5)③ 및 ④에 한한다.)은 적용하지 않는다. 안내궤도식 철도에 있어서는 브레이크 장치는 안내조향성능을 손상시키지 않고 작용하는 구조 및 성능을 가질 것. [부상식 철도] 12 기본항목에 따르는 것 이외에, 다음과 같이 한다. 단, 기본항목의 3((2), (3), (4), (5)③ 및 ④, (6)④ 및 ⑤에 한한다.), 4 및 5 ((3), (4)③ 및 ④5)③및 ④에 한한다.)는 적용하지 않는다. (1) 브레이크 장치	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						는 부상성능 및 안내성능을 손상시키지 않고 작용하는 구조 및 성능을 가질 것. (2) 상용 브레이크 장치 및 보안 브레이크 장치의 감속도는 차량이 부상하고, 또한 공차상태일 때 3.4km/h/s 이상일 것. (3) 상용 브레이크 장치에 있어서는 다음에 게재하는 경우에 자동적으로 작용하는 것일 것. ① 부상장치 또는 안내장치에의 주요 전원의 공급이 끊긴 상태가 된 경우 ② 안전한 주행에 필요한 부상간격 또는 안내간격을 얻을 수 없는 상태가 된 경우 (4) 전기 브레이크만으로 규정하는 감속도를 확보할 수 없을 때에는 다른 브레이크 장치(상용 브레이크 장치에 한한다)를 자동적으로 작용시킴으로써 해당 감속도를 확보하는 기능을 가진 것일 것. (5) 유치 브레이크 장치는 공차상태인 차량을 가장 급한 기울기의 선로에서 기계적 작용에 의해 정지상태를 유지할 수 있는 것일 것.	
		제68조 동력발생장치				[해석기준]	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
		1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.				1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치	
4.4.3 비상제동 1) 비상제동은 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프기능이 적용되어야 한다. 2) 기관사 또는 열차제어장치의 비상제동지령, 주제동압력 부족, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서는 비상제동기능이 자동으로 작동되어야 한다. 3) 열차에는 정상적인 제동작용 외에 긴급상황시에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능이 구비되어야 한다. 4) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다. (단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 5) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 3가지 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차하중(W0) 또는 정비하중(W1)	**4.4.3 비상제동** 1) 비상제동은 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프기능이 적용되어야 한다. 2) 기관사 또는 열차제어장치의 비상제동지령, 주제동압력 부족, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서는 비상제동기능이 자동으로 작동되어야 한다. 3) 열차에는 정상적인 제동작용 외에 긴급상황시에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능이 구비되어야 한다. 4) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다. (단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 5) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 3가지 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차하중(W0) 또는 정비하중(W1)	**제69조 제동장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원 실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차		**국내기술기준** - 비상제동 요구사항 및 성능 입증을 규정 **일본기술기준** - 제동장치의 기본적인 요구사항에 대하여 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 기술기준이므로 4)의 (3) 환경저하조건: 휠-~~레일~~)**	**상동** [해설] ① 상용 브레이크 장치는 모든 차량에 설치하는 브레이크 장치이다. 이 기능 요건 중에는 비상시의 정지기능(일반적으로 「비상 브레이크」라고 칭하고 있는 것)까지 포함한다.	- '휠-레일 점착계수'를 '차륜과 궤도사이의 마찰계수'로 변경하며 단서조항 '(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.)'
			(도시철도차량 안전기준) **제52조(제동성능)** ③열차의 비상제동거리는 운행노선에 따라 정하여진 운행최고속도에서 600미터 이내이어야 한다. ④제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 하며, 비상제동시에는 마찰제동력만으로 열차를 정지시킬 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
(2) 만차하중(W2) 또는 초과하중(W3) 6) 비상제동 시에는 전기제동과 기계제동의 유기적인 제동력 분배 또는 기계제동만을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다. 7) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로 차단해야 한다. 8) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다. 9) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 2가지 이상 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간색 버튼이어야 한다. 10) 비상제동은 기계적 자기 잠금 기능이 있어야 하며, 완해하기 위해서는 의도적인 작동에 의해서만 가능해야 한다. 11) 전원공급의 고장 또는 열차운행에 지장을 줄 수 있는 통신상의 장애가 발생한 경우에도 비상제동작용이 이루어져야 한다.	(2) 만차하중(W2) 또는 초과하중(W3) 6) 비상제동 시에는 전기제동과 기계제동의 유기적인 제동력 분배 또는 기계제동만을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다. 7) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로 차단해야 한다. 8) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다. 9) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 2가지 이상 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다. 10) 비상제동은 기계적 자기 잠금 기능이 있어야 하며, 완해하기 위해서는 의도적인 작동에 의해서만 가능해야 한다. 11) 전원공급의 고장 또는 열차운행에 지장을 줄 수 있는 통신상의 장애가 발생한 경우에도 비상제동작용이 이루어져야 한다.	중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.					삭제
		제68조 동력발생장치 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.				[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치	
4.7.3 차상신호방식 1) 차상신호장치는 지상신호장치로부터 선로의 인프라정보, 운행상황 정보를 전송받아, 선행열차와의 안전거리 제어 및 속도제어를 담당하는 장치로서, 지상-차상간 정보전송 방식이나 선행열차와의 안전거리 제어	**4.7.3 차상신호방식** 1) 차상신호장치는 지상신호장치로부터 선로의 인프라정보, 운행상황 정보를 전송받아, 선행열차와의 안전거리 제어 및 속도제어를 담당하는 장치로서, 지상-차상간 정보전송 방식이나 선행열차와의 안전거리 제	**제54 폐색을 확보하는 장치 등** 1 폐색을 확보하는 장치는, 진로상의 폐색 구간의 조건에 따라 신호를 현시하고, 또는 폐색의 보증을	**(도시철도차량 안전기준)** **제69조(신호보안장치)** ①신호보안장치는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. ②신호보안장치는 자기진단기	**국내기술기준** - 신호보안장치 종별로 상세내용을 규정 **일본기술기준**	**기준안 재검토가 필요** (모노레일, 신교통, 고무 타이어 방식의	[해석기준] 1 폐색을 확보하는 장치 (이하 "폐쇄장치"라 한다)은, 다음 각호에 의할 것. (1) 자동 폐쇄식의	- 고무차륜 및 모노레일의 경우 궤도회로를 이용하지 않으므로 궤도회로 기반의 ATC는 삭제하

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
방식에 따라 다음과 같이 분류한다. 여기서의 자동열차방호장치는 일반·고속용 ATP가 아닌 경전철 ~~도시철도에~~ 적용되는 장치를 의미한다. (1) 자동열차제어장치(ATC : Automatic Train Control) : 지상신호장치에서 궤도회로를 통해 차상신호장치로 해당 폐색구간의 제한속도코드, 선로 인프라정보 등을 전송하고, 차상에서는 지상으로부터 수신받은 정보를 바탕으로 열차의 속도를 제어하는 장치 (2) 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection) : 지상신호장치로부터 궤도회로 또는 트랜스폰더를 통해 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. (3) 무선통신기반열차제어장치(CBTC : Communication Based Train Control) : 지상신호장치에서 차상으로 무선통신을 이용해서 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. 지상-차상 전송매체는 무선을 이용한 방식과 선로상의 유도루프를 이용한 방식이 있다. 2) 차상신호장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치로 구성된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상신호장치 장치 상태정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차 위치 및 속도 결정, 영속도 측정, 과속검지, 속도 제한 등의 자동열차방호 기능을 수행하여야 한다. 6) 차상신호장치는 의한 열차운전 모드는 일반적으로 아래와 같이 정의되며, 운행방식에 따라 선택 적용될 수 있다. (1) 완전자동운전 모드: ATO 장치에 의한 완전자동운전 (2) 자동운전 모드 : 확인운전-기관사 탑승(출발버튼을 누름에 따라 출발, 주행, 역 정위치 정차를 자동으로 수행) (3) 수동운전 모드 : ATP에 의한 운전 (4) 비상운전 모드: 기관사 책임에 의한 수동운전(차상신호장치 기능차단) (5) 기지운전 모드 : 기지내 운전제한속	어 방식에 따라 다음과 같이 분류한다. 여기서의 자동열차방호장치는 일반·고속용 ATP가 아닌 경전철 ~~도시철도~~에 적용되는 장치를 의미한다. (1) 자동열차제어장치(ATC : Automatic Train Control) : 지상신호장치에서 궤도회로를 통해 차상신호장치로 해당 폐색구간의 제한속도코드, 선로 인프라정보 등을 전송하고, 차상에서는 지상으로부터 수신받은 정보를 바탕으로 열차의 속도를 제어하는 장치 (2) 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection) : 지상신호장치로부터 궤도회로 또는 트랜스폰더를 통해 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. (3) 무선통신기반열차제어장치(CBTC : Communication Based Train Control) : 지상신호장치에서 차상으로 무선통신을 이용해서 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. 지상-차상 전송매체는 무선을 이용한 방식과 선로상의 유도루프를 이용한 방식이 있다. 2) 차상신호장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치로 구성된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상신호장치 장치 상태정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차 위치 및 속도 결정, 영속도 측정, 과속검지, 속도 제한 등의 자동열차방호 기능을 수행하여야 한다. 6) 차상신호장치는 의한 열차운전 모드는 일반적으로 아래와 같이 정의되며, 운행방식에 따라 선택 적용될 수 있다. (1) 완전자동운전 모드: ATO 장치에 의한 완전자동운전 (2) 자동운전 모드 : 확인운전-기관사 탑승(출발버튼을 누름에 따라 출발, 주행, 역 정위치 정차를 자동으로 수행) (3) 수동운전 모드 : ATP에 의한 운전 (4) 비상운전 모드: 기관사 책임에 의한 수동운전(차상신호장치 기능차단)	수행할 수 있는 것이어야 한다. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는, 열차와 진로상의 다른 열차 등과의 간격 및 선로 조건에 따라, 연속적으로 제어함으로써, 자동적으로 해당 열차를 감속시키거나, 또는 정지할 수 있는 것이어야 한다. 3 제1항 또는 제2항에 열거된 장치를 단선 운전을 하는 구간에 사용하는 경우, 상대하는 열차가 동시에 해당 구간에 진입 할 수없는 것이어야 한다.	능 및 페일-세이프기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계하여야 한다. ③자동열차제어장치는 이중구조로 구성하여야 한다. **제70조(신호보안장치의 동작)** ①자동열차제어장치는 열차운행을 시작하기 전에 제한속도신호 검지시험을 시행할 수 있는 기능을 가져야 하며, 열차운행중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야한다. ②자동열차제어장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도가 제한속도를 일정범위 이상 초과하면 과속으로 판단하여 열차를 제한속도 이하로 감속시키는 기능을 가져야 한다. ③자동열차제어장치는 자동 또는 무인운전시 정하여진 운전방식의 성립조건과 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ④자동열차제어장치는 역전기의 위치와 열차의 운전방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ⑤자동열차제어장치는 속도검지기의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	- 열차 안전운행에 필요한 요구사항을 규정 - CBTC에 대한 언급이 없음 **안전 및 성능시험 기준** - 국내기술기준에 부합	특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다.)	경우는, 장내 신호기, 출발 신호기 및 폐색 신호기의 보호 지역에 설치 한 열차 검지 장치 등에 의해 해당 신호기의 신호 현시를 자동적으로 제어하는 것 (2) 차내 신호 폐색식의 경우, 차내 신호기의 현시하는 신호에 의해 방호되는 지역에 설치한 열차 검지 장치 등에 의해 차내 신호기에 신호를 현시하기 위하여 사용하는 제어 정보를 나타내는 구간(이하 "신호 표시 구간"이라 한다)의 제어 정보를 자동적으로 제어하는 것 (5) 특수 자동 폐쇄식의 경우는, 장내 신호기의 보호 지역에 설치한 열차 검지 장치 등에 의해 해당 신호기의 현시를, 출발 신호기의 방호 구역의 양쪽에 설치된 열차 등의 진입 및 진출을 감지하는 장치 등에 의해 해당 신호기의 현시를 다음에 열거한 경우에 자동적으로 정지 신호로 할 것. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는 다음 각호에 따를 것. (1) 자동 열차 제어장치 (일단 브레이크 제어 방식의 것	고, ATP에서도 궤도회로 대신 유도루프로 변경함 1) 차상신호장치는 지상신호장치로부터 선로의 인프라정보, 운행상황 정보를 전송받아, 선행열차와의 안전거리 제어 및 속도제어를 담당하는 장치로서, 지상-차상간 정보전송 방식이나 선행열차와의 안전거리 제어 방식에 따라 다음과 같이 분류한다. ~~여기서의 자동열차방호장치는 일반·고속용 ATP가 아닌 경전철 도시철도에 적용되는 장치를 의미한다.~~ ~~(1) 자동열차제어장치(ATC : Automatic Train Control) : 지상신호장치에서 궤도회로를 통해 차상신호장치로 해당 폐색구간의 제한속도코드, 선로 인프라정보 등을 전송하고, 차상에서는 지상으로부터 수신받은 정보를 바탕으로 열차의 속도를 제어하는 장치~~ (2) 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection) : 지상신호장치로부터 ~~궤도회로~~ 유도루프 또는 트랜스폰더를 통해 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
도에 따른 수동운전 7) 차상신호장치 중 ATC는 해당 폐색구간의 제한속도코드를 지상신호장치로부터 수신받으며, ATP 와 CBTC는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다.	(5) 기지운전 모드 : 기지내 운전제한속도에 따른 수동운전 7) 차상신호장치 중 ATC는 해당 폐색구간의 제한속도코드를 지상신호장치로부터 수신받으며, ATP 와 CBTC는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다.					을 제외한다)는, 다음 기준에 적합한 것으로 할 것. (2) 일단 브레이크 제어 방식 ((3) 방식의 것을 제외한다)의 자동 열차 제어 장치는, 다음의 기준에 적합하는 것 일 것. (3) 차상 설비에 의해 열차 위치에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 발생시키는 방식의 자동 열차 제어 장치는, 다음의 기준에 적합할 것.	와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. 여기서의 자동열차방호장치는 일반·고속용 ATP가 아닌 경전철(고무차륜 경전철)에 적용되는 차상신호장치를 의미한다. - 비상제동이 작동되는 원인이 해결되는 경우 바로 비상제동이 해제되는 경우도 있으므로, 해당 기술기준 삭제함
8) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 9) 자동 및 무인운전시 지상신호장치로부터 열차의 이동권한 또는 제한속도 정보를 수신하지 못할 경우 제동 명령이 발생되어야 한다. 또한 지상신호장로부터 비상정지 신호가 수신되면 차상신호장치는 즉시 비상제동이 발생되어야 한다.	8) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 9) 자동 및 무인운전시 지상신호장치로부터 열차의 이동권한 또는 제한속도 정보를 수신하지 못할 경우 제동 명령이 발생되어야 한다. 또한 지상신호장로부터 비상정지 신호가 수신되면 차상신호장치는 즉시 비상제동이 발생되어야 한다.	**제101조 열차 간의 안전확보** 1 열차는 열차간의 안전을 확보할 수 있도록 다음으로 게시하는 몇 개의 방법에 의해 운전하지 않으면 안 된다. 다만, 정거장 내에 있고, 철도신호의 현시 혹은 표시 또는 그 정거장의 운전을 관리하는 사람 (관리하는 사람이 미리 지정하는 사람을 포함한다.)의 지시에 따라서 운전하는 경우는 이 범위에 들지 않는다. ① 폐색에 의한 방법 ② 열차 간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 ③ 동력차를 조종하는 계원이 전방의 전망 그 외 열차의 안전한 운전에 필요한 조건을 고려해 운전하는 방법			[해석기준] 1 제 1 항 제 1 호의 「폐색에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는, 다음과 같이 할 것 (1) 본선을 폐색구간으로 나눌 것. 다만, 전선을 통해서 2 이상의 열차를 동시에 운전하지 않는 선로 구간은 이에 한하지 않는다. (2) 정거장내의 본선은 폐색구간으로 하지 않을 수 있다. (3) 다음의 경우를 제외하고, 1 폐색구간에 2이상의 열차를 동시에 운전하지 않을 것. (4) 열차의 운전에 상용하는 폐색 방식의 종류는 다음과 같이 할 것. ① 복선 운전을 할 때. - 자동 폐색식 - 차내 신호 폐색	8) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용 또는 비상제동 명령을 출력하여야 한다. ~~열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다.~~
10) 비상제동이 적용된 경우에, 열차는 완전히 정지하여야 한다. 열차는 비상제동 원인이 해결되고 기관사나 운영제어실에서 리셋을 하여야만 재출발이 허용되어야 한다. 11) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다.	10) 비상제동이 적용된 경우에, 열차는 완전히 정지하여야 한다. 열차는 비상제동 원인이 해결되고 기관사나 운영제어실에서 리셋을 하여야만 재출발이 허용되어야 한다. 11) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다.						~~10) 비상제동이 적용된 경우에, 열차는 완전히 정지하여야 한다. 열차는 비상제동 원인이 해결되고 기관사나 운영제어실에서 리셋을 하여야만 재출발이 허용되어야 한다.~~

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
12) 지상신호장치에 의해 특정선로 구간으로 진입금지 설정 정보를 수신하면, 안전여유 거리를 두고 열차가 정지하여야 한다. 또한 종단궤도에 진입하지 못하도록 보호기능을 수행해야 한다. 13) 기지 및 모든 본선 구간에서 운행되는 열차는 자동열차방호기능에 의한 안전운행이 가능하여야 한다. 14) 열차가 정지상태에서 정지위치에서 전.후방 어느 쪽으로든 움직일 경우 이동하는 열차의 미끄럼을 검지하여야하며, 일정거리 이상 미끄럼이 검지된 경우 비상제동이 작동되어야 한다. 15) 차상신호장치는 역전기 또는 지상에서 수신한 운행방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 16) 속도검지장치로부터의 열차속도가 기준속도 이하일 때, 열차정지검지(Zero Speed 검지) 기능을 가져야 한다.	12) 지상신호장치에 의해 특정선로 구간으로 진입금지 설정 정보를 수신하면, 안전여유 거리를 두고 열차가 정지하여야 한다. 또한 종단궤도에 진입하지 못하도록 보호기능을 수행해야 한다. 13) 기지 및 모든 본선 구간에서 운행되는 열차는 자동열차방호기능에 의한 안전운행이 가능하여야 한다. 14) 열차가 정지상태에서 정지위치에서 전.후방 어느 쪽으로든 움직일 경우 이동하는 열차의 미끄럼을 검지하여야하며, 일정거리 이상 미끄럼이 검지된 경우 비상제동이 작동되어야 한다. 15) 차상신호장치는 역전기 또는 지상에서 수신한 운행방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 16) 속도검지장치로부터의 열차속도가 기준속도 이하일 때, 열차정지검지(Zero Speed 검지) 기능을 가져야 한다.					식 (5) 자동폐색식, 차내 신호폐색식 및 특수 자동폐색식에 의한 경우 취급은 다음과 같이 할 것. ① 폐색은 제54조 제1항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용하여 실시하는 것. ② 단선구간에 있어서는 출발신호기(차내신호폐색식에 있어서는 출발표지. 이하 본 항과 같다.)가 설치된 정거장으로부터 열차를 출발시키기 전에 전방의 출발신호기가 설치된 정거장과 협의해 운전 방향을 결정할 것. 다만, 운전의 방향을 열차가 제어할 때 또는 원격조정을 할 때를 제외한다. (6) 연동 폐색식 및 연사 폐색식에 의한 경우 취급은 다음과 같이 할 것 ① 폐색은 제54조 제1항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치 및 전령병에 전용의 전화기를 사용하여 실시할 것. ③ 폐색구간에 열차를 진입시킬 때는 미리 상대 정거장의 승인을 받을 것 또, 그 승인을 줄 때는 그 폐색구간에 열차 등이 없는 것을 확인할 것 2. 제1항 제2호의	- 고무차륜 및 모노레일의 경우 물리적인 궤도회로가 없고 다만 가상궤도회로 개념을 사용하는 경우는 있지만, 문구상 다르게 해석될 수 있어 문구를 수정함 12) 지상신호장치에 의해 특정선로 구간으로 진입금지 설정 정보를 수신하면, 안전여유 거리를 두고 열차가 정지하여야 한다. 또한 ~~종단궤도에~~ 선로종단에 진입하지 못하도록 보호기능을 수행해야 한다.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						「열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 제 54조 제2항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용할 것. 3. 제1항 제3호의 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 다음과 같이 할 것 (1) 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 따르는 열차의 운전은 정거장 (장내신호기, 장내표지 또는 지상신호기를 마련한 정거장에 한정한다. 이하와 같다.)으로부터 진출하는 경우 또는 정거장에 진입하는 경우 이외의 경우이며, 장치의 고장 등 때문에 폐색에 의한 방법 또는 열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 이외 방법에 의해 열차를 운전할 필요가 있을 때 실시하는 것이 가능하도록 할 것 (2) 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의한 경우의 취급은 다음과 같이 할 것 ① 신간선 이외 (가) 열차가 정거장	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						을 출발한 후 일정 시간 경과한 후에 동일방향으로 다음의 열차를 출발시키는 경우 (a) 동력차를 조종하는 계원은 전방 시야 범위 내에서 열차를 정지시키는 것이 가능한 속도 이하로 운전할 것. (b) 동일 방향으로 운전하는 열차는 선행의 열차와의 간격을 두고 운전할 것 (c) 단선운전을 하는 구간에 있어서는 1 방향으로 열차를 운전할 때 반대 방향의 열차를 운전시키지 않기 위한 방법을 미리 강구해 둘 것 (나) 폐색에 따른 방법에 따라 운전하고 있는 열차가 정지신호에 의해 또는 열차간 간격 확보장치 운전을 하고 있는 열차가 정지제어에 의해 정지한 후, 열차의 운전 방법을 동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법으로 변경하여 운전하는 경우 (a) 동력차를 조종하는 계원은 전방 시야 범위 내에서 열차를 정지시키는 것이 가능한 속도 이하로 운전할 것 (b) 운전 방법을 변경할 때는 열차 정지 후 1분이 경과한	

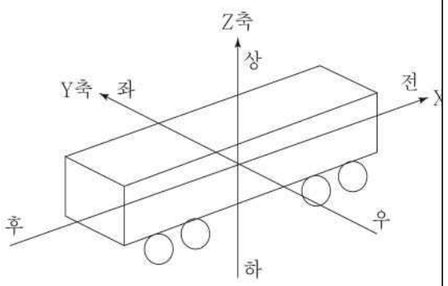
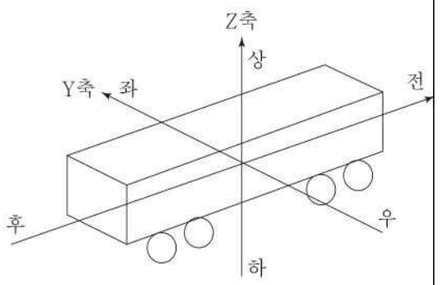
고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						후 진행 (c) 진행열차가 선행열차에 접근했을 때는 신속하게 정지하여 선행열차가 진행을 개시한 후, 1분이 경과한 후 진행할 것 4. 고장과 그 외의 이유에 의해 폐색에 상용하고 있는 장치 및 열차간 간격확보 장치 등을 사용할 수 없게 되었을 경우 열차의 폐색운전은 다음과 같이 할 것.	
		제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.				[해석기준] 8 1 및 4의 규정에 의해 설치된 자동열차 제어 장치(일단 브레이크 제어 방식 의 것을 제외한다)는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 지상 설비는, 열차에 대하여, 해당 열차의 진로상에 있는 열차 등과의 간격 또는 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 연속(지속)적으로 표시할 것. (2) 차상설비는, 다음 각호에 따를 것 ① (1)의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사 할 것. ② (1)의 제어 정보를 현시하는 구간 내에서, 해당 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차의 속도를 자동	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						적으로 감소시키는 브레이크 장치를 작용시키는 것일 것. 그러나, (1)의 제어 정보가 열차의 정지를 지시하는 것인 경우에는, 해당 제어 정보를 나타내는 구간의 종단 (신호 제어 방식이 중복식 또는 반중복식의 경우, 열차 등이 어느 구간의 외방)까지 열차를 정지하도록 고안된 브레이크 장치를 작용시킬 것. (3) (1)의 제어정보를 나타내는 구간의 길이는, 해당 구간에 진입한 열차가 그 구간에서 제어 정보가 지시하는 운전 속도에 종속하여(따라) 감속하고, 또는 정지 할 수 있는 거리 이상으로 할 것. 9 1 및 4의 규정에 의해 설치한 일단 브레이크 제어 방식의 자동 열차 제어 장치는 다음 기준에 적합할 것. (1) 지상 설비는, 열차에 대해, 열차가 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도가 제한되는 개소까지 해당 개소를 포함한 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도 까지 열차 속도를 감속 할 수 있고, 열차가 정지를 지시하는 제어 정보를	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						나타내는 구간의 종단까지 정지 할 수 있는 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 지속적으로 보여주는 것일 것. (2)차상설비는, 다음에 열거하는 바에 따를 것. ① (1)의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사 할 것. ② 열차가 선로의 조건에 따라 운전 속도가 제한되는 개소까지 해당 개소를 포함하는 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차 속도를 자동으로 낮추고, 한편, 열차 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지 열차를 정지시키는 브레이크 장치를 작용시킬 것. [해설] ATC의 종류 및 개요 (1) 지상 신호 방식 ATC (2) 다단 브레이크 제어 방식 ATC (3) 일단 브레이크 제어 방식 ATC (4) 차상주체형 (패턴 제어 방식) ATC (5) 모노레일, 신교통 등의 ATC (6) 신간선 ATC (5) 모노레일, 신교통 등의 ATC 모노레일, 신 교통, 고무 타이어 방식의	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다. 이들의 대부분은 ATC 뿐만 아니라 ATO를 부가한 고급 열차 제어 시스템을 채용하고 있는 곳이 많아, 1인 승무는 물론 노맨 운전, 드라이버 없는 운전 선구도 있다. 비교적 초기의 시스템은, 열차 검지는 폐색 구간의 경계에 설치 한 루프 코일에 의한 체크인 · 체크 아웃 방식으로 하고, 제어 정보의 전송은 각 폐색 구간에 연속하여 설치 한 루프 라인을 이용하고 있다. 그 시스템은 열차 검지를 연속하여 수행하는 방식으로, 연속 송수신 또는 연속 감지 체크 인 · 체크 아웃 방식이라고 한다. 이것은 각 폐색 구간에 연속하여 설치 한 루프 라인을 상시 조사 신호를 흘려 두고, 차상의 전부에서 송신하는 체크인 신호에 의해 조사 신호가 억압되고 체크인 신호로 바뀔때 열차의 진입을 감지하여, 열차가 진행하는 열차 후방에서 보내는 체크 아웃 신호가 전방 폐색 구간으로 이동하고 조사 신호가 회복한 것으로 진출도 판단하는 것이며,	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						제어 정보 는 이루프 라인을 공유하고 전송한다. 변조 방식은 모두 구형파 AM 변조이다. 또한, 브레이크 제어 방식은 다단 브레이크 제어 방식 이다.	
5.2.3 대차안정성시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 동적 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 구성품시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 **(1) 대차동특성주행시험기: 실제 차량(대차)의 주행을 회전하는 궤조륜을 통해 모사할 수 있으며 실궤도틀림 주행모사 등 대차를 인위적으로 가진할 수 있는 장치가 구비된 주행시험대** **(2) 비가진 주행안정성 시험: 인위적인 가진 없이 궤조륜의 속도를 시험최고속도까지 증가시키면서 시험속도 구간내에 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 헌팅(hunting) 발생여부 확인 시험** **(3) 가진 주행안정성 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 인위적인 정현파 가진을 통해 대차에 외란을 가한 후 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 시간이 지남에 따라 수렴하는지를 확인하는 시험** **(4) 궤도틀림 적용 주행안전 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 궤도틀림을 준용한 외란에 대하여 대차프레임의 가속도가 평가기준 내에 있는지 판별하는 시험** **(5) 선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉역학을 포함한 차량의 선형화된 수학모델에서 차량이 불안정해져서 헌팅이 발생하기 시작하는 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작하는 속도** **(6) 비선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 비선형 수학모델이 주기해(periodical solutions)를 갖는 주행속도 중 가장 낮은 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작한 이후, 속도를 서서히 낮추어 갈 때 흔들림이 사라지는 주행 속도. 또는 인위적인 가진을 주었을 때 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 수렴하지 않고 지속적으로 흔들리는 주행 속도 중 가장 낮은 속도**	5.2.3 대차안정성시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 동적 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 구성품시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 대차동특성주행시험기: 실제 차량(대차)의 주행을 회전하는 궤조륜을 통해 모사할 수 있으며 실궤도틀림 주행모사 등 대차를 인위적으로 가진할 수 있는 장치가 구비된 주행시험대 (2) 비가진 주행안정성 시험: 인위적인 가진 없이 궤조륜의 속도를 시험최고속도까지 증가시키면서 시험속도 구간내에 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 헌팅(hunting) 발생여부 확인 시험 (3) 가진 주행안정성 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 인위적인 정현파 가진을 통해 대차에 외란을 가한 후 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 시간이 지남에 따라 수렴하는지를 확인하는 시험 (4) 궤도틀림 적용 주행안전 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 궤도틀림을 준용한 외란에 대하여 대차프레임의 가속도가 평가기준 내에 있는지 판별하는 시험 (5) 선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉역학을 포함한 차량의 선형화된 수학모델에서 차량이 불안정해져서 헌팅이 발생하기 시작하는 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작하는 속도 (6) 비선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 비선형 수학모델이 주기해(periodical solutions)를 갖는 주행속도 중 가장 낮은 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작한 이후, 속도를 서서히 낮추어 갈 때 흔들림이 사라지는 주행 속도. 또는 인위적인 가진을 주었을 때 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 수렴하지 않고 지속적으로 흔들리	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 2]** **대차(臺車)시험** (제3조 제2호 관련)<개정 2008.8.7, 2011.8.2> 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량에 사용되는 대차의 시험방법에 대하여 규정한다. 2. 시험의 종류 및 목적 라. 동적 특성시험 동적 특성시험은 대차 조립체의 주행 동특성에 대한 시험으로서 곡선통과 능력의 판단 및 대차 조립체의 설계 최고속도 주행 시 외란에 의한 영향을 판단하기 위하여 실시한다. 시험의 종류는 다음과 같다. 다만, 기존에 사용되고 있는 거의 동일한 대차형식으로 기 성능이 입증된 경우에는 동적 특성시험을 생략할 수 있다. (가) 곡선 추종성 시험 (나) 안정성 시험 3. 시험방법 가. 일반사항 대차시험은 대차 틀 및 윤축에 모든 부품이 장착된 상태를 기본으로 실시한다. 다만, 구성품이 시험실시에 저해가 될 경우에는 시험의 목적에 따라 구성품을 제거하고 실시할 수 있다.	**국내기술기준** - 대차의 동적특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정 (구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합 - 대차시험에서 하중시험과 동적특성 시험을 포함 (구성품시험)	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 기술기준이므로 2)용어정의에서 (5) 선형 임계속도 : 차륜과 ~~레일~~의 ~ (6) 비선형 임계속도 : 차륜과 ~~레일~~의 ~ 4) 시험 (2) 시험체구성 다. ~레일 프로파일 ~)**		- 고무차륜 및 모노레일에서 관련 시험 전체 삭제 예정

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
 그림 1. 좌표축 3) 참고규격 (1) UIC 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (2) EN 12082:Railway applications. Axleboxes. Performance testing (3) EN 13260:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheelsets. Product requirements (4) EN 15313:Railway applications. In-service wheelset operation requirements. In-service and off-vehicle wheelset maintenance (5) EN 13103:Railway applications. Wheelsets and bogies. Non powered axles. Design method (6) EN 13104:Railway applications. Wheelsets and bogies. Powered axles. Design method (7) EN 13261:Railway applications. Wheelsets and bogies. Axles. Product requirements (8) EN 13262:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Product requirements (9) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (10) EN 13979-1:Railway applications. Wheelsets and bogies. Monobloc wheels. Technical approval procedure. Forged and rolled wheels (11) UIC 510-2:Trailing stock: wheels and wheelsets. Conditions concerning the use of wheels of various diameters (12) UIC 510-5:Technical approval of monobloc wheels - Application document for standard EN 13979-1	는 주행 속도 중 가장 낮은 속도  그림 1. 좌표축 3) 참고규격 (1) UIC 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (2) EN 12082:Railway applications. Axleboxes. Performance testing (3) EN 13260:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheelsets. Product requirements (4) EN 15313:Railway applications. In-service wheelset operation requirements. In-service and off-vehicle wheelset maintenance (5) EN 13103:Railway applications. Wheelsets and bogies. Non powered axles. Design method (6) EN 13104:Railway applications. Wheelsets and bogies. Powered axles. Design method (7) EN 13261:Railway applications. Wheelsets and bogies. Axles. Product requirements (8) EN 13262:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Product requirements (9) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (10) EN 13979-1:Railway applications. Wheelsets and bogies. Monobloc wheels. Technical approval procedure. Forged and rolled wheels (11) UIC 510-2:Trailing stock: wheels and wheelsets. Conditions concerning the use of wheels of various diameters (12) UIC 510-5:Technical approval of monobloc wheels - Application		마. 동적 특성시험 (1) 곡선 추종성시험 운행선로(본선 또는 시험선) 또는 주행모의시험대를 이용하여 시험한다. (2) 안정성 시험 운행선로(본선 또는 시험선) 또는 주행모의시험대를 이용하여 운행 최고속도로 주행시키며 시험한다. 바. 축상 높이 측정시험 (1) 공차하중 시험 공차하중에 해당하는 하중을 양쪽의 2차 스프링 위치에 가한 후에 축상 높이를 측정한다. (2) 만차 하중 시험 만차 하중에 해당하는 하중을 양쪽의 2차 스프링 위치에 가한 후에 축상 높이를 측정한다. 4. 시험기록 가. 구조 및 치수검사 (가) 대차 주요치수 (나) 대차 수평도 (다) 대차 외관상태 나. 조립품 체결검사 (가) 장착위치 (나) 체결방법 (다) 체결강도 (라) 사용 계측기 및 허용오차 등 다. 대차 틀 하중시험 (1) 정하중시험 (가) 대차 틀 응력 및 변형률 (나) 작용 하중 (2) 동하중시험 크랙발생시 크랙형상 및 위치 라. 동적 특성시험 (1) 곡선 추종성 시험은 각 모의 곡선별로 다음을 기록한다. (가) 차륜 작용하중 또는 대차 틀 대각선 모서리에서의 가속도 (2) 안정성 시험은 충격 하중별로 다음을 기록한다. (가) 대차 틀 대각선 모서리에서의 가속도 (나) 차륜의 상대변위 5. 결과분석방법 가. 구조 및 치수검사				

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
(13) UIC 810-1:Technical specification for the supply of rough rolled non-alloy steel tyres for tractive and trailing stock (14) EN 15437-1:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Track side equipment and rolling stock axlebox (15) EN 15437-2:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Performance and design requirements of on-board systems for temperature monitoring (16) EN ISO 2813:Paints and varnishes. Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20°, 60° and 85° (17) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests 4) 시험 (1) 대차 조건 가. 시험대차는 실제 운행편성에 조립될 대차로 한다. 나. 시험은 같은 한 편성에 대차의 종류가 여러 개일 경우(동력대차, 부수대차 등) 대차 종별로 수행한다. 다. 시험하중은 공차상태 및 만차상태로 하며, 하중조건은 시험용 차체에 웨이트 블록을 적재하여 맞춘다. 라. 대차는 주행이 가능하도록 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 제동장치의 패드와 살사호스 등, 시험과정에서 발생할 수 있는 간섭물은 필요한 경우 철거한다. (2) 시험체 구성 가. 차체의 구성은 시험체 1량을 구성하되 그림 2와 같이 더미(dummy) 차체와 경계조건 설정장치로 구성한다. 나. 시험대차와 더미 차체의 조립을 위하여 별도로 인터페이스 지그를 설치할 수 있다. 다. 궤조륜의 프로파일(profile)은 실제 운영될 선로의 레일 프로파일로 궤조륜을 삭정하여 적용하되 변형되지 않은 레일 프로파일로 가정한다.	document for standard EN 13979-1 (13) UIC 810-1:Technical specification for the supply of rough rolled non-alloy steel tyres for tractive and trailing stock (14) EN 15437-1:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Track side equipment and rolling stock axlebox (15) EN 15437-2:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Performance and design requirements of on-board systems for temperature monitoring (16) EN ISO 2813:Paints and varnishes. Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20°, 60° and 85° (17) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests 4) 시험 (1) 대차 조건 가. 시험대차는 실제 운행편성에 조립될 대차로 한다. 나. 시험은 같은 한 편성에 대차의 종류가 여러 개일 경우(동력대차, 부수대차 등) 대차 종별로 수행한다. 다. 시험하중은 공차상태 및 만차상태로 하며, 하중조건은 시험용 차체에 웨이트 블록을 적재하여 맞춘다. 라. 대차는 주행이 가능하도록 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 제동장치의 패드와 살사호스 등, 시험과정에서 발생할 수 있는 간섭물은 필요한 경우 철거한다. (2) 시험체 구성 가. 차체의 구성은 시험체 1량을 구성하되 그림 2와 같이 더미(dummy) 차체와 경계조건 설정장치로 구성한다. 나. 시험대차와 더미 차체의 조립을 위하여 별도로 인터페이스 지그를 설치할 수 있다. 다. 궤조륜의 프로파일(profile)은 실제 운영될 선로의 레일 프로파일로 궤조륜을 삭정하여 적용하되 변형되지 않은 레일 프로파일로 가정한다.		계측기의 허용오차를 적용하여 측정치의 한계범위를 설정하고 6의 가항의 기준범위와 비교하여 허용범위 이내 여부를 판단한다. 나. 조립품 체결검사 (가) 3의 다항 및 4의 나.항에 의해 측정된 체결위치 및 체결강도에 대해서 계측기의 허용오차를 적용하여 측정치의 한계범위를 설정하고 6의 나항의 기준범위와 비교하여 허용범위 이내 여부를 판단한다. (나) 3의 다항 및 4의 나항의 체결방법이 제작도면과 일치함을 판단한다. 다. 대차틀 하중시험 (가) 정하중시험의 응력계산은 정하중에 의한 평균응력과 동하중에 의한 변동응력을 KS R 9210 철도차량용 대차 스톡 설계통칙 3.2 (1)의 규정에 따라 합성하여 행한다. (나) 동하중시험은 UIC 515-4 또는 UIC 615-4를 따른다. 라. 동적 특성시험 (가) 4의 라항의 곡선 모의 주행시 차륜 작용하중과 도시철도 궤도 허용하중과 비교 분석하며 차륜 플렌지 접촉시 탈선계수 및 윤중 감소를 계산한다. (나) 4의 라항의 가속도 및 차륜변위가 시간에 따라 수렴하는지 여부를 판단한다. 6. 평가기준 가. 구조 및 치수검사 제작도면 및 허용공차 범위 이내에 있어야 한다. 나. 조립품 체결검사 제작도면 및 허용공차 범위 이내에 있어야 한다. 다. 대차 틀 하중시험 (가) 정하중시험의 허용응력은 KS R 9210 철도차량용 대차 스톡 설계통칙 3.2 (2)의 규정에 따른다. (나) 동하중시험은 UIC 515-4 또는 UIC 615-4를 따른다. 라. 동적 특성시험 (가) 곡선 추종성 시험의 차륜 작용하중은 궤도 허용하중 이내에 있어야 하며, 플렌지 접촉 시 탈선계수 및 윤중 감소가 안전기준에서 정한 한계 이내에 존재해야 한다.				

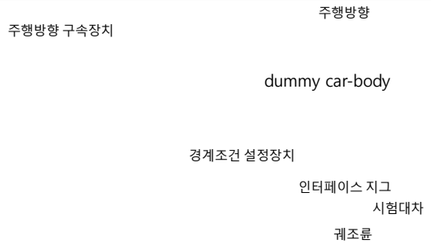
<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th><th>검토의견 (철도연)</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th><th></th></tr>
<tr>
<td>

그림 2. 시험체 구성 개략도

(3) 시험 최고속도
설계최고속도 또는 합의된 시험속도까지 시험한다.
(4) 측정항목 및 측정위치
가. 측정항목별 측정위치는 그림 1의 좌표축을 기준으로 표 1과 그림 3에 나타내었다.

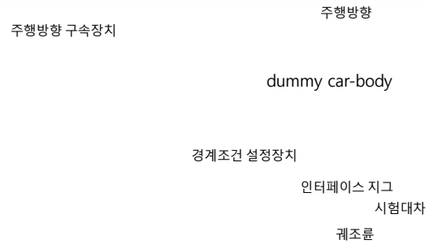
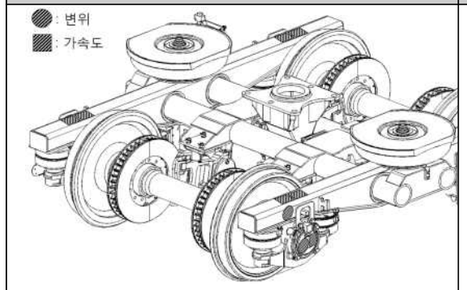
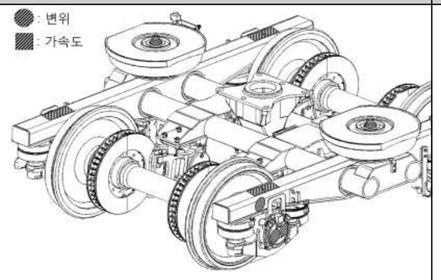
표 1 측정항목 및 측정위치
<table>
<tr><th>연번</th><th>측정 항목</th><th>측정</th></tr>
<tr><td>1</td><td>전륜축 좌우변위</td><td>전륜축 악</td></tr>
<tr><td>2</td><td>후륜축 좌우변위</td><td>후륜축 악</td></tr>
<tr><td>3</td><td>전륜축 좌우 가속도</td><td>전륜축 악</td></tr>
<tr><td>4</td><td>후륜축 좌우 가속도</td><td>후륜축 악</td></tr>
<tr><td>5</td><td>전륜축상 대차프레임 좌우 변위</td><td>전륜축상 대</td></tr>
<tr><td>6</td><td>후륜축상 대차프레임 좌우 변위</td><td>후륜축상 대</td></tr>
<tr><td>7</td><td>전륜축상 대차프레임 좌우 가속도</td><td>전륜축상 대</td></tr>
<tr><td>8</td><td>전륜축상 대차프레임 상하 가속도</td><td>전륜축상 대</td></tr>
<tr><td>9</td><td>후륜축상 대차프레임 좌우 가속도</td><td>후륜축상 대</td></tr>
<tr><td>10</td><td>후륜축상 대차프레임 상하 가속도</td><td>후륜축상 대</td></tr>
</table>
나. 표 1의 측정항목 중 연번 7, 8, 9, 10은 합의 하에 측정 개수를 2개에서 1개로 줄일 수 있다. 또한 8, 10은 합의하에 생략할 수 있다.
</td>
<td>

그림 2. 시험체 구성 개략도

(3) 시험 최고속도
설계최고속도 또는 합의된 시험속도까지 시험한다.
(4) 측정항목 및 측정위치
가. 측정항목별 측정위치는 그림 1의 좌표축을 기준으로 표 1과 그림 3에 나타내었다.

표 1 측정항목 및 측정위치
<table>
<tr><th>연번</th><th>측정 항목</th><th>측정</th></tr>
<tr><td>1</td><td>전륜축 좌우변위</td><td>전륜축</td></tr>
<tr><td>2</td><td>후륜축 좌우변위</td><td>후륜축</td></tr>
<tr><td>3</td><td>전륜축 좌우 가속도</td><td>전륜축</td></tr>
<tr><td>4</td><td>후륜축 좌우 가속도</td><td>후륜축</td></tr>
<tr><td>5</td><td>전륜축상 대차프레임 좌우 변위</td><td>전륜축상</td></tr>
<tr><td>6</td><td>후륜축상 대차프레임 좌우 변위</td><td>후륜축상</td></tr>
<tr><td>7</td><td>전륜축상 대차프레임 좌우 가속도</td><td>전륜축상</td></tr>
<tr><td>8</td><td>전륜축상 대차프레임 상하 가속도</td><td>전륜축상</td></tr>
<tr><td>9</td><td>후륜축상 대차프레임 좌우 가속도</td><td>후륜축상</td></tr>
<tr><td>10</td><td>후륜축상 대차프레임 상하 가속도</td><td>후륜축상</td></tr>
</table>
나. 표 1의 측정항목 중 연번 7, 8, 9, 10은 합의 하에 측정 개수를 2개에서 1개로 줄일 수 있다. 또한 8, 10은 합의하에 생략할 수 있다.
</td>
<td></td>
<td>(나) 안정성 시험은 최고 운용속도에서 변위 및 가속도 값이 수렴성을 갖고 있어야 한다.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
 그림 3. 측정위치 **(5) 시험 횟수** **시험은 2회 반복을 원칙으로 한다.** **(6) 시험 항목** **가. 비가진 주행안정성 시험** **나. 가진 주행안정성 시험** **다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험** **라. 상기 3개의 시험항목 중 가), 나) 항은 필수 시험항목이며 다)항은 필요시 합의하에 수행한다.** **(7) 시험 방법** **가. 비가진 주행안정성 시험은 궤조륜이 정지상태에서 시험 최고속도까지 분당 24km/h이내의 가속도로 서서히 증가시키면서 윤축 및 대차프레임의 좌우 변위에서 급격한 거동이 발생하는지 확인하고, 시험 최고속도 내에서 급격한 거동이 발생할 경우 거동이 사라질 때 까지 시험 속도를 분당 10km/h이내의 가속도로 서서히 감소시킨다.** **나. 가진 주행안정성 시험은 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 두 쌍의 궤조륜이 정현파 운동을 하도록 하여 대차에 외란을 가하고 외란에 대한 응답이 수렴하는지를 확인한다. 이 때 정현파의 방향은 시험대차의 z축 회전방향(그림 1 참조)으로서, 즉 전륜축 아래의 궤조륜과 후륜축 아래의 궤조륜이 서로 반대 방향으로 움직이도록 가진한다. 가진 주파수 및 진폭은 차륜이 궤조륜에서 탈선이 일어나지 않는 범위내로 당일 시험상태에 따라 결정하되 진폭은 최대 0.2˚, 주파수는 최대 5Hz를 넘지 않도록 한다. 최소 5초 이상 가진하고 10초 이상 수렴여부를 확인한 후에 다음단계로 주행속도를 증속한다.** **다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험은 가진 주행안정성 시험과 마찬가지로 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 시험하되, 실제 운행될 선로의 궤도틀림데이터나 설계 및 해석시 사용한 궤도틀림 샘플(sample)을 대차동특성주행시**	 그림 3. 측정위치 (5) 시험 횟수 시험은 2회 반복을 원칙으로 한다. (6) 시험 항목 가. 비가진 주행안정성 시험 나. 가진 주행안정성 시험 다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험 라. 상기 3개의 시험항목 중 가), 나)항은 필수 시험항목이며 다)항은 필요시 합의하에 수행한다. (7) 시험 방법 가. 비가진 주행안정성 시험은 궤조륜이 정지상태에서 시험 최고속도까지 분당 24km/h이내의 가속도로 서서히 증가시키면서 윤축 및 대차프레임의 좌우 변위에서 급격한 거동이 발생하는지 확인하고, 시험 최고속도 내에서 급격한 거동이 발생할 경우 거동이 사라질 때 까지 시험 속도를 분당 10km/h이내의 가속도로 서서히 감소시킨다. 나. 가진 주행안정성 시험은 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 두 쌍의 궤조륜이 정현파 운동을 하도록 하여 대차에 외란을 가하고 외란에 대한 응답이 수렴하는지를 확인한다. 이 때 정현파의 방향은 시험대차의 z축 회전방향(그림 1 참조)으로서, 즉 전륜축 아래의 궤조륜과 후륜축 아래의 궤조륜이 서로 반대 방향으로 움직이도록 가진한다. 가진 주파수 및 진폭은 차륜이 궤조륜에서 탈선이 일어나지 않는 범위내로 당일 시험상태에 따라 결정하되 진폭은 최대 0.2˚, 주파수는 최대 5Hz를 넘지 않도록 한다. 최소 5초 이상 가진하고 10초 이상 수렴여부를 확인한 후에 다음단계로 주행속도를 증속한다. 다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험은 가진 주행안정성 시험과 마찬가지로 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 시험하되, 실제 운행될 선로의 궤도틀림데이터나 설계 및 해석시 사용한 궤도틀림 샘플(sample)을 대차동특성주행시험기가 모사하도록 한다. 이때 최소						

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
험기가 모사하도록 한다. 이때 최소 2km이상 주행을 하고 다음단계로 주행속도를 증속한다. 라. 모든 시험에 있어서 대차(대차프레임 및 윤축)에 급격한 거동이 발생할 경우에는 속도를 0으로 서서히 감소시키고 시험을 종료한다. (8) 측정 장비 측정장비는 대차동특성주행시험기의 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다. 가. 센서는 측정방향에 올바르게 설치한다. 나. 센서는 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다. 다. 필터는 측정 데이터를 왜곡시키지 않는 범위에서 사용한다. 라. 변위계 및 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하여야 한다. 마. 시험당일까지 유효한 교정성적서를 가진 변위계 및 진동가속도계를 사용한다. (9) 측정 방법 시험 항목 별로 궤조륜의 정지상태에서 시험 후 감속하여 다시 정지상태가 될 때 까지 1kHz의 샘플링속도(sampling rate)로 연속적으로 측정 및 저장한다. 5) 결과의 분석 (1) 변위 및 진동가속도 파형을 읽을 때는 피크 투 피크(Peak to Peak)로 하고, 변위의 단위는 mm, 진동 가속도의 단위는 m/s^2로 한다. (2) 시험항목 가)에서는 헌팅현상이 나타나는 주행속도와 헌팅현상이 사라지는 주행속도를 분석한다. (3) 시험항목 나)에서 가진 후 대차가 수렴하지 않는 거동이 지속되는 가장 낮은 주행속도를 분석한다. (4) 시험항목 다)항의 경우 UIC-518 OR에 따른 분석방법을 따른다. 6) 평가 기준 (1) 시험항목 4)-(6)-가 및 4)-(6)-나의 경우, 최고속도까지 헌팅현상이 없어야 한다. (2) 시험항목 4)-(6)-다의 경우 평가기준이 UIC 518 OR에 따라 제시된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 (2) 시험자 및 입회자 (3) 시험대차 제조사 및 식별번호	2km이상 주행을 하고 다음단계로 주행속도를 증속한다. 라. 모든 시험에 있어서 대차(대차프레임 및 윤축)에 급격한 거동이 발생할 경우에는 속도를 0으로 서서히 감소시키고 시험을 종료한다. (8) 측정 장비 측정장비는 대차동특성주행시험기의 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다. 가. 센서는 측정방향에 올바르게 설치한다. 나. 센서는 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다. 다. 필터는 측정 데이터를 왜곡시키지 않는 범위에서 사용한다. 라. 변위계 및 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하여야 한다. 마. 시험당일까지 유효한 교정성적서를 가진 변위계 및 진동가속도계를 사용한다. (9) 측정 방법 시험 항목 별로 궤조륜의 정지상태에서 시험 후 감속하여 다시 정지상태가 될 때 까지 1kHz의 샘플링속도(sampling rate)로 연속적으로 측정 및 저장한다. 5) 결과의 분석 (1) 변위 및 진동가속도 파형을 읽을 때는 피크 투 피크(Peak to Peak)로 하고, 변위의 단위는 mm, 진동 가속도의 단위는 m/s^2로 한다. (2) 시험항목 가)에서는 헌팅현상이 나타나는 주행속도와 헌팅현상이 사라지는 주행속도를 분석한다. (3) 시험항목 나)에서 가진 후 대차가 수렴하지 않는 거동이 지속되는 가장 낮은 주행속도를 분석한다. (4) 시험항목 다)항의 경우 UIC-518 OR에 따른 분석방법을 따른다. 6) 평가 기준 (1) 시험항목 4)-(6)-가 및 4)-(6)-나의 경우, 최고속도까지 헌팅현상이 없어야 한다. (2) 시험항목 4)-(6)-다의 경우 평가기준이 UIC 518 OR에 따라 제시된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 (2) 시험자 및 입회자 (3) 시험대차 제조사 및 식별번호 (4) 측정 위치별 센서 품명 및 식별번호						

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
(4) 측정 위치별 센서 품명 및 식별번호 (5) 센서 실제 설치위치 (6) 공차 및 만차 윤중 실측값 (7) 시험 항목별 결과 (8) 기타 특이사항	(5) 센서 실제 설치위치 (6) 공차 및 만차 윤중 실측값 (7) 시험 항목별 결과 (8) 기타 특이사항						
5.2.6.3 조합시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치(추진제어용 전력변환장치와 견인전동기)를 조합하여 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기 견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 (2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자기기의 개별 요구 사항 (3) KS C IEC 62236 시리즈:철도용 전기자기적합성 3) 시험 구분 추진제어장치 조합시험은 형식시험으로 실시한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기방식 차량의 경우에는 추진제어장치 조합시험은 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험한 이후 완성차시험에서 견인전동기와의 조합시험을 실시한다. 4) 시험 항목 (1) 온도상승시험 운영노선의 특성으로부터 주어지는 운전패턴으로 운전하며 추진제어용 전력변환장치 및 견인전동기의 각부온도를 측정함으로써 허용온도범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. (2) 특성시험 역행 및 제동 시 추진제어용 전력변환장치의 제어패턴에 의한 견인전동기의 속도-견인력특성 및 효율 등에 관한 출력을 측정함으로써 목적한 차량의 주행성능에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (3) 보호시스템시험 입력전원의 변동범위, 전원 차단 및 투입 등의 조건을 인가하여 추진제어장치의 동작을 확인함으로써 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 한다. (4) 환경시험 추진제어용 전력변환장치 주위온도를 최저허용온도와 최고허용온도로하여 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (5) 유도장애시험 추진제어장치의 동작 중 전력반도체 소자의 구동신호에 외부 노이즈를 인가하였을 때 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한	5.2.6.3 조합시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치(추진제어용 전력변환장치와 견인전동기)를 조합하여 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기 견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 (2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자기기의 개별 요구 사항 (3) KS C IEC 62236 시리즈:철도용 전기자기적합성 3) 시험 구분 추진제어장치 조합시험은 형식시험으로 실시한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기방식 차량의 경우에는 추진제어장치 조합시험은 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험한 이후 완성차시험에서 견인전동기와의 조합시험을 실시한다. 4) 시험 항목 (1) 온도상승시험 운영노선의 특성으로부터 주어지는 운전패턴으로 운전하며 추진제어용 전력변환장치 및 견인전동기의 각부온도를 측정함으로써 허용온도범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. (2) 특성시험 역행 및 제동 시 추진제어용 전력변환장치의 제어패턴에 의한 견인전동기의 속도-견인력특성 및 효율 등에 관한 출력을 측정함으로써 목적한 차량의 주행성능에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (3) 보호시스템시험 입력전원의 변동범위, 전원 차단 및 투입 등의 조건을 인가하여 추진제어장치의 동작을 확인함으로써 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 한다. (4) 환경시험 추진제어용 전력변환장치 주위온도를 최저허용온도와 최고허용온도로하여 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (5) 유도장애시험 추진제어장치의 동작 중 전력반도체 소자의 구동신호에 외부 노이즈를 인가하였을 때 정상동작 여부의 확인을 목적으로	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) [별표 3] 추진제어장치시험 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 추진제어시스템을 구성하는 추진제어 인버터와 견인전동기 및 이들 조합시스템의 성능을 확인하고 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험기준 및 방법을 규정한다. 2. 시험 종류 및 목적 다. 추진 제어장치 조합시험 (1) 시험항목 (가) 온도상승시험 사용노선의 특성으로부터 주어지는 운전패턴으로 운전하며 인버터 및 견인전동기의 각부온도를 측정함으로써 허용온도범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. (나) 특성시험 역행 및 제동 시 추진제어 인버터의 제어패턴에 의한 견인전동기의 속도-견인력특성 및 효율 등에 관한 출력을 측정함으로써 목적한 차량의 주행성능에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (다) 보호시스템시험 입력전원의 변동범위, 전원 차단 및 투입 등의 조건을 인가하여 추진제어장치의 동작을 확인함으로써 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 한다. (라) 환경시험 인버터 주위온도를 허용온도범위 내에서 변화시켰을 때 정상동작 여부의 확인을 목적으	국내기술기준 - 추진제어장치의 조합하여 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 안전 및 성능시험기준 - 추진제어장치(추진제어 인버터, 견인전동기, 조합시험)시험을 규정(구성품시험) - 국내기술기준에 부합	기준안 재검토가 필요 (모노레일, 신교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다.) (이하 궤도회로 표현은 수정이 필요)	-	- 궤도회로는 일반적인 지상 신호시스템을 대표하기 위해 사용한 표현으로, '궤도회로' 용어를 대신하여 '지상 신호시스템' 등의 대체용어 사용을 검토할 필요가 있을 것으로 판단됨.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
다. (6) 신뢰성 시험 추진제어장치의 운영조건에 대한 안전성 및 내구성 확인을 목적으로 한다. 5) 시험조건 (1) 차량에 설치되는 견인전동기, 추진제어용 전력변환장치, 주간제어기, 필터리액터 등 관련 기기를 조합하여 시험한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기의 경우에는 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험하며 견인전동기와의 조합시험은 완성차에서 시험한다. (2) 전력 케이블은 온도조건과 전기장 방향에 있어 차량에 설치되었을 경우와 거의 동등한 조건을 갖도록 배치한다. 전력케이블은 차량에 사용된 동등 이상의 것으로 한다. (3) 조합시험 구성은 추진제어용 전력변환장치 온도상승시험의 시험조건에 의해 시험할 수 있다. (4) 조합시험의 각 구성품은 실제 운영시와 동일한 조건으로 냉각시킨다. (5) 시험용 전원은 운영 시 가선전원과 동일한 조건의 맥동이 포함될 수 있도록 한다. 6) 측정항목 (1) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압, 전류, 전력 (2) 주간제어기 견인력지령 (3) 견인전동기 속도 (4) 출력견인력 (5) 출력전압, 전류 (6) 효율 (7) 고조파 (8) 기타 성능확인에 필요한 항목 7) 시험방법 및 판정기준 (1) 온도상승시험 가. 병렬 운전되는 견인전동기의 경우 차륜경차에 의한 부하의 최대 불균형 조건을 적용하거나 부하량을 조절하여 최대 불균형 조건에 해당하도록 시험하며 최대 차륜경차는 차륜경 관리 규정에 의한다. 나. 운전패턴은 운행예정인 노선에서의 영업운전조건에 해당하는 운전패턴으로 시험한다. 다. 온도측정부 및 허용온도상승 한도는 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기의 온도상승시험에 의한다. (2) 특성시험 규정된 견인력특성을 검증하기 위해 주어진 속도로 견인전동기를 구동시킨다. 견인력지령은 조합시스템의 특성을 측정하기 위해 주간제어기를 조작하여 추진제어용 전	한다. (6) 신뢰성 시험 추진제어장치의 운영조건에 대한 안전성 및 내구성 확인을 목적으로 한다. 5) 시험조건 (1) 차량에 설치되는 견인전동기, 추진제어용 전력변환장치, 주간제어기, 필터리액터 등 관련 기기를 조합하여 시험한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기의 경우에는 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험하며 견인전동기와의 조합시험은 완성차에서 시험한다. (2) 전력 케이블은 온도조건과 전기장 방향에 있어 차량에 설치되었을 경우와 거의 동등한 조건을 갖도록 배치한다. 전력케이블은 차량에 사용된 동등 이상의 것으로 한다. (3) 조합시험 구성은 추진제어용 전력변환장치 온도상승시험의 시험조건에 의해 시험할 수 있다. (4) 조합시험의 각 구성품은 실제 운영시와 동일한 조건으로 냉각시킨다. (5) 시험용 전원은 운영 시 가선전원과 동일한 조건의 맥동이 포함될 수 있도록 한다. 6) 측정항목 (1) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압, 전류, 전력 (2) 주간제어기 견인력지령 (3) 견인전동기 속도 (4) 출력견인력 (5) 출력전압, 전류 (6) 효율 (7) 고조파 (8) 기타 성능확인에 필요한 항목 7) 시험방법 및 판정기준 (1) 온도상승시험 가. 병렬 운전되는 견인전동기의 경우 차륜경차에 의한 부하의 최대 불균형 조건을 적용하거나 부하량을 조절하여 최대 불균형 조건에 해당하도록 시험하며 최대 차륜경차는 차륜경 관리 규정에 의한다. 나. 운전패턴은 운행예정인 노선에서의 영업운전조건에 해당하는 운전패턴으로 시험한다. 다. 온도측정부 및 허용온도상승 한도는 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기의 온도상승시험에 의한다. (2) 특성시험 규정된 견인력특성을 검증하기 위해 주어진 속도로 견인전동기를 구동시킨다. 견인력지령은 조합시스템의 특성을 측정하		로 한다. (마) 유도장애시험 추진제어장치의 동작 중 전력반도체 소자의 구동신호에 외부 노이즈를 인가하였을 때 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (바) 신뢰성 시험 추진제어 시스템의 운영조건에 대한 안전성 및 내구성 확인을 목적으로 한다. (2) 시험구분 추진 제어장치 조합시험은 형식시험으로 실시한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기방식 차량의 경우에는 추진 제어장치 조합시험은 인버터와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험한 이후 완성차에서 견인전동기와의 조합시험을 실시한다. 3. 시험방법 및 판정기준 다. 추진제어 장치 조합시험 (1) 시험조건 (가) 차량에 설치되는 견인전동기, 인버터, 주간제어기, 필터리액터 등 관련 기기를 조합하여 시험한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기의 경우에는 인버터와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험하며 견인전동기와의 조합시험은 완성차에서 시험한다. (나) 전력 케이블은 온도조건과 전기장 방향에 있어 차량에 설치되었을 경우와 거의 동등한 조건을 갖도록 배치한다. 전력케이블은 차량에 사용된 동등 이상의 것으로 한다. (다) 조합시험 구성은 3절 가항 (8)-(가)의 시험조건에 의해 시험할 수 있다. (라) 조합시험의 각 구성품은 실제 운영 시와 동일한 조건으로 냉각시킨다. (마) 시험용 전원은 운영 시 가선전원과 동일한 조건의 리플이 포함될 수 있도록 한다. (2) 측정항목 (가) 인버터로 입력되는 전압, 전류, 전력 (나) 주간제어기 견인력지령 (다) 견인전동기 속도 (라) 출력견인력 (마) 출력전압, 전류 (바) 효율				

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
력변환장치 제어기에 입력하며 각 측정항목을 측정한다. 가. 견인전동기 발열상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 농형 회전자가 최고 온도상승에 도달한 직후 견인력특성을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 역행동작과 제동동작시 최대 견인력을 측정한다. 라) 측정된 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 마) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 나. 견인전동기 냉각상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 온도와 외기 온도와의 차가 4K 미만으로 냉각된 상태에서 견인력을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 온도변화가 거의 없는 것을 확인하기 위해 견인력측정 종료 후 견인전동기의 온도를 측정한다. 라) 역행동작과 제동동작시 최대 견인력을 측정한다. 마) 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 바) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 다. 전 견인력영역에서 속도시험 가) 주간제어기 견인력지령을 최대견인력이 발휘되도록 조작한다. 나) 정지 상태에서 최고속도까지 속도를 변화시키며 견인력을 측정한다. 다) 역행동작과 제동동작시 최대 견인력의 1/4, 1/2, 3/4, 및 최대견인력을 측정한다. 라. 효율특성시험 가) 손실측정 시 온도상승시험의 끝에 수행한다. 나) 손실은 직류 전력입력과 기계적 출력의 측정으로부터 구한다. 다) 직류 전력입력의 측정오차한계는 ±0.6%이내여야 한다. 라) 회전형 전동기의 경우, 견인력 측정소자는 고려된 속도에서 최대 견인력의 ±0.25%이내의 정확도를 가져야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우, 추력은 계산에 의하여 산정할 수 있다. (3) 보호시스템시험 보호시스템시험은 추진제어장치를 경	기 위해 주간제어기를 조작하여 추진제어용 전력변환장치 제어기에 입력하며 각 측정항목을 측정한다. 가. 견인전동기 발열상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 농형 회전자가 최고 온도상승에 도달한 직후 견인력특성을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 역행동작과 제동동작시 최대 견인력을 측정한다. 라) 측정된 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 마) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 나. 견인전동기 냉각상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 온도와 외기 온도와의 차가 4K 미만으로 냉각된 상태에서 견인력을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 온도변화가 거의 없는 것을 확인하기 위해 견인력측정 종료 후 견인전동기의 온도를 측정한다. 라) 역행동작과 제동동작시 최대 견인력을 측정한다. 마) 견인력은 규정된 값의 95% 이상이어야 한다. 바) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 다. 전 견인력영역에서 속도시험 가) 주간제어기 견인력지령을 최대견인력이 발휘되도록 조작한다. 나) 정지 상태에서 최고속도까지 속도를 변화시키며 견인력을 측정한다. 다) 역행동작과 제동동작시 최대 견인력의 1/4, 1/2, 3/4, 및 최대견인력을 측정한다. 라. 효율특성시험 가) 손실측정 시 온도상승시험의 끝에 수행한다. 나) 손실은 직류 전력입력과 기계적 출력의 측정으로부터 구한다. 다) 직류 전력입력의 측정오차한계는 ±0.6%이내여야 한다. 라) 회전형 전동기의 경우, 견인력 측정소자는 고려된 속도에서 최대 견인력의 ±0.25%이내의 정확도를 가져야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우, 추력은 계산에 의하여 산정할 수 있다. (3) 보호시스템시험		(사) 고조파 (아) 기타 성능확인에 필요한 항목 (3) 시험방법 (가) 온도상승시험 1) 병렬 운전되는 견인전동기의 경우 차륜경차에 의한 부하의 최대 불균형 조건을 적용하거나 부하량을 조절하여 최대 불균형 조건에 해당하도록 시험하며 최대 차륜경차는 차륜 경 관리 규정에 의한다. 2) 운전패턴은 운행예정인 노선에서의 영업운전조건에 해당하는 운전패턴으로 시험한다. 3) 온도 측정부 및 허용온도상승 한도는 인버터의 경우 3절 가항 (8)견인전동기의 경우 3절나-(3)의 온도상승시험에 의한다. (나) 특성시험 1) 견인력 규정된 견인력특성을 검증하기 위해 주어진 속도로 견인전동기를 구동시킨다. 견인력지령은 조합시스템의 특성을 측정하기 위해 주간제어기를 조작하여 인버터 제어기에 입력하며 3절 다-(2)의 각 항목을 측정한다. 2) 견인전동기 발열상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 농형 회전자가 최고 온도상승에 도달한 직후 견인력특성을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 측정된 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 라) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 3) 견인전동기 냉각상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 온도와 외기 온도와의 차가 4K 미만으로 냉각된 상태에서 견인력을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 온도변화가 거의 없는 것을 확인하기 위해 견인력측정 종료후 견인전동기의 온도를 측정한다. 라) 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 마) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 4) 전 견인력영역에서 속도시험 가) 주간제어기 견인력지령을 최대 견인력이 발휘되도록 조작한다. 나) 정지 상태에서 최고 운행속도까				

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
전철(고무차륜경전철) 차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 역행 및 제동모드 시 입력에너지가 최대인 속도에서 각 측정항목을 측정하며 다음의 각 시험을 최소 3회 이상 실시하였을 때 추진제어장치 동작의 이상여부를 확인한다. 가. 제어장치 전원시험 가) 추진제어용 전력변환장치를 정상 동작시킨 상태에서 제어전원을 정격변동범위로 동작시키며 추진제어용 전력변환장치 동작의 이상여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치를 정상 동작시킨 상태에서 제어전원을 중단하고 재공급하였을 때 추진제어용 전력변환장치의 정지 및 재가동 동작의 이상여부를 확인한다. 나. 입력전압 변동시험 가) 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대, 최소전압으로 급변시키며 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대 혹은 최소전압으로 기동, 타행 및 정지상태로 운전하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 다. 정전시험 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 10ms~10s사이의 임의의 시간동안 정전시켰을 때 정전시간에 대한 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 라. 회생부하시험 가) 6절의 각 항목에 제동 쵸퍼 혹은 과전압 제어회로의 동작상태를 추가하여 측정한다. 나) 추진제어장치를 최대속도로 가속한 후 최대회생상태에서 회생부하를 차단하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. (4) 환경시험 가. 추진제어장치에 정격전압을 인가하고 부하를 연결하여 시험한다. 나. 시험설비의 제약으로 6절의 각 항목을 측정하는 것이 불가능할 경우 추진제어용 전력변환장치 출력전압 파형을 기록한다. 다. 추진제어장치의 정상동작중 주위온도를 허용최저온도와 허용최고온도로 변화시키며 정상동작여부를 확인한다. 동작시험이 불가능할 경우 정상동작 시의 온도상승을 고려하여 주위온도를 변화시키며 시험	보호시스템시험은 추진제어장치를 경전철(모노레일경전철) 차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 역행 및 제동모드 시 입력에너지가 최대인 속도에서 각 측정항목을 측정하며 다음의 각 시험을 최소 3회 이상 실시하였을 때 추진제어장치 동작의 이상여부를 확인한다. 가. 제어장치 전원시험 가) 추진제어용 전력변환장치를 정상 동작시킨 상태에서 제어전원을 정격변동범위로 동작시키며 추진제어용 전력변환장치 동작의 이상여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치를 정상 동작시킨 상태에서 제어전원을 중단하고 재공급하였을 때 추진제어용 전력변환장치의 정지 및 재가동 동작의 이상여부를 확인한다. 나. 입력전압 변동시험 가) 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대, 최소전압으로 급변시키며 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대 혹은 최소전압으로 기동, 타행 및 정지상태로 운전하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 다. 정전시험 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 10ms~10s사이의 임의의 시간동안 정전시켰을 때 정전시간에 대한 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 라. 회생부하시험 가) 6절의 각 항목에 제동 쵸퍼 혹은 과전압 제어회로의 동작상태를 추가하여 측정한다. 나) 추진제어장치를 최대속도로 가속한 후 최대회생상태에서 회생부하를 차단하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. (4) 환경시험 가. 추진제어장치에 정격전압을 인가하고 부하를 연결하여 시험한다. 나. 시험설비의 제약으로 6절의 각 항목을 측정하는 것이 불가능할 경우 추진제어용 전력변환장치 출력전압 파형을 기록한다. 다. 추진제어장치의 정상동작중 주위온도를 허용최저온도와 허용최고온도로 변화시키며 정상동작여부를 확인한다. 동작시험이 불가능할 경우 정상동작 시의 온도상		지 속도를 변화시키며 견인력을 측정한다. 다) 역행동작과 전기제동 동작시 각각 견인력을 측정한다. 5) 효율특성시험 가) 손실측정 시 온도상승시험의 끝에 수행한다. 나) 손실은 직류 전력입력과 기계적 출력의 측정으로부터 구한다. 다) 직류 전력입력의 측정오차한계는 ±0.6%이내여야 한다. 라) 회전형 전동기의 경우, 견인력 측정소자는 고려된 속도에서 최대 견인력의 ±0.25%이내의 정확도를 가져야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우, 추력은 계산에 의하여 산정할 수 있다. (다) 보호시스템시험 보호시스템시험은 추진제어 장치를 도시철도차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 역행 및 제동 모드시 입력에너지가 최대인 속도에서 3절 다-(2)의 측정항목을 측정하며 다음의 각 시험을 최소 3회 이상 실시하였을 때 추진제어 장치 동작의 이상여부를 확인한다. 1) 제어장치 전원시험 가) 인버터를 정상동작시킨 상태에서 제어전원을 정격변동범위로 동작시키며 인버터 동작의 이상여부를 확인한다. 나) 인버터를 정상동작 시킨 상태에서 제어전원을 중단하고 재공급하였을 때 인버터의 정지 및 재가동 동작의 이상여부를 확인한다. 2) 입력전압 변동시험 가) 추진제어 장치를 정상동작 시킨 상태에서 인버터 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대, 최소전압으로 급변시키며 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 나) 인버터 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대 혹은 최소전압으로 기동, 타행 및 정지상태로 운전하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 3) 정전시험 추진제어 장치를 정상동작 시킨 상태에서 인버터 입력전압을 10ms~10 s사이의 임의의 시간동안 정전시켰을 때 정전시간에				

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
한다. (5) 유도장애시험 가. 추진제어장치를 해당 경전철(고무차륜경전철) 차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 시험한다. 나. 추진제어장치를 정지 상태에서 최대속도까지 역행 및 제동모드로 운전하며 10km/h의 속도간격으로 고조파 전류를 측정한다. 다. 고조파 전류는 궤도회로의 사용주파수대별로 스펙트럼 분석기를 이용하여 측정하며 전도성 노이즈에 의한 간섭 여부를 확인한다. (6) 신뢰성시험 가. 추진제어장치인 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기를 조합하여 운행예정인 노선에서의 영업운전조건의 운전패턴으로 시험한다. 나. 신뢰성시험은 80시간 이상 연속운전하여 각 장치에 이상이 없어야 한다.	승을 고려하여 주위온도를 변화시키며 시험한다. (5) 유도장애시험 가. 추진제어장치를 해당 경전철(모노레일경전철) 차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 시험한다. 나. 추진제어장치를 정지 상태에서 최대속도까지 역행 및 제동모드로 운전하며 10km/h의 속도간격으로 고조파 전류를 측정한다. 다. 고조파 전류는 궤도회로의 사용주파수대별로 스펙트럼 분석기를 이용하여 측정하며 전도성 노이즈에 의한 간섭 여부를 확인한다. (6) 신뢰성시험 가. 추진제어장치인 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기를 조합하여 운행예정인 노선에서의 영업운전조건의 운전패턴으로 시험한다. 나. 신뢰성시험은 80시간 이상 연속운전하여 각 장치에 이상이 없어야 한다.		대한 추진제어장치의 정상동작 여부를 확인한다. 4) 회생부하시험 가) 3절 다-(2)의 각 항목에 제동 쵸퍼 혹은 과전압 제어회로의 동작 상태를 추가하여 측정한다. 나) 추진제어 장치를 최대속도로 가속한 후 최대회생상태에서 회생부하를 차단하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. (라) 환경시험 1) 추진제어 장치에 정격전압을 인가하고 부하를 연결하여 시험한다. 2) 시험설비의 제약으로 3절다-(2)의 각 항목을 측정하는 것이 불가능할 경우 인버터 출력전압 파형을 기록한다. 3) 추진제어장치의 정상동작중 주위온도를 허용온도범위로 변화시키며 정상동작여부를 확인한다. (마) 유도장애시험 1) 추진 제어장치를 도시철도차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 시험한다. 2) 추진 제어장치를 정지 상태에서 최대속도까지 역행 및 제동모드로 운전하며 10 km/h의 속도간격으로 고조파 전류를 측정한다. 3) 고조파 전류는 궤도회로의 사용주파수대별로 스펙트럼 분석기를 이용하여 측정하며 전도성 노이즈에 의한 간섭 여부를 확인한다. (바) 신뢰성시험 1) 추진제어장치인 인버터와 견인전동기를 조합하여 운행예정인 노선에서의 영업운전 조건의 운전패턴으로 시험한다. 2) 신뢰성시험은 80시간 이상 연속 운전하여 각 장치에 이상이 없어야 한다.				
5.2.10 **제동장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트 (2) 공기압력 센서 : 전공변환밸브의 작용 공기압력(AC) 및 공기제동장치에서 출력되는 제동 공기압력(BC)을 전기적인 신호로 변환하기 위한 센서 (3) 차륜활주방지장치 : 제동으로 인한	5.2.10 **제동장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트 (2) 공기압력 센서 : 전공변환밸브의 작용 공기압력(AC) 및 공기제동장치에서 출력되는 제동 공기압력(BC)을 전기적인 신호로 변환하기 위한 센서 (3) 차륜활주방지장치 : 제동으로 인한	-	**(도시철도차량 안전기준)** **-** **(도시철도차량의 성능시험기준)** **-**	**국내기술기준** - 제동장치 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 기술기준 이므로 1) 적용범위에서 (3) 차륜활주방지 장치 : ~)**	-	- 기준안 검토는 필요하나 현재 여건으로는 최소한의 수정으로 기준을 고시하여야 할 것임. 기준 중 개선 여지가 있는 부분은 연구를 통하여 개선되어야 함. - 고무차륜방식의 활주 방지 기능은 검토 후에 결

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
차륜의 찰상 방지를 위한 목적이며, 제어 유니트가 차륜의 속도를 감지하여 기준 차량 속도와 일정 속도 이상의 차이가 발생할 경우 긴급히 제동실린더의 공기를 배기시켜 차륜 고착을 풀어주는 장치 **3) 참고규격** (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. ~~- 6. 본선시험 " 6.5 선로 재동 시험"에 따른다.~~ ~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (5) KS B 5305:브르돈관 압력계 (6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (7) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (8) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙 (10) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (11) KS R 9225:철도차량용 공기압축기 - 시험방법 (12) KS R 9236:호스연결기 패킹 고무 (13) KS R 9244:공기호스연결기 (14) KS R 9245:공기호스연결기 마개 (15) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (16) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(17) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~ (17) ~~EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ EN 13452-2: Railway applications - Braking - Mass	차륜의 찰상 방지를 위한 목적이며, 제어 유니트가 차륜의 속도를 감지하여 기준 차량 속도와 일정 속도 이상의 차이가 발생할 경우 긴급히 제동실린더의 공기를 배기시켜 차륜 고착을 풀어주는 장치 **3) 참고규격** (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. ~~- 6. 본선시험 " 6.5 선로 재동 시험"에 따른다.~~ ~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (5) KS B 5305:브르돈관 압력계 (6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (7) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (8) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙 (10) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (11) KS R 9225:철도차량용 공기압축기 - 시험방법 (12) KS R 9236:호스연결기 패킹 고무 (13) KS R 9244:공기호스연결기 (14) KS R 9245:공기호스연결기 마개 (15) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (16) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(17) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~ (17) ~~EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ EN 13452-2:			토 **안전 및 성능시험 기준** - 제동장치 시험에 대한 언급이 없음 (구서품시험)			정 필요

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
transit brake systems - Part 2 : methods of test (18) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (19) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (20) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (21) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (22) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (23) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (24) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (25) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (26) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (27) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (28) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (29) UIC 544-1:Brakes - Braking power (30) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (31) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (32) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) (33) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 : Performance requirement) (34) EN 13452-2:Braking-Mass	Railway applications - Braking - Mass transit brake systems - Part 2 : methods of test (18) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (19) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (20) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (21) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (22) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (23) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (24) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (25) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (26) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (27) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (28) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (29) UIC 544-1:Brakes - Braking power (30) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (31) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (32) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) (33) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 :					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
~~transit brake systems (Part 2 : Methods of test)~~ **4) 시험 방법** (1) 시험종류 가. 공기누설시험(공기제동에 한하여 실시한다) 나. 성능시험 다. 절연저항시험 라. 내전압시험 마. 진동시험 바. 충격시험 사. 온도시험 (2) 시험방법 가. 공기누설시험 (공기제동에 한하여 실시한다) 가) 공기공급 시 누설시험 : 공기제동장치에 공급압력을 공급하고 누설이 있는지 확인한다. 나) 동작 시 누설시험 : 공기제동장치에 최대상용제동,비상제동을 인가하고 누설이 있는지 확인한다. 나. 성능시험 ~~공기~~제동장치에 포함되어 있는 모든 구성부품은 적용되는 규격서에 규정된 필요조건이 확인되어야 한다. ~~공기~~제동장치의 필요조건에 만족하게 될 때까지 시험대에서 다음의 상호관련 작용시험을 행한다. 가) 상용제동시험 : ~~공기~~제동장치에 상용제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. ~~그리고 어때의 BC 압력을 측정한다.~~ 나) 비상제동시험 : ~~공기~~제동장치에 비상제동을 인가하고 제동압력을 측정한다. 다) 제동불완해시험 : 제동완해상태에서 BC 배관에 0bar로부터 압축공기를 공급하였을 경우 설정압력에서 제동불완해를 검지하는지 확인한다. 라) 비상제동 용량시험 마) 강제완해 시험 : 제동불완해검지~~(60±20kPa 또는 0.6±0.2bar)~~ 후 강제완해 신호를 인가하면 강제완해밸브에 의하여 BC 압력이 신속히 배기되어야 한다. 다. 절연저항시험 : 철도차량의 절연저항시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 직류 500 V 메가옴테스터(MEGA-OHM TESTER)로 저항을 측정한다. 라. 내전압시험 : 철도차량의 내전압시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 교류 1500 V의 상용주파수로 1분간 가압한다. 마. 진동시험 : KS R 9144 철도차량 부품의 진동시험 방법(2B) 또는 IEC 61373	Performance requirement) ~~(34) EN 13452-2:Braking Mass transit brake systems (Part 2 : Methods of test)~~ **4) 시험 방법** (1) 시험종류 가. 공기누설시험(공기제동에 한하여 실시한다) 나. 성능시험 다. 절연저항시험 라. 내전압시험 마. 진동시험 바. 충격시험 사. 온도시험 (2) 시험방법 가. 공기누설시험(공기제동에 한하여 실시한다) 가) 공기공급 시 누설시험 : 공기제동장치에 공급압력을 공급하고 누설이 있는지 확인한다. 나) 동작 시 누설시험 : 공기제동장치에 최대상용제동,비상제동을 인가하고 누설이 있는지 확인한다. 나. 성능시험 ~~공기~~제동장치에 포함되어 있는 모든 구성부품은 적용되는 규격서에 규정된 필요조건이 확인되어야 한다. ~~공기~~제동장치의 필요조건에 만족하게 될 때까지 시험대에서 다음의 상호관련 작용시험을 행한다. 가) 상용제동시험 : ~~공기~~제동장치에 상용제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. ~~그리고 어때의 BC 압력을 측정한다.~~ 나) 비상제동시험 : ~~공기~~제동장치에 비상제동을 인가하고 제동압력을 측정한다. 다) 제동불완해시험 : 제동완해상태에서 BC 배관에 0bar로부터 압축공기를 공급하였을 경우 설정압력에서 제동불완해를 검지하는지 확인한다. 라) 비상제동 용량시험 마) 강제완해 시험 : 제동불완해검지~~(60±20kPa 또는 0.6±0.2bar)~~ 후 강제완해 신호를 인가하면 강제완해밸브에 의하여 BC 압력이 신속히 배기되어야 한다. 다. 절연저항시험 : 철도차량의 절연저항시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 직류 500 V 메가옴테스터(MEGA-OHM TESTER)로 저항을 측정한다. 라. 내전압시험 : 철도차량의 내전압시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그						

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 바. 충격시험 : KS R 9146 철도차량 부품의 충격시험 방법 또는 IEC 61373에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 사. 온도시험 : KS R 9213 고온 및 저온 시험방법의 제H8종 고온시험, 제L9종 저온시험에 준하여 방치 후 항온조에서 꺼내어 상온에서 방치시험을 하였을 때 이상이 없어야 하며, 제 H8종 고온시험, 제 L9종 저온시험에 준하여 방치 상태에서 동작시험을 하였을 때 이상이 없어야 한다. 다만, 차량운행 조건이 상기 기준과 상이하고, 발주자가 동의하는 경우에는 온도시험 범위를 달리 할 수 있다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 공기누설시험 결과 (3) 성능시험 결과 (4) 절연저항시험 결과 (5) 내전압시험 결과 (6) 진동시험 결과 (7) 충격시험 결과 (8) 온도시험 결과 (9) 기타 특이사항	의 핀과 프레임 사이를 교류 1500 V의 상용주파수로 1분간 가압한다. 마. 진동시험 : KS R 9144 철도차량부품의 진동시험 방법(2B) 또는 IEC 61373에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 바. 충격시험 : KS R 9146 철도차량부품의 충격시험 방법 또는 IEC 61373에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 사. 온도시험 : KS R 9213 고온 및 저온 시험방법의 제H8종 고온시험, 제L9종 저온시험에 준하여 방치 후 항온조에서 꺼내어 상온에서 방치시험을 하였을 때 이상이 없어야 하며, 제 H8종 고온시험, 제 L9종 저온시험에 준하여 방치 상태에서 동작시험을 하였을 때 이상이 없어야 한다. 다만, 차량운행 조건이 상기 기준과 상이하고, 발주자가 동의하는 경우에는 온도시험 범위를 달리 할 수 있다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 공기누설시험 결과 (3) 성능시험 결과 (4) 절연저항시험 결과 (5) 내전압시험 결과 (6) 진동시험 결과 (7) 충격시험 결과 (8) 온도시험 결과 (9) 기타 특이사항					
5.3.4 접지시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 접지상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 노출된 도전부 : 접촉이 용이한 도전부위로서 정상적으로는 전압이 인가되지 않으나 고장 조건에서 전압이 인가될 수 있는 부위 (2) 차량접지 : 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지 장치에 직접 연결되어야 하며, 또는 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있다. 단, 낮은 전류로 인하여 베어링에 손상이 발생될 위험이 없는 경우에 한한다. (3) 보호접지의 정격 : 보호 접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전 능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호 접지 커넥터는 어떠한 조건	**5.3.4 접지시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 접지상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 노출된 도전부 : 접촉이 용이한 도전 부위로서 정상적으로는 전압이 인가되지 않으나 고장 조건에서 전압이 인가될 수 있는 부위 (2) 차량접지 : 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지 장치에 직접 연결되어야 하며, 또는 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있다. 단, 낮은 전류로 인하여 베어링에 손상이 발생될 위험이 없는 경우에 한한다. (3) 보호접지의 정격 : 보호 접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전 능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호 접지 커넥터는 어떠	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 접지상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 접지시험에	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 기술기준이므로 나. 차체와 레일간 접지임피던스 측정~** **이하 레일 표현은 재검토가 필요)**		

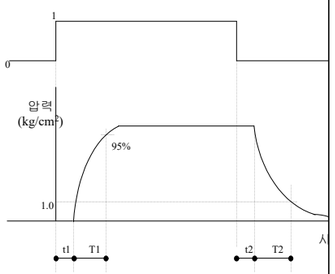
고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. (4) 간접 접촉 : 고장 조건에서 충전된 노출 도전부에 사람이나 가축이 접촉하는 것 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기설비-제1부:일반요구사항 (2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호대책 (3) KS C IEC 60479-1:Effects of Current on Human Beings and Livestock - Part 1: General Aspects (4) KS C IEC 60204-1:Safety of Machinery-Electrical equipment of machines-Part1 : General Requirements (5) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책 (6) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling (7) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등) 별로 실시한다. (2) 측정항목 및 판정기준 가. 접지상태 확인시험 가) 시험방법 및 판정기준 승인된 도면에 의거, 전기장치의 접지상태를 육안으로 점검하고, 기기별 설치된 접지선의 누락이 없으며 육안으로 확인하여 접지 단자의 체결 및 이완 표기 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 측정위치 운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다. 나. 차체와 레일간 접지임피던스 측정 가) 시험방법 및 판정기준 적용전압이 50 V를 초과하지 않는 곳에서 50 A의 일정전류로 측정하여 차체와 주행레일의 최대 임피던스는 표 1의 값을 초과하지 않아야 한다. 측정은 깨끗한 차체와 레일간 실시해야 한다. 표 1. 차종별 최대 임피던스 기준	한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. (4) 간접 접촉 : 고장 조건에서 충전된 노출 도전부에 사람이나 가축이 접촉하는 것 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기설비-제1부:일반요구사항 (2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호대책 (3) KS C IEC 60479-1:Effects of Current on Human Beings and Livestock - Part 1: General Aspects (4) KS C IEC 60204-1:Safety of Machinery-Electrical equipment of machines-Part1 : General Requirements (5) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책 (6) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling (7) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등) 별로 실시한다. (2) 측정항목 및 판정기준 가. 접지상태 확인시험 가) 시험방법 및 판정기준 승인된 도면에 의거, 전기장치의 접지상태를 육안으로 점검하고, 기기별 설치된 접지선의 누락이 없으며 육안으로 확인하여 접지 단자의 체결 및 이완 표기 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 측정위치 운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다. 나. 차체와 레일간 접지임피던스 측정 가) 시험방법 및 판정기준 적용전압이 50 V를 초과하지 않는 곳에서 50 A의 일정전류로 측정하여 차체와 주행레일의 최대 임피던스는 표 1의 값을 초과하지 않아야 한다. 측정은 깨끗한 차체와 레일간 실시해야 한다. 표 1. 차종별 최대 임피던스 기준			대한 언급이 없음(완성차시험)			- 하기와 같이 변경하여 해당부분을 명확하게 함.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
차량종류 / 최 고무차륜 경전철 (교류형, 직류형, 직/교류 겸용)	차량종류 / 최 모노레일 (교류형, 직류형, 직/교류 겸용)						<변경안> "나. 차체와 레일 간"을 "나. 차체와 부급전궤도"로 변경
다. 보호본딩회로의 연속성 확인시험 가) 시험방법 및 판정기준 접지 연속성 시험은 50Hz 또는 60Hz 주파수에 10A를 메인 접지 단자와 보호 접지 회로의 관련된 부분사이에 인가하여 그 양단 사이의 전압을 측정한다. 그 측정값은 보호 접지선의 굵기에 따라 아래 표 2의 값을 초과해서는 안된다. 보통 메인 접지와 신체 일부분이 닿을 수 있는 외부 금속부(metal part), 그리고 내부 각 부속품의 접지부분 사이에 10A를 인가하여 전압을 측정한다.	다. 보호본딩회로의 연속성 확인시험 가) 시험방법 및 판정기준 접지 연속성 시험은 50Hz 또는 60Hz 주파수에 10A를 메인 접지 단자와 보호 접지 회로의 관련된 부분사이에 인가하여 그 양단 사이의 전압을 측정한다. 그 측정값은 보호 접지선의 굵기에 따라 아래 표 2의 값을 초과해서는 안된다. 보통 메인 접지와 신체 일부분이 닿을 수 있는 외부 금속부(metal part), 그리고 내부 각 부속품의 접지부분 사이에 10A를 인가하여 전압을 측정한다.						
표 2. 보호본딩회로의 연속성 검증 피시험 분기회로의 최소 유효 보호 접지 도체의 단면적 or Size(㎟) / 최 (시험 전류 1.0 1.5 2.5 4.0 >6.0	표 2. 보호본딩회로의 연속성 검증 피시험 분기회로의 최소 유효 보호 접지 도체의 단면적 or Size(㎟) / 최 (시험 전 1.0 1.5 2.5 4.0 >6.0						
나) 측정위치 운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험자명 및 입회자명 (4) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (5) 사용한 필터특성 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	나) 측정위치 운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험자명 및 입회자명 (4) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (5) 사용한 필터특성 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항						
5.3.14 제동~~장치~~시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접	**5.3.14 제동~~장치~~시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 14]** **조합된 차량의 기능 및 동작측정시험**	**국내기술기준** - 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험)	**기준안 재검토가 필요** **(2) 용어정의에서 (2) 활주 : ~ 차륜과 ~~레일~~간~)**	-	- 기준안 검토는 필요하나 현재 여건으로는 최소한의 수정으로 기준을 고시하여야 할 것임. 기준 중 개선 여지가

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다. (2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상. (3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동. (4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동. (5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의 한계 ~~(6) 제동 충기시간 : 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95 %가 되는 순간까지의 시간~~ ~~(7) 제동 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49 kPa(0.5 kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간~~ 3) 참고규격 (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. ~~- 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다.~~ ~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (5) KS B 5305:브르돈관 압력계 (6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (7) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험방법 (8) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험방법 (9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙 (10) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (11) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (12) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles	접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다. (2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상. (3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동. (4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동. (5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의 한계 ~~(6) 제동 충기시간 : 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95 %가 되는 순간까지의 시간~~ ~~(7) 제동 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49 kPa(0.5 kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간~~ 3) 참고규격 (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. ~~- 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다.~~ ~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (5) KS B 5305:브르돈관 압력계 (6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (7) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험방법 (8) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험방법 (9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙 (10) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (11) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (12) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step		1. 적용범위 이 규정은 제작이 완료된 도시철도차량을 편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 2. 시험장소의 환경조건 가. 시험 장소는 시험선으로 한다. 나. 외기온도가 -25℃~40℃의 범위를 초과하는 혹한기 혹은 혹서기는 피한다. 3. 시험 종류 및 목적 가. 시험의 종류 (5) 제동시험 차량의 제동기능의 확인과 감속성능의 확인을 목적으로 한다. 나. 시험의 구분 표 14-1. 시험 항목 주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험 필요하다고 인정되는 경우에 구분 / 시험 항목 / 형 5 / 제동시험 / 상용제동시험 ◎ 비상제동시험 ◎ 정차제동 ◎ 압부력시험 ◎ 주차제동시험 ◎ 제동 충기/완해시험 ◎ 주공기압축기시험 ◎ 보조공기압축기시험 ◎ 공기건조기시험 ◎ 공기누설시험 ◎ 주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험 시하여야 한다. 다만, 객실 및 운전실기기시험 도측정시험은 형식시험으로 한다. 마. 제동시험 (1) 시험조건 (가) 편성된 차량이 주행 가능한 시험선로에서 실시한다. (나) 전차선에 전원을 인가하고 전기제동시에 가선 수용이 가능하도록 한다.	**일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 제동시험 측정검사를 규정(완성차시험) - 국내기술기준에 부합			있는 부분은 연구를 통하여 개선되어야 함. - **2) 용어정의 에서 (2) 활주 : ~ 차륜과 궤도 간~)** -> 레일을 궤도로 변경

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
~~(13) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~ (13) ~~EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ EN 13452-2: Railway applications - Braking - Mass transit brake systems - Part 2 : methods of test (14) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (15) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (16) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (17) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (18) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (19) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (20) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (21) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (22) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (23) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (24) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (25) UIC 544-1:Brakes - Braking power (26) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (27) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (28) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) -	calculations for train sets or single vehicles ~~(13) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~ (13) ~~EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ EN 13452-2: Railway applications - Braking - Mass transit brake systems - Part 2 : methods of test (14) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (15) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (16) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (17) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (18) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (19) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (20) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (21) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (22) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (23) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (24) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (25) UIC 544-1:Brakes - Braking power (26) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (27) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger		(다) 상용제동, 비상제동 및 정차제동 시험의 제동실린더 압력측정은 공차 및 만차 조건을 모의하여 실시한다. (라) 차량은 주행에 필요한 최소 또는 운영시의 편성열차로 구성한다. (2) 측정항목 (가) 비상제동신호 (나) 역행선택신호 (다) 제동선택신호 (라) 상용제동신호 (마) 전기제동 요구 신호 (바) 제동실린더 압부력 (사) 제동실린더 압력 (아) 주 공기 배관 압력 (자) 주 공기통 압력 (차) 보조공기압축기출구 압력 (카) 제어공기압력 (타) 공기스프링 압력 (3) 시험방법 (가) 정차시험 1) 상용제동시험 가) 시험방법 a. 제동실린더용 테스트 피팅(Test Fitting)에 압력계를 설치한다. b. 주간제어기에 의한 단계별 노치 지령으로 제동을 체결한다. 나) 평가기준 a. 동작시험 충격이나 이음이 없이 상용제동이 원활히 체결되어야 한다. b. 제동 작용신호 측정 주간제어기의 단계별로 제동지령 신호, 제동실린더 압력 및 전기제동 요구 신호를 측정하였을 때 단계별 제동 작동신호가 규정치를 만족하여야 한다. 2) 비상제동시험 가) 시험방법 a. 제동실린더용 테스트 피팅(Test Fitting)에 압력계를 설치한다. b. 주간제어기 및 비상제동 스위치에 의하여 제동을 체결한다. 나) 평가기준 a. 동작시험 주간제어기 및 비상제동스위치에 의하여 비상제동이 원활히 체결되어야 하고, 주공기배관의 압력이 설정압력이하일 때에도 비상제동이 원활히 체결되어야 한다.				

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
Electropneumatic emergency brake override (EBO) (29) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 : Performance requirement) (30) EN 13452-2:Braking-Mass transit brake systems (Part 2 : Methods of test) 4) 시험차량의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 완성차량별로 제동시험을 실시하여야 한다. 시험에서 사용되는 각각의 기능품들은 단품 및 구성품 상태에서 각각의 기술기준에서 요구하는 성능을 만족하는 제품을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 완성차의 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 조합 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하는 제동력을 모의로 지령하거나 시험선에서 운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1) 시험조건 가. 시험차량은 정차시험과 운행시험(30 km/h 이상)으로 구분하여 실시하되 모의시험이 가능한 경우에는 모의지령이 충분한지를 검증한 후에 실시한다. 나. 측정은 기계제동과 전기제동의 제동기능을 구분하여 실시한다. 다. 시험하중은 정비중량(W1), ~~만차중량(W2), 초과중량(W3)~~ 상태로 ~~구분하여~~ 실시한다. (2) 완성차량 시험 가. 제동장치 동작시험 가) 상용제동시험 제동지령에 반응하여 초기공기압~~(전공변환밸브 CR값)~~ 생성 및 중계밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 나) 비상제동시험 비상제동지령에 반응하여 ~~초기공기압(전공변환밸브 CR값) 생성 및 긴급전자밸브의 동작 및 긴급전자밸의 조정 압력 중 큰제동압 우선으로 하는 중계밸브의 동작과~~ 비상전자밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. ~~다) 제동불완해/강제완해시험~~ ~~강제완해밸브의 정상동작 확인을 위해 실시한다.~~ ~~다) 할주제어시험~~	trains (28) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) (29) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 : Performance requirement) (30) EN 13452-2:Braking-Mass transit brake systems (Part 2 : Methods of test) 4) 시험차량의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 완성차량별로 제동시험을 실시하여야 한다. 시험에서 사용되는 각각의 기능품들은 단품 및 구성품 상태에서 각각의 기술기준에서 요구하는 성능을 만족하는 제품을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 완성차의 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 조합 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하는 제동력을 모의로 지령하거나 시험선에서 운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1) 시험조건 가. 시험차량은 정차시험과 운행시험(30 km/h 이상)으로 구분하여 실시하되 모의시험이 가능한 경우에는 모의지령이 충분한지를 검증한 후에 실시한다. 나. 측정은 기계제동과 전기제동의 제동기능을 구분하여 실시한다. 다. 시험하중은 정비중량(W1), ~~만차중량(W2), 초과중량(W3)~~ 상태로 ~~구분하여~~ 실시한다. (2) 완성차량 시험 가. 제동장치 동작시험 가) 상용제동시험 제동지령에 반응하여 초기공기압~~(전공변환밸브 CR값)~~ 생성 및 중계밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 나) 비상제동시험 비상제동지령에 반응하여 ~~초기공기압(전공변환밸브 CR값) 생성 및 긴급전자밸브의 동작 및 긴급전자밸의 조정 압력 중 큰제동압 우선으로 하는 중계밸브의 동작과~~ 비상전자밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. ~~다) 제동불완해/강제완해시험~~		b. 제동 작용신호 측정 제동실린더의 압력을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. 3) 정차제동시험 가) 시험방법 a. 제동실린더용 테스트 피팅(Test Fitting)에 압력계를 설치한다. b. 역전기를 전진위치에 주간제어기를 중립위치에 놓는다. c. 정차제동용 계전기를 여자 시킨다. 나) 평가기준 제동실린더 압력을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. 4) 압부력 시험 가) 시험방법 a. 상용전제동을 체결하고 제동실린더 입구의 차단콕을 닫는다. b. 제동실린더용 테스트 피팅(Test Fitting)에 압력계를 설치한다. c. 답면 제동의 경우에는 차륜과 마찰재, 디스크제동의 경우에는 디스크와 마찰 재 사이에 로드 셀을 설치한다. d. 제동실린더 입구의 차단 콕을 연다. 나) 평가기준 제동실린더의 압력을 설정압력으로 작동하여 압부력을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. 5) 주차제동 시험 가) 시험방법 a. 열차에 상용전제동을 체결하여 정차시킨다. b. 전위 대차에 있는 제동실린더용 차단 콕을 열어서 제동을 완해 시킨다. c. 주차제동실린더용 테스트 피팅(Test Fitting)에 압력계를 설치한다. d. 주차제동실린더의 완해여부를 확인한다. 나) 평가기준 a. 주차제동스위치로 주차제동전자밸브를 여자 시켰을 때 주차제동실린더에 공기가 충기 되고 주차제동이 완해 되어야 한다. b. 주차제동스위치로 주차제동전자밸브를 소자시켰을 때 주차제동실린더에 공기가 충기 되고 완해 되어야 한다. c. 주차제동이 체결되었을 때 역행이 차단되어야 한다.				

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
~~활주방지밸브의 정상작동을 확인하기 위한 시험으로 제동전자제어장치의 시험버튼을 이용하여 실시한다.~~ 나. 제동장치 제어시험 가) 주간제어기에 의한 제동 지령치 제어 시험 나) ~~제동 레버 및~~ 제동스위치에 의한 제어 시험 ~~다) 보조 제동 레버에 의한 제어 시험~~ 다. 제동시험 가) 제동제어장치 시험 (가) 상용제동시험 (나) 비상제동시험 ~~(다) 제동불완해/강제완해시험~~ (다) 제동 충기/완해 시험 (라) 홀딩제동(holding brake) 시험 ~~(마) 활주검지, 감시기능 시험 (속도센서확인)~~ 나) 기초제동장치 (가) 주차제동 시험 ① 주차제동체결,완해시험 ② 주차제동 압력스위치 동작확인시험 (나) 압부력 시험 (다) 대차차단장치 성능시험 다) 제동블렌딩 제어장치시험 (가) 전기제동요구신호 확인시험 (나) 전기제동달성신호 확인시험 ~~(다) 제동블렌딩제어유니트(BBCU) 백업제어시험~~ 라) 활주검지 제어시험 ~~(가) 활주방지장치 동작확인 시험~~ ~~(나) 활주방지장치 고장확인 시험~~ ~~마) 차축비회전 검지시험~~ ~~(가) MB에 의한 차축비회전 검지 시험~~ ~~① 후위대차 축비회전시 MB1에 의한 검지 시험~~ ~~② 전위대차 축비회전시 MB2에 의한 검지 시험~~ ~~(나) ECU(동력대차 제외)에 의한 차축비회전 검지 시험~~ 마) 제동불완해 검지시험 (가) 각 대차 제동완해 조건에서의 제동불완해 검지	~~강제완해밸브의 정상동작 확인을 위해 실시한다.~~ ~~다) 활주제어시험~~ ~~활주방지밸브의 정상작동을 확인하기 위한 시험으로 제동전자제어장치의 시험버튼을 이용하여 실시한다.~~ 나. 제동장치 제어시험 가) 주간제어기에 의한 제동 지령치 제어 시험 나) ~~제동 레버 및~~ 제동스위치에 의한 제어 시험 ~~다) 보조 제동 레버에 의한 제어 시험~~ 다. 제동시험 가) 제동제어장치 시험 (가) 상용제동시험 (나) 비상제동시험 ~~(다) 제동불완해/강제완해시험~~ (다) 제동 충기/완해 시험 (라) 홀딩제동(holding brake) 시험 ~~(마) 활주검지, 감시기능 시험 (속도센서확인)~~ 나) 기초제동장치 (가) 주차제동 시험 ① 주차제동체결,완해시험 ② 주차제동 압력스위치 동작확인시험 (나) 압부력 시험 (다) 대차차단장치 성능시험 다) 제동블렌딩 제어장치시험 (가) 전기제동요구신호 확인시험 (나) 전기제동달성신호 확인시험 ~~(다) 제동블렌딩제어유니트(BBCU) 백업제어시험~~ 라) 활주검지 제어시험 ~~(가) 활주방지장치 동작확인 시험~~ ~~(나) 활주방지장치 고장확인 시험~~ ~~마) 차축비회전 검지시험~~ ~~(가) MB에 의한 차축비회전 검지 시험~~ ~~① 후위대차 축비회전시 MB1에 의한 검지 시험~~ ~~② 전위대차 축비회전시 MB2에 의한 검지 시험~~ ~~(나) ECU(동력대차 제외)에 의한 차축비회전 검지 시험~~		6) 보안제동시험 가) 시험방법 a. 보안제동이 설치된 차량에 한하여 적용한다. b. 제동실린더용 테스트 피팅(Test Fitting)에 압력계를 설치한다. c. 주간제어기를 중립위치에 놓는다. d. 보안제동스위치를 작동시켜 보안제동을 체결한다. 나) 평가기준 제동실린더의 압력을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. 7) 제동충기/완해 시험 가) 충기 시간 측정 완전히 공기가 완해된 상태에서 비상제동을 작용시켜 제동실린더로 공기가 유입된 순간부터 최대압력의 95%까지 도달한 시간(T1)을 측정하였을 때 5초 이내이어야 한다. 나) 완해시간 측정 상용전제동 후 최종차량의 제동실린더의 압력이 1.0 kg/㎠이 되는 순간까지의 시간(T2)을 측정하였을 때 8초 이내이어야 한다.  8) 강제완해 시험 운전실에서 제동완해스위치를 동작하였을 때 제동실린더의 압력이 배기되어야 한다. 9) 압축공기장치 시험 가) 주공기압축기 시험 a. 시험방법 ① 주공기압축기의 전원을 차단한다. ② 열차내의 모든 압축공기를 배기시키고 외부에서 공급되는 모든 공기공급을 차단한다.				

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
(나) 홀딩제동완해 인가시 제동불완해 검지 (다) ATP 상용제동완해 인가시 제동불완해 검지 검지 (해당하는 경우에 한함) 바) 공기압축기 제어시험 (가) 보조 공기 압축기 제어 시험 (나) 주공기 압축기 제어 시험 사) 공기압축기 시험 (가) 주공기압축기 시험 ① 초충기시간 측정 시험 ② 압력스위치 기동/정지압력 시험 ③ 안전밸브 작동압력 시험 ④ 주공기 압력스위치 설정압력 시험 (나) 보조공기압축기 시험 ① 압력스위치의 기동/정지압력 시험 ② 안전밸브 작동압력 시험 ③ 집전장치 상승 초충기 시험 ④ 보조공기 건조기 재생시험 (다) 공기누설 시험 ① 보조공기라인 누설시험 ② 주공기라인 누설시험 ~~아) 대차 이상진동 감지기능시험~~ ~~(가) Bogie Hunting 동작시험~~ ~~(나) Air Bag 이상 검지 동작시험~~ ~~자) 동력전달장치 불균형 및 절손 검지시험~~ ~~(가) 동력전달장치 불균형 검지 시험~~ ~~(나) 동력전달장치 절손 검지 시험~~ ~~아) Sanding 및 도유기장치 시험~~ ~~(가) 수동 살사 시험~~ ~~(나) 테스트 버튼에 의한 살사 시험~~ ~~(다) 곡선감지형 그리스 도유기 시험~~ (3) 제동제어장치 시험 가. 견인/제동 모드제어 시험 나. 견인제동레버시험 ~~다. 제동레버시험~~ 다. 구원장치시험 ~~마. 속도지령장치시험~~ 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록	마) 제동불완해 검지시험 (가) 각 대차 제동완해 조건에서의 제동불완해 검지 (나) 홀딩제동완해 인가시 제동불완해 검지 (다) ATP 상용제동완해 인가시 제동불완해 검지 (해당하는 경우에 한함) 바) 공기압축기 제어시험 (가) 보조 공기 압축기 제어 시험 (나) 주공기 압축기 제어 시험 사) 공기압축기 시험 (가) 주공기압축기 시험 ① 초충기시간 측정 시험 ② 압력스위치 기동/정지압력 시험 ③ 안전밸브 작동압력 시험 ④ 주공기 압력스위치 설정압력 시험 (나) 보조공기압축기 시험 ① 압력스위치의 기동/정지압력 시험 ② 안전밸브 작동압력 시험 ③ 집전장치 상승 초충기 시험 ④ 보조공기 건조기 재생시험 (다) 공기누설 시험 ① 보조공기라인 누설시험 ② 주공기라인 누설시험 ~~자) 대차 이상진동 감지기능시험~~ ~~(가) Bogie Hunting 동작시험~~ ~~(나) Air Bag 이상 검지 동작시험~~ ~~카) 동력전달장치 불균형 및 절손 검지시험~~ ~~(가) 동력전달장치 불균형 검지 시험~~ ~~(나) 동력전달장치 절손 검지 시험~~ ~~아) Sanding 및 도유기장치 시험~~ ~~(가) 수동 살사 시험~~ ~~(나) 테스트 버튼에 의한 살사 시험~~ ~~(다) 곡선감지형 그리스 도유기 시험~~ (3) 제동제어장치 시험 가. 견인/제동 모드제어 시험		③ 주공기압축기 출구에 압력계를 설치한다. ④ 보조공기압축기를 기동하여 집전기를 상승시킨다. ⑤ 주차제동은 주차위치에 위치하고 주간제어기는 "중립"위치에 역전기는 "전진"위치로 작동한다. ⑥ 전동차의 경우에는 보조공기압축기를 기동하여 집전기를 상승시킨다. b. 평가기준 ① 주공기압축기에 전원을 공급하는 시간부터 압력스위치에 의해 정지되기까지의 시간을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. ② 주공기압축기 출구의 압력이 설정압력이하가 되었을 때 기동하여야 한다. ③ 주공기압축기 출구의 압력이 설정압력이상이 되었을 때 정지하여야 한다. ④ 주공기압축기가 기동하여 출구의 압력이 설정압력이상이 되었을 때 안전밸브가 열려야 한다. 나) 보조공기압축기 시험 a. 시험방법 ① 주공기압축기 및 보조공기압축기의 전원을 차단한다. ② 열차내의 모든 압축공기를 배기시키고 외부에서 공급되는 모든 공기를 차단한다. ③ 보조공기 압축기 출구, 압전밸브 출구, 집전기 압력스위치 입구에 압력계를 설치한다. b. 평가기준 ① 보조공기압축기에 전원을 공급하기 시작하는 시간부터 압력스위치에 의해 정지되기까지의 시간을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. ② 보조공기압축기 출구의 압력이 설정압력이하가 되었을 때 재기동하여야 한다. ③ 보조공기압축기 출구의 압력이 설정압력이상이 되었을 때 정지하여야 한다.				

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (3) 사용한 필터특성 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	나. 견인제동레버시험 다. ~~제동레버시험~~ 라. 구원장치시험 ~~마. 속도저령장치시험~~ 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (3) 사용한 필터특성 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항		④ 보조공기압축기가 기동하여 출구의 압력이 설정압력이상이 되었을 때 안전밸브가 열려야 한다. ⑤ 전동차의 경우에는 운전실에서 집전기 상승스위치를 동작하였을 때 집전기가 동시에 상승하여야 한다. 다) 공기건조기 시험 a. 주공기압축기가 기동되면 제작사양에서 정한 주기에 따라 제습과 재생을 원활히 되어야 한다. b. 공기건조기 출구의 습도가 설정습도이하이어야 한다. 라) 공기누설 시험 a. 열차에 공기를 충기한 후, 주간제어기를 중립위치에 놓고 10분이 경과한 후 주공기통과 주공기배관의 압력강하는 0.2 kgf/㎠ 이하이어야 한다. b. 제동실린더에 정격압력을 충기하여 3분이 경과한 후 제동실린더의 압력강하가 0.1 kgf/㎠이하이어야 한다. 마) 공기작용장치 시험 a. 운전실 창 닦이 장치 운전실 창 닦이 장치를 작동하였을 때 정상적으로 동작하여야 한다. b. 공기경적 운전실에서 공기 경적을 동작하여 기적 음이 양호하게 들려야 한다. c. 제어공기압력 측정 제어공기압력이 규정치를 만족하여야 한다. d. 공기스프링 압력 측정 각 차량의 전두 위, 후두 위 대차의 공기압력이 규정치를 만족하여야 한다. (나) 주행상태시험 1) 상용제동시험 가) 시험방법 a. 역전기는 전진으로 위치하고 주간제어기는 역행으로 위치한다. b. 열차를 허용 가능한 최고속도로 가속 후에 주간제어기를 단계별로 위치하고 상용최대제동을 체결하여 열차를 정지시킨다. 나) 평가기준 a. 제동지령신호, 전공변환밸브 입력신호, 제동실린더의 압력, 전기제				

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
			동 요구 신호, 전기제동 달성신호를 측정하여 단계별 제동 작동신호가 규정치를 만족하여야 한다. b. 충격과 이음발생이 없이 상용제동이 원활히 체결되어야 한다. c. 전기제동체결상태에서 수변전설비의 공급전원을 차단시켰을 때 기기 및 가선의 안정성이 확보되어야 한다. 2) 비상제동시험 가) 시험방법 a. 열차를 허용 가능한 최고속도로 가속 후에 주간제어기를 비상제동위치로 하여 제동을 체결한다. b. 열차를 허용 가능한 최고속도로 가속 후에 비상제동 스위치로 제동을 체결한다. 나) 평가기준 a. 충격과 이음발생이 없이 비상제동이 원활히 체결되어야 한다. b. 제동실린더 압력이 규정치를 만족하여야 한다. 다) 주공기압축기 부하시험 a. 시험방법 ① 주공기압축기의 전원을 차단한다. ② 열차내의 모든 압축공기를 배기시키고 외부에서 공급되는 모든 공기공급을 차단한다. ③ 주공기압축기의 출구에 압력계를 설치한다. ④ 전동차의 경우에는 보조공기압축기를 기동하여 집전기를 상승시킨다. ⑤ 주차제동은 주차위치에 위치하고 주간제어기는 "중립"위치에 역전기는 "전진"위치로 작동한다. ⑥ 보조공기압축기를 기동하여 집전기를 상승시킨다. b. 평가기준 ① 주공기 압축기에 전원을 공급하기 시작하는 시간부터 압력스위치에 의해 정지되기까지의 시간을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야한다. ② 시험구간에서 주공기압축기 한 대만을 동작한 상태로 제동체결, 창 닦이 장치의 와이퍼동작, 공기경적 동작 및 출입문을 개폐하였을 때 이상이 없어야 하며, 다음과 같은 식에 의해 가동 율을 계산하였을 때 규정				

<table>
<tr><th>고무차륜형식 경전철 기술기준</th><th>모노레일 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th><th>검토의견 (철도연)</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th><th></th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>치를 만
족하여야 한다.
$\eta = \frac{t_1}{t_1 + t_2}$
여기서 η : 공기압축기 가동율
t1 : 지정된 거리를 주행하는데 필요한 운전시간에서 공기압축기의 운전시간
t2 : 지정된 거리를 주행하는데 필요한 운전시간에서 공기압축기의 정지시간</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.3.17 지상설비연계동작시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control)
(2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation)
(3) TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication)
(4) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection)
3) 시험의 종류 및 목적
본 규격은 완성차 상태에서 차량에 설치되는 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다. 행되는지 확인하기 위한 시험이다.
(1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다.
(2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상 열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화 확인으로 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다.
4) 시험 방법 및 판정기준
(1) 시험조건
가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다.
나. 공장 구내 시험선로가 있는 경우 동적상태로 시험을 수행하고, 없는 경우 차량이 정지된 상태에서 시험을 수행한다.
(2) 신호장치 시험
가. 시험조건
지상에 ATS, ATP, ATC, ATO, TWC 등의 모의 지상자가 설치되어 있어야</td><td>5.3.17 지상설비연계동작시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control)
(2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation)
(3) TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication)
(4) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection)
3) 시험의 종류 및 목적
본 규격은 완성차 상태에서 차량에 설치되는 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다. 행되는지 확인하기 위한 시험이다.
(1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다.
(2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상 열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화 확인으로 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다.
4) 시험 방법 및 판정기준
(1) 시험조건
가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다.
나. 공장 구내 시험선로가 있는 경우 동적상태로 시험을 수행하고, 없는 경우 차량이 정지된 상태에서 시험을 수행한다.
(2) 신호장치 시험
가. 시험조건
지상에 ATS, ATP, ATC, ATO, TWC 등의 모의 지상자가 설치되어 있어야</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-
(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 14]
조합된 차량의 기능 및 동작측정시험
1. 적용범위
이 규정은 제작이 완료된 도시철도차량을 편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다.
3. 시험 종류 및 목적
가. 시험의 종류
(9) 지상설비와의 연계동작시험
지상설비와 연계하여 동작하는 장치의 동작상태 및 안전성의 확인을 목적으로 한다.
나. 시험의 구분
표 14-1. 시험 항목
주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험 필요하다고 인정되는 경우에
<table><tr><th>구분</th><th>시험 항목</th></tr><tr><td>9</td><td>지상설비와의 연계동작시험</td></tr><tr><td colspan="2">주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 다만, 객실 및 운전실기기시험 형식시험으로 한다.</td></tr></table>
4. 시험방법
자. 지상설비와의 연계동작시험
(1) 시험조건</td><td>국내기술기준
- 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험)
일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토
안전 및 성능시험기준
- 지상설비와의 연계동작시험 측정검사를 규정(완성차시험)
- 국내기술기준에 부합</td><td>기준안 재검토가 필요
(모노레일, 신교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다.)
(이하 궤도회로 표현은 수정이 필요)</td><td>-</td><td>- 모노레일, 고무차륜 경전철에는 궤도회로 기반의 ATC, ATS 장치가 적용되지 않으므로 해당장치 관련 시험항목 삭제함
~~(1) ATC : 자동열차 제어장치(Automatic Train Control)~~</td></tr>
</table>

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
한다. 나. ATS 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATS 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATS 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATS 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATS 지상자의 신호를 변경하여 차량에서 이에 연계동작하여 기관사 화면에 정상적으로 지상 ATS 지상자에서 설정한 신호가 표시되는지, 그리고 수신되는 제한속도로 속도제어가 되는지 확인한다. 다. ATP 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATP 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATP 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATP 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATP 지상자에서 설정된 지상신호가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라. ATC 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATC 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATC 궤도회로가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 ATC 궤도회로를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATC 궤도회로와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATC 궤도회로에서 설정된 속도제어정보가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라) 도시철도용에 따른 각기 다른 지상 모의 지상 모의 궤도회로가 시험에서 준비되어야 한다. 마. ATO 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호제어장치에 ATO 장치가 설치되어 있는 경전철(고무차륜경전철) 차량의 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATO 지상자 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATO 지상자와 정상적으로 응동하는지 확인한다. 다) 모의 지상자에서 설정된 정보가 차량에서 해당하는 제어가 수행되는지	한다. 나. ATS 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATS 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATS 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATS 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATS 지상자의 신호를 변경하여 차량에서 이에 연계동작하여 기관사 화면에 정상적으로 지상 ATS 지상자에서 설정한 신호가 표시되는지, 그리고 수신되는 제한속도로 속도제어가 되는지 확인한다. 다. ATP 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATP 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATP 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATP 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATP 지상자에서 설정된 지상신호가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라. ATC 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATC 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATC 궤도회로가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 ATC 궤도회로를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATC 궤도회로와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATC 궤도회로에서 설정된 속도제어정보가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라) 도시철도용에 따른 각기 다른 지상 모의 지상 모의 궤도회로가 시험에서 준비되어야 한다. 마. ATO 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호제어장치에 ATO 장치가 설치되어 있는 경전철(모노레일경전철) 차량의 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATO 지상자 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATO 지상자와 정상적으로 응동하는지 확인한다. 다) 모의 지상자에서 설정된 정보가 차량에서 해당하는 제어가 수행되는지		(가) 차량은 주행에 필요한 최소 또는 그이상의 편성으로 구성한다. (나) 전차선에 전원을 인가한다. (다) 지상설비에 전원을 인가한다. (2) 시험항목 (가) 신호 보안장치 동작상태 (나) 자동 출입문 개폐상태 (다) 차량의 정지 상태에서 신호보안장치와 지상설비와의 연계 상태 확인 (라) 차량의 운행상태에서 신호보안장치와 지상설비와의 연계 상태 확인 (3) 시험방법 (가) 신호보안 장치 관련 계전기의 동작상태 및 가상 ATC 코드 입력시의 현시상태 등이 규정된 내용과 적합하게 동작하는지 확인한다. (나) 자동으로 출입문을 개폐할 때 규정된 내용과 적합하게 작동하는지 확인한다. (다) 신호보안장치가 지상설비와 정상적으로 연계하여 동작하는지의 여부를 확인하기 위하여 지상의 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터 규정된 각각의 ATC 속도정보를 수신하는 ATC 수신시험을 실시하여 적합하게 동작하는지 확인한다. (라) 지상설비가 설치되어 있는 구내의 시험궤도에서 운행시켜 신호보안장치 운행상태가 규정된 각 운전모드별로 적합한지 확인한다.				가. 시험조건 지상에 ~~ATS,~~ ATP, ~~ATC,~~ ATO, TWC 등의 모의 지상자가 설치되어 있어야 한다. ~~나. ATS 신호수신 및 기능시험~~ ~~가) 차상신호장치에 ATS 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다.~~ ~~나) 차량을 모의 ATS 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATS 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다.~~ ~~다) 모의 ATS 지상자의 신호를 변경하여 차량에서 이에 연계동작하여 기관사 화면에 정상적으로 지상 ATS 지상자에서 설정한 신호가 표시되는지, 그리고 수신되는 제한속도로 속도제어가 되는지 확인한다.~~ ~~라. ATC 신호수신 및 기능시험~~ ~~가) 차상신호장치에 ATC 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다.~~ ~~나) 차량을 모의 ATC 궤도회로가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 ATC 궤도회로를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATC 궤도회로와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다.~~ ~~다) 모의 ATC 궤도회로에서 설정된 속

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
확인한다. 바. 신호장치 비정상상태의 시험 가) 주/보조 차상신호장치의 자동절체 시험 : 주 차상신호장치에 고장이 발생하였을 경우 보조 차상신호장치로 자동절차가 적합하게 이루어지는지 확인한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 나) 오동작 시험 : 지상신호장치와 통신 불능 등 운행 중 발생할 수 있는 비정상상태에서 차상장치가 적합하게 동작하는지 확인한다. 다) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 단, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. (3) 열차무선장치 지상연계 시험 가. 시험조건 가) 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며— 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. 나. 시험방법 가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. 라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다만, 차량 발주자가 요구하는 경우에 한한다. 마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	확인한다. 바. 신호장치 비정상상태의 시험 가) 주/보조 차상신호장치의 자동절체 시험 : 주 차상신호장치에 고장이 발생하였을 경우 보조 차상신호장치로 자동절차가 적합하게 이루어지는지 확인한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 나) 오동작 시험 : 지상신호장치와 통신 불능 등 운행 중 발생할 수 있는 비정상상태에서 차상장치가 적합하게 동작하는지 확인한다. 다) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 단, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. (3) 열차무선장치 지상연계 시험 가. 시험조건 가) 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며— 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. 나. 시험방법 가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. 라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다만, 차량 발주자가 요구하는 경우에 한한다. 마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항						~~도제어정보가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 재한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다.~~ ~~라) 도시철도용에 따른 각기 다른 지상모의 지상 모의 궤도회로가 시험에서 준비되어야 한다.~~
5.4 시운전시험 **5.4.1 역행시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 역행성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 평형속도 : 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다.	**5.4 시운전시험** **5.4.1 역행시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 역행성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 평형속도 : 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 15]** **역행시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 역행	**국내기술기준** -역행성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(시운전시험)	**기준안 재검토가 필요** ((5) 점착성능시험에서 가) ~~레일~~과 차륜사이의 점착조건 ~)	-	- ‘레일’을 철제차륜 용으로 한정해서 해석할 수도 있지만, 고무차륜 방식의 콘크리트 주행로나 모노레일 방식의 콘크리트 빔 형태를 모두 포함

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
3) 시험 구분 <table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>완성</th></tr><tr><td>1</td><td>기동시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>추가노치시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>재역행시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>~~점착성능시험~~</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>구배기동시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>가속도시험</td><td>○</td><td></td></tr></table> 4) 시험 항목 (1) 기동시험 차량이 정지상태에서 기동 시 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다. (2) 추가노치시험 차량이 기동하여 가속중인 상태에서 노치 변경시의 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다. (3) 재역행시험 차량이 주행 중 타행 및 재역행제어를 하였을 때 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다. (4) 점착성능시험 역행 중 공전발생 시의 점착제어성능을 확인하기 위하여 시험한다. (5) 구배기동시험 차량이 경사로 출발 시 구원/개방운전 상태에서 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다. (6) 가속도시험 출발 및 가속성능이 규정에 적합한지 확인하고, 출발 및 가속하는 중 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위하여 실시한다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 일반사항 가. 하중조건 가) 형식승인 시는 공차 및 만차 하중조건 모두 실시한다. 나) 완성검사 시는 공차 하중조건으로 한다. 나. 시험위치 가) 시험결과를 측정하기 위한 측정차량은 제어차와 제어차에 연결된 동력차로 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 등이 혼합하여 설치되는 차량형식의 경우 5)-(2)-나. 측정항목의 측정이 용이한 차량으로 할 수 있다. (2) 기동시험 가. 시험조건	3) 시험 구분 <table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>완성</th></tr><tr><td>1</td><td>기동시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>추가노치시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>재역행시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>~~점착성능시험~~</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>구배기동시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>가속도시험</td><td>○</td><td></td></tr></table> 4) 시험 항목 (1) 기동시험 차량이 정지상태에서 기동 시 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다. (2) 추가노치시험 차량이 기동하여 가속중인 상태에서 노치 변경시의 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다. (3) 재역행시험 차량이 주행 중 타행 및 재역행제어를 하였을 때 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다. (4) 점착성능시험 역행 중 공전발생 시의 점착제어성능을 확인하기 위하여 시험한다. (5) 구배기동시험 차량이 경사로 출발 시 구원/개방운전 상태에서 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다. (6) 가속도시험 출발 및 가속성능이 규정에 적합한지 확인하고, 출발 및 가속하는 중 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위하여 실시한다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 일반사항 가. 하중조건 가) 형식승인 시는 공차 및 만차 하중조건 모두 실시한다. 나) 완성검사 시는 공차 하중조건으로 한다. 나. 시험위치 가) 시험결과를 측정하기 위한 측정차량은 제어차와 제어차에 연결된 동력차로 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 등이 혼합하여 설치되는 차량형식의 경우 5)-(2)-나. 측정항목의 측정이 용이한 차량으로 할 수 있다. (2) 기동시험 가. 시험조건		시 차량의 제어성능과 운행상태의 안전성을 확인하고 역행성능을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 2. 용어의 정의 (1) 평형속도 : 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3. 시험종류 및 목적 <table><tr><th>시험종류</th><th>형식</th></tr><tr><td>기동시험</td><td></td></tr><tr><td>추가노치</td><td></td></tr><tr><td>재 역행</td><td></td></tr><tr><td>점착성능</td><td></td></tr><tr><td>구배기동</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">주 1 : 시험 항목 중 "◎" 표시된 시험은 주 2 : 시험 항목 중 "○" 표시된 시 위하여 필요하다고 인정되</td></tr></table> 가. 기동시험 차량이 정지 상태에서 기동 시 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다. 나. 추가노치시험 차량이 기동하여 가속중인 상태에서 노치 변경시의 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다. 다. 재 역행 시험 차량이 주행 중 타행 및 재 역행 제어를 하였을 때 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다. 라. 점착성능 시험 역행 중 공전발생시의 점착제어성능을 확인하기 위하여 시험한다. 마. 구배기동시험 차량이 경사로 출발 시 구원/개방운전 상태에서 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다. 4. 시험방법 가. 일반사항 (1) 하중조건 (가) 형식시험 시는 공차 및 만차 하중조건 모두 실시한다. (나) 전수시험 시는 공차하중조건으로 한다. (2) 시험위치 (가) 시험결과를 측정하기 위한 측정차량은 제어 차와 제어 차에 연결된	**일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험 기준** - 역행시험에 대해 규정(시운전시험) - 국내기술기준에 부합			한 포괄적 의미로 해석이 가능하다. 필요하다면 '레일' 용어를 대신하여 '궤도'를 사용하는 것에 대한 검토는 필요할 것으로 판단됨.

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
가) 결로, 결빙이 없는 건조선로에서 시험한다. 나) 시험 시 운전실을 교환하며 왕복운행 조건으로 시험한다. 다) 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 라) 시험차량은 운영편성으로 한다. 나. 측정항목 가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라) 견인력 지령치 마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사) 제어차 및 동력차의 제동압력 아) 차량의 주행가속도 자) 차량의 주행속도 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 주간제어기의 각 노치(Notch)별로 기동하여 평형속도에 도달할 때까지 기동상태에 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기의 각 노치별로 도달한 평형속도가 규정에 적합한지 확인한다. 다) 차량이 정지상태에서 후진조작으로 기동하여 기동상태에 이상이 없어야 한다. 라) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (3) 추가노치시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 가속 중 주간제어기의 노치를 변경하였을 때 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 노치는 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (4) 재역행시험 가. 시험조건	가) 결로, 결빙이 없는 건조선로에서 시험한다. 나) 시험 시 운전실을 교환하며 왕복운행 조건으로 시험한다. 다) 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 라) 시험차량은 운영편성으로 한다. 나. 측정항목 가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라) 견인력 지령치 마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사) 제어차 및 동력차의 제동압력 아) 차량의 주행가속도 자) 차량의 주행속도 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 주간제어기의 각 노치(Notch)별로 기동하여 평형속도에 도달할 때까지 기동상태에 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기의 각 노치별로 도달한 평형속도가 규정에 적합한지 확인한다. 다) 차량이 정지상태에서 후진조작으로 기동하여 기동상태에 이상이 없어야 한다. 라) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (3) 추가노치시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 가속 중 주간제어기의 노치를 변경하였을 때 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 노치는 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다.		동력차로 한다. (나) 제어 차에 추진 제어장치 등이 혼합하여 설치되는 차량형식의 경우 4절 나-(2) 측정항목의 측정이 용이한 차량으로 할 수 있다. 나. 기동시험 (1) 시험조건 (가) 결로, 결빙이 없는 건조선로에서 시험한다. (나) 시험 시 운전실을 교환하며 왕복운행 조건으로 시험한다. (다) 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. (라) 시험차량은 운영편성으로 한다. (2) 측정항목 (가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 (나) 인버터로 입력되는 전압 및 전류 (다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 (라) 견인력 지령치 (마) 인버터로 입력되는 역행 지령치 (바) 차량의 주행속도 (사) 차량의 주행가속도 (아) 차량의 주행거리 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량이 정지 상태에서 주간제어기의 각 노치(Notch)별로 기동하여 평형속도에 도달할 때까지 기동상태에 이상이 없어야 한다. (나) 주간제어기의 각 노치별로 도달한 평형속도가 규정에 적합한지 확인한다. (다) 차량이 정지 상태에서 후진조작으로 기동하여 기동상태에 이상이 없어야 한다. (라) 시험 중 가속도 변화율(JERK)이 규정에 적합하여야 한다. 다. 추가노치시험 (1) 시험조건 시험조건은 4절 나-(1)과 동일하다. (2) 측정항목 측정항목은 4절 나-(2)와 동일하다. (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량이 정지 상태에서 가속 중 주간제어기의 노치를 변경하였을 때 가속상태에 이상이 없어야 한다. (나) 노치는 차량의 조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경하며 노치 변경순서				

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 주간제어기를 역행, 타행, 역행의 순서로 조작하였을 때 차량의 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (5) 점착성능시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 레일과 차륜사이의 점착조건이 악화되어 공전이 발생하였을 때 재점착 제어가 이상 없이 이루어져야 한다. 나) 시험방법은 다음과 같다. ▷ 정지 → 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 ▷ 정지 → 4N(정출력 영역 시작 속도)→ 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 (6) 구배기동시험 가. 시험조건 가) 경사도가 노선최대인 경사로의 오르막에서 시험한다. 나) 시험차량을 동일한 편성의 편성열차와 연결하여 구원운전 상태로 하거나, 등가의 부하조건이 되도록 동력차의 일부를 개방한다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 최대견인력으로 가속조작을 하였을 때 후퇴 없이 기동하여야 한다. 나) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (7) 가속도시험 가. 시험조건 가) 직선평탄구간에서 최소 2회 이상 운행하여 측정한다. 선로조건이 적절치	(4) 재역행시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 주간제어기를 역행, 타행, 역행의 순서로 조작하였을 때 차량의 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (5) 점착성능시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 레일과 차륜사이의 점착조건이 악화되어 공전이 발생하였을 때 재점착 제어가 이상 없이 이루어져야 한다. 나) 시험방법은 다음과 같다. ▷ 정지 → 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 ▷ 정지 → 4N(정출력 영역 시작 속도)→ 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 (6) 구배기동시험 가. 시험조건 가) 경사도가 노선최대인 경사로의 오르막에서 시험한다. 나) 시험차량을 동일한 편성의 편성열차와 연결하여 구원운전 상태로 하거나, 등가의 부하조건이 되도록 동력차의 일부를 개방한다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 최대견인력으로 가속조작을 하였을 때 후퇴 없이 기동하여야 한다. 나) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (7) 가속도시험		의 예는 다음과 같다. 1) 정지→ 1N → 2N → 3N → 4N (허용최고속도) → 정지 2) 정지 → 2N → 1N → 3N → 1N → 4N(허용최고속도) → 2N → 4N (허용최고속도) → 3N → 정지 3) 정지 → 1N → 타행 → 1N → 타행 → 정지 (다) 시험중 가속도 변화율(JERK)이 규정에 적합하여야 한다. 라. 재역행 시험 (1) 시험조건 시험조건은 4절 나-(1)과 동일하다. (2) 측정항목 측정항목은 4절 나-(2)와 동일하다. (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량이 주간제어기를 역행, 타행, 역행의 순서로 조작하였을 때 차량의 가속상태에 이상이 없어야 한다. (나) 차량의 조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경하며 노치 변경순서의 예는 다음과 같다. 1) 정지 → 2N → 타행 → 2N → 타행 후 정지 2) 정지 → 3N →타행 → 3N → 타행 → 3N → 타행 후 정지 3) 정지 → 4N → 타행 → 4N → 타행 → 4N(허용최고속도) → 타행 후 정지 (다) 시험중 가속도 변화율(JERK)이 규정에 적합하여야 한다. 마. 점착성능 시험 (1) 시험조건 시험조건은 4절 나-(1)과 같다. (2) 측정항목 측정항목은 4절 나-(2)와 같다. (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 레일과 차륜사이의 점착조건이 악화되어 공전이 발생하였을 때 재점착 제어가 이상 없이 이루어져야 한다. (나) 시험방법은 다음과 같다. 정지 → 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 (다) 시험 중 가속조작에 따른 가속도 변화율이 JERK 제한 값을 초과하지 않음을 확인하여야 한다.				

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
않을 경우 동일 구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값을 결과 값으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량을 최대견인력으로 기동, 가속시키며 측정항목을 일정한 시간간격으로 기록한다. 나) 속도 그래프에서 5km/h에서 정토크 영역까지 도달하는데 걸리는 시간을 측정하여 속도를 그 시간으로 나눈 값을 평균가속도로 한다. 다) 수동운전 외에 자동 및 무인운전 기능이 있는 경우 각각의 운전모드에 대하여 시험한다. 라) 하중조건에 따라 측정한 평균가속도는 규정된 가속도 이상이어야 한다. 다만, 규정되지 않은 가속도의 경우, 0.97m/s² 이상을 적용한다. 마) 측정 가속도 그래프에서 가장 큰 가속도 변화율을 보이는 구간을 선택하여 져크(Jerk)를 계산하였을 때 규정된 값을 초과하지 않아야 한다. 바) 각 기기의 동작 및 상태가 정상인가를 확인하고 이상이 없어야 한다. 사) 역행지령 후 견인력이 발생하기까지의 지연시간을 측정한다	가. 시험조건 가) 직선평탄구간에서 최소 2회 이상 운행하여 측정한다. 선로조건이 적절치 않을 경우 동일 구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값을 결과 값으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량을 최대견인력으로 기동, 가속시키며 측정항목을 일정한 시간간격으로 기록한다. 나) 속도 그래프에서 5km/h에서 정토크 영역까지 도달하는데 걸리는 시간을 측정하여 속도를 그 시간으로 나눈 값을 평균가속도로 한다. 다) 수동운전 외에 자동 및 무인운전 기능이 있는 경우 각각의 운전모드에 대하여 시험한다. 라) 하중조건에 따라 측정한 평균가속도는 규정된 가속도 이상이어야 한다. 다만, 규정되지 않은 가속도의 경우, 0.97m/s² 이상을 적용한다. 마) 측정 가속도 그래프에서 가장 큰 가속도 변화율을 보이는 구간을 선택하여 져크(Jerk)를 계산하였을 때 규정된 값을 초과하지 않아야 한다. 바) 각 기기의 동작 및 상태가 정상인가를 확인하고 이상이 없어야 한다. 사) 역행지령 후 견인력이 발생하기까지의 지연시간을 측정한다.		바. 구배기동시험 (1) 시험조건 (가) 경사도가 노선최대인 경사로의 오르막에서 시험한다. (나) 시험차량을 동일한 편성의 편성열차와 연결하여 구원운전 상태로 하거나, 등가의 부하조건이 되도록 동력차의 일부를 개방한다. (2) 측정항목 측정항목은 4절 나-(2)와 같다. (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량이 정지 상태에서 최대견인력으로 가속조작을 하였을 때 후퇴없이 기동하여야 한다. (나) 시험 중 가속도 변화율(JERK)이 규정에 적합하여야 한다.				
5.4.7 소음시험 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 소음특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 음압레벨(Sound pressure level) : 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로서 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 단위는 데시벨(dB)로 나타낸다. 다만, 식 (1)은 참고규격인 EN ISO 3095를 참조하였다. $L_p = 10\lg\left(\frac{P}{P_0}\right)^2$ (1) 여기서 P : 실효치 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (2) 소음레벨(A-weighted sound pressure level) : A가중 음압레벨이라고	**5.4.7 소음시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 소음특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 음압레벨(Sound pressure level) : 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로서 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 단위는 데시벨(dB)로 나타낸다. 다만, 식 (1)은 참고규격인 EN ISO 3095를 참조하였다. $L_p = 10\lg\left(\frac{P}{P_0}\right)^2$ (1) 여기서 P : 실효치 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (2) 소음레벨(A-weighted sound pressure level) : A가중 음압레벨이라고	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 23]** **소음시험** 1. 적용범위 이 규격은 도시철도차량의 차내·외 소음시험에 대하여 규정한다. 2. 용어의 정의 가. 음압레벨 : 음압을 데시벨 척도로 표시한 것이다. 레벨이란 에너지를 나타내는 어떤 물리량의 기준량과의 비에 상용대수(log)를 취한 값이며 데시벨은 레벨을 10배한 값을 뜻하며 dB로 나타낸다. 음압레벨은 음압과 기준량 20μPa과의 비에 상용	**국내기술기준** - 소음특성에에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 소음시험에 대해 규정(시	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 이므로 바. 레일의 조도~** **다) 실외소음시험 (가) ~ 레일면으로부터 1.2m 높이~** **이하 레일 표현 재검토가 필요)**	-	(반영) - '레일' -> '접촉면'

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
하며 A 주파수 가중(KS C 1502 또는 KS C 1505 참고)을 사용하여 측정된 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 다만, 식 (2)는 참고규격인 EN ISO 3095를 참조하였다. $$L_{pA} = 10\lg\left(\frac{P_A}{P_0}\right)^2$$ (2) 여기서 P_A : 대상으로 하는 A가중 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (3) 등가소음레벨(Equivalent continuous A-weighted sound pressure level) : 등가 A가중 음압레벨이라고 하며 어떤 시간 범위 T에 대하여 시간에 따라 변동하는 음의 A가중 음압레벨을 에너지적인 평균값으로 나타낸 양으로 다음 식으로 주어진다. 식 (3)은 참고규격인 환경부고시(제2010-73호) 별표 4를 참조하였다. $$L_{Aeq,T} = 10\lg\left[\frac{1}{t_2-t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{P_A^2(t)}{P_0^2}dt\right]$$ (3) 여기서 $L_{Aeq,T}$: 시각 t_1에서 시각 t_2까지의 시간 $T(s)$ 동안의 등가 A가중 음압레벨(dB) $P_A(t)$: 대상으로 하는 음의 순시 A가중 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (4) 배경소음(Background sound pressure level) : 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 한다. (5) 직선평탄로 : 얼지 않은 마른상태의 정상적인 선로로써, 구배는 3:1000 이하여야 하며, 곡선반경은 5,000 m 이상을 직선평탄로라 한다. 3) 참고규격 (1) EN ISO 3095:Acoustics-Railway applications-Measurement of noise emitted by railbound vehicles ~~(ISO 3095:2013)~~ (2) KS I ISO 1996-1:음향 - 환경소음의 표현 측정 및 평가방법 - 제1부 : 기본량 및 평가절차 (3) 환경부고시 제2010-73호 철도차량의	하며 A 주파수 가중(KS C 1502 또는 KS C 1505 참고)을 사용하여 측정된 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 다만, 식 (2)는 참고규격인 EN ISO 3095를 참조하였다. $$L_{pA} = 10\lg\left(\frac{P_A}{P_0}\right)^2$$ (2) 여기서 P_A : 대상으로 하는 A가중 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (3) 등가소음레벨(Equivalent continuous A-weighted sound pressure level) : 등가 A가중 음압레벨이라고 하며 어떤 시간 범위 T에 대하여 시간에 따라 변동하는 음의 A가중 음압레벨을 에너지적인 평균값으로 나타낸 양으로 다음 식으로 주어진다. 식 (3)은 참고규격인 환경부고시(제2010-73호) 별표 4를 참조하였다. $$L_{Aeq,T} = 10\lg\left[\frac{1}{t_2-t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{P_A^2(t)}{P_0^2}dt\right]$$ (3) 여기서 $L_{Aeq,T}$: 시각 t_1에서 시각 t_2까지의 시간 $T(s)$ 동안의 등가 A가중 음압레벨(dB) $P_A(t)$: 대상으로 하는 음의 순시 A가중 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (4) 배경소음(Background sound pressure level) : 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 한다. (5) 직선평탄로 : 얼지 않은 마른상태의 정상적인 선로로써, 구배는 3:1000 이하여야 하며, 곡선반경은 5,000 m 이상을 직선평탄로라 한다. 3) 참고규격 (1) EN ISO 3095:Acoustics-Railway applications-Measurement of noise emitted by railbound vehicles ~~(ISO 3095:2013)~~ (2) KS I ISO 1996-1:음향 - 환경소음		대수를 취하여 20배한 값이다. 나. 소음도(dB(A)) : 소음계의 청감보정회로 A특성을 통하여 측정한 소음레벨을 말한다. 다. 등가소음도(Leq) : 변동하는 소음의 에너지 평균 레벨, 즉 임의의 측정시간동안의 변동소음에너지를 시간적으로 평균하여 상용대수를 취해 10을 곱한 값으로 정의된다. 3. 시험 장소의 환경조건 가. 공사장 소음, 바람소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내 소음수준에 영향을 미치지 않아야 한다. 나. 기상조건으로 온도, 바람, 비 등의 영향이 없도록 한다. 4. 시험의 종류 및 목적 본 시험은 형식시험으로 실시한다. 가. 정지 시 차내 소음시험 정지 시 차내 소음시험은 부속장치에 의한 차내 소음 수준을 평가하기 위해 실시된다. 나. 주행 시 차내 소음시험 주행 시 차내 소음시험은 주행 시의 차내 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 다. 운전실 소음시험 운전실 소음시험은 운전실의 차내 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 라. 차외소음시험 차외소음시험은 선로 변에 인접한 주거지의 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 다만, 필요에 의해 터널, 교량, 정차장, 교차로 등에서의 차외소음시험을 측정하는 경우에는 ISO 3095의 시험기준에 따른다. 5. 시험방법 가. 차량조건 (1) 시험차량은 모든 보조 장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 주행 시 시험은 차량의 모든 장치를 가동한 상태로, 최고 영업 속도에서 실시하는 것으로 하며 필요에 따라 40, 60 km/h 중 하나이상을 선정할 수 있다. 다만, 속도의 허용차는 ±5%로 한다.	운전시험) - 국내기술기준에 부합			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 (4) 환경부고시 제2015-85호 소음·진동 공정시험기준 ES 03304.2 소음관리기준 중 철도소음 측정방법 (5) EN ISO 3381:Railway applications. Acoustics. Measurement of noise inside railbound vehicles (6) KS R 9143:철도차량 차내소음 시험방법 (7) EN 15461 : Railway applications. Noise emission. Characterization of the dynamic properties of track selections for pass by noise measurements (8) EN 15610:Railway applications. Noise emission. Rail roughness measurement related to rolling noise generation 4) 시험방법 (1) 차량 및 시험조건 가. 시험차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등) 별로 실시한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 단, 시험조건이 불가피한 경우 공차상태의 10% 초과 중량을 허용하여 시험할 수 있다. 라. 각 시험은 차량의 모든 보조장치 및 주변장치(냉난방환기장치 가동 포함)를 가동하고 실시한다. 단, 배경소음측정 시는 제외한다. 마. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. 바. 레일의 조도(rail roughness level)상태는 “철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 <부록 1>” 시험부분의 승인에서 정한 요구사항을 만족해야 한다. 사. 건물 및 장애물 등으로 인한 반사소음으로 측정에 영향을 주지 않는 지점을 선정한다. 아. 풍속이 5m/s를 초과하거나 우천시에는 측정하여서는 안 된다. (2) 측정구간 측정구간은 시험대상 열차의 운행구간을 선정하는 것을 원칙으로 하며, 시험에 적정한 구간은 신청자(제작자)와 협의하여 선정할 수 있다. 단, 차량발주자 또는 운영자 협의는 관련법규 및 발주사양에 근거하여 협의가 진행되어야 한다. (3) 운행속도 설계최고속도±5km/h(측정시간 동안	의 표현 측정 및 평가방법 - 제1부 : 기본량 및 평가절차 (3) 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 (4) 환경부고시 제2015-85호 소음·진동 공정시험기준 ES 03304.2 소음관리기준 중 철도소음 측정방법 (5) EN ISO 3381:Railway applications. Acoustics. Measurement of noise inside railbound vehicles (6) KS R 9143:철도차량 차내소음 시험방법 (7) EN 15461:Railway applications. Noise emission. Characterization of the dynamic properties of track selections for pass by noise measurements (8) EN 15610:Railway applications. Noise emission. Rail roughness measurement related to rolling noise generation 4) 시험방법 (1) 차량 및 시험조건 가. 시험차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등) 별로 실시한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 단, 시험조건이 불가피한 경우 공차상태의 10% 초과 중량을 허용하여 시험할 수 있다. 라. 각 시험은 차량의 모든 보조장치 및 주변장치(냉난방환기장치 가동 포함)를 가동하고 실시한다. 단, 배경소음측정 시는 제외한다. 마. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. 바. 레일의 조도(rail roughness level)상태는 “철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 <부록 1>” 시험부분의 승인에서 정한 요구사항을 만족해야한다. 사. 건물 및 장애물 등으로 인한 반사소음으로 측정에 영향을 주지 않는 지점을 선정한다. 아. 풍속이 5m/s를 초과하거나 우천 시에는 측정하여서는 안 된다. (2) 측정구간 측정구간은 시험대상 열차의 운행구간을 선정하는 것을 원칙으로 하며, 시험에 적정한 구간은 신청자(제작자)와 협의하		(3) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (4) 모든 출입구, 창문 및 차량 간의 통행문은 닫혀 있어야 한다. (5) 공차상태로 시험을 위한 최소 인원만 탑승해야한다. 나. 시험장소 (1) 공통사항 (가) 레일은 양호한 상태이고, 이음부는 틈새가 없어야 한다. (나) 암소음도는 측정치보다 10 dB(A)이하이어야 한다. 그렇지 않을 경우에는 아래 표 23-1에 의하여 수정한다. 표 23-1. 암 소음과의 차이에 따른 보정치 암 소음과의 차이 dB(A) ≥ 수정치 dB(A) ((2) 차내 소음시험 직선 평탄한 콘크리트도상의 지하복선터널에서 시험하며 지하구간이 없는 노선에서는 직선 평탄한 교가 및 지상구간에서 시험한다. 다만, 이러한 구간이 없을 경우에는 이에 준하는 장소로 한다. (3) 차외 소음시험 소음을 대표할 수 있는 장소나 소음으로 문제를 일으킬 우려가 있는 장소로 협의에 따라 정한다. 다. 측정 장비 (1) 소음레벨 측정기 소음레벨 측정기는 원칙적으로 KS C 1502 또는 KS C 1505에 규정되어 있는 소음계, 또는 이와 동등 이상의 종합기능을 갖는 측정기 (이하 소음계라 한다)를 사용한다. (2) 소음 스펙트럼 측정기 소음 스펙트럼 측정기는 원칙적으로 소음계, 테이프 레코더 또는 데이터 레코더, 옥타브 분석기 또는 1/3옥타브 분석기, 고속도 레벨 레코더 등의 조합으로 한다. 이들은 측정 주파수대역 및 측			

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	

의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)로 주행하여 측정한다. 단, 환경소음시험의 경우는 해당 운영선로에서의 정상운행속도에서 측정한다.

(4) 측정항목 및 측정위치

측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치

측정 항목		측정
정차 소음 시험	실내소음시험	각 측정대상 차종의 전 차량 정중앙부, 차량 후
	운전실소음시험	기관사가 운전실 착석 옆방향으로 약 0.2m 이
	실외소음시험	4)-(6)-나.-다)의 내용
주행 소음 시험	실내소음시험	정차소음시험 중 실내소
	운전실소음시험	정차소음시험 중 운전실소
	실외소음시험	4)-(6)-다.-다)의 내용
환경소음시험		- 시험대상차량의 실제 는 철도소음을 대표 도소음으로 인하여 있는 장소[1]로써 3개소 ※ 자세한 사항은 소 철도소음한도 측정방

1) 철도소음을 대표할 선로구간의 환경영 로 인해 환경적으로 지점 또는 소음으로 위주로 선정

(5) 측정장비

측정장비는 KS C IEC 61672-1에 정한 클래스 2의 소음계 또는 동등 이상의 성능을 가진 것이어야 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 교정기(Calibrator, Pistonphone)는 주기적으로 검증된 기관으로부터 교정이 이루어져야한다.

나. 소음계 또는 마이크로폰은 협의된 상황을 제외하고 고정대(삼각대, 높이 또는 길이조절이 가능하며 고정할 수 있는 장치 등)에 고정하여 측정하는 것을 원칙으로 한다.

다. 측정하는 소음데이터는 로깅(Logging)되어야 하며, 재분석이 가능해야 한다.

(6) 측정방법

가. 공통사항

가) 마이크로폰은 각 측정항목 별 측정시작 전 교정기 발생음의 오차 ±1dB 이내로 매회 교정을 실시한다.

나) 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정

여 선정할 수 있다. 단, 차량발주자 또는 운영자 협의는 관련법규 및 발주사양에 근거하여 협의가 진행되어야 한다.

(3) 운행속도

설계최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상) 또는 합의된 운행속도로 주행하여 측정한다. 단, 환경소음시험의 경우는 해당 운영선로에서의 정상운행속도에서 측정한다.

(4) 측정항목 및 측정위치

측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치

측정 항목		측정
정차 소음 시험	실내소음시험	각 측정대상 차종의 차량 정중앙부, 차량 후
	운전실소음시험	기관사가 운전실 착석 옆방향으로 약 0.2m 이
	실외소음시험	4)-(6)-나.-다)의 내용
주행 소음 시험	실내소음시험	정차소음시험 중 실내소
	운전실소음시험	정차소음시험 중 운전실소
	실외소음시험	4)-(6)-다.-다)의 내용
환경소음시험		- 시험대상차량의 실 는 철도소음을 대표 도소음으로 인하여 있는 장소[1]로써 3개 ※ 자세한 사항은 철도소음한도 측정방

1) 철도소음을 대표할 선로구간의 환경영 로 인해 환경적으 지점 또는 소음으 위주로 선정

(5) 측정장비

측정장비는 KS C IEC 61672-1에 정한 클래스 2의 소음계 또는 동등 이상의 성능을 가진 것이어야 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 교정기(Calibrator, Pistonphone)는 주기적으로 검증된 기관으로부터 교정이 이루어져야한다.

나. 소음계 또는 마이크로폰은 협의된 상황을 제외하고 고정대(삼각대, 높이 또는 길이조절이 가능하며 고정할 수 있는 장치 등)에 고정하여 측정하는 것을 원칙으로 한다.

다. 측정하는 소음데이터는 로깅(Logging)되어야 하며, 재분석이 가능해야 한다.

(6) 측정방법

가. 공통사항

정 음압레벨 범위에서 종합적으로 충분한 안전성과 직선성을 갖는 것으로 한다.

(3) 교정

소음계는 피스턴 폰 등의 표준음원에 따라 측정전후에 교정한다.

라. 측정위치

(1) 차내 소음시험.

(가) 정지 시 차내 소음 및 주행 시 차내 소음의 측정위치는 다음의 세 지점의 차량중심선, 차량바닥으로부터 1.6 m 높이의 위치로 한다.

1) 차량진행방향 전위대차 중심부 상면

2) 차량정중앙부

3) 차량진행방향 후위대차 중심부와 차량정중앙부의 중간

(나) 운전실 소음의 측정위치는 운전실 중앙에서 바닥 면으로 부터 1.6 m 높이의 위치 및 운전자 귀의 옆 방향으로 0.2 m의 위치로 한다.

(다) 마이크로폰은 위로 향하게 하여 수직하게 고정되어야 한다.

(라) 측정위치는 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.

(2) 차외소음시험

(가) 측정위치에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때는 건축물로부터 철도 방향으로 1 m 떨어진 지점의 지면 위 1.2 ~ 1.5 m 높이로 한다.

(나) 풍속이 2 m/s 이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍 망을 부착하여야 하며, 풍속이 5 m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안된다.

(다) 마이크로폰은 선로방향으로 향하게 하여 직각으로 고정되어야 한다.

(라) 측정위치는 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.

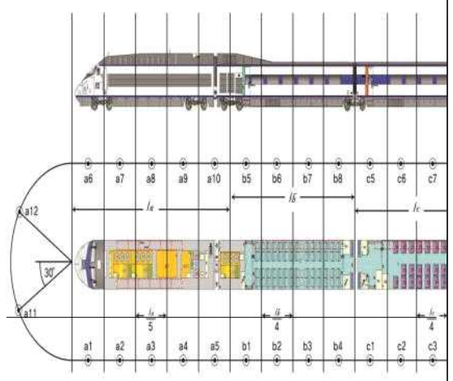
마. 측정방법

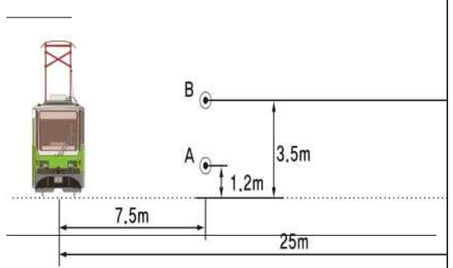
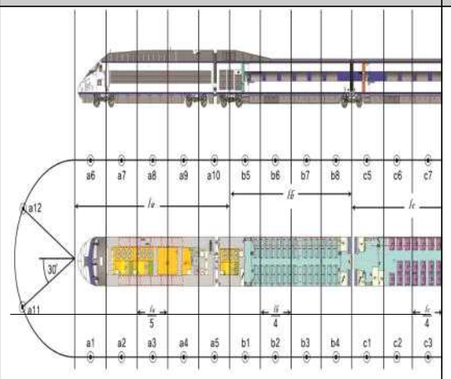
(1) 소음 레벨

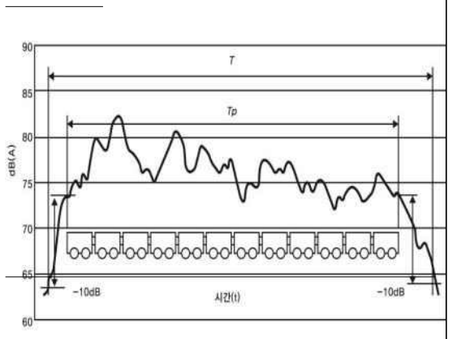
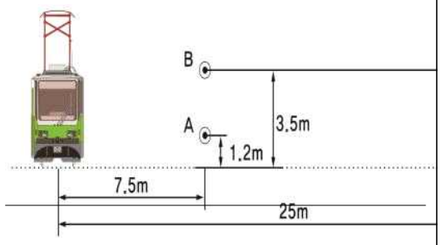
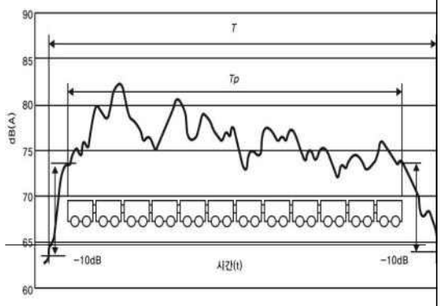
(가) 소음계의 청감 보정회로는 A특성을 사용하며 동특성은 속(Fast)을 사용한다.

(나) 측정주파수범위는 5절 다-(1)의 소음레벨측정기에서 규정한 소음계의 측정주파수범위에 따른다.

(다) 측정단위는 데시벨로 하고, 시

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
하여서는 안 된다. 다) 배경소음 측정은 각 시험항목별 측정 전 동일지점에서 3분 이상 3회 측정한다. 라) 모든 측정지점은 평면도로써 정확히 명기되어야 하며, 측정사진이 첨부되어야 한다. 나. 정차소음시험 가) 실내소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 차량 바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. (나) 차량은 반사음의 영향이 없는 직산평탄로에 정차된 상태에서 측정한다. (다) 측정시간은 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 열차방향으로 고정한다. (나) 측정지점 수는 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다. ~~(나) 측정지점 수는 그림 1과 같이 철도차량 주위에 각 차량별 일정한 거리를 두어 마이크로폰을 설치한다. 단, 차량편성이 대칭인 경우는 한쪽 면에서만 측정할 수 있으며, 시험대상 열차 한 대의 각 차량에서 같은 타입의 차량인 경우에도 한 대만 측정할 수 있다.~~  	가) 마이크로폰은 각 측정항목 별 측정시작 전 교정기 발생음의 오차 ±1dB 이내로 매회 교정을 실시한다. 나) 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 다) 배경소음 측정은 각 시험항목별 측정 전 동일지점에서 3분 이상 3회 측정한다. 라) 모든 측정지점은 평면도로써 정확히 명기되어야 하며, 측정사진이 첨부되어야 한다. 나. 정차소음시험 가) 실내소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. (나) 차량은 반사음의 영향이 없는 직산평탄로에 정차된 상태에서 측정한다. (다) 측정시간은 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 열차방향으로 고정한다. (나) 측정지점 수는 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다. ~~(나) 측정지점 수는 그림 1과 같이 철도차량 주위에 각 차량별 일정한 거리를 두어 마이크로폰을 설치한다. 단, 차량편성이 대칭인 경우는 한쪽 면에서만 측정할 수 있으며, 시험대상 열차 한 대의 각 차량에서 같은 타입의 차량인 경우에도 한 대만 측정할 수 있다.~~		간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. (라) 차내 소음측정의 경우 측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. (마) 차외소음측정의 경우 측정시간대는 낮 시간대는 2시간 이상 간격을 두고 1시간씩 2회 측정하여 산술평균하며, 밤 시간대는 1회 1시간동안 측정한다. (바) 소음 값은 반올림한 정수로 한다. (사) 측정회수는 각 3회 이상을 측정하는 것으로 한다. (2) 소음 스펙트럼 필요에 따라 소음레벨 측정위치 중에서 대표점을 선정하여, 옥타브 또는 1/3옥타브의 대역에 대하여 소음 스펙트럼을 측정한다. 그 방법은 다음에 따른다. (가) 소음계의 청감보정회로는 C특성 또는 평탄을 사용한다. (나) 소음계의 동특성은 속(Fast)를 사용한다. (다) 측정결과는 횡축에 중심주파수(Hz)를 취하고, 종축에 온 대역 및 각 옥타브 또는 1/3옥타브 대역마다의 음압레벨(dB)을 위하여 그림으로 나타낸다. 6. 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록해야 한다. (1) 시험 종류 (2) 시험장소, 선로, 기후상태 (3) 측정 장비와 마이크로폰 종류 (4) 암 소음 (5) 시험차량속도 (6) 운전조건 (7) 보조기의 종류 및 운전상황 (8) 마이크로폰의 위치 (9) 소음레벨, 단 필요시 스펙트럼 (10) 순음성분의 유무와 충격음의 성질 (11) 그 밖의 필요한 사항 7. 결과분석방법 각 측정개소별 3회 이상 측정한 소음 값을 산술평균한 것을 시험결과 값으로 한다.				

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
~~그림 1. 정차 시 실외소음시험 측정지점~~ (다) 차량은 반사음의 영향이 없는 직선평탄로에 정차된 상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 60초 이상, 각 지점별 3회 이상 측정한다. 단, 측정한 두 값의 분포가 3dB(A)를 초과하지 않아야 한다. 다. 주행소음시험 가) 실내소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 차량 바닥면으로부 터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. (나) 차량은 직선평탄 개활지 및 터널구간을 최고속도(허용오차범위 ±5%) 주행상태에서 측정한다.다만 내연기관~~아~~ 사용 등으로 인해 가.감속 시 소음이 최고소음이 될 ~~아 아닌~~ 가능성이 있는 차량은 KS R 9143~~에 따라~~ 규격 내 가속 감속 주행 시험에 따라 측정한다. (다) 측정시간은 개활지 및 터널구간 각 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 열차운행속도를 80km/h 및 최고속도 주행 시 측정하며, 마이크로폰의 일반위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 선로방향으로 고정되어야 한다. 단, 열차의 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 마이크로폰의 일반위치와 동일거리, 레일면으로부터 3.5m 높이에서 추가측정을 하여야 한다. 자세한 사항은 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다.  ~~A : 최고속도가 200km/h 미만인~~	 ~~그림 1. 정차 시 실외소음시험 측정지점~~ (다) 차량은 반사음의 영향이 없는 직선평탄로에 정차된 상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 60초 이상, 각 지점별 3회 이상 측정한다. 단, 측정한 두 값의 분포가 3dB(A)를 초과하지 않아야 한다. 다. 주행소음시험 가) 실내소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부 터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. (나) 차량은 직선평탄 개활지 및 터널구간을 최고속도(허용오차범위 ±5%) 주행상태에서 측정한다.다만 내연기관어 사용 등으로 인해 가.감속 시 소음이 최고소음이 될 ~~아 아닌~~ 가능성이 있는 차량은 KS R 9143~~에 따라~~ 규격 내 가속 감속 주행 시험에 따라 측정한다. (다) 측정시간은 개활지 및 터널구간 각 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 열차운행속도를 80km/h 및 최고속도 주행 시 측정하며, 마이크로폰의 일반위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 선로방향으로 고정되어야 한다. 단, 열차의 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 마이크로폰의 일반위치와 동일거리, 레일면으로부터 3.5m 높이에서 추가측정을 하여야 한다. 자세한 사항은 참고규격인 EN ISO		8. 평가기준 (1) 주행시 차내소음 및 운전실 소음은 80 dB(A) Leq이하 이어야 한다. (2) 차외소음시험은 소음·진동규제법시행규칙 제37조 별표10 제2호(철도)에 따라 다음을 만족하여야 한다. 대상지역 주거지역, 녹지지역, 준도시지역중 취락·휴양지구, 자연환경보전지역, 학교·서관의 부지경계선으로부터 50m이내 지 상업지역, 공업지역, 농림지역, 준농림지역중 취락지구 및 운동·휴양지구 고시지역				

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
~~경우의 마이크로폰의 위치~~ ~~B : A와 같은 열차속도이나 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 추가 마이크로폰의 위치~~ ~~C : 최고속도가 200km/h 이상인 경우의 마이크로폰의 위치~~ ~~그림 2. 주행 시 실외소음시험 측정지점~~ (나) 차량의 전면부를 중심으로 좌우의 특성 및 타입이 다른 경우는 위와 같은 위치에서 좌·우 대칭으로 마이크로폰을 설치하여 측정한다. (다) 차량은 직선평탄 개활지 주행상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 환경부고시(제2010-73호)에서 지정한 전체 철도차량에 대한 측정시간(T) 동안 측정해야한다. ※ T시간은 전체 철도차량에 대한 측정 시간을 말하며, 자세한 사항은 환경부고시 제2010-73호 별표 4를 참고할 수 있다. (마) 측정횟수는 각 측정지점별 3회 이상 측정한다.  ~~그림 3. 전체 철도차량에 대한 측정시간(T)의 예~~ 라. 환경소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 옥외로 선정하는 것을 원칙으로 하며, 지면 위 1.2 ~ 1.5m 높이에서 소음원 방향으로 고정한다. 나) 측정점에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때에는 건축물로부터 철도방향으로 1.0m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5m 높이로 한다. 다) 철도소음을 대표하는 장소가 2층 이상의 건물인 경우는 소음레벨이 더	3095를 참고할 수 있다.  ~~A : 최고속도가 200km/h 미만인 경우의 마이크로폰의 위치~~ ~~B : A와 같은 열차속도이나 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 추가 마이크로폰의 위치~~ ~~C : 최고속도가 200km/h 이상인 경우의 마이크로폰의 위치~~ ~~그림 2. 주행 시 실외소음시험 측정지점~~ (나) 차량의 전면부를 중심으로 좌우의 특성 및 타입이 다른 경우는 위와 같은 위치에서 좌·우 대칭으로 마이크로폰을 설치하여 측정한다. (다) 차량은 직선평탄 개활지 주행상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 환경부고시(제2010-73호)에서 지정한 전체 철도차량에 대한 측정시간(T) 동안 측정해야한다. ※ T시간은 전체 철도차량에 대한 측정 시간을 말하며, 자세한 사항은 환경부고시 제2010-73호 별표 4를 참고할 수 있다. (마) 측정횟수는 각 측정지점별 3회 이상 측정한다.  ~~그림 3. 전체 철도차량에 대한 측정시간(T)의 예~~					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
높은 지점에서 선로방향으로 창문·출입문 또는 건물벽 밖의 0.5 ~ 1.0m 떨어진 지점으로 한다. 라) 환경부고시 소음·진동공정시험기준 내 철도소음~~한도~~ 측정방법에서 정한 2시간 간격을 두고 1시간 씩 주간 2회, 야간 1회 측정하는 것을 원칙으로한다. 단, 기존선에 제작차가 추가되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상 차량 주행 시 발생되는 소음을 ~~그림 3과 같아~~ 열차전체통과시간(T)시간 동안을 각 3회 이상 측정한다. 다만, 기존 운행선로에 검사대상 차량이 추가 운영되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상선로를 주행하는 모든 철도차량 종류별 주행 시 발생되는 소음을 열차전체통과시간(T) 시간 동안을 각 3회 이상 측정한다. 5) 결과의 분석 (1) 주파수가중은 KS C IEC 61672-1의 5.4의 주파수 가중 A를 사용하며, 시간가중은 KS C IEC 61672-1의 5.7의 시간 가중 F(Fast)를 사용하여 분석한다. (2) 측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행한다. 단, 출발 및 정지소음측정결과와 환경소음측정결과는 측정시간 동안의 최고소음레벨(LpAFmax)을 분석한다. (3) 정차소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 단, 실외소음시험의 경우는 각 측정지점의 등가소음레벨을 다음 식 (4)에 의해 평균등가소음레벨을 분석한 것을 1회 측정분석으로 한 후 각 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. $$\overline{L_{pAeq}} = 10\lg\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{pAeq,i}}\right)$$ (4) 여기서 $L_{PAeq,i}$: i번째 마이크로폰의 등가소음레벨 (4) 주행소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 실외소음시험의	라. 환경소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 옥외로 선정하는 것을 원칙으로 하며, 지면 위 1.2 ~ 1.5m 높이에서 소음원 방향으로 고정한다. 나) 측정점에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때에는 건축물로부터 철도방향으로 1.0m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5m 높이로 한다. 다) 철도소음을 대표하는 장소가 2층 이상의 건물인 경우는 소음레벨이 더 높은 지점에서 선로방향으로 창문·출입문 또는 건물벽 밖의 0.5 ~ 1.0m 떨어진 지점으로 한다. 라) 환경부고시 소음·진동공정시험기준 내 철도소음~~한도~~ 측정방법에서 정한 2시간 간격을 두고 1시간 씩 주간 2회, 야간 1회 측정하는 것을 원칙으로한다. 단, 기존선에 제작차가 추가되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상 차량 주행 시 발생되는 소음을 ~~그림 3과 같아~~ 열차전체통과시간(T)시간 동안을 각 3회 이상 측정한다. 다만, 기존 운행선로에 검사대상 차량이 추가 운영되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상선로를 주행하는 모든 철도차량 종류별 주행 시 발생되는 소음을 열차전체통과시간(T) 시간 동안을 각 3회 이상 측정한다. 5) 결과의 분석 (1) 주파수가중은 KS C IEC 61672-1의 5.4의 주파수 가중 A를 사용하며, 시간가중은 KS C IEC 61672-1의 5.7의 시간 가중 F(Fast)를 사용하여 분석한다. (2) 측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행한다. 단, 출발 및 정지소음측정결과와 환경소음측정결과는 측정시간 동안의 최고소음레벨(LpAFmax)을 분석한다. (3) 정차소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 단, 실외소음시험의 경우는 각 측정지점의 등가소음레벨을 다음 식 (4)에 의해 평균등가소음레벨을 분석한 것을 1회 측정분석으로 한 후 각 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다.						

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
경우는 철도차량통과시간(T_p) 동안의 등가소음레벨분석을 수행하여 표시한 후 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. ※ T_p 시간은 시험 대상 철도차량의 통과시간을 말하며, 자세한 사항은 환경부고시(제2010-73호) 별표 4를 참고할 수 있다. (5) 환경소음측정결과의 분석은 1시간 동안의 등가소음레벨분석을 수행한 경우, 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고, 주간 2회의 기록한 결과를 산술평균한 것은 주간시험결과로 야간 1회의 기록한 결과를 야간시험의 결과로 표시한다. T시간 동안 측정한 경우는 각 T_p시간 동안 최고소음레벨을 이용하여 아래의 식들 중에서 해당하는 선로의 식을 적용하여 각 차량의 1시간 등가소음레벨을 산출한 후 에너지 합산하여 소수점 첫째자리에서 반올림하여 기록한 값을 결과값으로 표시한다. 식 (5)~(10)은 참고규격인 환경부고시(제2015-85호)의 ES 03304.2를 참고할 수 있다. 가. 경부·호남선 등 복선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{2.4n}{T}\right)$ (5) 나. 경부선 복복선구간(서울~구로) $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{5n}{T}\right)$ (6) 다. 중앙, 태백, 영동선 등 단선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{8n}{T}\right)$ (7) 라. 전철 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{6n}{T}\right)$ (8) 마. 고속철도 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left[\frac{(1.5d+l)}{v}\right] - 30$ (9) 바. 가~마에 해당되지 않는 경우 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10}n - 32.6$ (10) 여기서 L_{pAFmax} : 열차 개별 통과시의 파워(Power) 평균치 n : T시간 동안의 열차 통과대	$\overline{L_{pAeq}} = 10\lg\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{pAeq,i}}\right)$ (4) 여기서 $L_{PAeq,i}$: i번째 마이크로폰의 등가소음레벨 (4) 주행소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 실외소음시험의 경우는 철도차량통과시간(T_p) 동안의 등가소음레벨분석을 수행하여 표시한 후 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. ※ T_p 시간은 시험 대상 철도차량의 통과시간을 말하며, 자세한 사항은 환경부고시(제2010-73호) 별표 4를 참고할 수 있다. (5) 환경소음측정결과의 분석은 1시간 동안의 등가소음레벨분석을 수행한 경우, 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고, 주간 2회의 기록한 결과를 산술평균한 것은 주간시험결과로 야간 1회의 기록한 결과를 야간시험의 결과로 표시한다. T시간 동안 측정한 경우는 각 T_p시간 동안 최고소음레벨을 이용하여 아래의 식들 중에서 해당하는 선로의 식을 적용하여 각 차량의 1시간 등가소음레벨을 산출한 후 에너지 합산하여 소수점 첫째자리에서 반올림하여 기록한 값을 결과값으로 표시한다. 식 (5)~(10)은 참고규격인 환경부고시(제2015-85호)의 ES 03304.2를 참고할 수 있다. 가. 경부·호남선 등 복선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{2.4n}{T}\right)$ (5) 나. 경부선 복복선구간(서울~구로) $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{5n}{T}\right)$ (6) 다. 중앙, 태백, 영동선 등 단선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{8n}{T}\right)$ (7) 라. 전철					

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
수(대) d : 선로중앙으로부터의 거리(m) l : 평균 열차 길이(m) v : 열차통과속력(km/h) 6) 평가 기준 (1) 정차소음과 주행시험평가는 발주자의 요구사항 또는 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 별표[2]를 통해 평가한다. (2) 출발소음평가는 출발소음시험 결과값이 최고속도에서의 피크치를 넘지 않아야 한다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목별 결과 (11) 기타 특이사항	$L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{6n}{T}\right)$ (8) 마. 고속철도 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left[\frac{(1.5d+l)}{v}\right] - 30$ (9) 바. 가~마에 해당되지 않는 경우 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10} n - 32.6$ (10) 여기서 L_{pAFmax} : 열차 개별 통과시의 파워(Power) 평균치 n : T시간 동안의 열차 통과대수(대) d : 선로중앙으로부터의 거리(m) l : 평균 열차 길이(m) v : 열차통과속력(km/h) 6) 평가 기준 (1) 정차소음과 주행시험평가는 발주자의 요구사항 또는 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 별표[2]를 통해 평가한다. (2) 출발소음평가는 출발소음시험 결과값이 최고속도에서의 피크치를 넘지 않아야 한다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목별 결과 (11) 기타 특이사항						
5.4.11 공력특성시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 공력특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.	**5.4.11 공력특성시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 공력특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 공력특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험)	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 이므로 ~~레일 상면~~**	-	

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
2) 시험목적 차량의 주행저항은 일반적으로 속도의 이차항[1]으로 표현되는데 이차항의 계수는 차량의 고유한 공력특성을 반영된 것이므로 공력특성계수라 부른다. 공력특성 시험의 목적은 설계시 적용한 공력특성계수와 실제 차량 제작결과 주행시 발생되는 공력특성계수가 적절한가를 평가하는 것을 목적으로 한다. 또한 공기역학특성시험 및 압력변화시험은 경전철차량**(고무차륜경전철)**이 주행 시 발생하는 대기속도, 압력변화 등을 평가하기 위해 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정하여 실시한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험방법 (2) IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock (3) EN 14067-1:Railway applications. Aerodynamics. Symbols and units (4) EN 14067-2:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics on open track (5) EN 14067-3:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics in tunnels (6) EN 14067-4:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics on open track (7) EN 14067-5:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics in tunnels (8) EN 14067-6:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for cross wind assessment **4) 시험항목** (1) 공력특성계수시험 (2) 공기역학특성시험 (3) 압력변화시험 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 공력특성계수시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 개활지의 직선평탄선로에서 시험을 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다.	2) 시험목적 차량의 주행저항은 일반적으로 속도의 이차항[1]으로 표현되는데 이차항의 계수는 차량의 고유한 공력특성을 반영된 것이므로 공력특성계수라 부른다. 공력특성 시험의 목적은 설계시 적용한 공력특성계수와 실제 차량 제작결과 주행시 발생되는 공력특성계수가 적절한가를 평가하는 것을 목적으로 한다. 또한 공기역학특성시험 및 압력변화시험은 경전철차량**(모노레일경전철)**이 주행 시 발생하는 대기속도, 압력변화 등을 평가하기 위해 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정하여 실시한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험방법 (2) IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock (3) EN 14067-1:Railway applications. Aerodynamics. Symbols and units (4) EN 14067-2:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics on open track (5) EN 14067-3:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics in tunnels (6) EN 14067-4:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics on open track (7) EN 14067-5:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics in tunnels (8) EN 14067-6:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for cross wind assessment **4) 시험항목** (1) 공력특성계수시험 (2) 공기역학특성시험 (3) 압력변화시험 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 공력특성계수시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 개활지의 직선평탄선로에서 시험을 수행하며 선로는 건조한 상태여야			**일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 공력특성시험에 대한 언급이 없음(시운전시험)	**0.2m 및 1.4m 높이~** **~ 래일상면 높이 1.5m ~ 3m ~** **이하 레일 표현 재검토가 필요)**		

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
다) 시험속도는 열차의 최고속도로 선정한다. 나. 시험방법 가) 타행상태의 차량속도와 이동거리를 이용하여 시험속도별 주행저항을 산출한다. 나) 주행저항은 최고속도에서 정지상태까지 확인할 수 있어야 한다. 다) 주행저항은 환경에 따라 많은 변수를 내포하고 있으므로 상,하행을 각각 2회 왕복하여 측정한 결과를 반영해야 한다. 다. 판정기준 설계에서 사용한 공력특성계수(C_{DESIGN})와 시험결과로 산정한 공력특성계수($C_{MEASURE}$)를 비교하며 그 결과는 아래와 같아야 한다. $C_{DESIGN} \geq C_{MEASURE}$ 공력특성계수시험은 주행저항시험 결과의 c값(공력특성계수)으로 제출하며 추가 시험을 실시하지 않는다. (2) 공기역학특성시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 선로주변 작업자 및 승강장 승객에 대한 후류 효과 안전성 입증을 위한 허용 대기속도 측정 시험은 개활지의 직선평탄선로에서 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 또한 시험현장은 열차에 의한 공기 흐름을 방해하는 설치물이 없어야 한다. 다) 세부적인 시험조건은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.3.13, EN 14067−1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다. 나. 시험방법 전체 열차가 통과하는 동안 레일상면 0.2m 및 1.4m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 발생되는 대기속도를 측정한다. 이때 대기속도는 최소 첫 차축이 지나기 전 4초에서 마지막 차축이 지난 후 10초까지의 기간 동안 측정되어야 한다. 다. 판정기준 허용 대기속도 시험의 결과가 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.	한다. 다) 시험속도는 열차의 최고속도로 선정한다. 나. 시험방법 가) 타행상태의 차량속도와 이동거리를 이용하여 시험속도별 주행저항을 산출한다. 나) 주행저항은 최고속도에서 정지상태까지 확인할 수 있어야 한다. 다) 주행저항은 환경에 따라 많은 변수를 내포하고 있으므로 상,하행을 각각 2회 왕복하여 측정한 결과를 반영해야 한다. 다. 판정기준 설계에서 사용한 공력특성계수(C_{DESIGN})와 시험결과로 산정한 공력특성계수($C_{MEASURE}$)를 비교하며 그 결과는 아래와 같아야 한다. $C_{DESIGN} \geq C_{MEASURE}$ 공력특성계수시험은 주행저항시험 결과의 c값(공력특성계수)으로 제출하며 추가 시험을 실시하지 않는다. (2) 공기역학특성시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 선로주변 작업자 및 승강장 승객에 대한 후류 효과 안전성 입증을 위한 허용 대기속도 측정 시험은 개활지의 직선평탄선로에서 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 또한 시험현장은 열차에 의한 공기 흐름을 방해하는 설치물이 없어야 한다. 다) 세부적인 시험조건은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.3.13, EN 14067−1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다. 나. 시험방법 전체 열차가 통과하는 동안 레일상면 0.2m 및 1.4m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 발생되는 대기속도를 측정한다. 이때 대기속도는 최소 첫 차축이 지나기 전 4초에서 마지막 차축이 지난 후 10초까지의 기간 동안 측정되어야 한다. 다. 판정기준 허용 대기속도 시험의 결과가 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.						(반영) - '레일상면 -> 주행면' 으로 수정

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
(3) 압력변화시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 선두 압력 펄스 안전성 입증을 위한 선로주변에서의 최대 압력변화시험은 개활지의 직선평탄선로에서 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 다만, 신청자(제작자)는 해석적인 방법으로 해당 시험을 대신하여 입증할 수 있다. 다) 터널 내의 최대 압력변화시험은 협의된 터널에서 실시한다. 라) 세부적인 시험조건은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.3.14 및 6.2.3.15, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5 등을 참고할 수 있다. 나. 시험방법 가) 선로주변에서의 최대 압력변화시험 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으로부터 2.5m 거리의 범위에 걸쳐 열차가 전체 통과하는 동안 발생되는 최대 허용 압력변화(peak-to-peak)를 측정한다. 나) 터널 내의 최대 압력변화 해당 고속철도 차량이 기둥이 없는 튜브형인 터널 내에서 단독으로 주행하는 경우 최대 압력변화를 측정한다. 다. 판정기준 압력변화시험의 결과가 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5 등을 참고할 수 있다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태, 측정지점 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항 <주석> 1) $R = a + bV + cV^2$ 주행저항(R)은 속도V의 2차함수로 a, b는 기계적계수를, c는 공력특성계수를 의미한다	(3) 압력변화시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 선두 압력 펄스 안전성 입증을 위한 선로주변에서의 최대 압력변화시험은 개활지의 직선평탄선로에서 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 다만, 신청자(제작자)는 해석적인 방법으로 해당 시험을 대신하여 입증할 수 있다. 다) 터널 내의 최대 압력변화시험은 협의된 터널에서 실시한다. 라) 세부적인 시험조건은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.3.14 및 6.2.3.15, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5 등을 참고할 수 있다. 나. 시험방법 가) 선로주변에서의 최대 압력변화시험 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으로부터 2.5m 거리의 범위에 걸쳐 열차가 전체 통과하는 동안 발생되는 최대 허용 압력변화(peak-to-peak)를 측정한다. 나) 터널 내의 최대 압력변화 해당 고속철도 차량이 기둥이 없는 튜브형인 터널 내에서 단독으로 주행하는 경우 최대 압력변화를 측정한다. 다. 판정기준 압력변화시험의 결과가 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5 등을 참고할 수 있다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태, 측정지점 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항 <주석> 1) $R = a + bV + cV^2$ 주행저항(R)은 속도V의 2차함수로 a, b는 기계적계수를, c는 공력특성계수를 의미한다						(반영) - '레일상면 -> 주행면' 으로 수정
[별표 1] 경전철(고무차륜) 차량의 적합성평가	**[별표 1] 경전철(모노레일) 차량의 적합성평가**	-	**(도시철도차량 안전기준)** -	-	**기준안 재검토가**	-	

고무차륜형식 경전철 기술기준				모노레일 기술기준				일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
											검토결과	상세내용	
적합성 평가항목	설계적합성검사			적합성 평가항목	설계적합성검사								
	기술검토서	도면	해석서(계서)		기술검토서	도면	해석서(계서)						
제1장 개요				**제1장 개요**									
1.1 목적				1.1 목적									
1.2 적용범위				1.2 적용범위									
1.3 주요내용				1.3 주요내용									
제2장 적합성평가				**제2장 적합성평가**									
제3장 필수요구사항				**제3장 필수요구사항**									
3.1 일반사항				**3.1 일반사항**									
3.2 안전				**3.2 안전**									
3.2.1 차량한계				**3.2.1 차량한계**									
1) 차량한계		○	○	1) 차량한계		○	○						
2) 차량중량	○		○	2) 차량중량	○		○						
3) 중량분포	○		○	3) 중량분포	○		○						
4) 차량구조		○		4) 차량구조		○							
5) 차량표시		○		5) 차량표시		○							
3.2.2 주행안전				**3.2.2 주행안전**									
6) 차량-선로 작용력	○			6) 차량-선로 작용력	○								
7) 윤중 감소량	○			7) 윤중 감소량	○								
8) 횡압	○			8) 횡압	○								
9) 탈선계수	○			9) 탈선계수	○								
10) 전복방지		○	○	10) 전복방지		○	○						
3.2.3 충돌안전				**3.2.3 충돌안전**							필요		
11) 충돌안전설계	○		○	11) 충돌안전설계	○		○						
12) 철도차량의 연결	○		○	12) 철도차량의 연결	○		○		(도시철도차량의 성능시험기준) -		(고무차륜 경전철 기술기준이므로 62) ~~레일 좌면부 경사~~)		
3.2.4 화재안전				**3.2.4 화재안전**									
13) 화재안전설계	○			13) 화재안전설계	○								
14) 화재위험등급	○			14) 화재위험등급	○								
15) 화재예방	○			15) 화재예방	○								
16) 화재전파 방지	○	○		16) 화재전파 방지	○	○							
17) 화재감지 및 경보	○	○		17) 화재감지 및 경보	○	○							
18) 화재발생시 대피	○	○		18) 화재발생시 대피	○	○							
19) 화재진압설비	○			19) 화재진압설비	○								
20) 화재안전설비의 작동상태 표시	○			20) 화재안전설비의 작동상태 표시	○								
3.2.5 전기안전				**3.2.5 전기안전**									
21) 전기안전설계	○	○		21) 전기안전설계	○	○							
22) 절연거리확보	○	○		22) 절연거리확보	○	○							
23) 전기차단	○			23) 전기차단	○								
24) 전류귀환 및 접지	○			24) 전류귀환 및 접지	○								
25) 전자기유도장애의 억제	○			25) 전자기유도장애의 억제	○								
26) 오조작방지	○			26) 오조작방지	○								
27) 배선 및 전기기기의 배치		○		27) 배선 및 전기기기의 배치		○							
3.2.6 위험도분석				**3.2.6 위험도분석**									
28) 화재안전 위험도	○			28) 화재안전 위험도	○								

고무차륜형식 경전철 기술기준				모노레일 기술기준				일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
	설계적합성검사				설계적합성검사						검토결과	상세내용	
적합성 평가항목	기술검토서	도면	해석서(계서)	적합성 평가항목	기술검토서	도면	해석서(계서)						
29) 충돌안전 위험도	○			29) 충돌안전 위험도	○								
30) 탈선안전 위험도	○			30) 탈선안전 위험도	○								
3.2.7 소프트웨어				**3.2.7 소프트웨어**									
31) 소프트웨어 설계	○			31) 소프트웨어 설계	○								
32) 소프트웨어 구현	○			32) 소프트웨어 구현	○								
33) 소프트웨어 시험	○			33) 소프트웨어 시험	○								
34) 소프트웨어 설치	○			34) 소프트웨어 설치	○								
35) 소프트웨어 유지보수	○			35) 소프트웨어 유지보수	○								
3.3 성능				**3.3 성능**									
3.3.1 운행조건				**3.3.1 운행조건**									
36) 기후조건	○			36) 기후조건	○								
37) 하중조건	○			37) 하중조건	○								
38) 운전조건	○			38) 운전조건	○								
3.3.2 운행성능				**3.3.2 운행성능**									
39) 최고속도	○			39) 최고속도	○								
40) 역행성능	○			40) 역행성능	○								
41) 제동성능	○			41) 제동성능	○								
42) 집전성능	○			42) 집전성능	○								
43) 열차주행저항	○			43) 열차주행저항	○								
44) 진동	○			44) 진동	○								
45) 승차감	○			45) 승차감	○								
3.4 인터페이스				**3.4 인터페이스**									
3.4.1 차량-전력				**3.4.1 차량-전력**									
46) 전압 및 주파수 범위	○	○		46) 전압 및 주파수 범위	○	○							
47) 회생제동	○	○		47) 회생제동	○	○							
48) 집전장치 정적 접촉력	○	○		48) 집전장치 정적 접촉력	○	○							
49) 전차선과의 동적 거동	○	○		49) 전차선과의 동적 거동	○	○							
50) 집전장치 배열		○		50) 집전장치 배열		○							
51) 절연구간 주행	○			51) 절연구간 주행	○								
52) 집전장치 절연	○	○		52) 집전장치 절연	○	○							
3.4.2 차량-신호				**3.4.2 차량-신호**									
53) 지상신호장치와 인터페이스	○	○		53) 지상신호장치와 인터페이스	○	○							
54) 차상신호장치와 인터페이스	○	○		54) 차상신호장치와 인터페이스	○	○							
3.4.3 차량-통신				**3.4.3 차량-통신**									
55) 승객정보시스템	○			55) 승객정보시스템	○								
56) 차내방송장치	○	○		56) 차내방송장치	○	○							
57) 통신장치	○	○		57) 통신장치	○	○							
58) 승객경보	○	○		58) 승객경보	○	○							
59) 열차운행정보 저장장치	○												
3.4.4 차량-궤도													
60) 선로조건	○												

고무차륜형식 경전철 기술기준				모노레일 기술기준				일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
적합성 평가항목	설계적합성검사			적합성 평가항목	설계적합성검사						검토결과	상세내용	
	기술검토서	도면	해석서(계서)		기술검토서	도면	해석서(계서)						
61) 캔트 부족	○												
62) 레일 좌면부 경사	○			59) 열차운행정보 저장장치	○								
63) 궤도에 가해지는 하중	○			**3.4.4 차량-궤도**									
64) 선로의 유지보수 한계값	○			60) 선로조건	○								
3.4.5 차량-기관사				61) 캔트 부족	○								
65) 운전제어대	○	○		62) 레일 좌면부 경사	○								
66) 운전석	○	○		63) 궤도에 가해지는 하중	○								
67) 운전실 조명	○	○		64) 선로의 유지보수 한계값	○								
68) 기관사 시야확보	○	○		**3.4.5 차량-기관사**									
69) 디스플레이 장치와 스크린	○	○		65) 운전제어대	○	○							
70) 제어장치와 표시장치	○	○		66) 운전석	○	○							
71) 기관사 감시	○	○		67) 운전실 조명	○	○							
72) 운전실 표시	○	○		68) 기관사 시야확보	○	○							
73) 운전실 차상도구와 휴대용 장비	○	○		69) 디스플레이 장치와 스크린	○	○							
74) 운전실 환경	○	○		70) 제어장치와 표시장치	○	○							
3.5 운영 및 유지관리				71) 기관사 감시	○	○							
3.5.1 유지보수 기준 - 75)	○			72) 운전실 표시	○	○							
3.5.2 유지보수를 위한 자료				73) 운전실 차상도구와 휴대용 장비	○	○							
76) 일반자료	○			74) 운전실 환경	○	○							
77) 유지보수 자료	○			**3.5 운영 및 유지관리**									
78) 운행관련 자료	○			**3.5.1 유지보수 기준 - 75)**	○								
79) 리프팅 도해 및 지침	○			**3.5.2 유지보수를 위한 자료**									
80) 구조 관련자료	○			76) 일반자료	○								
3.6 운용한계				77) 유지보수 자료	○								
3.6.1 안전운행 - 81)	○			78) 운행관련 자료	○								
3.6.2 보건 - 82)	○			79) 리프팅 도해 및 지침	○								
3.6.3 소음				80) 구조 관련자료	○								
83) 정차소음 측정	○			**3.6 운용한계**									
84) 주행소음 측정	○			**3.6.1 안전운행 - 81)**	○								
85) 환경소음 측정	○			**3.6.2 보건 - 82)**	○								
3.6.4 구원운전 - 86)	○			**3.6.3 소음**									
제4장 주요장치별 기준				83) 정차소음 측정	○								
4.1 일반사항				84) 주행소음 측정	○								
4.2 차체 및 설비				85) 환경소음 측정	○								
87) 구조체 설계	○	○		**3.6.4 구원운전 - 86)**	○								
88) 구조체 안전	○		○	**제4장 주요장치별 기준**									
89) 실내설비	○	○		**4.1 일반사항**									
90) 리프팅	○	○		**4.2 차체 및 설비**									
91) 장애물 제거기	○	○		87) 구조체 설계	○	○							
92) 부식억제	○			88) 구조체 안전	○		○						
93) 출입문	○	○		89) 실내설비	○	○							
94) 출입문-스크린도어 연계	○	○		90) 리프팅	○	○							
95) 차량간 통로문	○	○											

고무차륜형식 경전철 기술기준				모노레일 기술기준				일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
											검토결과	상세내용	
적합성 평가항목	설계적합성검사			적합성 평가항목	설계적합성검사								
	기술검토서	도면	해석서(계서)		기술검토서	도면	해석서(계서)						
96) 냉난방환기장치	○		○	91) 장애물 제거기	○	○							
97) 등구류	○	○		92) 부식억제	○								
98) 의자 및 선반	○		○	93) 출입문	○	○							
99) 전면유리창	○	○	○	94) 출입문-스크린도어 연계	○	○							
100) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○	○	95) 차량간 통로문	○	○							
101) 운전실 및 비상탈출구	○	○		96) 냉난방환기장치	○		○						
102) 승객용 비상 출구	○	○		97) 등구류	○	○							
103) 경적	○			98) 의자 및 선반	○		○						
104) 열차비상용품	○			99) 전면유리창	○	○	○						
4.3 주행장치				100) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○	○						
105) 주행장치 설계		○		101) 운전실 및 비상탈출구	○	○							
106) 주행장치틀		○	○	102) 승객용 비상 출구	○	○							
107) 윤축 및 차륜특성	○	○		103) 경적	○								
108) 축상조립장치	○	○		104) 열차비상용품	○								
109) 현가장치	○	○		**4.3 주행장치**									
110) 차체지지장치			○	105) 주행장치 설계		○							
111) 구동장치	○	○		106) 주행장치틀		○	○						
4.4 제동장치				107) 윤축 및 차륜특성	○	○							
112) 제동장치 설계	○		○	108) 축상조립장치	○	○							
113) 제동 요구사항	○			109) 현가장치	○	○							
114) 비상제동	○			110) 차체지지장치			○						
115) 상용제동	○			111) 구동장치	○	○							
116) 주차제동	○			**4.4 제동장치**									
117) 기초제동	○	○		112) 제동장치 설계	○		○						
118) 압축공기 공급장치	○	○		113) 제동 요구사항	○								
119) 활주방지	○	○		114) 비상제동	○								
4.5 추진장치				115) 상용제동	○								
120) 설계 요구사항	○	○	○	116) 주차제동	○								
121) 인버터/컨버터	○	○		117) 기초제동	○	○							
122) 견인전동기	○	○		118) 압축공기 공급장치	○	○							
123) 보호기능				119) 활주방지	○	○							
124) 집전장치	○	○		**4.5 추진장치**									
125) 비상운전	○	○		120) 설계 요구사항	○	○	○						
126) 피뢰기	○	○		121) 인버터/컨버터	○	○							
127) 주퓨즈	○	○		122) 견인전동기	○	○							
128) 차단기	○	○		123) 보호기능									
129) 필터리액터	○	○		124) 집전장치	○	○							
130) 교 · 직절환기	○	○		125) 비상운전	○	○							
131) 주변압기	○	○		126) 피뢰기	○	○							
132) 비상접지스위치													
4.6 보조전원장치													
133) 보호기능	○	○											
134) 연장급전	○	○											
135) 유도장애의억제	○												
136) 보조전원장치용 인버터	○	○											

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	

적합성 평가항목	설계적합성검사		
	기술검토서	도면	해석서(계서)
137) 축전지	○	○	
4.7 차상신호장치			
138) 시스템 일반	○	○	
139) 자동열차정지장치(ATS)	○	○	
140) 자동열차방호장치(ATP)	○	○	
141) 자동열차운전장치(ATO)	○	○	
142) ETCS ATP	○	○	
4.8 종합제어			
143) 종합제어장치의 설계	○		
144) 운행상태 확인장치	○	○	
145) 열차운행기능	○	○	
146) 출입문제어	○	○	
147) 무인운전	○	○	
4.9 연결장치			
148) 연결기	○	○	
149) 통로연결장치	○	○	

적합성 평가항목	설계적합성검사		
	기술검토서	도면	해석서(서)
127) 주퓨즈	○	○	
128) 차단기	○	○	
129) 필터리액터	○	○	
130) 교 · 직절환기	○	○	
131) 주변압기	○	○	
132) 비상접지스위치	○	○	
4.6 보조전원장치			
133) 보호기능	○	○	
134) 연장급전	○	○	
135) 유도장애의억제	○		
136) 보조전원장치용 인버터	○	○	
137) 축전지	○	○	
4.7 차상신호장치			
138) 시스템 일반	○	○	
139) 자동열차정지장치(ATS)	○	○	
140) 자동열차방호장치(ATP)	○	○	
141) 자동열차운전장치(ATO)	○	○	
142) ETCS ATP	○	○	
4.8 종합제어			
143) 종합제어장치의 설계	○		
144) 운행상태 확인장치	○	○	
145) 열차운행기능	○	○	
146) 출입문제어	○	○	
147) 무인운전	○	○	
4.9 연결장치			
148) 연결기	○	○	
149) 통로연결장치	○	○	

[별표 2] 기술기준 세부항목과 필수요구사항

기술기준 항목	필수 요			
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리
3. 필수 요구사항				
3.1 일반사항				
3.2 안전				
3.2.1 차량한계				
1) 차량한계	○		○	
2) 차량중량	○		○	
3) 중량분포	○		○	

[별표 2] 기술기준 세부항목과 필수요구사항

기술기준 항목	필수 요			
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리
3. 필수 요구사항				
3.1 일반사항				
3.2 안전				
3.2.1 차량한계				
1) 차량한계	○		○	
2) 차량중량	○		○	
3) 중량분포	○		○	

–

(도시철도차량 안전기준)
–
(도시철도차량의 성능시험기준)
–

–

기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 기술기준이므로 3) ~~래일 좌면부 경사~~)

–

고무차륜형식 경전철 기술기준					모노레일 기술기준					일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
													검토결과	상세내용	
기술기준 항목	필수 요				기술기준 항목	필수 요									
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리		안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리						
4) 차량구조	○		○	○	4) 차량구조	○		○	○						
5) 차량표시				○	5) 차량표시				○						
3.2.2 주행안전					3.2.2 주행안전										
1) 차량-선로작용력	○		○	○	1) 차량-선로작용력	○		○	○						
2) 윤중 감소량	○		○	○	2) 윤중 감소량	○		○	○						
3) 횡압	○		○	○	3) 횡압	○		○	○						
4) 탈선계수	○		○	○	4) 탈선계수	○		○	○						
5) 전복방지	○		○	○	5) 전복방지	○		○	○						
3.2.3 충돌안전					3.2.3 충돌안전										
1) 충돌안전설계	○			○	1) 충돌안전설계	○			○						
2) 철도차량의연결	○			○	2) 철도차량의연결	○			○						
3.2.4 화재안전					3.2.4 화재안전										
1) 화재안전설계	○			○	1) 화재안전설계	○			○						
2) 화재위험등급	○			○	2) 화재위험등급	○			○						
3) 화재예방	○			○	3) 화재예방	○			○						
4) 화재전파방지	○			○	4) 화재전파방지	○			○						
5) 화재감지 및 경보	○			○	5) 화재감지 및 경보	○			○						
6) 화재발생시 대피	○			○	6) 화재발생시대피	○			○						
7) 화재진압설비	○			○	7) 화재진압설비	○			○						
8) 화재안전설비의 작동상태 표시	○			○	8) 화재안전설비의 작동상태 표시	○			○						
3.2.5 전기안전					3.2.5 전기안전										
1) 전기안전설계	○		○	○	1) 전기안전설계	○		○	○						
2) 절연거리확보	○		○	○	2) 절연거리확보	○		○	○						
3) 전기차단	○		○	○	3) 전기차단	○		○	○						
4) 전류귀환 및접지	○		○	○	4) 전류귀환 및 접지	○		○	○						
5) 전자기유도장애의 억제	○		○	○	5) 전자기유도장애의 억제	○		○	○						
6) 오조작방지	○		○	○	6) 오조작방지	○		○	○						
7) 배선 및 전기기기의 배치	○		○	○	7) 배선 및 전기기기의 배치	○		○	○						
3.2.6 위험도분석					3.2.6 위험도분석										
1) 적용범위	○				1) 적용범위	○									
2) 위험도분석 절차	○				2) 위험도분석 절차	○									
3) 위험도분석 방법	○				3) 위험도분석 방법	○									
4) 위험도분석결과기록	○				4) 위험도분석결과기록	○									
3.2.7 철도소프트웨어					3.2.7 철도소프트웨어										
1) 소프트웨어안전	○				1) 소프트웨어안전	○									
2) 계획수립	○				2) 계획수립	○									
3) 요구사항정의	○				3) 요구사항정의	○									
4) 소프트웨어설계	○				4) 소프트웨어설계	○									
5) 소프트웨어구현	○				5) 소프트웨어구현	○									
6) 소프트웨어시험	○				6) 소프트웨어시험	○									
7) 소프트웨어 설치	○				7) 소프트웨어 설치	○									
8) 소프트웨어 유지보수	○				8) 소프트웨어 유지보수	○									
9) 철도 소프트웨어	○				9) 철도 소프트웨어	○									

고무차륜형식 경전철 기술기준					모노레일 기술기준					일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
													검토결과	상세내용	
기술기준 항목	필수 요				기술기준 항목	필수 요									
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리		안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리						
기술기준 시행					기술기준 시행										
3.3 성능					3.3 성능										
3.3.1 운행조건					3.3.1 운행조건										
1) 기후조건	○	○			1) 기후조건	○	○								
2) 하중조건	○	○			2) 하중조건	○	○								
3) 운전조건	○	○			3) 운전조건	○	○								
3.3.2 운행성능	○	○	○	○	3.3.2 운행성능	○	○	○	○						
3.4 인터페이스					3.4 인터페이스										
3.4.1 차량-전력					3.4.1 차량-전력										
1) 전압 및 주파수범위	○		○	○	1) 전압 및 주파수범위	○		○	○						
2) 회생제동	○		○	○	2) 회생제동	○		○	○						
3) 집전장치 정적 접촉력	○		○		3) 집전장치 정적 접촉력	○		○							
4) 전차선과의 동적거동	○		○	○	4) 전차선과의 동적거동	○		○	○						
5) 집전장치 배열	○		○		5) 집전장치 배열	○		○							
6) 절연구간 주행	○		○		6) 절연구간 주행	○		○							
7) 집전장치절연	○		○		7) 집전장치절연	○		○							
3.4.2 차량-신호					3.4.2 차량-신호										
1) 지상신호 장치와 인터페이스	○	○	○		1) 지상신호 장치와 인터페이스	○	○	○							
2) 차상신호장치와 인터페이스	○	○	○		2) 차상신호장치와 인터페이스	○	○	○							
3.4.3 차량-통신					3.4.3 차량-통신										
1) 승객정보시스템	○		○		1) 승객정보시스템	○		○							
2) 차내방송장치	○		○		2) 차내방송장치	○		○							
3) 통신장치	○		○		3) 통신장치	○		○							
4) 승객경보	○		○		4) 승객경보	○		○							
5) 열차운행정보 저장장치	○		○		5) 열차운행정보 저장장치	○		○							
3.4.4 차량-궤도설비					3.4.4 차량-궤도설비										
1) 선로조건	○		○	○	1) 선로조건	○		○	○						
2) 캔트 부족	○		○		2) 캔트 부족	○		○							
3) 레일 좌면부 경사	○		○		3) 레일 좌면부 경사	○		○							
4) 궤도에 가해지는 하중	○		○		4) 궤도에 가해지는 하중	○		○							
5) 선로의 유지보수 한계값	○		○		5) 선로의 유지보수 한계값	○		○							
3.4.5 차량-기관사					3.4.5 차량-기관사										
1) 운전제어대	○				1) 운전제어대	○									
2) 운전석	○				2) 운전석	○									
3) 운전실 조명	○				3) 운전실 조명	○									
4) 기관사 시야확보	○		○	○	4) 기관사 시야확보	○		○	○						
5) 디스플레이 장치와 스크린	○		○	○	5) 디스플레이 장치와 스크린	○		○	○						
6) 제어장치와 표시장치	○		○	○	6) 제어장치와 표시장치	○		○	○						
7) 기관사감시	○		○	○	7) 기관사감시	○		○	○						
8) 운전실 표시	○		○	○	8) 운전실 표시	○		○	○						
9) 운전실 차상도구와 휴대용 장비	○		○	○	9) 운전실 차상도구와 휴대용 장비	○		○	○						
10) 운전실 환경	○		○	○	10) 운전실 환경	○		○	○						
3.5 운영 및 유지관리					3.5 운영 및 유지관리										
3.5.1 유지보수 기준	○			○	3.5.1 유지보수 기준	○			○						

고무차륜형식 경전철 기술기준					모노레일 기술기준					일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
													검토결과	상세내용	
기술기준 항목	필수 요				기술기준 항목	필수 요									
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리		안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리						
3.5.2 유지보수를 위한 자료					3.5.2 유지보수를 위한 자료										
1) 일반자료				○	1) 일반자료				○						
2) 유지보수 자료				○	2) 유지보수 자료				○						
3) 운행 관련 자료				○	3) 운행 관련 자료				○						
4) 리프팅 도해 및 지침				○	4) 리프팅 도해 및 지침				○						
5) 구조 관련자료				○	5) 구조 관련자료				○						
3.6 운용한계					3.6 운용한계										
3.6.1 안전운행	○			○	3.6.1 안전운행	○			○						
3.6.2 보건					3.6.2 보건										
3.6.3 소음					3.6.3 소음										
1) 평가범위		○		○	1) 평가범위		○		○						
2) 평가조건		○		○	2) 평가조건		○		○						
3) 정차소음측정		○		○	3) 정차소음측정		○		○						
4) 주행소음 측정		○		○	4) 주행소음 측정		○		○						
5) 환경소음 측정		○		○	5) 환경소음 측정		○		○						
6) 평가방법		○		○	6) 평가방법		○		○						
3.6.4 구원운전	○	○		○	3.6.4 구원운전	○	○		○						
4. 주요장치별기준					4. 주요장치별기준										
4.1 일반사항	○	○	○	○	4.1 일반사항	○	○	○	○						
4.2 차체 및 설비					4.2 차체 및 설비										
1) 구조체 설계	○	○			1) 구조체 설계	○	○								
2) 구조체 안전	○	○			2) 구조체 안전	○	○								
3) 실내설비	○	○			3) 실내설비	○	○								
4) 리프팅	○	○		○	4) 리프팅	○	○		○						
5) 장애물 제거기	○	○		○	5) 장애물 제거기	○	○		○						
6) 부식억제	○			○	6) 부식억제	○			○						
7) 출입문	○	○		○	7) 출입문	○	○		○						
8) 출입문-스크린도어 연계	○		○		8) 출입문-스크린도어 연계	○		○							
9) 차량간 통로문	○				9) 차량간 통로문	○									
10) 냉난방 환기장치	○	○		○	10) 냉난방 환기장치	○	○		○						
11) 등구류	○	○		○	11) 등구류	○	○		○						
12) 의자 및 선반	○	○		○	12) 의자 및 선반	○	○		○						
13) 전면유리창	○	○		○	13) 전면유리창	○	○		○						
14) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○		○	14) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○		○						
15) 운전실 및 비상탈출구	○	○		○	15) 운전실 및 비상탈출구	○	○		○						
16) 승객용 비상 출구	○	○		○	16) 승객용 비상 출구	○	○		○						
17) 경적	○	○		○	17) 경적	○	○		○						
18) 열차비상용품	○				18) 열차비상용품	○									
4.3 주행장치					4.3 주행장치										
1) 주행장치 설계	○	○			1) 주행장치 설계	○	○								
2) 주행장치틀	○	○			2) 주행장치틀	○	○								
3) 윤축 및 차륜특성	○	○	○		3) 윤축 및 차륜특성	○	○	○							
4) 축상조립장치	○	○			4) 축상조립장치	○	○								
5) 현가장치	○	○			5) 현가장치	○	○								

고무차륜형식 경전철 기술기준					모노레일 기술기준					일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
													검토결과	상세내용	
기술기준 항목	필수 요				기술기준 항목	필수 요									
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리		안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리						
6) 차체지지장치	○	○			6) 차체지지장치	○	○								
7) 구동장치	○	○			7) 구동장치	○	○								
4.4 제동장치					4.4 제동장치										
1) 제동장치 설계	○	○			1) 제동장치 설계	○	○								
2) 제동 요구사항	○	○			2) 제동 요구사항	○	○								
3) 비상제동	○	○			3) 비상제동	○	○								
4) 상용제동	○	○			4) 상용제동	○	○								
5) 주차제동	○	○			5) 주차제동	○	○								
6) 기초제동	○	○			6) 기초제동	○	○								
7) 압축공기 공급장치	○	○			7) 압축공기 공급장치	○	○								
8) 활주방지	○	○			8) 활주방지	○	○								
4.5 추진장치					4.5 추진장치										
1) 설계 요구사항	○	○			1) 설계 요구사항	○	○								
2) 인버터/컨버터	○	○			2) 인버터/컨버터	○	○								
3) 견인전동기	○	○			3) 견인전동기	○	○								
4) 보호기능	○	○			4) 보호기능	○	○								
5) 집전장치	○	○			5) 집전장치	○	○								
6) 비상운전	○	○			6) 비상운전	○	○								
7) 피뢰기	○	○			7) 피뢰기	○	○								
8) 주퓨즈	○	○			8) 주퓨즈	○	○								
9) 차단기	○	○			9) 차단기	○	○								
10) 필터리액터	○	○			10) 필터리액터	○	○								
11) 교·직절환기	○	○			11) 교·직절환기	○	○								
12) 주변압기	○	○			12) 주변압기	○	○								
13) 비상접지스위치	○	○			13) 비상접지스위치	○	○								
4.6 보조전원장치					4.6 보조전원장치										
1) 보조전원장치 설계	○	○			1) 보조전원장치 설계	○	○								
2) 보호기능	○	○			2) 보호기능	○	○								
3) 연장급전	○	○	○		3) 연장급전	○	○	○							
4) 유도장애의 억제	○	○			4) 유도장애의 억제	○	○								
5) 보조전원장치용 인버터	○	○			5) 보조전원장치용 인버터	○	○								
6) 축전지	○	○			6) 축전지	○	○								
4.7 차상신호장치					4.7 차상신호장치										
1) 시스템 일반	○		○		1) 시스템 일반	○		○							
2) 자동열차정지장치(ATS)	○	○	○		2) 자동열차정지장치(ATS)	○	○	○							
3) 자동열차방호장치(ATP)	○	○	○		3) 자동열차방호장치(ATP)	○	○	○							
4) 자동열차운전장치(ATO)	○	○	○		4) 자동열차운전장치(ATO)	○	○	○							
5) ETCS ATP	○		○		5) ETCS ATP	○		○							
4.8 종합제어					4.8 종합제어										
1) 종합제어장치의 설계	○		○	○	1) 종합제어장치의 설계	○		○	○						
2) 운행상태 확인장치	○		○	○	2) 운행상태 확인장치	○		○	○						
3) 열차운행기능	○		○	○	3) 열차운행기능	○		○	○						
4) 출입문 제어	○		○	○	4) 출입문 제어	○		○	○						
5) 무인운전	○		○	○	5) 무인운전	○		○	○						
4.9 연결장치					4.9 연결장치										

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
기술기준 항목 / 필수 요소: 안전, 최소성능, 인터페이스, 운영 및 유지관리 1) 연결기 ○ ○ ○ 2) 통로연결장치 ○ ○ ○	기술기준 항목 / 필수 요소: 안전, 최소성능, 인터페이스, 운영 및 유지관리 1) 연결기 ○ ○ ○ 2) 통로연결장치 ○ ○ ○						
[별표 4] 경전철(고무차륜) 차량의 제원산정 세부기준 1. 적용범위 철도차량 구조의 치수.면적.용적 및 자중~~(自重)~~ 등 철도차량의 제원산정은 다른 법령에서 정하는 것을 제외하고는 이 기준에서 정하는 바에 의한다. 2. 단위 단위의 표기 및 환산방법은 다음 각 호와 같다. 1) 길이, 폭, 높이는 밀리미터(㎜)로 표시하며 소수점 이하는 반올림한다. 2) 면적은 제곱미터(㎡)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3) 용적은 세제곱미터(㎥)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 4) 중량은 톤(Ton)으로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3. 치수의 산정 1) 철도차량의 치수는 잔류적재물이 없고, 기준치수[새로이 제작되는 경우 또는 구조가 변경되어 제작되는 경우(부분품의 개량을 포함) 설계도 또는 제작설명서에 명기된 치수를 말한다. 이하 같다]대로 완전정비(연료와 급수는 제외한다)된 상태(이하 “공차상태”라 한다)에서 산정한다. 2) 철도차량 길이(Length, 영문약칭은 "L"로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대길이는 연결기 연결상태(완충기에 하중이 작용하지 아니할 때)에서 전후 양 연결면(넉클 안쪽 면)간의 거리로 한다. (2) 차체외부길이는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 바깥 면 사이의 수평거리로 하며, 양쪽 끝판이 없는 철도차량에서는 양끝 돌출부(end sill) 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 차체내부길이는 내장판이 있는 철도차량의 경우 차체의 길이방향 양쪽 끝의 내장판 안쪽 면간의 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 안쪽 면간의 거리로 한다. 다만, 벽이 굴곡된 구조일 경우 작은 쪽 치수를 적용한다. 3) 철도차량 폭(Width, 영문약칭은 "W"로 표기한 (1) 다) 의 산정은 다음 각 호와 같	**[별표 4] 경전철(모노레일) 차량의 제원산정 세부기준** 1. 적용범위 철도차량 구조의 치수.면적.용적 및 자중~~(自重)~~ 등 철도차량의 제원산정은 다른 법령에서 정하는 것을 제외하고는 이 기준에서 정하는 바에 의한다. 2. 단위 단위의 표기 및 환산방법은 다음 각 호와 같다. 1) 길이, 폭, 높이는 밀리미터(㎜)로 표시하며 소수점 이하는 반올림한다. 2) 면적은 제곱미터(㎡)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3) 용적은 세제곱미터(㎥)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 4) 중량은 톤(Ton)으로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3. 치수의 산정 1) 철도차량의 치수는 잔류적재물이 없고, 기준치수[새로이 제작되는 경우 또는 구조가 변경되어 제작되는 경우(부분품의 개량을 포함) 설계도 또는 제작설명서에 명기된 치수를 말한다. 이하 같다]대로 완전정비(연료와 급수는 제외한다)된 상태(이하 “공차상태”라 한다)에서 산정한다. 2) 철도차량 길이(Length, 영문약칭은 "L"로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대길이는 연결기 연결상태(완충기에 하중이 작용하지 아니할 때)에서 전후 양 연결면(넉클 안쪽 면)간의 거리로 한다. (2) 차체외부길이는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 바깥 면 사이의 수평거리로 하며, 양쪽 끝판이 없는 철도차량에서는 양끝 돌출부(end sill) 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 차체내부길이는 내장판이 있는 철도차량의 경우 차체의 길이방향 양쪽 끝의 내장판 안쪽 면간의 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 안쪽 면간의 거리로 한다. 다만, 벽이 굴곡된 구조일 경우 작은 쪽 치수를 적용한다. 3) 철도차량 폭(Width, 영문약칭은 "W"	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	-	기준안 재검토가 필요 (고무차륜 경전철 기술기준이므로 (1)최대높이는 ~~레일~~ 윗면으로부터 ~ (2) 차체상면높이는 레일 윗면~)	-	(수용) - ‘레일 윗면’ → ‘주행면’으로 수정

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
다. 최대 폭은 옆판(side plate) 바깥쪽의 최대 돌출부간의 거리로 한다. 다만, 좌.우 돌출부의 거리가 다를 때에는 많이 돌출한 쪽에서 차체중심선까지 측정한 길이의 2배로 한다. (2) 외부 폭은 옆판의 바깥 면간 수평거리로 하며, 옆판이 없는 철도차량은 사이드실(side sill) 쪽 바닥판 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 내부 폭은 내장판이 있는 철도차량의 경우에는 옆판 쪽의 내장판 안쪽 면간 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 옆판 안쪽 면간 거리로 한다. 4) 철도차량 높이(Height, 영문약칭은 "H"로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대높이는 레일 윗면으로부터 철도차량 최상부(철도차량의 상부에 집전장치가 설치된 경우에는 부속 부분품을 포함하여 집전장치는 접은 상태)까지의 높이로 한다. (2) 차체상면높이는 레일 윗면에서 철도차량의 바닥판 윗면까지의 높이로 한다. (3) 차체내부높이는 바닥판의 윗면으로부터 중앙부 지붕골조 아래쪽 부분까지의 거리로 하며, 천장이 있는 것은 바닥판 윗면에서 천장판의 표면 최고부까지의 높이로 한다. 5) 고정축거(rigid wheel base)는 중심회전이 가능한 주행장치에 부착된 1군의 고정축 중 맨 앞부분의 차축과 맨 뒷부분의 차축중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 6) 전체 축간거리(total wheel base)는 철도차량 1량의 앞뒤 양 끝에 있는 차축간의 수평 중심거리를 기준으로 산정한다. 7) 대차중심간 거리(distance between centers of bogies)는 철도차량 1량의 앞부분 대차와 뒷부분 대차의 대차 중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 8) 철도차량의 바닥면적은 차체 내부의 길이와 폭을 곱한 것으로 한다. 승객이 탑승하는 동력차.부수차(제어차 포함) 등의 철도차량(이하 "승객차량"이라 한다)에 있어 승객 1인당 점유면적은 객실바닥면의 내부면적을 승객정원으로 나눈 값으로 한다. 4. 용적의 산정 용적은 바닥면적에 차체내부높이를 곱한 값으로 한다. 탱크차, 호퍼차 등 특수한 형상을 가진 철도차량은 내부 부피를 계산한 값으로 한다. 5. 자중~~(自重)~~의 산정 1) 철도차량 자중의 산정을 위한 계중은	로 표기한 (1) 다) 의 산정은 다음 각 호와 같다. 최대 폭은 옆판(side plate) 바깥쪽의 최대 돌출부간의 거리로 한다. 다만, 좌.우 돌출부의 거리가 다를 때에는 많이 돌출한 쪽에서 차체중심선까지 측정한 길이의 2배로 한다. (2) 외부 폭은 옆판의 바깥 면간 수평거리로 하며, 옆판이 없는 철도차량은 사이드실(side sill) 쪽 바닥판 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 내부 폭은 내장판이 있는 철도차량의 경우에는 옆판 쪽의 내장판 안쪽 면간 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 옆판 안쪽 면간 거리로 한다. 4) 철도차량 높이(Height, 영문약칭은 "H"로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대높이는 레일 윗면으로부터 철도차량 최상부(철도차량의 상부에 집전장치가 설치된 경우에는 부속 부분품을 포함하여 집전장치는 접은 상태)까지의 높이로 한다. (2) 차체상면높이는 레일 윗면에서 철도차량의 바닥판 윗면까지의 높이로 한다. (3) 차체내부높이는 바닥판의 윗면으로부터 중앙부 지붕골조 아래쪽 부분까지의 거리로 하며, 천장이 있는 것은 바닥판 윗면에서 천장판의 표면 최고부까지의 높이로 한다. 5) 고정축거(rigid wheel base)는 중심회전이 가능한 주행장치에 부착된 1군의 고정축 중 맨 앞부분의 차축과 맨 뒷부분의 차축중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 6) 전체 축간거리(total wheel base)는 철도차량 1량의 앞뒤 양 끝에 있는 차축간의 수평 중심거리를 기준으로 산정한다. 7) 대차중심간 거리(distance between centers of bogies)는 철도차량 1량의 앞부분 대차와 뒷부분 대차의 대차 중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 8) 철도차량의 바닥면적은 차체 내부의 길이와 폭을 곱한 것으로 한다. 승객이 탑승하는 동력차.부수차(제어차 포함) 등의 철도차량(이하 "승객차량"이라 한다)에 있어 승객 1인당 점유면적은 객실바닥면의 내부면적을 승객정원으로 나눈 값으로 한다. 4. 용적의 산정 용적은 바닥면적에 차체내부높이를 곱한						

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
기준치수대로 관리된 공차상태에서 측정한다. 2) 새로이 제작되는 철도차량의 자중은 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중(동일한 설계도 또는 제작설명서에 의하여 제작된 철도차량에서 일정량을 표본 조사하여, 그 평균치로 산정한 중량을 말한다. 이하 같다)으로 산정한다. 이 경우 표준자중은 기준치수의 ±5 %~~(%)~~ 이내로 산정되어야 한다. 3) 구조가 변경되어 제작되는(부분품의 개량을 포함) 철도차량 중 정해진 표준자중에서 5% 이상의 차이가 발생될 요인이 있을 때에는 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중을 산정한다. ~~4) 운행차량 중 파손, 부식, 마모의 정도가 심각한 철도차량을 대보수하는 등 중량의 변동이 예상될 경우에는 대상차를 계중하여 자중을 재산정 한다. 다만, 재산정한 자중과 정해진 표준자중과의 차이가 5% 미만일 때에는 변경하지 아니한다.~~ 4) 철도차량의 자중은 이상 유무를 확인하고 관리되어야 한다. 6. 속도의 산정 열차운전속도는 선로와 차량의 구조, 운전취급조건과 해당운행구간의 선로상황 등을 고려하여 결정하고, 설계최고속도(design maximum speed)는 차량을 설계할 때 추정하는 해당운행구간에서의 최고속도로 한다.	값으로 한다. 탱크차, 호퍼차 등 특수한 형상을 가진 철도차량은 내부 부피를 계산한 값으로 한다. 5. 자중~~(自重)~~의 산정 1) 철도차량 자중의 산정을 위한 계중은 기준치수대로 관리된 공차상태에서 측정한다. 2) 새로이 제작되는 철도차량의 자중은 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중(동일한 설계도 또는 제작설명서에 의하여 제작된 철도차량에서 일정량을 표본 조사하여, 그 평균치로 산정한 중량을 말한다. 이하 같다)으로 산정한다. 이 경우 표준자중은 기준치수의 ±5 %~~(%)~~ 이내로 산정되어야 한다. 3) 구조가 변경되어 제작되는(부분품의 개량을 포함) 철도차량 중 정해진 표준자중에서 5% 이상의 차이가 발생될 요인이 있을 때에는 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중을 산정한다. ~~4) 운행차량 중 파손, 부식, 마모의 정도가 심각한 철도차량을 대보수하는 등 중량의 변동이 예상될 경우에는 대상차를 계중하여 자중을 재산정 한다. 다만, 재산정한 자중과 정해진 표준자중과의 차이가 5% 미만일 때에는 변경하지 아니한다.~~ 5) 철도차량의 자중은 이상 유무를 확인하고 관리되어야 한다. 6. 속도의 산정 열차운전속도는 선로와 차량의 구조, 운전취급조건과 해당운행구간의 선로상황 등을 고려하여 결정하고, 설계최고속도(design maximum speed)는 차량을 설계할 때 추정하는 해당운행구간에서의 최고속도로 한다.						
[별표 5] 경전철(고무차륜) 차량의 풍력 전복방지 세부기준 1. 적용범위 철도차량이 기후변화에 의한 횡풍과 열차 교행에 의한 열차풍을 받을 경우에 대한 전복방지기준을 규정한다. 2. 철도차량 전복 유형 분류 1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 2) 평탄선로 주행중 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3) 곡선에 내측 열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3. 철도차량 전복 방지 기준 1) 차량에 작용하는 외력의 합력의 작용점은 최소한 차륜-레일 접촉점을 넘지 않아	**[별표 5] 경전철(모노레일) 차량의 풍력 전복방지 세부기준** 1. 적용범위 철도차량이 기후변화에 의한 횡풍과 열차 교행에 의한 열차풍을 받을 경우에 대한 전복방지기준을 규정한다. 2. 철도차량 전복 유형 분류 1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 2) 평탄선로 주행중 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3) 곡선에 내측 열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3. 철도차량 전복 방지 기준 1) 차량에 작용하는 외력의 합력의 작용점은 최소한 차륜-레일 접촉점을 넘지	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-	**기준안 재검토가 필요 (고무차륜 기술기준이므로 3. 철도차량 전복 방지 기준에서 1) ~ 차륜-~~레일~~ 접촉점)**	-	(수용) - '차륜-레일' → '차륜 주행면'으로 수정

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	

야 한다. 즉, 차량중심선으로부터 합력의 작용점거리(아래 그림에서 b)는 차량중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리보다 작아야 한다.

2) 합력의 작용점 거리는 차량 중량, 차량 중심높이, 차량 측면 면적, 궤간, 곡선반경, 캔트, 곡선 통과속도, 풍압력으로 구하며, 안전율은 합력의 작용점 거리와 차량중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리를 고려하여 산정한다.

3) 유형별 합력작용점 산정기준

(1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우

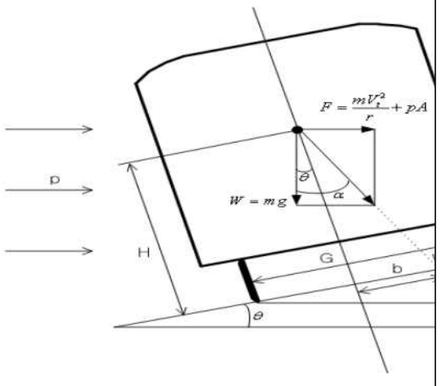
$$b = H\left\{\frac{\frac{m V_t^2}{r} + (\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg} - \frac{c}{G}\right\}$$

(2) 평탄선로를 주행중에 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우

$$b = H\left\{\frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$

(3) 곡선에 내측열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우

$$b = H\left\{\frac{c}{G} + \frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$



<그림 1> 차량의 중심선과 합력의

그림에서,

A : 차량 측면 면적 (㎡)

c : 캔트 높이 (m)

C_d : 항력계수

C_w : 돌풍율(선로 및 지형조건에 따름, 일반적으로 $C_w \leq 1.0$)

않아야 한다. 즉, 차량중심선으로부터 합력의 작용점거리(아래 그림에서 b)는 차량중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리보다 작아야 한다.

2) 합력의 작용점 거리는 차량 중량, 차량 중심높이, 차량 측면 면적, 궤간, 곡선반경, 캔트, 곡선 통과속도, 풍압력으로 구하며, 안전율은 합력의 작용점 거리와 차량중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리를 고려하여 산정한다.

3) 유형별 합력작용점 산정기준

(1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우

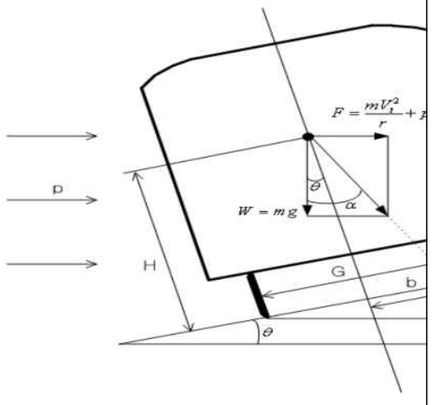
$$b = H\left\{\frac{\frac{m V_t^2}{r} + (\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg} - \frac{c}{G}\right\}$$

(2) 평탄선로를 주행중에 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우

$$b = H\left\{\frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$

(3) 곡선에 내측열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우

$$b = H\left\{\frac{c}{G} + \frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$



<그림 1> 차량의 중심선과 합력

그림에서,

A : 차량 측면 면적 (㎡)

c : 캔트 높이 (m)

C_d : 항력계수

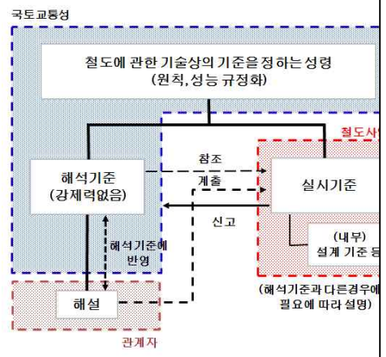
C_w : 돌풍율(선로 및 지형조건에

고무차륜형식 경전철 기술기준	모노레일 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
G : 궤간 (m) g : 중력가속도 (㎨) H : 차량 중심 높이 (m) m : 차량 중량 (kg) p : 전(全) 풍압 (p_s +p_t) (Pa) p_s : 횡풍에 의한 풍압 (Pa) p_t : 주행에 의한 열차풍압 (Pa) r : 곡선 반경 (m) s : 안전율 (일반적으로 $s = \frac{G}{2b} > 1.0$) V_t : 열차속도 (m/s) U_∞ : 원방의 횡풍 속도 (m/s) ρ : 공기밀도 (kg/㎥)	따름, 일반적으로 $C_w \leq 1.0$) G : 궤간 (m) g : 중력가속도 (㎨) H : 차량 중심 높이 (m) m : 차량 중량 (kg) p : 전(全) 풍압 (p_s +p_t) (Pa) p_s : 횡풍에 의한 풍압 (Pa) p_t : 주행에 의한 열차풍압 (Pa) r : 곡선 반경 (m) s : 안전율 (일반적으로 $s = \frac{G}{2b} > 1.0$) V_t : 열차속도 (m/s) U_∞ : 원방의 횡풍 속도 (m/s) ρ : 공기밀도 (kg/㎥)						

11. 일본 및 국내 기준 대비 철제차륜·LIM 기술기준의 부합화

11.1 부합화 분석 결과

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
1. 개 요 1.1 목적 1) 본 경전철차량(철제차륜경전철) 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 경전철차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 경전철차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 경전철 차량(철제차륜경전철)의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자 (이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 경전철차량(철제차륜경전철) 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	1. 개 요 1.1 목적 1) 본 경전철차량(LIM 경전철) 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 경전철차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 경전철차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 경전철 차량(LIM 경전철)의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자 (이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 경전철차량(LIM 경전철) 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	**제1조 목적** 이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설(이하 「시설」이라고 한다.) 및 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의 기준을 규정함으로써, 안전한 수송 및 안정적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제1조(목적)** 이 규칙은 도시철도법 제22조의2 및 동법시행령 제25조의 규정에 의하여 도시철도차량의 구조 및 장치의 안전운행에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** **제1조(목적)** 이 기준은 「도시철도법 시행령」 제25조의4 및 제25조의 5에 따른 도시철도차량의 성능시험에 필요한 세부기준 및 방법과 성능시험자의 지정에 관한 세부적인 사항을 규정함을 목적으로 한다.	**국내기술기준** - 규격, 사양중심의 규정으로 도시철도 차량에 대한 기술기준을 제시 **일본기술기준** - 성능규정화에기반하여 규정해야할 성능요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도시스템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용. **- 열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조** **안전 및 성능시험기**	**기준안 유지** (규격중심의 기술기준 제정을 목적으로 하고 있으나, 신기술 도입이나 경제성 확보 등에 장애가 되지 않도록 세심한 배려가 필요)	과거 일본 성령 등에서는 대부분 경우, 특정한 사양, 치수, 방식 등을 규정하고, 이것을 따름으로써 요구되는 성능을 자동적으로 만족시킬 수 있었으나, 신기술의 도입시 등에 장해가되는 경우가 발생하는 문제점이 있었음. 성령 등의 성능규정화를 통하여 안전 등을 확보하면서 신기술의 도입시 등에 장애가 되지 않고, 철도사업자의 기술적 자율성 및 책임성(안전성 및 안정성 입증) 향상을 목적으로 하고 있으며, 이를 위해 국가가 요구하는 성능요건만을 규정하고 있음 추상적인 성능으로 인하여 해석상에서 상이하게 해석할 우려가있어, 성령, 해석기준, 실시기준, 해설을 정비해감으로써 계층적인 기술기준을 구성하고 있음. 일본 기술기준은 과거 3가지 구조규칙(보통철도, 신간선 철도, 특수철도)과 2가지 운전규칙(철도, 신간선 철도)를 통합

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
				준 – 안전운행에 필요한 차량의 구조 및 성능 시험에 필요한 세부기준을 규정		 해설 : 철도사업자가 성령에 기반하여 구체적인 실시기준을 적성할 때 지침이 되고, 실무자에게 참고자료로 활용하기 위해 관계자들에 의해 작성되고 국토교통성 철도국의 감수를 통해 출판된 문서 관계자 : 운전편-운전관계 기술기준 조사연구회 차량편 - 차량관계 기술기준 조사연구회 전기편 - 전기관계 기술기준 조사연구회 토목편 - 토목관계 기술기준 조사연구회
1.2 적용범위	1.2 적용범위	제1조 목적	**(도시철도차량 안전기준)**	**국내기술기준**	**기준안 유지**	성령 등의 성능규정화를 통하여 안전등을 확보하면서 신기술의 도입시 등에 장애가 되지 않고, 철도사업자의 기술적 자율성 및 책임성(안전성 및 안정성 입증) 향상을 목적으로 하고 있으며, 이를 위해 국가가 요구하는 성능요건만을 규정하고 있음
1.2.1 기술적 범위 ~~1) 본 경전철차량 기술기준은 철도차량기술기준 총칙(Part 1) (KRTS- VE-Part1-2013(R1))의 [별표 1]에서 정의된 철제차륜 경전철 차량에 적용된다.~~ 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 철제차륜 경전철(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 전동차를 모두 포함)의 차량에 적용된다. ~~2) 열(thermal)기관 및/또는 전기 추진식 경전철 차량을 포함한다.~~ 2) 도시교통권역에서 운영하는 철제차륜 경전철에 적용된다. 3) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다.	**1.2.1 기술적 범위** ~~1) 본 경전철차량 기술기준은 철도차량기술기준 총칙(Part 1) (KRTS- VE-Part1-2013(R1))의 [별표 1]에서 정의된 LIM 경전철 차량에 적용된다.~~ 1) 본 기술기준은 철도차량기술기준의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 LIM 경전철(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 전동차를 모두 포함)의 차량에 적용된다. ~~2) 열(thermal)기관 및/또는 전기 추진식 경전철차량을 포함한다.~~ 2) 도시교통권역에서 운영하는 LIM 경전철에 적용된다. 3) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다.	이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설(이하 「시설」이라고 한다.) 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의 기준을 규정함으로써, 안전한 수송 및 안정적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	**제1조(목적)** 이 규칙은 도시철도법 제22조의2 및 동법시행령 제25조의 규정에 의하여 도시철도차량의 구조 및 장치의 안전운행에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** **제2조(정의)** 이 기준에서 사용하는 용어의 뜻은 다음 각 호와 같다. 1. “형식시험”이라 함은 최초로 제작된 도시철도차량의 형식 및 성능을 평가하는 시험을 말한다. 2. “전수시험”이라 함은 형식시험을 실시한 도시철도차량과 동일하게 제작된 도시철도차량에 대하여 형식 및 성능의 동일성 여부를 확인하는 시험을 말한다. 3. “구성품시험”이라 함은 도시철도차량의 구성품을 차량에 설치하기 전에 구성품의 성능 및 안전성을 확인하는 시험을 말한다. 4. “완성차시험”이라 함은 도시철도차량의 제작공정이 완료된 후 본선시운전을 시행하기 전에 도시철도차량의 성능 및 안전성을 확인하는 시험을 말한다. 5. “본선시운전”이라 함은 차량 운행과 관련된 성능 및 안전성을	**일본기술기준** -철도수송용으로 사용되는 모든 철도를 대상 **안전 및 성능시험기준** - 형식, 전수, 구성품, 완성차, 본선시운전 시험등을 규정 - 고무차륜 및 모노레일 차량을 포함하여 규정		철도수송용으로 이용되는 시설 및 차량의 구조, 유지관리, 운전취급 등 열차의 운전에 의해 발생하는 사람이나 사물에 미칠 수 있는 위험을 기술적 실현성과 경제성을 토대로 현재까지의 기술수준, 기술개발 동향 등을 고려하여 현시점에서 타당하다고 생각 할 수 있는 구체적인 사고방식을 해석기준에 나타냄

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			확인하는 시험을 말한다. 6. “차륜식 차량”이란 차량의 바퀴와 레일이 직접 접촉하면서 주행하는 철제차륜형식.고무차륜형식.모노레일형식.선형유도전동기형식 차량 등을 말한다.			
1.2.2 지리적 범위 본 경전철차량 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 경전철 차량(철제차륜경전철)에 적용된다.	**1.2.2 지리적 범위** 본 경전철차량 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 경전철 차량(LIM 경전철)에 적용된다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-	**기준안 유지**	-
1.3 주요내용 본 경전철 차량(철제차륜경전철) 기술기준은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장) 3) 경전철 차량(철제차륜경전철)의 안전, 성능, 인터페이스, 운영 및 유지관리, 운용한계 등의 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 경전철 차량(철제차륜경전철)의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, 추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치, 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다. (제4장) 5) 경전철 차량(철제차륜경전철)의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 시험규격들을 기술한다. (제5장)	**1.3 주요내용** 본 경전철 차량(LIM 경전철) 기술기준은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장) 3) 경전철 차량(LIM 경전철)의 안전, 성능, 인터페이스, 운영 및 유지관리, 운용한계 등의 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 경전철 차량(LIM 경전철)의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, 추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치, 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다. (제4장) 5) 경전철 차량(LIM 경전철)의 부품, 구성품, 완성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 시험규격들을 기술한다. (제5장)	제1장 총칙 제2장 직원 제3장 선로 제4장 정거장 제5장 도로와의 교차 제6장 전기설비 제7장 운전보안설비 제8장 차량 제9장 시설 및 차량 보전 제10장 운전	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** - 목차 제2장 차륜식 차량 성능시험 제3장 자기부상식 차량 성능시험 제4장 시험의 신청 등 제5장 성능시험자 - 주요 내용 : 구성품, 완성품, 시운전 시험을 규정	-	**기준안 유지**	-
2. 적합성평가 1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 경전철 차량(철제차륜경전철)에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 경전철 차량(철제차륜경전철)의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 신청자가 선택적으로 적용할 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2014년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	**2. 적합성평가** 1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 경전철 차량(LIM 경전철)에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 경전철 차량(LIM 경전철)의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 신청자가 선택적으로 적용할 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2014년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	**제3조 실시기준** 1 철도 사업자(신간선에 있어서는 영업주체 및 건설 주체의 각각. 이하 이 조에 대해 같다.)는 이 성령의 실시에 관한 기준(이하 「실시 기준」이라고 한다.)을 정하여, 이것을 준수해야 한다. 2 건설 주체(영업주체인 건설 주체를 제외하다.)는, 실시 기준을 정하거나 변경하고자 할 때에는, 미리 영업주체와 협의해야 한다. 3 실시 기준은 국토교통대신이 이 성령의 실시에 관한 세목을 고시로 정했을 때에는, 이것에 따라 정해야 한다. 4 철도사업자는, 실시 기준을 정하거나 변경하고자 할 때에는 미리 해당 실시 기준 또는 변경하고자 하는 사항을 지방	**(도시철도차량 안전기준)** **제3조(시설물 등과의 적합성)** 도시철도의 건설자 및 운영자는 궤도시설물·토목구조물 및 지상신호장치 등과의 상호연관성을 고려하여 도시철도차량을 발주하거나 운영하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 준수의무의 강제규정 **일본기술기준** - 철도사업자의 실상을 반영한 상세한 실시기준을 제정하고, 철도사업자가 성령에 대한 적합성을 증명하도록 하고 있음.	**기준안 유지**	[해석기준] 1 철도 사업자는 시설, 차량의 설계 및 유지관리와 운행을 함에 있어서 성령의 범위 내에서 개개의 철도 사업자의 실상을 반영한 상세한 실시기준을 책정하기로 한다. 실시 기준의 항목은 성령 등의 항목에 대응한 것으로 하고, 내용은 해석 기준에 의해 제시된 예시, 설계방법, 검증방법 등에 준하여 수치화하는 등 구체적으로 나타내기로 한다. 2 실시 기준은 본 해석기준을 참고에 정하기로 하는데, 기술적 실적에 따라 실증 데이터에 의한 확인이나 이론해석 등 객관적인 검토 방법에 의해 철도사업자가 성령에 대해 적합을 증명한 경우에는 본 해석기준에 따르지 않는 구조 등을 방해하지 않는 것으로, 신고를 할 때에 그 근거 등에 대해 설명을 하기로 한다.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		운수 국장(신간선과 관련된 것에 있어서는, 국토 교통 대신. 이하 이 조에 있어서 같다.)에게 신고하여야 한다. 5 지방운수국장은 실시기준이 이 성령의 규정에 적합하지 않다고 인정될 때에는, 실시기준을 변경해야 할 것을 지시할 수가 있다.				
3. 필수요구사항 **3.1 일반사항** 1) 제3장에서는 경전철 차량(철제차륜경전철)의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과 같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 충돌안전, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 철도소프트웨어 등 안전요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-통신, 차량-궤도, 차량-기관사 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, ~~신뢰성 및 가용성,~~ 보건, 소음, 구원운전 등 운용한계 요구사항 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 ~~(5) 신뢰성 및 가용성~~ (6) 보건 (7) 환경 보호 (8) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	**3. 필수요구사항** **3.1 일반사항** 1) 제3장에서는 경전철 차량(LIM 경전철)의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과 같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 충돌안전, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 철도소프트웨어 등 안전요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-통신, 차량-궤도, 차량-기관사 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, ~~신뢰성 및 가용성,~~ 보건, 소음, 구원운전 등 운용한계 요구사항 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 ~~(5) 신뢰성 및 가용성~~ (6) 보건 (7) 환경 보호 (8) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 안전, 성능, 인터페이스, 운영 및 유지보수, 운용한계 등 필수요구사항과 장치별 기준을 규정	**기준안 유지**	-
3.2 안전 **3.2.1 차량한계** **3.2.1.1 차량한계** 1) 차량한계는 해당 경전철(철제차륜경전철) 차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한	**3.2 안전** **3.2.1 차량한계** **3.2.1.1 차량한계** 1) 차량한계는 해당 경전철(LIM 경전철) 차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한 안전	**제64조 차량한계** 차량은 차량한계를 초과해서는 안 된다. 단. 구조상의 이유에 의해 차량한계를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배장기, 크레인이나	**(도시철도차량 안전기준)** **제5조(차량한계)** ①직선궤도위에서의 차량한계는 별표 1과 같다. 다만, 경량전철의 차량한계는 특별시장·광역시장·도지사·특별자치도지사가 별도로 정할 수 있다. ②차량이 곡선궤도위의 중심선에	**국내기술기준** - 차량한계 설정 시에 고려해야할 사항을 제시하고 있으며,	**기준안 유지**	[해석기준] 1. 철도사업자는 차량한계를 정하고, 차량은 차량한계를 초과하지 말것. 또한 직선에서의 차량한계의 표준을 그림3, 그림4 에 나타낸다. 단, 특수철도에서는 그 용도에 따른 형상이 일의적으로 정해지도록 필요한

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각, ~~타이어의 마모 및 파손~~ 등 을 고려한다) 3) 하중 고려시 각종 승객에 의한 부가 하중을 고려한다. 4) 해당 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다. 5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적한계의 경우 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증한다.	성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, 차륜의 마모, 틸팅각, ~~타이어의 마모 및 파손~~ 등 을 고려한다) 3) 하중 고려시 각종 승객에 의한 부가 하중을 고려한다. 4) 해당 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다. 5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적한계의 경우 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증한다.	그밖에 이와 유사한 것은 차량의 안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를 초과할 수 있다.	서 어느 한쪽으로 기울게 되는 경우에는 차량의 각 부분이 별표 1의 규정에 의한 차량한계에 도시철도건설규칙 제21조제2항의 규정에 의한 치수를 가산한 범위 이내이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	승인시 기준이 되는 측정조건에 대해서는 5.3.2 (차량한계측정)에 기준을 제시하고 있음 **일본기술기준** - 차량설계시의 차량한계(최대치수)에 대해서는 선구상태에 따라 건축한계와의 관계에 의해 결정하고 차량한계의 측정조건을 제시 - 차량한계와 건축한계와의 간격은 곡선에서의 건축한계의 광폭량 산출방법을 이용하고 있으며, 기울기가 충분히 작은 경우는 예외로 하고 있음.		치수를 명확하게 할 것.(강제성은 없으며, 참고자료로 활용) 2. 차량한계의 측정조건을 제시 (1) 평탄한 직선궤도상에서 차량(차륜등이 마모된 경우를 포함한다.)이 차체 및 대차의 중심선이 궤도중심선과 일치한 상태로 정지한 상태 (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 (3) 승객 또는 적재물의 치우침에 의해차체 및 대차가 기울어져있지 않은 상태 [해설] (2) 곡선에 있어서의 건축한계의 광폭량 산출방법은 ① 곡선 안쪽으로의 기울기 W1 $W_1 = R - \sqrt{(R-d)^2 - (L_1/2)^2}$ $d = R - \sqrt{R^2 - (L_0/2)^2}$ ② 곡선 바깥쪽으로의 기울기 W2 $W_2 = \sqrt{(R + B/2 - W_1)^2 + (L_2/2)^2} - R - B^2$ 이 식에서 L0, L1, L2, B, R, W1, W2는 각각 다음의 값을 나타내기로 한다. L0:고정축거(m), L1:대차 고정축간 거리(m), L2: 차체 길이(m), B: 차체 폭(m), R: 곡선반경(m), W1: 곡선 안쪽으로의 기울기(m), W2: 곡선 바깥쪽으로의 기울기(m)
3.2.1.2 차량중량 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 경전철(철제차륜경전철) 차량의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(철제차륜경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승인·완성검사시행지침(이하 “지침”이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관”이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관”이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 공차상태에서 각 축중은 그 동일차량의 축중 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치 또는 탈선방지 구조로 된 경전철(철제차륜경전철) 차량의 경우에는 그러하지 아니하다. ~~4) 자기부상추진방식을 사용하는 차량(이하 "자기부상형 차량"이라 한다)의 경우 공차상태에서 한쪽 선로에 작용하는 차량의 하중은 동일 차량~~	**3.2.1.2 차량중량** 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 경전철(LIM 경전철) 차량의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(LIM 경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승인·완성검사시행지침(이하 “지침”이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관”이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관”이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 공차상태에서 각 축중은 그 동일차량의 축중 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치 또는 탈선방지 구조로 된 경전철(LIM 경전철)차량의 경우에는 그러하지 아니하다. ~~4) 자기부상추진방식을 사용하는 차량(이하 "자기부상형 차량"이라 한다)의 경우 공차상태에서 한쪽 선로에 작용하는 차량의 하중은 동일 차량~~	**제65조 궤도 및 구조물에 대한 제한** 차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제6조(총중량)** 차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 차량 자체만의 중량(이하 "공차중량"이라 한다)과 승객 및 화물의 중량을 합한 중량으로 하되, 제8조에 따른 축중 및 분포하중 기준에 적합하여야 한다. **제8조(축중 및 분포하중)** ①정차중인 차량의 축중은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. 1. 전동차 : 16톤 이하 2. 경량전철: 13.5톤 이하 **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 축중량 16톤(도시철도), 기타 13.5톤(노면전차, 경전철)으로 규정 **일본기술기준** - 차량의 경량화 등에 따라 축중 규정을 삭제 - 각 철도운영사별로 활하중을 규정하고 있으며, 궤도 부담력을 규정하고 있음 **안전 및 성능시험기준** - 축중을 규정	**기준안 보완필요** (별표 3에서 축중량 16톤 이하, 13.5톤 이하, 5% 이내로 표기 변경이 필요. 고속철도, 일반철도 등에서 축중량을 ≤ 00ton으로 표기하고 있음)	[해설] 차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 - 시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과 톤 수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려하여 차량 중량을 결정 -안내궤도식 철도에 있어서는 공차중량에 만차시의 적재중량을 더한 만차중량을 18톤 이하로 「신교통시스템의 표준화와 그 기본사양」(사단법인 일본교통계획협회・1983년 3월)에서 규정하고 있다. 그 이유로서는 공차중량은 도입 예가 무인 운전기기 탑재한 경우라도 10.5~10.8톤 정도이기 때문에 11톤 정도를 상정한다. 만차시의 적재중량은 75명 정원으로부터 상정되는 실내 넓이에 최대한으로 승객을 승차시킨 경우가 110명 정도로, 1인당 60kg이라고 하면 중량 약6.6톤이 된다. 이것들을 토대로 만차 중량 18톤을 상한으로 규정한다. 한편 타이어의 허용하중으로부터 고려하면, 본 사양에서는

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~의 좌우측 선로에 작용하는 하중의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다.~~	~~의 좌우측 선로에 작용하는 하중의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다.~~					바퀴 1개당 4.5톤의 허용하중에 해당하는데, 이것은 현재의 타이어의 성능면에서 고려하여 타당한 값이다.
		제66조 안정성 1.차량은 궤도의 보전상황이나 그 밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.				(1)신간선 축중에 대해서는 정차중에 기관차 및 전차는 17톤이하,, 그밖의 차량에 대해서는16톤 이하로 규정되어있다. 그러나 차량의 고속화, 열차밀도의 증가, 환경에 대한 배려로부터 차량 축중은 경량화의 방향으로 진행되고 있기 때문에 삭제하기로 하였다.
3.2.1.3 중량분포 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. ~~3) 자기부상형 차량의 경우 적용하지 아니할 수 있다.~~	**3.2.1.3 중량분포** 1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. ~~3) 자기부상형 차량의 경우 적용하지 아니할 수 있다.~~	**제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제7조(중량분포)** ①공차상태에서 각 차축의 한쪽 윤중은 동일차축의 좌우측 윤중 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. ②공차상태에서 한쪽 선로의 윤중의 합은 그 동일차량의 좌우측선로 윤중의 합의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. ③공차상태에서 각 축중은 그 동일차량의 축중평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치 또는 탈선방지구조로 된 도시철도차량의 경우에는 그러하지 아니하다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 공차 중량 상태에서 5% 이내로 규정 **일본기술기준** - 공차 중량 상태에서 신조차량에 대해 정지윤중비를 10% 이내로 할 것을 표준으로 하고 있음.(강제규정은 아님) **안전 및 성능시험기준** - 공차 중량 상태에서 5% 이내로 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것. [해설] 주행 안정성을 고려하여 곡선궤도상에서의 전복이나 탈선방지라는 관점에서 정지윤중비를 관리할 것을 규정하고 있으며, 적절한 정지윤중비란 신조차량에 있어서 10% 이내로 할것을 표준으로 하고 있다.
		제90조 차량의 정기검사 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야한다. **[고시]** 제5조(차량의 정기검사) 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.			**일본기술기준** - 주행 안전성을 위해 운영중 지속적인 정지윤중비 관리를 시행하고, 20%이상의 편차 시 즉시 시정을 수행하고 있음.		[고시해석기준] (차량의 정기검사) 2 차량의 정지윤중의 관리 성령 제66조 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반 검사 시에 있어서 윤중을 직접측정 함으로써 할 것
3.2.1.4 차량구조 경전철 차량(철제차륜경전철)의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.	**3.2.1.4 차량구조** 경전철차량(LIM 경전철)의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견	**(도시철도차량 안전기준)** -	**국내기술기**준 - 철도차량 구조의 치수, 자	**기준안 유지**	[해설] (1)하중조건 차체에 요구되는 강도는 사용 조건

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량의 성능시험기준)** -	중 등 철도차량의 제원산정에 필요한 세부기준을 규정 **일본기술기준** - 차체의 요구조건을 규정 ① 안전성 : 안전한 수송을 위한 충분한 강도 및 기밀구조 ② 쾌적성과 편리성 : 차내 이동성, 정숙성, 창의 형상이나 배치, 조명, 환기나 공기조건 등 ③ 경제성과 보수성 : 20년 이상의 내구연한에 따른 초기비용, 유지보수 등 비용경제성을 고려		에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다. (2)차체의 형상 차체의 형상에 대해서는 그 단면형상은 차량한계로 제한되고, 길이 방향도 편의에 의해 차체 폭을 축소하는 일이 없는 범위로 하는 경우가 많다. 수송력을 확보하기 위해 차체 길이를 길게 하는 것이 고려되지만, 표준적인 차량한계에서는 차체를 20m이상으로 하면 차단이나 차체 중앙의 폭을 좁게 할 필요가 생긴다. 제조 방법을 고려하면 차체측면 및 대틀을 곡면으로 하는 것은 비용의 상승 이외에, 반대로 수송력의 저하를 초래하게도 된다. 또한 지붕형상에 대해서도 표준적인 차량한계에서는 원호형상으로 되어 있기 때문에 이것을 모방한 형상의 차량이 많아지고 있다. 이것에 대해 신간선 철도나 신교통 시스템 등에 있어서는 차량한계의 상부가 평면으로 되어 있기 때문에 지붕형상도 평면에 가까운 형상으로 되어 있다.
3.2.1.5 차량표시 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	**3.2.1.5 차량표시** 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	**제82조 차량의표기** 차량에는 차량의 식별등이 가능하도록 필요한 표기를 해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제9조(표지)** 차량에는 다음 각호의 사항을 표시하여야 한다. 1. 도시철도의 휘장 2. 차량번호 및 제작연월일 3. 공차중량 **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량의 식별이나 객체관리에 필요한 내용을 규정 **일본기술기준** - 안전성과 관련이 없는 내용은 삭제 차량의 식별이나 객체관리에 필요한 내용만을 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 1 차량의 표기는 다음과 같이 한다. (1) 차량에는 각각의 차량의 식별이 가능하도록 기호번호 등을 표기할 것. (2) 화물차에는 최대적재량을 표기할 것. [해설] (1) 해석기준 [기본항목] 에서는 표기가 충족해야 할 내용에 대해 기술하고 있다. ① 차량의 표기는 차량의 식별이나 개체관리를 용이하게 하기 위해 「기호번호」(철도사업법시행규칙(1987년 운수성령 제6호) 제20조에서 규정하는 기호번호(차량확인 신청시의 기호번호))와 관련이 있는 것을 표기하는 예가 많다. 또한 그 밖의 표기로서는 공차중량, 여객정원 등이 그 예이다. ② 화물차에 있어서는 과적재를 방지하기 위해 「최대적재량」을 표기하도록 하고 있다.
3.2.2 주행안전 **3.2.2.1 차량-선로 작용력**	**3.2.2 주행안전** **3.2.2.1 차량-선로 작용력**	**제65조 궤도 및 구조물에 대한 제한** 차량은 궤도 및 구조물에 대	**(도시철도차량 안전기준)** [별표 2] 도시철도차량의 주행안전성 기준	**일본기술기준** - 차량의 축중이나 축배치를	**기준안 유지**	[해설] 재래선에 있어서도 주로 기관차를 고려한 K값, KS값, 여객전차를 주체

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력~~(作用力)~~을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜답면과 궤도 두부~~(頭部)~~간의 접촉지점에서 발생하는 응력~~(應力)~~과 변형이 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적~~(靜的)~~윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(mm로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다. ~~단, 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다.~~ 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	1) 철도차량은 정상적인 운행조건하에서 주행안전성을 확보하기 위하여 철도차량과 선로간의 작용력~~(作用力)~~을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 철도차량은 정상적인 선로조건하에서 차륜답면과 궤도 두부~~(頭部)~~간의 접촉지점에서 발생하는 응력~~(應力)~~과 변형이 철도차량의 안전이 침해되지 아니하도록 정적~~(靜的)~~윤중·차륜직경 및 차륜답면 형상간의 상호연계효과를 고려하여 설계되어야 한다. 이 경우 정적윤중의 최대값은 0.13 × D(mm로 표시된 차륜직경을 말한다)kN과 125kN의 수치중 작은 값을 초과할 수 없다. ~~단, 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다.~~ 3) 철도차량의 주행안전에 대한 설계 및 입증은 EN 14363, UIC 518 등을 참고할 수 있다.	해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다. **제66조 안정성** 1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	1. 철제차륜을 가지는 주행장치의 탈선계수는 0.8 이하로 하되, 빈도누적확률이 0.1퍼센트 이내일 때에는 1.1까지 허용한다. 2. 철제차륜을 가지는 주행장치의 정지상태의 윤중감소량은 60퍼센트 이하로 한다. 3. 철제차륜을 가지는 주행장치의 운행상태의 윤중감소량은 빈도누적확률이 0.1퍼센트 이내일 때에는 최대 80퍼센트까지 허용한다. 4. 철제차륜을 가지는 주행장치의 차륜횡압은 (2.9+0.3P)톤 이내이어야 한다. 이경우 P는 차륜에 가해지는 수직압력을 말한다. 5. 고무차륜형식 차량의 경우 안내차륜의 횡력은 주행중 조향장치의 작동이 원활히 되도록 하여야 하며, 조향장치에 전진 및 후진을 위한 장치가 사용될 때에는 페일-세이프기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 **국내기술기준** - 정지윤중의 최대값을 정하여 관리 **일본기술기준** - 정지윤중의 비율을 정하여 관리 차량의 주행 안전성 측면에서 검증할 필요가 있는 사항을 기술 **안전 및 성능시험기준** - 안내 차륜의 횡력은 주행중 조향장치의 작동에 영향이 없어야 함을 규정		로 한 M등의 활하중이 부내 규정으로서 정해져 있다. [해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도/가속/감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.
3.2.2.2 윤중 감소량 1) 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100%인 경우에는 50%까지, 0.1%인 경우에는 최대 80%까지 허용된다. ~~3) 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다.~~	**3.2.2.2 윤중 감소량** 1) 철도차량의 공차중량상태에서의 윤중 감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 2) 철도차량의 운행상태에서의 윤중 감소량은 빈도누적확률이 100%인 경우에는 50%까지, 0.1%인 경우에는 최대 80%까지 허용된다. ~~3) 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다.~~	**제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다. **제66조 안정성**	**(도시철도차량 안전기준)** [별표 2] 도시철도차량의 주행안전성 기준 2. 철제차륜을 가지는 주행장치의 정지상태의 윤중감소량은 60퍼센트 이하로 한다. 3. 철제차륜을 가지는 주행장치의 운행상태의 윤중감소량은 빈도누적확률이 0.1퍼센트 이내일 때에는 최대 80퍼센트까지 허용한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 공차중량상태에서 윤중 감소량 60%까지 허용 최대횡압을 규정 **일본기술기준** - 정지윤중비 20%까지 허용 차량의 통상 주행시에 전복이나 탈선등이 발생하지 않고 안정적으로 주행하기 위해 필요한 사항에 대하여 규정 추정탈선계수비를 규정하여 관리 **안전 및 성능시험기준** - 공차중량상태에서 윤중 감소량 60%까지 허용 최대횡압	**기준안유지**	[해설] 1. 곡선부에서 속도초과에 의한 전복(전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선내측차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지(國枝)식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과 원심력, 제2항은 차량의 좌우 진동을 예상한 진동관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D = \frac{2h^*_{GB}}{G}\left(\frac{v^2}{Rg} - \frac{c}{G}\right) \pm \frac{2h^*_{GB}}{G}\left(1 - \frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GT}}{h^*_{GB}}\right)\alpha_g \pm \frac{h^*_{BC}}{G}\frac{\rho u^2 S C_Y}{W}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선내측차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8. [해석기준]

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.		을 규정(철제차륜)		2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. [해설] ·윤중관리를 검토하는 단계에서 정지 윤중비 20%를 초과하는 언밸런스가 계측된 경우에는 즉시 조정을 한다.
3.2.2.3 횡압~~(橫壓)~~ 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다. ~~단, 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다.~~ Y=(P/3 + 10)α Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·부수차(제어차 포함)의 경우는 1	**3.2.2.3 횡압~~(橫壓)~~** 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 레일과 선로의 구조적안전을 위협하는 횡압의 발생을 최소화하도록 설계되어야 한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 안된다. ~~단, 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다.~~ Y=(P/3 + 10)α Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차·부수차(제어차 포함)의 경우는 1	**제66조 안정성** 1.차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** [별표 2] 도시철도차량의 주행안전성 기준 4. 철제차륜을 가지는 주행장치의 차륜횡압은 (2.9+0.3P)톤 이내이어야 한다. 이경우 P는 차륜에 가해지는 수직압력을 말한다. 5. 고무차륜형식 차량의 경우 안내차륜의 횡력은 주행중 조향장치의 작동이 원활히 되도록 하여야 하며, 조향장치에 전진 및 후진을 위한 장치가 사용될 때에는 페일-세이프기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 최대횡압을 규정 **일본기술기준** - 추정탈선계수비를 규정하여 관리 **안전 및 성능시험기준** - 고무차륜의 경우, 안내 차륜의 횡력은 주행중 조향장치의 작동에 영향이 없어야 함을 규정	**기준안유지**	[해설] ③ 추정 탈선계수 비에 관한 사고방식 추정 탈선계수 비에 관한 사고방식은 타고오름 탈선에 대한 여유에 관한 평가지표로서 추정 탈선계수비를 채용하고 있다. 이것은 다음식으로 구해지며, 이 값이 1이상이면 탈선에 대해 일정수준의 여유가 확보되어 있으면 생각된다. 추정탈선계수비 = 한계탈선계수 / 추정탈선계수 타고오름 탈선에 대한 여유는 차량이나 궤도의 조건에 따라 다른데, 이 방법에 의하면 차량의 제원(축 스프링 정수, 볼스터 스프링 정수, 플랜지 각도 등)이나 궤도의 조건(궤간, 곡선부의 캔트량, 캔트 체감배율 등)에 따라 탈선에 대한 여유도를 추정하고 있다. 한편 타고오름 탈선의 발생 과정을 분석하면 크게 2개의 단계로 나눌 수 있다. (가) 급곡선을 주행 중에 외궤측 차륜의 답면이 레일 두정면으로부터 들떠서 플랜지의 경사부분에서 플랜지 각도에 의해 레일과 접촉한다. (나) 또한 플랜지와 레일의 접촉점이 서서히 플랜지 선단부를 향해 이동하여, 최정적으로 레일 위로 타고올라 탈선한다.
3.2.2.4 탈선계수 1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250m 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100%인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1%인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다.	**3.2.2.4 탈선계수** 1) 철도차량은 정상적인 선로와 운행조건하에서 안전하고 안정된 주행이 가능하여야 한다. 2) 철도차량이 주행하는 경우의 탈선계수는 곡선반경이 250m 이상인 구간에서는 1개의 차륜에서 빈도누적확률이 100%인 경우에는 0.8까지 허용하고, 0.1%인 경우에는 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용한다.	**제90조 차량의 정기 검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그밖의 사용상황에 따라 검사주기,대상으로하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한사항은 국토교통대신이 고시로	**(도시철도차량 안전기준)** [별표 2] 도시철도차량의 주행안전성 기준 1. 철제차륜을 가지는 주행장치의 탈선계수는 0.8 이하로 하되, 빈도누적확률이 0.1퍼센트 이내일 때에는 1.1까지 허용한다.	**국내기술기준** - 탈선계수를 관리 탈선계수 0.8 탈선계수 1.2 **일본기술기준** - 타오름탈선	**기준안 유지**	[고시해석기준] (차량의 정기검사) 2 차량의 정지윤중의 관리 성령 제66조 관련 해석기준 제2항에 근거하는 정지윤중비의 관리는 중요부 검사 및 전반 검사 시에 있어서 윤중을 직접 측정함으로써 할 것 [해설]

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force) ~~3) 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다.~~	탈선계수 = L/V L : 횡압(Lateral Force) V : 윤중(Vertical Force) ~~3) 자기부상형 차량은 적용하지 아니할 수 있다.~~	정했을때에는 이것에 따라 실시해야한다. **[고시]** **제5조(차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	**(도시철도차량의 성능시험기준)** -	등을 고려하여 추정탈선계수비를 관리 추정탈선계수비 1.2 **안전 및 성능시험기준** - 철제차륜의 경우, 탈선계수 0.8 탈선계수 1.1		각 철도 사업자는 탈선방지대책에 대해 실시계획을 작성,제출 ① 탈선계수 차륜과 레일사이에는 차륜이 레일을 수직으로 누르는 힘인「윤중(P)」와 차륜이 레일을 가로방향으로 누르는 힘인「횡압(Q)」이작용한다.이 횡압/윤중의 비를 탈선계수라고 한다. ② 추정 탈선계수비 타고오름 탈선에 대한 여유에 관한 평가지표. 다음 식으로 구해지며, 이 값이 1.0이상이면 탈선에 대해 일정수준의 여유가 확보되어 있다고 생각된다. 추정 탈선계수비=한계탈선 계수/윤중 횡압 추정식에 근거하는 탈선계수 (추정 탈선계수) ③ 추정탈선계수 윤중·횡압의 발생 매커니즘에 관한 이론과 곡선 통과시의 데이터를 기초로 구성한 식에 의한다. 차량 제원이나 선로조건의 차이로부터의 주행특성에 대한 영향 을 평가하기 위한 식으로, 외궤측 횡압의 최대치에 관한 추정식과 외궤측 윤중의 최소치에 관한 추정식의 비로서 표시된다. ④ 한계탈선계수 차륜의 플랜지가 상승하기 시작하는 탈선계수의 최소치(한계치)로, 이하의 Nadal의 식에 의해 정의된다. 식은 차륜과 레일의 접촉점에서의 탈선한계에 있어서의 힘의 균형으로부터 구해진다. 한계탈선계수=(tana-μ)/(1+μtana) 단,a:차륜의접촉면과수평면의각도(접촉각),μ:레일과차륜의마찰계수로한다 ⑤ 추정탈선계수비의 경계치 여러 조건의 불확정성을 예상하여 1.0이상 1.2미만의 영역을 포함한 후, 추정 탈선계수 비의 판단 경계를 1.2로 한다. 추정 탈선계수 비가 1.2미만인 경우에 대해서는 탈선방지가드 등 설치 대책을 실시할 것.
3.2.2.5 전복방지 1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	**3.2.2.5 전복방지** 1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	**제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량 전복방지를 위한 세부기준을 제시 **일본기술기준** - 주행 안전성 측면에서 성능기준과 곡선과 분기기에서의	**기준안 유지**	[해설] 1. 곡선부에서 속도초과에 의한 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선내측차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지식은 다음과 같

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.		전복방지를 위한 세부기준 및 판정기준을 제시하고 있음		다. (제1항은 곡선 통과시의 초과 원심력, 제2항은 차량의 좌우 진동을 예상한 진동관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D=\frac{2h'_{GB}}{G}\left(\frac{v^2}{Rg}-\frac{c}{G}\right)\pm\frac{2h'_{GB}}{G}\left(1-\frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GT}}{h'_{GB}}\right)\alpha_y\pm\frac{h'_{BC}}{G}\frac{\rho u^2 SC_Y}{W}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선내측차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8.
		제66조 안정성 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.				[해석기준] 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. [해설] (3) 곡선 주행시 및 정차시에 차량이 전복되지 않도록 설계하는 것에 대해 기술하고 있다. 궤간에 따라 차량의 중심이 높은 경우, 차량이 경량인 경우에 대해서는 설계시에 측면에서 횡풍 등의 영향에 대해서도 충분히 검토할 필요가 있다.
		제15조 켄트 1 원곡선에는, 차량이 향하는 원심력, 바람의 영향 등을 고려해, 차량의 전복의 위험이 생기지 않게, 궤간, 곡선 반경, 운전 속도 등에 대한 켄트를 붙여야 한다. 다만, 분기내 곡선, 그 전후의 곡선(이하 「분기 부대 곡선」이라고 한다.), 측선 그 외의 켄트를 붙이는 것이 곤란한 개소에서 운전 속도의 제한 및 그 외의 차량의 전복의 위험이 생길 우려가 없는 조치를 강구했을 경우는, 예외로 한다.				[해석기준] 강삭철도이외의 철도의 원곡선에 붙이는 켄트는, 주행중에 차량에 향하는 원심력을 고려하여, 다음 기준에 적합하여야 한다. 그러나, 궤간에 대해 차량의 무게 중심이 불규형적으로 높은 경우, 차량이 경량인 경우에는, 차량의 정지중 또는 곡선의 제한속도로 주행 중의 바람의 영향에 의한 차량전복에 대한 안전성을 검증하여야 한다.
3.2.3 충돌안전 3.2.3.1 충돌안전설계 1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사 및 승객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는	3.2.3 충돌안전 3.2.3.1 충돌안전설계 1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사 및 승객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는	제70조 차체의 구조 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제21조(승객 및 운전자보호)** 운전실과 객실은 정상적인 운행조건에서 안전하여야 하며, 사고시에도 차체로부터 승객 및 운전자의 안전을 최대한 확보할 수 있어야 한다.	**국내기술기준** - 도시철도차량의 충돌안전성 기준(표준 충돌사고 각본에 의한 안전성)을 제시	**기준안 유지 (추후 검토 필요)**	[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것 일것. [해설]

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체 구조물 등이 승객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (3) 경전철(철제차륜경전철) 차량은 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 승객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 (4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 승객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 2) 철도차량제작자는 경전철(철제차륜경전철) 차량이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1)항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. 3) 제2)항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6] 을 참고할 수 있다. ~~4) 상기 제1)항부터 제3)항까지는 2016년 3월 18일까지 시행을 유예하며, 이 기간 동안에는 다음의 규정을 따른다.~~ ~~(1) 운전실과 객실은 정상적인 운행조건에서 안전하여야 하며, 사고시에도 차체로부터 승객 및 운전자의 안전을 최대한 확보할 수 있어야 한다.~~ ~~(2) 구조체는 각 차량이 상대속도 20km/h에서 연결기를 통하여 충돌할 때 연결기의 흡수능력 이상의 하중이 차체에 작용하는 경우 차체의 다른 부위에 압괴변형이 발생하기 전에 차체의 끝부분과 볼스터사이의 차체부분이 압괴변형에 의하여 충돌에너지를 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 볼스터방식이 아닌 경전철(철제차륜경전철) 차량은 그러하지 아니하다.~~ ~~(3) 상기 (1)항 본문에도 불구하고 충돌사고시 차량간 타고오름 현상이 최소화되는 구조로 설계된 경량전철(노면전차형식의 경량전철을 제외한다)은 (1)항을 적용하지 아니할 수 있다.~~	현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체 구조물 등이 승객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (3) 경전철(LIM 경전철) 차량은 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 승객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 (4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 승객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 2) 철도차량제작자는 경전철(LIM 경전철) 차량이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1)항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. 3) 제2)항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6] 을 참고할 수 있다. ~~4) 상기 제1)항부터 제3)항까지는 2016년 3월 18일까지 시행을 유예하며, 이 기간 동안에는 다음의 규정을 따른다.~~ ~~(1) 운전실과 객실은 정상적인 운행조건에서 안전하여야 하며, 사고시에도 차체로부터 승객 및 운전자의 안전을 최대한 확보할 수 있어야 한다.~~ ~~(2) 구조체는 각 차량이 상대속도 20km/h에서 연결기를 통하여 충돌할 때 연결기의 흡수능력 이상의 하중이 차체에 작용하는 경우 차체의 다른 부위에 압괴변형이 발생하기 전에 차체의 끝부분과 볼스터사이의 차체부분이 압괴변형에 의하여 충돌에너지를 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 볼스터방식이 아닌 경전철(LIM 경전철) 차량은 그러하지 아니하다.~~ ~~(3) 상기 (1)항 본문에도 불구하고 충돌사고시 차량간 타고오름 현상이 최소화되는 구조로 설계된 경량전철(노면전차형식의 경량전철을 제외한다)은 (1)항을 적용하지 아니할 수 있다.~~		**제22조(충돌변형부의 제한)** ①구조체는 각 차량이 상대속도 20킬로미터에서 연결기를 통하여 충돌할 때 연결기의 흡수능력 이상의 하중이 차체에 작용하는 경우 차체의 다른 부위에 압괴변형이 발생하기 전에 차체의 끝부분과 볼스터사이의 차체부분이 압괴변형에 의하여 충돌에너지를 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 볼스터방식이 아닌 도시철도차량은 그러하지 아니하다. ② 제1항 본문에도 불구하고 충돌사고 시 차량간 타고오름 현상이 최소화되는 구조로 설계된 경량전철(노면전차형식의 경량전철을 제외한다)은 제1항을 적용하지 아니할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 통상의 운전상황을 상정하여 차체의 구조를 규정(정면충돌이나 외부 충격에 대한 강도까지 규정하지 않음) **안전 및 성능시험기준** - 충돌에너지를 흡수할 수 있는 구조체를 규정		2 성령과 해석기준과의 관계 성령중의「견고하고 충분한 강도를 갖고 ,운전에 견디는 것」에 대해 고려하는 범위 및 요소에 대해 기술한 것이 해석기준이다. 차체에 요구되는 강도는 통상의 운전을 상정한 것으로, 열차의 정면충돌사고나 낙석에 대한 충격 등에 있어서의 강도까지 요구한 것은 아님을 기술하고 있다. (1) 해석기준에 대해서는 차체의 강도에 대해 기술한 것이다. 차체의 강도에 대해 성령 중의 「운전에 견딘다」를 구체적으로 기술한 것이 해석기준 중의 「통상의 영업 운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는다」이다. 이것은 정원의 여객을 태우고 주행하고 있는 상태뿐만 아니라, 만차상태의 여객의 하중, 주행시의 진동, 가속 감속시의 충동은 고려할 것을 요구하고 있지만, 열차끼리의 충돌사고나 낙석에의 충돌, 나아가서는 건널목에서의 덤 프카와의 충돌 사고나 재해에 의해 발생하는 하중에 대해 견디는 것은 요구되고 있지 않음이 해석기준에 제시되어 있다. 또한 구원차로서의 사용이 상정되는 차량에 대해서는 구원 작업에 의해 차체가 손괴되는 일이 없어야 한다는 것이 요구된다. 입환 작업이나 열차 편성작업의 연결 개방시의 하중, 공장 검수시의 차체 매달기 등에 대해서는 통상의 영업 운전에 필요한 것이므로 성령 및 해석기준에 기술되어 있지는 않지만 당연히 그 작업실태에 맞추어 설계할 필요가 있다. 한편 성령에서는 요구하고 있지 않지만 실제 설계에서는 건널목이 있는 선구를 주행하는 차량에 대해서는 일반 승용차와의 충돌을 고려하는 등, 각 사업자에게 있어서의 설계조건을 정하는 것이 필요하게 된다.
3.2.3.2 철도차량의 연결 공차중량 상태의 철도차량은 5km/h의 속도에서 제동이 되어 있는 동일한 형식의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다. 다만, 차량발주자가 유사한 철도차량에도 동일한 요구사항을 요구하는 경우에는 이를 만족하여야 한다.	**3.2.3.2 철도차량의 연결** 공차중량 상태의 철도차량은 5km/h의 속도에서 제동이 되어 있는 동일한 형식의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다. 다만, 차량발주자가 유사한 철도차량에도 동일한 요구사항을 요구하는 경우에는 이를 만족하여야 한다.	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제23조(차체의 충돌안전성)** 시속 5킬로미터의 속도로 주행하는 공차상태의 열차가 제동이 되어 있는 유사한 형태의 열차와 연결기를 통하여 충돌하였을 때 차체에는 손상이 발생하지 아니하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)**	**국내기술기준** - 도시철도 및 고무차륜/모노레일 경전철 차량의 충돌안전성 측면에서 차량의 연결을 규정	**기준안 유지** (추후검토-전후하중을 고려한 연결기의 규격을 규정하는 것으로 한정)	[해석] 차체구조의 설계시 전후하중에 대한 조건을 제시 1.차단전후력 1) 인장 - 편성열차로 차량에 작용하는 인장력 : 전차, 기동차, 밀착연결기를 갖는 객차는 343kN : 그 밖의 객차는 686kN

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			-	**일본기술기준** - 통상의 운전상황을 상정하여 차체의 구조설계시 전후하중에 대한 성능을 규정(정면충돌이나 외부 충격에 대한 강도까지 규정하지 않음) **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준과 부합	: 신간선 490kN 2) 압축 - 편성열차로 차량에 작용하는 압축력 : 전차, 기동차, 밀착연결기를 갖는 객차는 490kN : 그 밖의 객차는 980kN : 신간선 980kN 2.충격하중-차단충격에 의한 하중 : (차량자중+승객하중)*0.3 : 이 값은 연결기, 완충기의 피로설계을 고려할 경우
		제77조 연결장치 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 진동, 충격 등에 견디고 또한 차량 등을 서로 확실하게 결합할 수 있는 것이어야 한다.				[해석기준] 1차량의 연결장치(연접대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 다음과 같이 한다 (1) 운전에 견딜 수 있는 견고하고 충분한 강도를 가질 것. (2) 진동, 충격에 의해 풀리지 않을 것. (3) 차량과 차량을 밀착시킴으로써 자동적으로 연결될 것. 단, 기관차 및 고정 연결 된 차량에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용하는 연결 장치에 대해서는 예외 이다. (4) 완충 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용 하는 연결 장치에는 예외이다. [해설] (1) 해석기준〔기본항목〕 1에서는 기계 연결장치의 강도, 내구성 및 완충 기능에 대해 기술하고 있다. ① 곡선이나 경사 등의 선로조건이나 차량의 운용에 의해 고려할 수 있는 최악의 조건하에서 파탄, 좌굴 등이 발생하지 않도록 기계 연결장치의 강도에 대해 기술하고 있다. ② 연결 상태를 유지하는 장치의 이상동작, 손상 등에 의한 열차분리가 발생하지 않 도록 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. ③ 기계 연결 장치는 연결 작업에 있어서의 안전성을 확보하기 위해 자동적으로 연결 할 수 있는 것으로 하고 있다. 단, 특수한 연결 장치(예를 들면 자동 연결기와 밀 착 연결기 양쪽과 연결할 수 있는 연결 장치)를 갖춘 기관차나 통상의 운용에서는 연결 작업을 하지 않는 고정 연결된 차량 및 구원 등에 사용하는 연결 장치는 제외 한다. ④ 완충기능은 승차감의 향상을 목적으로 설비하고 있는데, 기관차나 구원차에서는 승차감을 고려할

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>필요가 없기 때문에 반드시 완충기능을 갖추지 않아도 됨을 기술 하고 있다.</td></tr>
<tr><td>3.2.4 화재안전

3.2.4.1 화재안전설계
1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다.
2) 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·부수차(제어차 포함) 등의 철도차량은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다.

3) 철도차량은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인해 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.</td><td>3.2.4 화재안전

3.2.4.1 화재안전설계
1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다.
2) 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·부수차(제어차 포함) 등의 철도차량은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다.

3) 철도차량은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인해 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.</td><td>제83조 차량의 화재 대책
1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다.
2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다.
3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다.
4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제10조(화재예방을 위한 기준)
제11조(화재대피를 위한 구조)
제12조(소화기)

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준 및 일본기술기준
- 화재대책으로「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화방지대책」,「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」,「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해경감대책」으로 구성.

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준과 부합</td><td>기준안 유지</td><td>차량의 화재대책은 과거의 열차 화재사고를 교훈으로 여러 차례에 걸친 기준의 강화-충실을 거쳐 현재에 이르고 있다. 화재대책의 의도로서는「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」,「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」,「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다.</td></tr>
<tr><td>3.2.4.2 화재위험등급
1) 철도차량은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다.
2) 철도차량의 운행유형 분류 기준은 [표1]과 같다.
[표 1] 철도차량의 운행유형에 따른
<table><tr><th>운행유형 기호</th><th>승객의 대피 용이성 구분</th><th>철도차량의 운행</th></tr><tr><td>[가]</td><td>즉시 대피 가능</td><td>최장 길이가 1km 이하 및 고가지역 운행</td></tr><tr><td>[나]</td><td>단시간 이동 대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거 정상운행 속도로 4분 이 역 운행</td></tr><tr><td>[다]</td><td>장시간 이동 대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거 는 정상운행 속도로 15 한 지역 운행</td></tr><tr><td>[라]</td><td>대피 곤란 또는 불가능</td><td>상위의 분류유형에 속하 대피불가능 지역을 운행</td></tr></table>주1) 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다.
주2) 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는 고가지역을 의미한다.
주3) 철도차량이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운</td><td>3.2.4.2 화재위험등급
1) 철도차량은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다.
2) 철도차량의 운행유형 분류 기준은 [표1]과 같다.
[표 1] 철도차량의 운행유형에 따른
<table><tr><th>운행유형 기호</th><th>승객의 대피 용이성 구분</th><th>철도차량의 운행</th></tr><tr><td>[가]</td><td>즉시 대피 가능</td><td>최장 길이가 1km 이하 및 고가지역 운행</td></tr><tr><td>[나]</td><td>단시간 이동 대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거 정상운행 속도로 4분 이 역 운행</td></tr><tr><td>[다]</td><td>장시간 이동 대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거 는 정상운행 속도로 15 한 지역 운행</td></tr><tr><td>[라]</td><td>대피 곤란 또는 불가능</td><td>상위의 분류유형에 속하 대피불가능 지역을 운행</td></tr></table>주1) 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역 및 역사의 지상부를 말한다.
주2) 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는 고가지역을 의미한다.
주3) 철도차량이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류하여 규정

일본기술기준
- 화재 위험등급과 관련하여 특별한 기술기준이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>-</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

운행유형에 따른다.

3) 철도차량의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다.
4) 철도차량의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다.
5) 철도차량의 운행유형, 설계유형 등은 발주자의 요구사항에 따른다.

[표 2] 철도차량의 설계유형에 따른 분류

설계유형 기호	적 용 기 준
[A]	[B] 내지 [D]의 설계유형에 속하지 않는 철도차량
[B]	~~고속철도차량, 디젤동차~~, 동력차(동력차 포함), ~~일반객차~~
[C]	침대가 설치된 철도차량, 이층구조
[D]	무인운전의 철도차량

[표 3] 철도차량의 화재위험등급 분

운행범위	설계범위		
	[A]	[B]	[C]
[가]	위험등급[1]	위험등급[1]	위험등급[
[나]	위험등급[2]	위험등급[2]	위험등급[
[다]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[
[라]	위험등급[3]	위험등급[4]	위험등급[

3.2.4.3 화재예방

1) 철도차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다.

(1) 철·구리·알루미늄·스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료

(2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료~~(試料)~~의 연소에 의한 추가온도상승이 ~~섭씨~~ 50℃ 이하인 재료

(3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료

2) 철도차량의 차체 외장재와 실내설비 중 내장판·의자·통로연결막·바닥재·단열재 및 전선은 불

운행유형에 따른다.

3) 철도차량의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다.
4) 철도차량의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다.
5) 철도차량의 운행유형, 설계유형 등은 발주자의 요구사항에 따른다.

[표 2] 철도차량의 설계유형에 따른

설계유형 기호	적 용 기 준
[A]	[B] 내지 [D]의 설계유형에 속하지 않는 철도차량
[B]	~~고속철도차량, 디젤동차~~, 동력차(동력차 포함), ~~일반객차~~
[C]	침대가 설치된 철도차량, 이층구조
[D]	무인운전의 철도차량

[표 3] 철도차량의 화재위험등급 분

운행범위	설계범위		
	[A]	[B]	[C]
[가]	위험등급[1]	위험등급[1]	위험등급[
[나]	위험등급[2]	위험등급[2]	위험등급[
[다]	위험등급[2]	위험등급[3]	위험등급[
[라]	위험등급[3]	위험등급[4]	위험등급[

3.2.4.3 화재예방

1) 철도차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다.

(1) 철·구리·알루미늄·스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료

(2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료~~(試料)~~의 연소에 의한 추가온도상승이 ~~섭씨~~ 50℃ 이하인 재료

(3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO 4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료

2) 철도차량의 차체 외장재와 실내설비 중 내장판·의자·통로연결막·바닥재·단열재 및 전선은 불

제83조 차량의 화재 대책

1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다.
2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다.
3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다.
4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.

(도시철도차량 안전기준)

제10조(화재예방을 위한 기준) ① 차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다.

1. 철·구리·알루미늄·스텐레스 또는 유리
2. 「산업표준화법」 제12조에 따른 한국산업표준인 케이에스 에프 아이에스오(KS F ISO) 1182에 따라 시험한 결과 시료(試料)의 연소에 의한 추가온도상승이 섭씨 50도 이하인 재료
3. 「산업표준화법」 제12조에 따른 한국산업표준인 케이에스 엠 아이에스오(KS M ISO) 4589-2에 따라 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료

②차량의 차체 중 차체구조 및 외장재와 실내설비 중 내장판, 의자, 통로연결막, 바닥재 및 단열재

국내기술기준

- 화재등급별 차체 및 실내설비에 대한 합격기준을 규정

일본기술기준

- 철도차량용 재료의 연소성(불연성,극난연성, 난연성) 규격을 기준으로 규정

안전 및 성능시험기준

- 불연재료 사용을 규정

기준안 유지

[해석기준]
1 차량의 화재대책은 다음과 같이 한다.
(1) 차량의 전선 및 기기 등의 화재대책

전선	아크를 발생 또는 발열할 우려가 있는 기기에 근접 또는 접속하는 것	극난연성 있을 것
	상기 이외의 것	난연성(료 로 것에 있
전기기기	아크를 발생 또는 발열할 우려가 있는 기기	바닥이니 절연성이
내열기관을 가진 차량		기관은 사이에
		배기관의 (배기관 차체에 를 들어

(2) 여객차의 화재대책

부위	일반 여객차	지하철 등

철제차륜형식 경전철 기술기준

연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다. ~~다만, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1mm 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재의 경우 세부시험 대상품목 [표5]에서 제외할 수 있다.~~

[표 4] 철도차량의 외장재와 실내설비 화재안전 기준

화재성능 요구기준	시험방법	시험항목	합	
	시험규격		위험 등급[1]	위험 등급[ ]
내장판	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90
	ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	≥1.2	≥1.
	ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥18
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤10
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤20
	ASTM E 662	Ds(10min)	-	-
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.
의자 커버	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤50
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤12
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤25
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.
의자 쿠션	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤50
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤17
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤30
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.
의자 몸체	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2	≤90	≤90

LIM 경전철 기술기준

연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험대상 품목은 [표5]와 같다. ~~다만, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1mm 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재의 경우 세부시험 대상품목 [표5]에서 제외할 수 있다.~~

[표 4] 철도차량의 외장재와 실내설비 화재안전 기준

화재성능 요구기준	시험방법	시험항목	합	
	시험규격		위험 등급[1]	위험 등급[ ]
내장판	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90
	ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	≥1.2	≥1.
	ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥18
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤10
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤20
	ASTM E 662	Ds(10min)	-	-
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.
의자 커버	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤50
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤12
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤25
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.
의자 쿠션	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤50
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤17
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤30
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.
의자 몸체	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2	≤90	≤90

일본 철도에 관한 기술기준 (2006)

도시철도차량안전기준 및 성능시험기준

는 불연재료를 사용하거나 별표 1의2의 차체구조 및 차량실내·외설비의 화재안전 시험방법 및 기준에 적합한 재료를 사용하여야 한다.

③실내설비(제2항에 따른 실내설비를 제외한다)의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 「산업표준화법」 제12조에 따른 한국산업표준인 케이에스 엠 아이에스 오(KS M ISO) 4589-2에 따라 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 합격한 재료를 사용하여야 한다.

④차체에 배선되는 전선은 제3항의 규정에 의한 재료를 사용하여야 하고, 필요한 경우 전선관 또는 차단막으로 보호되어야 한다.

⑤차량에 배선된 전선과 차량에 설치된 장비는 차량의 제동시 발생하는 불꽃으로부터 보호되어야 한다.

⑥불꽃발생 및 발열위험이 있는 기기는 그 사이가 절연되도록 일정한 간격으로 분리되어 설치되거나 필요한 경우 불연재료를 사용한 차단막이 설치되어야 한다.

⑦하부틀의 하부를 지나는 배관 및 전선은 차체바닥으로부터 기름 또는 인화성 물질이 스며들지 못하도록 설치되어야 한다.

⑧차량의 실내외에 광고물을 게시 또는 부착하는 경우 액자형 광고틀·광고물보호덮개·광고물 지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다. 다만, 광고물의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 제3항의 규정에 의한 재료를 사용할 수 있다.

[별표 1의2]

차체 구조 및 차량실내·외설비의 화재안전 시험방법 및 기준

구 분	산소지수	
시험방법	국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)	국
시험항목	산소지수 LOI	

deviation

검토의견

검토결과

상세내용

		및 신간선
지붕	지붕 (비고1)	금속제 또는 금속과 동등의 불연성(비고2)
	지붕 윗면	난연성 절연재료로 덮여 선을 제외한다) 구간을 주
	지붕 윗면에 장착된 기기 및 쇠장식류	장착부가 차체에 대해 절 재료에 의해 덮여 있을 경 외한다) 구간을 주행하는
	천장 외판(박공부분이외) 내장	불연성 또는 표면이 불 재료로 덮인 것(비고3)의 면의 도장(비고4)에는 불연 료를 사용할 것.
	외판(박공부분)	난연성 표면의 도정(비고4)에는 재료를 사용할 것.
	바닥 위 깔개	난연성
단연재 및 방음재		
바닥	바닥	연기 및 불꽃이 통과할 우
	바닥판	
	바닥 밑면 (비고6)	불연성 또는 표면이 금 덮인 것
바닥 밑의 기기 상자(비고7)		
바닥 좌석	표지	난연성
	충전물	
	아래족에 전열기를 설치하고 있는 경우	
차양	차양	난연성
호로	호로	

비고1 「지붕」이란 차체의 상부 구조중 비 홈통 또는 비 가리개보다도 윗부분을 말하는데, 비 홈통 또는 비 가리개가 차체 중심선으로부터 차체 최대폭의 3분의 1의 거리보다 안 쪽에 있는 경우는 차체 중심선으로부터 각각 차체 최대폭의 3분의 1의 거리까

철제차륜형식 경전철 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합 위험 등급[1]	위험 등급[ ]
			,@50kW/m^2)		
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤30
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.
	조립체	EN 45545-2 Annex B	MARHE (kW)	≤75	≤55
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2 ,@50kW/m^2)	-	≤90
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	≥1.
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥18
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤10
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤20
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.
	(B)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2 ,@50kW/m^2)	-	≤90
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	-
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤15
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤30
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.
바닥재		ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2 ,@25kW/m^2)	-	-
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥4.5	≥4.
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤30

LIM 경전철 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합 위험 등급[1]	위험 등급[ ]
			,@50kW/m^2)		
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤30
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.
	조립체	EN 45545-2 Annex B	MARHE (kW)	≤75	≤55
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2 ,@50kW/m^2)	-	≤90
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	≥1.
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥18
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤10
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤20
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.
	(B)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2 ,@50kW/m^2)	-	≤90
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	-
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥7	≥7
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤15
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤30
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.
바닥재		ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2 ,@25kW/m^2)	-	-
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥4.5	≥4.
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤30

일본 철도에 관한 기술기준 (2006)

도시철도차량안전기준 및 성능시험기준

		(
내장판		≥40
의자	커버	28
	쿠션	28
	몸체	32
통로 연결막		28
바닥재		28
단열재		35
외장재		28
차체 구조 (내화성능)	단부, 지붕	
	바닥	

주) 1. 산소지수(LOI, Limited Oxygen 말한다.
2. 연기밀도(Ds, Density of smoke) 측정한 값을 말한다.
3. 평균연소지속열(Qasb, Average h 위면적당 평균 열량을 말한다.
4. 소화점 임계열류량(CFE, Critical 아니하는 지점에서의 단위면적이
5. 독성지수란 시료의 연소 시 발생 수를 말한다.
6. 외장재는 페인트나 필름 및 코팅 재일 경우에는 차체구조 및 차 체외장의 화재성능 시험은 실차 행한다.
7. 차체 구조의 내화성능시험 중 (급전 구조를 사용하는 경우는 시간 시험은 차체의 최외부 구 총면적 5m^2 이상의 면적을 차지
8. 차염성, 차열성, 하중지지력 유지

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

deviation

검토의견

검토결과	상세내용

지의 부분 을 말한다. 단, 지붕의 일부가 박공부분의 외판과 일체로 되어 있는 것은 해당부분은 (2)의 표중「외판(박공부분)」이라고 한다.
비고2「지붕」 및「바닥」중의「동등 이상의 불연성」이란 현재 지붕 및 바닥판에 사용하고 있는 금속과 동등 또는 그 이상의 불연성능을 의미하고 있으며, 철도차량용 재료의 연소성 규격에서 규정하는 불연성과는 다르다.
비고3「표면이 불연성 재료에 의해 덮여 있는 것」에는 불연성이 아닌 재료를 금속 등 불연성 재료에 의해 끼운 것을 포함한다.
비고4「표면의 도장」이란 다중도장의 경우에는 가장 바깥층의 도장을 말한다.
비고5「바닥 위 깔개 일의 충전물」이란 키스톤 구조의 바닥에 채우는 것을 말하는데, 금속과 금속 사이 또는 금속과 바닥 깔개 사이에 끼워진 하드보드, 내수 베니어 등도 이 규정 의 충전물에 포함된다.
비고6 바닥밀에 설치한 기기로부터 발생하는 열풍이 바닥 밀면에 영향을 주지 않도록 바닥 밀 면 아래에 금속판을 장착한 경우에는 해당 금속판을「바닥 밀면」으로 간주한다.
비고7「바닥 밀의 기기 상자」에는 릴레이 등의 커버는 포항하지 않는다.
비고8 (2)의 표 중, 특수철도란의 종류의 약칭은 다음과 같다.
모: 현수식 철도 및 과좌식 철도
안: 안내궤도식 철도
무: 무궤도전차
강: 강삭철도
부: 부상식 철도

(3) (1)및(2)의 표 중의 불연성, 극난연성 및 난연성이란 다음 표 철도차량용 재료의 연소성 규격에 의한다.

철도차량용 재료의 연소성 규격

구분	알코올 연소중			
	착화	착염	연기	화력
불연성	없음	없음	최소	-
극난연성	없음	없음	적다	-
	있음	있음	적다	약하다
난연성	있음	있음	보통	불꽃이 편의 상

철제차륜형식 경전철 기술기준						LIM 경전철 기술기준						일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합 위험 등급[1]	위험 등급[ ]	화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합 위험 등급[1]	위험 등급[ ]				검토결과	상세내용
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤5.0	≤4.			BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤5.0	≤4.					넘지 않
단열재	벽천정부·객실덕트내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	단열재	벽천정부·객실덕트내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90					비고 .탄화, 변형의 치수는 긴 직경으로 나타낸다. .이상 발염하는 것은 구분을 1단 낮춘다. .판정에 대해서는 다음 시험법에 의한다.
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	≥7			ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	≥7					
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤30			ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤30					
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2.			BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2.					
	외부공조기내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90		외부공조기내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90					
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-			ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-					
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤35			ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤35					
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.			BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.					
	바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90		바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90					
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-			ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	-	-					
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤35			ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤35					
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.			BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.					
전선	내부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.	전선	내부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.					
		외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.			외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.					
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리;	≤1.5	≤1.			외경 6㎜이하	수직화염전파	≤1.5	≤1.					

철제차륜형식 경전철 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합 위험 등급[1]	합 위험 등급[ ]
			m)		
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	≥25	≥50
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	≤3.6	≤2.
	외부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.
		외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.
		EN 50305	(연소거리; m)		
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	-	≥25
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	-	≤3.
차체외장	차체외벽, 전두부마스크	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2 ,@50kW/m^2)	-	≤90
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥10	≥10
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤10
			Ds(4.0min)	≤400	≤20
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤3.

주1) 카펫 바닥재는 NF F 16 101 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있다. 이 경우 위험등급[3] 및 위험등급[4]는 A1범주, 위험등급[2]는 A2범주, 위험등급[1]은 B범주로 간주한다.

주2) 전선의 경우 BS 6853 - Category Ia 또는 NF F 16 101- Category A1 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있으며, 해당 국제표준규격과 부합하는 KS 규격을 적용할 수 있으며, 동등 이상의 해외규격 인증품도 사용할 수 있다. 내부와 외부를 관통하는 전선은 내부용 기준을 만족해야 한다.

주3) 차체가 불연재일 경우에는 [표4]의 차체

LIM 경전철 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합 위험 등급[1]	합 위험 등급[ ]
		EN 50305	(연소거리; m)		
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	≥25	≥50
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	≤3.6	≤2.
	외부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.
		외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	-	≥25
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	-	≤3.
차체외장	차체외벽, 전두부마스크	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2 ,@50kW/m^2)	-	≤90
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥10	≥10
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤10
			Ds(4.0min)	≤400	≤20
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤3.

주1) 카펫 바닥재는 NF F 16 101 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있다. 이 경우 위험등급[3] 및 위험등급[4]는 A1범주, 위험등급[2]는 A2범주, 위험등급[1]은 B범주로 간주한다.

주2) 전선의 경우 BS 6853 - Category Ia 또는 NF F 16 101- Category A1 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있으며, 해당 국제표준규격과 부합하는 KS 규격을 적용할 수 있으며, 동등 이상의 해외규격 인증품도 사용할 수 있다. 내부와 외

일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

외장에 대한 화재성능 시험을 면한다. 차체가 불연재가 아닌 경우 차체외장의 화재성능 시험은 실차에서와 같이 페인트나 필름 및 코팅을 포함하여 제작된 시편으로 수행한다.

주4) 방염막으로 포장한 쿠션의 경우에는 방염막으로 포장된 형태로 제작된 시편에 대하여 ISO 5660-1 시험을 수행할 수 있다.

[표 5] 화재시험 대상 세부품목

연번	품 목	세 부 항 목
1	내장판	실내 벽 및 천정판, 실내 덕트 틀, 차량간 통로연결부 방염판
2	의 자	커버, 쿠션, 몸체
3	통 로 연결막	(A형) 객실간 단부문이 없으며 방염판도 없는 경우
		(B형) 객실간 단부문이 있거나 로막에 방염판이 있는 경우
4	바닥재	바닥부 표면재
5	단열재	벽 및 천정부, 객실 덕트 내부, 부, 바닥 하부
6	전 선	철도차량 내외부 전선
7	차체구조	차체의 지붕, 단부, 바닥 구조체
8	차체외장	차체의 외벽과 전두부 마스크

3) 철도차량의 실내·외에 부착하는 액자형 광고틀·광고물 보호덮개·광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다.

4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 철도차량의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100 kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다. 또한, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1mm 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재를 사용할 수 있다.

5) 철도차량에 설치되는 실내설비의 단위당 무게가 100그램 이하이며, 단위미터 또는 단위제곱미터 당 200그램 이하인 경우에는 제1)항, 제3)항

부를 관통하는 전선은 내부용 기준을 만족해야 한다.

주3) 차체가 불연재일 경우에는 [표4]의 차체외장에 대한 화재성능 시험을 면한다. 차체가 불연재가 아닌 경우 차체외장의 화재성능 시험은 실차에서와 같이 페인트나 필름 및 코팅을 포함하여 제작된 시편으로 수행한다.

주4) 방염막으로 포장한 쿠션의 경우에는 방염막으로 포장된 형태로 제작된 시편에 대하여 ISO 5660-1 시험을 수행할 수 있다.

[표 5] 화재시험 대상 세부품목

연번	품 목	세 부 항 목
1	내장판	실내 벽 및 천정판, 실내 덕트 틀, 차량간 통로연결부 방염판
2	의 자	커버, 쿠션, 몸체
3	통 로 연결막	(A형) 객실간 단부문이 없으며 방염판도 없는 경우
		(B형) 객실간 단부문이 있거나 로막에 방염판이 있는 경우
4	바닥재	바닥부 표면재
5	단열재	벽 및 천정부, 객실 덕트 내부, 부, 바닥 하부
6	전 선	철도차량 내외부 전선
7	차체구조	차체의 지붕, 단부, 바닥 구조체
8	차체외장	차체의 외벽과 전두부 마스크

3) 철도차량의 실내·외에 부착하는 액자형 광고틀·광고물 보호덮개·광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다.

4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 철도차량의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100 kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다. 또한, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1mm 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재를 사용할 수 있다.

5) 철도차량에 설치되는 실내설비의 단위당 무게

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>및 제4)항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.
6) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(데이터버스 케이블(Data Bus Cable))의 경우 제외할 수 있다.
7) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.</td><td>가 100그램 이하이며, 단위미터 또는 단위제곱미터 당 200그램 이하인 경우에는 제1)항, 제3)항 및 제4)항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.
6) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(데이터버스 케이블(Data Bus Cable))의 경우 제외할 수 있다.
7) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8) 차량에 연료탱크가 설치되는 경우 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다.
(1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.
가. 충돌 에너지 흡수 지대
나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역
다. 짐칸
라. 운전실
(2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다.
[표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소
<table><tr><th>용적</th><th>강철[㎜]</th><th></th></tr><tr><td>≤ 2000 L</td><td>2.0 ㎜</td><td></td></tr><tr><td>> 2000 L</td><td>3.0 ㎜</td><td></td></tr></table>
(3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다.
(4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의</td><td>8) 차량에 연료탱크가 설치되는 경우 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다.
(1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.
가. 충돌 에너지 흡수 지대
나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역
다. 짐칸
라. 운전실
(2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다.
[표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소
<table><tr><th>용적</th><th>강철[㎜]</th><th></th></tr><tr><td>≤ 2000 L</td><td>2.0 ㎜</td><td></td></tr><tr><td>> 2000 L</td><td>3.0 ㎜</td><td></td></tr></table>
(3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행 조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다.
(4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의</td><td>제68조 동력발생장치
3 내연기관 및 증기기관을 갖는 차량의 기관 등에 대해서는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
(1) 기관은 이상한 과열이 발생하는 일이 없도록 적절한 보호조치가 강구될 것.
(2) 증기기관은 기관에서 배출되는 불똥 및 타고남은 재에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있을 것.
(3) 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있도록 설치될 것.
(4) 연료장치는 연료의 유출 및 인화를 방지할 수 있을 것.
(5) 배기관은 배기가스 및 열에 의한 여객에게 미치는 위험 및 다른 장치의 고장을 방지하는 구조일 것.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-
(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 화재예방을 위한 규격 중심으로 규정
일본기술기준
- 화재예방 및 검지, 전파방지 측면에서 규정</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
3 차량의 기관 등은 다음과 같이 한다.
(1) 윤활유의 압력이 저하된 경우에 기관을 정지시키는 장치를 설치할 것.
(2) 냉각수의 수온이 상승한 경우에 기관을 정지시키거나 또는 기관을 무부하로 하는 장치를 설치할 것.
(3) 연료 탱크 및 그 배관은 가능한 한 배관 등으로부터의 기름 유출을 방지하는 구조(윤활유 펌프를 오일팬 내에 설치한 구조, 유압 스위치 및 유압센서를 기관에 직접 설치한 구조나 그 밖의 외부배관을 적게하는 구조 등을 말한다.)로 할 것.
(4) 연료 탱크의 주입구 및 가스 배출구는 차량의 동요에 의해 연료가 새지 않는 구조이고, 또한 배기관의 개구부 및 아크를 발생할 우려가 있는 기기로부터 격리되어 차실의 내부에 개구되어 있지 않을 것.
(6) 접촉, 발산하는 배기가스 등에 의해 내연기관차 등 혹은 적재물품 등이 발화되거나 또는 브레이크 장치, 전기장치 등의 장치의 기능을 저해할 우려가 없는 것일 것.
(7) 장기간에 걸쳐 아이들링의 필요가 있고, 또한 경사면이 연속하는 구간에서 사용하는 등 배기관이 과열할 우려가 있는 조건하에서 사용하는 차량은 소음기의 하부에 기름저장기 및 드레인 플러그를 설치할 것.
(8) 앞의 (7)의 차량에 있어서는 배기가스의 온도를 검지하는 장치(배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치를 승무원실에 설치한 것을 말한다.)를 설치할 것
(9) 연료로 압축 천연 가스를 사용하는 연료 장치는 다음과 같이한다.</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다. 가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감) 나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨 다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨 라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을 참고할 수 있다. (5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건 가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다. 나. 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다. 다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다. (6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.	충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다. 가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감) 나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨 다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨 라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을 참고할 수 있다. (5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건 가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다. 나. 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다. 다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다. (6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.					[1] 가스 용기는(차체 외부에 장착된 것은 제외) 밀폐 격벽에 의해 좌석 또는 입석 승객을 위한 객실과 분리되어야하며, 차체의 외부에 통풍이 잘되는 위치에 설치되어야한다. [2] 이동과 손상을 방지하기 위해 가스 용기 및 배관 안전하게 설치되어야한다; 손상 될 우려가 있는 부분은 적절한 덮개로 보호하여야 한다. [3] 배기관, 소음기 등의 열에 의해 크게 영향을 받을 수 있는 가스 용기 및 배관의 경우, 적절한 방열 장치가 제공되어야한다. [4] 배관은 섬유 강화 수지 파이프, 강관 또는 동관으로 하여야 한다. 그러나 내유성 고무 배관은 저압 부분에 사용할 수 있습니다. [5] 양쪽에 고정된 배관(내유성 고무 배관은 제외)은 적절한 섹션 중간에서 구부려야하며, 1m의 거리마다 지지되어야 한다. [6] 고압 가스 배관은 가스 용기의 가스 충전 압력의 1.5 배을 견딜 수 있어야 한다. [7] 주 정지(main stop) 밸브는 승무원이 작동하기 쉬운 위치에 있어야한다; 가스 충전 밸브는 가스 충전 포트 근처에 위치하여야 한다. [8] 첫 번째 감압 밸브의 입력 포트 압력을 나타내는 압력 게이지가 설치되어야 한다.. [9] 저압 측에는 압력 상승을 효과적으로 방지 할 수 있는 안전 장치가 제공되어야한다. 그러나,이 대기압으로 해제(방출)하는 저압 측에 있는 최종 감소 밸브에 적용되지 않는다. [10] 안전 장치는 차량 안으로 가스가 살포되지 않도록 설치되어야한다.
3.2.4.4 화재전파 방지 1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단성능을 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재전파 차단성능을 위한 구조로 활용할 수 있다. 2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 제어되어야 한다. 다만, 즉시대피가 가능한 차량의 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다. 3) 철도차량은 화재가 전파 또는 확산되더라도	**3.2.4.4 화재전파 방지** 1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재전파 차단성능을 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재전파 차단성능을 위한 구조로 활용할 수 있다. 2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 제어되어야 한다. 다만, 즉시대피가 가능한 차량의 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다. 3) 철도차량은 화재가 전파 또는 확산되더라도	**제75조 관통구 및 관통로 의 구조** 1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 단일 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후	**(도시철도차량 안전기준)** [별표 1의2] 차체 구조 및 차량실내·외설비의 화재안전 시험방법 및 기준 <table><tr><td>구 분</td><td>산소지수</td></tr><tr><td>시험방법</td><td>국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)</td></tr><tr><td>시험항목</td><td>산소지수 LOI</td></tr></table>	**국내기술기준** - 화재 전파방지를 규정 - 차체구조의 내화성능을 규정 **일본기술기준** - 특별한 화재 전파방지 규정은 없으나, 각 조항에서 이상시의 피난에 관	**기준안 유지**	[해석기준] 2 관통구 및 관통로의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 열차의 최전방이 되는 차량 가장자리 끝 또는 최후방이 되는 차량 후단의 관통구에는 항상 확실하게 폐쇄할 수 있는 다음과 같은 문을 설치할 것. ① 앞뒤로 여는 문의 경우에는 연결측이 되었을 때에 개방한 채 유지할 수 있을 것. [해설] 관통구 및 관통로는 열차화재 등 비

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. ~~객차등의~~ 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다. [표 7] 철도차량의 차체구조 내화성 <table><tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합</th></tr><tr><th>시험규격</th><th>위험 등급[1]</th><th>위험 등급[</th></tr><tr><td rowspan="2">차체 구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5 또는 ISO 834-5</td><td>내화성능 유지시간 (분)</td><td>≥15</td><td>≥1</td></tr><tr><td>단부, 지붕</td><td>KS F 2257-1 또는 ISO 834-1</td><td>차염성능 유지시간 (분)</td><td>≥15</td><td>≥1</td></tr></table> 주1) 차체가 불연재일 경우에는 [표7]의 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다. 주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 $5m^2$ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다. 4) 공기조화~~(空氣調和)~~장치 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.	차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. ~~객차등의~~ 차체구조는 [표7]의 내화기준을 만족하여야 한다. [표 7] 철도차량의 차체구조 내화성 <table><tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합</th></tr><tr><th>시험규격</th><th>위험 등급[1]</th><th>위험 등급[</th></tr><tr><td rowspan="2">차체 구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5 또는 ISO 834-5</td><td>내화성능 유지시간 (분)</td><td>≥15</td><td>≥1</td></tr><tr><td>단부, 지붕</td><td>KS F 2257-1 또는 ISO 834-1</td><td>차염성능 유지시간 (분)</td><td>≥15</td><td>≥1</td></tr></table> 주1) 차체가 불연재일 경우에는 [표7]의 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다. 주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 $5m^2$ 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다. 4) 공기조화~~(空氣調和)~~장치 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다. 5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.	단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것 이여야 한다. **제73조 객실의 구조** 2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것 3 야간 및 터널 주행시에 필요한 조명 설비를 설치하고, 비상시에도 객실내에 필요한 밝기를 확보할 것 4 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것	<table><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="2">차체 구조 (내화성능)</td><td>단부, 지붕</td><td></td></tr><tr><td>바닥</td><td></td></tr></table> 주) 1. 산소지수(LOI, Limited Oxygen 말한다. 2. 연기밀도(Ds, Density of smoke) 측정한 값을 말한다. 3. 평균연소지속열(Qasb, Average h 위면적당 평균 열량을 말한다. 4. 소화점 임계열류량(CFE, Critical 아니하는 지점에서의 단위면적이 5. 독성지수란 시료의 연소 시 발생 수를 말한다. 6. 외장재는 페인트나 필름 및 코팅 재일 경우에는 차체구조 및 차 체외장의 화재성능 시험은 실차 행한다. 7. 차체 구조의 내화성능시험 중 (급전 구조를 사용하는 경우는 시간 시험은 차체의 최외부 구 총면적 $5m^2$ 이상의 면적을 차지 8. 차염성, 차열성, 하중지지력 유지 **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	런된 내용을 포함하고 있음 **안전 및 성능시험기준** - 차체구조의 내화성능을 규정		[해설] ② 이상시의 대응으로 자연환기를 「바닥면적의 1/20이상」한다. (건축기준법 28조2항 준용) ③ 강제환기는 「1인 1시간당의 환기량을 $13m^3$」 (객실내의 환경기준)
3.2.4.5 화재의 감지 및 경보 1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다. 2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 (2) 먼지·습기·진동·실내온도·공기흐름·전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것 (3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것 3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다.	**3.2.4.5 화재의 감지 및 경보** 1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재감지기가 설치되어야 한다. 2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것 (2) 먼지·습기·진동·실내온도·공기흐름·전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것 (3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것 3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다.	**제84조 화재 알림 설비** 침대차에는 화재가 발생한 경우에 자동적으로 알리는 설비를 설치해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제11조(화재대피를 위한 구조)** ②차량에는 축전지 전원으로 작동될 수 있는 다음 각호의 장치를 구비하여야 한다. 2. 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 화재 발생 위험 구역을 지정하여 화재감지 및 경보기 설치를 규정 **일본기술기준** - 침대차 등과 같이 여객이 화재발생을 알아차리기 힘든 차량에 대해, 화재 알림설비에 의해 승무원의 피난 유도를 규	**기준안 유지**	[해석기준] 화재 알림설비의 설치 및 기능은 다음과 같이 한다. (1) 침대차 및 다리가 없는 의자가 놓여 있는 좌부차량(야행열차로서 이용하는것에 한함.)에는 화재 알림설비를 설치할 것. (2) 화재 알림설비는 화재에 의해 생기는 열 또는 연기를 이용하여 자동적으로 화재의 발생을 감지하는 감지기를 갖추고 있을 것. [해설] 화재 알림설비란 연기나 온도를 감지하여 차량의 차측등을 점등시키거나 승무원실에서 경보 부저를 울림으로써 화재의 발생을 승무원에게 알리는 기능을 가

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것. 다만 무인운전 차량인 경우 그러하지 아니하다. (2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것. 다만 무인운전 차량인 경우 제어실에 알려주는 기능을 갖출 것. (3) 철도차량에 설치되는 음향 경보는 승객에게 위험을 알릴 정도의 음향수준과 오작동 방지 수단을 갖출 것 (4) 철도차량에는 청각장애인을 고려한 표시를 갖출 것	(1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을 갖출 것. 다만 무인운전 차량인 경우 관제실에 알려주는 기능을 갖추어야 한다. (2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것. 다만 무인운전 차량인 경우 관제실에 알려주는 기능을 갖추어야 한다. (3) 철도차량에 설치되는 음향 경보는 승객에게 위험을 알릴 정도의 음향수준과 오작동 방지 수단을 갖출 것 (4) 철도차량에는 청각장애인을 고려한 표시를 갖출 것			정 **안전 및 성능시험기준** - 화재 반송장치 또는 경보장치 설치를 규정		진 장치이다. 성령 및 해석기준에서는 최저한 침대차 및 좌부식 차량에는 화재 알림설비를 설치할 것을 요구하고 있다. 또한 검지 방법에 대해서는 열 또는 연기로 하고 있어서 어느 쪽이든 한 쪽으로 검지하면 조건을 만족하도록 되어 있다. 실제로 차량을 설계하는 경우에는 개별실을 가진 차량이나 야간에 여객이 잠들어 버리는 차량 등과 같이 화재의 발생을 여객이 알아차리기 힘든 차량에는 화재 알림설비를 설치하는 것이 바람직하다. 또한 감지 방식에 대해서는 일반적으로 연기 감지가 열 감지보다 초기에 검지가 가능하다고 생각되지만, 열감지기는 터널 진입시의 압력변화 등에 의한 오동작, 연기 감지기는 먼 지 등에 의한 오동작도 고려되므로, 감지기의 성능과 차량의 용도(연료탑재의 유무 등)에 따라 검지 방법도 선택하게 된다.
3.2.4.6 화재발생시 대피 1) 철도차량은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피 설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700mm, 높이 550mm 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 차량에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 철도차량에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 다만 대피로가 전 구간에 설치된 경우는 그러하지 아니하다. 4) 철도차량의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 5) 철도차량에는 축전지(~~蓄電池~~) 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 6) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요	**3.2.4.6 화재발생시 대피** 1) 철도차량은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피 설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700mm, 높이 550mm 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 차량에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 철도차량에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. 비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다. 다만 대피로가 전 구간에 설치된 경우는 그러하지 아니하다. 4) 철도차량의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 5) 철도차량에는 축전지(~~蓄電池~~) 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 6) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요	**제73조 객실의 구조** 4 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것 **제74조 여객용 승강구의 구조** (4) 비상시에 수동으로 열 수 있는 것일 것. 단, 서드 레일식 전차선의 구간 등을 주 행하는 차량은 예외이다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제11조(화재대피를 위한 구조)** ① 차량의 출입문은 화재발생 등 비상시에 승객이 용이하게 대피할 수 있도록 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. ②차량에는 축전지 전원으로 작동될 수 있는 다음 각호의 장치를 구비하여야 한다. 1. 승객과 운전자간의 비상연락장치(완전무인운전 도시철도차량의 경우에는 승객과 관제실간의 비상연락장치를 말한다) 2. 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 3. 비상등 ③운전실에는 다음 각호의 장비를 각각 1개 이상 비치하여야 한다. 다만, 운전실에 장비를 비치하기 어려운 경우에는 운전실과 연결된 차량 내부에 이를 비치할 수 있다. 1. 산소호흡기 2. 들것 3. 확성기 4. 손전등 5. 방독면 **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 화재 발생시 대피 방법(출입문, 비상구, 비상창 등)에 따른 기술기준, 대피용품 등을 규정 **일본기술기준** - 화재발생시 대피에 대한 별도의 규정은 없으나 여러 조문에서 비상시 대응책으로 규정하고 있음. 대피용품에 대해서는 소화기를 제외한 별동의 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준과 부합	**기준안 유지**	[해설] (4) 해석기준 [기본항목] 4에서는 객실내의 통로에 대해 기술하고 있다. ① 승강구로부터 좌석에 이르는 통로의 설치에 대해 규정하고 있는데, 이 경우 통로 가 반드시 좌석 전단에 접하고 있어야 하는 것은 아니다. 예를 들어 최전방이 되는 차량(전단에 관통구를 설치하는 경우를 제외한다)의 최전방의 앞을 향하는 좌석으 로, 해당 좌석의 등받이에 통로가 접하고 있는 경우를 말한다. ② 통로는안전하고도 쉽게 통행할 수 있도록 돌기물이나 단차는 최대한 없애는 것이 바람직하다. ③ 통로의 유효폭 및 유효높이를 일반 차량의 경우 각각 550mm이상, 1800mm이상으로 한 것은 어른 1인이 편안히 통행할 수 있을 것 및 어른 2인이 마주 지나가는 것을 고려했기 때문이다. 이 치수는 관통로에서도 마찬가지이다. [해석기준] (4) 여객용 승강구의 문이 열려 있을 때에 자동적으로 켜지는 등을 설치하기로 하고, 이 등은 다음에 따른다. ① 차량 양측면의 위쪽에 설치할 것. ② 적색일 것. ③ 다른 등과 쉽게 식별이 가능할 것 (5) 수동으로 문을 열 수 있도록 하는 장치를 차량의 안팎에 설치할 것.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
비상용품은 아래와 같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 12에 따른다.	비상용품은 아래와 같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 12에 따른다.	**제75조 관통구 및 관통로의 구조** 1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 단일 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것 이어야 한다.				이 경우 안쪽에 설비하는 장치는 여객이 쉽게 조작할 수 있을 것. [해설] 관통구 및 관통로는 일반적으로는 관통로라고 불리고 있는 것인데, 성령에서는 차체의 개구부를 관통구, 호로 및 선판 등 통로의 기능을 관통로라고 하고 있다. 관통구 및 관통로는 열차화재 등 비상시에 여객이 다른 차량으로 피난하기 위해 설치되는 것이다. 특히 측부로의 피난이 곤란한 지하철 등에는 관통구 및 관통로가 유일한 피난 경로가 되므로, 안전상 설치할 필요가 있다. 이러한 이유에서 관통구 및 관통로의 구조를 규정한 것이 이 항목이다.
		제76조 비상구의 구조 비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐 상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.				[해석기준] 1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400mm이상, 유효높이는 1200mm이상으로 한다. (2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. 3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소 재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
3.2.4.7 화재 진압설비 1) 철도차량에는 [표8]의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다.	**3.2.4.7 화재 진압설비** 1) 철도차량에는 [표8]의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다.	**제83조 차량의 화재 대책** 4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는	**(도시철도차량 안전기준)** 제12조(소화기) ①차량의 운전실에는 1개 이상, 객실에는 2개 이상의 소화기를 각각 비치하여야 한다.	**국내기술기준** - 초기 화재진압 설비로 소화기 설치를 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 1. 차량의 화재대책 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 화물차(승무원이 승무하는

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
[표 8] 철도차량 소화기 비치 기 주1) 특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다. 객실부는 객실과 서비스룸(Service Room)을 포함한다. 주2) 별도의 운전실이 없는 경량전철의 경우에는 객실기준의 수량만 적용할 수 있다. 2) 소화기는 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다. (1) 일반화재·유류~~(油類)~~화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것 (2) 소화기의 사용적정압력은 20℃에서 784.8kPa (또는 8kgf/cm^2)이상 981.0kPa (또는 10kgf/cm^2)이하일 것 (3) 방사거리는 3m 이상일 것 3) 소화기는 승무원 또는 승객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. 4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다.	[표 8] 철도차량 소화기 비치 기 주1) 특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다. 객실부는 객실과 서비스룸(Service Room)을 포함한다. 주2) 별도의 운전실이 없는 경량전철의 경우에는 객실기준의 수량만 적용할 수 있다. 2) 소화기는 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다. (1) 일반화재·유류~~(油類)~~화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것 (2) 소화기의 사용적정압력은 20℃에서 784.8kPa (또는 8kgf/cm^2)이상 981.0kPa (또는 10kgf/cm^2)이하일 것 (3) 방사거리는 3m 이상일 것 3) 소화기는 승무원 또는 승객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. 4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다.	화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.	②제1항에 따른 소화기는 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다. 1. 일반화재에 대하여 능력단위 4 이상, 유류화재에 대하여 능력단위 5 이상이어야 하고, 전기화재에 대하여 적응성이 있을 것. 이 경우 능력단위와 적응성은 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조제5항에 따라 소방방재청장이 고시한 기준에 따라 측정한다. 2. 소화기의 사용적정압력은 섭씨 20도에서 제곱센티미터당 8킬로그램 이상 10킬로그램 이하일 것 3. 방사거리는 3미터 이상일 것 4. 제1호부터 제3호까지에서 규정한 기준 외에 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조제5항에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합할 것 ③소화기는 승객이 용이하게 발견하여 사용할 수 있는 위치에 이를 비치하여야 한다. ④소화기 인근에는 정전시에도 소화기의 위치가 쉽게 식별될 수 있도록 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제9조제1항에 따라 소방방재청장이 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광식표지(이하 "축광식표지"라 한다)를 부착하여야 한다. ⑤소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 초기 화재진압 설비로 소화기 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준과 부합		것에 한한다.)에는 차량의 용도에 적합한 소화기를 갖출 것. 또한 소화기의 소재 위치를 승객이 보기 쉽게 표시한다. 소화기 본체가 승객이 보기 쉬운 곳에 비치되어있는 경우에는 그러하지 아니하다. 2 지하철 등 여객차, 신칸센 여객차, 현수식 철도 여객차, 과좌식 철도 여객차, 안내 레일 식 철도 여객차 (지하식 구조의 철도 및 장대 터널을 갖는 철도에 사용되는 차량에 한한다) 및 부상식 철도 여객차 연결하는 차량 객실 사이에는, 평상시 폐쇄된 구조의 기능을 갖는 관통문등을 설치하여야한다. 그러나 연결부가 승무원실이되는 경우의 관통구 문은 쉽게 닫을 수있는 구조면 좋다. [해설] 화재대책의 의도로서는 「차량이 출화원이 되지 않기 위한 출화 방지대책」, 「만일 출화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다. 「차량의 용도에 적합한 소화기를 갖춘다」와 같은 구체적인 내용은 다음과 같다. ① 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 승차하는 차실을 가진 화물차에는 소화기를 갖출 것을 말한다. 단, 이산화탄소 또는 할로겐화합물(브로모트리플루오르메탄을 제외한다.)을 방출하는 소화기는 여객차의 객실 또는 통로에 비치하지 말 것. ② 소화기는 구조 및 성능이 소방법 제21조의2제2항에 규정하는 기술상의 규격에 적합할 것. ③ 소화기는 사용시에 쉽게 분리할 수 있도록 갖추어 둘 것.
3.2.4.8 화재안전설비의 작동상태 표시 1) 기관사가 탑승하는 차량에는 화재감지·경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는	**3.2.4.8 화재안전설비의 작동상태 표시** 1) 기관사가 탑승하는 차량에는 화재감지·경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는	**제84조 화재 알림 설비** 침대차에는 화재가 발생한 경우에 자동적으로 알리는 설비를 설치해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 화재안전설비의 작동상태 표시를 규정 **일본기술기준** - 침대차를 제외하고 객실내 화	**기준안 유지**	[해석기준] 화재 알림설비의 설치 및 기능은 다음과 같이 한다. (1) 침대차 및 다리가 없는 의자가 놓여 있는 좌부차량(야행열차로서 이용하는 것에 한함.)에는 화재 알림설비를 설치할 것. (2) 화재 알림설비는 화재에 의해 생기는	

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
장치는 기관사가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.	장치는 기관사가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.			재감지장치 설치에 대한 규정이 되어있지 않아 화재설비의 작동상태 표시에 대한 규정이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 화재안전설비의 작동상태 표시를 규정하지 않음		열 또는 연기를 이용하여 자동적으로 화재의 발생을 감지하는 감지기를 갖추고 있을 것. [해설] 화재 알림설비란 연기나 온도를 감지하여 차량의 차측등을 점등시키거나 승무원실에서 경보 부저를 울림으로써 화재의 발생을 승무원에게 알리는 기능을 가진 장치이다. 성령 및 해석기준에서는 최저한 침대차 및 좌부식 차량에는 화재알림설비를 설치할 것을 요구하고 있다. 또한 검지 방법에 대해서는 열 또는 연기로 하고 있어서 어느 쪽이든 한 쪽으로 검지하면 조건을 만족하도록 되어 있다. 실제로 차량을 설계하는 경우에는 개별실을 가진 차량이나 야간에 여객이 잠들어 버리는 차량 등과 같이 화재의 발생을 여객이 알아차리기 힘든 차량에는 화재 알림설비를 설치하는 것이 바람직하다. 또한 감지 방식에 대해서는 일반적으로 연기 감지가 열 감지보다 초기에 검지가 가능하다고 생각되지만, 열감지기는 터널 진입시의 압력변화 등에 의한 오동작, 연기 감지기는 먼 지 등에 의한 오동작도 고려되므로, 감지기의 성능과 차량의 용도(연료탑재의 유무 등)에 따라 검지 방법도 선택하게 된다.
3.2.5 전기안전 3.2.5.1 전기안전설계 1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 ~~승객인체와~~ 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 보호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 ~~「자동차안전기준에관한규칙」 제18조의3제5항의 [별표 5] 기준 등을 참고하여~~ KS S ISO 7010 등을 참고하여 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며, 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 필요시 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다.	3.2.5 전기안전 3.2.5.1 전기안전설계 1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 ~~승객인체와~~ 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며, 접촉이 불가피한 경우는 보호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 ~~「자동차안전기준에관한규칙」 제18조의3제5항의 [별표 5] 기준 등을 참고하여~~ KS S ISO 7010 등을 참고하여 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며, 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 필요시 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다.	**제68조 동력 발생 장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것 (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없을 것 **제83조 차량의 화재 대책**	**(도시철도차량 안전기준)** **제13조(전기안전)** ①전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 이를 설계 및 설치하여야 한다. ②교류 600볼트 이상을 사용하는 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 "고전압" 및 "위험" 표시를 하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준 및 일본기술기준** - 화재사고, 감전사고를 방지하기 위해 필요한 사항을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. ③ 전선은 다음과 같이 한다. (가) 접동, 진동 등에 의해 장해를 입을 우려가 있는 부분은 이것을 방호할 것. (나) 방호관 및 기기의 인입구 또는 인출구는 빗물이 침입할 우려 등이 없을 것. (다) 전압이 다른 전선은 동일한 방호관에 삽입하지 말 것. 단, 해당 방호관 중의 전선으로서 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용하는 경우는 예외이다. ④ 유도작용에 의한 장해를 다른 전기회로(철도사업용으로 이용되는 시설 및 차량에 설치된 것에 한한다.)에 미치게 할 우려가 없을 것. [해석기준]

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다			기준안 유지	1.차량의 전선 및 기기 등의 화재대책 (표 참조) [해설] 「발열할 우려가 있는 기기」에는 주회로 내의 저항기에 있어서는 주저항기, 감류 저항기, 유도 분로 저항기 등과 같이 비교적 발열량이 큰 것이 해당 「바닥이나 벽 등으로부터 격리」「방열판을 설치한다」 및 전선의 방호 등은 바닥밀 기기로부터의 화재를 방지할 것을 요구한 것 화재 대책으로서는 저항기 등의 기기가 이상하게 발열하는 것을 방지할 것, 발열할 가능성이 있는 기기로부터 전선이나 바닥 등의 격리 거리를 취할 것 혹은 방열판을 설치하는 등의 조치를 하는 것 「아크를 발생 또는 발열할 우려가 있는 기기에 근접하거나 접속하는 전선」이란 해당 기기가 발생하는 아크 및 열에 의해 영향을 받는 전선에 한한다. 또한 「극난연성 재료로 덮여 있는 것」에는 절연 개관에 의해 방호되고 있는 것을 포함
3.2.5.2 절연거리 확보 1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다.	**3.2.5.2 절연거리 확보** 1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제14조(절연확보)** 차량에 설치된 전기회로 및 전선은 그 설치된 위치의 환경과 사용전압을 고려하여 충전부분과 접지된 부분간에 절연에 적합한 거리를 확보하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 절연거리확보에 대해 규정 **일본기술기준** - 절연거리 확보에 대한 별도의 규정이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
3.2.5.3 전기차단 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기	**3.2.5.3 전기차단** 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다.	능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다.					
3.2.5.4 전류귀환 및 접지 1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로써써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. 4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다.~~단, 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용하지 아니할 수 있다.~~ 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지~~(接地)~~되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다.	**3.2.5.4 전류귀환 및 접지** 1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로써써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다. 2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다. 3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다. 4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지기구가 설치되어야 한다.~~단, 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용하지 아니할 수 있다.~~ 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지~~(接地)~~되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다.	**제68조 동력 발생 장치** (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것	**(도시철도차량 안전기준)** **제16조(접지)** ① 철제차륜을 사용하는 도시철도차량의 경우 정상전류 및 예측할 수 있는 고장전류에 대응할 수 있도록 구동주행장치에는 모든 차축에, 부수주행장치에는 각각의 주행장치마다 1축 이상에 접지기구를 설치하여야 하며, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량의 경우 승강장 등에서 접지가 이루어 질 수 있도록 접지기구를 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량 내 차체 접지, 승강장 접지 등을 세부적으로 규정 **일본기술기준** - 특고압 회로에 보호접지 스위치외 피뢰기 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 전기회로에 설치하는 전기설비에 대해 전기회로에 이상이 발생하여 차량의 회로를 개방할 수 없을 때, 긴급하게 변전소의 급전을 정지시키기 위해 가선을 지락시키는 보호 접지 스위치를 설치할 것을 규정 판토그래프를 설치한 차량은 피뢰기를 설치할 것
3.2.5.5 전자기유도장애의 억제	**3.2.5.5 전자기유도장애의 억제**		**(도시철도차량 안전기준)**	**국내기술기준**	**기준안 유지**	[해석기준]

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치·지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다.
2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다.
3) 전압 및 전류의 순시변화율~~(瞬時變化率)~~이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격~~(離隔)~~ 또는 차폐~~(遮蔽)~~시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다.
4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.</td>
<td>1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치·지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다.
2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정상기능을 확보할 수 있어야 한다.
3) 전압 및 전류의 순시변화율~~(瞬時變化率)~~이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격~~(離隔)~~ 또는 차폐~~(遮蔽)~~시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도장애가 최대한 억제되어야 한다.
4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.</td>
<td>제68조 동력 발생 장치
2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
(2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것</td>
<td>제17조(유도장애의 억제) ①차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기잡음은 차량, 지상설비 및 기타 노선에 인접한 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 이 경우 전자기잡음을 완전히 제거하는 것이 어려운 때에는 인근의 장비에 오동작을 일으킬 수 있는 전자기잡음의 크기를 측정하여 전자기잡음을 오동작을 일으키지 아니하는 범위안으로 한정시켜야 한다.
②차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기잡음에 대하여 내성을 지녀야 한다.
③전압 및 전류의 순시변화율이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격 또는 차폐시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자유도간섭을 최대한 억제하여야 한다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td>
<td>- 차량 내 전자기유도장애 억제를 위한 세부 사항을 규정

일본기술기준
- 차량 내 전자기유도장애 뿐만 아니라 차량에서 발생한 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 줄 수 있는 지상설비에 대해서도 규정

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td>
<td>(추후검토-차량내에서 발생한 노이즈에 의해 지상설비에 영향을 미치지 않을 것)</td>
<td>2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다.
(1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다.
④ 유도작용에 의한 장해를 다른 전기회로(철도사업용으로 이용되는 시설 및 차량에 설치된 것에 한한다.)에 미치게 할 우려가 없을 것.

[해설]
⑥ 차량의 전기설비의 동작에 따른 유도작용에 의해 차량의 다른 전기설비, 신호설비, 통신설비 및 건널목설비에 장해를 미치지 않는 구조로 할 것을 규정하고 있다. 차량측에 있어서의 방호의 예로서는 유도작용에 의한 장해를 줄 우려가 있는 기기, 전선에 공간 노이즈를 차폐하는 방호 커버를 설치한 구조 등을 들 수 있다. 한편 JR 의 재래선에 있어서 유도작용에 의한 장해의 수준을 확인하고 있는 주요 장치에 관한 사례는 다음과 같다.

(차량이 발생하는 공간 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td rowspan="3">ATS 설비</td><td>속도 조사용 지상자</td><td>105kHz</td></tr>
<tr><td>속도 제한 경보용 지상자</td><td>105, 73, 67Hz</td></tr>
<tr><td>P형용 지상자</td><td>1708±32Hz, 3000±32Hz</td></tr>
<tr><td>건널목 설비</td><td>구형(3형) 건널목 제어자</td><td>무변조 14, 20, 30, 40kHz</td></tr>
</table>
(차량의 귀선전류에 포함되는 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td rowspan="3">신호 설비</td><td>분주·분배주 궤도회로</td><td>25/30Hz</td></tr>
<tr><td>상용 궤도회로</td><td>50/60Hz</td></tr>
<tr><td>MG</td><td>83.3/100Hz</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						궤도회로 / AF2 주파 궤도회로 / 전원비등기 570~920Hz ATC / AM: 2850, 3150, 3450, 3750Hz ATC-W / AM: 6750, 7100, 7300, 7600, 8000Hz 건널목 설비 / H형 건널목 제어자 / 무변조 8.5~10.5kHz
3.2.5.6 오조작방지 오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.	3.2.5.6 오조작방지 오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.	**제68조 동력 발생 장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없는 것일 것	**(도시철도차량 안전기준)** **제18조(전기장치의 오조작방지)** 오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치하여야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 구비하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준 및 일본기술기준** - 오조작 방지을 위한 구조를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. [해설] ① 절연 파괴 등에 의해 승객 및 승무원이 감전되는 것을 방지하는 구조로 할 것 및 절연 파괴 등에 의해 설비로부터 화재가 발생하는 것을 방지하는 구조로 할 것을 규정하고 있다. 전기기기의 가압부 및 전선 접속부 등이 직접 접촉할 수 없도록 함에 수납 또는 방호판으로 방호하는 것은 당연하며, 기기와 수납함 또는 방호판과의 격리 거리를 전압에 따라 충분히 유지함과 동시에, 기기의 장착부는 필요에 따라 애자 장착 또는 절연재를 이용한 장착 등 배려한 구조로 할 필요가 있다. ② 취급자 이외의 자가 차량의 전기설비에 접촉함으로써 감전 당하는 것을 방지하는 구조로 할 것을 규정하고 있다. 여기에서 취급자 이외의 자란 승무원·검수 담당자 이외의 승객, 역무원 등을 말하며, 객실에 설치하는 전기설비에 대해서는 쉽게 접촉하는 일이 없도록 함 또는 벽에 수납함과 동시에, 문은 잠그는 등의 구조로 할 필요가 있다.
3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치 1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다.	3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치 1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다.	**제68조 동력 발생 장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제19조(배선 및 전기기기의 배치)** ①차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될	**국내기술기준** - 차량 내 배선 및 전기기기의 배치에 대해 규	**기준안 유지**	[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	(1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없는 것일 것 (2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것	수 있는 곳에 설치하여야 한다. ②차량간에 연결되는 각종 전선은 발생 가능한 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있고 유지보수가 용이한 구조로 설치하여야 한다. ③전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. ④차량의 배선·단자 및 전기장치에는 판별이 쉽고 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. ⑤차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용하여야 한다. ⑥전기회로는 차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	정 **일본기술기준** - 차량 내 전선에 대해서 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. ③ 전선은 다음과 같이 한다. (가) 접동, 진동 등에 의해 장해를 입을 우려가 있는 부분은 이것을 방호할 것. (나) 방호관 및 기기의 인입구 또는 인출구는 빗물이 침입할 우려 등이 없을 것. (다) 전압이 다른 전선은 동일한 방호관에 삽입하지 말 것. 단, 해당 방호관 중의 전선으로서 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용하는 경우는 예외이다. [해설] ⑤ 전선에 대해 (가) 다른 움직임이나 진동을 하는 기기간 및 대차와 차체간을 접속하는 등의 전선에 있어서는 접동, 진동에 의해 피복이 손상될 우려가 있으므로 전선을 매달아 다른 기기와의 접동을 피하거나 전선의 구출선을 클리트로 눌러 진동을 방지하는 등의 방호조치를 취해야 한다. 고정의 차체 배선이 되는 전선에 있어서도 예측치 못한 외력에 의해 손상을 입을 가능성이 있으므로 배선 덕트 또는 방호관에 수납하는 등의 배려가 필요하다. 또한 차체외부의 기기에 접속하는 전선에 방호관을 이용하는 경우, 해당 기기의 인입구 또는 인출구는 수밀구조로 하여 빗물 등의 침입에 의한 기기 내에서의 단락, 전선 열화에 의한 단락, 혼촉에 의한 오동작 등에 배려할 것을 규정하고 있다. (나) 전압이 다른 전선은 혼촉한 경우의 절연파괴에 의한 화재사고의 발생을 방지하기 위해 동일한 방호관에 삽입하지 않을 것을 규정하고 있다. 단, 부득이한 경우에는 해당전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용함으로써 동일한 방호관에 삽입해도 되도록 하였다.
3.2.6 위험도분석 **3.2.6.1 적용범위**	**3.2.6 위험도분석** **3.2.6.1 적용범위**	-	**(도시철도차량 안전기준)** -	**일본기술기준** - 위험도 분석에 관한 기술기	-	-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
1) 신청자는 해당 경전철(철제차륜경전철) 차량의 설계·제작·유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. 2) 철도차량의 위험도분석은 신규로 제작·조립·수입되는 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·부수차(제어차 포함)에 대하여 실시한다. 다만, 위험도분석을 시행한 철도차량과 동일한 운영조건에서 동일한 구조, 시스템 및 등가 재질을 갖는 철도차량에 대해서는 위험도분석을 실시하지 아니할 수 있다.	1) 신청자는 해당 경전철(LIM 경전철) 차량의 설계·제작·유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. 2) 철도차량의 위험도분석은 신규로 제작·조립·수입되는 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·부수차(제어차 포함)에 대하여 실시한다. 다만, 위험도분석을 시행한 철도차량과 동일한 운영조건에서 동일한 구조, 시스템 및 등가 재질을 갖는 철도차량에 대해서는 위험도분석을 실시하지 아니할 수 있다.		**(도시철도차량의 성능시험기준)** -	준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 위험도 분석에 관한 언급이 없음		
3.2.6.2 위험도 분석 절차 1) 철도운영자는 도입하려는 철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA)을 실시하여 본 기술기준에 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. (중략)	**3.2.6.2 위험도 분석 절차** 1) 철도운영자는 도입하려는 철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA)을 실시하여 본 기술기준에 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. (중략)	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 위험도 분석 절차에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 위험도 분석 절차에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.6.3 위험도 분석 방법 1) 철도차량의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. (중략)	**3.2.6.3 위험도 분석 방법** 1) 철도차량의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. (중략)	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 위험도 분석 방법에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 위험도 분석 방법에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.6.4 위험도분석 결과 기록 1) 철도운영자는 예비위험도분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (중략)	**3.2.6.4 위험도분석 결과 기록** 1) 철도운영자는 예비위험도분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (중략)	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 위험도 분석 결과 기록에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 위험도 분석 결과 기록에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7 철도 소프트웨어 **3.2.7.1 소프트웨어 안전** 1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. (중략)	**3.2.7 철도 소프트웨어** **3.2.7.1 소프트웨어 안전** 1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. (중략)	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 소프트웨어 안전에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 소프트웨어 안전에 관한 언급이 없음	-	-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3.2.7.2 계획수립 1) 3.2.6(위험도분석)에 따른 철도차량에 대한 예비 위험도 분석을 통해 위험도 관리수준을 결정하고, 정해진 관리수준에 따라 신청자는 철도차량 소프트웨어 안전관리를 실시해야 한다. (중략)	3.2.7.2 계획수립 1) 3.2.6(위험도분석)에 따른 철도차량에 대한 예비 위험도 분석을 통해 위험도 관리수준을 결정하고, 정해진 관리수준에 따라 신청자는 철도차량 소프트웨어 안전관리를 실시해야 한다. (중략)	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	일본기술기준 - 소프트웨어안전관리를 위한 계획수립에 관한 기술기준이 없음 안전 및 성능시험기준 - 소프트웨어 계획수립에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7.3 요구 사항 정의 1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	3.2.7.3 요구 사항 정의 1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	-	((도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	일본기술기준 - 소프트웨어안전관리를 위한 요구사항에 관한 기술기준이 없음 안전 및 성능시험기준 - 소프트웨어 계획수립에 관한 언급이 없음	-	`-
3.2.7.4 소프트 웨어 설계 1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	3.2.7.4 소프트 웨어 설계 1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	일본기술기준 - 소프트웨어 설계에 관한 기술기준이 없음 안전 및 성능시험기준 - 소프트웨어 설계에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7.5 소프트웨어 구현 1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다. (중략)	3.2.7.5 소프트웨어 구현 1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소스코드로 구현하여야 한다. (중략)	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	일본기술기준 - 소프트웨어 구현에 관한 기술기준이 없음 안전 및 성능시험기준 - 소프트웨어 구현에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7.6 소프트웨어 시험 1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	3.2.7.6 소프트웨어 시험 1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	일본기술기준 - 소프트웨어 시험에 관한 기술기준이 없음 안전 및 성능시험기준 - 소프트웨어 시험에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7.7 소프트웨어 설치	3.2.7.7 소프트웨어 설치	-	(도시철도차량 안전기준)	일본기술기준	-	-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
1) 신청자는 완성차시험 및 시운전시험을 통하여 소프트웨어가 시스템에 정확히 설치되었고 요구되는 기능을 정확히 수행하는지를 확인하고 관리하여야 한다. (중략)	1) 신청자는 완성차시험 및 시운전시험을 통하여 소프트웨어가 시스템에 정확히 설치되었고 요구되는 기능을 정확히 수행하는지를 확인하고 관리하여야 한다. (중략)		- **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	- 소프트웨어 설치에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 소프트웨어 설치에 관한 언급이 없음		
3.2.7.8 소프트웨어 유지보수 1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다. (중략)	**3.2.7.8 소프트웨어 유지보수** 1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다. (중략)	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 소프트웨어유지보수에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 소프트웨어 유지보수에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7.9 철도 소프트웨어 기술기준 시행 1) 철도소프트웨어 기술기준은 소프트웨어의 안전기능에 적용한다. 2) 종전의 성능시험·제작검사를 받은 차량에 사용된 안전기능 소프트웨어와 소스코드가 동일한 경우 해당 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 3) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어 관련 기술기준의 시행을 2017년 5월 31일까지 유예한다.	**3.2.7.9 철도 소프트웨어 기술기준 시행** 1) 철도소프트웨어 기술기준은 소프트웨어의 안전기능에 적용한다. 2) 종전의 성능시험·제작검사를 받은 차량에 사용된 안전기능 소프트웨어와 소스코드가 동일한 경우 해당 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 3) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어 관련 기술기준의 시행을 2017년 5월 31일까지 유예한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음	-	-
3.3 성능 **3.3.1 운행조건** **3.3.1.1 기후조건** 1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 해당 경전철(철제차륜경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며,IEC 62498-1 등을 참고할 수 있다.	**3.3 성능** **3.3.1 운행조건** **3.3.1.1 기후조건** 1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 해당 경전철(LIM 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며,IEC 62498-1 등을 참고할 수 있다.	**제66조 안전성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 일반적인 기후조건을 규정 **일본기술기준** - 측풍에 의한 전복사고를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 기후조건에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) [해설] ③ 강풍시의 운전규제로서 순간 최대풍속 30m/s로 규정되어 있다(각 사업자 및 선구에 따라 다르다). 차량의 설계시에도 이 풍속으로 전복되지 않도록 고려할 것.
3.3.1.2 하중조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 해당 경전철(철제차륜경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 승객 1인당 하중기준 (2) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도기준) (3) 관성질량 보상계수 : 동력차 / 부수차 2) 승객의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서	**3.3.1.2 하중조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 해당 경전철(LIM 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 승객 1인당 하중기준 (2) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도기준) (3) 관성질량 보상계수 : 동력차 / 부수차 2) 승객의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서	**제64조 차량 한계** 차량은 차량한계를 초과해서는 안된다. 단, 구조상의 이유에 의해 차량한계를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배장기, 크레인이나 그 밖에 이와 유사한 것은 차량의 안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를 초과할 수 있다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 하중조건에 대한 차량 적합성 입증을 규정 **일본기술기준** - 최대 하중 계산을 위한 최대 승차인원 산	**기준안 유지**	[해석기준] 2 1중의 「차량은 차량한계를 초과하지 않는다」란 다음 상태에서 차량이 차량한계를 초과하지 않는 것을 말한다. (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 [해설] 「최대한의 하중」이란 신간선 철도를 제외한 보통철도 등의 여객차에 있어서

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우, 신청자는 EN 15663, UIC 566 등을 참고할 수 있다.	차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우, 신청자는 EN 15663, UIC 566 등을 참고할 수 있다.			정 방법, 1인당 중량 등을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 하중조건에 관한 언급이 없음		는 승차할 수 있는 최대 인원(승무원의 수, 좌석정원 및 최대 입석 승차인원(좌석 앞 가장자리로부터 100mm의 바닥면을 제외한 객실 바닥면 중, 유효 폭 300mm이상 및 유효높이 1800mm이상을 확보할 수 있는 바닥면의 면적을 0.10㎡로 나누어 얻은 값으로 한다. 한편 소수점 이하는 절사한다.)의 합계로 한다. 단, 여객정원 이상 승차시키지 않는 취급을 하는 것에 있어서는 승무원의 인원과 여객정원의 합계로 한다.)에 의한 하중을 말하며, 화물차에 있어서는 최대적재량에 의한 하중을 말한다. 한편 1인당 중량은 55kg으로 한다. 단, 강삭철도에 있어서는 1인당 중량을 60kg으로 한다.
		(안정성) 제66조 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.				[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) [해설] ① 여객 등의 하중조건, 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등), 차륜의 마모 등, 비바람 등의 기상조건에 대해 정의하고 있는 것은 차량의 주행 안정성에 대해 최저한 검증할 필요가 있는 사항을 나타내고 있다.
		제70조 차체의 구조 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.				[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것 [해설] 차체에 요구되는 강도는 사용조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행하는 속도나 여객의 다소 등 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정의하는 것이 바람직하다.
		제73조 객실의 구조 5 좌석 및 입석은 열차의 동요를 고려하여 여객의 안전을 확보할 수 있을 것				[해석기준] 5 입석은 다음과 같이 한다. (1) 입석은 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치 할 수 있다. (2) 가죽 손잡이, 난간이나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비를 설치할 것. 6 좌석은 다음과 같이 한다. 여객차에는 차량의 용도, 사용선구 등을 감안하여 적당한 수의 여객용 좌석

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						을 설치할 것. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량.)에 대해서는 예외이다. [해설] (5) 해석기준 [기본항목] 5에서는 객실내의 입석에 대해 기술하고 있다. ① 주행중의 여객의 안전을 위해 입석을 정의하고 있는데, 좌석 및 착석한 여객의 발 을 두는 공간은 입석이라고는 인정하지 않으므로, 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치할 것으로 정의되었다. ② 여객이 일반적으로 예견되는 행동하에서 안전을 고려하므로 가죽 손잡이, 난간이 나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비는 입석 공간 내에 설치 가능하도록 하였다. ③ 입석 정원의 산출은 JIS E 7103에 따르는 것을 표준으로 한다. (6) 해석기준 [기본항목] 6에서는 객실내의 좌석에 대해 기술하고 있다. ① 여객용 좌석의 설치에 대해 규정하고 있다. 이것은 여객이 안전하게 승차할 수 있 도록 하기 위해서인데, 차량의 용도나 사용 구간 등에 따라 좌석의 설치 수는 제각각이라서 일률적으로 정할 수는 없으므로 차량의 용도, 사용선구 등을 감안하여 적당한 수의 좌석을 준비하는 것으로 하였다. 단, 여객차중에서 정원을 정하지 않 는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량)에 대해서는 반드시 여객용 좌석을 설치할 필요는 없지만, 다리가 없는 의자가 놓여 있는 좌부차량은 여객용 좌석을 준비하기로 하였다. ② 의자식의 좌석을 가진 차량의 좌석 정원의 산출은 JIS E 7103에 따르는 것을 표준으로 하는데, 최근 좌석 폭은 넓어지는 경향에 있다.
3.3.1.3 운전조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전조건에 대한 해당 경전철(철제차륜경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차 당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야하며, 이 시간은 지상의 신호장치에 의해 가변될 수 있어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야	3.3.1.3 운전조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전조건에 대한 해당 경전철(LIM 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차 당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야하며, 이 시간은 지상의 신호장치에 의해 가변될 수 있어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야	**제13조 선로 선형** 본선의 곡선 반경 및 구배는, 설계 최고속도, 설계 견인 중량 등을 고려해, 철도 수송의 고속성 및 대량성을 확보할 수가 있어야 한다. 다만, 지형 등의 이유에 의해 어쩔 수 없는 경우는, 예외로 한다. **제18조 구배** 1 기울기는, 차량의 동력 발	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 운전조건에 대한 차량 적합성 입증을 규정 **일본기술기준** - 차량 등의 성능을 고려하여 운전 조건을 결정하도록 규정 **안전 및**	**기준안 유지**	[해석기준] 본선의 곡선반경(분기내곡선 및 그 전후의 곡선(이하 “분기부대곡선”이라 한다)) 및 본선의 구배는, 차량의 성능등을 고려하여, 지형상의 이유로 필요한 경우가 아니면, 각각 해당선구의 설계최고속도의 적어도 80%이상을 달성하도록 결정하여야 한다. 그러나, 기관차 견인선로의 구배는, 기관차의 성능 등을 고려하여, 당해선구의 설계 견인 중량을 견인할 수 있는 것으로 할 것. [해석기준] 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다.	한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다.	생 장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다. 3 차량의 유치 또는 해결(coupling and decoupling)을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다.		**성능시험기준** - 하중조건에 관한 언급이 없음		치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대 구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다. (2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대해 최대구배는, 다음과 같이 한다. (A) 25/1000. (B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다. [2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다.
		제99조 열차의 운전 시각 1 열차의 운전은 필요하게 따라 정거장에 있어서의 출발시각, 통과시각, 도착시각 등을 정해 실시하여야 한다. 2 열차의 운행이 흐트러졌을 때는 소정의 운행으로 복구하도록 노력하지 않으면 안 된다.				[해석기준] 1. 열차의 운행상황을 파악하고, 또는 운전정리를 실시하는 경우에 있어서, 그 대상으로 하지 않는 정거장은 운전시각을 정하지 않는 것이 가능하다. 2. 운전정리가 필요로 할 때는, 그때마다, 운륜장 또는 운전정리 담당자의 지시에 의할 것
		제103조 열차의 운전속도 열차는 선로 및 전차선 선로 상태, 차량의 성능, 운전방법, 신호의 조건, 열차방호 방법 등에 따라 안전한 속도로 운전해야 한다.				[해석기준] 열차의 운전속도는 선로 및 전차선로의 상태, 차량의 성능, 열차방호방법에 따라 최고속도를 정해두는 한편, 다음의 경우는 각각에 따라 결정된 사항에 따른다. (1) 운전방법에 따라 정하는 경우는, 다음과 같다. (2) 신호의 조건에 따라 정하는 경우는 다음과 같다. (3) 쇄정되어 있지 않은 전철기(할출전철기는 제외한다.)를 통과하는 경우 (4) 지상 신호기에의한 경우
		제112조 철도 신호와 운전의 관계 철도신호 현시 또는 표시에 의해 열차 등을 운전하는 경우는, 철도신호가 현시 또는 표시하는 조건에 따라야 한다.				[해설] 1. 직원과 철도신호와의 관계 「철도신호」는 운전관계 설비 등을 제어하기 위한 신호와는 다르게 직원에 대해서, 작업을 실시하는데 빠질 수 없는 조건 등을 현시 또는 표시하는 것이다. 따라서, 열차 등의 운전에 관계가 있는 직원은 철도신호의 현시 또는 표시에 의해서 열차 등을 운전하는 경우는 스스로의 작업에 관계가 있는 그러한 현시 또는 표시에 따라서 해당 작업을 실시하여

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						야 한다.
3.3.2 운행성능 1) 신청자는 경전철(철제차륜경전철) 차량에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다. (1) 최고속도 (2) 역행성능 (3) 제동성능 (4) 집전성능 (5) 열차 주행저항 (6) 진동 (7) 승차감 2) 해당 경전철(철제차륜경전철) 차량에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다. 3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을 참고할 수 있다.	**3.3.2 운행성능** 1) 신청자는 경전철(LIM 경전철) 차량에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다. (1) 최고속도 (2) 역행성능 (3) 제동성능 (4) 집전성능 (5) 열차 주행저항 (6) 진동 (7) 승차감 2) 해당 경전철(LIM 경전철) 차량에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다. 3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을 참고할 수 있다.	감속도 - 제69조 브레이크 장치 실내소음, 실외소음 - 제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조 JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법 JIS E4023 철도차량의 진동특성 -측정방법 JIS E4031 철도차량 부품의 진동시험 **제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조** 신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제52조(제동성능)** ①제동작용시에는 운행노선에 따라 정하여진 감속도가 일정하게 유지되어야 한다. ②정상제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. ③열차의 비상제동거리는 운행노선에 따라 정하여진 운행최고속도에서 600미터 이내이어야 한다. ④제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 하며, 비상제동시에는 마찰제동력만으로 열차를 정지시킬 수 있어야 한다. ⑤제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동성능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량은 활주방지기능을 설치하지 아니할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 운행성능(최고속고, 역행, 제동, 집전, 진동 등)의 입증을 규정 **일본기술기준** - 신간선철도에 대한 소음기준만 규정 **안전 및 성능시험기준** - 제동성능에 대해서만 규정	**기준안 유지**	-
						[해석기준] 신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개 량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다. [해설] 공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.) 지역의 유형 기준치 Ⅰ 70 데시벨 이하(주거지) Ⅱ 75 데시벨 이하(상공업용지)
3.4 인터페이스 **3.4.1 차량-전력** **3.4.1.1 전압 및 주파수 범위** 정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.	**3.4 인터페이스** **3.4.1 차량-전력** **3.4.1.1 전압 및 주파수 범위** 정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.	**제41조 전차선로 등의 시설 등** 5 전차선의 전압은, 열차의 적정한 운행을 확보하기 위해 충분한 값으로 유지되어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 유럽 기준을 적용하여 최저비지속전압, 최저지속전압, 공칭전압, 최고지속전압, 최고비지속전압으로 구분하여 요구사항 규정 전원 주파수의 변동폭을 규정 **일본기술기준** - 최고전압과 최저전압만을 규정(권고)	**기준안 유지**	[해석기준] 30 철도 사업자는, 전차선의 표준전압을 결정할 것. 31 30에서 정한 전차선의 표준 전압은, 열차의 운전을 보장하기 위해 필요한 값을 유지 할 것. 32 철도의 종류에 따른 전차선의 표준 전압을 다음 표에 예시한다. 철도종류 / 가설방식 / 전차선의 표준전압 일반철도 / 가공단선식 / 직류 1,500 V 직류 750 V 직류 600 V 단상교류 20,000 V (신간선- 단상교류 25,000

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>안전 및
성능시험기준
- 차량과 전력 인터페이스에 대한 언급이 없음</td><td>검토결과</td><td>상세내용</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>V)
서드 레일 직류 750 V 직류 600 V

[해석]
전차선의 최고최저전압(신간선)
표준전압 / 최고전압 / 최저전압
직류 1,500V / 1,800V / 1,000V
직류 750V / 900V / 500V
직류 600V / 720V / 400V
단상교류 25,000V / 30,000V / 22,500V</td></tr>
<tr><td>3.4.1.2 회생제동
1) 경전철(철제차륜경전철) 차량은 교류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생 제동을 허용해야 한다.
2) 경전철(철제차륜경전철) 차량은 직류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다.
3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, ~~KS C~~ IEC 62313 등을 참고할 수 있다.</td><td>3.4.1.2 회생제동
1) 경전철(LIM 경전철) 차량은 교류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생 제동을 허용해야 한다.
2) 경전철(LIM 경전철) 차량은 직류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다.
3) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, ~~KS C~~ IEC 62313 등을 참고할 수 있다.</td><td>제69조 제동장치
차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.

제68조 동력발생장치
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제59조(회생제동) 회생제동에 의하여 만들어지는 전력은 입력전압에 따라 조절되어야 하며, 부족한 제동력은 기초제동력에 의한 보상으로 승차감의 저하없이 제동성능이 유지되어야 한다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 회생제동을 위한 전력 공급 시스템을 규정

일본기술기준
- 관통제동을 기준으로 규정하고 있어, 회생제동에 대한 규정은 없음. 다만, 사업자가 실시기준을 정하여 성능을 입증하도록 하고 있음

안전 및
성능시험기준
- 차량내 회생제동에 대해 규정</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것.
(1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다.

[해석기준]
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다.
(1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치</td></tr>
<tr><td>3.4.1.3 집전장치 정적 접촉력
1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-2 등을 참고하여 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다. 다만, 3궤조 방식의 집전장치가 적용된 경우에는 정적 접촉력이 조정되지 않을 수 있다.
2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 해당 경전철(철제차륜경전철) 차량이 운행되는 전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-2 등을 참고할 수 있다.</td><td>3.4.1.3 집전장치 정적 접촉력
1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-2 등을 참고하여 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다. 다만, 3궤조 방식의 집전장치가 적용된 경우에는 정적 접촉력이 조정되지 않을 수 있다.
2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 해당 경전철(LIM 경전철) 차량이 운행되는 전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-2 등을 참고할 수 있다.</td><td>제68조 동력 발생 장치
2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.

(3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제79조(집전장치) 열차에 필요한 전력을 전력공급선으로부터 받아들이는 장치는 차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 다만, 스프링압력에 의하여 작동되는 경우에는 그러하지 아니할 수 있다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표20]
집전시험
2. 시험의 종류 및 목적
가. 시험의 구분</td><td>국내기술기준
- 집전정치의 정적, 동적 접촉력을 규정

일본기술기준
- 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 갖는 성능으로 규정

안전 및
성능시험기준
- 시운전 시험에서 집전장치</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
⑤ 팬터그래프는 사용 선구의 전차선에 대해 추종성을 가진 것으로, 다음과 같이 한다.
(가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 팬터그래프는 승무원실에서 일제히 강하조작이 가능할 것.
(나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프 장착부는 2중 절연할 것.
(다) 특별고압(7000V를 넘는 전압. 이하 같다)의 교류를 집전하는 차량의 팬터그래프는 스프링 등의 기계력에 의해 상승시킬 수 있을 것. 단, 기계력에는 공기압력에 의해 발생시키는 기계력을 포함한다.</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			시험의 종류 동작시험 기밀시험 집전 헤드 추종성 시험 접은 상태 유지력 시험 압상력 시험 상승시간시험 최저동작공기압/최저동작전압 시험 완충작용높이검사 집전장치편향시험 전류 집전 시험	시험을 규정		[해설] (가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 가선에 이상이 있는 경우에 팬터그래프가 파손, 지락함으로써 발생하는 화재 및 감전사고를 방지하기 위해 승무원실에서 편성된 모든 팬터그래프를 일제히 강하할 수 있는 구조로 할 것을 규정하고 있다. (나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프의 장착부에 대해서는 2중 절연으로 할 것을 규정하고 있다. (다) 특별고압의 교류를 집전하는 차량에 있어서는 팬터그래프의 상승을 기계력으로만 한정하고 있다.
3.4.1.4 **전차선과의 동적거동** 1) 차량과의 인터페이스를 위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다. 2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318, KS C IEC 60913 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC 62486 등을 참고한 동적 거동 성능을 만족하여야 한다. 동적거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다.	3.4.1.4 **전차선과의 동적거동** 1) 차량과의 인터페이스를 위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다. 2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318, KS C IEC 60913 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC 62486 등을 참고한 동적 거동 성능을 만족하여야 한다. 동적거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다.	**제68조 동력 발생 장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** [별표20] **집전시험** 2. 시험의 종류 및 목적 가. 시험의 구분 시험의 종류 동작시험 기밀시험 집전 헤드 추종성 시험 접은 상태 유지력 시험 압상력 시험 상승시간시험 최저동작공기압/최저동작전압 시험 완충작용높이검사 집전장치편향시험 전류 집전 시험	**국내기술기준** - 집전정치의 정적, 동적 거동을 규정 **일본기술기준** - 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 갖는 성능으로 규정 **안전 및 성능시험기준** - 시운전 시험에서 집전장치 시험을 규정	**기준안 유지**	[해석기준] ⑤ 팬터그래프는 사용 선구의 전차선에 대해 추종성을 가진 것으로, 다음과 같이 한다. (가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 팬터그래프는 승무원실에서 일제히 강하조작이 가능할 것. (나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프 장착부는 2중 절연할 것. (다) 특별고압(7000V를 넘는 전압. 이하같다)의 교류를 집전하는 차량의 팬터그래프는 스프링 등의 기계력에 의해 상승시킬 수 있을 것. 단, 기계력에는 공기압력에 의해 발생시키는 기계력을 포함한다. [해설] (가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 가선에 이상이 있는 경우에 팬터그래프가 파손, 지락함으로써 발생하는 화재 및 감전사고를 방지하기 위해 승무원실에서 편성된 모든 팬터그래프를 일제히 강하할 수 있는 구조로 할 것을 규정하고 있다. (나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프의 장착부에 대해서는 2중 절연으로 할 것을 규정하고 있다. (다) 특별고압의 교류를 집전하는 차량에 있어서는 팬터그래프의 상승을 기계력으로만 한정하고 있다.
3.4.1.5 **집전장치 배열** 1) 1개 이상의 집전장치가 전차선과 동시에 접촉하는 것이 허용되어야 한다. 2) 2개 이상의 집전장치가 설치되는 철제차륜 경전철의 경우 첫 번째와 마지막 집전장치 사이의 최대간격은 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록	3.4.1.5 **집전장치 배열** 1) 1개 이상의 집전장치가 전차선과 동시에 접촉하는 것이 허용되어야 한다. 2) 2개 이상의 집전장치가 설치되는 LIM 경전철의 경우 첫 번째와 마지막 집전장치 사이의 최대간격은 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배	**제68조 동력 발생 장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 절연구간을 고려한 집전장치 배열을 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
배치되어야 한다. 또한 전차선과 접촉하고 있는 모든 2개의 연속적인 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다. 3) 교류전력 공급시스템 상에서 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다.	치되어야 한다. 또한 전차선과 접촉하고 있는 모든 2개의 연속적인 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다. 3) 교류전력 공급시스템 상에서 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다.	이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것 (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.		**일본기술기준** - 시설에 적합한 집전장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기설비의 보호측면을 규정 - 집전장치 배열에 대해서는 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 집전장치 배열에 관한 언급이 없음		한다. (4) 집전장치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것 (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것
3.4.1.6 절연구간 주행 1) 경전철(철제차륜경전철) 차량은 노선 상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로 수신할 수 있어야 한다. 단, 적절한 지상설비가 구축 되어 있는 경우에 한한다. 2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다. 다만 동작의 자동기능은 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다. 3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가 없도록 동작하여야 한다. 4) 신청자는 KS C IEC 60913, KS C IEC 60494-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	**3.4.1.6 절연구간 주행** 1) 경전철(LIM 경전철) 차량은 노선 상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로 수신할 수 있어야 한다. 단, 적절한 지상설비가 구축 되어 있는 경우에 한한다. 2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다. 다만 동작의 자동기능은 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다. 3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가 없도록 동작하여야 한다. 4) 신청자는 KS C IEC 60913, KS C IEC 60494-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	**제68조 동력발생장치** (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 절연구간의 주행에 필요한 집전장치 관련 자동기능을 규정 **일본기술기준** - 시설에 적합한 집전장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기설비의 보호측면을 규정 - 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 절연구간 주행에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석기준] (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. [해설] ③ 전기방식 또는 표준전압이 다른구간에 잘못 침입한 경우에 주회로의 전기기기가 소손됨으로써 화재사고가 발생하는 것을 방지하기 위해 그러한 사태가 발생한 경우에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것을 규정하고 있다. 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치의 설치 예로서 교직류 전기기관차의 경우를 예로 들면 다음과 같다. (가) 「직류」 인 채 교류구간에 진입(교류모진)하였을 때 직류구간→무가압구간진입→직류전압 계전기낙하→차단기개방→교류구간 진입이 된다. 이 경우 직류전압 계전기가 보호장치가 된다. (나) 「교류」인 채 직류구간에 진입(직류모진)하였을 때 교류구간→무가압구간진입→교류전압 계전기 낙하→차단기 개방하지 않음→직류구간 진입→보호 퓨즈용단이 된다. 이 경우, 보호 퓨즈가 보호장치가 된다. 교류전압 계전기가 낙하해도 차단기가 개방되지 않도록 하고 있는 것은 교류구간의 교-교섹션에 있어서 차단기의 동작 빈도를 억제하기 위해

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						서이며, 퓨즈 보호방식으로 하고 있다. 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 대해서도 보호하는 장치를 설치하도록 하고 있는데, 전기설비가 전압이 높은 측의 절연사양, 성능 및 기능으로 설계 제작되어 있는 경우, 안전은 확보되고 있으므로 특별히 보호장치를 설치할 필요는 없다. 주파수가 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 있어서도 높은 주파수측에서의 설계제작이 행해져 있으면 마찬가지로 보호장치를 설치할 필요는 없다.
3.4.1.7 **집전장치 절연** 1) 집전장치들은 그 설치된 위치 및 사용전압을 고려하여 절연거리 및 연면거리를 확보하여 설치되어야 한다. 2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 KS C IEC 60850, 절연 관련 조건은 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.	3.4.1.7 **집전장치 절연** 1) 집전장치들은 그 설치된 위치 및 사용전압을 고려하여 절연거리 및 연면거리를 확보하여 설치되어야 한다. 2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 KS C IEC 60850, 절연 관련 조건은 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 집전장치들간의 절연을 규정 **일본기술기준** - 집전장치들간의 절연에 대한 규정은 없음. **안전 및 성능시험기준** - 집전장치 절연에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	-
3.4.2 **차량-신호** 3.4.2.1 **지상신호장치와 인터페이스** 1) 지상신호장치와의 인터페이스 (1) 해당 선구에 운행하는 모든 도시철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 지상-차상 신호장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 유도루프, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (3) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상 통신수단과 인터페이스 할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 절연구간의 차량 통과 (1) 차량이 전동차인 경우 차량이 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. (2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 받은 차량은 ~~운전간을 차단하는 등~~ 차량에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다.	3.4.2 **차량-신호** 3.4.2.1 **지상신호장치와 인터페이스** 1) 지상신호장치와의 인터페이스 (1) 해당 선구에 운행하는 모든 도시철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 지상-차상 신호장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 유도루프, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (3) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상 통신수단과 인터페이스 할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 절연구간의 차량 통과 (1) 차량이 전동차인 경우 차량이 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. (2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 받은 차량은 ~~운전간을 차단하는 등~~ 차량에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다.	**성령 7장** **운전보안설비(제54조부터 제63조까지)** 제54조 폐색을 확보하는 장치 제55조 철도신호의 현시장치등 제56조 신호 상호간 등을 연쇄시키는 장치 등 제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치 제58조 자동운전을 하기 위한 장치 제60조 보안통신설비 제61조 가공통신선의 시설 제62조 건널목 보안설비 제63조 장애발생시의 안전확보 제69조 제동장치 제59조 열차등을 검지하는 장치 **제59조 열차등을 검지하는 장치** 1 열차 등을 검지하는 장치(보안상 필요한 것에 한한다)는, 유도 작용 등에 의한 장애를 방지함으로써, 열차 등을 확실하게 검지 할 수 있는	**(도시철도차량 안전기준)** **제69조(신호보안장치)** ①신호보안장치는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. ②신호보안장치는 자기진단기능 및 페일-세이프기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계하여야 한다. ③자동열차제어장치는 이중구조로 구성하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량-지상신호 장치의 인터페이스 일반에 대하여 규정 **일본기술기준** - 운전보안설비와 열차 운전에 관련된 장에서 인터페이스 일반에 대해 일부 내용을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 지상 신호설비와의 인터페이스를 규정 **국내기술기준** - 열차검지, 절연구간, 선로변 각종 안전장치에 대하여 규정 **일본기술기준**	**기준안 유지**	- [해석기준] 1 궤도 회로에 의한 열차 검지 장치는, 다음의 기준에 적합한 것일 것. (1) 열차 등의 윤축으로 레일 사이의 단락에 의해 감지하는 것일 것. (2) 폐전로식(폐로식) 일것. 그러나,

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		것이어야 한다. 2 전항의 장치에 검지 구간의 경계를 설치하는 경우에는, 열차 등의 충돌 우려가 없는 위치로 해야한다.		- 열차 등을 검지하는 장치만을 규정		궤도 회로에 장해(결함)가 발생할 경우에 열차 등의 운전의 안전에 지장을 미칠 우려가 없도록 해당 궤도 회로에 의해 제어되는 설비를 설치 한 경우는, 그러하지 아니하다. (3) 인접하는 궤도 회로의 전류, 귀선 전류 등의 전류로 인해 장해가 발생할 우려가 없는 것. 3 궤도 회로에 의하지 않는 열차 검지 장치 (1) 전차선, 차량의 전기기기 등에 의한 유도 작용 등에 의해 장애가 발생할 우려가 없는 것일 것. (2) 다른 구간에 있는 열차 등을 검지 할 우려가 없는 것일 것. 4 3의 규정에도 불구하고, 제54조 관련 해석 기준7에 규정 된 자동 열차 제어 장치를 이용하여 열차 검지 장치는 다음 기준에 적합하여야한다 : (1) 장치는 차량의 전기기기 등에 의한 유도 작용등에 의해 장애가 발생할 우려가 업는 것일 것. (2) 다른 구간에 있는 열차 등을 검지할 우려가 없는 것일 것 (3) 장치는 검지구간의 시작점에 설치된 지상 상치에 의해 진입 열차 등을 검지하고, 검지 구간의 끝점에 설치되 지상 장치에 의해 진출 열차를 검지하는 등 열차 등을 표시할 수 있어야 한다.
		68조 동력 발생장치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.		**국내기술기준** - 절연구간의 예고 등을 규정 **일본기술기준** - 모진에 의한 전기기기의 보호를 규정		[해석기준] ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. [해설] ③ 전기방식 또는 표준전압이 다른구간에 잘못 침입한 경우에 주회로의 전기기기가 소손됨으로써 화재사고가 발생하는 것을 방지하기 위해 그러한 사태가 발생한 경우에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것을 규정하고 있다. 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치의 설치 예로서 교직류 전기기관차의 경우를 예로 들면 다음과 같다. (가) 「직류」 인 채 교류구간에 진입(교류모진)하였을 때 직류구간→무가압구간 진입→직류전압 계전기낙하→차단기 개방→교류구간 진입이 된다. 이 경우 직

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						류전압 계전기가 보호장치가 된다. (나) 「교류」인 채 직류구간에 진입(직류모진)하였을 때 교류구간→무가압구간 진입→교류 전압계전기 낙하→차단기 개방하지 않음→직류구간 진입→보호 퓨즈 용단이 된다. 이 경우, 보호 퓨즈가 보호장치가 된다. 교류전압 계전기가 낙하해도 차단기가 개방되지 않도록 하고 있는 것은 교류구간의 교-교섹션에 있어서 차단기의 동작 빈도를 억제하기 위해서이며, 퓨즈 보호방식으로 하고 있다.
3.4.2.2 차상신호장치와 인터페이스 1) 운전실 (1) 운전실 내부에 설치되는 신호장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치되어야 한다. (2) 무인운전 차량의 경우도 수동운전을 고려하여 상기의 내용에 따라야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 삭정 또는 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리는 ~~확보를 위해서는~~ 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등의 정보에 허용오차를 감안하여 계산되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 다음의 사항을 고려하여 설계되어야 한다. (1) 열차의 위치 불확실성 (2) 열차길이 (3) 허용 초과속도 (4) 속도검지 오류 (5) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간 (6) 비상제동 감속도 (7) 선로의 구배 및 곡선 반경 ~~6) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등을 고려하여 설계되어야 한다.~~ 6) 새로 적용되는 차상 신호장치의 경우 해당 선	3.4.2.2 차상신호장치와 인터페이스 1) 운전실 (1) 운전실 내부에 설치되는 신호장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치되어야 한다. (2) 무인운전 차량의 경우도 수동운전을 고려하여 상기의 내용에 따라야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 삭정 또는 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리는 ~~확보를 위해서는~~ 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등의 정보에 허용오차를 감안하여 계산되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 다음의 사항을 고려하여 설계되어야 한다. (1) 열차의 위치 불확실성 (2) 열차길이 (3) 허용 초과속도 (4) 속도검지 오류 (5) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간 (6) 비상제동 감속도 (7) 선로의 구배 및 곡선 반경 ~~6) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등을 고려하여 설계되어야 한다.~~ 6) 새로 적용되는 차상 신호장치의 경우 해당 선	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다. **제119조 전호 및 표지** 전호 및 표지는 열차 등의 운전의 안전을 확보할 수 있도록 그 종류 및 표시의 방식을 정하여 이용하여야 한다.. **제72조 승무원실의 구조** 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. **제69조 제동장치** 5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것	**(도시철도차량 안전기준)** **제70조(신호보안장치의 동작)** ①자동열차제어장치는 열차운행을 시작하기 전에 제한속도신호 검지시험을 시행할 수 있는 기능을 가져야 하며, 열차운행중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야한다. ②자동열차제어장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도가 제한속도를 일정범위 이상 초과하면 과속으로 판단하여 열차를 제한속도 이하로 감속시키는 기능을 가져야 한다. ③자동열차제어장치는 자동 또는 무인운전시 정하여진 운전방식의 성립조건과 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ④자동열차제어장치는 역전기의 위치와 열차의 운전방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ⑤자동열차제어장치는 속도검지기의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차상신호장치들의 구체적인 기능을 규정 **일본기술기준** - 구체적인 장치명을 사용하지 않고, 성능을 규정(여러 조문에서 차상 열차제어장치들에 관련된 내용을 규정) **안전 및 성능시험기준** - ATC 기능을 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 운전실에 설치하는 설비 - 제어설비의 조작장치, 차내 신호기의 현시설비, 차륜의 회전이상을 알리는 장치 등 [해설] 승무원실의 설비는 사고가 발생되지 않도록 하기 위한 설비, 사고가 발생한 경우에 피해의 확대를 방지하기 위한 설비를 설치할 필요가 있다. 신호보안설비(ATS,ATC)의 차상설비에 대해 구 성령에서는 「자동열차정지장치, 자동열차제어장치」로 기술되어 있었지만, 성능규정화에 따라 구체적인 장치명을 사용하지 않고, 그 기능을 규정하고 있기 때문에 「제54조제2항 또는 제57조의 장치」라고 기술 [해석기준] 1. 전호 및 표지는 그 종류 및 표시의 방식을 정하여 이용할 것. 다만, 다음에 게시하는 전호 및 표지는 각각 정하는 것으로 할 것. [해설] 승무원실에는 열차를 안전하게 운행하기 위해 승무원의 운전 조작이 지장없이 행해질 수 있을 것, 운전에 필요한 시야를 확보할 수 있을 것 등을 규정하고 있다. [해석기준] 6 차량의 관통브레이크는 연결하여 운전하는 차량의 제동장치에 설치하고, 그 기능은 다음과 같다. (1) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것 (2) 조성이 분리되었을 때에 자동적으로 브레이크가 작용할 것 [해설] 제동창치에 요구되는 성능 요건인

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다. 7) 차상신호장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량의 최소제동특성 (2) 차량 하부의 장치설치조건 (3) 차량 내 전자기 간섭환경조건 8) 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 9) 차량 출입문 제어 (1) 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 승객들이 역에서 승하차하는 동안 출입문이 제어되어야 한다. 단, 출입문 관련 차상지상신호장치와의 인터페이스 사항이 없는 경우 적용하지 아니한다. (2) 차량 출입문은 자동 및 수동에 의해 차량의 출입문이 개방 및 폐쇄될 수 있어야 한다. (3) 최소한 다음의 조건들이 충족되었을 때 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 차량의 출입문이 개방되어야 한다. 가. 열차가 지정된 허용치 내에서 정차위치에 적절하게 정차하고 있음 나. 열차의 출입문 개방 위치는 지정된 정차위치가 있음 다. 차량에 의해 제로속도(Zero Speed) 검지됨 10) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. ~~11) 신청자는 KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.~~	구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다. 7) 차상신호장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량의 최소제동특성 (2) 차량 하부의 장치설치조건 (3) 차량 내 전자기 간섭환경조건 8) 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 9) 차량 출입문 제어 (1) 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 승객들이 역에서 승하차하는 동안 출입문이 제어되어야 한다. 단, 출입문 관련 차상지상신호장치와의 인터페이스 사항이 없는 경우 적용하지 아니한다. (2) 차량 출입문은 자동 및 수동에 의해 차량의 출입문이 개방 및 폐쇄될 수 있어야 한다. (3) 최소한 다음의 조건들이 충족되었을 때 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 차량의 출입문이 개방되어야 한다. 가. 열차가 지정된 허용치 내에서 정차위치에 적절하게 정차하고 있음 나. 열차의 출입문 개방 위치는 지정된 정차위치가 있음 다. 차량에 의해 제로속도(Zero Speed) 검지됨 10) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. ~~11) 신청자는 KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.~~	**제63조 장애발생시의 안전확보** 운전 보안 설비는, 전기 기기 및 회로의 특성에 따라, 그 기능에 장애가 발생한 경우에도 열차 등의 안전 운전에 지장을 미칠 우려가 없는 기능을 유지하여야 한다. **제106조 열차방호** 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 경우는, 열차의 비상제동거리를 고려하여, 정지신호의 현시, 그 외의 진행해 오는 열차를 신속하게 정지시키기 위한 조치를 강구하여야 한다. **제81조 차량의 부속 장치** (5) 비상통보장치 - 비상시에 여객이 쉽게 승무원등에게 통보할 수 있는 것일 것 (6) 비상정지장치 - 비상시에 여객이 쉽게 차량을 정지시킬 수 있는 것을 것 (7) 표식등 - 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것 **제86조 단독으로 승무하는 열차등의 차량설비** (1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것. **제101조 열차간의 안전확보** 1 열차는 열차간의 안전을 확보할 수 있도록 다음으로 게시하는 몇 개의 방법에 의해 운전하지 않으면 안 된다. ① 폐색에 의한 방법				차량을 안전하게 정지 및 감속할 수 있을 것에 대해 규정 [해석기준] 1 운전 보안 설비는, 전기 기기 및 회로의 특성에 따라, 그 기능에 장애가 발생한 경우에도 열차 등의 안전 운전에 지장을 미칠 우려가 없는 기능을 유지하여야 한다. [해석기준] 1. 다음의 경우는, 열차방호를 실시할 것. (1) 탈선 등에 의해 열차가 인접하는 선로를 운전하는 열차의 진로를 지장 했을 때. (2) 선로, 전차선로 그 외의 개소에 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 때. 2. 열차방호의 조치는, 지장 개소의 외측의 적당한 거리를 멀리한 지점에 있고, 주신호기, 차내신호기, 임시 수신호 혹은 특수신호에 의한 정지신호의 현시 또는 보호접지스위치의 사용으로 할 것. [해설] 열차의 안전하고 원활한 운행 확보와 여객에 대한 안내 연락에 필요한 차량의 부속장치의 기능 등에 대해 규정 기술기준은 차량의 부속장치에 요구되는 기능을 「신호장치」, 「통화장치」, 「기적」, 「차내방송장치」, 「비상통보장치」, 「비상정지장치」, 「표식등」에 대해 기술 [해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것 ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 자동 열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다. [해석기준] 1 제 1 항 제 1 호의 「폐색에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는, 다음과 같이 할 것 2. 제1항 제2호의 「열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법」에 의

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		② 열차 간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 ③ 동력차를 조종하는 직원이 전방의 전망 그 외 열차의 안전한 운전에 필요한 조건을 고려해 운전하는 방법				해 열차를 운전하는 경우는 제 54조 제2항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용할 것. 3. 제1항 제3호의 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 다음과 같이 할 것 4. 고장과 그 외의 이유에 의해 폐색에 상용하고 있는 장치 및 열차간 간격확보장치 등을 사용할 수 없게 되었을 경우 열차의 폐색운전은 다음과 같이 할 것.
3.4.3 차량-통신 **3.4.3.1 승객정보** 1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차 이용을 위하여 실외안내표시장치, 실내안내표시장치 등으로 구성될 수 있다. 2) 열차번호표시기, 행선표시기, 객실안내표시기를 설치한다. 3) 승객안내 정보는 ~~객실~~ 안내표시장치와 조화를 이루어 현시 ~~방송~~되어야 한다. 4) 승객안내 정보는 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시장치의 데이터는 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다.	**3.4.3 차량-통신** **3.4.3.1 승객정보** 1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차 이용을 위하여 실외안내표시장치, 실내안내표시장치 등으로 구성될 수 있다. 2) 열차번호표시기, 행선표시기, 객실안내표시기를 설치한다. 3) 승객안내 정보는 ~~객실~~ 안내표시장치와 조화를 이루어 현시 ~~방송~~되어야 한다. 4) 승객안내 정보는 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시장치의 데이터는 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다.	**제7조 이동원활화를 위해 강구해야 할 조치** 철도 사업자가 고령자, 신체장애자 등의 이동상 또는 시설의 이용상의 편리성 및 안전성의 향상을 위해 강구해야 할 조치에 대해서는 고령자, 신체장애자등의 공공교통기관을 이용한 이동의 원활화의 촉진에 관한 법률 (平成 18년 (2006년) 법률 제91호)제8조(이)가 정하는 바에 따른다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 승객의 편의를 위하여 승객안내장치 설치를 규정 **일본기술기준** - 이동제약자 배려를 위하여 여객시설 및 차량의 구조 및 설비(승객안내장치 등)을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 승객안내장치에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해설] 고령자, 신체장애자 등의 공공교통기관을 이용한 이동 원활화에 관한 법률이 제정되어, 이동제약자를 배려한 철도시설 및 차량의 구조에 대해서는 「이동원활화를 위해 필요한 여객시설 및 차량의 구조 및 설비에 관한 기준 (이하 「이동원활화 기준」이라고 한다.)」 으로서 성령이 제정되었다. 이동원활화 기준 은 철도시설 및 차량의 설계시에도 반영되어야 할 것이므로 이것들을 규정 이동원활화 기준 (객실) 제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자 등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. (차체) 제32조2 차체의 측면에 철도차량의 행선지 및 종별을 잘 보이게 표시해야 한다. 단, 행선지 또는 종별이 명확한 경우는 예외이다. 이동원활화 기준 관련 통달 (운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를 들면 열차종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기 위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광 게시장치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방송

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						장치 등이다. (열차의 행선지 및 종별의 표시 설비) 15-4 제32조 제2항에서의 r행선지 또는종별이명확한경우」로서 다음과 같은 경우를 그 예로한다. ① 인접하는 차량의 끝 부분 부근에 표시설비가 있는 경우 ② 행선지나 종별이 하나인 선구의 경우 ③ 종별이 2이상인 선구에 있어서의 보통(각역 정차) 열차의 경우 ④ 다른 정보설비에 의해 해당열차의 행선지나 종별의 정보가 제공되고 있음으로써 여객이 명확하게 식별할 수 있는 경우
3.4.3.2 차내방송장치 1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, 출입문 ~~개폐상태/~~방향 등이 안내방송 되어야한다. 2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원은 폐문 경보를 승객들에게 청각적으로 알릴 수 있어야 한다. 3) 수동방송 및 자동방송이 가능하여야 한다. 수동 및 자동방송은 이중화하여 고장이 발생하면, 절체하여 동작이 가능하여야 한다. 4) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등 운행조건에 견딜 수 있어야 한다. 5) 열차 내에 설치되는 방송장치에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 작동대기 상태를 유지할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. 6) 기관사와 승무원이 탑승할 경우 기관사와 승무원간의 통화가 가능하여야 한다.	**3.4.3.2 차내방송장치** 1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, 출입문 ~~개폐상태/~~방향 등이 안내방송 되어야한다. 2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원은 폐문 경보를 승객들에게 청각적으로 알릴 수 있어야 한다. 3) 수동방송 및 자동방송이 가능하여야 한다. 수동 및 자동방송은 이중화하여 고장이 발생하면, 절체하여 동작이 가능하여야 한다. 4) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등 운행조건에 견딜 수 있어야 한다. 5) 열차 내에 설치되는 방송장치에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 작동대기 상태를 유지할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. 6) 기관사와 승무원이 탑승할 경우 기관사와 승무원간의 통화가 가능하여야 한다.	**제81조 차량의 부속장치** 1 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (4) 차내 방송장치 모든 객실에 방송할 수 있는 것일 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제78조(통신장치)** ①통신장치는 열차내에서 메시지를 안전하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. ②통신장치에는 비상시에도 전원을 안정적으로 공급할 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 승객의 편의를 위하여 차내 방송장치 설치 및 기능을 규정 **일본기술기준** - 차량 부속장치로서 차내 방송장치 설치를 규정 - 이동제약자 배려를 위하여 여객시설 및 차량의 구조 및 설비(승객안내장치 등)을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 통신장치에 대해 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 4 여객차에는 모든 객실에 안내 연락이 가능한 차내 방송장치를 설치할 것. 단 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. **이동원활화 기준** (객실) 제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자 등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. 이동원활화 기준 관련 통달 (운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를 들면 열차종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기 위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광 게시장치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방송장치 등이다.
3.4.3.3 통신장치 1) 열차통신장치 (1) 열차 안에 설치되는 통신장치는 용도별로 기관사와 및 승무원과 승객 · 철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. 승무원이 탑승할 경우 승무원과 철도교통관제시설간의 송수신 기능도 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치 및 방송장	**3.4.3.3 통신장치** 1) 열차통신장치 (1) 열차 안에 설치되는 통신장치는 용도별로 기관사와 및 승무원과 승객 · 철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. 승무원이 탑승할 경우 승무원과 철도교통관제시설간의 송수신 기능도 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치 및 방송장	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제78조(통신장치)** ①통신장치는 열차내에서 메시지를 안전하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. ②통신장치에는 비상시에도 전원을 안정적으로 공급할 수 있어야 한다. ③승객과 운전자 또는 관제실간	**국내기술기준** - 기관사와 관제, 승무원과 관제 간 통신이 가능하도록 열차통신장치 설치를 규정	**기준안 유지**	[해석 기준] 1 승무원실에는 다음 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 운전실 : 전호 및 통화장치의 송수신장치 : 보안통신설비의 송수신장치 여객열차의 운전실

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~차~~에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 ~~통화~~ 대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. (3) ~~객차 등의 경우~~ 승무원과 승객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 가. 객실이 있는 차량 객차 1량 당 2개 이상 설치할 것 나. 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다. 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라. 승무원이 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것 마. 통신장치 주변에는 철도차량번호판 또는 순위표가 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 철도차량을 기관사 또는 승무원에게 신속하게 알릴 수 있을 것 바. 통신장치는 객실바닥면으로부터 1.2m 이하 높이에 설치할 것 (4) 기관사와 철도교통관제시설 사이의 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. (5) 기관사와 승무원이 탑승하지 않는 경우, 통신장치는 승객이 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. (6) 전후운전실이 있는 경우 상호 통신장치가 설치되어야 한다. (7) 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다.	~~차~~에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 ~~통화~~ 대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. (3) ~~객차 등의 경우~~ 승무원과 승객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 가. 객실이 있는 차량 객차 1량 당 2개 이상 설치할 것 나. 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다. 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라. 승무원이 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것 마. 통신장치 주변에는 철도차량번호판 또는 순위표가 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 철도차량을 기관사 또는 승무원에게 신속하게 알릴 수 있을 것 바. 통신장치는 객실바닥면으로부터 1.2m 이하 높이에 설치할 것 (4) 기관사와 철도교통관제시설 사이의 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. (5) 기관사와 승무원이 탑승하지 않는 경우, 통신장치는 승객이 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. (6) 전후운전실이 있는 경우 상호 통신장치가 설치되어야 한다. (7) 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다.	**제81조 차량의 부속 장치** 1 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (2) 통화장치 승무원 상호간에 원활하게 통화가 가능한 것일 것. (5) 비상통보장치 비상시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것일 것. (6) 비상정지장치 비상시에 여객이 쉽게 차량을 정지시킬 수 있는 것일 것.	의 통신장치는 다음 각 호에 적합하여야 한다. 1. 승객이 간단하고 신속하게 통신장치를 사용할 수 있을 것 2. 운전자가 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것. 다만, 무인운전 도시철도차량의 경우 관제실에서 자동으로 해당 차량을 식별할 수 있도록 하여야 한다. 3. 통신장치 주변에는 차량번호판이 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 차량을 운전자 또는 관제실에 신속하게 알릴 수 있을 것 4. 승객과 운전자 또는 관제실과의 쌍방향통신이 가능할 것 5. 객실바닥면으로부터 1.2미터 이하 높이에 설치할 것 6. 차량 1량당 2개 이상 설치할 것 7. 승객이 운전자에게 통화하려고 한 때부터 10초안에 운전자가 응답하지 아니하는 경우에는 관제실과 자동으로 연결되어 통화를 할 수 있도록 할 것 8. 통신장치 인근에 통신장치의 사용방법을 설명하는 안내표지를 부착하되 이를 축광식표지로 할 것 ④운전자와 관제실간의 모든 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. ⑤통신장치는 비상시 승객 및 운전자 또는 관제실과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. ⑥열차는 안전운행을 위하여 별도의 무선통신장치를 갖추어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 차량 운전에 필요한 통신장치 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 통신장치에 대해 규정 - 국내기술기준에 부합		; 비상통보장치의 송수신장치 차장실 : 전호 및 통화장치의 송수신장치 여객열차의 차장실 : 차내방송장치의 송신장치 : 비상통보장치의 수신장치 또는 비상정지장치의 작동상태를 표시하는 장치 [해석기준] 2 통화장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 통화장치(휴대용 통화장치를 포함한다.)를 설치할 것. 단, 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 송신 및 수신은 승무원 상호간에만 할 수 있을 것. 단, 승무원 상호간의 통화를 우선하는 기능을 갖고, 승무원의 통화에 지장을 주지 않는 것에 있어서는 예외 (3) 수신자의 판단으로 쉽게 기능을 해제할 수 없는 구조로 할 것. 5 비상통보장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 비상통보장치를 설치할 것. 단, 비상정지장치를 설치한 것 및 차량 2량이하(강삭철도에는 1량)으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상통보장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 송신장치를 설비할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실에서 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (3) 비상통보장치 또는 그 부근에 송신장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (4) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상통보장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동적으로 켜 지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상통보장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비 상정지장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것. 6 비상정지장치는 다음과 같이 한다. (1) 비상정지장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 조작장치를 설치할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						치된 객실로, 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상정지장치 또는 그 부근에 조작장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (3) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상정지장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상정지장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비상통화장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
2) 열차무선방호장치 (1) 열차가 운행중 화재·탈선·추돌·충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)가 설치되어야 한다. (2) 열차무선방호장치는 인접하여 운행 중인 열차들이 일정거리 이내로 진입 시 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. (3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 인접하여 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 가. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식 나. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 다. 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식	2) 열차무선방호장치 (1) 열차가 운행중 화재·탈선·추돌·충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)가 설치되어야 한다. (2) 열차무선방호장치는 인접하여 운행 중인 열차들이 일정거리 이내로 진입 시 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. (3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 인접하여 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다. 가. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식 나. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식 다. 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행제어, 브레이크 제어 등 운전에필요한 설비를 설치해야 한다. **제60조 보안통신설비** 정거장, 변전소, 운전 지령소, 전력지령소 기타 보안상 또는 운전상 필요한 개소의 상호간에는, 신속하게 연락 통보 할 수 있는 보안 통신설비를 설치해야 한다. **제106조 열차방호** 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 경우는 열차의 비상제동거리를 고려 하여, 정지신호의 현시 그 외의 진행해 오는 열차를 신속하게 정지시키기 위한 조치를 강구하지 않으면 안 된다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 열차무선방호장치의 구체적인 기능을 규정 **일본기술기준** - 일반적인 열차방호에 대한 규정만 존재하며, 열차무선방호장치에 대한 특별한 규정은 없음 **안전 및 성능시험기준** - 열차무선방호에 대한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석 기준] 1 승무원실에는 다음 표에 나타낸 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 운전실 : 보안통신설비의 송수신장치 [해석기준] 3 주로 지하식 구조 또는 고가식 구조의 철도 및 현수 · 과좌식 철도, 안내 궤도식 철도 및 부 상식 철도의 본선에 있어서는, 어떤 열차 등에서도 변전소, 전력 지령소 또는 운전지령소에 연락 통보 할 수 있는 전용의 보안 통신 설비를 설치하여야 한다. [해석기준] 1. 다음의 경우는, 열차방호를 실시할 것. (1) 탈선 등에 의해 열차가 인접하는 선로를 운전하는 열차의 진로를 지장했을 때. (2) 선로, 전차선로 그 외의 개소에 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 때.
3.4.3.4 승객경보 1) 해당 열차의 ~~승객 승차구역(차량간통로, 건널판 및 화장실 제외)에는~~ 승객이 잠재적인 위험을 기관사에게 알릴 수 있는 승객경보장치가 설치되어야 한다. 2) 승객경보장치는 승객들이 쉽게 볼 수 있고, ~~실내출입문을 통과하지 않고도~~ 승객들이 쉽게 도	3.4.3.4 승객경보 1) 해당 열차의 ~~승객 승차구역(차량간통로, 건널판 및 화장실 제외)에는~~ 승객이 잠재적인 위험을 기관사에게 알릴 수 있는 승객경보장치가 설치되어야 한다. 2) 승객경보장치는 승객들이 쉽게 볼 수 있고, ~~실내출입문을 통과하지 않고도~~ 승객들이 쉽게 도	**제81조 차량의 부속장치** 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 객실 내 승객 경보장치 설치를 규정 **일본기술기준** - 비상통보장치(경보장치)	**기준안 유지**	[해석기준] 5 비상통보장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 비상통보장치를 설치할 것. 단, 비상정지장치를 설치한 것 및 차량 2량이하(강삭철도에는 1량)으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상통보장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 송신장치를 설비

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
달할 수 있어야 한다. 3) 승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 16334, 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.4.3(Passenger alarm) 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다. 다만, 자동제동 체결기능은 발주자의 요구사항에 따른다.	달할 수 있어야 한다. 3) 승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 16334, 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.4.3(Passenger alarm) 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다. 다만, 자동제동 체결기능은 발주자의 요구사항에 따른다.	(5) 비상통보장치 비상시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것일 것.		설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 승객경보장치에 관한 언급이 없음		할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실에서 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (3) 비상통보장치 또는 그 부근에 송신장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (4) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상통보장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동적으로 켜 지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상통보장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고 , 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비 상정지장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
3.4.3.5 열차운행정보 저장장치 1) 열차에는 ~~열차에~~ 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 ~~하고, 철도교통관제시설 또는 차량유지보수시설 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 장치를 갖추어야~~ 한다. 2) 열차운행정보 저장장치는 사고시 발생하는 화재, 충돌, 충격 및 침수로부터 저장된 내용이 보호되도록 하여야 한다. 3) 제1)항의 규정에 의한 운행정보는 동종사고의 재발방지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존·관리되어야 한다. 4) 열차운행정보 저장장치의 설계는 IEC 62625-1 등을 참고할 수 있다.	**3.4.3.5 열차운행정보 저장장치** 1) 열차에는 ~~열차에~~ 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 ~~하고, 철도교통관제시설 또는 차량유지보수시설 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 장치를 갖추어야~~ 한다. 2) 열차운행정보 저장장치는 사고시 발생하는 화재, 충돌, 충격 및 침수로부터 저장된 내용이 보호되도록 하여야 한다. 3) 제1)항의 규정에 의한 운행정보는 동종사고의 재발방지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존·관리되어야 한다. 4) 열차운행정보 저장장치의 설계는 IEC 62625-1 등을 참고할 수 있다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제85조(열차운행정보의 전송설비)** ①열차에는 열차에 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 하고, 관제실 또는 차량사업소 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 설비를 갖추어야 한다. 다만, 실시간으로 운행정보를 관제실에 기록하여 고장 또는 사고원인을 분석할 수 있는 경우에는 그러하지 아니할 수 있다. ②제1항의 규정에 의한 운행정보는 동종사고의 재발방지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존·관리하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 열차 내 운행정보 저장장치의 설치를 규정 **일본기술기준** - 열차운행정보 저장장치에 대한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
3.4.4 차량-궤도 **3.4.4.1 선로조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 경전철(철제차륜 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) ~~:~~ (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선) : 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이	**3.4.4 차량-궤도** **3.4.4.1 선로조건** 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 경전철(LIM 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) ÷ (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선) : 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이	**제18조 구배** 1 구배는, 차량의 동력 발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다. 3 차량의 유치 또는 해결을 하는 구역에 있어서의 기울기	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량과 궤도 간 인터페이스 측면에서 선로조건에 대한 차량 적합성 입증을 규정 **일본기술기준** - 여러 조문에서 선로조건에 대하여 규정 **안전 및 성능시험기준**	**기준안 유지** ((6) 플렛폼 → 승강장으로 용어통일)	[해석기준] 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대 구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다. (2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대해 최대구배는, 다음과 같이 한다. (A) 25/1000. (B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(7) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계 하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	(7) 리액션 플레이트 (8) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계 하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다. **제14조 곡선반경** 1 곡선 반경은, 차량의 곡선 통과 성능, 운전 속도 등을 고려해, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없는 것으로 않으면 안 된다. 2 플랫폼을 따르는 본선의 곡선 반경은, 할 수 있는 한 큰 것으로 하지 않으면 안 된다.		- 선로조건에 관한 언급이 없음		성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다. [2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다. [해석기준] (1) 보통철도의 곡선반경은, 다음과 같이 할 것 (3) (1)의 규정에도 불구하고, 급곡선의 통과를 고려한 구조를 갖고있는 차량만 주행하는 구간에 대해서는, 최소곡선반경은, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 수치로 할 수 있다. (4) 보통철도(화물열차를 제외)의 곡선반경은, (1)의 규정에도 불구하고, 지형상등 부득이한 경우에는, 다음 식에 의해 계산된 값이 1.2를 초과하는 경우 또는 1.2를 하회하는 당해곡선에 탈선방지 가드 등을 설치하는 경우에는, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 곡선반경으로 할 수 있다. 추정탈선계수비=한계탈선계수/추정탈선계수
3.4.4.2 캔트 부족 ~~도시철도 선로를 주행하는~~ 철제차륜 경전철 차량은 100㎜ 이하의 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다.	**3.4.4.2 캔트 부족** ~~도시철도 선로를 주행하는~~ LIM 경전철 차량은 100㎜ 이하의 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다.	**제15조 캔트** 1 원곡선에는, 차량이 향하는 원심력, 바람의 영향 등을 고려해, 차량의 전복의 위험이 생기지 않게, 궤간, 곡선 반경, 운전 속도 등에 대한 캔트를 붙이지 않으면 안 된다. 다만, 분기내 곡선, 그 전후의 곡선(이하 「분기 부대 곡선」이라고 한다.), 측선 그 외의 캔트를 붙이는 것이 곤란한 개소에서 운전 속도의 제한 및 그 외의 차량의 전복의 위험이 생길 우려가 없는 조치를 강구했을 경우는, 예외로 한다. 2 캔트는, 원곡선의 캔트량, 운전 속도, 차량의 구조 등을 고려하야, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없게, 상당한 길이를 두어 체감하여야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 열차 안전운행을 위한 캔트 부족 한계값을 구체적으로 규정 **일본기술기준** - 성능위주의 규정으로 캔트 계산식(궤간, 속도, 곡선반경 등)과 캔트 한계값(궤간, 차량의 무게중심) 에 대하여 규정 **안전 및 성능시험기준** - 캔트부족에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석기준] 강삭철도이외의 철도의 원곡선에 붙이는 캔트는, 주행중에 차량에 향하는 원심력을 고려하여, 다음 기준에 적합하여야 한다. 그러나, 궤간에 대해 차량의 무게중심이 불규형적으로 높은 경우, 차량이 경량인 경우에는, 차량의 정지중 또는 곡선의 제한속도로 주행중의 바람의 영향에 의한 차량전복에 대한 안전성을 검증하여야 한다. (1) 보통철도의 캔트는, 다음 식에 의한 계산 값을 표준으로 한다. 그러나, 분기부대곡선등의 경우로서, 운전속도를 제한하는 것 등에 의해 차량전복의 위험이 없는 것을 확인한 경우에 있어서는, 그러하지 않는다. $C=GV^2/127R.$ C: 캔트[mm], G: 궤간[mm] V: 해당곡선을 주행하는 열차의 평균속도 [km/h], R: 곡선반경 [m] 이 경우에 있어, 캔트는 다음 식에 의한 계산값 이하로 하여야 한다. $C=G^2/6H$ H: 레일면으로부터 차량의 무게중심까지의 길이
3.4.4.3 레일 좌면~~부~~ 경사	**3.4.4.3 레일 좌면~~부~~ 경사**	-	**(도시철도차량 안전기준)**	**일본기술기준**	**기준안 유지**	-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
1) 도시철도 선로의 레일은 궤도 중심을 향해 ~~1/20 또는~~ 1/40으로 기울어지게 설치되므로, 철제차륜 경전철 차량의 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 도시철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다. (1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 120 km/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다. ~~3) 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용하지 아니할 수 있다.~~	1) 도시철도 선로의 레일은 궤도 중심을 향해 ~~1/20 또는~~ 1/40으로 기울어지게 설치되므로, LIM 경전철 차량의 차륜은 레일 좌면 경사에 부합하도록 설계되어야 한다. 2) 분기기의 경우 다음의 허용된 예외를 제외하고는 도시철도 선로의 레일 좌면부 경사와 동일하다. (1) 레일 좌면부 경사는 레일 두부 단면의 작동부 형태에 따라 지정될 수 있다. (2) 철도차량 주행속도가 120 km/h 이하인 분기 구간에서, 비 경사 레일의 배치가 분기기 및 짧은 길이의 일반 선로에서 허용된다. ~~3) 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용하지 아니할 수 있다.~~		-	- 레일 좌면부 경사에 관한 특별한 언급이 없음		
3.4.4.4 궤도에 가해지는 하중 1) 수직방향의 동적 차륜 하중 차륜에 의해 레일 또는 궤도에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다. 2) 종방향 하중 철제차륜 경전철 차량에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5 m/s^2 미만이어야 한다.	**3.4.4.4 궤도에 가해지는 하중** 1) 수직방향의 동적 차륜 하중 차륜에 의해 레일 또는 궤도에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다. 2) 종방향 하중 LIM 경전철 차량에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5 m/s^2 미만이어야 한다.	**제23조 궤도** 궤도는, 다음의 기준에 적합하여야 한다. (1) 차량의 구조에 적합하고, 차량을 소정의 방향으로 안내할 수 있을 것. (2) 예상되는 하중에 견딜 것. (3) 차량의 안전한 주행에 지장을 미치는 변형의 우려가 없는 것. (4) 보전에 지장을 미칠 우려가 없는 것 **제65조 궤도 및 구조물에 대한 제한** 차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제8조(축중 및 분포하중)** ①정차중인 차량의 축중은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. 1. 전동차 : 16톤 이하 2. 경량전철: 13.5톤 이하 **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 열차하중(상하,좌우)을 고려 **일본기술기준** - 열차하중과 온도하중을 고려 **안전 및 성능시험기준** - 축중 및 분포하중만을 규정	**기준안 유지**	[해석] 열차의 안전주행에 직접 관련된, 특정 서비스 수준을 전제로 한 궤도의 구조강도, 분기기의 부설조건 및 가드레일의 설치를 정한 것이다. 설계를 위한 하중조건 -열차하중 : 상하방향하중, 좌우방향하중, - 온도하중 : 축방향하중 [해설] 차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과 톤 수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려할 것.
3.4.4.5 선로의 유지보수 한계값 해당 경전철차량(철제차륜 경전철)은 주행안전 또는 궤도하중에 영향을 미치는 선로의 유지보수 한계값 내에서 탈선 대비 안전성, 주행장치의 피로강도 등에 대한 사항이 보장되어야 한다.	**3.4.4.5 선로의 유지보수 한계값** 해당 경전철차량(LIM 경전철)은 주행안전 또는 궤도하중에 영향을 미치는 선로의 유지보수 한계값 내에서 탈선 대비 안전성, 주행장치의 피로강도 등에 대한 사항이 보장되어야 한다.	**제23조 궤도** 궤도는, 다음의 기준에 적합하여야 한다. (1) 차량의 구조에 적합하고, 차량을 소정의 방향으로 안내할 수 있을 것. (2) 예상되는 하중에 견딜 것. (3) 차량의 안전한 주행에 지장을 미치는 변형의 우려가 없는 것. (4) 보전에 지장을 미칠 우려가 없는 것 **제67조 주행 장치 등** (1) 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 (3) 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것 (5) 주행장치 등은 견고하고	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-	**기준안 유지**	[해석] 열차의 안전주행에 직접 관련된, 특정 서비스 수준을 전제로 한 궤도의 구조강도, 분기기의 부설조건 및 가드레일의 설치를 정한 것이다. [해석기준] 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것				나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것
3.4.5 차량-기관사 **3.4.5.1 운전제어대** 1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다. 2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야 범위 안에 있어야 하며, 기관사가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. 3) 운전실의 실내 배치는 기관사의 인체 측정치를 고려해야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다. 5) 운전실 진입 구역을 제외하고 기관사의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다. 6) 실내 배치는 운전실에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다. 7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려하여, 기관사의 이동을 방해하지 않고, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다. 8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표면에 두고 볼 수 있도록, 운전석에는 문서 열람 구역을 적절히 배치하여야 한다. ~~다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다.~~ 9) 조작 및 제어장치는 기관사가 식별할 수 있도록 분명하게 표시되어야 한다. 10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력”은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력”은 레버를 기관사 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다. 11) 기관사가 모든 조종 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다. ~~다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다.~~ 12) 기관사가 정상적인 조정 위치(기관사의 착석, 기립 등 상태)로부터 열차의 전조등, 후미등 등을 제어하는 것이 가능해야 한다. 13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다. 14) 다만 무인운전방식 차량의 운전제어대 요구조건은 발주자의 요구사항을 적용할수 있다.	**3.4.5 차량-기관사** **3.4.5.1 운전제어대** 1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다. 2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야 범위 안에 있어야 하며, 기관사가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. 3) 운전실의 실내 배치는 기관사의 인체 측정치를 고려해야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다. 5) 운전실 진입 구역을 제외하고 기관사의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다. 6) 실내 배치는 운전실에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다. 7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려하여, 기관사의 이동을 방해하지 않고, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다. 8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표면에 두고 볼 수 있도록, 운전석에는 문서 열람 구역을 적절히 배치하여야 한다. ~~다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다.~~ 9) 조작 및 제어장치는 기관사가 식별할 수 있도록 분명하게 표시되어야 한다. 10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력”은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력”은 레버를 기관사 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다. 11) 기관사가 모든 조종 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로부터 가청 경보 장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다. ~~다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다.~~ 12) 기관사가 정상적인 조정 위치(기관사의 착석, 기립 등 상태)로부터 열차의 전조등, 후미등 등을 제어하는 것이 가능해야 한다. 13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다. 14) 다만 무인운전방식 차량의 운전제어대 요구조건은 발주자의 요구사항을 적용할수 있다.	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제40조(운전 데스크)** ①운전시 사용되는 모든 장치는 운전자의 시야 범위안에 있어야 하며, 운전자가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 주요장치를 배치하여야 한다. 다만, 완전무인운전방식의 도시철도차량의 경우에는 그러하지 아니하다. ②운전 데스크에는 수동운전시 운전자의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다. ③운전선택스위치 및 출입문선택스위치 등 중요한 스위치는 운전자가 쉽게 확인할 수있어야 한다. ④자동열차운전 관련기기 및 제동장치 등의 고장시에는 시각 및 청각신호가운전자에게 통지되어야 하며, 고장시의 조치사항이 나타나야 한다. ⑤자동열차운전 관련기기 및 제동장치 등의 고장시 발생하는 청각신호는 운전실내부 소음에도 불구하고 명확히 들을 수 있어야 한다. ⑥수동조작식 조정장치를 설치하는 경우에는 개별 조정장치의 식별이 쉽도록 표시를 하여야 하며, 적절한 조명을 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 운전실 및 운전제어대 배치에 대한 일반사항을 규정 **일본기술기준** - 열차의 안전운행에 필요한 운전실 설비만을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] (1) 해석기준〔기본항목〕1중의 「승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있을 것」이란 운전실의 설비에 대해서는 운전자가 운전자석에서 무리한 자세를 취하지 않고 조작 또는 확인할 수 있는 것을 말한다. (4) 성령3중의 「제54조제2항 또는 제57조의 장치」에 대해 제54조제2항의 장치란 열차간의 간격을 확보하는 장치를 말하며, 구체적으로는 주로 「자동열차제어장치(ATC)」를 가리키고 있다. 또한 제57조의 장치란 열차를 자동적으로 감속 또는 정지 시키는 장치를 말하며, 구체적으로는 주로 「자동열차정지장치(ATS)」을 나타내고 있다. 이러한 설비를 설치한 구간을 주행하는 차량의 설비에 대해 요구되는 요건을 해석기준〔기본항목〕4에서 기술하고 있다. 제58조에 기술되어 있는 「자동열차운전장 치(ATO)」에 대해서는 일반적으로는 ATC의 기능을 갖추고 있기 때문에 해석기준4에 서는 이것을 포함시켜 기술하고 있다. 단, 자동열차운전장치를 탑재한 차량 중에서 매뉴얼 운전으로 전환하는 스위치에 대해서는 이 규정의 개방 스위치에는 포함되지 않는다. 운전에 관한 다른 장치류는 쉽게 취급할 수 있는 것이 요구되는데, 이러한 소위 보안장치에 대해서는 승무원이 경보음이 시끄럽다는 등의 이유로 안이하게 개방 하고 운전함으로써 충돌 사고 등을 일으키는 경우가 없도록 쉽게 개방할 수 없어야 하는 것이 요구되고 있다. 이 경우의 쉽게 개방할 수 없는 것에 대해서는 구체적인 예로서 「개방 스위치는 승무원이 통상의 운전 자세로는 조작할 수 없을 것, 혹은 해당 스위치가 커버 등에 의해 덮여 있을 것」이라고 해석기준에서 나타내고 있다.
3.4.5.2 운전석 1) 운전석은 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할	**3.4.5.2 운전석** 1) 운전석은 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할	102조 열차의 조정위치 86조 동력차를 조정하는 관계	**(도시철도차량 안전기준)** -	**일본기술기준** - 운전석에 관한 특별한 언급	**기준안 유지**	-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
수 있도록 설계되어야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. 3) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. 4) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안 된다. 5) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. 6) 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다. 7) 무인운전방식 차량의 운전석 ~~설치는~~ 요구조건은 발주자의 요구사항~~에 따라 설치하지 않을 수 있다.~~을 적용할수 있다.	수 있도록 설계되어야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. 3) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. 4) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안 된다. 5) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. 6) 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다. 7) 무인운전방식 차량의 운전석 ~~설치는~~ 요구조건은 발주자의 요구사항~~에 따라 설치하지 않을 수 있다.~~을 적용할수 있다.	자가 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비 79조 승무원실의 설비 72조 승무원실의 구조 좌석- 특별한 규정이 없음	**(도시철도차량의 성능시험기준)** -	이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 운전석에 관한 언급이 없음		
3.4.5.3 운전실 조명 1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. 2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (”스위치 off” 포함) 3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 한다. 4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다. 5) 운전실 조명의 설계 및 입증은 KS R 9159 을 참고할 수 있다. 6) 다만 무인운전방식 차량의 운전실 조명 요구조건은 발주자의 요구사항을 적용할수 있다.	**3.4.5.3 운전실 조명** 1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. 2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (”스위치 off” 포함) 3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 한다. 4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다. 5) 운전실 조명의 설계 및 입증은 KS R 9159 을 참고할 수 있다. 6) 다만 무인운전방식 차량의 운전실 조명 요구조건은 발주자의 요구사항을 적용할수 있다.	102조 열차의 조정위치 86조 동력차를 조정하는 관계자가 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비 79조 승무원실의 설비 72조 승무원실의 구조 운전실 조명- 특별한 규정이 없음	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 운전실 조명에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 운전실 조명에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	-
3.4.5.4 기관사 시야확보 1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 기관사가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 기관사 시야의 세부 기준은 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 기관사는 운전실의 양 측면으로 머리를 내밀 수 있는 창문이 갖추어야 한다. ~~다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다.~~ 3) 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록 설계되어야 한다. ~~다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다.~~ 4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템. ~~다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다.~~ 5) 다만 무인운전방식 차량의 기관사 시야확보	**3.4.5.4 기관사 시야확보** 1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 기관사가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 기관사 시야의 세부 기준은 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 기관사는 운전실의 양 측면으로 머리를 내밀 수 있는 창문이 갖추어야 한다. ~~다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다.~~ 3) 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록 설계되어야 한다. ~~다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다.~~ 4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템. ~~다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다.~~ 5) 다만 무인운전방식 차량의 기관사 시야확보	**제72조 승무원실의 구조** 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 에외이다. **제86조 동력차량을 조종하는 직원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량 설비** (4) 여객차에 있어서는 동력차를 조종하는 승무원이 정위치에서 쉽게 여객용 승강구 문의 조작 및 여객에게 방송이 가능할 것.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 기관사 시야확보를 위한 운전실 설계(전면유리창, 측면창문 등)를 규정 **일본기술기준** - 기관사 시야확보를 위한 운전실 설계(전면유리창, 측면창문 등)를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 기관사 시야	**기준안 유지**	[해석기준] 2 승무원실의 창은 다음과 같이 한다. (3) 승무원실의 양측면에는 운전에 필요한 창을 설치할 것. 이 경우, 차장이 이용하 는 양측면 (차량의 한쪽에 설비된 차장실에는 해당 측면.)의 창은 개폐가 가능할 것. [해석기준] 1 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차에 대해서는 다음과 같이 한다. (5) 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘장치의 조작장치는 승무원이 정위치에서 쉽게 조작이 가능할 것. (6) 자동문 닫힘장치의 조작장치는 차측 미러 등에 의해 역에서의 여객의 상태를 쉽게 확인할 수 있는 위

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
요구조건은 발주자의 요구사항을 적용할수 있다.	요구조건은 발주자의 요구사항을 적용할수 있다.			확보에 관한 언급이 없음		치로 할 것. 단, 측면에 설치한 창에 의해 여객의 상태를 확인하는 경우에는 승무원이 여객의 승강을 확인하는 위치로 할 것.
3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린 디스플레이 장치 또는 스크린은 기관사가 전달받은 명령 또는 정보를 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다.	**3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린** 디스플레이 장치 또는 스크린은 기관사가 전달받은 명령 또는 정보를 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다.	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제72조(운행상태 확인장치)** ①열차의 운행상태를 운전자가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저·램프 또는 모니터를 설치하여야 한다. ②모니터에 표시되는 신호는 고장의 중요도에 따라 구분되어야 하며, 이를 운전자가 쉽게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-	**기준안 유지**	[해석기준] 1. 승무원실 설치설비 차내신호기의 현시설비 4 자동열차정지장치, 자동열차제어장치 또는 자동열차운전장치를 설치한 구간을 주행하는 차량은 다음과 같이 한다. (1) 운전에 사용하는 운전실에 해당 장치의 작동 상태를 표시하는 표시장치 및 조작장치를 설치할 것. (2) 차상설비의 개방 스위치를 설치할 것. (3) 개방 스위치는 승무원이 통상의 운전자세로는 조작할 수 없을 것 혹은 해당 스 위치 커버 등에 의해 덮혀 있을 것.
3.4.5.6 제어장치와 표시장치 1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다. 3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청 정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값의 6dB(A) 이상이어야 한다.	**3.4.5.6 제어장치와 표시장치** 1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다. 3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청 정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값의 6dB(A) 이상이어야 한다.	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-	**기준안 유지**	[해석기준] 표 중의 (4) 속도계는 「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계장치」의 규격 에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명 장치를 설치한 것, 자발 광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다. 표 중의 (11) 압력계는 조압기의 입력 압력 및 절단 압력을 표시할 것. 단, 입력 압력 이하가 된 경우 및 절단 압력 이상된 경우에 다른 표시방법을 이용하는 디지털식 압력계(일정한 간격으로 단속적으로 압력을 표시하는 압력계를 말한다.)도 포함한다. 또한 압력계는 조명 장치를 설치한 것, 자발광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다.
3.4.5.7 기관사 감시 1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다. 2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족(움직임 감지의 기준은 저속 역치에 있다)은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다. 3) 운전제어대에는 수동운전시 기관사의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다. 4) 다만 무인운전방식 차량의 기관사 감시 요구조건은 발주자의 요구사항을 적용할수 있다.	**3.4.5.7 기관사 감시** 1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다. 2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족(움직임 감지의 기준은 저속 역치에 있다)은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다. 3) 운전제어대에는 수동운전시 기관사의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다. 4) 다만 무인운전방식 차량의 기관사 감시 요구조건은 발주자의 요구사항을 적용할수 있다.	제79조 승무원실의 설비 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제40조(운전 데스크)** ②운전 데스크에는 수동운전시 운전자의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 기관사 활동 부족을 감시하기 위한 장치 설치를 규정 **일본기술기준** - 기관사 활동 부족을 감시하기 위한 장치 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준	**기준안 유지**	[해석기준] 2. 상기 이외에, 다음과 같은 장치는 승무원실에 제공되어야한다. (1) 운전 담당 직원이 이상이 있을 때, 열차를 자동적으로 그리고 신속하게 정지시킬수 있는 장치(이하, 운전자 이상 열차정지장치)를 갖추어야 한다. 그러나, 운전실에 2명 이상의 승무원이 있는 경우, 자동열차운전장치, 자동제동장치 혹은 자동열차정지장치(제한 속도 이상의 위험이 없는 장치에 한함)에 의해 열차가 지하 또는 고가 선로를 운행하는 경우는 적용하지 않는다. (2) 운전자 이상 열차정지장치는 수동

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
				에 부합		으로 쉽게 기능이 해제되지 않아야 한다.
		제86조 동력차량을 조종하는 직원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비 1 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차는 제64조부터 전조까지의 규정에 따르는 것 이외에, 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것. (2) 지하식 구조의 구간이나 그 밖의 비상시에 여객의 신속한 피난이 곤란한 구간을 주행하는 여객차에 있어서는 전호의 장치가 작동한 것을 자동적으로 역 또는 운전지령소에 통보하는 기능을 갖추고 있을 것.			[해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고 가식 구조의 구간을 자동 열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다. ② 지하철 등 여객차에 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치를 설비한 경우, 장치가 작동되었을 때에 자동적으로 정차장 또는 운전지령소에 통보하는 장치를 설치할 것. ③ 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치는 기능의 해제가 수동으로 불가능한 것일 것.
3.4.5.8 운전실 표시 운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다.	**3.4.5.8 운전실 표시** 운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다.	**79조 승무원 실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** 제40조(운전 데스크) ①운전시 사용되는 모든 장치는 운전자의 시야범위안에 있어야 하며, 운전자가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 주요장치를 배치하여야 한다. 다만, 완전무인운전방식의 도시철도차량의 경우에는 그러하지 아니하다. ③운전선택스위치 및 출입문선택 스위치 등 중요한 스위치는 운전자가 쉽게 확인할 수있어야 한다. ④자동열차운전 관련기기 및 제동장치 등의 고장시에는 시각 및 청각 신호가운전자에게 통지되어야 하며, 고장시의 조치사항이 나타나야 한다. ⑤자동열차운전 관련기기 및 제동장치 등의 고장시 발생하는 청각 신호는 운전실내부 소음에도 불구하고 명확히 들을 수 있어야 한다. ⑥수동조작식 조정장치를 설치하는 경우에는 개별 조정장치의 식별이 쉽도록 표시를 하여야 하며, 적절한 조명을 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 운전실에 설치되는 각종 장치의 실별이 용이하도록 규정 **일본기술기준** - 승무원실에 설치되는 설비는 쉽게 조작하거나 확인할 수 있도록 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 승무원실에는 다음 표에 나타낸 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 2 속도계는 「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계장치」의 규격 에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명 장치를 설치한 것 표 중의 (4) 속도계는「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계장치」의 규격 에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명 장치를 설치한 것, 자발 광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다. 표 중의 (11) 압력계는 조압기의 입력 압력 및 절단 압력을 표시할 것. 단, 입력 압력 이하가 된 경우 및 절단 압력 이상된 경우에 다른 표시방법을 이용하는 디지털식 압력계(일정한 간격으로 단속적으로 압력을 표시하는 압력계를 말한다.)도 포함한다. 또한 압력계는 조명 장치를 설치한 것, 자발광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다.
3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비	**3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비**	-	**(도시철도차량 안전기준)**	**국내기술기준**	**기준안 유지**	-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다 : 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등	비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다 : 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, 선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목, 소화기 등		- **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	- 비상시 필요한 다양한 장비의 비치를 규정 **일본기술기준** - 소화기를 제외하고, 승무원실에 비치해야 할 휴대용 장비에 대해 별도의 언급이 없음		
3.4.5.10 운전실 환경 1) 운전실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다. 3) 착석 시 환기에 의해 기관사의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다. 4) 무인운전방식 차량에는 운전실 파티션을 설치하지 않을 수 있다.	**3.4.5.10 운전실 환경** 1) 운전실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을 통해 소음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다. 3) 착석 시 환기에 의해 기관사의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다. 4) 무인운전방식 차량에는 운전실 파티션을 설치하지 않을 수 있다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** 제39조(운전실 및 비상탈출구) ①운전실 내부의 장비 또는 장치는 급격한 가감속시 모서리나 돌출부에 운전자가 다치지 아니하도록 설치하여야 한다. ③운전실과 객실사이에는 운전실 안쪽으로 열 수 있고 잠금장치가 설치된 칸막이문을 설치하여야 한다. ④운전실의 전면유리창에는 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치를 설치하여야 한다. ⑤운전실의 전면유리창에는 햇빛 또는 전조등에 의한 운전자의 눈부심을 막기 위한 장치를 설치하여야 한다. 이 경우 색깔이 들어 있는 유리를 사용하는 때에는 신호의 색깔이 변색된 것처럼 보이지 아니하도록 하여야 한다. ⑥운전실의 유리는 안전유리를 사용하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 운전실의 소음, 환기 등 운전실 환경에 대하여 규정 **일본기술기준** - 운전실 환경에 대한 특별한 규정이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 운전실 환경에 대한 언급이 없음	**기준안 유지**	-
3.5 운영 및 유지관리 **3.5.1 유지보수 기준** 지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다. 1) ~~차종별~~ 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조	**3.5 운영 및 유지관리** **3.5.1 유지보수 기준** 지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다. 1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조	**제91조 기록** 제88 조 및 전조의 규정에 의해 시설 또는 차량의 검사 및 시설 또는 차량의 개축, 개조, 수리 또는 수선을 했을 때에는 그 기록을 작성하여 이것을 보존해야 한다. **제87조 시설 및 차량의 보전** 4 차량은 안전하게 운전할 수 있는 상태에서만 사용해야	**(도시철도차량 안전기준)** **제20조(전기장치의 유지보수)** ①전기장치의 기계적인 동작을 행하는 부품은 동작 또는 마모상태를 쉽게 확인할 수 있어야 하며, 교체가 필요한 경우에는 쉽게교체 할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. ②전기장치의 마찰접촉부위에 사용하는 마모성 부품류는 차량의 정기적인 검사주기 혹은 그 배수의 주기로 교체하여 사용할 수 있는 마모한도를 가져야 한다. ③전기장치는 신속한 유지보수를 위하여 그 장치를 개방하였을 때	**국내기술기준** - 차량의 유지보수를 각종 기술문서 제공을 규정 **일본기술기준** - 차량도입시 안전성 확보뿐만 아니라 영업운전후의 기능의 보전 차원에서 규정(차량도입시의 유지	**기준안 유지**	[해석기준] 2 차량의 검사(새로 제조한 차량 등의 검사 및 정기검사)의 기록은 해당 검사 후 최초로 행해지는 전반검사를 마칠 때까지 보존할 것. 또한 차량의 정기검사를 그 연월 및 장소를 해당 차량에 표기할 것. 단, 기능·상태검사를 제외한다. 정기검사의 연월일 및 장소를 전반에 걸쳐 관리하고 있는 경우에는 차량의 표기를 생략할 수 있다. [해설] 차량의 안전성을 확보하기 위해서는 차량의 설계, 제조 과정에서 기술 기준에 적합시킬 뿐만 아니라, 운수를

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용 중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도와 블록다이어그램을 수록하여야 한다. (3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다.	치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용 중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도와 블록다이어그램을 수록하여야 한다. (3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전관련 주의사항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다.	한다. **88조 신선, 신조차량 등의 검사 및 시운전** 신설, 개축, 개조 또는 수리를 한 선로 및 전력 설비는, 이를 검사하고, 시운전을 한 후가 아니면, 사용하지 말아야 한다. 그러나, 경미한(간단한) 수리, 개조 또는 수리를 한 선로 및 전력 설비 및 본선에 지장을 미칠 우려가 없는 측선에 있어서는, 시운전을 생략 할 수 있다. (중략) **제89조 본선 및 본선상에 설치된 전차선로의 순시 및 감시,** 열차의 검사 3. 열차는 그 종류 및 운행상황에 따라, 차량의 주요부분을 검사하여야 한다.	쉽게 접근할 수 있도록 이를 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	보수 매뉴얼 제공에 대한 특별한 언급이 없음) **안전 및 성능시험기준** - 전기장치의 유지보수를 규정		시작한 후의 기능의 보전이 특히 중요하여, 정기적으로 그 기능을 확인하고, 필요에 따라 수선 또는 교환을 함으로써 사람이나 화물 수송용으로 이용되어도 안전하다는 것을 보증할 필요가 있다. [해설] 새로 제작하거나 구입한 차량 및 개조 또는 수선한 차량에 대해서는 안전하게 운전할 수 있는 상태임을 확인하기 위해 그 차량을 사용하기에 앞서서 차량 및 개조 또는 수선한 곳에 대해 검사하고, 시운전을 하여 요구하는 기능을 만족하고 있음을 확인한다. 또한 탈선 등에 의해 고장의 의심이 있는 차량이나 장기간 사용을 중지하였던 것에 의해 각 기기 등의 상태 변화가 상정되는 경우에도 동일하게 취급한다. [해석기준] 3 열차의 검사는 사업자가 차량의 사용상황, 설계방법, 관리방법 또는 운행상황 등을 고려하여 검사 시기 및 검사내용을 정해서 실시할 것.
3.5.2 유지보수를 위한 자료 지침 제7조제1항제4호 또는 제33조제3항제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다.	**3.5.2 유지보수를 위한 자료** 지침 제7조제1항제4호 또는 제33조제3항제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	**기준안 유지**	
3.5.3.1 일반 자료 운용 및 유지관리에 필요한 일반자료에는 경전철(철제차륜 경전철) 차량을 설명하고 있는 다음의 자료를 포함하여야 한다. 1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기.실내.옥상 배치도 및 전기. 공압 제어 회로 및 구성도 2) 인터페이스와 데이터 처리 및 프로토콜의 기능, 규격에 관한 설명을 포함한 컴퓨터화된 차내 시스템에 관한 설명 3) 축 하중 및 차축의 간격 4) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행의 동적 특성과 관련된 시험 보고서 5) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들	**3.5.3.1 일반 자료** 운용 및 유지관리에 필요한 일반자료에는 경전철(LIM 경전철) 차량을 설명하고 있는 다음의 자료를 포함하여야 한다. 1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기 . 실내 . 옥상 배치도 및 전기 . 공압 제어 회로 및 구성도 2) 인터페이스와 데이터 처리 및 프로토콜의 기능, 규격에 관한 설명을 포함한 컴퓨터화된 차내 시스템에 관한 설명 3) 축 하중 및 차축의 간격 4) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행의 동적 특성과 관련된 시험 보고서 5) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	**기준안 유지**	-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
6) 3.4.1항(차량-전력계통)에 요구된 교류전력 공급시스템에 대한 호환성 검토에서 고려된 가설과 데이터 7) 3.4.1항(차량-전력계통)에 요구된 가공전차선과 동시에 접촉 중인 집전장치의 수 및 평가 시험에 사용된 그들의 간격 및 가공전차선 설계 거리 타입 8) 3.6.3항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조항들 9) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형 10) 제동 성능 11) 추진 성능	6) 3.4.1항(차량-전력계통)에 요구된 교류전력 공급시스템에 대한 호환성 검토에서 고려된 가설과 데이터 7) 3.4.1항(차량-전력계통)에 요구된 가공전차선과 동시에 접촉 중인 집전장치의 수 및 평가 시험에 사용된 그들의 간격 및 가공전차선 설계 거리 타입 8) 3.6.3항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조항들 9) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형 10) 제동 성능 11) 추진 성능					
3.5.2.2 유지보수 관련 자료 신청자는 차량을 최적의 상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술하는 "유지보수계획"을 제출해야 하며, "유지보수계획"은 차량을 구성하는 각 구성품의 기능 수준, 유지보수의 경제성, 운용 제약 조건, 유사 차종의 유지보수 사례, 제작사 추천 주기 등을 고려하여 작성해야 한다.	**3.5.2.2 유지보수 관련 자료** 신청자는 차량을 최적의 상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술하는 "유지보수계획"을 제출해야 하며, "유지보수계획"은 차량을 구성하는 각 구성품의 기능 수준, 유지보수의 경제성, 운용 제약 조건, 유사 차종의 유지보수 사례, 제작사 추천 주기 등을 고려하여 작성해야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	**기준안 유지**	-
3.5.2.3 운행 관련 자료 경전철(철제차륜 경전철) 차량이 운행 중에 운행이 불가능하거나 또는 고장이 발생할 경우 다음의 내용이 가능하여야 한다. 1) 성능기준 최대하중조건에서 1개편성이 고장으로 운행이 불가능할 경우 고장편성과 동일한 경전철(철제차륜 경전철) 차량이 본선최대구배의 경사로에서 구원운전하는 것이 가능하여야 한다. 2) 차량의 고장검지 및 표시, 운행 중 이상이 발생할 경우 승무원 응급대처 지시기능 및 월간검사 정도의 자동검사 기능 등을 갖추어 신속한 고장복구를 할 수 있어야 한다.	**3.5.2.3 운행 관련 자료** 경전철(LIM 경전철) 차량이 운행 중에 운행이 불가능하거나 또는 고장이 발생할 경우 다음의 내용이 가능하여야 한다. 1) 성능기준 최대하중조건에서 1개편성이 고장으로 운행이 불가능할 경우 고장편성과 동일한 경전철(LIM 경전철)차량이 본선최대구배의 경사로에서 구원운전하는 것이 가능하여야 한다. 2) 차량의 고장검지 및 표시, 운행 중 이상이 발생할 경우 승무원 응급대처 지시기능 및 월간검사 정도의 자동검사 기능 등을 갖추어 신속한 고장복구를 할 수 있어야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	**기준안 유지**	-
3.5.2.4 리프팅 도해 및 지침 1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명	**3.5.2.4 리프팅 도해 및 지침** 1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명	-	**(도시철도차량 안전기준)** 제26조(들어올림장치) ①차체를 들어올리는 위치에는 차량을 정상적으로 들어올릴 수 있도록 이를 명확히 표시하여야 한다. ②차체는 들어올림하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)**	**일본기술기준** - 유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음 **안전 및 성능시험기준** - 유지보수 매뉴얼에 관한 언급은 없음	**기준안 유지**	-
3.5.2.5 구조 관련자료 1) 응급상황시 조치절차와 비상 출구의 이용, 제동장치의 강제완해, 전기 접지, 견인(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방조치들에 관한 설명	**3.5.2.5 구조 관련자료** 1) 응급상황시 조치절차와 비상 출구의 이용, 제동장치의 강제완해, 전기 접지, 견인(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방조치들에 관한 설명	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)**	**일본기술기준** - 유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별	**기준안 유지**	-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
2) 설명된 응급조치 수단들이 취해졌을 때 예측되는 상황 및 영향, 예를 들어 브레이크 분리 후의 브레이크 성능 감소와 같은 경우의 영향에 관한 설명 등	2) 설명된 응급조치 수단들이 취해졌을 때 예측되는 상황 및 영향, 예를 들어 브레이크 분리 후의 브레이크 성능 감소와 같은 경우의 영향에 관한 설명 등			한 규정은 없음		
3.6 운용한계 **3.6.1 안전운행** 1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 경전철 차량(철제차륜경전철)의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다. 2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최고속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 경전철 차량(철제차륜경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 경전철 차량(철제차륜경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 경전철 차량(철제차륜경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된 모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 경전철 차량(철제차륜경전철)은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다. 7) 경전철 차량(철제차륜경전철)은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다 8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.	**3.6 운용한계** **3.6.1 안전운행** 1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 경전철 차량(LIM 경전철)의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다. 2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최고속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 경전철 차량(LIM 경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 경전철 차량(LIM 경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 경전철 차량(LIM 경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된 모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 경전철 차량(LIM 경전철)은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한다. 7) 경전철 차량(LIM 경전철)은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다 8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** 제1조(목적) 이 규칙은 도시철도법 제22조의2 및 동법시행령 제25조의 규정에 의하여 도시철도차량의 구조 및 장치의 안전운행에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 성능규정화에기반하여 규정해야할 성능요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도시스템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용. 열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조	**기준안 유지**	-
3.6.2 보건 1) 경전철(철제차륜 경전철) 차량에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 승객 또는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행	**3.6.2 보건** 1) 경전철(LIM 경전철) 차량에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 승객 또는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한 다.	**(도시철도차량 안전기준)** 33조(실내설비) ①실내설비에는 산업안전보건법시행령 제29조제1항의 규정에 의한 제조등의 금지 유해물질(이하 "유해물질"이라 한다)을 사	**국내기술기준** - 유해물질을 함유한 재료 사용 금지 및 재료의 연소 방지	**기준안 유지**	[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
령 제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안 된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다. 2) 경전철(철제차륜 경전철) 차량에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하는 방향으로 선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.	제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안 된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다. 2) 경전철(LIM 경전철) 차량에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하는 방향으로 선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.		용하여서는 아니되며, 불가피하게 이를 사용하여야 하는 경우에는 밀봉장치 등 보호조치를 강구하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	를 규정 **일본기술기준** - 유해물질을 함유한 재료 사용에 대한 특별한 규정은 없음 -화재대책으로 「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」, 「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 구성. **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		[해설] 차체에는 안전상 필요한 강도나 구조가 요구될 뿐만 아니라, 그 용도에 따른 편리성이나 보수성이 요구된다. (2) 차체에 요구되는 조건 철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도 충분히 견디어내는 것 이외에, 쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다. ① 안전성 차체는 여객 및 화물 등을 안전하게 수송하기 위해 충분한 강도를 확보할 필요가 있다. 따라서 강도의 조건설정은 중요해진다. (또한 신간선 등의 고속차량에서는 터널 내의 출입에 따르는 내압변화 등에 대응할 수 있는 기밀구조가 필요가 된다) 이 밖에 장대터널, 지하선 등을 주행하는 차량에서는 열차화재 등과 같은 불의의 사고에도 대응할 수 있도록 차체는 관통 구조, 사용 재료는 불연성, 난연성 재료를 사용하는 것 등도 배려된다. ② 쾌적성과 편리성 ③ 경제성 보수성 철도차량의 차체는 일반적으로 20년 이상에 걸쳐 사용된다. 따라서 차체는 초기 제작비 및 사용기간 중에 소요되는 보수비의 총액을 가능한 한 작게한 비용성능이 높은 차량으로 하지 않으면 안 된다. 이것을 위해서는 동력비, 궤도보수비용의 절감 등을 위한 경량화 구조, 유지관리를 위한 방부식 구조 등에 대한 검토도 필요하게 된다.	
		제83조 차량의 화재 대책 1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다. 3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다. 4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를				차량의 화재대책은 과거의 열차 화재사고를 교훈으로 여러 차례에 걸친 기준의 강화-충실을 거쳐 현재에 이르고 있다. 화재대책의 의도로서는 「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」, 「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다.	

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		설치해야 한다.				
3.6.3 소음 3.6.3.1 평가범위 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 정차시 차내소음, 주행시 차내소음, 운전실 소음, 차외소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 다만, 차량주행속도 조건은 최고운영속도로 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고운영속도에서 평가되며, 주행시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 4) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 출발소음, 제동소음은 차량발주자의 요구사항에 따라 실시할 수 있으며, 검사기관 또는 전문기관에 의한 형식승인검사 또는 완성검사에서는 제외한다. 3.6.3.2 평가조건 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다. 다만, 실외소음 측정을 위한 운행여건이 어려운 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 유럽연합(EU) 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.2.3.2.1(EMU, DMUs,	3.6.3 소음 3.6.3.1 평가범위 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 정차시 차내소음, 주행시 차내소음, 운전실 소음, 차외소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 다만, 차량주행속도 조건은 최고운영속도로 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고운영속도에서 평가되며, 주행시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 4) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 출발소음, 제동소음은 차량발주자의 요구사항에 따라 실시할 수 있으며, 검사기관 또는 전문기관에 의한 형식승인검사 또는 완성검사에서는 제외한다. 3.6.3.2 평가조건 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 설계최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다. 다만, 실외소음 측정을 위한 운행여건이 어려운 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 유럽연합(EU) 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.2.3.2.1(EMU, DMUs,	**제6조 현저한 소음의 방지** 철도사업자는 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 방지하도록 노력해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제40조(운전 데스크)** ⑤자동열차운전 관련기기 및 제동장치 등의 고장시 발생하는 청각신호는 운전실내부 소음에도 불구하고 명확히 들을 수 있어야 한다. **제52조(제동성능)** ②정상제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** [별표 23] **소음시험** 1. 적용범위 이 규격은 도시철도차량의 차내·외 소음시험에 대하여 규정한다 4. 시험의 종류 및 목적 본 시험은 형식시험으로 실시한다. 가. 정지 시 차내 소음시험 정지 시 차내 소음시험은 부속장치에 의한 차내 소음 수준을 평가하기 위해 실시된다. 나. 주행 시 차내 소음시험 주행 시 차내 소음시험은 주행 시의 차내 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 다. 운전실 소음시험 운전실 소음시험은 운전실의 차내 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 라. 차외소음시험 차외소음시험은 선로 변에 인접한 주거지의 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 다만, 필요에 의해 터널, 교량, 정차장, 교차로 등에서의 차외소음시험을 측정하는 경우에는 ISO 3095의 시험기준에 따른다. 5. 시험방법 가. 차량조건 (1) 시험차량은 모든 보조 장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 주행 시 시험은 차량의 모든 장치를 가동한 상태로, 최고 영업 속도에서 실시하는 것으로 하며 필요에 따라 40, 60 km/h 중 하나이상을 선정할 수 있다. 다만, 속도의 허용차는 ±5%로 한다. (3) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (4) 모든 출입구, 창문 및 차량 간의	**국내기술기준** - 배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음으로 구분하여 평가조건 및 방법을 규정 **일본기술기준** - 신간선 철도에 대해서만 소음기준이 규정하고 있으며, 선로변 소음을 70dB(주택가)이하로 규정하고, 이를 실현하기 위한 경감대책 위주로 규정 JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법 **안전 및 성능시험기준** - 시운전에서 소음시험을 규정 - 국내기술기준에 부합	기준안 유지	[해석기준] 1. 신간선 철도 소음에 대해서는 신간선 철도에 관련된 환경기준(환경성(구 환경청 고시)에 따르기로 하는데, 음원대책이 소음의 방지 또는 경감을 도모하는 데에 있어서 가장 기본적인 시책이고, 조기에 그 달성이 곤란하기 때문에 환경성(구 환경청)으로부터의 요청에 의해 토카이도 산요 토우후쿠 야마코시의 각 신간선에 대해서는 당분간 연선주택의 집합밀도에 따라 음원대책에 의해 차례로 75dB 이하로 하는 것을 목표로 한다. 그 측정시에는 연선 옥외의 지상 1.2m의 높이에서 소음의 피크 레벨의 파워 평균치에 의해 실시하고, 그 위치는 지역의 소음을 대표하는 지점'으로서 근접측 궤도 중심선으로부터 25m 의 위치를 원칙으로 한다. 단, 주택의 건축이 긍지되어 있는 공업전용지역, 현재 거의 사람이 살고 있지 않는 산림, 벌판, 농경지는 위의 규칙을 적용하지 않는다. [해설] 열차의 주행에 따라 발생하는 소음은 철도의 구조상 피할 수 없는 것으로, 철도가 연선 거주자의 이해를 얻으면서 발전해 가기 위해서는 현저한 소음의 방지에도 배려해 갈 필요 가 있다. 이번에 제정된 현저한 소음의 방지에 관한 기술기준은 각각의 구체적인 설비에 관하여 그 구조나 강구해야 할 조치 등에 대해 규정화하는 것을 취지로 한 것은 아니며, 채용해야 휠 기술적 방책의 선택에 대해서는 각각의 철도의 종류나 선구의 상황 등에 따라 관계 철 도사업자의 기술적 판단에 맡기기로 하고 있다. 따라서 본 해설에서는 구체적인 목표가 지도되고 있는 신간선 철도 및 보통철도의 신설 또는 대규모 개량에 대해서는 목표가 지도되기에 이른 경위 및 그 당시의 검토내용을 명확 하게 하고 있다. 또한 구체적 목표가 지도되고 있지 않은 기존에 설치된 보통철도나 특수 철도에 대해서는 현저한 소음에 대해 배려하는 사례 등에 대해 기재함으로써 각각의 철도 사업자가 현저한 소음에

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
locomotives and coaches) 등을 참고하여 평가할 수 있다. 2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고운영속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다. **3.6.3.3 평가기준** 1) 정차소음, 주행소음, 환경소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 해당 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2015-85호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 12, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사 등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다. **3.6.3.4 평가방법** 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.	locomotives and coaches) 등을 참고하여 평가할 수 있다. 2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고운영속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다. **3.6.3.3 평가기준** 1) 정차소음, 주행소음, 환경소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 해당 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2015-85호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 12, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사 등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다. **3.6.3.4 평가방법** 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 5분 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.	**제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조** 신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다.	통행문은 닫혀 있어야 한다. (5) 공차상태로 시험을 위한 최소 인원만 탑승해야한다. 나. 시험장소 (1) 공통사항 (가) 레일은 양호한 상태이고, 이음부는 틈새가 없어야 한다. (나) 암소음도는 측정치보다 10 dB(A) 이하이어야 한다. 그렇지 않을 경우에는 아래 표 23-1에 의하여 수정한다. 표 23-1. 암 소음과의 차이에 따른 보정치 암 소음과의 차이 dB(A) ≥ 수정치 dB(A) 0 (2) 차내 소음시험 직선 평탄한 콘크리트도상의 지하복선터널에서 시험하며 지하구간이 없는 노선에서는 직선 평탄한 교가 및 지상구간에서 시험한다. 다만, 이러한 구간이 없을 경우에는 이에 준하는 장소로 한다. (3) 차외 소음시험 소음을 대표할 수 있는 장소나 소음으로 문제를 일으킬 우려가 있는 장소로 협의에 따라 정한다. 다. 측정 장비 (1) 소음레벨 측정기 소음레벨 측정기는 원칙적으로 KS C 1502 또는 KS C 1505에 규정되어 있는 소음계, 또는 이와 동등 이상의 종합기능을 갖는 측정기(이하 소음계라 한다)를 사용한다. (2) 소음 스펙트럼 측정기 소음 스펙트럼 측정기는 원칙적으로 소음계, 테이프 레코더 또는 데이터 레코더, 옥타브 분석기 또는 1/3옥타브 분석기, 고속도 레벨 레코더 등의 조합으로 한다. 이들은 측정 주파수대역 및 측정 음압레벨 범위에서 종합적으로 충분한 안전성과 직선성을 갖는 것으로 한다. (3) 교정 소음계는 피스턴 폰 등의 표준음원에 따라 측정전후에 교정한다. 라. 측정위치 (1) 차내 소음시험. (가) 정지 시 차내 소음 및 주행 시 차내 소음의 측정위치는 다음의 세 지점의 차량중심선, 차량바닥으로부터 1.6 m 높이의 위치로 한다.			배려하기 위한 참고자료로 하는 것을 목적으로 한 것이다. 한편 현저한 소음의 방지에 대한 배려에 대해서는 도시계획 등의 철도연선지역의 토지 이용의 적정화도 중요하므로, 국가 및 지방공공단체 등의 관계 기관과의 연대도 도모해 갈 필요가 있다. 해석기준] 〔신간선〕 신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개 량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다. 단, 일반적인 차량과 구조가 다른 검사·보수용 등의 차량 및 사고의 복구 등 긴급 시에 사용하는 차량에 대해서는 그 작업성의 확보 및 정상적으로 주행하는 일이 없는 사용 살태 등으로 인해 본 규정에서 제외되어 있다. 그러나 영업 시간대에 영업열차 와 동등한 속도로 주행하는 궤도시험차, 전기시험차는 시험항목에 영향을 주지 않는 범위 내에서 소음경감 대책에 대해 배려하도록 힘쓰기로 한다 해설참조 JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법 (1) 신간선 철도소음에 관련된 환경기준에 대해 (환경청고시 제46호 1975년 7월) 공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소 음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.) 및 그 달성목표기간 등은 다음과 같이 한다. 제1 환경기준 1 환경기준은 지역의 유형마다 다음 표의 기준치란에 게재하는 대로 하고, 각 유형을 적용시키는 지역은 도도부현 지사가 지정한다. 지역의 유형 기준치

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			1) 차량진행방향 전위대차 중심부 상면 2) 차량정중앙부 3) 차량진행방향 후위대차 중심부와 차량정중앙부의 중간 (나) 운전실 소음의 측정위치는 운전실 중앙에서 바닥 면으로 부터 1.6 m 높이의 위치 및 운전자 귀의 옆 방향으로 0.2 m의 위치로 한다. (다) 마이크로폰은 위로 향하게 하여 수직하게 고정되어야 한다. (라) 측정위치는 평면도로서 정확히 명기되어야 한다. (2) 차외소음시험 (가) 측정위치에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때는 건축물로부터 철도 방향으로 1 m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5 m 높이로 한다. (나) 풍속이 2 m/s 이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍 망을 부착하여야 하며, 풍속이 5 m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안된다. (다) 마이크로폰은 선로방향으로 향하게 하여 직각으로 고정되어야 한다. (라) 측정위치는 평면도로서 정확히 명기되어야 한다. 마. 측정방법 (1) 소음 레벨 (가) 소음계의 청감 보정회로는 A특성을 사용하며 동특성은 속(Fast)을 사용한다. (나) 측정주파수범위는 5절 다-(1)의 소음레벨측정기에서 규정한 소음계의 측정주파수범위에 따른다. (다) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. (라) 차내 소음측정의 경우 측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. (마) 차외소음측정의 경우 측정시간대는 낮 시간대는 2시간 이상 간격을 두고 1시간씩 2회 측정하여 산술평균하며, 밤 시간대는 1회 1시간동안 측정한다. (바) 소음 값은 반올림한 정수로 한다. (사) 측정회수는 각 3회 이상을 측정하는 것으로 한다. (2) 소음 스펙트럼 필요에 따라 소음레벨 측정위치		Ⅰ 70 데시벨 이하 Ⅱ 75 데시벨 이하 (I)을 적용시키는 지역은 주로 주거용으로 이용되는 지역으로 하고, Ⅱ 를 적용시키는 지역은 상공업용으로 이용되는 지역 등 Ⅰ 이외의 지역으 로 통상의 생활을 보전할 필요가 있는 지역으로 한다. 2 1의 환경기준의 기준치는 다음 방법에 의해 측정·평가한 경우의 값으로 한다. (1) 측정은 신간선 철도의 상행 및 하행 열차에 맞추어 원칙적으로 연속하여 통과 하는 20개의 열차에 대해 해당 통과 열차마다의 소음의 피크 레벨을 판독하여 하 기로 한다. (2) 측정은 실외에서 원칙적으로 지상 1.2m의 높이에서 하기로 하고, 그 측정점으 로서는 해당 지역의 신간선 철도소음을 대표한다고 인정되는 지점 이외에 신간선 철도소음이 문제가 되는 지점을 선정하기로 한다. (3) 측정 시기는 특수한 기상조건에 있는 시기 및 열차속도가 평소보다 느리다고 인정되는 시기를 피하여 선정하기로 한다. (4) 평가는 (1)의 피크 레벨 중 레벨의 크기가 상위 반수인 것을 파워 평균하여 하기로 한다. (5) 측정은 계량법 (1992년 법률 제51호) 제71조의 조건에 합격한 소음계를 이용 하여 하기로 한다. 이 경우에 주파수 보정회로는 A특성을, 동특성은 느린 동특성 (SLOW)을 이용하기로 한다. 3 1의 환경기준은 오전 6시부터 오후 12시까지 사이의 신간선 철도소음에 적용하기 로 한다. 제2 달성 목표기간 환경기준은 관계 행정기관 및 관계 지방공공단체의 협력 하에 신간선 철도의 연선 구역의 구분마다 다음 표의 달성 목표기간란에 게재하는 기간을 목표로서 또는 유지 되도록 노력하기로 한다. 이 경우에 신간선 철도소음 방지시책을 종합적으로 강구해 도 해당 달성 목표기간에 환경기준을 달성하는 것이 곤란하다고 생각되는 구역에서 는 가옥의 방음

<table>
<tr><th rowspan="2">철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th rowspan="2">LIM 경전철 기술기준</th><th rowspan="2">일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th rowspan="2">도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th rowspan="2">deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>중에서 대표점을 선정하여, 옥타브 또는 1/3옥타브의 대역에 대하여 소음 스펙트럼을 측정한다. 그 방법은 다음에 따른다.
(가) 소음계의 청감보정회로는 C특성 또는 평탄을 사용한다.
(나) 소음계의 동특성은 속(Fast)를 사용한다.
(다) 측정결과는 횡축에 중심주파수(Hz)를 취하고, 종축에 온 대역 및 각 옥타브 또는 1/3옥타브 대역마다의 음압레벨(dB)을 위하여 그림으로 나타낸다.

6. 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록해야 한다.
(1) 시험 종류
(2) 시험장소, 선로, 기후상태
(3) 측정 장비와 마이크로폰 종류
(4) 암 소음
(5) 시험차량속도
(6) 운전조건
(7) 보조기의 종류 및 운전상황
(8) 마이크로폰의 위치
(9) 소음레벨, 단 필요시 스펙트럼
(10) 순음성분의 유무와 충격음의 성질
(11) 그 밖의 필요한 사항

7. 결과분석방법
각 측정개소별 3회 이상 측정한 소음 값을 산술평균한 것을 시험 결과 값으로 한다.
8. 평가기준
(1) 주행시 차내소음 및 운전실 소음은 80 dB(A) Leq이하 이어야 한다.
(2) 차외소음시험은 소음·진동규제법시행규칙 제37조 별표10 제2호(철도)에 따라 다음을 만족하여야 한다.
<table><tr><th>대상지역</th></tr><tr><td>주거지역, 녹지지역, 준도시지역중 취락
·휴양지구, 자연환경보전지역, 학교·
서관의 부지경계선으로부터 50m이내 지</td></tr><tr><td>상업지역, 공업지역, 농림지역, 준농림
시지역중 취락지구 및 운동·휴양지구
고시지역</td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.6.4 구원운전
1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전</td><td>3.6.4 구원운전
1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전</td><td>제101조 열차 간의 안전확보
2 구원 열차를 운전하는 경우 또는 공사 열차가 있는 구간</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-</td><td>국내기술기준
- 구원운전을 위한 장치 및</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
5. 제2항의 「구원열차를 운전하는 경우 또는 공사 열차가 있는 구간에 다</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다. 2) 동일 형식의 차량에 의하여 구원운전이 이루어질 경우, 구원열차와 피구원열차의 제동명령이 동일하게 적용되어야 한다. 다만, 발주자가 중련·복합운전을 요구하는 경우에는 추진명령도 동일하게 적용되어야 한다. 3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동일조건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.	을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다. 2) 동일 형식의 차량에 의하여 구원운전이 이루어질 경우, 구원열차와 피구원열차의 제동명령이 동일하게 적용되어야 한다. 다만, 발주자가 중련·복합운전을 요구하는 경우에는 추진명령도 동일하게 적용되어야 한다. 3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동일조건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 구원운전할 수 있어야 한다.	에 더욱 다른 공사 열차를 운전하는 경우로 있어서, 그 열차 운전의 안전을 확보할 수 있는 조치를 별도로 정했을 때는, 전항의 규정에 의하지 않을 수 있다.	**(도시철도차량의 성능시험기준)** -	기능을 규정 **일본기술기준** - 구원운전 방법을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 구원운전에 관한 언급이 없음		른 공사 열차를 운전하는 경우의 방법」을 별도 결정할 시에는 그 방법은 「전령법」으로 하여 그 취급은 다음과 같이 할 것. (1) 구원시키는 열차 및 선행열차는 정지한 위치를 이동하지 않는 것으로서 구원열차 또는 다른 공사열차에 대하여 정지하여야 하는 한계를 표시할 것. (2) (1)의 외에는 다음과 같이 할 것. ① 시행하는 구간에 1명의 전령자를 선정하여 실시할 것 ② 전령자는 백색 완장 부착시킬 것 ③ 열차 운전 시, 전령자를 열차에 동승시킬 것 ④ 열차 출발 시, 전령자는 정거장에 도착한 것을 확인한 후에 그 구간에 다른 열차를 진입 (3) 전령법을 시행하는 경우, 전령자 사용이 곤란한 구간이 있는 선구(線區)에 대해서는 미리 그 구간을 지정하고 해당 구간에 대해 전령자 대신에 전령표를 사용하는 것이 가능. 이 경우에 전령표는 전령법을 시행하는 1구간에 대해 1 개소로 할 것.
3.6.5 공기역학적 특성 경전철차량(**철제차륜 경전철**)과 이를 구성하는 부품 및 구성품에 대한 공기역학적 특성은 발주자의 요구사항을 따라야 하며, 발주자의 요구사항이 없는 경우 다음을 참고할 수 있다.	**3.6.5 공기역학적 특성** 경전철차량(**LIM 경전철**)과 이를 구성하는 부품 및 구성품에 대한 공기역학적 특성은 발주자의 요구사항을 따라야 하며, 발주자의 요구사항이 없는 경우 다음을 참고할 수 있다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 철도차량의 공기역학적 특성에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 공기역학적 특성에 관한 언급이 없음	-	-
3.6.6.1 선로주변 작업자 및 승강장 승객에 대한 후류 효과 1) 신청자는 최대길이의 열차가 개활지역 또는 승강장을 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 및 1.4m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 발생되는 최대 대기속도에 대해 안전성을 입증하여야 한다. 다만, 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정한다. 2) 해당 도시철도 차량에 의해 발생되는 대기속도에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.	**3.6.6.1 선로주변 작업자 및 승강장 승객에 대한 후류 효과** 1) 신청자는 최대길이의 열차가 개활지역 또는 승강장을 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 및 1.4m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 발생되는 최대 대기속도에 대해 안전성을 입증하여야 한다. 다만, 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정한다. 2) 해당 도시철도 차량에 의해 발생되는 대기속도에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 후류 효과에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 후류효과에 관한 언급이 없음	-	-
3.6.6.2 선두 압력 펄스 1) 신청자는 최대길이의 열차가 개활지역을 통과하는 동안 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으	**3.6.6.2 선두 압력 펄스** 1) 신청자는 최대길이의 열차가 개활지역을 통과하는 동안 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으	-	**(도시철도차량 안전기준)** -	**일본기술기준** - 선두압력펄스에 관한 특별	-	-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
로부터 2.5m 거리에서 발생되는 최대 압력변화(peak-to-peak)에 대해 안전성을 입증하여야 한다. 다만, 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정한다. 2) 해당 도시철도 차량에 의해 발생되는 압력변화에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.	로부터 2.5m 거리에서 발생되는 최대 압력변화(peak-to-peak)에 대해 안전성을 입증하여야 한다. 다만, 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정한다. 2) 해당 도시철도 차량에 의해 발생되는 압력변화에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.		**(도시철도차량의 성능시험기준)** -	한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 선두압력펄스에 관한 언급이 없음		
3.6.5.3 횡풍 1) 신청자는 열차가 주행하는 전체 속도범위에서 횡풍(cross wind)에 대한 안전성을 입증하여야 한다. 2) 해당 도시철도 차량의 횡풍에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다. 다만, 최고속도가 140km/h 이하인 철도차량에 대해서는 EN 14067-6에서의 단순화방법(simplified proof)으로 입증할 수 있다.	**3.6.5.3 횡풍** 1) 신청자는 열차가 주행하는 전체 속도범위에서 횡풍(cross wind)에 대한 안전성을 입증하여야 한다. 2) 해당 도시철도 차량의 횡풍에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다. 다만, 최고속도가 140km/h 이하인 철도차량에 대해서는 EN 14067-6에서의 단순화방법(simplified proof)으로 입증할 수 있다.	**제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. **제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 횡풍에 관련된 운행안정성을 규정 **일본기술기준** - 차량의 전복관점에서 횡풍에 관련된 운행안정성을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 횡풍에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) [해설] 1. 곡선부에서 속도초과에 의한 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선내측차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지(國枝)식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과 원심력, 제2항은 차량의 좌우 진동을 예상한 진동관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D=\frac{2h_{GB}^{*}}{G}\left(\frac{v^2}{Rg}-\frac{c}{G}\right)\pm\frac{2h_{GB}^{*}}{G}\left(1-\frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GY}}{h_{GB}^{*}}\right)\alpha_y\pm\frac{h_{BC}^{*}}{G}\frac{\rho u^2 S C_Y}{W}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선내측차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8.
4. 주요장치별 기준	**4. 주요장치별 기준**	-	**(도시철도차량 안전기준)** -	-	**기준안 유지**	-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4.1 일반사항 1) 철제차륜경전철 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함)을 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계·제작·사용되어야 한다. (1) 승객 및 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계·제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것 (4) 시설물과의 간격·강도·하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 (5) 기관사, 승무원, 철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것 (6) 전기차량은 집전과 이의 안전을 위하여 외부전원 공급 장치와의 적합성을 고려할 것 (7) 조립된 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (8) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) 철제차륜 경전철 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함)의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도에 가해지는 하중의 한계 값들) (2) 축중 (3) 최대 열차길이 (4) 기구학적 한계 (5) 최소 제동성능 (6) 전기적 특성 (7) 기계적 특성 (8) 소음한계 (9) 경량화 (10) 인터페이스 한계 (11) 공조 한계 (12) 교통약자의 이동편의를 위한 요구조건 (교통약자의이동편의증진법 시행령 제11조 및 제12조, 동법 시행규칙 제2조1항 관련) ~~(13) 터널 내 최대 압력 변화~~	**4.1 일반사항** 1) LIM 경전철 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함)을 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계·제작·사용되어야 한다. (1) 승객 및 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계·제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것 (4) 시설물과의 간격·강도·하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 (5) 기관사, 승무원, 철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것 (6) 전기차량은 집전과 이의 안전을 위하여 외부전원 공급 장치와의 적합성을 고려할 것 (7) 조립된 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (8) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야 한다. 2) LIM 경전철 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함)의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도에 가해지는 하중의 한계 값들) (2) 축중 (3) 최대 열차길이 (4) 기구학적 한계 (5) 최소 제동성능 (6) 전기적 특성 (7) 기계적 특성 (8) 소음한계 (9) 경량화 (10) 인터페이스 한계 (11) 공조 한계 (12) 교통약자의 이동편의를 위한 요구조건 (교통약자의이동편의증진법 시행령 제11조 및 제12조, 동법 시행규칙 제2조1항 관련) ~~(13) 터널 내 최대 압력 변화~~		**(도시철도차량의 성능시험기준)** -			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(14) 최대 경사도(구배) (15) 집전장치의 구조 및 배열 (16) 유지보수 3) 최소 성능 요건 (1) 경전철(철제차륜경전철) 차량은 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업(back-up) 용량을 갖춰야 한다. (2) 단일편성 또는 중련편성 시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다. (3) 경전철(철제차륜경전철) 차량의 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146, KS R 9151, KS R 9202, KS R 9203, KS R 9213, KS R 9222, KS R 9223, KS R 9226, KS R 9229, KS R 9233 등을 참고할 수 있다. 4) 차량의 설계 (1) 본 기술기준~~(Part 51)~~은 동력차와 부수차(제어차 포함) 등으로 구성된 중련편성과 단일편성 모두에 적용 가능하다. (2) 다음의 차량들로 구성된 편성이 허용된다. 가. 관절형(articulated) 및/또는 비관절형 나. 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반 다. 단층 및/또는 2층 객실 포함 (3) 경전철(철제차륜경전철) 차량의 가능한 모든 편성에서 양방향 운행이 보장되어야 한다. 5) 차량에 적용되는 모든 기기는 불연성재료를 사용하여 제작함을 원칙으로 한다. 또한 차량의 제작과정 및 향후 폐차시를 고려하여 유해한 공해물질이 함유되지 않고 가능한 한 재활용성이 우수한 재료를 사용해야 한다. 6) 차량의 모든 전기장치는 유지보수성이 뛰어나도록 가능한 한 모듈화하고 컴퓨터 설비는 장래 확장성이 충분히 고려되어야 한다.	(13) 최대 경사도(구배) (14) 집전장치의 구조 및 배열 (15) 유지보수 3) 최소 성능 요건 (1) 경전철(LIM 경전철) 차량은 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업(back-up) 용량을 갖춰야 한다. (2) 단일편성 또는 중련편성 시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다. (3) 경전철(LIM 경전철) 차량의 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146, KS R 9151, KS R 9202, KS R 9203, KS R 9213, KS R 9222, KS R 9223, KS R 9226, KS R 9229, KS R 9233 등을 참고할 수 있다. 4) 차량의 설계 (1) 본 기술기준~~(Part 51)~~은 동력차와 부수차(제어차 포함) 등으로 구성된 중련편성과 단일편성 모두에 적용 가능하다. (2) 다음의 차량들로 구성된 편성이 허용된다. 가. 관절형(articulated) 및/또는 비관절형 나. 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반 다. 단층 및/또는 2층 객실 포함 (3) 경전철(LIM 경전철) 차량의 가능한 모든 편성에서 양방향 운행이 보장되어야 한다. 5) 차량에 적용되는 모든 기기는 불연성재료를 사용하여 제작함을 원칙으로 한다. 또한 차량의 제작과정 및 향후 폐차시를 고려하여 유해한 공해물질이 함유되지 않고 가능한 한 재활용성이 우수한 재료를 사용해야 한다. 6) 차량의 모든 전기장치는 유지보수성이 뛰어나도록 가능한 한 모듈화하고 컴퓨터 설비는 장래 확장성이 충분히 고려되어야 한다.				
4.2 차체 및 설비 **4.2.1 구조체 설계** 1) 구조체는 철도차량의 기대수명까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 아니된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식·노후	**4.2 차체 및 설비** **4.2.1 구조체 설계** 1) 구조체는 철도차량의 기대수명까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 아니된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식·노후	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한 다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제24조(구조체의 강도 등)** ①구조체는 차량의 사용내구연한까지 안전하게 운행될 수 있는 강도를 지녀야 한다. ②구조체에는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 아니된다. ③구조체의 하부틀의 변형은 10	**국내기술기준** - 기대수명을 고려한 구조체의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 주행 안전성	**기준안 유지**	[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것. [해설] 차체에는 안전상 필요한 강도나 구조가 요구될 뿐만 아니라, 그 용도에 따른 편리성이나 보수성이 요구된다.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다. 5) 운전정비상태시 캠버량은 운전정비상태시부터 최대승객하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 충돌 시나리오에 따라 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다. **4.2.2 구조체 안전** 1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 아니된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석 프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(철제차륜경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(철제차륜경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다. 5) 운전정비상태시 캠버량은 운전정비상태시부터 최대승객하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 충돌 시나리오에 따라 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다. **4.2.2 구조체 안전** 1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 아니된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석 프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(LIM 경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(LIM 경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.		밀리미터 미만이어야 한다. ④구조체를 구성하고 있는 철판류의 부식·노후 및 마모 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. ⑤통로연결막의 부식·균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	및 안정성에 필요한 사항을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		(1) 차체의 기본적 특징 철도차량의 차체는 차량을 구성하는 가장 중요한 부분이다. 철도차량의 차체는 일반 건축구조물과 달리 동요나 변동하는 하중에 견디는 것이 요구된다. . 차체는 주행 중 끊임없이 전후의 차량으로부터 차 끝을 통해 인장, 압축 등의 하중을 받는다. (2) 차체에 요구되는 조건 철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도 충분히 견디어내는 것 이외에, 쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다. ① 안전성 차체는 여객 및 화물 등을 안전하게 수송하기 위해 충분한 강도를 확보할 필요가 있다. 따라서 강도의 조건설정은 중요해진다. (또한 신간선 등의 고속차량에서는 터널 내의 출입에 따르는 내압변화 등에 대응할 수 있는 기밀구조가 필요가 된다) 이 밖에 장대터널, 지하선 등을 주행하는 차량에서는 열차화재 등과 같은 불의의 사고에도 대응할 수 있도록 차체는 관통 구조, 사용 재료는 불연성, 난연성 재료를 사용하는 것 등도 배려된다. ② 쾌적성과 편리성 ③ 경제성 보수성 철도차량의 차체는 일반적으로 20년 이상에 걸쳐 사용된다. 따라서 차체는 초기 제작비 및 사용기간 중에 소요되는 보수비의 총액을 가능한 한 작게한 비용성능이 높은 차량으로 하지 않으면 안 된다. 이것을 위해서는 동력비, 궤도보수비용의 절감 등을 위한 경량화 구조, 유지관리를 위한 방부식 구조 등에 대한 검토도 필요하게 된다. 2 설계사상 (1) 하중 조건 차체에 요구되는 강도는 사용 조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행 하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환 방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다. 참고로 구 국철에 있어서의 하중조건에 대 한 사고방식은 다음과 같다.
4.2.3 실내설비	**4.2.3 실내설비**	**제74조 여객용 승강구의 구**	**(도시철도차량 안전기준)**	**국내기술기준**	**기준안 유지**	[해석기준]

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자, 임산부, 장애자 등, 그리고 교통약자 보호자는 교통약자 이동편의 증진법에 따라 좌석 및 공간을 마련해야 한다. 3) 실내설비는 승객이 해당 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사·볼트·너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. 5) 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도록 설계되어야 한다. 6) 승객용 손잡이는 운행중 또는 급제동시 파손되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 7) 객실에는 승객에게 필요한 충분한 수의 손잡이를 설치하여야 한다. 8) 승객용 출입구의 좌우측에는 서 있는 승객들이 쉽게 잡을 수 있도록 손잡이를 설치하여야 한다. 9) 차량의 내부 및 외부에는 승무원 및 승객이 차량의 번호를 식별할 수 있도록 차량번호판을 부착하여야 한다. 10) 실내설비의 설계 및 입증은 UIC 560, KS R 9145 등을 참고할 수 있다. 11) 교통약자의이동편의증진법 시행규칙 제2조제1항에 따른 “이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준”을 만족하여야 한다.	1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자, 임산부, 장애자 등, 그리고 교통약자 보호자는 교통약자 이동편의 증진법에 따라 좌석 및 공간을 마련해야 한다. 3) 실내설비는 승객이 해당 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사·볼트·너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. 5) 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도록 설계되어야 한다. 6) 승객용 손잡이는 운행중 또는 급제동시 파손되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 7) 객실에는 승객에게 필요한 충분한 수의 손잡이를 설치하여야 한다. 8) 승객용 출입구의 좌우측에는 서 있는 승객들이 쉽게 잡을 수 있도록 손잡이를 설치하여야 한다. 9) 차량의 내부 및 외부에는 승무원 및 승객이 차량의 번호를 식별할 수 있도록 차량번호판을 부착하여야 한다. 10) 실내설비의 설계 및 입증은 UIC 560, KS R 9145 등을 참고할 수 있다. 11) 교통약자의이동편의증진법 시행규칙 제2조제1항에 따른 “이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준”을 만족하여야 한다.	**조** 여객용 승강구는 여객의 안전하고 원활한 승강을 확보할 수 있는 것으로, 그 문에는 다음 기준에 적합한 자동문장치를 설치해야 한다. 1 동시에 개폐할 수 있을 것. 2 승무원이 개폐상태를 확인할 수 있을 것. 3 문이 닫힌 후에만 발차할 수 있는 것일 것. 단, 객차 중에서 승무원이 문이 닫힌 것을 직접 확인하는 경우는 예외이다. 4 비상시에 수동으로 열 수 있는 것일 것. 단, 서드 레일식 전차선의 구간 등을 주 행하는 차량은 예외이다. 5 좌석 및 입석은 열차의 동요를 고려하여 여객의 안전을 확보할 수 있을 것	**제25조(장치의 설치 등)** ①차량의 장치는 안전하게 설치하여야 하며, 나사·수나사·암나사 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. ②장치는 설치 및 분리시 열차의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 설계하여야 한다. 이 경우 이중의 안전확보방안이 고려되어야 한다. ③차량의 내부 및 외부에는 사람이 보기 쉬운 위치에 차량번호판을 부착하여야 한다. **제33조(실내설비)** ①실내설비에는 산업안전보건법시행령 제29조제1항의 규정에 의한 제조등의 금지 유해물질(이하 "유해물질"이라 한다)을 사용하여서는 아니되며, 불가피하게 이를 사용하여야 하는 경우에는 밀봉장치 등 보호조치를 강구하여야 한다. ②차량의 운행으로 뜨거워진 차량표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치하여야 한다. ③실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자 및 장애자가 우선적으로 앉을 수 있는 좌석 및 공간을 마련하여야 한다. ④실내설비는 승객이 당해 설비와 충돌한 경우 상해를 최소화할 수 있는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	- 차량내의 각종 실내설비의 설치에 대해 규정 **일본기술기준** - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정 - 차량의 냉난방장치 등 안전에 영향을 주지 않으므로 규정하지 않음(철도사업자의 자율성과 책임성 강조) **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		〔기본항목〕 1 여객차의 양측면에는 여객용 승강구를 설치할 것. 단, 입석을 설치하지 않은 차량 중에서 해당 차량의 양단에 인접하는 차량(열차의 최전방 또는 최후방이 되는 차량 에 있어서는 인접하는 차량)에 설치한 해당 차량으로부터의 관통로 부근의 양측면 승강구로부터 승차할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 2 여객용 승강구의 구조 및 기능은 다음과 같이 한다. (1) 여객용 승강구의 유효폭은 660mm 이상, 유효높이는 1800mm이상으로 한다. 단, 휠체어가 오르고 내리는 승강구의 유효폭은 800㎜구조상의 이유에 의해 부 득이한 경우를 제외한다.)으로 한다. (2) 여객용 승강구의 문은 미닫이 문, 안쪽으로 열리는 문(접이식 문을 포함한다.), 또는 슬라이드식 플러그 도어일 것. (3) 여객용 승강구의 바닥면의 가장자리 끝과 플랫폼의 가장자리 끝의 간격은 차량 의 주행에 지장을 줄 우려가 없는 범위에서 가능한 한 작은 것일 것. (4) 여객용 승강구의 바닥면의 높이와 플랫폼의 높이는 가능한 한 평평할 것. (5) 여객용 승강구의 바닥면은 표면에 요철 가공이 된 것 또는 표면의 재질 등에 의해 잘 미끄러지지 않는 것일 것. 3 여객용 승강구의 문에는 자동문 닫힘장치를 설치할 것. 4 여객용 승강구의 문에 설치하는 자동문 닫힘장치는 다음과 같이 한다. (1) 승무원에 의해 일괄적인 개폐 조작 및 개폐 상태를 확인할 수 있을 것. (2) 조작장치를 전기적 또는 기계적으로 잠글 수 있을 것. (3) 주행 중에 (2)의 잠금장치를 개방하거나 조작장치를 개방 위치로 한 경우에도 문이 열리지 않는 구조일 것. (4) 여객용 승강구의 문이 열려 있을 때에 자동적으로 켜지는 등을 설치하기로 하고, 이 등은 다음에 따른다. ① 차량 양측면의 위쪽에 설치할 것. ② 적색일 것. ③ 다른 등과 쉽게 식별이 가능할 것. (5) 수동으로 문을 열 수 있도록 하

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						는 장치를 차량의 안팎에 설치할 것. 이 경우 안쪽에 설비하는 장치는 여객이 쉽게 조작할 수 있을 것. 단, 이하의 차량은 예외이다. ① 서드 레일식 구간, 강체 복선식 구간을 주행하는 차량 ② 오로지 지하식 구조로 건축한계와 차량한계의 간격이 작은 구간 【비고】를 주행하는 차량(상호 직통운전 등을 하는 경우 중에서 승무원의 지시에 따른다 는 표시를 하는 차량을 제외한다.) 5 입석은 다음과 같이 한다. (1) 입석은 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치 할 수 있다. (2) 가죽 손잡이, 난간이나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비를 설치할 것. 6 좌석은 다음과 같이 한다. 여객차에는 차량의 용도, 사용선구 등을 감안하여 적당한 수의 여객용 좌석 을 설치할 것. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량.)에 대해서는 예외이다.
		제73조 객실의 구조 (1) 창은 충분한 강도를 갖고 또한 창을 연 경우에, 시설 등과 접촉할 우려 및 여객이 추락할 우려가 없을 것. (2) 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.				[해석기준] 1 객실의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 창은 다음과 같이 한다. ① 바깥쪽으로 열 수 없을 것. ② 개구부(여객 또는 승무원이 열 수 있는 부분. 이하 같다.)의 아래 가장자리의 바닥면으로부터의 높이는 다음과 같이 한다. (가) 좌석의 측면 또는 배면창 800mm이상 (나) 통로에 면하는 창 1200mm ③ 개구부의 치수 (위 가장자리와 아래 가장자리 사이의 치수)는 다음 표와 같이 한다. ④ 창유리는 안전유리 또는 이것과 동등 이상의 성능을 가질 것. 이 경우의 「안전유리」란 JIS R 3205에 적합한 맞춤 유리, JIS R 3206에 적합한 강화 유리 또는 JIS R 3213에 적합한 안전유리를 그 예로 한다.
		제7조 이동원활화를 위해 강구해야 할 조치 철도 사업자가 고령자, 신체장애자 등의 이동상 또는 시설의 이용상의 편리성 및 안전성의 향상을 위해 강구해야 할 조치에 대해서는 고령자,				[해설] 고령자, 신체장애자 등의 공공교통기관을 이용한 이동 원활화에 관한 법률이 제정되어, 이동제약자를 배려한 철도시설 및 차량의 구조에 대해서는 「이동원활화를 위해 필요한 여객시설 및 차량의 구조 및 설비에

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		신체장애자등의 공공교통기관을 이용한 이동의 원활화의 촉진에 관한 법률 (平成 18년(2006년) 법률 제91호)제8조(이)가 정하는 바에 따른다.				관한 기준 (이하 「이동원활화 기준」 이라고 한다.)」 으로서 성령이 제정되었다. 이동원활화 기준 은 철도시설 및 차량의 설계시에도 반영되어야 할 것이므로 이것들을 규정 이동원활화 기준 (객실) 제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자 등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. (차체) 제32조2 차체의 측면에 철도차량의 행선지 및 종별을 잘 보이게 표시해야 한다. 단, 행선지 또는 종별이 명확한 경우는 예외이다. 이동원활화 기준 관련 통달 (운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를 들면 열차종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기 위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광 게시장치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방송장치 등이다. (열차의 행선지 및 종별의 표시 설비) 15-4 제32조 제2항에서의 r행선지 또는종별이명확한경우」로서 다음과 같은 경우를 그 예로한다. ① 인접하는 차량의 끝 부분 부근에 표시설비가 있는 경우 ② 행선지나 종별이 하나인 선구의 경우 ③ 종별이 2이상인 선구에 있어서의 보통(각역 정차) 열차의 경우 ④ 다른 정보설비에 의해 해당열차의 행선지나 종별의 정보가 제공되고 있음으로써 여객이 명확하게 식별할 수 있는 경우
4.2.4 리프팅 1) 차체를 들어올리는 위치에는 차량을 정상적으로 들어올릴 수 있도록 이를 명확히 표시하여야	**4.2.4 리프팅** 1) 차체를 들어올리는 위치에는 차량을 정상적으로 들어올릴 수 있도록 이를 명확히 표시하여야	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제26조(들어올림장치)** ①차체를 들어올리는 위치에는 차량을 정상	**일본기술기준** - 주행 안전성 및 안정성에 필	**기준안 유지**	-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.		적으로 들어올릴 수 있도록 이를 명확히 표시하여야 한다. ②차체는 들어올림하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	요한 사항을 규정 - 리프팅에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		
4.2.5 장애물 제거기 지상구간을 운행하는 열차에는 궤도위에 있는 임의의 방해물을 제거하기 위한 장애물제거기를 설치하여야 한다. 다만 위험도분석 등을 통해 소형 장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다.	**4.2.5 장애물 제거기** 지상구간을 운행하는 열차에는 궤도위에 있는 임의의 방해물을 제거하기 위한 장애물제거기를 설치하여야 한다. ~~다만 위험도분석 등을 통해 소형 장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 저속이거나 탈선 위험이 적은 차량에는 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다.~~ 다만 위험도분석 등을 통해 소형장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다.	**제67조 주행 장치 등** 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제27조(장애물제거기)** 지상구간을 운행하는 열차에는 궤도위에 있는 임의의 방해물을 제거하기 위한 장애물제거기를 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 장애물 제거기 설치를 규정 **일본기술기준** - 장애물 제거기 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분에는 배장기(레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 스노우플라우 등을 포함한다)를 설치하기로 하고, 배장기의 하단과 레일 두면과의 간격은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 적당한 것일 것.
4.2.6 부식억제 1) 구조체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 각종 부식을 억제하기 위한 예방조치를 강구하여야 한다.	**4.2.6 부식억제** 1) 구조체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. 2) 화학적 성질이 다른 금속간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 각종 부식을 억제하기 위한 예방조치를 강구하여야 한다.	제70조 차체의 구조 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제28조(부식억제)** ①구조체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다. ②화학적 성질이 다른 금속간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 전기부식을 억제하기 위한 예방조치를 강구하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 차체의 강도, 강성 및 내구성을 언급하고 있으나, 부식억제에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것
4.2.7 출입문 1) 출입문 장치는 승객들이 가하는 하중과 운행중에 작용하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 9]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철 (철제차륜경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 2) 승객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 한다. 3) 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계하여야 한다.	**4.2.7 출입문** 1) 출입문 장치는 승객들이 가하는 하중과 운행중에 작용하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 9]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(LIM 경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 2) 승객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 한다. 3) 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계하여야 한다.	**제74조 여객용 승강구의 구조** 여객용 승강구는 여객의 안전하고 원활한 승강을 확보할 수 있는 것으로, 그 문에는 다음 기준에 적합한 자동문장치를 설치해야 한다. 1 동시에 개폐할 수 있을 것. 2 승무원이 개폐상태를 확인할 수 있을 것. 3 문이 닫힌 후에만 발차할 수 있는 것일 것. 단, 객차 중에서 승무원이 문이 닫힌 것을 직접 확인하는 경우는 예외이다. 4 비상시에 수동으로 열 수 있는 것일 것. 단, 서드 레일	**(도시철도차량 안전기준)** **제29조(출입문)** ①출입문 장치는 승객들이 가하는 하중과 운행중에 작용하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 한다. ②출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리를 사용하여야 한다. ③출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계하여야 한다. **제30조(승객용 출입문)** ①차량에는 비상시 승객용 출입문을 외부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "외부개방장치"라 한다)와 비상시 승객용 출입문을 차량 내부에서 수동으로 열 수 있는 장	**국내기술기준** - 출입문의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 출입문의 설계 기준을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 〔기본항목〕 1 여객차의 양측면에는 여객용 승강구를 설치할 것. 단, 입석을 설치하지 않은 차량 중에서 해당 차량의 양단에 인접하는 차량(열차의 최전방 또는 최후방이 되는 차량 에 있어서는 인접하는 차량)에 설치한 해당 차량으로부터의 관통로 부근의 양측면 승강구로부터 승차할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 2 여객용 승강구의 구조 및 기능은 다음과 같이 한다. (1) 여객용 승강구의 유효폭은 660mm 이상, 유효높이는 1800mm이상으로 한다. 단, 휠체어가 오르고 내리는 승강구의 유효폭은 800圓구조상의 이유에 의해 부 득이한 경우를 제외한다.)으로

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4) 차량에는 비상시 승객용 출입문을 외부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "외부개방장치"라 한다)와 비상시 승객용 출입문을 차량 내부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "내부개방장치"라 한다)를 각각 구비하여야 한다. 5) 승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. 6) 승객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 7) 승객용 출입문은 비상시 승객탈출 등의 안전을 고려하여 객차 차량 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 유효폭과 유효높이는 비상탈출 등의 안전을 보장하여야 한다. 8) 승객용 출입문의 안쪽 옆벽에는 비상시 문을 여는 방법이 설명되어 있고 내부개방장치가 설치된 곳을 향하여 방향표시가 되어 있는 안내표지를 부착하여야 한다. 이 경우 안내표지와 내부개방장치 사이에는 광고물 등을 부착하거나 설치하여서는 아니된다. 9) 내부개방장치와 외부개방장치의 덮개에는 승객이 그 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지를 각각 부착하여야 한다. 10) 제8)항에 따른 안내표지와 제9)항에 따른 위치표지는 축광식표지로 한다. 11) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실 관제실에서 제어가 가능하여야 하며 승객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. 12) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실 관제실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다. 13) 철도차량에는 출발 시 승객용 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 기관사 또는 관제실에게 통보되어야 한다. 14) 발판, 출입문 접근계단 등의 설치 등 교통약자의 이동편의를 고려하여야 한다. 15) 출입문들은 승객들이 승강장의 존재 여부를 식별할 수 있도록 투명창을 갖추고 있어야 한다. 16) 승객용 출입문의 동작은 혹한, 폭설, 폭염 등에 의한 영향을 받지 않도록 대책이 강구되어야 한다.	4) 차량에는 비상시 승객용 출입문을 외부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "외부개방장치"라 한다)와 비상시 승객용 출입문을 차량 내부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "내부개방장치"라 한다)를 각각 구비하여야 한다. 5) 승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. 6) 승객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 7) 승객용 출입문은 비상시 승객탈출 등의 안전을 고려하여 객차 차량 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 유효폭과 유효높이는 비상탈출 등의 안전을 보장하여야 한다. 8) 승객용 출입문의 안쪽 옆벽에는 비상시 문을 여는 방법이 설명되어 있고 내부개방장치가 설치된 곳을 향하여 방향표시가 되어 있는 안내표지를 부착하여야 한다. 이 경우 안내표지와 내부개방장치 사이에는 광고물 등을 부착하거나 설치하여서는 아니된다. 9) 내부개방장치와 외부개방장치의 덮개에는 승객이 그 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지를 각각 부착하여야 한다. 10) 제8)항에 따른 안내표지와 제9)항에 따른 위치표지는 축광식표지로 한다. 11) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실 관제실에서 제어가 가능하여야 하며 승객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. 12) 승객용 출입문은 운전실 또는 승무원실 관제실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다. 13) 철도차량에는 출발 시 승객용 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 기관사 또는 관제실에게 통보되어야 한다. 14) 발판, 출입문 접근계단 등의 설치 등 교통약자의 이동편의를 고려하여야 한다. 15) 출입문들은 승객들이 승강장의 존재 여부를 식별할 수 있도록 투명창을 갖추고 있어야 한다. 16) 승객용 출입문의 동작은 혹한, 폭설, 폭염 등에 의한 영향을 받지 않도록 대책이 강구되어야 한다.	식 전차선의 구간 등을 주 행하는 차량은 예외이다. **제73조 객실의 구조** (1) 창은 충분한 강도를 갖고 또한 창을 연 경우에, 시설 등과 접촉할 우려 및 여객이	치(이하 이 조에서 "내부개방장치"라 한다)를 각각 구비하여야 한다. ②승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. ③승객용 출입문이 서로 맞닿는 부위는 문이 완전히 닫혔을 때 틈이 없어야 한다. ④승객용 출입문은 닫힌 상태에서 차체 밖으로 돌출되어서는 아니된다. ⑤외부개방장치는 차량구조에 따라 레일면으로부터 1.26미터 이상 1.5미터 이하 높이의 차량의 바깥쪽 벽에 설치하고, 내부개방장치는 승객용 의자 밑이나 승객용 출입문의 안쪽 옆벽에 설치하여야 한다. ⑥승객용 출입문의 안쪽 옆벽에는 비상시 문을 여는 방법이 설명되어 있고 내부개방장치가 설치된 곳을 향하여 방향표시가 되어 있는 안내표지를 부착하여야 한다. 이 경우 안내표지와 내부개방장치 사이에는 광고물 등을 부착하거나 설치하여서는 아니된다. ⑦내부개방장치와 외부개방장치의 덮개에는 승객이 그 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지를 각각 부착하여야 한다. ⑧제6항에 따른 안내표지와 제7항에 따른 위치표지는 축광식표지로 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			한다. (2) 여객용 승강구의 문은 미닫이 문, 안쪽으로 열리는 문(접이식 문을 포함한다.), 또는 슬라이드식 플러그 도어일 것. (3) 여객용 승강구의 바닥면의 가장자리 끝과 플랫폼의 가장자리 끝의 간격은 차량 의 주행에 지장을 줄 우려가 없는 범위에서 가능한 한 작은 것일 것. (4) 여객용 승강구의 바닥면의 높이와 플랫폼의 높이는 가능한 한 평평할 것. (5) 여객용 승강구의 바닥면은 표면에 요철 가공이 된 것 또는 표면의 재질 등에 의해 잘 미끄러지지 않는 것일 것. 3 여객용 승강구의 문에는 자동문 닫힘장치를 설치할 것. 4 여객용 승강구의 문에 설치하는 자동문 닫힘장치는 다음과 같이 한다. (1) 승무원에 의해 일괄적인 개폐 조작 및 개폐 상태를 확인할 수 있을 것. (2) 조작장치를 전기적 또는 기계적으로 잠글 수 있을 것. (3) 주행 중에 (2)의 잠금장치를 개방하거나 조작장치를 개방 위치로 한 경우에도 문이 열리지 않는 구조일 것. (4) 여객용 승강구의 문이 열려 있을 때에 자동적으로 켜지는 등을 설치하기로 하고, 이 등은 다음에 따른다. ① 차량 양측면의 위쪽에 설치할 것. ② 적색일 것. ③ 다른 등과 쉽게 식별이 가능할 것. (5) 수동으로 문을 열 수 있도록 하는 장치를 차량의 안팎에 설치할 것. 이 경우 안쪽에 설비하는 장치는 여객이 쉽게 조작할 수 있을 것. 단, 이하의 차량은 예외이다. ① 서드 레일식 구간, 강체 복선식 구간을 주행하는 차량 ② 오로지 지하식 구조로 건축한계와 차량한계의 간격이 작은 구간 【비고】를 주행하는 차량(상호 직통운전 등을 하는 경우 중에서 승무원의 지시에 따른다 는 표시를 하는 차량을 제외한다.) [해석기준] 1 객실의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 창은 다음과 같이 한다. ① 바깥쪽으로 열 수 없을 것.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
17) 출입문의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14752, KS R 9246, KS R 9247 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	17) 출입문의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14752, KS R 9246, KS R 9247 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	추락할 우려가 없을 것. (2) 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.				② 개구부(여객 또는 승무원이 열 수 있는 부분. 이하 같다.)의 아래 가장자리의 바닥면으로부터의 높이는 다음과 같이 한다. (가) 좌석의 측면 또는 배면창 800mm이상 (나) 통로에 면하는 창 1200mm ③ 개구부의 치수 (위 가장자리와 아래 가장자리 사이의 치수)는 다음 표와 같이 한다. ④ 창유리는 안전유리 또는 이것과 동등 이상의 성능을 가질 것. 이 경우의 「안전유리」란 JIS R 3205에 적합한 맞춤 유리, JIS R 3206에 적합한 강화 유리 또는 JIS R 3213에 적합한 안전유리를 그 예로 한다.
4.2.8 출입문-스크린도어 연계 승강장에 승하차용 출입문이 설치된 경우 승객용 출입문은 승강장 승하차용 출입문과 상호 연계하여 작동되어야 한다.	**4.2.8 출입문-스크린도어 연계** 승강장에 승하차용 출입문이 설치된 경우 승객용 출입문은 승강장 승하차용 출입문과 상호 연계하여 작동되어야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** 제31조(승강장 승하차용 출입문과의 연계) 승강장에 승하차용 출입문이 설치된 경우 승객용 출입문은 승강장 승하차용 출입문과 상호 연계하여 작동되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 출입문과스크린도어 연계에 관련된 특별한 규정은 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
4.2.9 차량간 통로문 1) 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 승객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다. 3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다. 4) 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다. 5) 차량간 통로구에는 비상시 장애자가 다른 사람의 도움으로 탈출할 수 있도록 충분한 너비를 확보하여야 한다. 6) 차량간 통로문을 설치하지 아니하는 경우, 차량간 통로구의 설비는 불연재료를 사용하여야 한다. 다만, 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 3.2.4.3(화재예방)의 화재기준을 만족하여야 한다.	**4.2.9 차량간 통로문** 1) 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 승객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다. 3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다. 4) 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다. 5) 차량간 통로구에는 비상시 장애자가 다른 사람의 도움으로 탈출할 수 있도록 충분한 너비를 확보하여야 한다. 6) 차량간 통로문을 설치하지 아니하는 경우, 차량간 통로구의 설비는 불연재료를 사용하여야 한다. 다만, 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 3.2.4.3(화재예방)의 화재기준을 만족하여야 한다.	**제75조 관통구 및 관통로의 구조** 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 오로지 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것 이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제32조(차량간 통로문 등)** ①차량간 통로문에는 내부 및 외부에 작동 핸들이 설치되어야 하며, 닫힘장치는 승객에게 상해를 입히지 아니하는 구조이어야 한다. ②차량간 통로문은 불연재료를 사용하여야 한다. ③차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리를 사용하여야 한다. ④차량간 통로문에는 비상시를 제외하고는 승객이 차량간 통로에서 있지 아니하도록 하기 위한 경고표시를 부착하여야 한다. ⑤차량간 통로구에는 비상시 장애자가 다른 사람의 도움으로 탈출할 수 있도록 충분한 너비를 확보하여야 한다. ⑥차량간 통로문을 설치하지 아니하는 경우, 차량간 통로구의 설비는 불연재료를 사용하거나 제10조제3항의 규정에 의한 재료를 사용하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량간 통로문의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 차량간 통로문의 설계 기준을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	기준안 유지	[해석기준] 1 관통구 및 관통로의 설치와 치수에 있어서는 다음 표와 같이 한다. 2 관통구 및 관통로의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 열차의 최전방이 되는 차량 가장자리 끝 또는 최후방이 되는 차량 후단의 관통구에는 항상 확실하게 폐쇄할 수 있는 다음과 같은 문을 설치할 것. ① 앞뒤로 여는 문의 경우에는 연결측이 되었을 때에 개방한 채 유지할 수 있을 것. ② 여객이 쉽게 접촉할 수 있는 경우에는 여객의 불의의 동작에 의해 위험한 상태가 되지 않는 구조로 할 것. (2) 2(1) 이외의 장소에 설치하는 경우에는 미닫이로 한다. (3) 관통로는 현저한 단차(段差) 등 통행에 방해가 되는 것이 없고 안전한 통행이 가능하도록 호로, 연결 발판 등을 설치할 것

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
7) 차량간 통로문의 설계 및 입증은 UIC 651, EN 14752 등을 참고할 수 있다.	7) 차량간 통로문의 설계 및 입증은 UIC 651, EN 14752 등을 참고할 수 있다.					
4.2.10 냉난방환기장치 1) 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다. 2) 냉방장치는 객실별로 자동온도제어가 가능해야 한하고, 동시 또는 개별운전이 가능해야 한다. 개별운전의 경우에는 "환기", "반냉방", "전냉방" 등 3가지 이상의 모드로 제어될 수 있어야 한다. 3) 난방장치는 동시 또는 개별 운전할 수 있고, 3가지 이상의 모드로 제어될 수 있어야 한다. 4) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다. 6) 환기장치는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준을 모든 정상 운행 조건에서"실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)"을 만족하도록 설계될 것을 권고한다. 7) 냉난방환기장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	**4.2.10 냉난방환기장치** 1) 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다. 2) 냉방장치는 객실별로 자동온도제어가 가능해야 한하고, 동시 또는 개별운전이 가능해야 한다. 개별운전의 경우에는 "환기", "반냉방", "전냉방" 등 3가지 이상의 모드로 제어될 수 있어야 한다. 3) 난방장치는 동시 또는 개별 운전할 수 있고, 3가지 이상의 모드로 제어될 수 있어야 한다. 4) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다. 6) 환기장치는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준을 모든 정상 운행 조건에서"실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)"을 만족하도록 설계될 것을 권고한다. 7) 냉난방환기장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	**제73조 객실의 구조** 객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제35조(냉난방장치)** 냉난방장치는 파손시 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다. **제35조의2(환기설비)** 객실에는 운전실에서 한꺼번에 제어할 수 있는 환기설비를 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)**	**국내기술기준** - 환기장치 및 냉난방장치의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 냉난방장치에 대한 규정은 없으며, 객실 내 환기를 위한 규정만 있음 (구) 보통철도 구조규칙「객실(제194조」관계에서 난방장치 및 냉방장에 관한 기술이 있어지만 모두 안전성과 관련이 없어서 사업자 판단으로 하였기 때문에 삭제 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것. <table><tr><td>자연환기에 의하는 경우</td><td>강제 환기장치를 설비한 경우</td></tr><tr><td>객실 창 등 외기에 개구부 통한 면적이 해당 객실 바닥면적의 20분의 1 이상 할 것.(비고 1)</td><td>강제 환기장치는 1인 1시간당 외기 30 ㎥를 환기할 수 있을 것.(비고1 및 비고2) 다음 중 한 가지로 한다. ① 강제 환기장치의 기능이 정지한 경우 유지할 수 있을 것. ② 객실 창 이외에 측문 또는 출입문을 설치하는 경우 해당 객실 바닥면적의 20분의 1 이상으로 할 것.(비고3)</td></tr></table> 비고1 자연환기만 또는 강제 환기장치만으로 조건을 만족할 수 없는 경우에는 각각의 능력을 합한 능력으로 조건을 만족하면 된다. 비고2 정원 이상 승차시키지 않는 차량에서는 여객 정원을 곱하여 산정한 능력이 있으면 된다. 비고3 측문에는 추락 방지 등의 조치를 강구하기로 한다. 또한 측문의 개구면적을 더하는 경우, 차량의 편성이 고정되어 있는 경우에 한하여 관통로로 접속된 인접차량에 있어서의 개구부 면적의 총 합을 해당 차량의 개구부 면적의 총 합에 더하여 해당 양차량의 객실 바닥면적의 총 합의 20분의 1이상으로 할 수 있다. 단, 이 경우 고 정된 편성 모든 차량의 개구부 총 합이 편성 모든 해당 차량의 객실 바닥면적의 총 합의 20분의 1이상으로 할 것.
4.2.11 등구류 1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실·비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다. 2) 비상조명등의 전기회로는 이중화구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. 3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로	**4.2.11 등구류** 1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실·비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다. 2) 비상조명등의 전기회로는 이중화구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어야 한다. 3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로	**제73조객실의 구조** 객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 3 야간 및 터널 주행시에 필요한 조명 설비를 설치하고, 비상시에도 객실내에 필요 한 밝기를 확보할 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제36조(비상등)** 비상등은 비상시 30분 이상 작동되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 비상등 등 각종 등구류 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 객실 조명, 표시등 등 각종 등구류 설치를 규정 **안전 및**	**기준안 유지**	[해석기준] 3 조명은 다음과 같이 한다. (1) 적당한 조명 장치를 설비할 것. (2) 주요 전원의 공급이 끊어졌을 때에 자동적으로 점등하는 예비 조명 장치를 설치할 것. 단, 주요 전원의 공급이 끊어져도 조명 장치가 끼지지 않는 경우는 예외이다. (3) 예비 조명장치(주요 전원이 끊어진 경우에 끼지지 않는 조명장치를 포함한다.)를 설비하는 경우에는 문이나 손잡이의 위치 등을 인식할 수

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
대피 또는 업무를 수행할 수 있는 정도의 밝기를 가져야 하며, ~~객차~~ 차량의 실내통로 및 비상대피 통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10럭스 이상의 밝기가 균일하게 유지되어야 한다. 4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. (2) 전조등은 야간에 전방의 식별을 위한 충분한 조도, 교행하는 열차 기관사의 눈부심 방지 등을 고려하여 설치되어야 한다. 5) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 6) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을 제어할 수 있어야 한다. 다만 무인운전방식 차량인 경우 발주자의 요구사항을 적용할수 있다. 7) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다.	대피 또는 업무를 수행할 수 있는 정도의 밝기를 가져야 하며, ~~객차~~ 차량의 실내통로 및 비상대피 통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10럭스 이상의 밝기가 균일하게 유지되어야 한다. 4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. (2) 전조등은 야간에 전방의 식별을 위한 충분한 조도, 교행하는 열차 기관사의 눈부심 방지 등을 고려하여 설치되어야 한다. 5) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 6) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을 제어할 수 있어야 한다. 다만 무인운전방식 차량인 경우 발주자의 요구사항을 적용할수 있다. 7) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다.	**제81조 차량의 부속 장치** 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 7 표식등 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것.		**성능시험기준** - 비상등 설치를 규정 - 국내기술기준에 부합		있는 정도 이상의 밝기(차량장 10m당 백열등 10W×2개 이상의 밝기를 표준으로 한다.)를 확보할 것. [해석기준] 7 표시등은 다음과 같이 한다. (1) 운전실이 있는 차량의 전면에는 백색의 전방 표식등을 차량 중심면에 대해 대칭의 위치에 설치할 것. 한편 전방 표식등은 야간 차량의 전방에서 점등을 확인 할 수 있고, 감광하거나 조사방향을 아래쪽으로 변환할 수 있을 것. (2) 열차의 최후방 차량의 후면에는 후방 표시을 설치할 것. 해당표식은 적색의 등 혹은 적색의 반사판(후속열차의 전방표식의 불빛에 의해 표식의 표시를 인식할 수 있는 것에 한한다.)으로 하여 야간 차량의 후방에서 점등 또는 반사를 확인할 수 있을 것. 단, 신간선에 대해서는 적색의 등 2개 이상을 차량 중심면에 대해 대칭의 위치에 설치할 것 (3) 차량의 전면에는 후방 표식등과 또는 차량의 후면에는 전방 표식등과 혼동되기 쉬운 등을 설치하지 말 것. [해석] ① 전방 표식등은 열차의 선두부에 설치되는 등으로 최전방을 나타내는 표식등임과 동 시에, 야간이나 터널내 주행시에 진로전방을 조명하여 전방 감시를 돕는 기능이 있 다. 운전실을 가진 차량의 전면에 차량 중심면에 대해 대칭으로 설치되고, 등의 색은 백색으로 하여 야간 차량의 전방에서 점등을 확인할 수 있도록 하고 있다. 또한 야간 열차 이합시를 상정하여 감광 또는 조사 방향을 변환할 수 있는 구조로 하도록 하고 있다. ② 후방 표식등은 열차의 최후방을 나타내는 등으로, 켜짐으로써 후방 표식등이 됨과 동시에, 열차 분리한 차량이 남겨져 있지 않은지를 쉽게 확인할 수 있는 기능이 있다. 등의 색은 적색 혹은 후방 열차의 전방 표식의 등에 의해 적색의 반사 표시를 확 인할 수 있는 반사판을 설치한 것으로 하여 야간 차량의 후방에서 점등 또는 반사를 확인할 수 있도록 하고 있다. 단, 신간선에 대해서는 고속주행이기 때문에 후방 열차 의 전방 표식등에 의해 반사 표시하는 반사판의 사용은 불가능	

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						하게 하고, 적색의 등 2개이상을 차량 중심면에 대해 대칭 위치에 설치하도록 하고 있다. ③ 차량의 전면 및 후면에는 사고방지를 위해 각각 전방 표식등, 후방 표식등으로 혼동 되기 쉬운 등을 설치해서는 안 되도록 하고 있다.
4.2.12 의자 및 선반 1) 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 승객·수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 2) 객실의 의자는 승객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 3) 객실의 통로는 승객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450mm 이상 되어야 한다. 4) 선반이 설치되는 경우 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 5) 제1)항 및 제2)항에 따른 객실의자의 안전에 관한 세부기준은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철 (철제차륜경전철)차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	**4.2.12 의자 및 선반** 1) 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 승객·수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 2) 객실의 의자는 승객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 3) 객실의 통로는 승객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450mm 이상 되어야 한다. 4) 선반이 설치되는 경우 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 제1)항 및 제2)항에 따른 객실의자의 안전에 관한 세부기준은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(LIM 경전철)차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	**제73조 객실의 구조** 5 좌석 및 입석은 열차의 동요를 고려하여 여객의 안전을 확보할 수 있을 것	**(도시철도차량 안전기준)** **제37조(의자 및 선반)** ①의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 운행중에 느슨해지거나 파손되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. ②의자틀 및 선반은 승객이나 수화물 등의 하중작용시 파손 또는 소성변형이 없어야 한다. ③선반은 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 의자 및 선반 설치에 대한 기준을 규정 **일본기술기준** - 좌석 및 입석 기준을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 5 입석은 다음과 같이 한다. (1) 입석은 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치 할 수 있다. (2) 가죽 손잡이, 난간이나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비를 설치할 것. 6 좌석은 다음과 같이 한다. 여객차에는 차량의 용도, 사용선구 등을 감안하여 적당한 수의 여객용 좌석 을 설치할 것. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량.)에 대해서는 예외이다.
4.2.13 전면유리창 1) 운전실 전면유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 금이 갔을 ~~장식이 됐을~~ 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다. 2) 운전실 전면유리창은 충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다. 3) 운전실의 전면유리창은 접합유리가 사용되어야 하고, 열차의 최대운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하면 안된다, 또한, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 ~~손상되지~~ 관통되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 4) 운전실의 전면유리창은 기관사가 운전에 적합	**4.2.13 전면유리창** 1) 운전실 전면유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 금이 갔을 ~~장식이 됐을~~ 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다. 2) 운전실 전면유리창은 충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다. 3) 운전실의 전면유리창은 접합유리가 사용되어야 하고, 열차의 최대운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하면 안된다, 또한, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 ~~손상되지~~ 관통되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 4) 운전실의 전면유리창은 기관사가 운전에 적합	**제72조 승무원실의 구조** 1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해받지 않는 것으로, 열 차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다. 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면 은자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 예외이다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제38조(창문)** ①창문의 유리는 내부압력변화·외부온도변화 및 승객의 하중을 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 하며, 물이 새지 아니하여야 한다. ②창문의 유리는 안전유리를 사용하여야 한다. ③창문은 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. **제39조(운전실 및 비상탈출구)** ①운전실 내부의 장비 또는 장치는 급격한 가감속시 모서리나 돌출부에 운전자가 다치지 아니하도록 설치하여야 한다. ②운전실에는 비상시를 대비하여 1개 이상의 비상탈출구가 있어야 하며, 승객이 쉽게 탈출할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 비상대피로가 전 노선에 설치되어 있는 구간을 운행하는 경량전철과 노면전차	**국내기술기준** **일본기술기준** **안전 및 성능시험기준** - 상호 부합함	**기준안 유지**	[해석기준] 2 승무원실의 창은 다음과 같이 한다. (1) 운전실의 전면에는 운전에 필요한 시야를 확보하는 창을 설치하고, 강우시 등에도 시야를 확보할 수 있는 와이퍼 장치를 설치할 것. (2) 창문에는 운전되는 속도 및 기상조건에 의한 풍압에 견디고, 자갈 및 새 등과 같은 비래물에 의해 손상당한 경우에도 운전자의 시야를 확보할 수 있으며, 또 한 쉽게 관통되지 않는 유리 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 것을 장착할 것. 이 경우에 쉽게 관통되지 않는 유리란 JIS R 3205 또는 JIS R 3213에 의한 맞춤 유리를 그 적합한 예로 한다. (3) 승무원실의 양측면에는 운전에 필요한 창을 설치할 것. 이 경우, 차장이 이용하 는 양측면 (차량의 한쪽에 설비된 차장실에는 해당 측면.)의 창은 개폐가 가능할 것.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치 또는 기능이 포함되어야 한다. 5) 전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 11]을 참고할 수 있다.~~다만, 전면유리창 관련 기술기준의 시행을 2016년 3월 18일까지 유예한다.~~	한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치 또는 기능이 포함되어야 한다. 5) 전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 11]을 참고할 수 있다.~~다만, 전면유리창 관련 기술기준의 시행을 2016년 3월 18일까지 유예한다.~~		형식의 경량전철 운전실에는 비상탈출구를 설치하지 아니할 수 있다. ③운전실과 객실사이에는 운전실 안쪽으로 열 수 있고 잠금장치가 설치된 칸막이문을 설치하여야 한다. ④운전실의 전면유리창에는 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치를 설치하여야 한다. ⑤운전실의 전면유리창에는 햇빛 또는 전조등에 의한 운전자의 눈부심을 막기 위한 장치를 설치하여야 한다. 이 경우 색깔이 들어 있는 유리를 사용하는 때에는 신호의 색깔이 변색된 것처럼 보이지 아니하도록 하여야 한다. ⑥운전실의 유리는 안전유리를 사용하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			
4.2.14 측면유리창 및 기타 유리창 1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며 열차의 최고속도에서 내·외부압력변화 및 온도변화~~와 외부충격~~ 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 ~~누수주수~~방지가 유지되어야 한다. 2) 개폐식 창문을 적용하는 경우 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. 3) 객실의 측면창유리 및 기타 실내 유리창의 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다.	**4.2.14 측면유리창 및 기타 유리창** 1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며 열차의 최고속도에서 내·외부압력변화 및 온도변화~~와 외부충격~~ 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 ~~누수주수~~방지가 유지되어야 한다. 2) 개폐식 창문을 적용하는 경우 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. 3) 객실의 측면창유리 및 기타 실내 유리창의 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다.	**제73조객실의 구조** 객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 1 창은 충분한 강도를 갖고 또한 창을 연 경우에, 시설 등과 접촉할 우려 및 여객이 추락할 우려가 없을 것.		**국내기술기준** **일본기술기준** **안전 및 성능시험기준** - 상호 부합함	**기준안 유지**	[해석기준] (1) 창은 다음과 같이 한다. ① 바깥쪽으로 열 수 없을 것. ② 개구부(여객 또는 승무원이 열 수 있는 부분. 이하 같다.)의 아래 가장자리의 바닥면으로부터의 높이는 다음과 같이 한다. (가) 좌석의 측면 또는 배면창 800mm이상 (나) 통로에 면하는 창 1200mm ③ 개구부의 치수 (위 가장자리와 아래 가장자리 사이의 치수)는 다음 표와 같이 한다.
4.2.15 운전실 및 비상탈출구 1) 운전실 내부(또는 무인운전방식 차량의 운전대)의 장비 또는 장치는 급격한 가감속시 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 운전실과 객실사이에는 운전실 안쪽으로 열 수 있고 잠금장치가 설치된 칸막이문을 설치하여야 한다. 다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 3) 운전실은 기관사가 정차 상태인 열차의 각 측면의 창문을 통해서 후방 시야를 확보할 수 있도록 설계되어야 하며, 이와 동시에 비상제동을 작동할 수 있는 상태를 유지해야 한다. ~~다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다.~~ 다만 무인운전 방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다 4) 운전실에는 비상시를 대비하여 1개 이상의 비상탈출구가 있어야 하며, 기관사 등이 쉽게 탈출할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 비상대피로가 전 노선에 설치되어 있는 구간을 운행하는 ~~경량전철과 노면전차형식의 경량전철~~ 차량 운전실에는 비상탈출구를 설치하지 아니할 수 있다. 5) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비가 설치되어야 하고, 운전환경 유지를 위해 냉·난방이 가능해야 한다. 냉난방환기는 냉난방환기장치(4.2.10)의 제6)에 따른다. 다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 6) 운전실이 별도로 설치된 경우 운전실내의	**4.2.15 운전실 및 비상탈출구** 1) 운전실 내부(또는 무인운전방식 차량의 운전대)의 장비 또는 장치는 급격한 가감속시 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 운전실과 객실사이에는 운전실 안쪽으로 열 수 있고 잠금장치가 설치된 칸막이문을 설치하여야 한다. 다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 3) 운전실은 기관사가 정차 상태인 열차의 각 측면의 창문을 통해서 후방 시야를 확보할 수 있도록 설계되어야 하며, 이와 동시에 비상제동을 작동할 수 있는 상태를 유지해야 한다. ~~다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다.~~ 다만 무인운전 방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다 4) 운전실에는 비상시를 대비하여 1개 이상의 비상탈출구가 있어야 하며, 기관사 등이 쉽게 탈출할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 비상대피로가 전 노선에 설치되어 있는 구간을 운행하는 ~~경량전철과 노면전차형식의 경량전철~~ 차량 운전실에는 비상탈출구를 설치하지 아니할 수 있다. 5) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비가 설치되어야 하고, 운전환경 유지를 위해 냉·난방이 가능해야 한다. 냉난방환기는 냉난방환기장치(4.2.10)의 제6)에 따른다. 다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 6) 운전실이 별도로 설치된 경우 운전실내의	**제72조 승무원 실의 구조** 1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해받지 않는 것으로, 열 차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다. 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면 은자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 예외이다.		**국내기술기준** **일본기술기준** **안전 및 성능시험기준** - 상호 부합함	**기준안 유지**	[해석기준] 1 승무원실의 구조는 다음과 같이 한다. (특수차를 제외한다.) (1) 승무원실은 객실과는 칸막이로 막혀 있을 것. (2) (1)에 관계없이, 승무원이 승무하지 않을 가능성이 있는 운전실에서는 운전실에 설치해 놓은 설비에 여객이 쉽게 접근할 수 없도록 문 등의 칸막이를 설치한 구 조 또는 이러한 장치 등을 기계적 혹은 전기적으로 잠글 수 있는 구조로 할 것. (3) 승무원실의 승강구는 다음과 같이 한다. ① 승무원용 승강구를 설치할 것. 단, 승무원이 객실 등을 경유하여 쉽게 승강할 수 있는 차량에 있어서는 예외이다. ② 차량의 측면에 설치한 승강구의 문은 안쪽으로 여는 문 또는 미닫이로 할 것. 단, 운전실에 한하여 문이 열린 경우에 그것을 표시하는 장치가 설비되어 있는 경우에는 바깥으로 열리는 문으로 할 수 있다. 바깥으로 열리는 문을 채용할 때에는 연 경우에 건축한계와의 간격을 75mm이상 확보할 것. (4) 승무원실이 있는 여객차에서는 승무원실과 객실 등과의 사이에 미닫이 또는 여 닫는 문 구조의 출입구를 설치할 것. 이 경우에 있어서 비상시에 피난용으로서 이용하는 문은 승무원실 측으로 여는 것, 혹은 양쪽으로 여는

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)”을 만족되어야 한다. 환기장치는 기관사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다. 7) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사 또는 관제실에 통보되어야 한다.	CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)”을 만족되어야 한다. 환기장치는 기관사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다. 7) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사 또는 관제실에 통보되어야 한다.	제76조 비상구의 구조 비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐 상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.				것으로 한다. 1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400mm이상, 유효높이는 1200mm이상으로 한다. (2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. (3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소 재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
4.2.16 승객용 비상 출구 1) ~~승객용 비상 출구는 다음의 규칙들을 준수해야 한다.~~승객용 비상 출구는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다 (1) 각 승객용 좌석과 비상 출구 간의 거리는 항상 16 m 미만이어야 한다. (2) 40 명 이하의 승객들을 수용하는 각 차량에는 최소한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상의 비상 출구가 있어야 한다. 모든 비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다. (3) 비상용 출구를 통과하는 개구부의 최소 치수는 700 mm x 550 mm 이어야 한다. 이 구역 내에 좌석을 배치하는 것은 허용된다. 2) 외부 출입문은 최우선적으로 비상 출구로 사용되어야 한다. 만약 이것이 불가능하다면 다음의 설비들을 별도 또는 조합하여 비상출구로 이용할 수 있어야 한다. (1) 지정된 창문 : 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄하여 이용.	**4.2.16 승객용 비상 출구** 1) ~~승객용 비상 출구는 다음의 규칙들을 준수해야 한다.~~승객용 비상 출구는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다 (1) 각 승객용 좌석과 비상 출구 간의 거리는 항상 16 m 미만이어야 한다. (2) 40 명 이하의 승객들을 수용하는 각 차량에는 최소한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상의 비상 출구가 있어야 한다. 모든 비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다. (3) 비상용 출구를 통과하는 개구부의 최소 치수는 700 mm x 550 mm 이어야 한다. 이 구역 내에 좌석을 배치하는 것은 허용된다. 2) 외부 출입문은 최우선적으로 비상 출구로 사용되어야 한다. 만약 이것이 불가능하다면 다음의 설비들을 별도 또는 조합하여 비상출구로 이용할 수 있어야 한다. (1) 지정된 창문 : 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄하여 이용.	**제76조 비상구의 구조** 비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐 상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준 일본기술기준 안전 및 성능시험기준** - 상호 부합함	**기준안 유지**	[해석 기준] 1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400mm이상, 유효높이는 1200빼이상으로 한다. (2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. (3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소 재위치를 표시할 때에는

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 객실 출입문 : 출입문을 신속하게 제거하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (3) 외부 출입문 : 이들을 방출하거나 유리를 파쇄하여 이용. 3) 비상 출구는 적절한 표지 수단을 통해 승객들과 구조 팀들에게 명확히 식별되어야 한다. 4) 열차는 정거장에 닿지 않았을 때 승객들이 출입문을 통해 대피할 수 있도록 대책이 제시되어야 한다.	(2) 객실 출입문 : 출입문을 신속하게 제거하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (3) 외부 출입문 : 이들을 방출하거나 유리를 파쇄하여 이용. 3) 비상 출구는 적절한 표지 수단을 통해 승객들과 구조 팀들에게 명확히 식별되어야 한다. 4) 열차는 정거장에 닿지 않았을 때 승객들이 출입문을 통해 대피할 수 있도록 대책이 제시되어야 한다.					등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
4.2.17 경적 1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 열차는 최소 2가지 이상의 구분되는 음색을 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다. (2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다. (3) 작동시 최대 값이 철도차량의 전방 30m에서 100dB 이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 한다. 2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하여 막히는 것으로부터 보호되어야 한다. 3) 운전실에서 기관사가 용이하게 조작할 수 있어야 한다.	**4.2.17 경적** 1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 열차는 최소 2가지 이상의 구분되는 음색을 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다. (2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다. (3) 작동시 최대 값이 철도차량의 전방 30m에서 100dB 이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 한다. 2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하여 막히는 것으로부터 보호되어야 한다. 3) 운전실에서 기관사가 용이하게 조작할 수 있어야 한다.	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다. **제81조 차량의 부속장치** 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 3 기적 위험 등을 경고하기에 충분한 음량을 가진 것일 것.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 경적에 대한 기준을 규정 **일본기술기준** - 경적에 대한 기준을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 경적에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석기준] 운전실에는 기적 취명장치를 설치할 것 [해석기준] 3 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분에는 위험 등을 경고하기에 충분한 음량을 가진 기적을 설치할 것. [해설] (2) 해석기준〔기본항목〕3에서는 기적의 설치 및 기능에 대해 기술하고 있다. 기적은 위험의 경고음이 가장 발음하기 쉬운 열차 최전방 차량의 앞부분에 설치하도록 하고 있다. 또한 기적의 음량에 대해서는 JIS E 5501(철도차량용 공기적)을 표준으로 한다.
4.2.18 열차비상용품 1) 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. 2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. 다만 별표 12는 열차비상용품에 대한 최소한의 요구사항이며, 신청자는 해당 경전철 차량의 안전운행을 위해 필요한 경우 발주자와 협의하여 별도의 기준을 제시하여야 한다.	**4.2.18 열차비상용품** 1) 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. 2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. 다만 별표 12는 열차비상용품에 대한 최소한의 요구사항이며, 신청자는 해당 경전철 차량의 안전운행을 위해 필요한 경우 발주자와 협의하여 별도의 기준을 제시하여야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제11조(화재대피를 위한 구조)** ③운전실에는 다음 각호의 장비를 각각 1개 이상 비치하여야 한다. 다만, 운전실에 장비를 비치하기 어려운 경우에는 운전실과 연결된 차량 내부에 이를 비치할 수 있다. 1. 산소호흡기 2. 들것 3. 확성기 4. 손전등 5. 방독면 **제12조(소화기)** ①차량의 운전실에는 1개 이상, 객실에는 2개 이상의 소화기를 각각 비치하여야 한다.	**일본기술기준** - 소화기를 제외한 열차비상용품에 대한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			(도시철도차량의 성능시험기준) -			
4.3 주행장치 **4.3.1 주행장치 설계** 1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전) 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.	**4.3 주행장치** **4.3.1 주행장치 설계** 1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전) 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.	**제67조 주행 장치 등** 주행장치 등은 다음의 기준에 적합해야 한다. 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것. 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장 없이 통과할 수 있는 것일 것. 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제41조(주행장치)** ①주행장치는 열차주행시 안전성이 확보될 수 있도록 별표 2의 기준에 적합하여야 한다. ②주행장치에는 비, 눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. ③주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정 - 주행장치의 강도, 강성 및 내구성을 언급하고 있으나, 부식억제에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다. 2 윤**축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다.** (1) 주행하는 선구의 최소반경의 곡선을 통과할 수 있을 것 (2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다.
		제66조 안정성 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그 밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.				[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 활 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.
4.3.2 주행장치틀	**4.3.2 주행장치틀**	**제90조 시설 및 차량의 정기검**	**(도시철도차량 안전기준)**	**국내기술기준**	**기준안 유지**	[고시 해석기준]

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
1) 신청자는 해당 경전철 (철제차륜경전철) 차량의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도에 대한 입증은 해석적인 강도평가, 정하중 시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 입증되어야 한다 3) 해석적인 강도평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다. 5) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표를 표시하여야 한다. 6) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 7) 주행장치틀은 용접 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 8) 주행장치틀의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN 13979-1, KS R 9224, KS R 9210 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	1) 신청자는 해당 경전철(LIM 경전철) 차량의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도에 대한 입증은 해석적인 강도평가, 정하중 시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 입증되어야 한다 3) 해석적인 강도평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다. 5) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표를 표시하여야 한다. 6) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 7) 주행장치틀은 용접 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 8) 주행장치틀의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN 13979-1, KS R 9224, KS R 9210 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	**사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	**제42조(주행장치틀)** ①주행장치틀은 차량의 사용내구연한까지 안전하게 운행될 수 있는 구조이어야 한다. ②주행장치틀의 용접부의 표면 및 내부에는 운행의 안전에 지장을 주는 흠 또는 균열 등 결함이 없어야 한다. ③주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표를 표시하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	- 주행장치틀의 설계 및 입증 기준을 규정 **일본기술기준** - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정 - 대차틀의 검사방법을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		6 대차틀의 검사방법에 대해 대차틀의 검사에 대해서는 별지 제3의 「대차틀 검사 매뉴얼」에 따르기로 한다. (2) 대차틀의 검사방법 중점 검사개소에 있어서의 대차틀 균열의 검사방법은 기본적으로는 탐상검사에 의해 하기로 한다. 단, 도장이나 오염을 제거함으로써 육안으로 확실한 확인이 가능한 개소나 다음 항에 나타내는 것과 같은 특별한 대책이 마련된 대차틀의 검사에 대해서는 육 안에 의한 검사를 해도 무방한 것으로 한다. 한편 대차는 설계 제조시기의 차이에 의해 신뢰성이나 내구성이 다른 것이나 속도향상 등에 의한 하중조건의 변화에 대한 영향이 고려되므로, 균열의 검사방법은 대차형식 마다 정할 필요가 있음에 주의해야 한다. (3) 특별한 대책이 마련된 대차 최근에 설계・제조된 대차에 대해서는 ① 용접 접합부의 용해 상황의 확인(예: 초음파 탐상 또는 X선 투과검사 등의 실시) ② 용접 표면형상 불량에 의한 응력집중제거(예: 글라인더 마무리 등의 실시) ③ 용접 표면의 확인(예: 자분 탐상, 침투 탐상 등의 실시) ④ 정밀도가 높은 강도평가(예: 다수점 측정에 의한 정하중시험)
4.3.3 윤축 및 차륜특성 1) 철도차량 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의한 결합 구조 또는 베어링으로 조립되어 차축과 차륜간의 회전운동을 허용하는 구조(독립차륜)로 ~~결합되어~~ 사용중 분리되지 아니하여야 한다 2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01오옴(Ω) 이하이어야 한다. 3) 윤축 및 차륜의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261, KS R 9220, KS R 9221, KS R 9218	**4.3.3 윤축 및 차륜특성** 1) 철도차량 윤축의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의한 결합 구조 또는 베어링으로 조립되어 차축과 차륜간의 회전운동을 허용하는 구조(독립차륜)로 ~~결합되어~~ 사용중 분리되지 아니하여야 한다 2) 궤도회로의 원활한 작동을 위하여 윤축 상태에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.01오옴(Ω) 이하이어야 한다. 3) 윤축 및 차륜의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 12082, EN 13715, EN 13262, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261, KS R 9220, KS R 9221, KS R 9218	**제90조 시설 및 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다	**(도시철도차량 안전기준)** **제43조(차륜)** ①전동차의 차륜은 별표 3의 기준에 적합하여야 한다. ②고무차륜형식의 차량은 주행차륜의 펑크시에도 운행이 가능하여야 하며, 주행차륜 내부에는 화재의 위험이 없는 가스를 주입하여야 한다. ③고무차륜형식의 차량은 수평력에 의한 안내차륜의 마모에 대비하여 설계시 안내차륜의 교체 및 보수방안을 반영하여야 한다. **제44조(차축)** 차축의 표면 및 내부에는 운행의 안전에 지장을 주는 흠 또는 균열 등 결함이 없어야 한다.	**국내기술기준** - 차축 및 주행륜의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정 - 차축 및 차륜의 구조 및 강도를 규정 - 차축 및 차륜의 검사방법을 규정	**기준안 유지**	[고시 해석기준] 4 차축의 검사방법에 대해 정기검사시에 차축을 탐상하는 경우, 차축의 검사방법에 대해서는 별지 제1의 「차량 탐상검사기준」에 따르기로 한다. [고시 해설] 초음파 탐상에 대해서는 차축 초음파 수직 탐상검사기준 또는 JIS Z 2344(금속재료 필스 반사법에 의한 초음파 탐상시험방법 통칙)를 참고할 것. 또한 자분(磁粉) 탐상에 대해서는 JIS G 0565(철강재료의 자분 탐상 시험방법 및 자분 모양의 분류)를 참고할 것.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다. **제67조 주행 장치 등** 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장없이 통과할 수 있는 것일 것	**제45조(윤축)** ①철제차륜형식 차량의 차축과 차륜은 상호간의 탄성력에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 하며, 공차상태하에서 동일차축의 차륜사이에서 측정한 전기저항이 0.1오옴 이하이어야 한다. ②고무차륜형식 차량의 주행차륜은 휠볼트와 너트에 의하여 결합되어 사용중 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		(정기검사의 항목 및 방법) 1. 차륜 답면의 손상 2. 차륜의형상(차륜의 직경, 플랜지의 두께 및 높이, 백게이지) 3. 차축의 손상 [해석기준] 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대한 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안전성을 확보할 수 있을 것
4.3.4 축상조립장치 1) 축상조립장치는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. 4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 정상적인 온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 액슬박스는 베어링으로 차축을 지지하는 구조이며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입방지를 최소화 할 수 있는 구조로 한다. ~~7) 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용되지 않을 수 있다.~~ 7) 축상조립장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813, KS R 9238 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	**4.3.4 축상조립장치** 1) 축상조립장치는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상이 없어야 한다. 3) 베어링은 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. 4) 축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 정상적인 온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 6) 액슬박스는 베어링으로 차축을 지지하는 구조이며 그리이스(Grease) 누출 및 오염물질 침입방지를 최소화 할 수 있는 구조로 한다. ~~7) 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용되지 않을 수 있다.~~ 7) 축상조립장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 15437-1, EN 15437-2, EN 12082, ISO 2813, KS R 9238 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	**제67조 주행 장치 등** 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것 **제90조 시설 및 차량의 정기검사** 고시 제5조 (차량의 정기검사)	**(도시철도차량 안전기준)** **제46조(축상조립장치)** ①차축에 결합되어 베어링을 싸고 있는 장치(이하 "축상조립장치"라 한다)는 운행중 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. ②축상조립장치에 사용하는 베어링은 전기부식에 의한 손상을 최소화할 수 있는 구조이어야 한다. ③베어링은 설계최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 구비하여야 한다. ④축상조립장치 이외의 장치가 차축의 끝부분에 설치된 경우에는 그 고장시에도 베어링의 작동에 영향을 미치지 아니하여야 한다. ⑤윤축과 주행장치틀을 연결하는 구성품은 축상조립장치의 온도 상승으로 인한 윤축과 주행장치의 분리를 방지할 수 있도록 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차축조립장치의 구조 기준을 규정 **일본기술기준** - 주행장치 등의 강도를 규정 - 축함 및 축함지지장치의 검사방법을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정 (정기검사의 항목 및 방법) 축함 및 축함지지장치 1. 베어링 등이 손상, 마모, 변색 및 간격 2. 윤활제의 오손 및 양 3. 축함 지지와 축함의 간격
4.3.5 현가장치 1) 현가장치는 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하고 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선·윤중 감소·전복	**4.3.5 현가장치** 1) 현가장치는 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위치로부터 떨어지지 아니하고 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 2) 현가장치는 철도차량의 탈선·윤중 감소·전복	**제67조 주행 장치 등** 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제47조(1차 스프링장치)** ①윤축과 주행장치틀을 연결하는 1차 스프링장치는 설계최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 한다. ②1차 스프링장치는 운행중 절단 또는 파손시 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다.	**국내기술기준** - 현가장치의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 현가장치 등의 강도를 규정 - 스프링 등	**기준안 유지**	[해석기준] 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량 및 안정성을 가진 것으로 하고, 공기 스프링을 가진 현가장치를 이용한 경우에는 다음과 같이 한다. (1) 충분한 용량을 가진 공기실을 설치할 것. (2) 스프링 특성에 현저한 영향

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. 3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 ~~차체높아~~ 대차 프레임과 차체간의 높이를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다. 4) 현가장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14363, KS R 9243, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. 3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 ~~차체높아~~ 대차 프레임과 차체간의 높이를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다. 4) 현가장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14363, KS R 9243, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.		③1차 스프링장치는 운행중 발생할 수 있는 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량은 그러하지 아니하다. **제48조(2차 스프링장치)** ①차체와 주행장치틀을 연결하는 2차 스프링장치는 파손된 경우에도 비상운행이 가능한 구조이어야 한다. ②2차 스프링장치의 상태는 정비자가 명확하게 관측할 수 있어야 한다. ③2차 스프링장치는 차륜삭정에 의한 차량객실 바닥면의 높이 감소를 보상하는 구조이어야 한다. ④차량은 운행중 한쪽의 2차 스프링장치가 파손될 경우 자동적으로 상대쪽과의 차량객실 바닥면의 높이를 일정하게 해주는 보조장치를 갖추어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	완충장치의 검사방법을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		을 미치는 공기 유출이 발생해도 차체를 안전하게 지탱할 수 있을 것. [해설] (3) 해석기준〔기본항목〕 3에서는 현가장치가 갖추어야 할 기능에 대해 기술되어 있다. ① 「차체를 안전하게 지탱할 수 있을 것」이란 공기 스프링 속에 스토퍼 등을 설치하여 공기 유출이 발생해도 일정한 높이를 유지할 수 있는 것을 포함한다. ② 공기 스프링을 사용하는 경우에는 만차시에도 스프링으로서의 역할을 다할 필요가 있다. ③ 공기 스프링을 사용하는 경우에는 주행 중에 3점 지지와 같은 상태에 빠져도 안전하게 차량을 지탱할 수 있도록 검토해 둘 필요가 있다.
		제90조 시설 및 차량의 정기검사 정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)				스프링등 완충장치 1. 스프링의 손상, 마모 및 변형 2. 오일댐퍼의 기능 및 기름 유출 3. 공기 스프링의 높이 조정밸브, 차압동작밸브등 1) 밸브와 밸브시트의 접촉 및 스프링의 손상 2) 막판 및 패킹의 손상, 변질 및 변형 3) 기능
4.3.6 차체지지장치 1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 완화시킬 수 있는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하고 필요한 경우 이상상승시 차체의 상승력을 지지하는 이상상승방지장치를 설치한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 경전철(철제차륜경전철) 차량의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 13]을 참고할 수 있다.	**4.3.6 차체지지장치** 1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 완화시킬 수 있는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하고 필요한 경우 이상상승시 차체의 상승력을 지지하는 이상상승방지장치를 설치한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 경전철(LIM 경전철) 차량의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 13]을 참고할 수 있다.	**제67조 주행 장치 등** 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것 **제90조 시설 및 차량의 정기검사** 정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)	**(도시철도차량 안전기준)** **제49조(차체지지장치)** ①주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치(이하 "차체지지장치"라 한다)는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. ②차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 최소화할 수 있는 구조이어야 한다. ③주행장치와 차체의 연결부 기계강도는 탄성한계를 초과하지 아니하여야 한다. ④차체지지장치는 주행장치와 차체의 연결부를 최소화하여 결합과 분리가 용이하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차체지지장치의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 차체지지장치에 대한 특별한 언급이 없음 - 센터피벗 및 축수의 검사방법을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정
						센터피벗 및 측수 1. 마모면의 손상 및 마모 2. 윤할제의 양
4.3.7 구동장치 1) 구동장치는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다.	~~**4.3.7 구동장치**~~ ~~1) 구동장치는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다.~~	**제90조 시설 및 차량의 정기검사** 정기검사의 검사항목 및 방법	**(도시철도차량 안전기준)** **제50조(구동장치)** ①구동장치는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록	**국내기술기준** - 구동장치의 설계 기준을 규정	**기준안 유지**	구동장치 (1) 기어 : 균열, 변형, 마모, 결손 및 장착상태 : 맞물림 상태

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치를 설치하여야 ~~하고, 그 장치는 외부충격으로부터 보호되는 구조이어야~~ 한다. 3) 구동장치의 설계 및 입증은 KS R 9239 등을 참고할 수 있다	~~2) 구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치를 설치하여야 하고, 그 장치는 외부충격으로부터 보호되는 구조이어야 한다.~~ ~~3) 구동장치의 설계 및 입증은 KS R 9239 등을 참고할 수 있다~~	(별표)	설치하여야 한다. ②구동장치의 기어함은 분리가 쉬운 구조이어야 한다. ③구동장치에는 기어함 내부의 오일상태를 확인할 수 있는 장치를 설치하여야 하고, 그 장치는 외부충격으로부터 보호되는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 구동장치에 관한 특별한 언급이 없음 - 구동장치의 검사방법을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		(2) 기어박스 : 본체의 손상, 변형 및 장착상태 : 윤활제의 오손 및 양 : 유연계 및 자기전의 손상 및 장착상태 : 베어링의 손상, 마모 및 간격 (3) 이음매 : 본체의 균열, 손상, 변형 및 마모 : 윤활제의 양 (4) 접지장치 : 접동면의 손상 및 마모 : 브러시 및 브러시 홀더의 마모, 변형, 손상, 압력 및 간격
		제67조 주행 장치 등 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것				[해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정
4.4 제동장치 **4.4.1 제동장치 설계** 1) 한 ~~차량~~제어단위의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 ~~차량~~제어단위의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 ~~하며, 주공기배관은 열차를 관통하는~~ 연속적인 배관이어야 한다. 2) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치ㆍ기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. 3) 상용 및 비상제동시 모든 제동작용은 차량의 중량에 비례한 제동력이 유지될 수 있도록 각 2차 현가장치의 압력을 감지하여 이 압력에 따라 제동력을 가감하는 응하중제어기능을 갖도록 한다. ~~2차 현가장치의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다.~~ 4) 상용 및 비상제동지령은 역행신호와 인터록킹되고 타신호에 대해 우선 순위가 되도록 하며 응하중장치의 파손 및 고장시에도 가감속은 공차시보다 작거나 만차시보다 크지 않도록 한다. 5) 차량을 유치 할 수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 별도의 장비없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리에 대해 신청자는 운행노선에서의 최고운영속도, 감속도 등을 고려하여 안전운행을 확보	**4.4 제동장치** **4.4.1 제동장치 설계** 1) 한 ~~차량~~제어단위의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 ~~차량~~제어단위의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 ~~하며, 주공기배관은 열차를 관통하는~~ 연속적인 배관이어야 한다. 2) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치ㆍ기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. 3) 상용 및 비상제동시 모든 제동작용은 차량의 중량에 비례한 제동력이 유지될 수 있도록 각 2차 현가장치의 압력을 감지하여 이 압력에 따라 제동력을 가감하는 응하중제어기능을 갖도록 한다. ~~2차 현가장치의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다.~~ 4) 상용 및 비상제동지령은 역행신호와 인터록킹되고 타신호에 대해 우선 순위가 되도록 하며 응하중장치의 파손 및 고장시에도 가감속은 공차시보다 작거나 만차시보다 크지 않도록 한다. 5) 차량을 유치 할 수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 별도의 장비없이 제동을 유지할 수 있어야 한다. 6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리에 대해 신청자는 운행노선에서의 최고운영속도, 감속도 등을 고려하여 안전운행을 확보	**제69조 제동장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제51조(제동장치)** ①제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 차량간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 승객에게 상해를 입힐 수 있는 충격이 발생되지 아니하여야 한다. ②한 차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다. ③제동장치의 각 부품은 운행의 안전에 지장을 주는 흠·균열 또는 기공 등의 결함이 없어야 한다. ④고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. ⑤제동장치는 서리 및 먼지 등 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. ⑥장치·부품 및 기기간을 격리하는 코크·밸브 및 레버는 식별이 쉬워야 하고, 적절한 위치에 당해 장치의 위치표시 및 작동방향표시가 있어야 한다. ⑦코크·밸브 및 레버는 돌발적인 작동이 되어서는 아니된다.	**국내기술기준** - 제동장치의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 관통제동을 기본으로 하고 있음 - 전기 제동력에 대해서는 동력발생장치에서 언급 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 속도 (단위 km/h) / 감속도 km/h/s 230이상인 경우 / 1.5 160이상 230이하인 경우 / 1.9 110이상 160이하인 경우 / 2.5 70이상 110이하인 경우 / 3.1 70이하인 경우 / 3.4 1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. 3 상용브레이크 장치의 기능 및 성

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
하여야 하며, EN 13452-1 등 적합하다고 판단되는 표준규격을 참고할 수 있다. ~~6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 해당 경전철(철제차륜 경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.~~ ~~구분 / 속도(㎞/h) / 제동거리(m)~~ ~~철제차륜 경전철 / 180 / 1,400~~ ~~160 / 1,000~~ ~~110 / 600~~ 7) 회생제동, 전자기적 제동, 마찰제동 및 기타 다른 제동기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능 사이의 상호작용이 고려되어야 한다. 8) 제동장치는 차량이 운행기능을 상실한 경우에 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환기관차 등에 의하여 구원제동이 가능하여야 하며, 구원제동시에도 정상제동 및 비상제동이 가능하여야 한다. 다만, 제동장치가 완해 불능인 경우로서 발주자가 정한 속도로 대피선 또는 주박선 등으로 대피시킬 때에는 예외로 한다. 9) 회생제동에 의하여 만들어지는 전력은 입력전압에 따라 조절되어야 하며, 부족한 제동력은 기초제동력에 의한 보상으로 승차감의 저하없이 제동성능이 유지되어야 한다. 10) 제동장치는 감속도를 일정하게 유지할 수 있어야 하며 정상적인 제동 시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. 11) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 아니된다. 12) 철도차량의 ~~주공거~~ 제동압력 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결될 수 있어야 한다. 13) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 주제동레버를 갖추어야 하며, 주제동레버가 고장이 나는 경우에 대비하여 제동체결의 보	하여야 하며, EN 13452-1 등 적합하다고 판단되는 표준규격을 참고할 수 있다. ~~6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 해당 경전철(LIM 경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.~~ ~~구분 / 속도(㎞/h) / 제동거리(m)~~ ~~LIM 경전철 / 180 80 / 1,400 290~~ ~~160 70 / 1,000 220~~ ~~110 60 / 600 170~~ 7) 회생제동, 전자기적 제동, 마찰제동 및 기타 다른 제동기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능 사이의 상호작용이 고려되어야 한다. 8) 제동장치는 차량이 운행기능을 상실한 경우에 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환기관차 등에 의하여 구원제동이 가능하여야 하며, 구원제동시에도 정상제동 및 비상제동이 가능하여야 한다. 다만, 제동장치가 완해 불능인 경우로서 발주자가 정한 속도로 대피선 또는 주박선 등으로 대피시킬 때에는 예외로 한다. 9) 회생제동에 의하여 만들어지는 전력은 입력전압에 따라 조절되어야 하며, 부족한 제동력은 기초제동력에 의한 보상으로 승차감의 저하없이 제동성능이 유지되어야 한다. 10) 제동장치는 감속도를 일정하게 유지할 수 있어야 하며 정상적인 제동 시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. 11) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동기능에 영향을 주어서는 아니된다. 12) 철도차량의 ~~주공거~~ 제동압력 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결될 수 있어야 한다. 13) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 주제동레버를 갖추어야 하며, 주제동레버가 고장이 나는 경우에 대비하여 제동체결의 보	(1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항 제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.	**제52조(제동성능)** ①제동작용시에는 운행노선에 따라 정하여진 감속도가 일정하게 유지되어야 한다. ②정상제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. ③열차의 비상제동거리는 운행노선에 따라 정하여진 운행최고속도에서 600미터 이내이어야 한다. ④제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 하며, 비상제동시에는 마찰제동력만으로 열차를 정지시킬 수 있어야 한다. ⑤제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동성능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량은 활주방지기능을 설치하지 아니할 수 있다. **제53조(제동작용)** ①열차에는 정상적인 제동작용외에 긴급상황시에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능이 구비되어야 한다. ②비상제동에는 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프기능이 적용되어야 한다. ③운전자 또는 열차제어장치의 비상제동지령, 주제동압력 부족, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서는 비상제동기능이 자동으로 작동되어야 한다. ④주차제동은 도시철도건설규칙 제16조 및 제17조의 규정에 의하여 차량을 유치할 수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있어야 하며, 별도의 보조장비 없이 제동이 될 수 있어야 한다. ⑤회생제동, 전자기적 제동, 마찰제동 및 기타 다른 제동기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능 사이의 상호작용이 고려되어야 한다. ⑥차량의 중량에 비례하여 제동력을 가감하는 기능을 가져야 하며, 공기스프링의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다.			능등은 다음과 같이한다. (5)동력원으로서 공기를 이용하는 경우 ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터 앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. [과자·현수식 철도, 안내궤도식 철도] 9 기본항목에 따르는 것 이외에, 다음과 같이 한다. 단, 기본항목의 3((5)③ 및 ④, (6)④ 및 ⑤에 한한다.), 제 5항((4)③ 및 ④, (5)③ 및 ④에 한한다.)은 적용하지 않는다. 안내궤도식 철도에 있어서는 브레이크 장치는 안내 조향성능을 손상시키지 않고 작용하는 구조 및 성능을 가질 것. [부상식 철도] 12 기본항목에 따르는 것 이외에, 다음과 같이 한다. 단, 기본항목의 3((2), (3), (4), (5)③ 및 ④, (6)④ 및 ⑤에 한한다.), 4 및 5 ((3), (4)③ 및 ④5)③및 ④에 한한다.)는 적용하지 않는다. (1) 브레이크 장치는 부상성능 및 안내성능을 손상시키지 않고 작용하는 구조 및 성능을 가질 것. (2) 상용 브레이크 장치 및 보안 브레이크 장치의 감속도는 차량이 부상하고, 또한 공차상태일 때 3.4km/h/s이상일 것. (3) 상용 브레이크 장치에 있어서는

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
조적인 수단으로 보조 제동레버 또는 스위치를 갖추어야 한다. 14) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 15) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다. 16) 추진제어장치 등에 의하여 발생되는 전자기 간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다.	조적인 수단으로 보조 제동레버 또는 스위치를 갖추어야 한다. 14) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 15) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다. 16) 추진제어장치 등에 의하여 발생되는 전자기 간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다.		⑦제동장치는 차량이 운행기능을 상실한 경우에 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환기관차에 의하여 구원제동이 가능하여야 하며, 구원제동시에도 정상제동 및 비상제동이 가능하여야 한다. 다만, 제동장치가 완해(緩解) 불능인 경우로서 「도시철도운전규칙」에서 정한 속도로 대피선 또는 주박선(駐泊線) 등으로 대피시킬 때에는 예외로 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			다음에 게재하는 경우에 자동적으로 작용하는 것일 것. ① 부상장치 또는 안내장치에의 주요 전원의 공급이 끊긴 상태가 된 경우 ② 안전한 주행에 필요한 부상간격 또는 안내간격을 얻을 수 없는 상태가 된 경우 (4) 전기 브레이크만으로 규정하는 감속도를 확보할 수 없을 때에는 다른 브레이크 장치(상용 브레이크 장치에 한한다)를 자동적으로 작용시킴으로써 해당 감속도를 확보하는 기능을 가진 것일 것. (5) 유치 브레이크 장치는 공차상태인 차량을 가장 급한 기울기의 선로에서 기계적 작용에 의해 정지상태를 유지할 수 있는 것일 것.
		제68조 동력발생장치 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.				[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치
4.4.2 제동 요구사항 1) 경전철(철제차륜경전철) 차량에는 상용제동, 비상제동, 주차제동의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다. 2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다. (1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다. (2) 제동성능의 입증은 설계적합성검사 또는 형식동등성검사 단계에서 수행되어야 하며, 형식시험 또는 주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다. 3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도	**4.4.2 제동 요구사항** 1) 경전철(LIM 경전철) 차량에는 상용제동, 비상제동, 주차제동의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 보안제동, 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다. 2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다. (1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. 제동성능은 신규차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다. (2) 제동성능의 입증은 설계적합성검사 또는 형식동등성검사 단계에서 수행되어야 하며, 형식시험 또는 주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) 마찰계수, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다. 3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다. (1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도	**제69조 제동장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보	**(도시철도차량 안전기준)** **제51조(제동장치)** ①제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 차량간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 승객에게 상해를 입힐 수 있는 충격이 발생되지 아니하여야 한다. ②한 차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다. ③제동장치의 각 부품은 운행의 안전에 지장을 주는 흠·균열 또는 기공 등의 결함이 없어야 한다. ④고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. ⑤제동장치는 서리 및 먼지 등 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야	**국내기술기준** - 제동장치 요구사항 및 성능 입증을 규정 **일본기술기준** - 제동장치의 기본적인 요구사항에 대하여 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 속도 (단위 km/h) / 감속도 km/h/s 230이상인 경우 / 1.5 160이상 230이하인 경우 / 1.9 110이상 160이하인 경우 / 2.5 70이상 110이하인 경우 / 3.1 70이하인 경우 / 3.4 1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다. (2) 제동 열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. 4) 제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 철도차량 간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 승객에게 상해를 입힐 수 있는 정도의 충격이 발생되지 아니하여야 한다. 5) 제동장치의 각 부품은 운행의 안전에 지장을 주는 흠、균열 또는 기공 등의 결함이 없어야 한다. 6) 제동장치에 문제가 발행하였거나 전력공급에 장애가 발생한 경우 최대하중이 실린 열차(예외적하중 하에서의 설계하중)는 마찰제동만을 이용하여 최소한 2시간 동안 운영노선의 최대경사로에서 정차 상태를 유지하는 것이 가능해야 한다. 7) 제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 한다. 8) 모든 차량들은 제동차단 수단 및 제동상태를 표시해야 하고, 제동장애 진단 시스템을 갖춰야 한다. 9) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. 10) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, KS C IEC 61133, EN 15663, UIC 544-1, UIC 544-2, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, UIC 540, UIC 541-5, IEC 61508, KS R 9225, EN13452-1, EN13452-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다. (2) 제동 열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다. 4) 제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 철도차량 간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 승객에게 상해를 입힐 수 있는 정도의 충격이 발생되지 아니하여야 한다. 5) 제동장치의 각 부품은 운행의 안전에 지장을 주는 흠、균열 또는 기공 등의 결함이 없어야 한다. 6) 제동장치에 문제가 발행하였거나 전력공급에 장애가 발생한 경우 최대하중이 실린 열차(예외적하중 하에서의 설계하중)는 마찰제동만을 이용하여 최소한 2시간 동안 운영노선의 최대경사로에서 정차 상태를 유지하는 것이 가능해야 한다. 7) 제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 한다. 8) 모든 차량들은 제동차단 수단 및 제동상태를 표시해야 하고, 제동장애 진단 시스템을 갖춰야 한다. 9) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. 10) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, KS C IEC 61133, EN 15663, UIC 544-1, UIC 544-2, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, UIC 540, UIC 541-5, IEC 61508, KS R 9225, EN13452-1, EN13452-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항 제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.	하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. ⑥장치·부품 및 기기간을 격리하는 코크·밸브 및 레버는 식별이 쉬워야 하고, 적절한 위치에 당해 장치의 위치표시 및 작동방향표시가 있어야 한다. ⑦코크·밸브 및 레버는 돌발적인 작동이 되어서는 아니된다. **제52조(제동성능)** ①제동작용시에는 운행노선에 따라 정하여진 감속도가 일정하게 유지되어야 한다. ②정상제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. ③열차의 비상제동거리는 운행노선에 따라 정하여진 운행최고속도에서 600미터 이내이어야 한다. ④제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 하며, 비상제동시에는 마찰제동력만으로 열차를 정지시킬 수 있어야 한다. ⑤제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동성능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량은 활주방지기능을 설치하지 아니할 수 있다. **제53조(제동작용)** ①열차에는 정상적인 제동작용외에 긴급상황시에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능이 구비되어야 한다. ②비상제동에는 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프기능이 적용되어야 한다. ③운전자 또는 열차제어장치의 비상제동지령, 주제동압력 부족, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서는 비상제동기능이 자동으로 작동되어야 한다. ④주차제동은 도시철도건설규칙 제16조 및 제17조의 규정에 의하여 차량을 유치할 수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있어야 하며, 별도의 보조장비 없이 제동이 될 수 있어야 한다.			(2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. <table><tr><td colspan="3">차량의 종류</td><td>상</td></tr><tr><td colspan="3">기관차</td><td></td></tr><tr><td rowspan="5">여객차</td><td colspan="2">신간선</td><td></td></tr><tr><td rowspan="2">전차·내연동차</td><td>운전대가 없는 것</td><td></td></tr><tr><td>운전대가 있는 것</td><td></td></tr><tr><td rowspan="2">객차</td><td>완급차</td><td></td></tr><tr><td>상기 이외</td><td></td></tr><tr><td rowspan="5">화물차</td><td rowspan="2">하물차</td><td>운전대가 없는 것</td><td></td></tr><tr><td>운전대가 있는 것</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">화차</td><td></td></tr><tr><td rowspan="2">화물전차·화물내연동차</td><td>운전대가 없는 것</td><td></td></tr><tr><td>운전대가 있는 것</td><td></td></tr><tr><td colspan="3">특수차</td><td></td></tr></table> 2 차량의 브레이크 장치는 기기, 배관 및 브레이크 기능이 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 장해를 발생시키지 않을 것. 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행 중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것. (2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. <table><tr><td></td><td>차량의 종류</td></tr><tr><td>①</td><td>기관차(②를 제외한다), 여객차 및 물 내연동차에 한한다)</td></tr><tr><td>②</td><td>증기기관차(비상제동으로 600m 이는 것을 확보할 수 있는 최고속도 한다.)</td></tr><tr><td>③</td><td>그 밖의 차량</td></tr></table> 비고1 적차제동율이란 브레이크 슈에 작용하는 힘의 총합과 적차중량의 비율을 말한다. 비고2 제동율은 주철 환산으로 계산할

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			⑤회생제동, 전자기적 제동, 마찰제동 및 기타 다른 제동기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능 사이의 상호작용이 고려되어야 한다. ⑥차량의 중량에 비례하여 제동력을 가감하는 기능을 가져야 하며, 공기스프링의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다. ⑦제동장치는 차량이 운행기능을 상실한 경우에 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환기관차에 의하여 구원제동이 가능하여야 하며, 구원제동시에도 정상제동 및 비상제동이 가능하여야 한다. 다만, 제동장치가 완해(緩解) 불능인 경우로서 「도시철도운전규칙」에서 정한 속도로 대피선 또는 주박선(駐泊線) 등으로 대피시킬 때에는 예외로 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			것. (4) 전후에 운전실(승무원실 중 주로 동력차를 조종하는 승무원이 승무하여 역행제어 등을 하는 것을 말한다. 이하같다)을 설비한 기관차에 있어서는 운전하는 후의 운전실에서 제동력을 얻을 수 없을 경우에는 발차할 수 없는 구조일 것. (5)동력원으로서 공기를 이용하는 경우 ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터 앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요 부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. (6) 동력원으로서 유압을 이용하는 경우는 다음에 따른다. ① 어큐뮬레이터는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 압력의 저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차하지 못하는 구조일 것. ③ 차량의 제동력의 공급원이 정상임을 운전실에서 확인할 수 있을 것. ④ 제동력의 공급원으로서의 최종 어큐뮬레이터로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 유압관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다)은 대차(볼스터 앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요 부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 유압관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다. ⑤ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						원으로서 최종 어큐뮬레이터로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 유압관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 유압관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다.
		제68조 동력발생장치 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.				[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치
4.4.3 비상제동 1) 비상제동은 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프 기능이 적용되어야 한다. 2) 기관사 또는 열차제어장치의 비상제동지령, 주제동압력 부족, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서는 비상제동기능이 자동으로 작동되어야 한다. 3) 열차에는 정상적인 제동작용 외에 긴급상황시에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능이 구비되어야 한다. 4) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다.(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 5) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 3가지 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차하중(W0) 또는 정비하중(W1) (2) 만차하중(W2) 또는 초과하중(W3) 6) 비상제동 시에는 전기제동과 기계제동의 유기적인 제동력 분배 또는 기계제동만을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다. 7) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로	**4.4.3 비상제동** 1) 비상제동은 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프 기능이 적용되어야 한다. 2) 기관사 또는 열차제어장치의 비상제동지령, 주제동압력 부족, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서는 비상제동기능이 자동으로 작동되어야 한다. 3) 열차에는 정상적인 제동작용 외에 긴급상황시에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능이 구비되어야 한다. 4) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: 제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우 (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) (3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠-레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다.(단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.) 5) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 3가지 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차하중(W0) 또는 정비하중(W1) (2) 만차하중(W2) 또는 초과하중(W3) 6) 비상제동 시에는 전기제동과 기계제동의 유기적인 제동력 분배 또는 기계제동만을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다. 7) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로	**제69조 제동장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항	**(도시철도차량 안전기준)** **제52조(제동성능)** ③열차의 비상제동거리는 운행노선에 따라 정하여진 운행최고속도에서 600미터 이내이어야 한다. ④제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 하며, 비상제동시에는 마찰제동력만으로 열차를 정지시킬 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 비상제동 요구사항 및 성능입증을 규정 **일본기술기준** - 제동장치의 기본적인 요구사항에 대하여 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	**상동** [해설] ① 상용 브레이크 장치는 모든 차량에 설치하는 브레이크 장치이다. 이 기능 요건 중에는 비상시의 정지기능(일반적으로 「비상 브레이크」라고 칭하고 있는 것)까지 포함한다.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
차단해야 한다. 8) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다. 9) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 ~~2가지 이상~~ 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다. 10) 비상제동은 기계적 자기 잠금 기능이 있어야 하며, 완해하기 위해서는 의도적인 작동에 의해서만 가능해야 한다. 11) 전원공급의 고장 또는 열차운행에 지장을 줄 수 있는 통신상의 장애가 발생한 경우에도 비상제동작용이 이루어져야 한다.	차단해야 한다. 8) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다. 9) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 ~~2가지 이상~~ 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다. 10) 비상제동은 기계적 자기 잠금 기능이 있어야 하며, 완해하기 위해서는 의도적인 작동에 의해서만 가능해야 한다. 11) 전원공급의 고장 또는 열차운행에 지장을 줄 수 있는 통신상의 장애가 발생한 경우에도 비상제동작용이 이루어져야 한다.	제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다. 제68조 동력발생장치 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.				[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치
4.4.4 상용제동 1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 ~~EN 14531-6~~ EN 13452-1, EN 13452-2 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	**4.4.4 상용제동** 1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 ~~EN 14531-6~~ EN 13452-1, EN 13452-2 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 (4) 공칭 마찰계수 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	**제69조 제동장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예	**(도시철도차량 안전기준)** **제52조(제동성능)** ①제동작용시에는 운행노선에 따라 정하여진 감속도가 일정하게 유지되어야 한다. ②정상제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. ④제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 하며, 비상제동시에는 마찰제동력만으로 열차를 정지시킬 수 있어야 한다. ⑤제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동성능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량은 활주방지기능을 설치하지 아니할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 상용제동 요구사항 및 성능입증을 규정 **일본기술기준** - 제동장치의 기본적인 요구사항에 대하여 규정 - 상용제동장치의 기능 및 성능 등을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행 중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것. (2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. (기관차, 여객차는 적차 제동율 70/100이상, *브레이크 비율 70 / 100은 최고 속도 95km/h 정도에서 감속하고 600m 이내에서 정지 할 것으로 예상.) (4) 전후에 운전실(승무원실 중 주로 동력차를 조종하는 승무원이 승무하여 역행제어 등을 하는 것을 말한다. 이하같다)을 설비한 기관차에 있어서는 운전하는 혹의 운전실에서 제동력을 얻을 수 없을 경우에는 발차할 수 없는 구조일 것. (5) 동력원으로서 공기를 이용하는 경우는 다음에 따른다.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		이다.				① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. 단, 증기기관차에 있어서 경보장치를 설치한 경우는 예외이다. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 공기관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 공기관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다. (6) 동력원으로서 유압을 이용하는 경우는 다음에 따른다. ① 어큐뮬레이터는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 압력의 저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차하지 못하는 구조일 것. ③ 차량의 제동력의 공급원이 정상임을 운전실에서 확인할 수 있을 것. ④ 제동력의 공급원으로서의 최종 어큐뮬레이터로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 유압관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다)은 대차(볼스터 앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 유압관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다. ⑤ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서 최종 어큐뮬레이터로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>의 기기 및 유압관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 유압관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다.</td></tr>
<tr><td>4.4.5 주차제동
1) ~~선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며,~~ 주차제동이 그 자체로 성능을 발휘할 수 없는 경우 별도의 장비(예: 차륜 고임목)를 통해 주차제동을 유지할 수 있어야 한다. 이 경우 보조수단은 차량에 탑재되어 이용 가능하여야 한다.
2) 주차제동의 성능입증에 관하여 신청자는 EN 14531-6 EN 13452-1, EN 13452-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.
3) 어떤 상황에서도 정차상태에서 주차제동이 가능해야 한다.
4) 주차 제동은 차량의 전원이 꺼지고, 주공기압력이 저하되면 자동으로 작동되어야 한다.</td><td>4.4.5 주차제동
1) ~~선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며,~~ 주차제동이 그 자체로 성능을 발휘할 수 없는 경우 별도의 장비(예: 차륜 고임목)를 통해 주차제동을 유지할 수 있어야 한다. 이 경우 보조수단은 차량에 탑재되어 이용 가능하여야 한다.
2) 주차제동의 성능입증에 관하여 신청자는 EN 14531-6 EN 13452-1, EN 13452-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.
3) 어떤 상황에서도 정차상태에서 주차제동이 가능해야 한다.
4) 주차 제동은 차량의 전원이 꺼지고, 주공기압력이 저하되면 자동으로 작동되어야 한다.</td><td>제69조 제동장치
2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항 제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-
(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 주차제동 요구사항 및 성능 입증을 규정
일본기술기준
- 제동장치의 기본적인 요구사항에 대하여 규정
- 유치 브레이크 장치의 기능 및 성능 등을 규정
안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
4 유치 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다.
(1) 유치 브레이크 장치는 유치중인 차량의 전동을 방지하기 위해 핸드 브레이크 장치, 차측 브레이크 장치나 기타 이것들과 동등이상의 성능을 가진 것일 것.
(2) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 브레이크의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것.
<table>
<tr><th></th><th>브레이크의 종류</th><th>공제</th></tr>
<tr><td>①</td><td>핸드 브레이크 장치(②의 경우를 제외한다)</td><td>20</td></tr>
<tr><td>②</td><td>핸드 브레이크 장치 (증기기관차로 정류 중에는 핸드 브레이크 장치 및 핸드 브레이크에 의해 전동방지가 도모되는 경우에 한한다.)</td><td>5/</td></tr>
<tr><td>③</td><td>차측 브레이크 장치</td><td></td></tr>
</table>
비고1 공차 제동율이란 브레이크 슈에 작용하는 힘의 총합과 공차중량의 비율을 말한다.</td></tr>
<tr><td>4.4.6 기초제동
1) 제동마찰재는 불꽃·먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 아니된다. 다만, 유해물질 별로 허용기준이 있는 경우에는 이에 따른다.
2) 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다.
3) 열차의 전차량 제동후 최종차량의 제동실린더의 압력이 98 kPa(1kgf/㎠)이 되는 순간까지의 제동풀림시간은 8초 이내이어야 한다.
4) 열차의 비상제동시 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95%가 되는 순간까지의 제동충기시간은 5초 이내이어야 한다. 다만, 유압제동의 경우에는 적용하지 않을 수 있다
5) 기초제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 ~~EN 15328~~, EN 13452-1, EN 13452-2, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하</td><td>4.4.6 기초제동
1) 제동마찰재는 불꽃·먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 아니된다. 다만, 유해물질 별로 허용기준이 있는 경우에는 이에 따른다.
2) 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다.
3) 열차의 전차량 제동후 최종차량의 제동실린더의 압력이 98 kPa(1kgf/㎠)이 되는 순간까지의 제동풀림시간은 8초 이내이어야 한다.
4) 열차의 비상제동시 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95%가 되는 순간까지의 제동충기시간은 5초 이내이어야 한다. 다만, 유압제동의 경우에는 적용하지 않을 수 있다
5) 기초제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 ~~EN 15328~~, EN 13452-1, EN 13452-2, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하</td><td>제69조 제동장치
1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.
(2) 조성한 차량에 승무원 실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.)
(3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것
(4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제55조(기초제동장치) ①제동마찰재는 불꽃·먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 유해물질을 포함하여서는 아니된다.
②제동레버 등 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다.
③열차의 전차량 제동후 최종차량의 제동실린더의 압력이 제곱센티미터당 1킬로그램이 되는 순간까지의 제동풀림시간은 8초 이내이어야 한다.
④열차의 비상제동시 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95퍼센트가 되는 순간까지의 제동충기시간은 5초 이내이어야 한다.
(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 기초제동장치의 요구사항 및 성능 입증을 규정
일본기술기준
- 제동장치의 기본적인 요구사항에 대하여 규정
- 제동율의 정의 및 계산 방법을 규정
안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다.
(1) 상용 브레이크 장치는 주행 중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것.
(2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다.
(3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것.

[해설]
(3) 해석기준 [기본항목] 3은 상용하는 브레이크의 기본적 요건인 감속, 정지, 정지유지, 전차륜 작용, 브레이크의 강도 등과 함께 동력원으로서의 필요한 요건에 대해 기 술하고 있다.
① 상기 중 「전차륜에 작용」이</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.					라고 되어 있는데, 예외적으로 「도륜 및 종륜, 특수 차의 일부 차륜 등」을 제외하고 있다. 이 경우의 「도륜 및 종륜」에는 축중 경감 만을 목적으로 하는 차륜을 포함한다. 또한 「특수차의 일부 차륜」이란 브레이크 를 작용시킹으로써 원래의 기능이 발휘되지 않는 등의 차륜(PQ 축 등)을 말한다. ② 브레이크의 강도를 「제동율」로 정의하고 있는데, 표 중 「제동율 70/100」이란 최고속도 95km/h정도부터 감속하여 600m이내에 정지할 수 있는 것을 상정하고 있다. 따라서 70/100을 달성하지 못하는 증기기관차 등은 600m로 정지할 수 있는 최고속도를 설정함으로써 예외적으로 50/100으로 하고 있다. 그 밖의 차량의 25/100도 동일한 사고방식이다. 또한 영업운전 중을 상정하고 있기 때문에 정원 승차를 원칙으로 하고, 상용 브레이크 장치는 제동율을 「적차 제동율」로 정의하고 있다. ③ 한편 제동율에 관한 계산방법 등은 다음과 같다. (가) 적차 제동율이란 브레이크 슈에 작용하는 힘(브레이크 슈에 주철을 사용하지 않는 브레이크 장치에 있어서는 주철을 사용한 것으로 환산한 힘)의 총합과 적차 중량(차량이 원동기 및 연료장치에 연료, 윤활유, 냉각수 등의 전량(증기기관차에 있어서는 주행에 사용하는 석탄 및 물의 최대 적재량의 2분의 1의 양)을 탑재하 고, 해당 차량이 목적으로 하는 용도에 필요한 고정적인 설비를 설치하는 등 운 전에 필요한 설비를 하고, 해당 차량의 승무원용 승차설비의 수에 해당하는 승무 원이 승차하고, 여객정원에 해당하는 수의 여객이 승차하며, 또한 최대 적재량의 물품이 적재된 상태의 중량)의 비율을 말한다. (나) 힘의 전달효율은 1로 하고, 승무원 1인 및 여객 1인의 중량은 55kg으로 한다. (다) 브레이크 슈에 주철을 이용하지 않는 경우에는 주철을 사용한 것으로 환산한 힘으로 하는데, 환산방법은 주철 브레이크 슈와 차륜의 평균 마찰계수가 0.15가 되는 브레이크 초속도(또는 60km/h의 속도)에 있어서의 해당 브레이크 슈와 차 륜의 평

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>균 마찰계수(답면 브레이크 장치 이외의 브레이크 장치에 있어서는 답면 에 있어서의 평균 마찰계수로 환산한 값)와 0.15(또는 60km/h의 속도일 때에 있 어서의 주철 브레이크슈와 차륜의 평균 마찰계수)의 비로 산출한다. 단, 운전조 건 등으로부터 이 산출방법에 따르는 것이 부적당한 경우에는 이것을 따르지 않 아도 된다.
(라) 연접차에 관련된 제동율의 계산은 연접대차의 중심에서 구분한 상태를 1차량 으로 하여 제동율을 산정한다.
또한 노면전차 등에 볼 수 있는 바닥이 낮은 차량 등에서 복잡한 연접차체구조 의 차량이 투입되고 있다. 제동율의 계산방법은 히로시마 전철의 예(5차체 중 대 차가 3대차로, 1차체마다의 분할로 제동율을 산정하는 것이 불가능한 구조)에서 는 전장이 짧다는 점 등을 토대로 하여 편성 전체를 1개의 차량으로 간주하여 제동율을 계산하고 있다.
(마) 적차 제동율의 계산 예
1 계산식
A : 제동력 (kN)
= 브레이크 실린더 면적(㎡)×브레이크 실린더 개수×브레이크 실린더 압력(kPa)×지렛대비× 효율
B : 차량중량 (kN)
=『공차 차량중량(t)+하중(t)』×중력가속도(㎳)
C : 주철제륜자 환산율=사용하는 제륜자의 마찰계수/주철제륜자의 마찰계수
적차 제 동율 (%) = A/BxCx
2 제원 등
<table><tr><th>항 목</th><th>단 위</th><th>계</th></tr><tr><td>공차 차량중량</td><td>t</td><td>3</td></tr><tr><td>정원 (승무원을 포함한다)</td><td>kg</td><td></td></tr><tr><td>브레이크 실린더 직경</td><td>m</td><td>0</td></tr><tr><td>브레이크 실린더 개수</td><td></td><td></td></tr><tr><td>브레이크 실린더 압력</td><td>kPa</td><td>3</td></tr><tr><td>지렛대비</td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>4.4.7 압축공기 공급장치
1) 주공기압축기의 설치부분은 충분한 강도를 가져야 하며, 진동을 흡수할 수 있는 구조이어야 한다.</td><td>4.4.7 압축공기 공급장치
1) 주공기압축기의 설치부분은 충분한 강도를 가져야 하며, 진동을 흡수할 수 있는 구조이어야 한다.</td><td>제80조 내압용 기기와 그밖의 압력공급원 및 그 부속장치
내압용 기기와 그 밖의 압력</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제56조(압축공기 공급장치) ①주공기배관의 최대압력은 제곱센티미터당 10킬로그램을 초과하여서는</td><td>국내기술기준
- 압축공기 공급장치의 요구사항 및 성능</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
1 내압용기 및 그 부속장치는 다음과 같이 한다.
(1) 원공기 탱크 또는 해당 탱크에 접</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
2) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 등이 설치되어야 한다. 3) 주공기압축기는 열차 편성당 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 주공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기를 공급할 수 있도록 설계하여야 한다. 4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 외부에서 유입되거나 내부에서 발생되는 물 또는 기타 오염물질 등으로부터 영향을 받지 아니하도록 여과장치 등을 갖추어 보호하여야 한다. 5) 정격압력 이내에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 아니된다. 6) 압축공기는 안전작동에 필요한 온도 및 습도가 유지되도록 하여야 한다. 7) KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245 등을 참고할 수 있다. 8) 압축공기를 사용하지 않는 유압제동을 적용하는 경전철 차량은 제1)항 내지 제7)항을 적용하지 않을 수 있다.	2) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 등이 설치되어야 한다. 3) 주공기압축기는 열차 편성당 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 주공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기를 공급할 수 있도록 설계하여야 한다. 4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 외부에서 유입되거나 내부에서 발생되는 물 또는 기타 오염물질 등으로부터 영향을 받지 아니하도록 여과장치 등을 갖추어 보호하여야 한다. 5) 정격압력 이내에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 아니된다. 6) 압축공기는 안전작동에 필요한 온도 및 습도가 유지되도록 하여야 한다. 7) KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245 등을 참고할 수 있다. 8) 압축공기를 사용하지 않는 유압제동을 적용하는 경전철 차량은 제1)항 내지 제7)항을 적용하지 않을 수 있다.	공급원 및 그 부속장치는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 1 압력의 이상 상승을 방지할 수 있을 것. 2 수분 등에 의한 기능 저하를 방지할 수 있을 것. 3 진동 및 충격에 의해 손상되지 않을 것. **제69조 제동장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것 (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것	아니되며, 정격압력 이내에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 아니된다. ②주공기압축기의 설치부분은 충분한 강도를 가져야 하며, 진동을 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. ③주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력계를 설치하여야 한다. ④제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 외부에서 유입되거나 내부에서 발생되는 물 또는 기타 오염물질 등으로부터 영향을 받지 아니하도록 여과장치 등을 갖추어 보호하여야 한다. ⑤압축공기는 안전작동에 필요한 온도 및 습도가 유지되도록 하여야 한다. ⑥주공기압축기는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 주공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기를 공급할 수 있도록 설계하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	입증을 규정 **일본기술기준** - 제동장치의 기본적인 요구사항에 대하여 규정 - 공기탱크에 대해 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		속하는 공기관의 해당 탱크의 접속부에 근접 한 곳에 안전밸브를 설치할 것. (2) 원공기 탱크에는 드레인콕(제습기가 설치되어 있는 공기압축기로부터 공기를 공급받는 원공기 탱크에는 배수전을 포함한다.) 또는 자동배수장치를 설치할 것. 또한 상기 드레인콕 중 운전 중 이물의 충격에 의해 파손될 우려가 있는 것은 방 호장치를 설치할 것. (3) 내압용기 및 도관은 진동, 충격 등에 의해 손상되지 않도록 설치되어 있을 것. (4) 내압용기는 점검이 용이한 장소에 설치할 것. 2 공기압축기를 설치한 차량에는 조압기를 설치할 것. 단, 열차에 2개이상의 공기압 축기를 설치하여, 그것들이 공기관에 의해 연결되어 있는 경우에는 공기압축기마다 설치하지 않아도 된다. 3 어큐뮬레이터 및 그 부속장치는 다음과 같이 한다. (1) 어큐물레이터 또는 해당 어큐뮬레이터에 접속하는 유압관의 해당 어큐뮬레이터 의 접속부에 근접한 곳에 안전밸브를 설치할 것. (2) 어큐뮬레이터 및 도관은 진동, 충격 등에 의해 손상되지 않도록 설치할 것. (3) 어큐물레이터는 점검이 용이한 장소에 설치할 것. 4 유압 펑프에는 조압기를 설치할 것.
						5) 동력원으로서 공기를 이용하는 경우는 다음에 따른다. ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. 단, 증기기관차에 있어서 경보장치를 설치한 경우는 예외이다. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 공기관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 공기관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다.
4.4.8 활주방지 1) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 한다. 2) 활주방지제어의 고장시 일정시간이 지나면 무효화시켜서 지령값보다 적은 견인력 및 제동력이 체결되지 않도록 바이패스(By-Pass) 기능을 ~~장착~~를 갖추도록 한다. 3) KS R 9249 등을 참고할 수 있다.	**4.4.8 활주방지(삭제 검토, 철도연 홍재성)** 1) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 한다. 2) 활주방지제어의 고장시 일정시간이 지나면 무효화시켜서 지령값보다 적은 견인력 및 제동력이 체결되지 않도록 바이패스(By-Pass) 기능을 ~~장착~~를 갖추도록 한다. 3) KS R 9249 등을 참고할 수 있다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제52조(제동성능)** ⑤제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동성능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량은 활주방지기능을 설치하지 아니할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 활주방지장치에 대한 언급이 없음	**기준안 유지**	-
4.5 추진장치 **4.5.1 설계 요구사항** 1) 경전철(철제차륜 경전철) 차량 ~~철도차량의~~ 견인력 특성은 입증되어야 하며, 이때 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량으로 한다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다. 2) 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다. 3) 경전철(철제차륜 경전철) 차량 ~~철도차량~~ 설계 시 사용된 전압 및 주파수는 문서화되어야 한다. 4) 2 MW 이상의 전기장치들은 전류제한 기능이 갖춰져야 한다. 5) 전기장치들은 전압과 관련하여 정상 작동 조건 내에서 자동 전류 조절 장치를 장착해야 한다. 6) 최대전류(정격 전류)는 문서화되어 기록되어야 한다. 7) 직류전력공급시스템에서는 집전장치 당 정차상태의 최대 전류가 입증되고 측정에 의해 검증되어야 한다. 8) 전기장치는 전차선 상에서 수용할 수 없는 과전압 등 고조파와 동적효과 등의 현상들을 유발시켜서는 안 된다. 9) 추진장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313, IEC 62497-1, IEC 62497-2, KS C IEC 60913, IEC 62499, KS C	**4.5 추진장치** **4.5.1 설계 요구사항** 1) 경전철(LIM 경전철) 차량 ~~철도차량의~~ 견인력 특성은 입증되어야 하며, 이때 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량으로 한다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다. 2) 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다. 3) 경전철(철제차륜 경전철) 차량 ~~철도차량~~ 설계 시 사용된 전압 및 주파수는 문서화되어야 한다. 4) 2 MW 이상의 전기장치들은 전류제한 기능이 갖춰져야 한다. 5) 전기장치들은 전압과 관련하여 정상 작동 조건 내에서 자동 전류 조절 장치를 장착해야 한다. 6) 최대전류(정격 전류)는 문서화되어 기록되어야 한다. 7) 직류전력공급시스템에서는 집전장치 당 정차상태의 최대 전류가 입증되고 측정에 의해 검증되어야 한다. 8) 전기장치는 전차선 상에서 수용할 수 없는 과전압 등 고조파와 동적효과 등의 현상들을 유발시켜서는 안 된다. 9) 추진장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313, IEC 62497-1, IEC 62497-2, KS C IEC 60913, IEC 62499, KS C	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없는 것일 것 (2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것 (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것 (4) 팬터그래프는 승무원실로부터 일제히 하강시킬 수 있을 것. 단, 전기기관차의 중련이나 그 밖의 특별한 이유에 의해 부득이한 경우는 예외이다. (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없는 것일 것. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 추진장치의 설계 요구사항에 대한 기술문서 작성 및 입증을 규정 **일본기술기준** - 사업자가 결정하는 것을 기본으로 하고있으나 운행안전성 및 안정성 확보를 위해 일부 성령으로 규정하고 있으며, 유지관리 측면을 강조	**기준안 유지**	[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치 (2) 발생한 동력을 전달하는 장치 (3) 발생하는 동력의 크기를 직접 제어하는 장치 (4) 집전장치 (5) 보조 전원장치 및 보조 회전기 등 동력의 발생에 필요한 보조 기기류 (6) 상기의 장치를 전기적 또는 기계적으로 접속하는 장치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
CISPR 11, EN 15663, IEC 62486, EN 12663, UIC 624,KS C IEC 61373, IEC 60068-2, KS C IEC 62236 시리즈, IEC 61000-4, KS C IEC 60571, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-2, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881 등을 참고할 수 있다.	CISPR 11, EN 15663, IEC 62486, EN 12663, UIC 624,KS C IEC 61373, IEC 60068-2, KS C IEC 62236 시리즈, IEC 61000-4, KS C IEC 60571, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-2, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881 등을 참고할 수 있다.	에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.				설치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. 보호접지스위치를설치할것 (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) 단, 퓨즈를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량을 제외한다. ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기. 단, 개폐기를 설치한 전력 변환장치로부터 전원을 공급받는 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로를 제외한다.
		제90조 시설 및 차량의 정기검사 **고시** **제5조 (차량의 정기검사)**				검사항목 주회로(제어회로를 포함)의 기기 1. 전기자(회전자를 포함) - 정류자면의 손상, 오손 및 변색 - 축, 팬 등의 손상, 마모 및 변형 ※ 유동전동기의 경우는 정류자면이 없으므로 축, 팬 등의 상태에 대해 검사 2. 틀,계자 등 3. 회전의 기능 4. 절연특성(절연저항시험 및 절연내력시험) 주회로용 반도체장치 1. 반도체소자, 절연물, 방열핀 등의 오손 및 손상 2. 각부의 장착상태
4.5.2 인버터/컨버터	**4.5.2 인버터/컨버터**	**제68조 동력발생장치**	**(도시철도차량 안전기준)**	**국내기술기준**	**기준안 유지**	[해석기준]

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
1) 전원 차단시 60V 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. 2) 인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. 3) 인버터는 고장이 발생한 경우에 전기적으로 분리할 수 있도록 한다. 4) 역행 및 제동 시 차량의 하중을 보상하여 성능이 일정하게 유지되도록 하여야 하며, 공전활주검지 및 재점착제어를 통하여 차륜 및 궤도의 손상을 방지하여야 한다. 5) 회생제동 시 전차선 전압 허용범위 내에서 회생전력이 최대가 되도록 제어하여야 한다. 6) 교류구간에서 역행 및 회생을 하는 경우 역률은 0.95 이상으로 제어하여야 한다.	1) 전원 차단시 60V 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. 2) 인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. 3) 인버터는 고장이 발생한 경우에 전기적으로 분리할 수 있도록 한다. 4) 역행 및 제동 시 차량의 하중을 보상하여 성능이 일정하게 유지되도록 하여야 하며, 공전활주검지 및 재점착제어를 통하여 차륜 및 궤도의 손상을 방지하여야 한다. 5) 회생제동 시 전차선 전압 허용범위 내에서 회생전력이 최대가 되도록 제어하여야 한다. 6) 교류구간에서 역행 및 회생을 하는 경우 역률은 0.95 이상으로 제어하여야 한다.	1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)**	제61조(인버터) ①전원 차단시 60볼트 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. ②인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 인버터/컨버터의 설계 요구사항을 규정 **일본기술기준** - 인버터/컨버터에 대한 별도의 언급이 없음 - 주회로용 반동체장치의 정기검사를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 검사항목 주회로용 반도체장치 3. 반도체소자, 절연물, 방열핀 등의 오손 및 손상 4. 각부의 장착상태
4.5.3 견인전동기 1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. 3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 이를 설치하여야 한다. 4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. ~~5) 견인전동기가 선형유도방식인 경우에는 차량의 운행 중 가열되거나 전자기력으로 인하여 먼지가 흡착되더라도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다.~~ 6) ~~KS C IEC 60310~~, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638 등을 참고할 수 있다.	**4.5.3 견인전동기** 1) 견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 견인전동기~~와 그 축에 설치되는 베어링에~~는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. 3) 견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 이를 설치하여야 한다. 4) 견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 5) 견인전동기~~가 선형유도방식인 경우에~~는 차량의 운행 중 가열되거나 전자기력으로 인하여 먼지가 흡착되더라도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다. 6) ~~KS C IEC 60310~~, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638 등을 참고할 수 있다.	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)**	**(도시철도차량 안전기준)** 제62조(견인전동기) ①견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. ②견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. ③견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 이를 설치하여야 한다. ④견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. ⑤ 견인전동기가 선형유도방식인 경우에는 차량의 운행 중 가열되거나 전자기력으로 인하여 먼지가 흡착되더라도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 견인전동기의 설계 요구사항을 규정 **일본기술기준** - 견인전동기에 대한 별도의 언급이 없음 - 주회로기기의 정기검사를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 검사항목 주회로(제어회로를 포함)의 기기 1. 전기자(회전자를 포함) - 정류자면의 손상, 오손 및 변색 - 축, 팬 등의 손상, 마모 및 변형 ※ 유동전동기의 경우는 정류자면이 없으므로 축, 팬 등의 상태에 대해 검사 2. 틀,계자 등 3. 회전의 기능 4. 절연특성(절연저항시험 및 절연내력시험)
4.5.4 보호기능 1) 추진제어장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 추진제어장치에 발생한 고장은 종합제어장치	**4.5.4 보호기능** 1) 추진제어장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 추진제어장치에 발생한 고장은 종합제어장치	**68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손	**(도시철도차량 안전기준)** 제57조(보호기능) ①추진제어장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다.	**국내기술기준** - 추진제어장치 이상시 의 보호기능 및 화면표시기능을 규정	**기준안 유지**	[해석기준] (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
등에 기록 및 표시되어야 한다. 3) 추진제어장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다.	등에 기록 및 표시되어야 한다. 3) 추진제어장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다.	의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	②추진제어장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시되어야 한다. ③추진제어장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 주회로에 설치해야하는 장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기기기의 보호측면을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 설치할 것. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) 단, 퓨즈를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량을 제외한다. ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기. 단, 개폐기를 설치한 전력 변환장치로부터 전원을 공급받는 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로를 제외한다.
4.5.5 집전장치 1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다. 2) 집전장치는 기관사가 운전실에서 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc) 발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해IEC 62497-1, KS C IEC 60913 등을 참고할 수 있다. 다만, 동작기능이 없는 제3궤조 집전장치는 적용하지 않을 수 있다. 3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 다만, 동작기능이 없는 제3궤조 집전장치는 적용하지 않을 수 있다. 4) 평균 접촉력은 정적 및 공기역학적 성분을 고려하여 설정되어야 한다. 또한 평균 접촉력은 집전품질을 보장하고, 집전판/전차선의 마모 및 위	**4.5.5 집전장치** 1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다. 2) 집전장치는 기관사가 운전실에서 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc) 발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해IEC 62497-1, KS C IEC 60913 등을 참고할 수 있다. 다만, 동작기능이 없는 제3궤조 집전장치는 적용하지 않을 수 있다. 3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 다만, 동작기능이 없는 제3궤조 집전장치는 적용하지 않을 수 있다. 4) 평균 접촉력은 정적 및 공기역학적 성분을 고려하여 설정되어야 한다. 또한 평균 접촉력은 집전품질을 보장하고, 집전판/전차선의 마모 및 위	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것 (4) 팬터그래프는 승무원실로부터 일제히 하강시킬 수 있을 것. 단, 전기기관차의 중련이나 그 밖의 특별한 이유에 의해 부득이한 경우는 예외이다. (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없는 것일 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제79조(집전장치)** 열차에 필요한 전력을 전력공급선으로부터 받아들이는 장치는 차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 다만, 스프링압력에 의하여 작동되는 경우에는 그러하지 아니할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 20]** **집전(集電)시험** 1. 적용범위 이 규정은 집전장치의 성능을 확인하고 규정된 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험 기준 및 방법을 규정한다. 2. 시험의 종류 및 목적 가. 시험의 구분	**국내기술기준** - 집전장치의 세부사항을 규정 **일본기술기준** - 성능중심의 기능사항을 규정 - 집전장치의 전차선에 대한 추종성과 개방기 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	［해석기준］ 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 설치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
험요소를 제한하도록 설정되어야 한다. 5) 집전장치는 상호 절연되어야 하며, 절연은 모든 시스템 전압에 대해 적절해야 한다. 시스템 전압에 대해서는 KS C IEC 60850, 절연요건에 대해서는 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다. 6) 집전장치 구성품의 입증은 KS C IEC 60494-2 등을 참고할 수 있다. ~~단, 3궤조 방식의 경우 그러하지 아니하다.~~ 7) 집전장치의 주습판 성능 입증은 IEC 62499 등을 참고할 수 있다. ~~단, 3궤조 방식의 경우 그러하지 아니하다.~~ 8) 집전장치 제어유니트가 있는 경우 설정된 기능과 공기누설에 관한 성능을 확인하고, 절연저항 및 내전압의 경우 KS C IEC 60571, IEC 60571, 내 충격 및 진동 성능의 경우 KS C IEC 61373, IEC 61373, 내 환경 성능의 경우 IEC 60068-2, 전자파 간섭의 경우 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2를 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 9) 전기적 보호에 대한 설계는 IEC 62313 등을 참고할 수 있다. 10) 그 밖에 집전장치의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60494-2, IEC 62486, IEC 62499, KS R 9248 등을 참고할 수 있다.	험요소를 제한하도록 설정되어야 한다. 5) 집전장치는 상호 절연되어야 하며, 절연은 모든 시스템 전압에 대해 적절해야 한다. 시스템 전압에 대해서는 KS C IEC 60850, 절연요건에 대해서는 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다. 6) 집전장치 구성품의 입증은 KS C IEC 60494-2 등을 참고할 수 있다. 7) 집전장치의 주습판 성능 입증은 IEC 62499 등을 참고할 수 있다. 8) 집전장치 제어유니트가 있는 경우 설정된 기능과 공기누설에 관한 성능을 확인하고, 절연저항 및 내전압의 경우 KS C IEC 60571, IEC 60571, 내 충격 및 진동 성능의 경우 KS C IEC 61373, IEC 61373, 내 환경 성능의 경우 IEC 60068-2, 전자파 간섭의 경우 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2를 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 9) 전기적 보호에 대한 설계는 IEC 62313 등을 참고할 수 있다. 10) 그 밖에 집전장치의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60494-2, IEC 62486, IEC 62499, KS R 9248 등을 참고할 수 있다.		시험의 종류 | 팬 동작시험 기밀시험 집전 헤드 추종성 시험 접은 상태 유지력 시험 압상력 시험 상승시간시험 최저동작공기압/최저동작전압시험 완충작용높이검사 집전장치편향시험 전류 집전 시험			압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것.
4.5.6 비상운전 1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. 2) 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다.	**4.5.6 비상운전** 1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. 2) 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제58조(비상운전)** ①추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다. ②추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 비상운전에 대한 별도의 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
4.5.7 피뢰기 1) 피뢰기는 집전장치와 대지사이에 설치하여 가선으로부터 유입되는 낙뢰 및 서지전압으로부터 차량을 보호해야 한다. 2) 피뢰기는 뇌서지, 개폐서지, 직류과전압 등의 스트레스를 받은 후 열폭주가 발생하지 않도록	**4.5.7 피뢰기** 1) 피뢰기는 집전장치와 대지사이에 설치하여 가선으로부터 유입되는 낙뢰 및 서지전압으로부터 차량을 보호해야 한다. 2) 피뢰기는 뇌서지, 개폐서지, 직류과전압 등의 스트레스를 받은 후 열폭주가 발생하지 않도록	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제80조(피뢰기)** 피뢰기는 폭발위험을 방지하기 위하여 내부 압력을 완화시키는 구조이어야 하며, 과도한 압력으로 인한 폭발시에는 파편의 날림을 방지하는 기능을 가져야 한다.	**국내기술기준** **일본기술기준** **안전 및 성능시험기준** - 상호 부합함	**기준안 유지**	［해석기준］ 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
충분한 안전성을 가져야 한다.	충분한 안전성을 가져야 한다.	(7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것	**(도시철도차량의 성능시험기준)** -			그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것.
4.5.8 주퓨즈 주퓨즈 적용시 전기회로의 합선 등 고장발생시 폭발, 소음 및 연기 등이 발생함이 없이 녹아서 단절되어 과전류를 차단할 수 있는 기능을 가져야 한다.	**4.5.8 주퓨즈** 주퓨즈 적용시 전기회로의 합선 등 고장발생시 폭발, 소음 및 연기 등이 발생함이 없이 녹아서 단절되어 과전류를 차단할 수 있는 기능을 가져야 한다.	**68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제81조(주퓨즈)** 주퓨즈는 전기회로의 합선 등 고장발생시 폭발, 소음 및 연기 등이 발생함이 없이 녹아서 단절되어 과전류를 차단할 수 있는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** **일본기술기준** **안전 및 성능시험기준** - 상호 부합함	**기준안 유지**	[해석기준] (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) 단, 퓨즈를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량을 제외한다.
4.5.9 차단기 1) 차단기는 제어전원 또는 공기압 등을 사용하여 투입 및 차단되어야 한다. 2) 차단기는 전동차의 주회로 스위치 기능 및 고장전류 차단기능을 하여야 한다. ~~3) 주회로 차단기는 다음의 각호를 고려하여 설계되어야 한다.~~ ~~(1) 규정된 전압 시스템의 형식~~ ~~(2) 최대전류와 최대 장애전류에 규정된 전류용량~~ ~~(3) 교류전력 공급시스템은 정차 상태에서의 최대전류~~ 3) 차단기는 상시개폐 및 고장으로 인한 과전류 등을 신속하고 확실하게 차단할 수 있어야 한다. 4) 차단기는 집전장치와 연동되어 주회로 차단기가 차단된 이후에 집전장치를 하강할 수 있도록 하여야 한다.	**4.5.9 차단기** 1) 차단기는 제어전원 또는 공기압 등을 사용하여 투입 및 차단되어야 한다. 2) 차단기는 전동차의 주회로 스위치 기능 및 고장전류 차단기능을 하여야 한다. ~~3) 주회로 차단기는 다음의 각호를 고려하여 설계되어야 한다.~~ ~~(1) 규정된 전압 시스템의 형식~~ ~~(2) 최대전류와 최대 장애전류에 규정된 전류용량~~ ~~(3) 교류전력 공급시스템은 정차 상태에서의 최대전류~~ 3) 차단기는 상시개폐 및 고장으로 인한 과전류 등을 신속하고 확실하게 차단할 수 있어야 한다. 4) 차단기는 집전장치와 연동되어 주회로 차단기가 차단된 이후에 집전장치를 하강할 수 있도록 하여야 한다.	**68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제82조(차단기)** 차단기는 열차의 운행중 발생하는 과부하전류를 차단할 수 있는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** **일본기술기준** **안전 및 성능시험기준** - 상호 부합함	**기준안 유지**	[해석기준] (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 설치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다.
4.5.10 필터리액터 1) 필터리액터가 설치되는 경우 차량의 운행시 부하변동에 따른 전류량의 변화에 대하여 자기포화가 없어야 한다. 2) 필터 리액터는 차량、지상설비 및 기타 노선에 인접한 설비에 대한 전자유도간섭을 최소화할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. 3) 필터리액터의 설계 및 입증에 관한 사항은 IEC 60310을 참고할 수 있다.	**4.5.10 필터리액터** 1) 필터리액터가 설치되는 경우 차량의 운행시 부하변동에 따른 전류량의 변화에 대하여 자기포화가 없어야 한다. 2) 필터 리액터는 차량、지상설비 및 기타 노선에 인접한 설비에 대한 전자유도간섭을 최소화할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. 3) 필터리액터의 설계 및 입증에 관한 사항은 IEC 60310을 참고할 수 있다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제83조(필터 리액터)** 필터 리액터는 차량·지상설비 및 기타 노선에 인접한 설비에 대한 전자유도간섭을 최소화할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 필터리액터에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
4.5.11 교.직절환기 1) 교.직절환기는 교류 또는 직류의 공급전압에 따라 원활한 절환이 가능하도록 설계되어야 한다. 다만, 교직절환기는 직류·교류 겸용 전동차에 한정하여 적용된다. 2) 교.직절환기는 제어전원 또는 공기압 등을 사용하여 절환이 가능하여야 한다.	**4.5.11 교.직절환기** 1) 교.직절환기는 교류 또는 직류의 공급전압에 따라 원활한 절환이 가능하도록 설계되어야 한다. 다만, 교직절환기는 직류·교류 겸용 전동차에 한정하여 적용된다. 2) 교.직절환기는 제어전원 또는 공기압 등을 사용하여 절환이 가능하여야 한다.	**제68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. ⑦ 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 교직절환기에 대하여 규정 **일본기술기준** - 전기방식 또는 전차선의 표	**기준안 유지**	[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
				준전압이 다른 구간을 운전할 때 전기기기를 보호할 수 있는 장치 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 교직절환기에 관한 언급이 없음		에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. [해설] 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치의 설치 예로서 교직류 전기기관차의 경우를 예로 들면 다음과 같다. (가) 「직류」 인 채 교류구간에 진입(교류모진)하였을 때 직류구간→무가압구간 진입→직류전압 계전기낙하→차단기 개방→교류구간 진입이 된다. 이 경우 직류전압 계전기가 보호장치가 된다. (나) 「교류」인 채 직류구간에 진입(직류모진)하였을 때 교류구간→무가압구간 진입→교류 전압계전기 낙하→차단기 개방하지 않음→직류구간 진입→보호 퓨즈용단이 된다. 이 경우, 보호 퓨즈가 보호장치가 된다. 교류전압 계전기가 낙하해도 차단기가 개방되지 않도록 하고 있는 것은 교류구간의 교-교섹션에 있어서 차단기의 동작 빈도를 억제하기 위해서이며, 퓨즈 보호방식으로 하고 있다. 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 대해서도 보호하는 장치를 설치하도록 하고 있는데, 전기설비가 전압이 높은 측의 절연사양, 성능 및 기능으로 설계 제작되어 있는 경우, 안전은 확보되고 있으므로 특별히 보호장치를 설치할 필요는 없다. 주파수가 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 있어서도 높은 주파수측에서의 설계제작이 행해져 있으면 마찬가지로 보호장치를 설치할 필요는 없다.
4.5.12 주변압기 1) 주변압기는 교류 또는 직류.교류 겸용 전동차에 한정하여 적용된다. 2) 주변압기는 전차선으로부터 수전되는 교류전압을 인버터/컨버터, 보조전원장치 등에 전원을 공급하기에 충분한 용량을 가져야 한다. 3) 주변압기는 회생제동에 따른 용량을 충분히 고려하여야 한다. 4) 주변압기는 과전류 및 과온 등에 따른 보호기능을 갖추어야 한다. 5) 냉각장치는 장기간 사용에도 과온이 발생하지 않도록 설계되어야 하며, 냉각효과 저하요인이 최소화 되도록 먼지 등 이물질 유입이 억제되도	**4.5.12 주변압기** 1) 주변압기는 교류 또는 직류.교류 겸용 전동차에 한정하여 적용된다. 2) 주변압기는 전차선으로부터 수전되는 교류전압을 인버터/컨버터, 보조전원장치 등에 전원을 공급하기에 충분한 용량을 가져야 한다. 3) 주변압기는 회생제동에 따른 용량을 충분히 고려하여야 한다. 4) 주변압기는 과전류 및 과온 등에 따른 보호기능을 갖추어야 한다. 5) 냉각장치는 장기간 사용에도 과온이 발생하지 않도록 설계되어야 하며, 냉각효과 저하요인이 최소화 되도록 먼지 등 이물질 유입이 억제되도	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 주변압기 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 주변압기에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 주변압기에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
록 설계되어야 한다. 6) 주변압기의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60310, KS C IEC 61373, KS C IEC 60076-1, KS C IEC 60076-2, KS C IEC 60076-3, KS C IEC 60076-5, IEC 60310, IEC 61373, IEC 60836 등을 참고할 수 있다.	록 설계되어야 한다. 6) 주변압기의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60310, KS C IEC 61373, KS C IEC 60076-1, KS C IEC 60076-2, KS C IEC 60076-3, KS C IEC 60076-5, IEC 60310, IEC 61373, IEC 60836 등을 참고할 수 있다.					
4.5.13 비상접지스위치 1) 비상접지스위치는 교류 또는 직류.교류 겸용 전동차에 한정하여 적용된다. 2) 비상접지스위치는 차량 고장이 발생하여 전력계통의 차단이 불가능할 경우 가선을 접지시킬 수 있어야 한다.	**4.5.13 비상접지스위치** 1) 비상접지스위치는 교류 또는 직류.교류 겸용 전동차에 한정하여 적용된다. 2) 비상접지스위치는 차량 고장이 발생하여 전력계통의 차단이 불가능할 경우 가선을 접지시킬 수 있어야 한다.	**제68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. ⑧ 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 비상접지스위치 설치 기준을 규정 **일본기술기준** - 보호접지스위치 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 비상접지스위치에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. 보호접지스위치를 설치할 것 [해설] (4) 해석기준 ［기본항목］ 2(3)에서는 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 전기회로에 설치하는 전기설비에 대해 전기회로에 이상이 발생하여 차량의 회로를 개방할 수 없을 때, 긴급하게 변전소의 급전을 정지시키기 위해 가선을 지락시키는 보호 접지스위치를 설치할 것을 규정하고 있다.
4.6 보조전원장치 **4.6.1 보조전원장치 설계** 1) 보조전원장치는 가선으로부터 집전된 전원을 전동차의 냉.난방장치, 공기압축기, 조명기기, 송풍기, 제어기기 및 기타 보조전원을 필요로 하는 각종 기기에 안정된 전원을 공급하도록 한다. 2) 1대의 보조전원장치에 고장 발생시 자동 및 수동으로 연장 급전이 될 수 있도록 하며 이 경우 보조전원 부하도 자동적으로 조정 될 수 있도록 한다. 3) 보조전원장치 각 부위의 동작 상태 및 고장시 상황을 종합제어장치로 전송한다. 4) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2 등을 참고할 수 있다.	**4.6 보조전원장치** **4.6.1 보조전원장치 설계** 1) 보조전원장치는 가선으로부터 집전된 전원을 전동차의 냉.난방장치, 공기압축기, 조명기기, 송풍기, 제어기기 및 기타 보조전원을 필요로 하는 각종 기기에 안정된 전원을 공급하도록 한다. 2) 1대의 보조전원장치에 고장 발생시 자동 및 수동으로 연장 급전이 될 수 있도록 하며 이 경우 보조전원 부하도 자동적으로 조정 될 수 있도록 한다. 3) 보조전원장치 각 부위의 동작 상태 및 고장시 상황을 종합제어장치로 전송한다. 4) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2 등을 참고할 수 있다.	**68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 4]** **보조전원장치시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 보조전원장치(SIV)의 성능을 확인하고 규정된 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험 기준 및 방법을 규정한다.	**국내기술기준** - 보조전원장치 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 동력발생장치로서 보조전원장치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 성능시험기준에서 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (5) 보조 전원장치 및 보조 회전기 등 동력의 발생에 필요한 보조 기기류 (6) 상기의 장치를 전기적 또는 기계적으로 접속하는 장치 2. 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다.
4.6.2 보호기능 1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. 3) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의	**4.6.2 보호기능** 1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. 3) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의	**제68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. ⑥ 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. ⑦ 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** 제63조(보호기능) ①보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. ②보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시되어야 한다. ③보조전원장치는 일시적인 현상	**국내기술기준** - 보조전원장치 의 보호기능 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 주회로 이이의 전기회로에	**기준안 유지**	[해석기준] 2. 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것 ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.)

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다.	한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다.	⑧ 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	퓨즈, 개폐기 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기. [해설] (5) 해석기준 〔기본항목〕 2(4)에서는 주회로 이외의 전기회로의 전원측에 설치할 필요가 있는 장치에 대해 기술하고 있다. ① 주회로 이외의 회로에서는 회로 및 기기의 단락 등에 의한 과전류로 화재가 발생하는 것을 방지하기 위해 전원측에 퓨즈 또는 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것(일반적으로는 노퓨즈 브레이커가 사용되고 있다)을 설치할 것을 규정하고 있다. 또한 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기 압축기용 전동기 등의 전원 공급회로는 이상시 및 검수시에 회로를 개방할 필요가 있으므로 개폐기의 설치를 의무화하고 있다. 단, 개폐기를 설치한 전력 변환장치로부터 전원을 공급받는 공기 압축기용 전동기 등의 전원 공급회로는 전원회로로 개방할 수 있으므로 제외하기로 하였다. 따라서 퓨즈만 설치하게 된다.
4.6.3 연장급전 1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 해당 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. 2) 보조전원장치는 연장급전이 동작한 경우에 차량 내 주요 회로 및 장치에 전원을 공급할 수 있는 용량을 확보하여야 하며, 과부하를 방지하기 위하여 차량 운행에 지장이 없는 보조전원계통의 부하가 차단될 수 있어야 한다.	**4.6.3 연장급전** 1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 해당 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. 2) 보조전원장치는 연장급전이 동작한 경우에 차량 내 주요 회로 및 장치에 전원을 공급할 수 있는 용량을 확보하여야 하며, 과부하를 방지하기 위하여 차량 운행에 지장이 없는 보조전원계통의 부하가 차단될 수 있어야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제64조(연장급전)** ①보조전원장치에 고장이 발생한 경우 당해 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다. ②연장급전이 시행된 경우 정상인 보조전원장치의 과부하를 방지하기 위하여 보조전원 계통의 부하를 적절하게 조정할 수 있어야 한다. ③ 제1항에도 불구하고 둘 이상의 보조전원장치의 탑재가 불가능한 경량전철의 경우 보조전원장치 제어 인버터의 이중구조화 등의 방법에 의하여 열차의 운행이 가능한 경우에는 단일 보조전원장치의 탑재로 이를 대체할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 연장급전의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 연장급전에 대한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
4.6.4 유도장애의 억제 보조전원장치에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에	**4.6.4 유도장애의 억제** 보조전원장치에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에	**제68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제65조(유도장애의 억제)** 보조전원장치에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에	**국내기술기준** - 유도장애의 억제를 규정 **일본기술기준**	**기준안 유지**	[해설] ⑥ 차량의 전기설비의 동작에 따른 유도작용에 의해 차량의 다른 전기설비, 신호설비, 통신설비 및 건널목설비에 장해를 미치지 않는 구조로

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>의하여 억제되어야 한다.</td><td>의하여 억제되어야 한다.</td><td>(2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것</td><td>유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>- 폭넓은 유도작용의 억제를 규정

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>할 것을 규정하고 있다. 차량측에 있어서의 방호의 예로서는 유도작용에 의한 장해를 줄 우려가 있는 기기, 전선에 공간 노이즈를 차폐하는 방호 커버를 설치한 구조 등을 들 수 있다. 한편 JR 의 재래선에 있어서 유도작용에 의한 장해의 수준을 확인하고 있는 주요 장치에 관한 사례는 다음과 같다.

(차량이 발생하는 공간 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td rowspan="3">ATS 설비</td><td>속도 조사용 지상자</td><td>105kHz</td></tr>
<tr><td>속도 제한 경보용 지상자</td><td>105, 73, 67Hz</td></tr>
<tr><td>P형용 지상자</td><td>1708±32Hz, 3000±32Hz</td></tr>
<tr><td>건널목 설비</td><td>구형(3형) 건널목 제어자</td><td>무변조 14, 20, 30, 40kHz</td></tr>
</table>
(차량의 귀선전류에 포함되는 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td rowspan="6">신호 설비</td><td>분주·분배주 궤도회로</td><td>25/30Hz</td></tr>
<tr><td>상용 궤도회로</td><td>50/60Hz</td></tr>
<tr><td>MG 궤도회로</td><td>83.3/100Hz</td></tr>
<tr><td>AF2 주파 궤도회로</td><td>전원비등기 570~920Hz</td></tr>
<tr><td>ATC</td><td>AM: 2850, 3150, 3450, 3750Hz</td></tr>
<tr><td>ATC-W</td><td>AM: 6750, 7100, 7300, 7600, 8000Hz</td></tr>
<tr><td>건널목</td><td>H형 건널목</td><td>무변조 8.5~10.5kHz</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						설비 | 제어자 |
4.6.5 보조전원장치용 인버터 1) 인버터의 부품중 전원 차단시 60V 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. 2) 인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.	**4.6.5 보조전원장치용 인버터** 1) 인버터의 부품중 전원 차단시 60V 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. 2) 인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.	**68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제67조(보조전원장치용 인버터)** ①인버터의 부품중 전원 차단시 60볼트 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. ②인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 보조전원장치용 인버터의 설치 및 보호기능을 규정 **일본기술기준** - 정지형 인버터 등의 전력변환장치에 개폐기 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (5) 보조 전원장치 및 보조 회전기 등 동력의 발생에 필요한 보조 기기류 [해설] (5) 해석기준 〔기본항목〕 2(4)에서는 주회로 이외의 전기회로의 전원측에 설치할 필요가 있는 장치에 대해 기술하고 있다. ① 주회로 이외의 회로에서는 회로 및 기기의 단락 등에 의한 과전류로 화재가 발생하는 것을 방지하기 위해 전원측에 퓨즈 또는 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것(일반적으로는 노퓨즈 브레이커가 사용되고 있다)을 설치할 것을 규정하고 있다. 또한 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기 압축기용 전동기 등의 전원 공급회로는 이상시 및 검수시에 회로를 개방할 필요가 있으므로 개폐기의 설치를 의무화하고 있다. 단, 개폐기를 설치한 전력 변환장치로부터 전원을 공급받는 공기 압축기용 전동기 등의 전원 공급회로는 전원회로로 개방할 수 있으므로 제외하기로 하였다. 따라서 퓨즈만 설치하게 된다.
4.6.6 축전지 1) 축전지는 발화물질 및 승객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치·보관되어야 한다. 2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계하여야 한다. 다만, 가스가 발생하지 아니하는 축전지를 사용하는 경우에는 그러지 아니할 수 있다. 3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. 4) 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상	**4.6.6 축전지** 1) 축전지는 발화물질 및 승객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치·보관되어야 한다. 2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계하여야 한다. 다만, 가스가 발생하지 아니하는 축전지를 사용하는 경우에는 그러지 아니할 수 있다. 3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. 4) 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상	**제85조 정전시의 장치의 기능** 운전 및 여객의 안전을 확보하기 위해 필요한 장치는 주요 전원의 공급이 끊긴 경우에도 일정 시간 기능하는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제68조(축전지 등)** ①축전지는 발화물질과 최대한 떨어져서 이를 설치 및 보관하여야 한다. ②축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계하여야 한다. 다만, 가스가 발생하지 아니하는 축전지를 사용하는 경우에는 그러하지 아니하다. ③축전지를 보관할 경우에는 방전으로 용량을 잃지 아니하도록 적절한 보호조치를 강구하여야 한다. ④축전지는 정전 또는 고장시 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 차량을 기동할 수 있는 용량	**국내기술기준** - 축전지 설치 및 보호기능을 규정 **일본기술기준** - 축전지에 의해 일정 시간 기능 확보가 필요한 주요장치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 전차선으로부터의 전원 공급이 끊겼을 때 또는 발전기 등의 고장에 의해 전원의 공급이 끊긴 상태에서도 다음에 나타내는 장치 등을 설치하는 경우에 대해서는 축전지에 의해 일정 시간은 기능을 확보할 것. 1) 동력발생장치 등 - ·배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치의 표시장치 2) 제동장치-·브레이크 조작에 전기회로를 사용하고 있는 경우 3) 객실의 구조 -·강제 환기장치를 설치한 차량의 환기(제73조에 관련된 해석기준 〔기본 항목〕 2의 표중①)에 해당하는 경우, ·조명장치 혹은 예비 조명장치

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다. ~~다만, 자기부상형 차량의 경우 추가적으로 열차가 안전하게 착지할 때까지 부상장치 및 안내장치에 전원을 공급할 수 있어야 한다.~~ 5) 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다. 6) 축전지 1대가 고장인 경우에도 다른 정상인 축전지로 전동차를 정상 운전할 수 있도록 한다. 7) 축전지 충전가스와 공기가 혼합되어 있는 상태에서 발화에 의한 폭발 방지 및 공기 유통이 잘 되도록 한다. 8) 축전지 보호를 위해 단자와 근접한 곳에 퓨즈 또는 차단스위치를 설치한다. 9) 축전지 음극을 접지하여 고장이 발생하면 퓨즈 또는 차단스위치가 차단되도록~~끊어지도록~~ 한다. 10) 축전지를 보관할 경우에는 방전으로 용량을 잃지 아니하도록 적절한 보호조치를 강구하여야 한다.	사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다. ~~다만, 자기부상형 차량의 경우 추가적으로 열차가 안전하게 착지할 때까지 부상장치 및 안내장치에 전원을 공급할 수 있어야 한다.~~ 5) 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다. 6) 축전지 1대가 고장인 경우에도 다른 정상인 축전지로 전동차를 정상 운전할 수 있도록 한다. 7) 축전지 충전가스와 공기가 혼합되어 있는 상태에서 발화에 의한 폭발 방지 및 공기 유통이 잘 되도록 한다. 8) 축전지 보호를 위해 단자와 근접한 곳에 퓨즈 또는 차단스위치를 설치한다. 9) 축전지 음극을 접지하여 고장이 발생하면 퓨즈 또는 차단스위치가 차단되도록~~끊어지도록~~ 한다. 10) 축전지를 보관할 경우에는 방전으로 용량을 잃지 아니하도록 적절한 보호조치를 강구하여야 한다.		을 가져야 한다. 다만, 자기부상차량의 경우 추가적으로 열차가 안전하게 착지할 때까지 부상장치 및 안내장치에 전원을 공급할 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			4) 여객용 승강구의 구조 - 자동문 닫힘장치의 기능, 여객용 승강구의 문열림 표시등, 비상시 수동으로 문을 열 수 있는 장치(차량의 안쪽에 설치한 것에 한 한다.)의 조작장치의 소재장소, 취급방법의 표시 5) 비상구의 구조-비상구의 소재장소, 취급방법의 표시 ·비상구의 문열림 표시등 6) 승무원실의 설비-차내 신호기의 현시설비, 자동 열차정지장치, 자동 열차제어장치, 자동 제어운전장치의 작동상태를 표시하는 장치, 차상설비의 개방 스위치, 비상구의 문열림 상태를 표시하는 장치, 여객용 승강구의 문닫힘 확인장치 차량의 부속장치-신호장치, 기적, 통화장치, 방송장치, 비상통보장치, 비상정지장치의 기능, 소재장소 및 취급방법의 표시, 비상 통보장치·비상정지장치가 조작되었을 때 켜지는 등, 후방 표시등 동력차를 조종하는 승무 원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비-차량을 급속하게 정지시키는 장치, 보안통신설비의 차상설비
4.7 차상신호장치 **4.7.1 시스템 일반** 1) 경전철(철제차륜 경전철) 차량이 도시철도차량이 운행되는 선구의 지상에 설치 및 운용되고 있는 자동열차정지장치(ATS : Automatic Train Stop), 지상 신호장치에서 제한속도정보를 수신하여 열차를 제어하는 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection), 열차의 안전운행을 확보하고 계획된 제어방식에 의하여 효율적으로 자동운전을 할 수 있는 자동열차운전장치(ATO 장치 : Automatic Train Operation)에 대응하는 차상신호장치들이 모두 설치 및 운용되어야 한다. 다만, 자동열차방호장치는 자동열차제어장치(ATC: Automatic Train Control) 및 무선통신기반열차제어장치(CBTC: Communication Based Train Control)를 포함한다. 2) 경전철(철제차륜 경전철) 차량이 ~~도시철도차량이 운행노선은 일반적으로 하나의 지상신호장치가 운용되고 있지만, 경우에 따라 다수개의 지상신호장치가 운용될 수 있으므로~~ 한 선구에 하나 이상의 지상신호장치가 운용 중일 경우, 지상장치로부터의 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 지상신호장치에 대응하는 차상신호장치로 모드전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 단, 지상장치로부터 제어	**4.7 차상신호장치** **4.7.1 시스템 일반** 1) 경전철(철제차륜 경전철) 차량이 도시철도차량이 운행되는 선구의 지상에 설치 및 운용되고 있는 자동열차정지장치(ATS : Automatic Train Stop), 지상 신호장치에서 제한속도정보를 수신하여 열차를 제어하는 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection), 열차의 안전운행을 확보하고 계획된 제어방식에 의하여 효율적으로 자동운전을 할 수 있는 자동열차운전장치(ATO 장치 : Automatic Train Operation)에 대응하는 차상신호장치들이 모두 설치 및 운용되어야 한다. 다만, 자동열차방호장치는 자동열차제어장치(ATC: Automatic Train Control) 및 무선통신기반열차제어장치(CBTC: Communication Based Train Control)를 포함한다. 2) 경전철(LIM 경전철) 차량이 ~~도시철도차량이 운행노선은 일반적으로 하나의 지상신호장치가 운용되고 있지만, 경우에 따라 다수개의 지상신호장치가 운용될 수 있으므로~~ 한 선구에 하나 이상의 지상신호장치가 운용 중일 경우, 지상장치로부터의 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 지상신호장치에 대응하는 차상신호장치로 모드전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 단, 지상장치로부터 제어영역	**제54조 폐색을 확보하는 장치 등** 1 폐색을 확보하는 장치는, 진로상의 폐색 구간의 조건에 따라 신호를 현시하고, 또는 폐색의 보증을 수행할 수 있는 것이어야 한다. 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는, 열차와 진로상의 다른 열차 등과의 간격 및 선로 조건에 따라, 연속적으로 제어함으로써, 자동적으로 해당 열차를 감속시키거나, 또는 정지 할 수 있는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제69조(신호보안장치)** ①신호보안장치는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. ②신호보안장치는 자기진단기능 및 페일-세이프기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계하여야 한다. ③자동열차제어장치는 이중구조로 구성하여야 한다. **제70조(신호보안장치의 동작)** ①자동열차제어장치는 열차운행을 시작하기 전에 제한속도신호 검지시험을 시행할 수 있는 기능을 가져야 하며, 열차운행중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야한다. ②자동열차제어장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도가 제한속도를 일정범위 이상 초과하면 과속으로 판단하여 열차를 제한속도 이하로 감속시키는 기능을 가져야 한다. ③자동열차제어장치는 자동 또는	**국내기술기준** - 신호보안장치 종별로 상세 내용을 규정 **일본기술기준** - 열차 안전운행에 필요한 요구사항을 규정 - 신호현시에 따른 기능뿐만 아니라 선로조건(곡선, 분기기)에 따른 기능까지를 포함하는 신호보안장치의 설치를 의무화하고 있으며, 경과규정을 두고 있음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 폐색을 확보하는 장치 (이하 "폐쇄장치"라 한다)은, 다음 각호에 의할 것. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는 다음 각호에 따를 것. (1) 자동 열차 제어 장치 (일단 브레이크 제어 방식의 것을 제외한다)는, 다음 기준에 적합한 것으로 할 것. ① 지상 설비는, 열차에 대하여, 해당 열차의 진로상에 있는 열차 등과의 간격 또는 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어정보를 지속적으로 나타내는 것일 것. ② 차상 설비는, 다음 각호에 따를 것. (가) ①의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사하는 것 일 것. (나) ①의 제어 정보를 나타내는 구간 내에서, 해당 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차 속도를 자동으로 감소시키는 브레이크 장치를 작용시키는 것 일 것. 그러나, ①의 제어 정보가 열차의 정지를

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
영역의 변경정보를 차량에서 수신하지 못하는 경우 적용하지 아니한다. 3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 기관사 표시장치로 구성한다. 4) 차상신호장치는 관련된 차량 제어장치(운전대기기, 종합제어장치, 기타 관련장치)와의 인터페이스는 효율적으로 이루어져야 ~~하며 필요시 차량 측과의 충분한 조정 협조를 필한 후 설계 제작되어야~~ 한다. 5) 지상신호장치로부터 정보수신을 위한 차상통신장치는 통신이 용이한 곳에 설치하며, 지상신호장치 통신장치와 정보전송에 이상이 없어야 한다. 6) 차상신호장치는 차량에 설치된 신뢰성 있는 속도센서 또는 속도검지장치와 인터페이스하여야 하며, 속도센서의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 7) 차상신호장치는 절연구간 일정 전방에서 지상신호장치로부터 전송되어지는 절연구간 예고신호 수신을 통해 차량이 안전하게 절연구간을 통과할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 동작 중 발생되는 각종 고장 및 주요한 상태에 대한 정보를 저장하는 기록장치를 갖추어야 한다. 9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. 다만, 종합제어장치가 설치되는 차량에 한한다. 10) 차상신호장치는 자기진단기능 기능을 가져야 하고, 열차방호 기능은 바이탈(Vital) 처리 기능이어야 한다. 또한 차상신호장치는 오동작이 발생하였을 경우에도 열차의 안전운행이 확보될 수 있도록 페일-세이프(fail-safe) 기능으로 동작하여야 한다. 11) 차상신호장치의 상태를 계속적으로 감시하여 성능의 이상 유무를 확인할 수 있어야 한다. 12) 자동열차방호장치는 페일-세이프 동작 개념에 의한 자동절체 방식의 호환성을 갖는 다중계로 구성하여야 하며, 자동열차운전장치는 단일계가 가능하다. 이러한 장치들은 높은 신뢰성을 가져야 한다. 13) 차상신호장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 KS C IEC 62278, KS C IEC 62279, IEC 62425, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2, KS C IEC 60571, KS R 9178, KS R 9179, KS R 9180, KS R 9181, KS R 9182, KS R 9183, KS R 9184, KS R 9186, KS R 9187, KS R 9189, KS R 9191, KS R 9192, KS R 9193, KS R 9196 등을 참고하여 적합하다고 판단 되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다. 14) 차상신호장치의 설계, 제작 시 ~~고려해야 하는~~ 위험원을 고려하여 설계되어야 한다.	의 변경정보를 차량에서 수신하지 못하는 경우 적용하지 아니한다. 3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 기관사 표시장치로 구성한다. 4) 차상신호장치는 관련된 차량 제어장치(운전대기기, 종합제어장치, 기타 관련장치)와의 인터페이스는 효율적으로 이루어져야 ~~하며 필요시 차량 측과의 충분한 조정 협조를 필한 후 설계 제작되어야~~ 한다. 5) 지상신호장치로부터 정보수신을 위한 차상통신장치는 통신이 용이한 곳에 설치하며, 지상신호장치 통신장치와 정보전송에 이상이 없어야 한다. 6) 차상신호장치는 차량에 설치된 신뢰성 있는 속도센서 또는 속도검지장치와 인터페이스하여야 하며, 속도센서의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 7) 차상신호장치는 절연구간 일정 전방에서 지상신호장치로부터 전송되어지는 절연구간 예고신호 수신을 통해 차량이 안전하게 절연구간을 통과할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 동작 중 발생되는 각종 고장 및 주요한 상태에 대한 정보를 저장하는 기록장치를 갖추어야 한다. 9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. 다만, 종합제어장치가 설치되는 차량에 한한다. 10) 차상신호장치는 자기진단기능 기능을 가져야 하고, 열차방호 기능은 바이탈(Vital) 처리 기능이어야 한다. 또한 차상신호장치는 오동작이 발생하였을 경우에도 열차의 안전운행이 확보될 수 있도록 페일-세이프(fail-safe) 기능으로 동작하여야 한다. 11) 차상신호장치의 상태를 계속적으로 감시하여 성능의 이상 유무를 확인할 수 있어야 한다. 12) 자동열차방호장치는 페일-세이프 동작 개념에 의한 자동절체 방식의 호환성을 갖는 다중계로 구성하여야 하며, 자동열차운전장치는 단일계가 가능하다. 이러한 장치들은 높은 신뢰성을 가져야 한다. 13) 차상신호장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 KS C IEC 62278, KS C IEC 62279, IEC 62425, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2, KS C IEC 60571, KS R 9178, KS R 9179, KS R 9180, KS R 9181, KS R 9182, KS R 9183, KS R 9184, KS R 9186, KS R 9187, KS R 9189, KS R 9191, KS R 9192, KS R 9193, KS R 9196 등을 참고하여 적합하다고 판단 되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다. 14) 차상신호장치의 설계, 제작 시 ~~고려해야 하는~~ 위험원을 고려하여 설계되어야 한다.		무인운전시 정하여진 운전방식의 성립조건과 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ④자동열차제어장치는 역전기의 위치와 열차의 운전방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ⑤자동열차제어장치는 속도검지기의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			지시하는 경우에는, 해당 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지에 열차를 멈추도록 브레이크 장치를 작용시키는 것 일 것. ③ ①의 제어 정보를 나타내는 구간의 길이는, 해당 구간에 진입한 열차가 그 구간에서 제어 정보가 지시하는 운전 속도에 종속하여 감속하고, 또는 정지 할 수 있는 거리 이상으로 할 것. (2) 일단 브레이크 제어 방식 ((3) 방식의 것을 제외한다)의 자동 열차 제어장치는, 다음의 기준에 적합하는 것 일 것. ① 지상 설비는, 열차에 대해, 열차가 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도가 제한되는 곳(개소)까지 해당 개소를 포함하는 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차의 속도를 감속 할 수 있고, 한편, 열차가 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지 정지할 수 있는 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 지속적으로 표시할 수 있을 것. ② 차상 설비는, 다음 각호에 따를 것. (가) ①의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도를 조사할 수 있을 것. (나) 열차가 선로 조건에 따라 운전 속도가 제한되는 곳까지 해당 개소를 포함하는 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 기차의 속도를 자동적으로 감속하고, 열차의 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지에서 열차를 정지시키도록 브레이크 장치를 작용시키는 것 일 것. (3) 차상 설비에 의해 열차 위치에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 발생시키는 방식의 자동 열차 제어 장치는, 다음의 기준에 적합할 것. ① 지상 설비는, 다음 각호에 따를 것. (가) 열차에 대하여, 해당 열차를 진입시킬 수 있는 최종 구간을 나타내는 제어 정보를 지속적(연속)으로 나타내는 것 일 것. (나) (가)의 구간은, 해당 열차의 진로상에 있는 열차 등이 있는 구간 및 해당 열차의 진로가 개통하지 않는 구간 이외의 것 일 것.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						② 차상 설비는, 다음 각호에 따를 것. (가) ①의 제어 정보 및 선로 조건에 따라(기반으로) 해당 열차의 위치에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 발생시키는 것일 것. (나) (가)에서 발생된 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사할 수 있을 것. (다) 열차가 선로 조건에 따라 운전 속도가 제한되는 곳(개소)까지 열차 속도를 제한하는 운전 속도까지 자동적으로 감속하고, 열차가 ①의 제어 정보가 표시하는 구간의 종단까지 정지 할 수 있도록 제동 장치를 작용시키는 것일 것. (라) 열차 스스로 선로상의 위치를 인식하는 것일 것. 3 2에 의하여 다른 필요한 경우, 다음에 열거하는 장치를 설치할 것. (1) 정차장외의 본선에 표시된 제어 정보를 해당 제어 정보가 지시하는 운전 속도보다 낮은 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 바꿀 수 있는 장치 (2) 비상의 경우에 있어서, 본선에 표시된 제어 정보를 정지를 지시하는 제어 정보로 바꿀 수 있는 장치
		제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지 시키는 장치 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.				[해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 자동 열차 정지 장치(ATS) 또는 자동 열차 제어 장치(ATC)를 설치할 것. 2 1의 규정에 의해 설치된 ATS장치로서 복선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 열차의 브레이크 조작을 하지 않는 경우 자동적으로 해당 신호기의 외방에 해당 열차를 정지시킬 수 있을 것. (2) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 일정한 속도를 초과하는 속도로 열차가 주행하고 있을 때, 자동적으로 해당 신호기 (신호 제어 방식이 중복식인 경우는, 중복 구간의 종단)의 외방에 열차를 정지시키는 것일 것. 3 1의 규정에 의해 설치하는 ATS 장치로서, 단선 구간에 설치하는 것은, 기

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 2(1) 또는 (2)에 규정하는 것일 것. (2) 출발 신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 당해 신호기의 외방에 정지하고 있는 열차가 해당 신호기의 내방에 진입 할 때, 자동적으로 해당 신호기의 방호구역내의 최외방의 차량 접촉 한계까지 열차를 정지시킬 수 있을 것. 4 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우는, 선로의 조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나 정지시킬 수 있는 ATS장치 또는 ATC장치를 설치하여야한다. 5 4의 규정에 의하여 설치된 자동 열차 정지 장치는 다음 각 호의 경우에는, 소요 위치에서 일정 속도 이상으로 열차가 주행하고 있을 때, 열차의 속도를 자동적으로 해당 속도 제한 개소, 정지 한계 개소 등 의 앞까지 안전상 지장이 없는 속도까지 감속시키거나 정지시킬 것. 7 2, 3 및 5에 규정하는 자동 열차 정지 장치는 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 보안상 필요한 부가적인 기능을 마련한 것. [참고] ATC의 종류와 그 개요 (5) 모노레일, 신 교통 등의 ATC 모노레일, 신 교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다. 이들의 대부분은 ATC뿐만 아니라 ATO를 부가한 고급 열차 제어 시스템을 채용하고 있는 곳이 많아, 1인 승무는 물론 노맨 운전, 드라이버 없는 운전 선구도 있다. 비교적 초기의 시스템은, 열차 검지는 폐색 구간의 경계에 설치 한 루프 코일에 의한 체크인 · 체크 아웃 방식으로 하고, 제어 정보의 전송은 각 폐색 구간에 연속하여 설치 한 루프 라인을 이용하고 있다. 그 시스템은 열차 검지를 연속하여 수행하는 방식으로, 연속 송수신 또는 연속 감지 체크 인 · 체크 아웃 방식이라고 한다. 이것은 각 폐색 구간에 연속하여 설치 한 루프 라인을 상시 조사 신호를 흘려 두고, 차상의 전부에서 송신하는 체크인 신호에 의해 조사 신호가 억압되고 체크인 신

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						호로 바뀔때 열차의 진입을 감지하여, 열차가 진행하는 열차 후방에서 보내는 체크 아웃 신호가 전방 폐색 구간으로 이동하고 조사 신호가 회복한 것으로 진출도 판단하는 것이며, 제어 정보 는 이 루프 라인을 공유하고 전송한다. 변조 방식은 모두 구형파 AM 변조이다. 또한, 브레이크 제어 방식은 다단 브레이크 제어 방식이다.
4.7.2 자동열차정지장치(ATS) 1) ATS는 지상 선로상의 불연속적인 지상자 신호를 검지하여 열차 제한속도를 설정 및 제동하는 장치로서, 단변주식 점제어 방식과 다변주식 속도조사방식이 있으며 해당선구에 운용 중인 지상신호 방식에 대응하는 ATS 장치가 설치 및 운용되어야 한다. 2) ATS 자상장치 중 경보벨, 기관사 확인 및 복귀스위치는 운전실에 설치되어지며, 제동장치와 인터페이스 한다. 3) 점제어식 ATS (1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨이 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다. 4) 속도조사식 ATS (1) 속도조사식 ATS는 지상 신호기의 현시에 따른 제한속도 대비 현재 열차속도가 높으면 열차 과속상태를 검지하면, 기관사가 제동을 취급하도록 경보를 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨이 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다.	**4.7.2 자동열차정지장치(ATS)** 1) ATS는 지상 선로상의 불연속적인 지상자 신호를 검지하여 열차 제한속도를 설정 및 제동하는 장치로서, 단변주식 점제어 방식과 다변주식 속도조사방식이 있으며 해당선구에 운용 중인 지상신호 방식에 대응하는 ATS 장치가 설치 및 운용되어야 한다. 2) ATS 자상장치 중 경보벨, 기관사 확인 및 복귀스위치는 운전실에 설치되어지며, 제동장치와 인터페이스 한다. 3) 점제어식 ATS (1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨이 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다. 4) 속도조사식 ATS (1) 속도조사식 ATS는 지상 신호기의 현시에 따른 제한속도 대비 현재 열차속도가 높으면 열차 과속상태를 검지하면, 기관사가 제동을 취급하도록 경보를 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨이 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다.	**제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제70조(신호보안장치의 동작)** ①자동열차제어장치는 열차운행을 시작하기 전에 제한속도신호 검지시험을 시행할 수 있는 기능을 가져야 하며, 열차운행중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야한다. ②자동열차제어장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도가 제한속도를 일정범위 이상 초과하면 과속으로 판단하여 열차를 제한속도 이하로 감속시키는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 신호보안장치 종별로 상세 내용을 규정 **일본기술기준** - 열차 안전운행에 필요한 요구사항을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 자동 열차 정지 장치(ATS) 또는 자동 열차 제어 장치(ATC)를 설치할 것. 2 1의 규정에 의해 설치된 ATS장치로서 복선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 열차의 브레이크 조작을 하지 않는 경우 자동적으로 해당 신호기의 외방에 해당 열차를 정지시킬 수 있을 것. (2) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 일정한 속도를 초과하는 속도로 열차가 주행하고 있을 때, 자동적으로 해당 신호기 (신호 제어 방식이 중복식인 경우는, 중복 구간의 종단)의 외방에 열차를 정지시키는 것일 것. 3 1의 규정에 의해 설치하는 ATS장치로서, 단선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 2(1) 또는 (2)에 규정하는 것일 것. (2) 출발 신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 당해 신호기의 외방에 정지하고 있는 열차가 해당 신호기의 내방에 진입 할 때, 자동적으로 해당 신호기의 방호구역내의 최외방의 차량 접촉 한계까지 열차를 정지시킬 수 있을 것. 4 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우는, 선로의 조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나 정지시킬 수 있는 ATS장치 또는 ATC장치를 설치하여야한다. 5 4의 규정에 의하여 설치된 자동열차 정지 장치는 다음 각 호의 경우에는, 소요 위치에서 일정 속도 이상으로 열차가 주행하고 있을 때, 열

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						차의 속도를 자동적으로 해당 속도 제한 개소, 정지 한계 개소 등 의 앞까지 안전상 지장이 없는 속도까지 감속시키거나 정지시킬 것. 7 2, 3 및 5에 규정하는 자동 열차 정지 장치는 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 보안상 필요한 부가적인 기능을 마련한 것.
4.7.3 ~~자동열차방호장치(ATP)~~ 차상신호방식 1) 차상신호장치는 지상신호장치로부터 선로의 인프라정보, 운행상황 정보를 전송받아, 선행열차와의 안전거리 제어 및 속도제어를 담당하는 장치로서, 지상-차상간 정보전송 방식이나 선행열차와의 안전거리 제어 방식에 따라 다음과 같이 분류한다. 여기서의 자동열차방호장치는 일반·고속용 ATP가 아닌 경전철 ~~도시철도~~에 적용되는 장치를 의미한다. (1) 자동열차제어장치(ATC : Automatic Train Control) : 지상신호장치에서 궤도회로를 통해 차상신호장치로 해당 폐색구간의 제한속도 코드, 선로 인프라정보 등을 전송하고, 차상에서는 지상으로부터 수신받은 정보를 바탕으로 열차의 속도를 제어하는 장치 (2) 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection) : 지상신호장치로부터 궤도회로 또는 트랜스폰더를 통해 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. (3) 무선통신기반열차제어장치(CBTC : Communication Based Train Control) : 지상신호장치에서 차상으로 무선통신을 이용해서 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. 지상-차상 전송매체는 무선을 이용한 방식과 선로상의 유도루프를 이용한 방식이 있다. 2) 차상신호장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치로 구성된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상신호장치 장치 상태 정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차 위치 및 속도 결정, 영속도 측정, 과속검지, 속도 제한 등의 자동열차방호기능을 수행하여야 한다. 6) 차상신호장치는 의한 열차운전 모드는 일반적으로 아래와 같이 정의되며, 운행방식에 따라 선	4.7.3 ~~자동열차방호장치(ATP)~~ 차상신호방식 1) 차상신호장치는 지상신호장치로부터 선로의 인프라정보, 운행상황 정보를 전송받아, 선행열차와의 안전거리 제어 및 속도제어를 담당하는 장치로서, 지상-차상간 정보전송 방식이나 선행열차와의 안전거리 제어 방식에 따라 다음과 같이 분류한다. 여기서의 자동열차방호장치는 일반·고속용 ATP가 아닌 경전철 ~~도시철도~~에 적용되는 장치를 의미한다. (1) 자동열차제어장치(ATC : Automatic Train Control) : 지상신호장치에서 궤도회로를 통해 차상신호장치로 해당 폐색구간의 제한속도 코드, 선로 인프라정보 등을 전송하고, 차상에서는 지상으로부터 수신받은 정보를 바탕으로 열차의 속도를 제어하는 장치 (2) 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection) : 지상신호장치로부터 궤도회로 또는 트랜스폰더를 통해 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. (3) 무선통신기반열차제어장치(CBTC : Communication Based Train Control) : 지상신호장치에서 차상으로 무선통신을 이용해서 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. 지상-차상 전송매체는 무선을 이용한 방식과 선로상의 유도루프를 이용한 방식이 있다. 2) 차상신호장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치로 구성된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상신호장치 장치 상태 정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차 위치 및 속도 결정, 영속도 측정, 과속검지, 속도 제한 등의 자동열차방호기능을 수행하여야 한다. 6) 차상신호장치는 의한 열차운전 모드는 일반적으로 아래와 같이 정의되며, 운행방식에 따라 선	**제54 폐색을 확보하는 장치 등** 1 폐색을 확보하는 장치는, 진로상의 폐색 구간의 조건에 따라 신호를 현시하고, 또는 폐색의 보증을 수행할 수 있는 것이어야 한다. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는, 열차와 진로상의 다른 열차 등과의 간격 및 선로 조건에 따라, 연속적으로 제어함으로써, 자동적으로 해당 열차를 감속시키거나, 또는 정지 할 수 있는 것이어야 한다. 3 제1항 또는 제2항에 열거된 장치를 단선 운전을 하는 구간에 사용하는 경우, 상대하는 열차가 동시에 해당 구간에 진입 할 수없는 것이어야 한다. **제101조 열차 간의 안전확보** 1 열차는 열차간의 안전을 확보할 수 있도록 다음으로 게시하는 몇 개의 방법에 의해 운전하지 않으면 안 된다. 다만, 정거장내에 있고, 철도	**(도시철도차량 안전기준)** **제69조(신호보안장치)** ①신호보안장치는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. ②신호보안장치는 자기진단기능 및 페일-세이프기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계하여야 한다. ③자동열차제어장치는 이중구조로 구성하여야 한다. **제70조(신호보안장치의 동작)** ①자동열차제어장치는 열차운행을 시작하기 전에 제한속도신호 검지시험을 시행할 수 있는 기능을 가져야 하며, 열차운행중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야한다. ②자동열차제어장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도가 제한속도를 일정범위 이상 초과하면 과속으로 판단하여 열차를 제한속도 이하로 감속시키는 기능을 가져야 한다. ③자동열차제어장치는 자동 또는 무인운전시 정하여진 운전방식의 성립조건과 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ④자동열차제어장치는 역전기의 위치와 열차의 운전방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ⑤자동열차제어장치는 속도검지기의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 신호보안장치 종별로 상세 내용을 규정 **일본기술기준** - 열차 안전운행에 필요한 요구사항을 규정 - CBTC에 대한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 재검토가 필요** (.모노레일, 신 교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도회로를 사용할 수 없기 때문에 루프코일을 제어정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다. 이들의 대 부 분 은 ATC 뿐만 아니라 ATO를 부가한 고급 열차제어 시스템을 채용하고 있는 곳이 많아, 1인 승무는 물론 노맨 운전, 드라이버 없는 운전 선구도 있다.) **(ATC 장치에서 궤도회로 이외 방법 사용이 가능하도록 검토가 필요)**	[해석기준] 1 폐색을 확보하는 장치 (이하 "폐쇄장치"라 한다)은, 다음 각호에 의할 것. (1) 자동 폐쇄식의 경우는, 장내 신호기, 출발 신호기 및 폐색 신호기의 보호 지역에 설치 한 열차 검지 장치 등에 의해 해당 신호기의 신호 현시를 자동적으로 제어하는 것 (2) 차내 신호 폐색식의 경우, 차내 신호기의 현시하는 신호에 의해 방호되는 지역에 설치 한 열차 검지 장치 등에 의해 차내 신호기에 신호를 현시하기 위하여 사용하는 제어정보를 나타내는 구간 (이하 "신호표시 구간"이라 한다)의 제어 정보를 자동적으로 제어하는 것 (5) 특수 자동 폐쇄식의 경우는, 장내 신호기의 보호 지역에 설치한 열차 검지 장치 등에 의해 해당 신호기의 현시를, 출발 신호기의 방호 구역의 양쪽에 설치된 열차 등의 진입 및 진출을 감지하는 장치 등에 의해 해당 신호기의 현시를 다음에 열거한 경우에 자동적으로 정지 신호로 할 것. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는 다음 각호에 따를 것. (1) 자동 열차 제어 장치 (일단 브레이크 제어 방식의 것을 제외한다)는, 다음 기준에 적합한 것으로 할 것. (2) 일단 브레이크 제어 방식 ((3) 방식의 것을 제외한다)의 자동 열차 제어 장치는, 다음의 기준에 적합하는 것 일 것. (3) 차상 설비에 의해 열차 위치에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어정보를 발생시키는 방식의 자동 열차 제어 장치는, 다음의 기준에 적합할 것.
						[해석기준] 1 제 1 항 제 1 호의 「폐색에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는, 다음과 같이 할 것 (1) 본선을 폐색구간으로 나눌 것. 다만, 전선을 통해서 2 이상의 열차를 동시에

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
택 적용될 수 있다. (1) 완전자동운전 모드: ATO 장치에 의한 완전자동운전 (2) 자동운전 모드 : 확인운전-기관사 탑승(출발버튼을 누름에 따라 출발, 주행, 역 정위치 정차를 자동으로 수행) (3) 수동운전 모드 : ATP에 의한 운전 (4) 비상운전 모드: 기관사 책임에 의한 수동운전(차상신호장치 기능차단) (5) 기지운전 모드 : 기지내 운전제한속도에 따른 수동운전 7) 차상신호장치 중 ATC는 해당 폐색구간의 제한속도코드를 지상신호장치로부터 수신받으며, ATP 와 CBTC는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다. 8) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 9) 자동 및 무인운전시 지상신호장치로부터 열차의 이동권한 또는 제한속도 정보를 수신하지 못할 경우 제동 명령이 발생되어야 한다. 또한 지상신호장로부터 비상정지 신호가 수신되면 차상신호장치는 즉시 비상제동이 발생되어야 한다. 10) 비상제동이 적용된 경우에, 열차는 완전히 정지하여야 한다. 열차는 비상제동 원인이 해결되고 기관사나 운영제어실에서 리셋을 하여야만 재출발이 허용되어야 한다. 11) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다. 12) 지상신호장치에 의해 특정선로 구간으로 진입금지 설정 정보를 수신하면, 안전여유 거리를 두고 열차가 정지하여야 한다. 또한 종단궤도에 진입하지 못하도록 보호기능을 수행해야 한다. 13) 기지 및 모든 본선 구간에서 운행되는 열차는 자동열차방호기능에 의한 안전운행이 가능하여야 한다. 14) 열차가 정지상태에서 정지위치에서 전.후방 어느 쪽으로든 움직일 경우 이동하는 열차의 미끄럼을 검지하여야하며, 일정거리 이상 미끄럼이 검지된 경우 비상제동이 작동되어야 한다. 15) 차상신호장치는 역전기 또는 지상에서 수신한 운행방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 16) 속도검지장치로부터의 열차속도가 기준속도 이하일 때, 열차정지검지(Zero Speed 검지) 기능	택 적용될 수 있다. (1) 완전자동운전 모드: ATO 장치에 의한 완전자동운전 (2) 자동운전 모드 : 확인운전-기관사 탑승(출발버튼을 누름에 따라 출발, 주행, 역 정위치 정차를 자동으로 수행) (3) 수동운전 모드 : ATP에 의한 운전 (4) 비상운전 모드: 기관사 책임에 의한 수동운전(차상신호장치 기능차단) (5) 기지운전 모드 : 기지내 운전제한속도에 따른 수동운전 7) 차상신호장치 중 ATC는 해당 폐색구간의 제한속도코드를 지상신호장치로부터 수신받으며, ATP 와 CBTC는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다. 8) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 9) 자동 및 무인운전시 지상신호장치로부터 열차의 이동권한 또는 제한속도 정보를 수신하지 못할 경우 제동 명령이 발생되어야 한다. 또한 지상신호장로부터 비상정지 신호가 수신되면 차상신호장치는 즉시 비상제동이 발생되어야 한다. 10) 비상제동이 적용된 경우에, 열차는 완전히 정지하여야 한다. 열차는 비상제동 원인이 해결되고 기관사나 운영제어실에서 리셋을 하여야만 재출발이 허용되어야 한다. 11) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다. 12) 지상신호장치에 의해 특정선로 구간으로 진입금지 설정 정보를 수신하면, 안전여유 거리를 두고 열차가 정지하여야 한다. 또한 종단궤도에 진입하지 못하도록 보호기능을 수행해야 한다. 13) 기지 및 모든 본선 구간에서 운행되는 열차는 자동열차방호기능에 의한 안전운행이 가능하여야 한다. 14) 열차가 정지상태에서 정지위치에서 전.후방 어느 쪽으로든 움직일 경우 이동하는 열차의 미끄럼을 검지하여야하며, 일정거리 이상 미끄럼이 검지된 경우 비상제동이 작동되어야 한다. 15) 차상신호장치는 역전기 또는 지상에서 수신한 운행방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 16) 속도검지장치로부터의 열차속도가 기준속도 이하일 때, 열차정지검지(Zero Speed 검지) 기능	신호의 현시 혹은 표시 또는 그 정거장의 운전을 관리하는 사람 (관리하는 사람이 미리 지정하는 사람을 포함한다.)의 지시에 따라서 운전하는 경우는 이 범위에 들지 않는다. ① 폐색에 의한 방법 ② 열차 간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 ③ 동력차를 조종하는 계원이 전방의 전망 그 외 열차의 안전한 운전에 필요한 조건을 고려해 운전하는 방법				운전하지 않는 선로 구간은 이에 한하지 않는다. (2) 정거장내의 본선은 폐색구간으로 하지 않을 수 있다. (3) 다음의 경우를 제외하고, 1 폐색구간에 2이상의 열차를 동시에 운전하지 않을 것. (4) 열차의 운전에 상용하는 폐색 방식의 종류는 다음과 같이 할 것. ① 복선 운전을 할 때. - 자동 폐색식 - 차내 신호 폐색식 (5) 자동폐색식, 차내 신호폐색식 및 특수 자동폐색식에 의한 경우 취급은 다음과 같이 할 것. ① 폐색은 제54조 제1항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용하여 실시하는 것. ② 단선구간에 있어서는 출발신호기(차내신호폐색식에 있어서는 출발표지. 이하 본 항과 같다.)가 설치된 정거장으로부터 열차를 출발시키기 전에 전방의 출발신호기가 설치된 정거장과 협의해 운전 방향을 결정할 것. 다만, 운전의 방향을 열차가 제어할 때 또는 원격조정을 할 때를 제외한다. (6) 연동 폐색식 및 연사 폐색식에 의한 경우 취급은 다음과 같이 할 것 ① 폐색은 제54조 제1항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치 및 전령병에 전용의 전화기를 사용하여 실시할 것. ③ 폐색구간에 열차를 진입시킬 때는 미리 상대 정거장의 승인을 받을 것 또, 그 승인을 줄 때는 그 폐색구간에 열차 등이 없는 것을 확인할 것 2. 제1항 제2호의 「열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 제 54조 제2항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용할 것. 3. 제1항 제3호의 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 다음과 같이 할 것 (1) 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 따르는 열차의 운전은 정거장 (장내신호기, 장내표지 또는 지상 신호기를 마련한 정거장에 한정한다. 이하와 같다.)으로

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
을 가져야 한다.	을 가져야 한다.					부터 진출하는 경우 또는 정거장에 진입하는 경우 이외의 경우이며, 장치의 고장 등 때문에 폐색에 의한 방법 또는 열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 이외 방법에 의해 열차를 운전할 필요가 있을 때 실시하는 것이 가능하도록 할 것 (2) 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의한 경우의 취급은 다음과 같이 할 것 ① 신간선 이외 (가) 열차가 정거장을 출발한 후 일정시간 경과한 후에 동일방향으로 다음의 열차를 출발시키는 경우 (a) 동력차를 조종하는 계원은 전방 시야 범위 내에서 열차를 정지시키는 것이 가능한 속도 이하로 운전할 것. (b) 동일 방향으로 운전하는 열차는 선행의 열차와의 간격을 두고 운전할 것 (c) 단선운전을 하는 구간에 있어서는 1 방향으로 열차를 운전할 때 반대 방향의 열차를 운전시키지 않기 위한 방법을 미리 강구해 둘 것 (나) 폐색에 따른 방법에 따라 운전하고 있는 열차가 정지신호에 의해 또는 열차간 간격확보장치 운전을 하고 있는 열차가 정지제어에 의해 정지한 후, 열차의 운전 방법을 동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법으로 변경하여 운전하는 경우 (a) 동력차를 조종하는 계원은 전방 시야 범위 내에서 열차를 정지시키는 것이 가능한 속도 이하로 운전할 것 (b) 운전 방법을 변경할 때는 열차 정지 후 1분이 경과한 후 진행 (c) 진행열차가 선행열차에 접근했을 때는 신속하게 정지하여 선행열차가 진행을 개시한 후, 1분이 경과한 후 진행할 것 4. 고장과 그 외의 이유에 의해 폐색에 상용하고 있는 장치 및 열차간 간격확보장치 등을 사용할 수 없게 되었을 경우 열차의 폐색운전은 다음과 같이 할 것.
		제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를				[해석기준] 8 1 및 4의 규정에 의해 설치된 자동 열차 제어 장치 (일단 브레이크 제어 방식 의 것을 제외한다)는 다음 기준에 적합하여야 한다.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
		감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.				(1) 지상 설비는, 열차에 대하여, 해당 열차의 진로상에 있는 열차 등과의 간격 또는 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 연속(지속)적으로 표시할 것. (2) 차상설비는, 다음 각호에 따를 것 ① (1)의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사 할 것. ② (1)의 제어 정보를 현시하는 구간 내에서, 해당 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차의 속도를 자동적으로 감소시키는 브레이크 장치를 작용시키는 것일 것. 그러나, (1)의 제어 정보가 열차의 정지를 지시하는 것인 경우에는, 해당 제어 정보를 나타내는 구간의 종단 (신호 제어 방식이 중복식 또는 반중복식의 경우, 열차 등이 어느 구간의 외방)까지 열차를 정지하도록 고안된 브레이크 장치를 작용시킬 것. (3) (1)의 제어정보를 나타내는 구간의 길이는, 해당 구간에 진입한 열차가 그 구간에서 제어 정보가 지시하는 운전 속도에 종속하여(따라) 감속하고, 또는 정지 할 수 있는 거리 이상으로 할 것. 9 1 및 4의 규정에 의해 설치한 일단 브레이크 제어 방식의 자동 열차 제어 장치는 다음 기준에 적합할 것. (1) 지상 설비는, 열차에 대해, 열차가 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도가 제한되는 개소까지 해당 개소를 포함한 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도 까지 열차 속도를 감속 할 수 있고, 열차가 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지 정지 할 수 있는 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 지속적으로 보여주는 것일 것. (2)차상설비는, 다음에 열거하는 바에 따를 것. ① (1)의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사 할 것. ② 열차가 선로의 조건에 따라 운전 속도가 제한되는 개소까지 해당 개소를 포함하는 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차 속도를 자동으로 낮추고, 한편, 열차 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지 열차를 정지시키는 브레이크 장치를 작용 시킬 것.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						[해설] ATC의 종류 및 개요 (1) 지상 신호 방식 ATC (2) 다단 브레이크 제어 방식 ATC (3) 일단 브레이크 제어 방식 ATC (4) 차상주체형 (패턴 제어 방식) ATC (5) 모노레일, 신 교통 등의 ATC (6) 신간선 ATC (5) 모노레일, 신 교통 등의 ATC 모노레일, 신 교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다. 이들의 대부분은 ATC 뿐만 아니라 ATO를 부가한 고급 열차 제어 시스템을 채용하고 있는 곳이 많아, 1인 승무는 물론 노맨 운전, 드라이버 없는 운전 선구도 있다. 비교적 초기의 시스템은, 열차 검지는 폐색 구간의 경계에 설치 한 루프 코일에 의한 체크인 · 체크 아웃 방식으로 하고, 제어 정보의 전송은 각 폐색 구간에 연속하여 설치 한 루프 라인을 이용하고 있다. 그 시스템은 열차 검지를 연속하여 수행하는 방식으로, 연속 송수신 또는 연속 감지 체크 인 · 체크 아웃 방식이라고 한다. 이것은 각 폐색 구간에 연속하여 설치 한 루프 라인을 상시 조사 신호를 흘려 두고, 차상의 전부에서 송신하는 체크인 신호에 의해 조사 신호가 억압되고 체크인 신호로 바뀔때 열차의 진입을 감지하여, 열차가 진행하는 열차 후방에서 보내는 체크 아웃 신호가 전방 폐색 구간으로 이동하고 조사 신호가 회복한 것으로 진출도 판단하는 것이며, 제어 정보 는 이 루프 라인을 공유하고 전송한다. 변조 방식은 모두 구형파 AM 변조이다. 또한, 브레이크 제어 방식은 다단 브레이크 제어 방식이다.
4.7.4 자동열차운전장치(ATO) 1) 자동열차운전장치는 열차가 정거장을 출발하여 다음 정거장에 정차할 때까지의 가감속 및 정거장에 정위치 정차하는 일련의 운전행위를 자동으로 수행하는 장치이다. 2) 속도제어 기능 (1) 본 항은 완전자동운전모드 및 자동운전모드가 선택되었을 때만 적용되어야 한다.	**4.7.4 자동열차운전장치(ATO)** 1) 자동열차운전장치는 열차가 정거장을 출발하여 다음 정거장에 정차할 때까지의 가감속 및 정거장에 정위치 정차하는 일련의 운전행위를 자동으로 수행하는 장치이다. 2) 속도제어 기능 (1) 본 항은 완전자동운전모드 및 자동운전모드가 선택되었을 때만 적용되어야 한다.	**제58조 자동 운전을 하기위한 장치** (1) 승강(승차한)한 여객의 안전이 확인된 후가 아니면 열차를 출발시킬 수 없는 것일 것. (2) 열차 사이의 간격을 확보하는 장치에서 제어 정보가 지시하는 운전 속도 이하로 목표 속	**(도시철도차량 안전기준)** **제70조(신호보안장치의 동작)** ③자동열차제어장치는 자동 또는 무인운전시 정하여진 운전방식의 성립조건과 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)**	**국내기술기준** - 신호보안장치 종별로 상세 내용을 규정 **일본기술기준** - 열차 안전운행에 필요한 요구사항을 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 1 자동 운전을 하기위한 장치 (이하 "자동 열차 운전 장치"라 한다)는, 자동 열차 제어 장치를 설치된 철도에 설치할 것. 2 자동 열차 운전 장치는, 다음의 기준에 적합한 것일 것. (1) 차량의 승강문 등이 폐비(닫히

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) ATO 장치는 열차의 견인 및 제동시스템에 명령을 내려 열차속도를 제어를 수행한다. (3) 모든 열차 특성(열차길이, 열차 형식에 따른 최대 안전속도 등)과 선로 특성, ATP에 의한 허용 운행속도 등을 고려하며, 해당 열차의 감시 및 제동성능을 고려하여 속도 프로파일을 작성하여야 한다. (4) 자동열차운전의 속도 프로파일은 정상운행 중 과속으로 인해 자동열차방호 기능이 활성화되지 않도록 하여야 하며, 역 및 승강장의 정차 지점을 고려하여 가속 및 감속 프로파일을 작성하여야 한다. (5) 속도제어 알고리즘은 정상 운행 조건 하에서 저크한계 등을 고려하여 설계되어야 한다. (6) ATO의 주행모드는 일정조건에서 타행운전이 가능한 평상모드와 목표속도하에서 가능한 최고속도를 행하는 회복모드로 구분되어야 한다. 3) 정위치 정차 (1) 시스템은 열차가 각 역의 지정된 정지위치에 정확히 정지할 수 있도록 열차를 제어하여야 한다. (2) 제동 시스템의 허용치 이내에서 모든 역정차에 대해 역 정위치 정차를 하여야 한다. 역정차는 열차가 완전히 정지하기까지 저크한계를 고려하여 감속 프로파일로 이루어져야 한다. 4) 출입문 제어 및 역출발 제어 (1) 열차 출입문의 개폐는 운전모드에 따라 자동 또는 열차 기관사에 의해 수동으로 이루어지며, 다음 조건이 설명되는 경우에만 적합한 출입문 열기 가능 신호가 발생해야 한다. 가. 열차가 상용제동이 적용된 상태로 정지중인 경우 나. 열차가 승강장 정지위치 이내에 있을 경우 (2) 열차출입문이 완전히 닫힐 때 까지 열차이동이 불가능해야 한다. (3) 차상신호장치는 열차운전 중 출입문 닫힘상태를 감시하여야 하며, 운전중 출입문이 개방되면 제동 정보를 제공하여야 한다. (4) ATO 장치는 모든 출입문(기관사 출입문, 객차 출입문, 승강장 스크린도어)이 닫혔다는 정보를 확인하고, 기관사가 출발 버튼을 누르면 열차를 출발시켜야 한다. 단 완전자동운전모드에서는 지상신호장치로부터의 출발명령 수신을 통해 열차가 자동으로 열차를 출발시켜야 하며, 출발가능 조건이 모두 성립되어야 출발명령이 유효하도록 한다. 5) 자동열차운전 기능을 위해 열차번호 및 행선정보지령, 역코드, 자동방송지령, 출입문 개폐방향, 주행	(2) ATO 장치는 열차의 견인 및 제동시스템에 명령을 내려 열차속도를 제어를 수행한다. (3) 모든 열차 특성(열차길이, 열차 형식에 따른 최대 안전속도 등)과 선로 특성, ATP에 의한 허용 운행속도 등을 고려하며, 해당 열차의 감시 및 제동성능을 고려하여 속도 프로파일을 작성하여야 한다. (4) 자동열차운전의 속도 프로파일은 정상운행 중 과속으로 인해 자동열차방호 기능이 활성화되 지 않도록 하여야 하며, 역 및 승강장의 정차 지점을 고려하여 가속 및 감속 프로파일을 작성하여야 한다. (5) 속도제어 알고리즘은 정상 운행 조건 하에서 저크한계 등을 고려하여 설계되어야 한다. (6) ATO의 주행모드는 일정조건에서 타행운전이 가능한 평상모드와 목표속도하에서 가능한 최고속 도를 행하는 회복모드로 구분되어야 한다. 3) 정위치 정차 (1) 시스템은 열차가 각 역의 지정된 정지위치에 정확히 정지할 수 있도록 열차를 제어하여야 한다. (2) 제동 시스템의 허용치 이내에서 모든 역정차에 대해 역 정위치 정차를 하여야 한다. 역정차는 열차가 완전히 정지하기까지 저크한계를 고려하여 감속 프로파일로 이루어져야 한다. 4) 출입문 제어 및 역출발 제어 (1) 열차 출입문의 개폐는 운전모드에 따라 자동 또는 열차 기관사에 의해 수동으로 이루어지며, 다음 조건이 설명되는 경우에만 적합한 출입문 열기 가능 신호가 발생해야 한다. 가. 열차가 상용제동이 적용된 상태로 정지중인 경우 나. 열차가 승강장 정지위치 이내에 있을 경우 (2) 열차출입문이 완전히 닫힐 때 까지 열차이동이 불가능해야 한다. (3) 차상신호장치는 열차운전 중 출입문 닫힘상태를 감시하여야 하며, 운전중 출입문이 개방되면 제동 정보를 제공하여야 한다. (4) ATO 장치는 모든 출입문(기관사 출입문, 객차 출입문, 승강장 스크린도어)이 닫혔다는 정보를 확인하고, 기관사가 출발 버튼을 누르면 열차를 출발시켜야 한다. 단 완전자동운전모드에서는 지상신호장치로부터의 출발명령 수신을 통해 열차가 자동으로 열차를 출발시켜야 하며, 출발가능 조건이 모두 성립되어야 출발명령이 유효하도록 한다. 5) 자동열차운전 기능을 위해 열차번호 및 행선정보지령, 역코드, 자동방송지령, 출입문 개폐방향,	도를 설정하고, 원활하게 열차의 속도를 제어하는 등 운전 보안상 필요한 기능을 갖춘 것일 것. (3) 여객의 승강(승차,탑승)에 지장을 미치지 않는 위치에 원활하게 열차를 정지시키는 것일 것.	-	**안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		고)하고, 승강(승차)한 여객의 안전이 확인된 후가 아니면 열차를 출발시킬 수없는 것일 것. (2) 자동 열차 제어 장치의 제어정보가 지시하는 운전 속도 이하로 목표 속도를 설정하고, 원활하게 열차의 속도를 제어하는 것일 것. (3) 열차의 정지 위치에 원활하게 열차를 정지시키는 것일 것. (4) 브레이크 장치의 조작을 수행한 경우에는, 자동 운전 상태가 해제되는 것일 것.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
모드 및 기타 필요한 정보를 TWC(Train-Wayside Communication) 등의 통신매체를 통해 지상에서 차상으로 전송할 수도 있다.	주행모드 및 기타 필요한 정보를 TWC(Train-Wayside Communication) 등의 통신매체를 통해 지상에서 차상으로 전송할 수도 있다.					
4.8 종합제어장치 **4.8.1 종합제어장치 설계** 1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프 기능을 가져야 한다. 2) 편성제어컴퓨터는 고장이 발생한 경우 정상으로 작동하는 편성제어컴퓨터가 그 기능을 대체수행할 수 있도록 구성되어야 한다. 3) 편성제어컴퓨터의 기억장치에 저장된 열차운행관련 내용은 지워지지 아니하도록 하여야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다. 4) 종합제어장치는 열차의 견인 및 제동과 관련된 신호를 주기적으로 감시하여야 하며, 견인 및 제동계통 신호오류 등 고장 발생시 기관사에게 경보 또는 지시할 수 있도록 설계하여야 한다. 5) 종합제어장치는 고장시 오작동 신호가 출력되지 아니하고, 그 기능이 정지되어야 한다. 6) 편성제어컴퓨터 및 차량제어컴퓨터는 장치 고장시 고장의 영향범위가 최소화될 수 있도록 구성하여야 한다. 7) 출입문은 차량제어컴퓨터의 고장으로 인하여 해당차량에 대한 감시 또는 제어기능이 상실된 경우에는 인접한 차량에 의하여 제어될 수 있어야 한다. 8) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다. 또한 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조치를 취할 수 있어야 한다. 9) 종합제어장치의 설계는 KS C IEC 60571, ~~KS C~~ IEC 61375 시리즈 ~~-1~~, ~~KS C~~ IEC 62280~~-1~~, ~~KS C IEC 62280-2~~ 등을 참고할 수 있다.	**4.8 종합제어장치** **4.8.1 종합제어장치 설계** 1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프 기능을 가져야 한다. 2) 편성제어컴퓨터는 고장이 발생한 경우 정상으로 작동하는 편성제어컴퓨터가 그 기능을 대체수행할 수 있도록 구성되어야 한다. 3) 편성제어컴퓨터의 기억장치에 저장된 열차운행관련 내용은 지워지지 아니하도록 하여야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다. 4) 종합제어장치는 열차의 견인 및 제동과 관련된 신호를 주기적으로 감시하여야 하며, 견인 및 제동계통 신호오류 등 고장 발생시 기관사에게 경보 또는 지시할 수 있도록 설계하여야 한다. 5) 종합제어장치는 고장시 오작동 신호가 출력되지 아니하고, 그 기능이 정지되어야 한다. 6) 편성제어컴퓨터 및 차량제어컴퓨터는 장치 고장시 고장의 영향범위가 최소화될 수 있도록 구성하여야 한다. 7) 출입문은 차량제어컴퓨터의 고장으로 인하여 해당차량에 대한 감시 또는 제어기능이 상실된 경우에는 인접한 차량에 의하여 제어될 수 있어야 한다. 8) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다. 또한 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조치를 취할 수 있어야 한다. 9) 종합제어장치의 설계는 KS C IEC 60571, ~~KS C~~ IEC 61375 시리즈 ~~-1~~, ~~KS C~~ IEC 62280~~-1~~, ~~KS C IEC 62280-2~~ 등을 참고할 수 있다.	**제55조 철도신호 현시 장치 등** 1 철도 신호의 현시 장치와 표시 장치의 구조, 현시 또는 표시 방법 및 시설 방법은 오인을 줄 우려가 없는 것이어야 한다. 2 신호 현시 장치는, 신호가 방호하는 지역의 시단까지 해당 신호가 현시하는 속도까지 열차 등을 감속시키거나 정지시킬 수 있도록 설치하여야 한다. **제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치** 열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제71조(종합제어장치)** ①종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프기능을 가져야 한다. ②편성제어컴퓨터는 고장이 발생한 경우 정상으로 작동하는 편성제어컴퓨터가 그 기능을 대체수행할 수 있도록 구성되어야 한다. ③출입문은 차량제어컴퓨터의 고장으로 인하여 해당차량에 대한 감시 또는 제어기능이 상실된 경우에는 인접한 차량에 의하여 제어될 수 있어야 한다. ④편성제어컴퓨터의 기억장치에 저장된 열차운행관련 내용은 지워지지 아니하도록 하여야 한다. ⑤종합제어장치는 열차의 운전을 직접 제어하는 주간제어기 등의 신호를 주기적으로 감시하여야 하며, 주간제어기의 신호오류 등 고장 발생시 운전자에게 경보 또는 지시할 수 있도록 설계하여야 한다. ⑥종합제어장치는 운전자의 조작을 최소화하도록 전기장치를 제어하여야 한다. ⑦종합제어장치는 고장시 오작동 신호가 출력되지 아니하고, 그 기능이 정지되어야 한다. ⑧편성제어컴퓨터 및 차량제어컴퓨터는 장치 고장시 고장의 영향범위가 최소화될 수 있도록 구성하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 종합제어장치 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 종합제어장치에 대한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 23 차내 신호기는, 지상 설비에서 제어 정보를 확실하게 판별하고, 이를 연속(지속)적으로 현 시하는 것으로 할 것. 24 차내 신호기는, 신호 현시가 변화된 경우에는, 운전 실내에서 경고음(警音)을 발생하는 것으로 할 것. 32 차내 신호기를 사용하는 구간에 있어서 신호 표시 구간 (해당 신호 표시 구간의 외방의 신호 표시 구간에 동일한 제어 정보를 나타내는 경우는, 외방의 신호 표시 구간을 합친 구간)의 구간 길이는, 해당 구간에 진입한 열차 등이 그 구간의 종끝 (방호하는 구간의 시단)까지 해당 구간의 신호 현시에 종속하여(따라) 감속하고, 또는 정지 할 수 있는 거리 이상으로 할 것.
						[해석기준] 1 ″ 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 ″는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태 (3) 자동 열차 정지 장치 또는 자동 열차 제어 장치의 동작 (4) 운전 지령과 기관사 등과의 통화 기록 ① 음성 ② 시간 2 1의 기록은, 최근 1일분 이상의 기록이 있는 것일 것.
4.8.2 운행상태 확인장치 1) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터(Monitor) 등이 설치되어야 한다. 2) 모니터에 표시되는 신호는 고장의 중요도에 따라 구분되어야 하며, 이를 기관사가 쉽게 인식하고 이해할 수 있어야 한다.	**4.8.2 운행상태 확인장치** 1) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터(Monitor) 등이 설치되어야 한다. 2) 모니터에 표시되는 신호는 고장의 중요도에 따라 구분되어야 하며, 이를 기관사가 쉽게 인식하고 이해할 수 있어야 한다.	**제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)**	**(도시철도차량 안전기준)** **제72조(운행상태 확인장치)** ①열차의 운행상태를 운전자가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저·램프 또는 모니터를 설치하여야 한다. ②모니터에 표시되는 신호는 고장의 중요도에 따라 구분되어야 하며, 이를 운전자가 쉽게 인식하고 이해할 수 있어야 한다.	**국내기술기준** - 운행상태 확인장치의 설치 및 기능을 규정 **일본기술기준** - 운행상태 확인장치에 대한		[모니터장치] - 주요기기의 상태 및 기능을 감시할 수 있는 장치 - 고장기록(VVVF, SIV, 브레이크, 보안장치, 문 닫힘장치, 공조 외) - 기기동작기록(동작회수, 주행거리, 역행회생 외) - 각 기기의 차상 시험결과의 기록 - 자기진단기능

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태정보 (2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) (3) 비상경보작동정보 (4) 차륜활주정보 (5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) 4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 기관사에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.	3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태정보 (2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) (3) 비상경보작동정보 (4) 차륜활주정보 (5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) 4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 기관사에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.	**제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치** 열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.	**(도시철도차량의 성능시험기준)** -	별도의 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		[해석기준] 1 " 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 "는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태 (3) 자동 열차 정지 장치 또는 자동 열차 제어 장치의 동작 (4) 운전 지령과 기관사 등과의 통화 기록 ① 음성 ② 시간 2 1의 기록은, 최근 1일분 이상의 기록이 있는 것일 것.
4.8.3 열차운행기능 1) 종합제어장치는 열차 출고시 출발전 시험을 할 수 있도록 설계하여야 한다. 2) 종합제어장치는 차량기지 및 비상운전상태에서 후진시 제한속도를 초과하지 아니하는 기능을 가져야 한다. 3) 신호장치 등이 제1)항부터 제3)항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다.	**4.8.3 열차운행기능** 1) 종합제어장치는 열차 출고시 출발전 시험을 할 수 있도록 설계하여야 한다. 2) 종합제어장치는 차량기지 및 비상운전상태에서 후진시 제한속도를 초과하지 아니하는 기능을 가져야 한다. 3) 신호장치 등이 제1)항부터 제~~3~~)2)항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제73조(열차운행기능)** ①종합제어장치는 열차 출고시 출발전 시험을 할 수 있도록 설계하여야 한다. ②종합제어장치는 수동·자동 및 무인운전상태에서 열차가 후진하지 아니하는 기능을 가져야 한다. ③종합제어장치는 차량기지 및 비상운전상태에서 후진시 제한속도를 초과하지 아니하는 기능을 가져야 한다. ④ 신호보안장치 등이 제1항부터 제3항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 열차운행기능을 규정 **일본기술기준** - 열차운행기능에 대한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
4.8.4 출입문 제어 1) 종합제어장치는 열차 운행중에 출입문이 열리면 열차가 정지되도록 하여야 한다. 2) 차량에는 역 출발시 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 3) 출입문은 출입문을 닫을 때 장애물이 끼여 닫히지 아니하면 다시 열리는 구조이어야 한다. 4) 승객의 운송중에 있어서 출입문이 모두 닫히지 아니한 상태에서는 열차가 운행되지 아니하는 구조이어야 한다.	**4.8.4 출입문 제어** 1) 종합제어장치는 열차 운행중에 출입문이 열리면 열차가 정지되도록 하여야 한다. 2) 차량에는 역 출발시 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 3) 출입문은 출입문을 닫을 때 장애물이 끼여 닫히지 아니하면 다시 열리는 구조이어야 한다. 4) 승객의 운송중에 있어서 출입문이 모두 닫히지 아니한 상태에서는 열차가 운행되지 아니하는 구조이어야 한다.	**제86조 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비** 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차는 제64조부터 전조까지의 규정에 따르는 것 이외에, 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (4) 여객차에 있어서는 동력차를 조종하는 승무원이 정위치에서 쉽게 여객용 승강구	**(도시철도차량 안전기준)** **제74조(출입문 제어)** ①종합제어장치는 열차 운행중에 출입문이 열리면 열차가 정지되도록 하여야 한다. ②차량에는 역 출발시 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. ③출입문은 출입문을 닫을 때 장애물이 끼여 닫히지 아니하면 다시 열리는 구조이어야 한다. ④승객의 운송중에 있어서 출입	**국내기술기준** - 출입문 제어 기능 규정 **일본기술기준** - 종합제어장치에 대한 언급은 없으나 출입문 조작장치 설치를 규정	**기준안 유지**	[해석기준] (4) 여객차에 있어서는 여객 열차의 최전방이 되는 차량의 운전실에는 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘장치의 조작장치를 설치할 것. (5) 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘장치의 조작장치는 승무원이 정위치에서 쉽게 조작이 가능할 것. (6) 자동문 닫힘장치의 조작장치는 차측 미러 등에 의해 역에서의 여객

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
5) 신호장치 등이 제1)항부터 제4)항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다. 6) 승무원이 사용할 수 없는 출입문은 수동으로 잠글 수 있는 잠금장치가 있어야 한다. 잠금 장치는 다음과 같아야 한다 (1) 모든 열림 명령으로부터 해당 문을 분리해야 한다. (2) 해당 문을 기계적으로 닫힘 위치에서 잠겨야 한다. (3) 분리 장치의 상태를 표시해야 한다. (4) 출입문 잠김 확인장치는 이 문을 우회하는 것이 허용되어야 한다. 7) 출입문 잠금 확인장치를 통해 기관사는 모든 문이 닫히고 잠겼는지의 여부를 확인할 수 있도록 해야 한다. 8) 출입문의 닫힘 작동에 이상이 있을 경우 기관사에게 알려주는 표시 장치가 갖추어야 한다. 9) 경보신호를 통하여 출입문이 비상 개방되었음을 기관사에게 표시해야 한다. 10) 열차는 출입문 제어장치를 통하여 열차 정차시 승객들에 의해 열리거나 승무원의 제어에 따라 출입문이 개방되어야 한다. 11) 출입문-추진장치 인터록 장치를 통해 모든 문들이 닫히고 잠긴상태에서 추진력이 발휘되어야 하며, 주행 중 출입문이 열릴 경우 열차는 정지하여야 한다.	5) 신호장치 등이 제1)항부터 제4)항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다. 6) 승무원이 사용할 수 없는 출입문은 수동으로 잠글 수 있는 잠금장치가 있어야 한다. 잠금 장치는 다음과 같아야 한다 (1) 모든 열림 명령으로부터 해당 문을 분리해야 한다. (2) 해당 문을 기계적으로 닫힘 위치에서 잠겨야 한다. (3) 분리 장치의 상태를 표시해야 한다. (4) 출입문 잠김 확인장치는 이 문을 우회하는 것이 허용되어야 한다. 7) 출입문 잠금 확인장치를 통해 기관사는 모든 문이 닫히고 잠겼는지의 여부를 확인할 수 있도록 해야 한다. 8) 출입문의 닫힘 작동에 이상이 있을 경우 기관사에게 알려주는 표시 장치가 갖추어야 한다. 9) 경보신호를 통하여 출입문이 비상 개방되었음을 기관사에게 표시해야 한다. 10) 열차는 출입문 제어장치를 통하여 열차 정차시 승객들에 의해 열리거나 승무원의 제어에 따라 출입문이 개방되어야 한다. 11) 출입문-추진장치 인터록 장치를 통해 모든 문들이 닫히고 잠긴상태에서 추진력이 발휘되어야 하며, 주행 중 출입문이 열릴 경우 열차는 정지하여야 한다.	문의 조작 및 여객에게 방송이 가능할 것.	문이 모두 닫히지 아니한 상태에서는 열차가 운행되지 아니하는 구조이어야 한다. ⑤ 신호보안장치 등이 제1항부터 제4항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		의 상태를 쉽게 확인할 수 있는 위치로 할 것. 단, 측면에 설치한 창에 의해 여객의 상태를 확인하는 경우에는 승무원이 여객의 승강을 확인하는 위치로 할 것. (8) 차량 내부에 설치한 수동으로 문을 열 수 있는 장치의 소재 위치 등을 표시하지 않은 차량은, 객실에서 승무원에게 연락이 이루어지지 않는 경우에 운전 지령 등으로 연락할 수 있는 기능 및 운전 지령 등으로부터 객실에 차내 방송이 있는 기능을 제공한다. (9) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ② 지하철 등 여객차에 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치를 설비한 경우, 장치가 작동되었을 때에 자동적으로 정차장 또는 운전지령소에 통보하는 장치를 설치할 것. ③ 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치는 기능의 해제가 수동으로 불가능한 것일 것.
4.8.5 무인운전 1) 무인운전의 경우 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. (1) 승객과 관제실간에 통신장치를 구축할 것 (2) 열차운행중에 제동장치의 성능을 주기적으로 감시할 수 있도록 종합제어장치와 신호장치가 상호작용할 것 (3) 열차의 출입문이 열린 상태에서는 열차가 출발되지 아니하도록 할 것 2) 관제실에는 무인운전의 안전확보를 위하여 운행중인 모든 차량을 감시할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.	**4.8.5 무인운전** 1) 무인운전의 경우 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. (1) 승객과 관제실간에 통신장치를 구축할 것 (2) 열차운행중에 제동장치의 성능을 주기적으로 감시할 수 있도록 종합제어장치와 신호장치가 상호작용할 것 (3) 열차의 출입문이 열린 상태에서는 열차가 출발되지 아니하도록 할 것 2) 관제실에는 무인운전의 안전확보를 위하여 운행중인 모든 차량을 감시할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.	**제11조 동력차를 조종하는 승무원의 승무 등** (1) 열차에서는 동력차를 조종하는 직원을 승무시켜야 한다. 단, 시설 및 차량의 구조 등에 따라 해당 직원을 승무시키지 않고도 열차의 안전한 운전에 지장이 없는 경우는 예외이다.	**(도시철도차량 안전기준)** 제75조(무인운전) ①무인운전은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. 1. 승객과 관제실간에 통신장치를 구축할 것 2. 열차운행중에 제동장치의 성능을 주기적으로 감시할 수 있도록 종합제어장치와 신호보안장치가 상호작용할 것 3. 열차의 출입문이 열린 상태에서는 열차가 출발되지 아니하도록 할 것 ②관제실에는 무인운전의 안전확보를 위하여 운행중인 모든 차량을 감시할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. ③ 신호보안장치 등이 제1항 및 제2항과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 무인운전 기준을 규정 **일본기술기준** - 무인운전에 대하여 구제적인 기준을 제시하고 있으며, 무인운전과 드라이버레스 운전을 구분하고 있음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 제1항 단서 중 「시설 및 차량의 구조 등에 따라 해당 승무원을 승무시키지 않아도 열차의 안전한 운전에 지장이 없는 경우」는 다음의 각호를 충족시키는 경우이며, 또한 제36조제3호, 제58조, 제86조제2항에 규정하는 기준에 적합한 것일 것. (1) 사람 등이 쉽게 선로 내에 출입할 수 없는 구조이고, 또한 열차의 진로를 방해하는 낙석 등의 사태가 발생할 우려가 없는 철도인 경우. 단, 선로 상에 열차운행상 장애가 되는 사상이 발생한 것을 검지하여, 자동적으로 열차를 정시시킬 수 있는 장치를 갖추고 있는 경우나 그 밖에 열차의 안전한 운전에 지장을 줄 우려가 없는 조치를 강구한 경우는 예외이다. (2) 인접 선로에 대한 열차방호를 필요로 하지 않는 구조 또는 형태의 철도인 경우. 단, 열차방호에 임하는 승무원을 승무시키는 경우 또는 인접 선로에 지장을 주는 사상을 검지하여 자동

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						적으로 열차를 정지시킬 수 있는 장치를 갖추고 있는 경우는 예외이다. (3) 긴급시에 여객이 쉽게 피난할 수 있는 철도인 경우. [해설] 2. 승무원의 승무형태 **(3) 운전사의 승무 생략 ---------- 「무인 운전」 또는 「드라이버레스 운전」** 최근의 자동열차운전(ATO) 시스템에서 볼 수 있듯이 관련 시설, 차량 등에 새로운 철도기술을 도입하여, 그것들의 상황, 구조 등을 운전사의 승무를 필요로 하지 않는 내용으로 정비하여 운전사, 즉 동력차의 조종을 담당하는 직원의 승무를 생략할 수 있게 되었으며, 이미 안내 궤도식 철도에 의한 일부 철도사업자에게 있어서 운전사를 포함한 승무원이 전혀 승무하지 않는, 소위 「무인 운전」이라는 형태의 영업운전이 행해지고 있다. 운전사를 승무시키지 않아도 지장이 없다고 인정되는 「시설의 상황, 차량이 구조 등」의 기준은 ①원활, 확실하고 안전한 열차의 운전제어, ②열차의 진입, 진출시 및 여객 승강시의 여객의 안전확보, ③객실내 여객의 안전확보, ④이상시의 여객의 안전확보라는 관점에서 제36조제3호(플랫폼), 제58조(자동운전을 하기 위한 장치) 및 제86조제2항(동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비)에 규정되어 있다. 한편 이러한 조건은 이하에 기술하는 기본적인 요건이 전제로서 존재하는 것에 주의를 요한다. 「무인 운전」을 하기 위해서는 하드웨어측면의 조건을 충족시켜야만 하는데, 무인 운전형태를 실용함에 있어서는 그러한 하드웨어측면의 조치뿐만 아니라, 추가로 그 선구 시설의 환경이나 각각의 열차의 실태를 대상으로 운전 도중에 있어서의 만일의 긴급사태 발생시에 승객이 패닉 상태에 빠져 통상적인 대응이 불가능하게 되지 않고 무사히 피난하는 것을 기대할 수 있는지의 여부를 충분히 확인할 필요가 있다. 이러한 혼란을 야기시키지 않게 하기 위해 운전사 이외의 승무원으로 차장 등을 열차에 승무시켜 현장에서 승객을 대상으로 적시에 정확하게 필요한 정보를 제공

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
						하거나 혹은 안전한 상태로 피난·유도시키는 방법도 고려되는데, 그러한 승무형태는 흔히 「드라이버레스 운전」이라고 부름으로써 「무인 운전」과 구별된다. 그러나 현실적으로는 그러한 경우에는 신속하게 자동운전을 매뉴얼 운전으로 바꾸어 그 자리에서 대피하게 하는 것이 오히려 바람직한 환경 혹은 상황이 많은 것을 고려한다면, 그 승무원으로서는 차장이 아니라 운전사를 승무시키기로 하는 것이 더 원활하게 대응할 수 있기 때문에 일반 선구에서는 위에서 설명한 「1인 운전」의 승무형태를 채용하는 결과가 되는 경우가 많다.
		제58조 자동운전을 하기위한 장치 동력차를 조종하는 직원(승무원)이 승무하지 않는 철도에 설치하여 자동 운전을 하기위한 장치는, 다음의 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 승강(승차한)한 여객의 안전이 확인된 후가 아니면 열차를 출발시킬 수 없는 것일 것. (2) 열차 사이의 간격을 확보하는 장치에서 제어 정보가 지시하는 운전 속도 이하로 목표 속도를 설정하고, 원활하게 열차의 속도를 제어하는 등 운전 보안상 필요한 기능을 갖춘 것일 것. (3) 여객의 승강(승차,탑승)에 지장을 미치지 않는 위치에 원활하게 열차를 정지시키는 것일 것.				[해석기준] 1 자동 운전을 하기위한 장치 (이하 "자동 열차 운전 장치"라 한다)는, 자동 열차 제어 장치를 설치된 철도에 설치할 것. 2 자동 열차 운전 장치는, 다음의 기준에 적합한 것일 것. (1) 차량의 승강문 등이 폐비(닫히고)하고, 승강(승차)한 여객의 안전이 확인된 후가 아니면 열차를 출발시킬 수없는 것일 것. (2) 자동 열차 제어 장치의 제어 정보가 지시하는 운전 속도 이하로 목표 속도를 설정하고, 원활하게 열차의 속도를 제어하는 것일 것. (3) 열차의 정지 위치에 원활하게 열차를 정지시키는 것일 것. (4) 브레이크 장치의 조작을 수행한 경우에는, 자동 운전 상태가 해제되는 것일 것.
4.9 연결장치 **4.9.1 연결기** 1) 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러지 않을 수 있다. 2) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다.	**4.9 연결장치** **4.9.1 연결기** 1) 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러지 않을 수 있다. 2) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다.	**제77조 연결장치** 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 견고하고 충 분한 강도를 가지며, 진동, 충격 등에 견디고 또한 차량 등을 서로 확실하게 결합할 수 있는 것이어야 한다. 참고규격 (1) JIS E 4201 자동연결기 (2) JIS E 4203 철도차량용 밀착 연결기 (3) JIS E 4202 점퍼 연결기 (4) JIS E 4204 철도차량용 고무 완충기	**(도시철도차량 안전기준)** **제77조(차량연결장치)** ①차량연결장치는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. ②차량연결장치는 수평하중과 수직하중이 낮게 유지되도록 설치하여야 한다. ③연결장치는 정확한 결합여부가 시각적으로 확인되는 구조이어야 한다. ④연결장치에는 가감속시 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치를 설치하여야 한다. ⑤연결장치에는 스프링을 사용하여서는 아니된다. 다만, 부득이 스	**국내기술기준** - 연결기를 규정 **일본기술기준** - 연결기를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 차량의 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 다음과 같이 한다. (1) 운전에 견딜 수 있는 견고하고 충분한 강도를 가질 것. (2) 진동, 충격에 의해 풀리지 않을 것. (3) 차량과 차량을 밀착시킴으로써 자동적으로 연결될 것. 단, 기관차 및 고정 연결 된 차량에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용하는 연결 장치에 대해서는 예외 이다. 2 공기관의 연결 장치는 진동, 충격에 의한 공기 유출이 발생하지 않을 것.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면 변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 6) 연결장치에는 가감속시 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치를 설치하여야 한다. 7) 연결장치에는 스프링을 사용하여서는 아니된다. 다만, 부득이 스프링을 사용할 필요가 있는 경우에는 스프링의 절단 및 파손으로 인하여 연결장치의 기능이 방해받지 아니하도록 하여야 한다. 8) 연결기는 정상운행, 구원운전, 중련 또는 복합운행에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. 9) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219 등을 참고할 수 있다.	3) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면 변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 6) 연결장치에는 가감속시 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치를 설치하여야 한다. 7) 연결장치에는 스프링을 사용하여서는 아니된다. 다만, 부득이 스프링을 사용할 필요가 있는 경우에는 스프링의 절단 및 파손으로 인하여 연결장치의 기능이 방해받지 아니하도록 하여야 한다. 8) 연결기는 정상운행, 구원운전, 중련 또는 복합운행에서의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. 9) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219 등을 참고할 수 있다.		프링을 사용할 필요가 있는 경우에는 스프링의 절단 및 파손으로 인하여 연결장치의 기능이 방해받지 아니하도록 하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			3 전선의 연결 장치는 빗물의 침입, 진동, 충격에 의한 혼촉 또는 단락이 발생하지 않을 것. [해설] (1) 해석기준1에서는 기계연결장치의 강도, 내구성 및 완충 기능에 대해 기술하고 있다. ① 곡선이나 경사 등의 선로조건이나 차량의 운용에 의해 고려할 수 있는 최악의 조건하에서 파탄, 좌굴 등이 발생하지 않도록 기계 연결장치의 강도에 대해 기술하고 있다. ② 연결 상태를 유지하는 장치의 이상동작, 손상 등에 의한 열차분리가 발생하지 않 도록 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. ③ 기계 연결 장치는 연결 작업에 있어서의 안전성을 확보하기 위해 자동적으로 연결 할 수 있는 것으로 하고 있다. 단, 특수한 연결 장치(예를 들면 자동 연결기와 밀 착 연결기 양쪽과 연결할 수 있는 연결 장치)를 갖춘 기관차나 통상의 운용에서는 연결 작업을 하지 않는 고정 연결된 차량 및 구원 등에 사용하는 연결 장치는 제외 한다. (2) 해석기준2에서는 열차 분리시의 사고를 방지하기 위해 공기관의 연결 장치의 분리시에는 비상 브레이크가 동작하는 구조로 되어 있는데, 공기유출이 발생해도 이러한 상태를 일으켜 차량의 운행에 지장을 주므로 공기관의 연결 장치의 진 동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. (3) 해석기준 [기본항목] 3에서는 전선의 혼촉 또는 단락이 제어장치, 브레이크 장치 또는 문 닫힘장치 등의 이상동작을 유발하여 차량의 운행이나 안전성에 지장을 주므 로 전선의 연결 장치에의 빗물 침입, 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다.
		제70조 차체의 구조 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.				[해석] 차체구조의 설계 시 전후하중에 대한 조건을 제시 2.충격하중-차단충격에 의한 하중 : (차량자중+승객하중)*0.3 : 이 값은 연결기, 완충기의 피로설계을 고려할 경우
4.9.2 통로연결장치 1) 연결통로는 승객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 승객 등의 부상을 방지하는 미	**4.9.2 통로연결장치** 1) 연결통로는 승객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 승객 등의 부상을 방지하는 미	**제73조 객실의 구조** 객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제76조(통로연결장치)** ①통로연결막에는 통로를 통과하는 승객을 위	**국내기술기준** - 통로연결장치를 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 4 통로는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 승강구로부터 좌석으

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다. 2) 통로연결장치는 열차운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치를 가지는 경전철 차량은 그러하지 아니하다. 3) 통로연결막은 자갈·먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물·세정제 및 윤활제 등에 견딜 수 있어야 한다. 4) 통로연결막의 부식、균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 승객들이 한 객차 또는 열차로부터 다른 쪽으로 이동하는 통로로 건널판이 구비된 경우 이로 인하여 승객들을 위험에 노출시키지 않아야 한다. 6) 연결되지 않은 건널판이 있는 채로 운행될 것이 예상된다면, 건널판으로 승객들이 진입하는 것을 막는 것이 가능해야 한다. 7) 통로연결장치의 설계 및 입증은 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고할 수 있다.	끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다. 2) 통로연결장치는 열차운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치를 가지는 경전철 차량은 그러하지 아니하다. 3) 통로연결막은 자갈·먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물·세정제 및 윤활제 등에 견딜 수 있어야 한다. 4) 통로연결막의 부식、균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 승객들이 한 객차 또는 열차로부터 다른 쪽으로 이동하는 통로로 건널판이 구비된 경우 이로 인하여 승객들을 위험에 노출시키지 않아야 한다. 6) 연결되지 않은 건널판이 있는 채로 운행될 것이 예상된다면, 건널판으로 승객들이 진입하는 것을 막는 것이 가능해야 한다. 7) 통로연결장치의 설계 및 입증은 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고할 수 있다.	4) 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것. **제75조 관통구 및 관통로의 구조** 1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다.	한 안전장치를 설치하여야 한다. ②통로연결장치는 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치를 가지는 경량전철 차량은 그러하지 아니하다. ③차량운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니된다. ④통로연결막은 수동으로 조작시 그 결합 및 해체가 쉬운 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치를 가지는 경량전철 차량은 그러하지 아니하다. ⑤통로연결막에 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하여야 하며, 세정제 및 윤활제에 견딜 수 있어야 한다. ⑥통로발판은 미끄럼을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 통로연결장치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		로 갈 수 있는 통로를 설치할 것. (2) 통로는 안전하고 쉽게 통행할 수 있을 것. (3) 통로의 유효폭 및 유효높이는 다음 표와 같이 한다. (3) 관통로는 현저한 단차(段差) 등 통행에 방해가 되는 것이 없고 안전한 통행이 가능하도록 호로, 연결 발판 등을 설치할 것
5. 시험규격서 1) 신청자는 해당 철도차량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 각종 시험을 검사기관의 승인 하에 시행하여야 한다. 2) 신청자는 각종 시험의 세부항목, 절차, 방법 등을 사전에 검사기관에 제출하여 승인받아 시행하여야 한다. 3) 검사기관은 지침 제15조제1항 또는 제39조제1항의 규정에 따라 다음 각 호를 포함한 각종 시험을 신청자에게 요구할 수 있다. (1) 부품시험의 대상항목은 [별표 14]를 참고할 수 있다. (2) 구성품시험의 대상항목은 [별표 15]를 참고할 수 있다. (3) 완성차시험의 대상항목은 [별표 16]을 참고할 수 있다. (4) 예비주행시험 (5) 시운전시험의 대상항목은 [별표 17]을 참고할 수 있다. 4) 본 시험규격서는 차량형식시험절차서 또는 차량주행시험절차서 작성을 위한 최소한의 요구사항을 규정한 것이며, 세부항목 및 내용은 철도차량의 설계특성 등에 맞게 적용될 수 있다. 5) 본 시험규격서는 법 제26조제1항 내지 제3항의 규정에 따라 실시되는 철도차량의 설계에 관	**5. 시험규격서** 1) 신청자는 해당 철도차량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 각종 시험을 검사기관의 승인 하에 시행하여야 한다. 2) 신청자는 각종 시험의 세부항목, 절차, 방법 등을 사전에 검사기관에 제출하여 승인받아 시행하여야 한다. 3) 검사기관은 지침 제15조제1항 또는 제39조제1항의 규정에 따라 다음 각 호를 포함한 각종 시험을 신청자에게 요구할 수 있다. (1) 부품시험의 대상항목은 [별표 14]를 참고할 수 있다. (2) 구성품시험의 대상항목은 [별표 15]를 참고할 수 있다. (3) 완성차시험의 대상항목은 [별표 16]을 참고할 수 있다. (4) 예비주행시험 (5) 시운전시험의 대상항목은 [별표 17]을 참고할 수 있다. 4) 본 시험규격서는 차량형식시험절차서 또는 차량주행시험절차서 작성을 위한 최소한의 요구사항을 규정한 것이며, 세부항목 및 내용은 철도차량의 설계특성 등에 맞게 적용될 수 있다. 5) 본 시험규격서는 법 제26조제1항 내지 제3항의 규정에 따라 실시되는 철도차량의 설계에 관	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **제3조(구성품시험)** ① 「도시철도법 시행령」(이하 "영"이라 한다) 제25조의4 제2항에 따른 차륜식 차량 구성품시험의 세부기준 및 방법은 다음 각 호와 같다. ② 시험환경 및 여건 등이 제1항 각 호 세부기준 및 방법의 일부를 적용하기 어려운 경우 성능시험신청자가 제출한 자료 등을 토대로 성능시험자와 성능시험신청자가 협의하여 구성품시험을 실시하여야 한다. **제4조(완성차시험)** ① 영 제25조의4 제2항에 따른 차륜식 차량 완성차시험의 세부기준 및 방법은 다음 각 호와 같다. ② 시험환경 및 여건 등이 제1항 각 호 세부기준 및 방법의 일부를 적용하기 어려운 경우 성능시험신청자가 제출한 자료 등을 토대로 성능시험자와 성능시험신청자가 협의하여 완성차시험을 실시하여야 한다. **제5조(본선시운전)** ① 영 제25조의4제2항에 따른 차륜식 차량 본	**국내기술기준** - 각종 시험의 세부항목, 절차, 방법등을 규정 **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - JIS 규격을 활용 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>한 형식승인검사의 일부이므로 최고속도는 특정하지 않는 경우 설계최고속도를 의미한다.</td><td>한 형식승인검사의 일부이므로 최고속도는 특정하지 않는 경우 설계최고속도를 의미한다.</td><td></td><td>선시운전의 세부기준 및 방법은 다음 각 호와 같다.
② 시험환경 및 여건 등이 제1항 각 호 세부기준 및 방법의 일부를 적용하기 어려운 경우 성능시험신청자가 제출한 자료 등을 토대로 성능시험자와 성능시험신청자가 협의하여 본선시운전시험을 실시하여야 한다.
③ 본선시운전은 차량이 운행될 노선(이하 “본선”이라 한다)에서 실시하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 본선에 제약이 있을 경우에 제1항 제1호부터 제8호까지의 시험은 시험선등 타 노선(이하 “시험선”이라 한다)에서 실시할 수 있다.
④ 제3항 단서에 따라 시험선에 시험할 경우 성능시험자는 본선에서 시행하는 조건과 유사하게 시험하여야 하며, 이 경우 성능시험자는 시험대상 차량의 발주자 또는 운영할 자(이하 “운영자”라 한다)와 협의하여 본선 등을 사전에 조사할 수 있다.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr>
<td>
5.1 부품시험

5.1.1 내장판 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 내장판의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 내장판
(2) 철도차량 내장판 및 표면도장
(3) 철도차량 내장판 및 표면필름
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합격</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험 등급[1]</th><th>위험 등급[2</th></tr>
<tr><td rowspan="6">내장판</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>Qasb(MJ/m^2)</td><td>≥1.2</td><td>≥1.2</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥15</td><td>≥18</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤150</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>ASTM E</td><td>Ds(10min)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
</td>
<td>
5.1 부품시험

5.1.1 내장판 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 내장판의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 내장판
(2) 철도차량 내장판 및 표면도장
(3) 철도차량 내장판 및 표면필름
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합격</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험 등급[1]</th><th>위험 등급[2]</th></tr>
<tr><td rowspan="6">내장판</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>Qasb(MJ/m^2)</td><td>≥1.2</td><td>≥1.2</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥15</td><td>≥18</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤150</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤200</td></tr>
</table>
</td>
<td>
제83조 차량의 화재 대책
1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다.
2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다.
3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다.
4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.
</td>
<td>
(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]
차체 구조 및 차량실내·외설비의
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산소지수</th><th>화염</th></tr>
<tr><td>시험방법</td><td>국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)</td><td>국제표준 시험기 565 (한국산 KS F</td></tr>
<tr><td>시험항목</td><td>산소지수 LOI</td><td>평균연소 지속열 Qasb (MJ/m^2)</td></tr>
<tr><td>내장판</td><td>≥40</td><td>≥1.5</td></tr>
</table>
주) 1. 산소지수(LOI, Limited Oxygen
최
소한의 산소농도를 말한다.
2. 연기밀도(Ds, Density of smoke)
과율 변화를 이용하여 측정한 값
3. 평균연소지속열(Qasb, Average
되기 위하여 필요한 단위면적당
4. 소화점 임계열류량(CFE, Critical
이 더 이상 진행되지 아니하는
5. 독성지수란 시료의 연소 시 발생
</td>
<td>
국내기술기준
- 내장판의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합
</td>
<td></td>
<td>
[해석기준]
1 차량의 화재대책은 다음과 같이 한다.
(2) 여객차의 화재대책
<table>
<tr><th colspan="2">부위</th><th>일반 여객차</th><th>지하철 등 및 신간선</th></tr>
<tr><td rowspan="6">지붕</td><td>지붕 (비고1)</td><td colspan="2">금속제 또는 금속과 동등의 불연성(비고2)</td></tr>
<tr><td>지붕 윗면</td><td colspan="2">난연성 절연재료로 덮여 선을 제외한다) 구간을 주</td></tr>
<tr><td>지붕 윗면에 장착된 기기 및 쇠장식류</td><td colspan="2">장착부가 차체에 대해 절 재료에 의해 덮여 있을 것 외한다) 구간을 주행하는</td></tr>
<tr><td>천장
외판(박공부분이외)
내장</td><td colspan="2">불연성 또는 표면이 불 재료로 덮인 것(비고3)의 면의 도장(비고4)에는 불연 료를 사용할 것.</td></tr>
<tr><td>외판(박공부분)</td><td colspan="2">난연성
표면의 도정(비고4)에는 재료를 사용할 것.</td></tr>
<tr><td>바닥 위 깔개</td><td colspan="2">난연성</td></tr>
<tr><td colspan="2">단연재 및 방음재</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>바닥</td><td>바닥</td><td colspan="2">연기 및 불꽃이 통과할 우</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

<table>
<tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합격</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험등급[1]</th><th>위험등급[2</th></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td>662</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤2.7</td></tr>
</table>

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

$$\text{평균 열방출률} : ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dot{q}_n}{t_n - t_1}$$

라. 내장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW/m^2)	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2(Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열

<table>
<tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합격</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험등급[1]</th><th>위험등급[2]</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>ASTM E 662</td><td>Ds(10min)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤2.7</td></tr>
</table>

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

$$\text{평균 열방출률} : ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dot{q}_n}{t_n - t_1}$$

라. 내장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW/m^2)	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2(Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소

기준값과 비교한 지수를 말한다.

6. 외장재는 페인트나 필름 및 코팅
한다. 단, 차체가 불연재일 경우
험을 면한다. 차체가 불연재가
와 같이 페인트나 필름 및 코팅
7. 차체 구조의 내화성능시험 중
구조를 통하지 않는 급전 구조
면한다. 단부 및 지붕재의 차
대하여 수행하며, 차량 부위에
의 면적을 차지하는 가장 얇은
8. 차염성, 차열성, 하중지지력 유
요구사항에 따른다.

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

<table>
<tr><td rowspan="7">바닥좌석</td><td>바닥판</td><td></td></tr>
<tr><td>바닥 밑면 (비고6)</td><td>불연성 또는 표면이 금
덮인 것</td></tr>
<tr><td colspan="2">바닥 밑의 기기 상자(비고7)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">표지</td><td>난연성</td></tr>
<tr><td>충전물</td><td></td></tr>
<tr><td>아래족에 전열기를 설치하고 있는 경우</td><td></td></tr>
<tr><td>차양</td><td>차양</td><td>난연성</td></tr>
<tr><td>호로</td><td>호로</td><td></td></tr>
</table>

비고1「지붕」이란 차체의 상부 구조 중 비 홈통 또는 비 가리개보다도 윗부분을 말하는데, 비 홈통 또는 비 가리개가 차체 중심선으로부터 차체 최대폭의 3분의 1의 거리보다 안 쪽에 있는 경우는 차체 중심선으로부터 각각 차체 최대폭의 3분의 1의 거리까지의 부분 을 말한다. 단, 지붕의 일부가 박공부분의 외판과 일체로 되어 있는 것은 해당부분은 (2)의 표중「외판(박공부분)」이라고 한다.

비고2「지붕」 및「바닥」중의「동등 이상의 불연성」이란 현재 지붕 및 바닥판에 사용하고 있는 금속과 동등 또는 그 이상의 불연성능을 의미하고 있으며, 철도차량용 재료의 연소성 규격에서 규정하는 불연성과는 다르다.

비고3「표면이 불연성 재료에 의해 덮여 있는 것」에는 불연성이 아닌 재료를 금속 등 불연성 재료에 의해 끼운 것을 포함한다.

비고4「표면의 도장」이란 다중도장의 경우에는 가장 바깔층의 도장을 말한다.

비고5「바닥 위 깔개 일의 충전물」이란 키스톤 구조의 바닥에 채우는 것을 말하는데, 금속과 금속 사이 또는 금속과 바닥 깔개 사이에 끼워진 하드보드, 내수 베니어 등도 이 규정 의 충전물에 포함된다.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
Qasb (MJ/m^2)	1	≥1.2
	2	≥1.2
	3	≥1.5
	4	≥1.5
CFE(kW/m^2)	1	≥15
	2	≥18
	3	≥20
	4	≥20

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
Qasb (MJ/m^2)	1	≥1.2
	2	≥1.2
	3	≥1.5
	4	≥1.5
CFE(kW/m^2)	1	≥15
	2	≥18
	3	≥20
	4	≥20

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

비고6 바닥밀에 설치한 기기로부터 발생하는 열풍이 바닥 밀면에 영향을 주지 않도록 바닥 밀 면 아래에 금속판을 장착한 경우에는 해당 금속판을 「바닥 밀면」으로 간주한다.
비고7 「바닥 밀의 기기 상자」에는 릴레이 등의 커버는 포항하지 않는다.
비고8 (2)의 표 중, 특수철도란의 종류의 약칭은 다음과 같다.
모: 현수식 철도 및 과좌식 철도
안: 안내궤도식 철도
무: 무궤도전차
강: 강삭철도
부: 부상식 철도

(3) (1)및(2)의 표 중의 불연성, 극난연성 및 난연성이란 다음 표 철도차량용 재료의 연소성 규격에 의한다.

철도차량용 재료의 연소성 규격

구분	알코올 연소중			
	착화	착염	연기	화력
불연성	없음	없음	최소	-
극난연성	없음	없음	적다	-
	있음	있음	적다	약하다
난연성	있음	있음	보통	불꽃이 편의 상 넘지 않

비고 .탄화, 변형의 치수는 긴 직경으로 나타낸다.
.이상 발염하는 것은 구분을 1단 낮춘다.
.판정에 대해서는 다음 시험법에 의한다.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(1.5min)	1	≤150
	2	≤100
	3	≤75
	4	≤50
Ds(4.0min)	1	≤300
	2	≤200
	3	≤150
	4	≤100
Ds(10min)	1	-
	2	-
	3	≤300
	4	≤200

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
독성지수(R)	1	≤3.6
	2	≤2.7
	3	≤1.6
	4	≤1.6

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값 (g		
		1회	2회	3
CO_2	14 000			
CO	280			
NOx	7.6			
SO_2	53			
HCl	15			
HCN	11			
HBr	20			
HF	4.9			
R (독성지수)				

5) 시험기록

시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자

(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(1.5min)	1	≤150
	2	≤100
	3	≤75
	4	≤50
Ds(4.0min)	1	≤300
	2	≤200
	3	≤150
	4	≤100
Ds(10min)	1	-
	2	-
	3	≤300
	4	≤200

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
독성지수(R)	1	≤3.6
	2	≤2.7
	3	≤1.6
	4	≤1.6

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값 (g		
		1회	2회	3
CO_2	14 000			
CO	280			
NOx	7.6			
SO_2	53			
HCl	15			
HCN	11			
HBr	20			
HF	4.9			
R (독성지수)				

5) 시험기록

시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자

<table>
<tr>
<th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th>
<th>LIM 경전철 기술기준</th>
<th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th>
<th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th>
<th>deviation</th>
<th colspan="2">검토의견</th>
</tr>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th>검토결과</th>
<th>상세내용</th>
</tr>
<tr>
<td>(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td>(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.1.2 의자 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 의자의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 객실 의자
(2) 철도차량 운전실 의자
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합격</th></tr>
<tr><th colspan="2">시험규격</th><th>위험등급[1]</th><th>위험등급[2]</th></tr>
<tr><td rowspan="15">의자</td><td rowspan="5">커버</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)</td><td>≤75</td><td>≤50</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤150</td><td>≤12</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤25</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.2</td><td>≤2.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">쿠션</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)</td><td>≤75</td><td>≤50</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤175</td><td>≤17</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤30</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤3.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">몸체</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>≤90</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤30</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.2</td><td>≤2.</td></tr>
<tr><td>조립체</td><td>EN 45545-2 Annex B</td><td>MARHE(kW)</td><td>≤75</td><td>≤55</td></tr>
</table>
</td>
<td>5.1.2 의자 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 의자의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 객실 의자
(2) 철도차량 운전실 의자
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합격</th></tr>
<tr><th colspan="2">시험규격</th><th>위험등급[1]</th><th>위험등급[2]</th></tr>
<tr><td rowspan="15">의자</td><td rowspan="5">커버</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)</td><td>≤75</td><td>≤50</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤150</td><td>≤125</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤250</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.2</td><td>≤2.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">쿠션</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)</td><td>≤75</td><td>≤50</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤175</td><td>≤175</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤300</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td rowspan="4">몸체</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>≤90</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤300</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.2</td><td>≤2.</td></tr>
<tr><td>조립체</td><td>EN 45545-2 Annex B</td><td>MARHE(kW)</td><td>≤75</td><td>≤55</td></tr>
</table>
</td>
<td>-</td>
<td>(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]
차체 구조 및 차량실내·외설비의
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산소지수</th><th>화염</th></tr>
<tr><td>시험방법</td><td>국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)</td><td>국제표준 시험기 565 (한국산 KS F</td></tr>
<tr><td>시험항목</td><td>산소지수 LOI</td><td>평균연소 지속열 Qasb (MJ/m^2)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">의자</td><td>커버</td><td>28</td><td>-</td></tr>
<tr><td>쿠션</td><td>28</td><td>-</td></tr>
<tr><td>몸체</td><td>32</td><td>-</td></tr>
</table>
(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td>
<td>국내기술기준
- 의자 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td>
<td></td>
<td>-</td>
</tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)를 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dot{q}}{t_n - t_1}$

라. 의자 시험의 경우 커버와 쿠션 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m^{2}으로 몸체의 시험에서는 50kW/m^2 로 설정한다.

시험품목	시험항목	위험등급	평
커버	MARHE (kW/m^2)	1	
		2	
		3	
		4	
쿠션	MARHE (kW/m^2)	1	
		2	
		3	
		4	
몸체	MARHE (kW/m^2)	1	
		2	
		3	
		4	

(2) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662 (Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)를 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dot{q}}{t_n - t_1}$

라. 의자 시험의 경우 커버와 쿠션 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m^{2}으로 몸체의 시험에서는 50kW/m^2 로 설정한다.

시험품목	시험항목	위험등급	평
커버	MARHE (kW/m^2)	1	
		2	
		3	
		4	
쿠션	MARHE (kW/m^2)	1	
		2	
		3	
		4	
몸체	MARHE (kW/m^2)	1	
		2	
		3	
		4	

(2) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662 (Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험품목	시험항목	위험등급	평가
커버	Ds(1.5min)	1	≤1
		2	≤1
		3	≤1
		4	≤1
	Ds(4.0min)	1	≤3
		2	≤2
		3	≤2
		4	≤2
쿠션	Ds(1.5min)	1	≤1
		2	≤1
		3	≤1
		4	≤1
	Ds(4.0min)	1	≤3
		2	≤3
		3	≤2
		4	≤1
몸체	Ds(1.5min)	1	-
		2	-
		3	-
		4	≤1
	Ds(4.0min)	1	≤3
		2	≤3
		3	≤2
		4	≤2

(3) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험품목	시험항목	위험등급	평가
커버	Ds(1.5min)	1	≤15
		2	≤12
		3	≤10
		4	≤10
	Ds(4.0min)	1	≤30
		2	≤25
		3	≤20
		4	≤20
쿠션	Ds(1.5min)	1	≤17
		2	≤17
		3	≤12
		4	≤10
	Ds(4.0min)	1	≤30
		2	≤30
		3	≤20
		4	≤17
몸체	Ds(1.5min)	1	-
		2	-
		3	-
		4	≤10
	Ds(4.0min)	1	≤30
		2	≤30
		3	≤20
		4	≤20

(3) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

시험품목	시험항목	위험등급	평
커버	독성지수(R)	1	
		2	
		3	
		4	
쿠션	독성지수(R)	1	
		2	
		3	
		4	
몸체	독성지수(R)	1	
		2	
		3	
		4	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값 (g		
		1회	2회	3
CO_2	14 000			
CO	280			
NOx	7.6			
SO_2	53			
HCl	15			
HCN	11			
HBr	20			
HF	4.9			
R (독성지수)				

(4) 조립체 시험

가. 시험방법은 EN 45545-2 (Railway applications – Fire protection on railway vehicles Part 2: Requirements for fire behaviour of materials and components) Annex B (Fire testing method for seating)의 세부사항을 따른다. 이는 점화원으로 정해진 EN 45545 사각버너를 세부규정, 의자와의 점화각도 및 설치위치, 시험체의 준비, 시험의 종료 조건, 시험결과의 보고 등에 관한 사항이다.

~~나. 추가적인 시험절차의 세부 사항은 EN 45545 2 Annex B를 따른다. 이는 점화원으로 정해진 EN 45545 사각버너를 세부규정, 의자와의 점화각도 및 설치위치, 시험체의 준비, 시험의 종료 조건, 시험결과의 보고 등에 관한 사항이다.~~

나. 다만, EN 45545-2 Annex B와 달리 점화조건은 커버의 훼손된 상태(Vandalised seat)를 조건으로 수행하지 않고 정상적인 시트 커버 조건으로 수행한다.

시험품목	시험항목	위험등급	평
커버	독성지수(R)	1	
		2	
		3	
		4	
쿠션	독성지수(R)	1	
		2	
		3	
		4	
몸체	독성지수(R)	1	
		2	
		3	
		4	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값 (g		
		1회	2회	3
CO_2	14 000			
CO	280			
NOx	7.6			
SO_2	53			
HCl	15			
HCN	11			
HBr	20			
HF	4.9			
R (독성지수)				

(4) 조립체 시험

가. 시험방법은 EN 45545-2 (Railway applications – Fire protection on railway vehicles Part 2: Requirements for fire behaviour of materials and components) Annex B (Fire testing method for seating)의 세부사항을 따른다. 이는 점화원으로 정해진 EN 45545 사각버너를 세부규정, 의자와의 점화각도 및 설치위치, 시험체의 준비, 시험의 종료 조건, 시험결과의 보고 등에 관한 사항이다.

~~나. 추가적인 시험절차의 세부 사항은 EN 45545 2 Annex B를 따른다. 이는 점화원으로 정해진 EN 45545 사각버너를 세부규정, 의자와의 점화각도 및 설치위치, 시험체의 준비, 시험의 종료 조건, 시험결과의 보고 등에 관한 사항이다.~~

나. 다만, EN 45545-2 Annex B와 달리 점화조건은 커버의 훼손된 상태(Vandalised seat)를 조건으로 수행하지 않고 정상적인 시트 커버 조건으로 수행한다.

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">MARHE (kW)</td><td>1</td><td>≤75</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤55</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤45</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤20</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
5.1.3 통로연결막 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 통로연결막의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
철도차량 통로연결막
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
통로연결막의 유형별 합격기준은 아래와 같다.
(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막에 방염판도 없는 경우
(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통로막에 방염판이 있는 경우
<table>
<tr><th rowspan="2" colspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합격</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험 등급[1]</th><th>위험 등급[2]</th></tr>
<tr><td rowspan="8">통로연결막</td><td rowspan="4">(A)형</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>Qasb(MJ/m^2)</td><td>-</td><td>≥1.2</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥15</td><td>≥18</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤150</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td rowspan="4">(B)형</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>Qasb(MJ/m^2)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥7</td><td>≥7</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤200</td><td>≤150</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤300</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤3.6</td></tr>
</table>
4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험</td>
<td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">MARHE (kW)</td><td>1</td><td>≤75</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤55</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤45</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤20</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
5.1.3 통로연결막 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 통로연결막의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
철도차량 통로연결막
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
통로연결막의 유형별 합격기준은 아래와 같다.
(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막에 방염판도 없는 경우
(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통로막에 방염판이 있는 경우
<table>
<tr><th rowspan="2" colspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합격</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험 등급[1]</th><th>위험 등급[2]</th></tr>
<tr><td rowspan="8">통로연결막</td><td rowspan="4">(A)형</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>Qasb(MJ/m^2)</td><td>-</td><td>≥1.2</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥15</td><td>≥18</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤150</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td rowspan="4">(B)형</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>Qasb(MJ/m^2)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥7</td><td>≥7</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤200</td><td>≤150</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤300</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.6</td><td>≤3.6</td></tr>
</table>
4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험</td>
<td>-</td>
<td>(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]
차체 구조 및 차량실내·외설비의
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산소지수</th><th>화염</th></tr>
<tr><td>시험방법</td><td>국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)</td><td>국제표준 시험기 565 (한국산 KS F</td></tr>
<tr><td>시험항목</td><td>산소지수 LOI</td><td>평균연소 지속열 Qasb (MJ/m^2)</td></tr>
<tr><td>통로 연결막</td><td>28</td><td>1.0</td></tr>
</table>
(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td>
<td>국내기술기준
- 통로연결막 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정 (부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td>
<td></td>
<td>-</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dot{q}_n}{t_n - t_1}$

라. 통로연결막 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW/m^2)	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60
	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dot{q}_n}{t_n - t_1}$

라. 통로연결막 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW/m^2)	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60
	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

시험항목	위험등급	평가기준
Qasb(MJ/m²)	1	-
	2	≥1.2
	3	≥1.5
	4	≥1.5
	1	-
	2	-
	3	≥1.0
	4	≥1.0
CFE(kW/m²)	1	≥15
	2	≥18
	3	≥20
	4	≥20
	1	≥7
	2	≥7
	3	≥10
	4	≥10

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준
Qasb(MJ/m²)	1	-
	2	≥1.2
	3	≥1.5
	4	≥1.5
	1	-
	2	-
	3	≥1.0
	4	≥1.0
CFE(kW/m²)	1	≥15
	2	≥18
	3	≥20
	4	≥20
	1	≥7
	2	≥7
	3	≥10
	4	≥10

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>검토결과</td><td>상세내용</td></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Ds(1.5min)</td><td>1</td><td>≤150</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤75</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤50</td></tr>
<tr><td>1</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤150</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Ds(4.0min)</td><td>1</td><td>≤300</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤150</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>1</td><td>≤400</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤300</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤200</td></tr>
</table>
(4) 가스유독성 시험
가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.
나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.
다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="8">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>1</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤2.7</td></tr>
</table>
마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.
</td><td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Ds(1.5min)</td><td>1</td><td>≤150</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤75</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤50</td></tr>
<tr><td>1</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤150</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Ds(4.0min)</td><td>1</td><td>≤300</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤150</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td>1</td><td>≤400</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤300</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤200</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤200</td></tr>
</table>
(4) 가스유독성 시험
가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.
나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.
다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="8">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>1</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤2.7</td></tr>
</table>
마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.
</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목 (Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value (g/㎡)</th><th colspan="3">측정값 (g/</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
5.1.4 바닥재 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 바닥재의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 바닥재(Floor covering)
(2) 철도차량 바닥구조재
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합격</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험등급[1]</th><th>위험등급[2]</th></tr>
<tr><td rowspan="5">바닥재</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥4.5</td><td>≥4.5</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤300</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤5.0</td><td>≤4.0</td></tr>
</table>
4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험
가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목 (Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value (g/㎡)</th><th colspan="3">측정값 (g/</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
5.1.4 바닥재 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 바닥재의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 바닥재(Floor covering)
(2) 철도차량 바닥구조재
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합격</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험등급[1]</th><th>위험등급[2]</th></tr>
<tr><td rowspan="5">바닥재</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>≥4.5</td><td>≥4.5</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤300</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤5.0</td><td>≤4.0</td></tr>
</table>
4) 시험방법 및 절차</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]
차체 구조 및 차량실내·외설비의
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산소지수</th><th>화염</th></tr>
<tr><td>시험방법</td><td>국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)</td><td>국제표준 시험기 565 (한국산 KS F</td></tr>
<tr><td>시험항목</td><td>산소지수 LOI</td><td>평균연소 지속열 Qasb (MJ/m^2)</td></tr>
<tr><td>바닥재</td><td>28</td><td>0.25</td></tr>
</table>
(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 바닥재 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dot{q}_n}{t_n - t_1}$

다. 바닥재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW/m^2)	1	-
	2	-
	3	≤100
	4	≤100

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
CFE(kW/m^2)	1	≥4.5
	2	≥4.5
	3	≥7
	4	≥7

(3) 연기밀도 시험

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dot{q}_n}{t_n - t_1}$

다. 바닥재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW/m^2)	1	-
	2	-
	3	≤100
	4	≤100

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
CFE(kW/m^2)	1	≥4.5
	2	≥4.5
	3	≥7
	4	≥7

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>가. 시험방법은 ASTM E 662 (Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)을 따른다.
나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.
$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$
G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Ds(1.5min)</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3</td><td>-</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Ds(4.0min)</td><td>1</td><td>≤400</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤300</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤250</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤200</td></tr>
</table>
(4) 가스유독성 시험
가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.
나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.
다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.</td>
<td>(3) 연기밀도 시험
가. 시험방법은 ASTM E 662 (Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)을 따른다.
나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.
$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$
G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Ds(1.5min)</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3</td><td>-</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤100</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Ds(4.0min)</td><td>1</td><td>≤400</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤300</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤250</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤200</td></tr>
</table>
(4) 가스유독성 시험
가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.
나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.
다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤4.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤3.0</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤3.0</td></tr>
</table>
마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value (g/㎥)</th><th colspan="3">측정값 (g/</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="4">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤5.0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤4.0</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤3.0</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤3.0</td></tr>
</table>
마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value (g/㎥)</th><th colspan="3">측정값 (g/</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.5 단열재 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 단열재의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
철도차량 단열재 : 유리섬유, 우레탄폼, 멜라민폼 등
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준

4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험</td><td>5.1.5 단열재 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 단열재의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
철도차량 단열재 : 유리섬유, 우레탄폼, 멜라민폼 등
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준

4) 시험방법 및 절차
(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]
차체 구조 및 차량실내・외설비의
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산소지수</th><th>화염</th></tr>
<tr><td>시험방법</td><td>국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)</td><td>국제표준 시험기 565 (한국산 KS F</td></tr>
<tr><td>시험항목</td><td>산소지수 LOI</td><td>평균연소 지속열 Qasb</td></tr>
</table></td><td>국내기술기준
- 단열재 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

<table>
<tr><th rowspan="2" colspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험 등급[1]</th><th>위험 등급[</th></tr>
<tr><td rowspan="13">단열재</td><td rowspan="4">벽·천정부·객실덕트 내부</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>-</td><td>≥7</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤350</td><td>≤30</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.0</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td rowspan="4">외부 공조기 내부</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤35</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤4.0</td><td>≤3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">바닥부</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤35</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤4.0</td><td>≤3.0</td></tr>
</table>

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최

<table>
<tr><th rowspan="2" colspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">합</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험 등급[1]</th><th>위험 등급[</th></tr>
<tr><td rowspan="13">단열재</td><td rowspan="4">벽·천정부·객실덕트 내부</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>-</td><td>≥7</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤350</td><td>≤30</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.0</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td rowspan="4">외부 공조기 내부</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤35</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤4.0</td><td>≤3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">바닥부</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)</td><td>-</td><td>≤90</td></tr>
<tr><td>ISO 5658-2</td><td>CFE(kW/m^2)</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤400</td><td>≤35</td></tr>
<tr><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤4.0</td><td>≤3.0</td></tr>
</table>

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최

<table>
<tr><td></td><td></td><td>(MJ/m^2)</td></tr>
<tr><td>단열재</td><td>35</td><td>-</td></tr>
</table>

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

토

안전 및 성능시험기준

- 국내기술기준에 부합

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

대값으로 처리한다.

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dot{q}_n}{t_n - t_1}$

라. 단열재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW/m^2)	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60
	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60
	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤90

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2(Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

대값으로 처리한다.

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dot{q}_n}{t_n - t_1}$

라. 단열재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE (kW/m^2)	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60
	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60
	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤90

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2(Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>검토결과</td><td>상세내용</td></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="12">CFE(kW/m^2)</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≥7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥10</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≥10</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≥7</td></tr>
</table>
(3) 연기밀도 시험
가. 시험방법은 ASTM E 662 (Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials) 표준 규격을 따른다.
나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.
$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$
G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수
</td><td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="12">CFE(kW/m^2)</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≥7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥10</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≥20</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≥10</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≥7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≥7</td></tr>
</table>
(3) 연기밀도 시험
가. 시험방법은 ASTM E 662 (Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials) 표준 규격을 따른다.
나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.
다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.
$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$
G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수
</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(4.0min)	1	≤350
	2	≤300
	3	≤250
	4	≤100
	1	≤400
	2	≤350
	3	≤300
	4	≤250
	1	≤400
	2	≤350
	3	≤300
	4	≤250

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
독성지수(R)	1	≤3.0
	2	≤2.7
	3	≤2.0
	4	≤1.6
	1	≤4.0
	2	≤3.0
	3	≤2.7
	4	≤2.0
	1	≤4.0
	2	≤3.0
	3	≤2.7
	4	≤2.7

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(4.0min)	1	≤350
	2	≤300
	3	≤250
	4	≤100
	1	≤400
	2	≤350
	3	≤300
	4	≤250
	1	≤400
	2	≤350
	3	≤300
	4	≤250

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
독성지수(R)	1	≤3.0
	2	≤2.7
	3	≤2.0
	4	≤1.6
	1	≤4.0
	2	≤3.0
	3	≤2.7
	4	≤2.0
	1	≤4.0
	2	≤3.0
	3	≤2.7
	4	≤2.7

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>시험항목 (Test List)</th><th>Reference Value (g/㎡)</th><th colspan="3">측정값 (g</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>1회</th><th>2회</th><th>3</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
5.1.6 전선 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전선의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 내부 전선류
(2) 철도차량 외부 전선류
(3) 철도차량 통신용 전선류
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">위험 등급 [1]</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>시험항목</th></tr>
<tr><td rowspan="3">전선</td><td rowspan="3">내부용</td><td>외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24</td><td>수직화염전파 (연소거리; m)</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25</td><td>수직화염전파 (연소거리; m)</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6mm이하 EN 50305</td><td>수직화염전파 (연소거리; m)</td><td>≤1.5</td></tr>
</table>
</td><td>
<table>
<tr><th>시험항목 (Test List)</th><th>Reference Value (g/㎡)</th><th colspan="3">측정값 (g</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>1회</th><th>2회</th><th>3</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
5.1.6 전선 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전선의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 내부 전선류
(2) 철도차량 외부 전선류
(3) 철도차량 통신용 전선류
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th colspan="2">시험방법</th><th rowspan="2">위험 등급 [1]</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>시험항목</th></tr>
<tr><td rowspan="3">전선</td><td rowspan="3">내부용</td><td>외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24</td><td>수직화염전파 (연소거리; m)</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25</td><td>수직화염전파 (연소거리; m)</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6mm이하 EN 50305</td><td>수직화염전파 (연소거리; m)</td><td>≤1.5</td></tr>
</table>
</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-
(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 전선 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)
일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토
안전 및 성능시험기준
- 전선 화재시험에 대한 언급이 없음</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준						LIM 경전철 기술기준						일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
화재성능 요구기준		시험방법	시험항목	위험 등급 [1]		화재성능 요구기준		시험방법	시험항목	위험 등급 [1]					검토결과	상세내용
		시험규격						시험규격								
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	≥25	≥			IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	≥25	≥					
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	≤3.6	≤			BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	≤3.6	≤					
	외부용	외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤		외부용	외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤					
		외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤			외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤					
		외경 6mm이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤			외경 6mm이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤					
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	-	≥			IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	-	≥					
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	-	≤			BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	-	≤					

4) 시험방법 및 절차

(1) 수직화염전파 시험

가. 전선의 시험방법은 전선의 외경 굵기에 따라

나. 12mm 이상의 경우 : IEC 60332-3-24 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-24: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category C),

다. 6mm 초과 12mm 미만의 경우 : IEC 60332-3-25 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-25: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category D)

라. 6mm 이하의 경우 : IEC 60332-3-24에 따르며, 시험시료 관련규정은 EN 50305 9.1.2항 규정을 따른다. ~~시험에 의한 연소결과가 1.5 m 이하를 만족하여야 한다.~~

마. 시험장비는 정해진 규격에 적합한 수직화염전파시험기를 사용한다. 시험환경 및 시료

4) 시험방법 및 절차

(1) 수직화염전파 시험

가. 전선의 시험방법은 전선의 외경 굵기에 따라

나. 12mm 이상의 경우 : IEC 60332-3-24 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-24: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category C),

다. 6mm 초과 12mm 미만의 경우 : IEC 60332-3-25 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-25: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category D)

라. 6mm 이하의 경우 : IEC 60332-3-24에 따르며, 시험시료 관련규정은 EN 50305 9.1.2항 규정을 따른다. ~~시험에 의한 연소결과가 1.5 m 이하를 만족하여야 한다.~~

마. 시험장비는 정해진 규격에 적합한 수직화염전파시험기를 사용한다. 시험환경 및 시료

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

시험항목	위험등급		평가기준
연소거리 (m)	외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	1	≤2.5
		2	≤2.5
		3	≤2.5
		4	≤2.5
	외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25	1	≤2.5
		2	≤2.5
		3	≤2.5
		4	≤2.5
	외경 6mm이하 EN 50305	1	≤1.5
		2	≤1.5
		3	≤1.5
		4	≤1.5

(2) 연기밀도시험

가. 시험방법은 IEC 61034-2(Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Part 2: Test procedure and requirements)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건(23℃ ±5℃, 16시간 이상) 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 케이블의 외경에 따라 시험 케이블의 숫자나 번들을 구성하고 케이블 수량에 유의한다.

의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

시험항목	위험등급		평가기준
연소거리 (m)	외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	1	≤2.5
		2	≤2.5
		3	≤2.5
		4	≤2.5
	외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25	1	≤2.5
		2	≤2.5
		3	≤2.5
		4	≤2.5
	외경 6mm이하 EN 50305	1	≤1.5
		2	≤1.5
		3	≤1.5
		4	≤1.5

(2) 연기밀도시험

가. 시험방법은 IEC 61034-2(Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Part 2: Test procedure and requirements)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건(23℃ ±5℃, 16시간 이상) 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 케이블의 외경에 따라 시험 케이블의 숫자나 번들을 구성하고 케이블 수량에 유의한다.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

외경 D (mm)	시편의 수량	
mm	전선 단선(cables)	전선
D > 40	1	
20 < D ≤40	2	
10 < D ≤20	3	
5 < D ≤10	N1	
1 ≤ D ≤5	-	

주(Notes)

1 N1 = $\frac{45}{D}$ 전선(단선)

2 N2 = $\frac{45}{3D}$ 묶음(주 4에 따름)

3 N1, N2 각 수는 버림 처리하여 정수부만 사용

4 전선 묶음은 각 7가닥의 전선으로 20 D에서 기준으로 한바퀴 돌아가는 정도의 뒤틀림 묶음으로 0.5mm 지름의 가는 선을 이용하여 묶음의 중앙 양쪽으로 매 100mm 간격으로 두 바퀴씩 감는 제작한다.

시험항목	위험등급	평가기준
연기밀도 (투과율: %)	1	≥25
	2	≥50
	3	≥50
	4	≥70
	1	-
	2	≥25
	3	≥50
	4	≥50

(3) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.1(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains - Annex B.1 Mass based test method(NF X 70-100)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

외경 D (mm)	시편의 수량	
mm	전선 단선(cables)	전선
D > 40	1	
20 < D ≤40	2	
10 < D ≤20	3	
5 < D ≤10	N1	
1 ≤ D ≤5	-	

주(Notes)

1 N1 = $\frac{45}{D}$ 전선(단선)

2 N2 = $\frac{45}{3D}$ 묶음(주 4에 따름)

3 N1, N2 각 수는 버림 처리하여 정수부만 사용

4 전선 묶음은 각 7가닥의 전선으로 20 D에서 기준으로 한바퀴 돌아가는 정도의 뒤틀림 묶음으로 0.5mm 지름의 가는 선을 이용하여 묶음의 중앙 양쪽으로 매 100mm 간격으로 두 바퀴씩 감는 제작한다.

시험항목	위험등급	평가기준
연기밀도 (투과율: %)	1	≥25
	2	≥50
	3	≥50
	4	≥70
	1	-
	2	≥25
	3	≥50
	4	≥50

(3) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.1(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains - Annex B.1 Mass based test method(NF X 70-100)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="8">독성지수
(R)</td><td>1</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤2.7</td></tr>
</table>
라. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value (mg/g)</th><th colspan="3">측정값 (g/</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="8">독성지수
(R)</td><td>1</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤2.7</td></tr>
</table>
라. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value (mg/g)</th><th colspan="3">측정값 (g/</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.7 차체외장 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차체외장 부품들의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 차체외장판
(2) 철도차량 차체외장판 및 도막
(3) 철도차량 차체외장판 및 필름
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준</td><td>5.1.7 차체외장 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차체외장 부품들의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 차체외장판
(2) 철도차량 차체외장판 및 도막
(3) 철도차량 차체외장판 및 필름
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]
차체 구조 및 차량실내·외설비의
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산소지수</th><th>화염</th></tr>
<tr><td>시험방법</td><td>국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M</td><td>국제표준 시험기 565 (한국산 KS F</td></tr>
</table></td><td>국내기술기준
- 외장재 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)
일본기술기준
- 시험규격서에</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합 위험등급[1]	합 위험등급[ ]
차체외장	차체외벽, 전두부마스크	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥10	≥10
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤10(
			Ds(4.0min)	≤400	≤20(
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤3.2

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dot{q}}{t_n - t_1}$

라. 차체외장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE(kW/m^2)	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60

LIM 경전철 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합 위험등급[1]	합 위험등급[2
차체외장	차체외벽, 전두부마스크	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥10	≥10
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤10(
			Ds(4.0min)	≤400	≤20(
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤3.2

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

평균 열방출률 : $ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \dot{q}}{t_n - t_1}$

라. 차체외장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준
MARHE(kW/m^2)	1	-
	2	≤90
	3	≤90
	4	≤60

일본 철도에 관한 기술기준 (2006)

도시철도차량안전기준 및 성능시험기준

	ISO 4589-2)	
시험항목	산소지수 LOI	평균연소 지속열 Qasb (MJ/m^2)
외장재	28	-

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

deviation

대한 언급이 없음

- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준

- 국내기술기준에 부합

검토의견

검토결과	상세내용

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
CFE(kW/m^2)	1	≥10
	2	≥10
	3	≥15
	4	≥15

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
CFE(kW/m^2)	1	≥10
	2	≥10
	3	≥15
	4	≥15

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(1.5min)	1	≤200
	2	≤100
	3	≤100
	4	≤100
Ds(4.0min)	1	≤400
	2	≤200
	3	≤200
	4	≤200

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
독성지수(R)	1	≤3.2
	2	≤3.2
	3	≤3.0
	4	≤3.0

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값 (g/㎥)		
		1회	2회	3회
CO_2	14 000			
CO	280			
NOx	7.6			
SO_2	53			
HCl	15			
HCN	11			
HBr	20			
HF	4.9			
R (독성지수)				

5) 시험기록

시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자

시험항목	위험등급	평가기준
Ds(1.5min)	1	≤200
	2	≤100
	3	≤100
	4	≤100
Ds(4.0min)	1	≤400
	2	≤200
	3	≤200
	4	≤200

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준
독성지수(R)	1	≤3.2
	2	≤3.2
	3	≤3.0
	4	≤3.0

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값 (g/㎥)		
		1회	2회	3회
CO_2	14 000			
CO	280			
NOx	7.6			
SO_2	53			
HCl	15			
HCN	11			
HBr	20			
HF	4.9			
R (독성지수)				

5) 시험기록

시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td>(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.8 내화성능시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차체구조의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 바닥구조
(2) 철도차량 단부구조
(3) 철도차량 지붕구조
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table><tr><th rowspan="2" colspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th>위험 등급 [1]</th><th>위</th></tr><tr><th>시험규격</th><th>등 [2</th></tr><tr><td rowspan="2">차체 구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5 또는 ISO 834-5</td><td>내화성능 유지시간(분)</td><td>≥15</td><td>≥</td></tr><tr><td>단부, 지붕</td><td>KS F 2257-1 또는 ISO 834-1</td><td>차염성능 유지시간(분)</td><td>≥15</td><td>≥</td></tr></table>주1) 차체가 불연재일 경우에는 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.
주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5m^2 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.
4) 시험방법 및 절차
(1) 내화성능 시험
시험의 일반적인 사항은 아래 KS와 ISO 규격의 최신본을 따른다.
가. KS F 2257-1(건축 부재의 내화 시험 방법 - 일반 요구 사항)</td><td>5.1.8 내화성능시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차체구조의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 바닥구조
(2) 철도차량 단부구조
(3) 철도차량 지붕구조
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table><tr><th rowspan="2" colspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th>위험 등급 [1]</th><th>위 등 [2</th></tr><tr><th>시험규격</th></tr><tr><td rowspan="2">차체 구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5 또는 ISO 834-5</td><td>내화성능 유지시간(분)</td><td>≥15</td><td>≥</td></tr><tr><td>단부, 지붕</td><td>KS F 2257-1 또는 ISO 834-1</td><td>차염성능 유지시간(분)</td><td>≥15</td><td>≥</td></tr></table>주1) 차체가 불연재일 경우에는 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.
주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5m^2 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.
4) 시험방법 및 절차
(1) 내화성능 시험
시험의 일반적인 사항은 아래 KS와 ISO 규격의 최신본을 따른다.
가. KS F 2257-1(건축 부재의 내화 시험 방법 - 일반 요구 사항)</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]
차체 구조 및 차량실내·외설비의
<table><tr><th>구 분</th><th>산소지수</th><th>화염</th></tr><tr><td>시험방법</td><td>국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)</td><td>국제표준 시험기 565 (한국산 KS F</td></tr><tr><td>시험항목</td><td>산소지수 LOI</td><td>평균연소 지속열 Qasb (MJ/m^2)</td></tr><tr><td rowspan="2">차체 구조 (내화성능)</td><td>단부, 지붕</td><td>시험 방 차</td></tr><tr><td>바닥</td><td>시험 방 내 [차염(遮炎)</td></tr></table>(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 차체구조 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>나. KS F 2257-5(건축 부재의 내화 시험 방법 - 수평내력 구획 부재의 성능 조건)
다. ISO 834-1(Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 1: General requirements)
라. ISO 834-5(Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 5: Specific requirements for loadbearing horizontal separating elements)
마. 시험환경 및 시험체의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다. 이에 관한 세부사항은 KS F 2257-1 7.4항에 따른다.
바. 바닥구조의 경우 시험체에 가중되는 하중은 운행 대상차량의 정원 기준으로 산정하며 바닥구조 전체에 등분포 재하 시험으로 수행함을 원칙으로 한다. 재하부가 장치는 시험하는 동안 부가하중의 ±5% 이내의 시험하중을 유지할 수 있어야 한다.
사. 지붕 및 단부 구조에 대한 부하시험의 경우 하중을 부가하지 않는다.
아. 시험체의 크기는 철도차량에 적용된 폭으로 하며, 길이 방향으로는 3m 이상으로 함을 원칙으로 한다. 다만, 철도차량에 적용된 길이가 3m 보다 작은 경우에는 실제 적용된 길이를 기준으로 시험할 수 있다.
<table><tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr><tr><td rowspan="4">내열성능
유지시간(분)</td><td>1</td><td>≥15</td></tr><tr><td>2</td><td>≥15</td></tr><tr><td>3</td><td>≥20</td></tr><tr><td>4</td><td>≥20</td></tr><tr><td rowspan="4">차염성능
유지시간(분)</td><td>1</td><td>≥15</td></tr><tr><td>2</td><td>≥15</td></tr><tr><td>3</td><td>≥20</td></tr><tr><td>4</td><td>≥20</td></tr><tr><td rowspan="4">하중지지력
유지시간(분)</td><td>1</td><td>≥15</td></tr><tr><td>2</td><td>≥15</td></tr><tr><td>3</td><td>≥20</td></tr><tr><td>4</td><td>≥20</td></tr></table>5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층</td><td>나. KS F 2257-5(건축 부재의 내화 시험 방법 - 수평내력 구획 부재의 성능 조건)
다. ISO 834-1(Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 1: General requirements)
라. ISO 834-5(Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 5: Specific requirements for loadbearing horizontal separating elements)
마. 시험환경 및 시험체의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다. 이에 관한 세부사항은 KS F 2257-1 7.4항에 따른다.
바. 바닥구조의 경우 시험체에 가중되는 하중은 운행 대상차량의 정원 기준으로 산정하며 바닥구조 전체에 등분포 재하 시험으로 수행함을 원칙으로 한다. 재하부가 장치는 시험하는 동안 부가하중의 ±5% 이내의 시험하중을 유지할 수 있어야 한다.
사. 지붕 및 단부 구조에 대한 부하시험의 경우 하중을 부가하지 않는다.
아. 시험체의 크기는 철도차량에 적용된 폭으로 하며, 길이 방향으로는 3m 이상으로 함을 원칙으로 한다. 다만, 철도차량에 적용된 길이가 3m 보다 작은 경우에는 실제 적용된 길이를 기준으로 시험할 수 있다.
<table><tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th></tr><tr><td rowspan="4">내열성능
유지시간(분)</td><td>1</td><td>≥15</td></tr><tr><td>2</td><td>≥15</td></tr><tr><td>3</td><td>≥20</td></tr><tr><td>4</td><td>≥20</td></tr><tr><td rowspan="4">차염성능
유지시간(분)</td><td>1</td><td>≥15</td></tr><tr><td>2</td><td>≥15</td></tr><tr><td>3</td><td>≥20</td></tr><tr><td>4</td><td>≥20</td></tr><tr><td rowspan="4">하중지지력
유지시간(분)</td><td>1</td><td>≥15</td></tr><tr><td>2</td><td>≥15</td></tr><tr><td>3</td><td>≥20</td></tr><tr><td>4</td><td>≥20</td></tr></table>5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td>별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.9 전자제어기기시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전자제어기기의 환경특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 공기조화장치제어기
(2) 증발기/냉각기 팬용 인버터제어기
(3) 화재감지장치
(4) 승강문제어기
(5) 장애인화장실자동문
(6) 출입문제어기
(7) 구원제동제어장치
(8) 제동블렌딩제어장치
(9) 제동전자제어장치
(10) 방송장치
(11) 열차무선장치
(12) 속도연산장치
(13) 속도지령장치
(14) 해치모듈 및 제어기
3) 참고규격
(1) KS C IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항
(2) KS C IEC 62236-2 :철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철도 시스템에서 외부로 나가는 방출
(3) KS C IEC 62236-3-1:철도용 전기자기적합성 - 제3-1부 : 철도차량 - 열차 및 공차
(4) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도차량 - 장치
4) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
(1) 외관 구조 및 치수 검사
해당 전자제어기기의 외관 구조 및 치수시험은 다음과 같이 시행한다.
가. 외관 구조검사
<table><tr><th>시험품</th><th>적 용 규 격</th><th>평</th></tr><tr><td>전자제어기기</td><td>제작사 도면에 따름</td><td>설계
이</td></tr></table>
나. 치수 검사
<table><tr><th>시험품</th><th>적 용 규 격</th><th>평</th></tr><tr><td>전자제어기기</td><td>제작사 도면에 따름</td><td>설계</td></tr></table>
(2) 절연시험
해당 전자제어기기의 절연시험은 다음과 같이 시행한다.</td><td>5.1.9 전자제어기기시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전자제어기기의 환경특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 공기조화장치제어기
(2) 증발기/냉각기 팬용 인버터제어기
(3) 화재감지장치
(4) 승강문제어기
(5) 장애인화장실자동문
(6) 출입문제어기
(7) 구원제동제어장치
(8) 제동블렌딩제어장치
(9) 제동전자제어장치
(10) 방송장치
(11) 열차무선장치
(12) 속도연산장치
(13) 속도지령장치
(14) 해치모듈 및 제어기
3) 참고규격
(1) KS C IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항
(2) KS C IEC 62236-2 :철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철도 시스템에서 외부로 나가는 방출
(3) KS C IEC 62236-3-1:철도용 전기자기적합성 - 제3-1부 : 철도차량 - 열차 및 공차
(4) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도차량 - 장치
4) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
(1) 외관 구조 및 치수 검사
해당 전자제어기기의 외관 구조 및 치수시험은 다음과 같이 시행한다.
가. 외관 구조검사
<table><tr><th>시험품</th><th>적 용 규 격</th><th>평</th></tr><tr><td>전자제어기기</td><td>제작사 도면에 따름</td><td>설계
이</td></tr></table>
나. 치수 검사
<table><tr><th>시험품</th><th>적 용 규 격</th><th>평</th></tr><tr><td>전자제어기기</td><td>제작사 도면에 따름</td><td>설계</td></tr></table>
(2) 절연시험
해당 전자제어기기의 절연시험은 다음과 같이 시행한다.</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 전자제어기기 환경특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 전자제어기기 시험에 대한 언급이 없음</td><td></td><td></td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

가. 절연 저항 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704	

나. 내전압 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704	이상

다. 접지 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704	이상

(3) 전원 변동

해당 전자제어기기의 전원 변동시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 직류전원 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571	이상

(4) 성능

해당 전자제어기기의 성능시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 입출력 단자 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	제작사와 협의에 따름	이상

나. 통신단자시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	해당 장치와 연결하여 기능을 확인	이상 (해 기능 또는

(5) 전자파 적합성

해당 전자제어기기의 전자파 적합성 시험 방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국

가. 절연 저항 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704	

나. 내전압 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704	이상

다. 접지 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704	이상

(3) 전원 변동

해당 전자제어기기의 전원 변동시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 직류전원 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	KS C IEC 60571	이상

(4) 성능

해당 전자제어기기의 성능시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 입출력 단자 시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	제작사와 협의에 따름	이상

나. 통신단자시험

시험품	적 용 규 격	평
전자제어기기	해당 장치와 연결하여 기능을 확인	이상 (해 기능 또는

(5) 전자파 적합성

해당 전자제어기기의 전자파 적합성 시험 방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. (6) 온도시험 해당 전자제어기기의 온도시험은 저온시험, 고온시험, 온도사이클시험(온도변화시험), 고온고습시험(12 + 12시간 사이클) 및 저온방치시험을 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. (7) 진동,충격시험 해당 전자제어기기의 진동,충격시험은 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 5) 시험방법 및 절차 시험방법 및 절차는 적용규격에 따르며 규격이 정의되지 않은 경우에는 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 전자제어기기 형식명 및 제조자번호 (3) 측정항목별 결과 (4) 기타 특이사항	(6) 온도시험 해당 전자제어기기의 온도시험은 저온시험, 고온시험, 온도사이클시험(온도변화시험), 고온고습시험(12 + 12시간 사이클) 및 저온방치시험을 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. (7) 진동,충격시험 해당 전자제어기기의 진동,충격시험은 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 5) 시험방법 및 절차 시험방법 및 절차는 적용규격에 따르며 규격이 정의되지 않은 경우에는 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 전자제어기기 형식명 및 제조자번호 (3) 측정항목별 결과 (4) 기타 특이사항					
5.1.10 유리창 시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 전면유리창, 측면유리창 및 내부유리창의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 전면유리창 : 철도 차량의 전면부 또는 후면부에 설치되는 운전실 앞 유리창 (2) 측면유리창 : 운전실을 포함하여 철도 차량 구조체 측면에 설치되는 유리창 (3) 내부유리창 : 철도차량간 통로창유리 및 기타 실내에 설치되는 유리창 3) 참고규격 (1) KS L 2002:강화유리 (2) KS L 2003:복층유리 (3) KS L 2004:접합유리 (4) KS R ISO 3538:도로차량 - 안전 유리 재료 - 광학적 상태량 시험방법 (5) EN 15152:Railway applications - Front windscreens for train cabs (6) UIC 566 OR Loadings of coach bodies and their components 4) 시험 방법 (1) 시험조건 가. 모든 유리창은 창틀을 포함하여 가능한 차량에 설치되는 것과 동일한 재료, 형상, 크	**5.1.10 유리창 시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 전면유리창, 측면유리창 및 내부유리창의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 전면유리창 : 철도 차량의 전면부 또는 후면부에 설치되는 운전실 앞 유리창 (2) 측면유리창 : 운전실을 포함하여 철도 차량 구조체 측면에 설치되는 유리창 (3) 내부유리창 : 철도차량간 통로창유리 및 기타 실내에 설치되는 유리창 3) 참고규격 (1) KS L 2002:강화유리 (2) KS L 2003:복층유리 (3) KS L 2004:접합유리 (4) KS R ISO 3538:도로차량 - 안전 유리 재료 - 광학적 상태량 시험방법 (5) EN 15152:Railway applications - Front windscreens for train cabs (6) UIC 566 OR Loadings of coach bodies and their components 4) 시험 방법 (1) 시험조건 가. 모든 유리창은 창틀을 포함하여 가능한 차량에 설치되는 것과 동일한 재료, 형상, 크	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 유리창의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 유리창 시험 시험에 대한 언급이 없음		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

기, 방법으로 제작된 상태에서 시험을 실시하며 동일한 형상 및 크기 등을 적용하기 어려운 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다.

나. 측면유리창 및 내부유리창의 종류별로 크기만 다를 경우 협의하여 대표 유리창을 선정하여 시험할 수 있다.

다. 모든 유리창은 종류에 따라 강화유리일 경우 KS L 2002, 복층유리일 경우 KS L 2003, 접합유리일 경우 KS L 2004에 의한 요건 또는 동등 이상의 국제표준 요건을 따르며 성능 확인이 필요한 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다.

라. 별도로 온도 조건을 지정한 경우를 제외하고 상온에서 실시한다.

(2) 시험항목

각 유리창에 대한 시험의 종류는 표 1에 나타내었다.

표 1 시험의 종류

시험의 종류		전면 유리창	측 유
기계적 특성	충돌시험	○	
	박리시험	○	
	극한 온도 변화 시험	○	
	수직 집중하중 시험		
	압력과 수직 집중하중 복합시험		
광학적 특성	2차 상 분리 시험	○	
	광학적 왜곡 시험	○	
	헤이즈 시험	○	
	투과도 시험	○	
	색도 시험	○	

(3) 시험장비

시험장비는 충돌시험장치, 챔버(압력/하중/온도) 시험장치, 광학특성 시험장치와 시험목적, 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다.

(4) 측정방법

가. 충돌시험(Impact test)

가) 전면유리창의 충돌시험은 EN 15152을 참고할 수 있으며 시험속도 등 세부 시험방법 및 기준 등은 제작사가 제안할 수 있다.

나) 충돌시험은 (0±0.5) ℃에서 2회, (20±5) ℃에서 2회로 총 4회 실시한다.

나. 박리시험(Spalling test)

가) 전면유리창의 박리시험은 EN 15152을 참고할 수 있으며 세부 시험방법 및 기

기, 방법으로 제작된 상태에서 시험을 실시하며 동일한 형상 및 크기 등을 적용하기 어려운 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다.

나. 측면유리창 및 내부유리창의 종류별로 크기만 다를 경우 협의하여 대표 유리창을 선정하여 시험할 수 있다.

다. 모든 유리창은 종류에 따라 강화유리일 경우 KS L 2002, 복층유리일 경우 KS L 2003, 접합유리일 경우 KS L 2004에 의한 요건 또는 동등 이상의 국제표준 요건을 따르며 성능 확인이 필요한 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다.

라. 별도로 온도 조건을 지정한 경우를 제외하고 상온에서 실시한다.

(2) 시험항목

각 유리창에 대한 시험의 종류는 표 1에 나타내었다.

표 1 시험의 종류

시험의 종류		전면 유리창	측 유
기계적 특성	충돌시험	○	
	박리시험	○	
	극한 온도 변화 시험	○	
	수직 집중하중 시험		
	압력과 수직 집중하중 복합시험		
광학적 특성	2차 상 분리 시험	○	
	광학적 왜곡 시험	○	
	헤이즈 시험	○	
	투과도 시험	○	
	색도 시험	○	

(3) 시험장비

시험장비는 충돌시험장치, 챔버(압력/하중/온도) 시험장치, 광학특성 시험장치와 시험목적, 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다.

(4) 측정방법

가. 충돌시험(Impact test)

가) 전면유리창의 충돌시험은 EN 15152을 참고할 수 있으며 시험속도 등 세부 시험방법 및 기준 등은 제작사가 제안할 수 있다.

나) 충돌시험은 (0±0.5) ℃에서 2회, (20±5) ℃에서 2회로 총 4회 실시한다.

나. 박리시험(Spalling test)

가) 전면유리창의 박리시험은 EN 15152을 참고할 수 있으며 세부 시험방법 및 기

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
준 등은 제작사가 제안할 수 있다. 나) 박리시험은 충동실험과 병행하여 실시한다. 다. 극한 온도 변화 시험(Extreme fluctuations of temperature test) 전면유리창 및 측면유리창에 대해 UIC 566 OR에 따른 극한 온도 변화 시험을 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 라. 수직집중하중시험(Concentrated perpendicular load test) 유리창의 수직집중하중시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창을 지지대에 고정하고 0.1 m × 0.1 m 면적에 측면유리창의 경우 0.8 kN 수직집중하중을 가한다. 단, 경전철 (철제차륜경전철) 차량 측면유리창이 복층유리인 경우 제작사가 제안한 하중으로 시험할 수 있다. 나) 내부유리창의 경우 2.5 kN의 수직집중하중을 가한다. 단, 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 5)압력과 수직 집중하중 복합시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 다) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 그리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 라) 유리창의 내측 및 외측에 대하여 각각 시험을 수행한다. 마) 집중하중을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 마. 압력과 수직 집중하중 복합시험 (Pressure-concentrated load combine test) 유리창의 압력과 수직 집중하중 복합시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력을 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 2.5 kPa 압력과 0.1 m × 0.1 m 면적에 0.8 kN의 수직집중하중을 동시에 가한다. 단, 경전철 (철제차륜경전철) 차량 측면유리창이 복층유리인 경우 제작사가 제안한 하중으로 시험할 수 있다. 다) 또한 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 4)수직집중하중시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 라) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 그리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 마) 유리창의 양면에 대하여 각각 시험	준 등은 제작사가 제안할 수 있다. 나) 박리시험은 충동실험과 병행하여 실시한다. 다. 극한 온도 변화 시험(Extreme fluctuations of temperature test) 전면유리창 및 측면유리창에 대해 UIC 566 OR에 따른 극한 온도 변화 시험을 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 라. 수직집중하중시험(Concentrated perpendicular load test) 유리창의 수직집중하중시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창을 지지대에 고정하고 0.1 m × 0.1 m 면적에 측면유리창의 경우 0.8 kN 수직집중하중을 가한다. 단, 경전철 (LIM 경전철) 차량 측면유리창이 복층유리인 경우 제작사가 제안한 하중으로 시험할 수 있다. 나) 내부유리창의 경우 2.5 kN의 수직집중하중을 가한다. 단, 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 5)압력과 수직 집중하중 복합시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 다) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 그리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 라) 유리창의 내측 및 외측에 대하여 각각 시험을 수행한다. 마) 집중하중을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 마. 압력과 수직 집중하중 복합시험 (Pressure-concentrated load combine test) 유리창의 압력과 수직 집중하중 복합시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력을 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 2.5 kPa 압력과 0.1 m × 0.1 m 면적에 0.8 kN의 수직집중하중을 동시에 가한다. 단, 경전철 (LIM 경전철) 차량 측면유리창이 복층유리인 경우 제작사가 제안한 하중으로 시험할 수 있다. 다) 또한 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 4)수직집중하중시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 라) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 그리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 마) 유리창의 양면에 대하여 각각 시험					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
을 수행한다. 바) 압력을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 바. 2차 상 분리시험(2nd inage separation test) 유리창의 2차 상 분리시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 사. 광학적 왜곡시험(Optical distortion test) 유리창의 광학적 왜곡시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 아. 헤이즈시험(Haze test) 유리창의 헤이즈시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 자. 투과도시험(Transmittance test) 유리창의 투과도시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 차. 색도시험(Chromaticity test) 유리창의 색도시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. (5) 결과의 분석 결과는 각 측정항목 별 적용 표준 및 제작사 설계기준에 제시된 방법에 따라 분석한다. 6) 평가 기준 (1) 충돌시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (2) 박리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (3) 극한온도변화시험에 대한 평가기준은 UIC 566 OR에 따라 제시된다. (4) 수직집중하중시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (5) 압력과 수직집중하중 복합시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (6) 2차 상 분리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (7) 광학적 왜곡시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (8) 헤이즈시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (9) 투과도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (10) 색도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. 7) 시험기록	을 수행한다. 바) 압력을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 바. 2차 상 분리시험(2nd inage separation test) 유리창의 2차 상 분리시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 사. 광학적 왜곡시험(Optical distortion test) 유리창의 광학적 왜곡시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 아. 헤이즈시험(Haze test) 유리창의 헤이즈시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 자. 투과도시험(Transmittance test) 유리창의 투과도시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 차. 색도시험(Chromaticity test) 유리창의 색도시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. (5) 결과의 분석 결과는 각 측정항목 별 적용 표준 및 제작사 설계기준에 제시된 방법에 따라 분석한다. 6) 평가 기준 (1) 충돌시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (2) 박리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (3) 극한온도변화시험에 대한 평가기준은 UIC 566 OR에 따라 제시된다. (4) 수직집중하중시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (5) 압력과 수직집중하중 복합시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (6) 2차 상 분리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (7) 광학적 왜곡시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (8) 헤이즈시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (9) 투과도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (10) 색도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. 7) 시험기록					

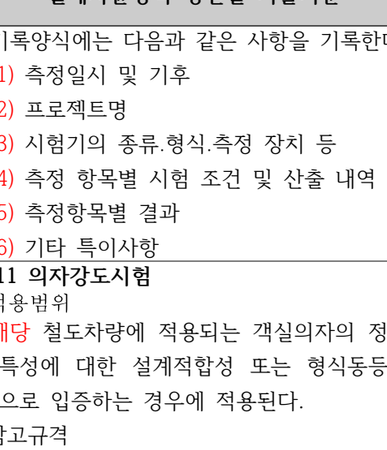
<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 프로젝트명
(3) 시험기의 종류.형식.측정 장치 등
(4) 측정 항목별 시험 조건 및 산출 내역
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항</td><td>기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 프로젝트명
(3) 시험기의 종류.형식.측정 장치 등
(4) 측정 항목별 시험 조건 및 산출 내역
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.11 의자강도시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 객실의자의 정하중 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
UIC 566: Loadings of Coach Bodies And Their Components
3) 시험 방법
(1) 시험체 조건
가. 최종 도면에 의하여 이상이 없는지 육안으로 확인한다.
나. 사용상 유해한 흠, 녹, 변형, 부풀음, 균열, 오손 등이 없는지 육안으로 확인하여 이상이 없는 완제품을 대상으로 한다.
(2) 측정항목 및 측정위치
가. 객실의자의 측정지점과 정하중 기준은 각각 그림 1, 표1과 같다.


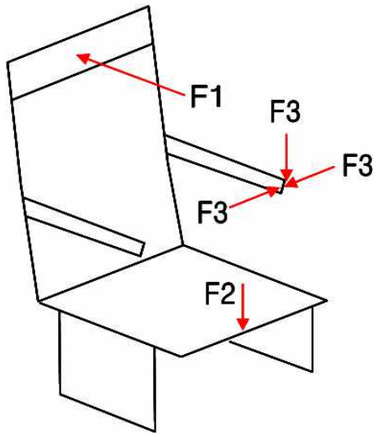
그림 1. 객실의자의 정하중 작용 기준
표 1 객실의자의 정하중 부하 인가 기준
<table><tr><th>구분</th><th>측정 위치</th><th>하중 값
[N]</th><th>가압판
크기 [mm</th></tr><tr><td>F1</td><td>등받이 상부
전/후방</td><td>1500</td><td>380×380</td></tr></table></td><td>5.1.11 의자강도시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 객실의자의 정하중 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
UIC 566: Loadings of Coach Bodies And Their Components
3) 시험 방법
(1) 시험체 조건
가. 최종 도면에 의하여 이상이 없는지 육안으로 확인한다.
나. 사용상 유해한 흠, 녹, 변형, 부풀음, 균열, 오손 등이 없는지 육안으로 확인하여 이상이 없는 완제품을 대상으로 한다.
(2) 측정항목 및 측정위치
가. 객실의자의 측정지점과 정하중 기준은 각각 그림 1, 표1과 같다.


그림 1. 객실의자의 정하중 작용 기준
표 1 객실의자의 정하중 부하 인가 기준
<table><tr><th>구분</th><th>측정 위치</th><th>하중 값
[N]</th><th>가압판
크기 [mm</th></tr><tr><td>F1</td><td>등받이 상부
전/후방</td><td>1500</td><td>380×380</td></tr></table></td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-
(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 객실의자의 정하중 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)
일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토
안전 및 성능시험기준
- 의자강도시험에 대한 언급이 없음</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
F2 의자 전방 하방향 1000 380×220 t F3 팔걸이 끝단 750 Φ250 mm (3) 측정 횟수 각 방향 하중별 각 3회 이상 측정한다. (4) 측정 장비 의자의 기능 부위별 정하중 강도를 측정하기 위한 장비는 정하중시험기, 줄자, Lay-out machine 등으로 한다. (5) 측정방법 가. 초기 하중 0 %에서 서서히 하중값 100%를 구조물의 시험지점에 가한다. 나. 초기 하중 제거 후 측정기의 영점을 설정한다. 다. 하중을 가한 후 유지한 상태에서 변위량을 측정한다. 라. 하중을 제거한 후 변위량을 측정한다. 마. 시험 중 시험 후 크랙 또는 파손 여부를 확인한다. 4) 결과의 분석 (1) 시험 중 또는 시험 후 균열이나 파손을 육안으로 확인한다. (2) 하중을 가하기 전의 기준점을 설정한다. 하중을 가했을 때 변형량을 측정한다. 하중을 제거한 후 기준점의 변화를 측정한다. 5) 평가 기준 (1) 시험 후 균열이나 파손이 없어야 한다. (2) 영구 변형량이 없어야 한다. 단, 하중을 제거한 후의 변형량이 하중을 가했을 때의 변형량의 10% 이내이어야 한다. (3) 시험 후 정상 기능을 유지해야 한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨) (2) 객실의자의 치수를 포함한 외형상태 (3) 초기기준점 (4) 하중을 가한 상태에서의 변형량 (5) 하중을 제거한 후의 변형량 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	F2 의자 전방 하방향 1000 380×220 F3 팔걸이 끝단 750 Φ250 m (3) 측정 횟수 각 방향 하중별 각 3회 이상 측정한다. (4) 측정 장비 의자의 기능 부위별 정하중 강도를 측정하기 위한 장비는 정하중시험기, 줄자, Lay-out machine 등으로 한다. (5) 측정방법 가. 초기 하중 0 %에서 서서히 하중값 100%를 구조물의 시험지점에 가한다. 나. 초기 하중 제거 후 측정기의 영점을 설정한다. 다. 하중을 가한 후 유지한 상태에서 변위량을 측정한다. 라. 하중을 제거한 후 변위량을 측정한다. 마. 시험 중 시험 후 크랙 또는 파손 여부를 확인한다. 4) 결과의 분석 (1) 시험 중 또는 시험 후 균열이나 파손을 육안으로 확인한다. (2) 하중을 가하기 전의 기준점을 설정한다. 하중을 가했을 때 변형량을 측정한다. 하중을 제거한 후 기준점의 변화를 측정한다. 5) 평가 기준 (1) 시험 후 균열이나 파손이 없어야 한다. (2) 영구 변형량이 없어야 한다. 단, 하중을 제거한 후의 변형량이 하중을 가했을 때의 변형량의 10% 이내이어야 한다. (3) 시험 후 정상 기능을 유지해야 한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨) (2) 객실의자의 치수를 포함한 외형상태 (3) 초기기준점 (4) 하중을 가한 상태에서의 변형량 (5) 하중을 제거한 후의 변형량 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항				
5.2 구성품시험	5.2 구성품시험	-	(도시철도차량 안전기준) -	국내기술기준 - 구조체에 대		-

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>5.2.1 구조체 하중시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 구조체에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
(1) EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies
(2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons)
(3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons
(4) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General
(5) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer
(6) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements
(7) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements
(8) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation
(9) UIC 566:Loadings of coach bodies and their components
(10) KS R 9223 통근형 전차 - 차체설계 통칙
(11) KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법
3) 시험 방법
(1) 시험체 조건
시험체는 차량의 의장을 제외한 골격을 갖춘 구조체를 대상으로 한다.</td>
<td>5.2.1 구조체 하중시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 구조체에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
(1) EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies
(2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons)
(3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons
(4) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General
(5) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer
(6) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements
(7) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements
(8) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation
(9) UIC 566:Loadings of coach bodies and their components
(10) KS R 9223 통근형 전차 - 차체설계 통칙
(11) KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법
3) 시험 방법
(1) 시험체 조건
시험체는 차량의 의장을 제외한 골격을 갖춘 구조체를 대상으로 한다.</td>
<td></td>
<td>(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 1]
구조체 하중시험
1. 적용범위
이 규정은 도시철도차량 구조체의 강도 및 고유진동수를 확인하기 위한 정하중 시험(이하 시험이라 한다)으로 형식시험으로 실시한다.
2. 시험의 종류
가. 수직하중시험
나. 수평압축하중시험
다. 비틀림 하중시험
라. 3점 지지시험
마. 굽힘 고유진동수 측정시험
바. 비틀림 고유진동수 측정시험
3. 시험방법
가. 측정항목
표 1-1. 측정항목
<table><tr><th>시 험 종 류</th><th>응력</th></tr><tr><td>수직하중시험</td><td>○</td></tr><tr><td>수평압축하중시험</td><td>○</td></tr><tr><td>비틀림하중시험</td><td>○</td></tr><tr><td>3점지지시험</td><td>○</td></tr><tr><td>굽힘고유진동수 측정시험</td><td></td></tr><tr><td>비틀림고유진동수 측정시험</td><td></td></tr></table>나. 계측기
각 측정항목에 대한 계측기의 예를 표 1-2에 표시한다.
표 1-2. 계 측 기
<table><tr><th>측정항목</th><th>계 측 기</th></tr><tr><td>응 력</td><td>스트레인게이지</td></tr><tr><td>변위량</td><td>다이얼 게이지</td></tr><tr><td>진동수</td><td>가속도계</td></tr><tr><td>시험하중</td><td>로드셀</td></tr></table>(비고) 스트레인게이지의 사용방법은 [별표 2]대차시험의 스트레인게이지 사용방법의 규정에 의한다.

다. 측정 점의 선정방법
(1) 응력의 측정 점
(가) 강도계산의 결과 높은 응력 발생이 예측되는 부분
(나) 형상 및 단면의 급 변화 부분, 용접비드의 끝단부 등 응력집중이 예측되는 부분
(다) 구조체 제작 시 용접, 가공 등 주의를 요하는 부분
(2) 변위량의 측정점
(가) 차량의 길이방향으로 수직방향의 변위 량</td>
<td>한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 구조체 하중시험을 규정(구성품시험)
- 국내기술기준에 부합</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

(2) 시험종류 및 측정항목

가. 구조체하중시험의 세부시험으로는 수직하중시험, 압축하중시험, 인장하중시험, 조합하중시험, 운행하중시험, 3점지지하중시험시험, 리프팅/잭킹, 고유진동수시험(x,y,z)시험으로 구성된다.

나. 제 1)항에도 불구하고, 철도차량의 설계특성에 따라 별표 7 및 EN 12663-1의 제9장(Validation programme)을 참고하여 세부시험항목은 신청자(제작자)와 협의하여 조정할 수 있다.

다. 제 1)항에 따라 시험을 수행할 경우 시험별 측정항목을 표 1과 같다. 제 2)항에 따라 세부시험이 조정되는 경우에는 측정항목을 조정해야 한다.

표 1. 시험종류별 측정항목

시험종류	측정항목		
	응력	변위량	진
수직하중시험	○	○	
압축하중시험	○	○	
인장하중시험	○	○	
조합하중시험	○	○	
운행하중시험	○	○	
리프팅/잭킹	○	○	
3점지지시험	○	○	
고유진동수 측정시험 (x,y.z)			

※ 수직방향 고유진동수(굽힘, 비틀림)는 시험으로 입증하고, 횡방향 및 진행방향 고유진동수는 해석으로 입증할 수 있다.

(3) 측정 장비

측정장비는 응력과 변위량, 진동수를 측정하기에 적합한 장비로 대표적인 계측기는 스트레인게이지, 다이얼게이지, 가속도계, 로드셀 등이 있으며 각 계측기는 측정특성을 충분히 반영할 수 있어야 한다.

(4) 측정점의 선정방법

가. 응력의 측정점

가) 강도계산의 결과 높은응력 발생이 예측되는 부분

나) 형상 및 단면의 급변화부분, 용접비드의 끝단부 등 응력집중이 예측되는 부분

다) 구조체 제작시 용접, 가공 등 주의를 요하는 부분

나. 변위량의 측정점

(2) 시험종류 및 측정항목

가. 구조체하중시험의 세부시험으로는 수직하중시험, 압축하중시험, 인장하중시험, 조합하중시험, 운행하중시험, 3점지지하중시험시험, 리프팅/잭킹, 고유진동수시험(x,y,z)시험으로 구성된다.

나. 제 1)항에도 불구하고, 철도차량의 설계특성에 따라 별표 7 및 EN 12663-1의 제9장(Validation programme)을 참고하여 세부시험항목은 신청자(제작자)와 협의하여 조정할 수 있다.

다. 제 1)항에 따라 시험을 수행할 경우 시험별 측정항목을 표 1과 같다. 제 2)항에 따라 세부시험이 조정되는 경우에는 측정항목을 조정해야 한다.

표 1. 시험종류별 측정항목

시험종류	측정항		
	응력	변위량	
수직하중시험	○	○	
압축하중시험	○	○	
인장하중시험	○	○	
조합하중시험	○	○	
운행하중시험	○	○	
리프팅/잭킹	○	○	
3점지지시험	○	○	
고유진동수 측정시험 (x,y.z)			

※ 수직방향 고유진동수(굽힘, 비틀림)는 시험으로 입증하고, 횡방향 및 진행방향 고유진동수는 해석으로 입증할 수 있다.

(3) 측정 장비

측정장비는 응력과 변위량, 진동수를 측정하기에 적합한 장비로 대표적인 계측기는 스트레인게이지, 다이얼게이지, 가속도계, 로드셀 등이 있으며 각 계측기는 측정특성을 충분히 반영할 수 있어야 한다.

(4) 측정점의 선정방법

가. 응력의 측정점

가) 강도계산의 결과 높은응력 발생이 예측되는 부분

나) 형상 및 단면의 급변화부분, 용접비드의 끝단부 등 응력집중이 예측되는 부분

다) 구조체 제작시 용접, 가공 등 주의를 요하는 부분

나. 변위량의 측정점

1) 구조체의 지지 점
2) 출입구의 개구부 양단
3) 변형상태가 관측 가능한 위치로 대략 등 간격이 되는 점

(나) 차량단면내의 변위량

형상 및 단면의 급변화부분등, 구조체의 성능에 영향을 미치는 점으로 한다.

(3) 진동수의 측정 점

진동수의 측정 점은 고유모드가 가장 명확하게 나타나는 점으로 한다.

라. 시험하중

(1) 수직하중시험

: (운전정비 상태 일때의 하중＋최대승객하중-대차하중)×상하진동가속도(1.2 g)-(구조체 하중＋시험기하중)

(2) 수평압축하중시험

(가) 압축하중 : 345 kN ~ 490 kN

다만, 대형 및 중형 전동차인 경우 : 490 kN

(나) 수직하중 : (운전정비 상태 일때의 하중)-(대차하중)-(구조체 하중+시험기 하중)

(3) 비틀림 하중시험 : 39.2 kN-m

(4) 3점 지지시험

: (운전정비 상태 일때의 하중)-(대차하중)-(구조체하중＋시험기하중)

(5) 굽힘 고유진동수 측정시험 : 진동이 가능한 부하하중

(가) 비틀림 고유진동수 측정시험 : 진동이 가능한 부하하중

마. 구조체의 지지방법 및 시험하중의 부하방법

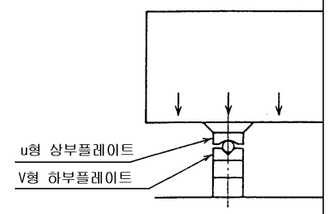
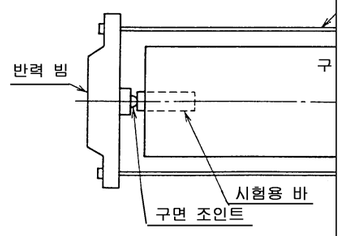
(1) 수직하중시험

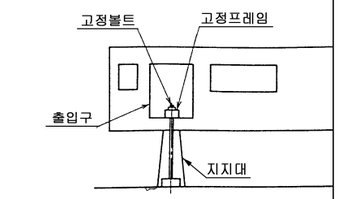
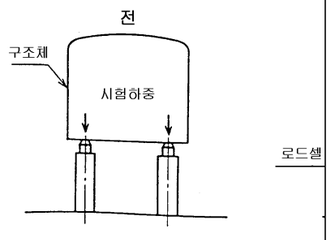
(가) 구조체의 지지방법

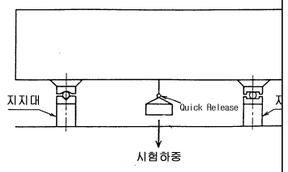
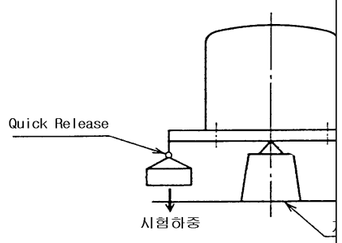
구조체의 지지방법은 대차에 의한 지지방식과 동일하게 지지한다. 구조체 지지방법의 예를 그림 1-1에 표시한다.

(나) 시험하중의 부하방법

1) 시험하중은 물탱크, 주물블록, 유압 등을 사용하여 마항의 수직하중을 부하한다.
2) 부하는 바닥면적 등분포부하이다.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가) 차량의 길이방향으로 수직방향의 변위량 (가) 구조체의 지지점 (나) 출입구의 개구부 양단 (다) 변형상태가 관측 가능한 위치로 대략 등간격이 되는 점 나) 차량단면내의 변위량 형상 및 단면의 급변화부분등, 구조체의 성능에 영향을 미치는 점으로 한다. 다. 진동수의 측정점 진동수의 측정점은 고유모드가 가장 명확하게 나타나는 점으로 한다. (5) 시험하중 가. 수직하중시험 (정비중량(W1)+최대승객하중-대차하중)×동하중계수-(시험기하중) 가) 최대승객하중 : 신청자는 발주자와 협의하여 다음의 각호 중 하나를 선택할 수 있다. (가) 입석정원의 3배와 좌석정원의 합 (나) EN 12663-1에 따른 방법 나) 1인당 승객하중 (가) 최대승객정원을 가)-(가)를 선택한 경우 : 3.3.1.2(하중조건)의 제2)항에 따른다. (나) 최대승객정원을 가)-(나)를 선택한 경우 : EN 12663-1(EN 15663)에서 정한 1인당 승객하중에 따른다. 다) 동하중계수는 EN 12663-1을 참고할 수 있다. 나. 표 1의 수직하중시험을 제외한 나머지 세부시험의 하중조건은 별표 7, EN12663-1에 따른다. (6) 측정방법 가. 구조체의 지지방법 구조체의 지지방법은 대차에 의한 지지방식과 동일하게 지지하며, 차량의 구조에 따라 KS R 9228을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 시험하중의 부하방법 가) 시험하중은 물탱크, 주물블록, 유압 등을 사용하여 수직하중을 부하한다. 나) 부하는 바닥면적 등분포부하이다. 4) 평가 기준	가) 차량의 길이방향으로 수직방향의 변위량 (가) 구조체의 지지점 (나) 출입구의 개구부 양단 (다) 변형상태가 관측 가능한 위치로 대략 등간격이 되는 점 나) 차량단면내의 변위량 형상 및 단면의 급변화부분등, 구조체의 성능에 영향을 미치는 점으로 한다. 다. 진동수의 측정점 진동수의 측정점은 고유모드가 가장 명확하게 나타나는 점으로 한다. (5) 시험하중 가. 수직하중시험 (정비중량(W1)+최대승객하중-대차하중)×동하중계수-(시험기하중) 가) 최대승객하중 : 신청자는 발주자와 협의하여 다음의 각호 중 하나를 선택할 수 있다. (가) 입석정원의 3배와 좌석정원의 합 (나) EN 12663-1에 따른 방법 나) 1인당 승객하중 (가) 최대승객정원을 가)-(가)를 선택한 경우 : 3.3.1.2(하중조건)의 제2)항에 따른다. (나) 최대승객정원을 가)-(나)를 선택한 경우 : EN 12663-1(EN 15663)에서 정한 1인당 승객하중에 따른다. 다) 동하중계수는 EN 12663-1을 참고할 수 있다. 나. 표 1의 수직하중시험을 제외한 나머지 세부시험의 하중조건은 별표 7, EN12663-1에 따른다. (6) 측정방법 가. 구조체의 지지방법 구조체의 지지방법은 대차에 의한 지지방식과 동일하게 지지하며, 차량의 구조에 따라 KS R 9228을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 시험하중의 부하방법 가) 시험하중은 물탱크, 주물블록, 유압 등을 사용하여 수직하중을 부하한다. 나) 부하는 바닥면적 등분포부하이다. 4) 평가 기준		 그림 1-1. 구조체 지지방법 (2) 수평압축하중시험 (가) 구조체의 지지방법 구조체의 지지방법은 마-(1)의 (가)와 같다. (나) 시험하중의 부하방법 1) 시험하중은 유압 잭키에 의한 압축하중으로 한다. 2) 구조체의 연결기설치 부위는 임의의 시험용 압봉을 조립하여 구조체의 한쪽에서 유압 잭키로 부하한다. 3) 수직방향으로는 마-(1)의 (나)에 규정한 방법으로 마항의 수직하중을 부하한다. 시험하중의 부하방법 예를 그림 1-2에 표시한다.  그림 1-2. 시험하중 부하방법 (3) 비틀림 하중시험 (가) 구조체의 지지방법 구조체의 지지는 그림1-3의 예와 같이 구조체 한쪽의 차체 볼스타(Body bolster) 중심선상의 2개소를 지지대로 지지한 후 고정프레임으로 고정하고, 반대편 구조체의 차체 볼스타(Body bolster) 중심위치에 비틀림 프레임을 넣고 나이프에지(Knife edge)로 지지대를 지지한 후 지지점 부근에 하중을 부하한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 각각의 시험은 총 2회를 실시하며 각 시험의 결과는 아래의 기준에 만족해야 한다. (2) 각각의 시험항목(하중조건)에서 측정된 응력값이 별표7의 평가기준을 만족하여야 한다. (3) 3점지지시험은 3점지지상태에서 영구변형이 생기지 않아야 한다. (4) 굽힘 고유진동수 측정시험에서 측정된 고유진동수는 대차와의 공진을 피하기 위하여 10Hz 이상이어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨) (2) 시험하중 확인을 위한 주요 제원 및 시험하중 환산표 (3) 하중인가지점 표시도 (4) 구성품의 재질 및 강도 (항복, 인장, 압축강도) (5) 측정게이지 부착 지점표시도 (6) 측정지점 선정을 위한 수치해석 결과도 (7) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (8) 측정항목별 결과 (9) 기타 특이사항	(1) 각각의 시험은 총 2회를 실시하며 각 시험의 결과는 아래의 기준에 만족해야 한다. (2) 각각의 시험항목(하중조건)에서 측정된 응력값이 별표7의 평가기준을 만족하여야 한다. (3) 3점지지시험은 3점지지상태에서 영구변형이 생기지 않아야 한다. (4) 굽힘 고유진동수 측정시험에서 측정된 고유진동수는 대차와의 공진을 피하기 위하여 10Hz 이상이어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨) (2) 시험하중 확인을 위한 주요 제원 및 시험하중 환산표 (3) 하중인가지점 표시도 (4) 구성품의 재질 및 강도 (항복, 인장, 압축강도) (5) 측정게이지 부착 지점표시도 (6) 측정지점 선정을 위한 수치해석 결과도 (7) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (8) 측정항목별 결과 (9) 기타 특이사항		 그림 1-3. 구조체 지지방법 및 (나) 시험하중의 부하방법 시험하중의 부하방법은 그림 1-3에 나타낸 바와 같이 우력에 의한 비틀림 모멘트가 구조체에 가해지는 부하이다. (4) 3점 지지시험 (가) 구조체의 지지방법 구조체의 지지 방법는 그림1-4의 예와 같이 차체 볼스터(Body bolster) 부근의 쟉키 받침 부 4개소를 정점으로 로드셀로 수평으로 지지하고 그 4개 지점 중 한 개의 로드 셀 아래에 쟉키를 설치한다.  그림 1-4. 구조체 지지방법 (나) 시험하중의 부하방법 1) 시험하중은 마-(1)의 (나) 1)과 같다. 2) 구조체의 4지점 중에 유압 쟉키			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			를 설치한 1개 지지 점을 하강시켜 3점지지로 한다. (5) 굽힘 고유진동수 측정시험 (가) 구조체의 지지방법 구조체의 지지방법은 마-(1)(가)와 같은 지지대를 사용한다. (나) 시험하중의 부하방법 시험하중의 부하는 그림 1-5의 예와 같이 구조체 중앙부의 아래에 부하를 가하고 순간적으로 부하를 제거하여 구조체에 자유진동을 발생시키는 방법 또는 강제 가진기를 사용하는 방법 중 하나로 한다.  그림 1-5. 시험하중 부하방법 (6) 비틀림 고유진동수 측정시험 (가) 구조체의 지지방법 구조체의 지지방법은 비틀림 하중 시험과 동일하게 한다. (나) 시험하중의 부하방법 시험하중의 부하방법은 그림 1-6의 예와 같이 비틀림 프레임의 한쪽에 부하를 가하고 순간적으로 부하를 제거하여 구조체에 자유진동을 일으키는 방법 또는 강제 가진기를 사용하는 방법 중 하나로 한다.  그림 1-6. 시험하중 부 4. 평가기준 가. 수직하중시험 수직하중시험은 마항의 수직하중을 부하하여 측정한 응력 값이 재료의 항복응력 미만이어야 한다. 나. 수평압축하중시험 수평압축하중시험은 바항의 수평압			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			축하중을 부하하여 측정한 응력 값이 재료의 항복응력 미만이어야 한다. 다. 비틀림 하중시험 비틀림 하중시험은 마항의 시험하중에서 측정한 응력 값이 재료의 항복응력 미만이어야 한다. 라. 3점 지지시험 3점 지지시험은 영구변형이 생기지 않아야 한다. 마. 굽힘 고유진동수 측정시험 측정된 고유진동수는 대차와의 공진을 피하기 위하여 10 Hz 이상이어야 한다.			
5.2.2 대차시험 5.2.2.1 완성대차검사 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우의 조립품체결검사 및 축상고 확인시험에 적용된다. 2) 시험방법 (1) 사전 확인 사항 가. 주요 부품 및 대차프레임 품질 확인 대차 조립에 사용되는 주요부품 및 대차프레임에 대해서는 품질입증 확인을 위해 철도안 전법에 의거 실시/확인한 성적서를 확인하고 발행번호를 기록한다. 나. 대차 조립상태 검사 및 기능 확인 가) 대차에 장착되는 모든 부품들이 장착되어 있는지를 확인한다. 나) 대차기능이 정상적으로 작동하는지를 확인한다. 다만, 대차상태에서 확인할 수 있는 항목으로 한정한다. (2) 조립품 체결검사 가. 부품체결 볼트 및 너트는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 와셔, 분할핀 등을 사용하여야 하고, 볼트, 너트에는 이완표시가 되어 있어야 한다. 나. 구동장치의 취부 볼트가 진동 및 충격에 의하여 파손될 경우에도 주행장치에서 분리되지 않도록 기어행거용 안전 링크가 취부되어 있어야 한다. 다. 고무 부품의 경우 찢어짐이 없어야 한다. 라. 댐퍼의 경우 누유가 없어야 한다. (3) 축상고 확인검사	5.2.2 대차시험 5.2.2.1 완성대차검사 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우의 조립품체결검사 및 축상고 확인시험에 적용된다. 2) 시험방법 (1) 사전 확인 사항 가. 주요 부품 및 대차프레임 품질 확인 대차 조립에 사용되는 주요부품 및 대차프레임에 대해서는 품질입증 확인을 위해 철도안 전법에 의거 실시/확인한 성적서를 확인하고 발행번호를 기록한다. 나. 대차 조립상태 검사 및 기능 확인 가) 대차에 장착되는 모든 부품들이 장착되어 있는지를 확인한다. 나) 대차기능이 정상적으로 작동하는지를 확인한다. 다만, 대차상태에서 확인할 수 있는 항목으로 한정한다. (2) 조립품 체결검사 가. 부품체결 볼트 및 너트는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 와셔, 분할핀 등을 사용하여야 하고, 볼트, 너트에는 이완표시가 되어 있어야 한다. ~~나. 구동장치의 취부 볼트가 진동 및 충격에 의하여 파손될 경우에도 주행장치에서 분리되지 않도록 기어행거용 안전 링크가 취부되어 있어야 한다.~~ 다. 고무 부품의 경우 찢어짐이 없어야 한다. 라. 댐퍼의 경우 누유가 없어야 한다. (3) 축상고 확인검사	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) [별표 2] 대차(臺車)시험 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량에 사용되는 대차의 시험방법에 대하여 규정한다. 2. 시험의 종류 및 목적 가. 대차 구조 및 치수검사 대차가 설계된 도면에 의거하여 제작되었는지 여부를 검사하는 것이다. (가) 대차 구조검사 (나) 대차 치수검사 나. 조립품 체결검사 대차 틀에 장착되는 각각의 구성품 들에 대한 체결강도에 대해 구성품 들이 안전하게 장착되어 있는지 여부를 판단키 위한 검사이다. 실시하는 검사의 종류는 다음과 같다. (가) 장착 조립품의 장착위치 검사 (나) 장착방법 검사 (다) 체결력(토오크 값) 검사(용접부 제외)	국내기술기준 - 대차의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 안전 및 성능시험기준 - 대차 시험방법에 대해 규정(구성품시험) - 국내기술기준에 부합		-

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>대차 축상고 검사는 아래와 같은 절차로 실시하며, 규정된 하중을 적용하여 1차 현가장치의 간극이 규정치를 만족하면 양호로 한다.
가. 검사를 원하는 대차를 정적 하중시험 장비에 위치시킨다.
나. 사이드프레임 상면의 중앙부에 규정된 축중이 되도록 하중을 적용한 상태로 유지시킨다.
다. 대차의지정된 축상고 ~~1차 스프링 높이~~(h)를 4개소에 대하여 측정한다.
3) 평가기준
조립품 체결 및 축상고 확인 검사 결과 규정 조건을 만족시켜야 한다.</td><td>대차 축상고 검사는 아래와 같은 절차로 실시하며, 규정된 하중을 적용하여 1차 현가장치의 간극이 규정치를 만족하면 양호로 한다.
가. 검사를 원하는 대차를 정적 하중시험 장비에 위치시킨다.
나. 사이드프레임 상면의 중앙부에 규정된 축중이 되도록 하중을 적용한 상태로 유지시킨다.
다. 대차의 지정된 축상고 ~~1차 스프링 높이~~(h)를 4개소에 대하여 측정한다.
3) 평가기준
조립품 체결 및 축상고 확인 검사 결과 규정 조건을 만족시켜야 한다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.2.2.2 대차하중시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 대차프레임의 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) 정하중 (Static force) : 시간에 따라 일정한 하중
(2) 준정적하중(Quasi-static force) : 동적인 외력에 의하지 않고 시간에 따라 변화하는 하중
(3) 동적하중 (Dynamic force) : 동적인 외력에 의하여 시간에 따라 변화하는 하중
(4) 극한하중조건(Exceptional load case) : 정적인 강도특성을 평가하기 위한 최대하중 조건에 해당하는 극한하중조건
(5) 피로하중조건(Fatigue load case) : 피로 강도특성을 평가하기 위한 반복적인 하중조건
~~(6) 하중 종류~~
<table><tr><th>~~하중(N)~~</th><th>~~위치~~</th><th>~~정적 하중~~</th></tr><tr><td rowspan="6">~~수직하중~~</td><td>~~대차에 작용하는 하중~~</td><td>F_z</td></tr><tr><td>~~사이드프레임 1 혹은 사이드베아리 1 작용하중~~</td><td>F_{z1}</td></tr><tr><td>~~사이드프레임 2 혹은 사이드베아리 2 작용하중~~</td><td>F_{z2}</td></tr><tr><td>~~센터피봇 작용하중~~</td><td>F_{zp}</td></tr><tr><td>~~차량 하중~~</td><td>F_{zc}</td></tr><tr><td>~~대차에 작용하는 하중~~</td><td>F_y</td></tr><tr><td rowspan="5">~~좌우하중~~</td><td>~~차축 1 작용하중~~</td><td>F_{y1}</td></tr><tr><td>~~차축 2 작용하중~~</td><td>F_{y2}</td></tr><tr><td>~~차량 하중~~</td><td>F_{yc}</td></tr><tr><td>~~풍 하중~~</td><td>F_{w1}</td></tr><tr><td>~~각각의 차륜에서 하중~~</td><td>F_{x1}</td></tr><tr><td rowspan="2">~~전후하중~~</td><td>~~차량 하중~~</td><td>F_{xc}</td></tr><tr><td>~~대차 하중~~</td><td>F_x</td></tr></table></td><td>5.2.2.2 대차하중시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 대차프레임의 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) 정하중 (Static force) : 시간에 따라 일정한 하중
(2) 준정적하중(Quasi-static force) : 동적인 외력에 의하지 않고 시간에 따라 변화하는 하중
(3) 동적하중 (Dynamic force) : 동적인 외력에 의하여 시간에 따라 변화하는 하중
(4) 극한하중조건(Exceptional load case) : 정적인 강도특성을 평가하기 위한 최대하중 조건에 해당하는 극한하중조건
(5) 피로하중조건(Fatigue load case) : 피로 강도특성을 평가하기 위한 반복적인 하중조건
~~(6) 하중 종류~~
<table><tr><th>~~하중(N)~~</th><th>~~위치~~</th><th>~~정적 하중~~</th></tr><tr><td rowspan="6">~~수직하중~~</td><td>~~대차에 작용하는 하중~~</td><td>F_z</td></tr><tr><td>~~사이드프레임 1 혹은 사이드베아리 1 작용하중~~</td><td>F_{z1}</td></tr><tr><td>~~사이드프레임 2 혹은 사이드베아리 2 작용하중~~</td><td>F_{z2}</td></tr><tr><td>~~센터피봇 작용하중~~</td><td>F_{zp}</td></tr><tr><td>~~차량 하중~~</td><td>F_{zc}</td></tr><tr><td>~~대차에 작용하는 하중~~</td><td>F_y</td></tr><tr><td rowspan="5">~~좌우하중~~</td><td>~~차축 1 작용하중~~</td><td>F_{y1}</td></tr><tr><td>~~차축 2 작용하중~~</td><td>F_{y2}</td></tr><tr><td>~~차량 하중~~</td><td>F_{yc}</td></tr><tr><td>~~풍 하중~~</td><td>F_{w1}</td></tr><tr><td>~~각각의 차륜에서 하중~~</td><td>F_{x1}</td></tr><tr><td rowspan="2">~~전후하중~~</td><td>~~차량 하중~~</td><td>F_{xc}</td></tr><tr><td>~~대차 하중~~</td><td>F_x</td></tr></table></td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준) [별표 2]
대차(臺車)시험
(제3조 제2호 관련)<개정 2008.8.7, 2011.8.2>

1. 적용범위
이 규정은 도시철도차량에 사용되는 대차의 시험방법에 대하여 규정한다.

2. 시험의 종류 및 목적

가. 대차 구조 및 치수검사
대차가 설계된 도면에 의거하여 제작되었는지 여부를 검사하는 것이다.
(가) 대차 구조검사
(나) 대차 치수검사

나. 조립품 체결검사
대차 틀에 장착되는 각각의 구성품 들에 대한 체결강도에 대해 구성품 들이 안전하게 장착되어 있는지 여부를 판단키 위한 검사이다. 실시하는 검사의 종류는 다음과 같다.
(가) 장착 조립품의 장착위치 검사
(나) 장착방법 검사
(다) 체결력(토오크 값) 검사(용접부 제외)

다. 대차틀 하중시험
대차 조립체 구성품 들이 장착되는 브라켓(Bracket)들이 취부된 상태에서 주행하중 작용 시 틀의 강</td><td>국내기술기준
- 대차프레임의 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품 시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합
- 대차시험에서 하중시험과 동적특성시험을 포함(구성품 시험)</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

~~(7) 가속도 종류~~

~~가속도(m/s^2)~~	~~기호~~	
	~~차체~~	~~(~~
~~수직~~	~~a_{zc}~~	
~~좌우(동적)~~	~~a_{yc}~~	
~~중앙 (준정적)~~	~~a_{ycc}~~	
~~전후~~	~~a_{xc}~~	

~~(8) 질량~~

~~질량(kg)~~
~~차량 질량~~
~~차체 질량~~
~~2차 현가장치를 제외한 대차질량~~
~~대차 1차 현가장치 질량~~
~~극한 적재 하중~~
~~정상 운행 **적재** 하중~~

~~(9) 기호 및 단위~~

~~종류~~	~~기호~~	
~~중력가속도~~	~~g~~	
~~풍속 압력~~	~~q~~	
~~응력~~	~~σ~~	
~~허용응력~~	~~σ_c~~	
~~항복응력~~	~~R_{eH}~~	
~~항복응력(0.2%옵셋)~~	~~$R_{p0.2}$~~	
~~인장응력~~	~~R_m~~	
~~안전계수~~	~~S_f~~	
~~차량 표면적~~	~~A_w~~	
~~롤 계수~~	~~a~~	
~~바운싱 계수~~	~~β~~	
~~점착 계수~~	~~μ~~	

~~(10) 좌표계~~

~~본 시험규격서에 사용하는 좌표계는 다음과 같다.~~

~~(7) 가속도 종류~~

~~가속도(m/s^2)~~	~~기호~~	
	~~차체~~	~~(~~
~~수직~~	~~a_{zc}~~	
~~좌우(동적)~~	~~a_{yc}~~	
~~중앙 (준정적)~~	~~a_{ycc}~~	
~~전후~~	~~a_{xc}~~	

~~(8) 질량~~

~~질량(kg)~~
~~차량 질량~~
~~차체 질량~~
~~2차 현가장치를 제외한 대차질량~~
~~대차 1차 현가장치 질량~~
~~극한 적재 하중~~
~~정상 운행 **적재** 하중~~

~~(9) 기호 및 단위~~

~~종류~~	~~기호~~	
~~중력가속도~~	~~g~~	
~~풍속 압력~~	~~q~~	
~~응력~~	~~σ~~	
~~허용응력~~	~~σ_c~~	
~~항복응력~~	~~R_{eH}~~	
~~항복응력(0.2%옵셋)~~	~~$R_{p0.2}$~~	
~~인장응력~~	~~R_m~~	
~~안전계수~~	~~S_f~~	
~~차량 표면적~~	~~A_w~~	
~~롤 계수~~	~~a~~	
~~바운싱 계수~~	~~β~~	
~~점착 계수~~	~~μ~~	

~~(10) 좌표계~~

~~본 시험규격서에 사용하는 좌표계는 다음과 같다.~~

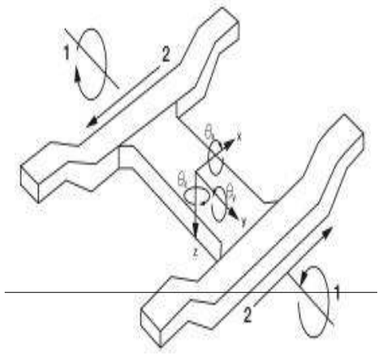
도가 유지됨을 확인하는 시험으로 정하중시험과 동하중시험(피로 내구성 시험)으로 나누어 실시한다. 시험의 종류는 다음과 같으며 대차의 구조에 따라 선택하여 시험한다.
(1) 정하중시험
(가) 상하 하중시험
(나) 좌우 하중시험
(다) 전후 하중시험
(라) 비틀림 하중시험
(마) 주전동기 장착프레임 하중시험
(바) 구동장치 장착프레임 하중시험
(사) 브레이크 력 하중시험
(아) 댐퍼 장착프레임 하중시험
(자) 좌우동 스톱퍼 하중시험
(차) 안티롤 바 하중시험
(카) 안내 륜 하중시험
(2) 동하중시험
동하중 시험의 경우는 기존에 사용되고 있는 대차 틀의 강도성능에 영향 없이 형식만 변경된 경우 또는 기 성능이 입증된 경우에는 생략할 수 있다.

라. 동적 특성시험
동적 특성시험은 대차 조립체의 주행 동특성에 대한 시험으로서 곡선통과 능력의 판단 및 대차 조립체의 설계 최고속도 주행 시 외란에 의한 영향을 판단하기 위하여 실시한다. 시험의 종류는 다음과 같다. 다만, 기존에 사용되고 있는 거의 동일한 대차형식으로 기 성능이 입증된 경우에는 동적 특성시험을 생략할 수 있다.
(가) 곡선 추종성 시험
(나) 안정성 시험

마. 축상 높이 측정시험
축상 높이 측정시험은 대차 조립체가 공차하중 및 만차 하중 상태에서 설계된 도면을 만족하는지 여부를 판단하기 위하여 실시한다. 시험의 종류는 다음과 같다.
(가) 공차하중 시험
(나) 만차하중 시험

바. 시험의 구분

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용



~~1. 바틀림, 2. 전단~~

~~방향~~	~~기호~~	~~설명~~
~~전후방향~~	~~x~~	~~차량 운행~~
~~좌우방향~~	~~y~~	~~차량 운행 방향~~ ~~궤도평면에 평~~
~~수직방향~~	~~z~~	~~궤도평면에 수~~
~~롤 방향~~	~~θ_x~~	~~전후 방향 축~~
~~피치 방향~~	~~θ_y~~	~~좌우 방향 축~~
~~요잉 방향~~	~~θ_z~~	~~수직 방향 축~~
~~바틀림 방향~~	~~–~~	~~사이드 프레임의 상~~ ~~기인한 변위(x~~
~~전단 방향~~	~~–~~	~~사이드 프레임의 상~~ ~~움직임에 기인~~

3) 참고규격

(1) EN 13749:Railway applications - Wheelsets and bogies - Method of specifying the structural requirements of bogie frames

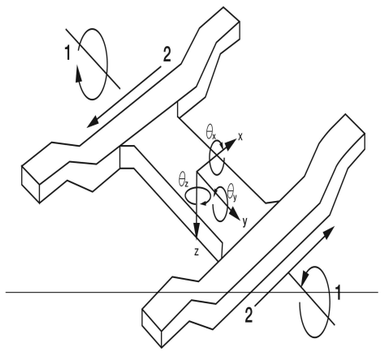
(2) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General

(3) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer

(4) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements

(5) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements

(6) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation



~~1. 바틀림, 2. 전단~~

~~방향~~	~~기호~~	~~설명~~
~~전후방향~~	~~x~~	~~차량 운행~~
~~좌우방향~~	~~y~~	~~차량 운행 방향~~ ~~궤도평면에 평~~
~~수직방향~~	~~z~~	~~궤도평면에 수~~
~~롤 방향~~	~~θ_x~~	~~전후 방향 축~~
~~피치 방향~~	~~θ_y~~	~~좌우 방향 축~~
~~요잉 방향~~	~~θ_z~~	~~수직 방향 축~~
~~바틀림 방향~~	~~–~~	~~사이드 프레임의 상~~ ~~기인한 변위(x~~
~~전단 방향~~	~~–~~	~~사이드 프레임의 상~~ ~~움직임에 기인~~

3) 참고규격

(1) EN 13749:Railway applications - Wheelsets and bogies - Method of specifying the structural requirements of bogie frames

(2) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General

(3) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer

(4) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements

(5) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements

(6) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation

시험항목	형식시험
구조 및 치수검사	◎
조립품 체결검사	◎
대차 틀 하중시험	◎
동적특성시험	◎
축상 높이 확인시험(공차, 만차)	◎

3. 시험방법

가. 일반사항

대차시험은 대차 틀 및 윤축에 모든 부품이 장착된 상태를 기본으로 실시한다. 다만, 구성품이 시험실시에 저해가 될 경우에는 시험의 목적에 따라 구성품을 제거하고 실시할 수 있다.

나. 구조 및 치수검사

육안 및 측정기를 이용하여 대차가 제작도면에 의거하여 제작되었는지를 검사한다.

다. 조립품 체결검사

(가) 제작도면에 명시된 용접부 제외 체결부위에 대해 검.교정된 계측기를 이용하여 장착위치 및 체결력(토오크 값)을 검사한다.

(나) 장착 부품의 체결방법을 체결부품의 규격번호 또는 치수와 함께 표로 작성한다.

(다) 조립위치의 복잡성으로 인한 검사 불가 항목은 분해 검사토록 한다.

라. 대차틀 하중시험

(1) 정하중시험

(가) 측정항목 및 측정방법

측정항목 및 측정방법은 표 2-1과 같다.

표 2-1. 측정항목 및 측정방법

측정항목	측정방법
응 력	스트레인 게이지로 측
변 위 량	변위계로 측정한다.
부하하중	로드 셀로 측정한다.

(나) 측정 점

측정 점은 다음과 같이 선택한다.

1) 응력 측정 점의 선택방법

가) 형상의 급변화 부분, 단면의 급변화 부분, 용접비드 끝단부 등 응력집중이 예상되는 부분

나) 강도계산 결과 높은 응력 발생

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>(7) KS R 9224:철도차량용 대차의 하중시험방법
(8) KS R 9210 :철도차량용 대차스톡 - 설계통칙
(9) UIC 615-4:Motive power units-Bogies and running gear-Bogie frame structure strength tests
4) 정하중 시험
- 정하중시험을 실시하기 위해서는 대차프레임에 높은 응력이 발생하는 부위에 스트레인 게이지를 부착하여 변형율을 측정하여야 한다. 이때 하나의 방향으로 응력이 발생시에는 단축 게이지를 부착하고 그렇지 않는 경우에는 3축 게이지를 부착한다.
- 대차의 정하중시험 방법 및 기준 등은 EN 13749에 따른다. 다만, 설계특성 등에 의해 EN 13749를 적용할 수 없는 경우 UIC 615-4 등 적합한 방법에 따라 시험할 수 있다.
- EN 13749의 정하중시험에 대한 주요내용은 다음과 같다.
(1) 극한하중 시험
가. 극한 하중조건
- 대차프레임은 다음의 가속도로부터 극한하중조건이 부가된다.

<table>
<tr><th rowspan="2">하중 조건</th><th colspan="6">차량 차체 질량</th><th colspan="2">다</th></tr>
<tr><th>a_{zc} (m/s^2)</th><th>a_{yc} (m/s^2)</th><th>a_{ycc} (m/s^2)</th><th>a_{xc} (m/s^2)</th><th>q (N/s^2)</th><th>a_{zb} (m/s^2)</th><th>a (m</th></tr>
<tr><td>스위치</td><td>3.2</td><td>2.2</td><td>-</td><td>비상 제동</td><td>600[a]</td><td>30</td><td>1</td></tr>
<tr><td>곡선 주행</td><td>1.8</td><td>1.3</td><td>2.0</td><td>비상 제동</td><td>600[a]</td><td>12</td><td>6</td></tr>
<tr><td colspan="8">a 풍속 : 105 km/h</td></tr>
</table>

- 승객을 포함한 유효 차체 질량은 다음과 같다.
$m_1 = \frac{(M_V + P_1)c}{100} - m^+$
Mv : 공차중량
P1 : 승객중량 EN 15663에 따름.
c : 해당 대차의 휠로드 (%)

가) 차체 하중
(가) 전후하중
중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.
$F_{xc} = m_1 \times a_{xc}$</td>
<td>(7) KS R 9224:철도차량용 대차의 하중시험방법
(8) KS R 9210 :철도차량용 대차스톡 - 설계통칙
(9) UIC 615-4:Motive power units-Bogies and running gear-Bogie frame structure strength tests
4) 정하중 시험
- 정하중시험을 실시하기 위해서는 대차프레임에 높은 응력이 발생하는 부위에 스트레인 게이지를 부착하여 변형율을 측정하여야 한다. 이때 하나의 방향으로 응력이 발생시에는 단축 게이지를 부착하고 그렇지 않는 경우에는 3축 게이지를 부착한다.
- 대차의 정하중시험 방법 및 기준 등은 EN 13749에 따른다. 다만, 설계특성 등에 의해 EN 13749를 적용할 수 없는 경우 UIC 615-4 등 적합한 방법에 따라 시험할 수 있다.
- EN 13749의 정하중시험에 대한 주요내용은 다음과 같다.
(1) 극한하중 시험
가. 극한 하중조건
- 대차프레임은 다음의 가속도로부터 극한하중조건이 부가된다.

<table>
<tr><th rowspan="2">하중 조건</th><th colspan="6">차량 차체 질량</th><th colspan="2">다</th></tr>
<tr><th>a_{zc} (m/s^2)</th><th>a_{yc} (m/s^2)</th><th>a_{ycc} (m/s^2)</th><th>a_{xc} (m/s^2)</th><th>q (N/s^2)</th><th>a_{zb} (m/s^2)</th><th>a (m</th></tr>
<tr><td>스위치</td><td>3.2</td><td>2.2</td><td>-</td><td>비상 제동</td><td>600[a]</td><td>30</td><td>1</td></tr>
<tr><td>곡선 주행</td><td>1.8</td><td>1.3</td><td>2.0</td><td>비상 제동</td><td>600[a]</td><td>12</td><td>6</td></tr>
<tr><td colspan="8">a 풍속 : 105 km/h</td></tr>
</table>

- 승객을 포함한 유효 차체 질량은 다음과 같다.
$m_1 = \frac{(M_V + P_1)c}{100} - m^+$
Mv : 공차중량
P1 : 승객중량 EN 15663에 따름.
c : 해당 대차의 휠로드 (%)

가) 차체 하중
(가) 전후하중
중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.
$F_{xc} = m_1 \times a_{xc}$</td>
<td></td>
<td>이 예상되는 부분
다) 대차 제작 시 용접 및 가공부위 등 주의를 요하는 부분

2) 변위량 측정 점의 선택방법
가) 부하하중의 작용점 및 지지 점
나) 부하하중의 작용점과 지지 점과의 사이 점

(다) 스트레인 게이지의 사용방법
스트레인 게이지의 사용방법은 다음과 같다.
1) 스트레인 게이지의 종류
가) 주로 길이 5 ㎜의 단축 게이지를 사용한다. 다만, 반경이 작은 곡면에 게이지를 붙이는 경우, 붙이는 면이 작아 길이 5 ㎜(게이지길이)의 게이지를 붙이기 곤란한 경우 짧은 게이지를 사용한다.
나) 연속되는 응력의 변화를 측정하는 경우에는 응력 집중 게이지를 사용 한다.
다) 주응력의 방향이 명확하지 않는 경우에는 3축 게이지를 사용한다.

2) 스트레인 게이지의 프레임부에 장착방법
가) 게이지의 프레임 부 장착방향은 주응력의 발생 방향으로 한다.
나) 프레임 부 설치 면은 게이지를 밀착시키기 위해 표면을 충분히 다듬질한다.
다) 용접 비이드 끝단부등 게이지를 붙이는 부분의 곡면 반경이 작은 부분에 붙이는 경우에는 프레임 부 설치 면을 반경 3 mm 정도의 곡면으로 사상한다.

라) 기계가공에 의한 곡면의 시작부 또는 용접 비이드의 끝단부에 게이지를 붙이는 경우 게이지를 프레임부 설치면에 붙이는 경우의 예를 그림 2-1에 나타내었다.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>(나) 좌우하중
중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.
$F_{yc} = m_1 \times (a_{yc} + a_{ycc})$
(다) 수직하중
중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.
$F_{zc} = m_1 \times (g + a_{zc})$
(라) 풍속에 의한 좌우하중
차체 옆 중앙에 부가한다.
$F_{w1} = A_W \times q$
나) 대차 프레임 하중
(가) 전후하중
중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.
$F_{xb} = m_2 \times a_{xb}$
(나) 좌우하중
중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.
$F_{yb} = m_2 \times (a_{yb} + a_{ycb})$
(다) 수직하중
중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.
$F_{zb} = m_2 \times (g + a_{zb})$
다) 차체와 대차 사이의 연결에 의한 하중(Buffing 조건)
$F_{xb} = m^+ \times 3g$
나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건
대차프레임에 장착된 부품으로 부터의 다음의 하중은 조합되어 부가되어야 한다.
가) 기어박스 및 모터
수직방향 가속도를 이용한다.

. 대차프레임에 부착된 장치의 가속도
<table><tr><th>방향</th><th>극한하중 가속</th></tr><tr><td>수직방향</td><td>± 20 g(g=9.81r</td></tr><tr><td>좌우방향</td><td>± 10 g</td></tr><tr><td>전후방향</td><td>± 3 g 또는 ±</td></tr></table>
주1) 상기의 값은 1차 현가장치에 해당하는 사항임. 1차 현가장치의 안쪽 부위는 대차중심을 1/2 값으로 하여 선형적으로 감소시켜 적용하며, 바깥쪽 부위는 선형적으로 증가시켜 적용함.
주2) 상기의 값은 안테나, 라이프가드/레일가드, 휠윤활 장치, 모래함 등에 해당함.</td>
<td>(나) 좌우하중
중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.
$F_{yc} = m_1 \times (a_{yc} + a_{ycc})$
(다) 수직하중
중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.
$F_{zc} = m_1 \times (g + a_{zc})$
(라) 풍속에 의한 좌우하중
차체 옆 중앙에 부가한다.
$F_{w1} = A_W \times q$
나) 대차 프레임 하중
(가) 전후하중
중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.
$F_{xb} = m_2 \times a_{xb}$
(나) 좌우하중
중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.
$F_{yb} = m_2 \times (a_{yb} + a_{ycb})$
(다) 수직하중
중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다.
$F_{zb} = m_2 \times (g + a_{zb})$
다) 차체와 대차 사이의 연결에 의한 하중(Buffing 조건)
$F_{xb} = m^+ \times 3g$
나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건
대차프레임에 장착된 부품으로 부터의 다음의 하중은 조합되어 부가되어야 한다.
가) 기어박스 및 모터
수직방향 가속도를 이용한다.

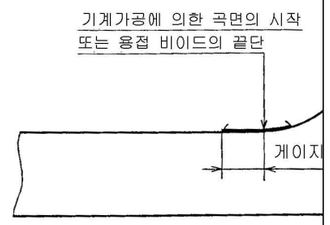
. 대차프레임에 부착된 장치의 가속도
<table><tr><th>방향</th><th>극한하중 가속</th></tr><tr><td>수직방향</td><td>± 20 g(g=9.81</td></tr><tr><td>좌우방향</td><td>± 10 g</td></tr><tr><td>전후방향</td><td>± 3 g 또는 ±</td></tr></table>
주1) 상기의 값은 1차 현가장치에 해당하는 사항임. 1차 현가장치의 안쪽 부위는 대차중심을 1/2 값으로 하여 선형적으로 감소시켜 적용하며, 바깥쪽 부위는 선형적으로 증가시켜 적용함.
주2) 상기의 값은 안테나, 라이프가드/레일가드, 휠윤활 장치, 모래함 등에 해당함.</td>
<td></td>
<td>

그림 2-1. 게이지를 프레임부 설치면에 붙이는 경우의 예

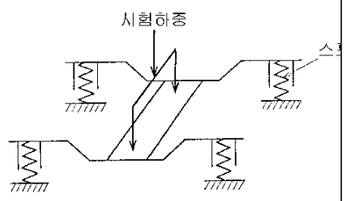
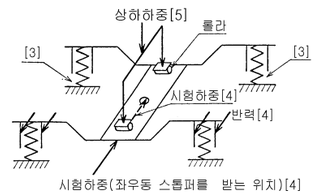
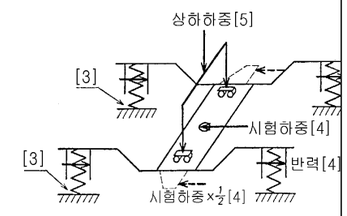
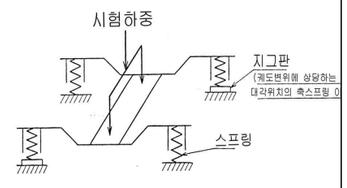
(라) 시험하중
시험하중은 표 2-2와 같다.

표 2-2. 시험하중
<table><tr><th>시험의 종류[1]</th><th>시험</th></tr><tr><td>상하 하중시험</td><td>W_t + (0.2~0.5)W_t</td></tr><tr><td>좌우 하중시험</td><td>(0.2~0.3)W_t</td></tr><tr><td>전후 하중시험</td><td>(0.2~0.4)W_t + Cente rubbe</td></tr><tr><td>비틀림 하중시험</td><td>1.한 대차틀 대각차륜 오차가 10~15 m
2.고무차륜형 경전철 ~ 0.2) W_t</td></tr></table>
<table><tr><td colspan="2">주전동기 취부 프레임 하중시험</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">구동장치 취부 프레임 하중시험</td><td></td></tr><tr><td rowspan="3">브레이크 하중 시험력</td><td rowspan="2">상하</td><td>가로빔 또는 측면빔 취부</td><td></td></tr><tr><td>끝단 프레임 취부</td><td></td></tr><tr><td>전 후</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">댐퍼 취부 프레임 하중시험</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">좌우동 스톱퍼 하중시험[1]</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">앤티롤바 하중시험</td><td>한쪽 공기 하는 하중</td></tr><tr><td colspan="2">안내륜 하중시험</td><td>(0.1 ~ 0.</td></tr></table>
주) [1] 대차의 구조에 따라 선택하여 시험한다.

비 고</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>. 액슬박스에 부착된 장치의 가속도
<table><tr><th>방향</th><th>극한하중 가속</th></tr><tr><td>수직방향</td><td>± 70 g(g=9.81r</td></tr><tr><td>좌우방향</td><td>± 10 g</td></tr><tr><td>전후방향</td><td>± 10 g</td></tr></table>
나) 제동 하중
제동하중은 요구되는 제동 감속도로부터 결정된다. 시스템의 오차와 운영 변수를 고려하여 극한하중조건은 비상제동 시의 하중이며 상용제동의 1.3 배에 해당한다. 여기서, 시스템 오차에 기인한 변수가 상용하중에 이미 포함되어 있으면 1.2 배로 감소시킬 수 있다.
다) 견인전동기 하중
극한 하중조건은 최대 가속도와 감속도에서 출발 및 동적 제동 동안에 발생한 하중의 1.3 배에 해당한다.
(2) 정상하중 시험
가. 정상 하중조건
- 대차프레임은 다음의 가속도로부터 정상하중조건이 부가된다.
<table><tr><th rowspan="2">하중 조건</th><th colspan="6">차량 차체 질량</th><th colspan="2">대</th></tr><tr><th>a_{zc} (m/s²)</th><th>a_{yc} (m/s²)</th><th>a_{ycc} (m/s²)</th><th>a_{xc} (m/s²)</th><th>q (N/s²)</th><th>a_{zb} (m/s²)</th><th>a (m</th></tr><tr><td>스위치</td><td>2.4</td><td>1.6</td><td>-</td><td>-</td><td>200[a]</td><td>25</td><td>1</td></tr><tr><td>직선 주행</td><td>1.2</td><td>0.9</td><td>-</td><td>상용 제동</td><td>-</td><td>8.5</td><td>4</td></tr><tr><td>곡선 주행</td><td>1.2</td><td>0.9</td><td>1.0</td><td>상용 제동</td><td>-</td><td>8.5</td><td>4</td></tr><tr><td colspan="8">a 풍속 : 60 km/h</td></tr></table>
- 승객을 포함한 유효 차체 질량은 다음과 같다.
$$m_1 = \frac{(M_V + P_2)c}{100} - m^+$$
Mv : 공차중량
P2 : 승객중량 EN 15663에 따름.
c : 해당 대차의 휠로드 (%)
가) 차체 하중</td>
<td>. 액슬박스에 부착된 장치의 가속도
<table><tr><th>방향</th><th>극한하중 가속</th></tr><tr><td>수직방향</td><td>± 70 g(g=9.81</td></tr><tr><td>좌우방향</td><td>± 10 g</td></tr><tr><td>전후방향</td><td>± 10 g</td></tr></table>
나) 제동 하중
제동하중은 요구되는 제동 감속도로부터 결정된다. 시스템의 오차와 운영 변수를 고려하여 극한하중조건은 비상제동 시의 하중이며 상용제동의 1.3 배에 해당한다. 여기서, 시스템 오차에 기인한 변수가 상용하중에 이미 포함되어 있으면 1.2 배로 감소시킬 수 있다.
다) 견인전동기 하중
극한 하중조건은 최대 가속도와 감속도에서 출발 및 동적 제동 동안에 발생한 하중의 1.3 배에 해당한다.
(2) 정상하중 시험
가. 정상 하중조건
- 대차프레임은 다음의 가속도로부터 정상하중조건이 부가된다.
<table><tr><th rowspan="2">하중 조건</th><th colspan="6">차량 차체 질량</th><th colspan="2">대</th></tr><tr><th>a_{zc} (m/s²)</th><th>a_{yc} (m/s²)</th><th>a_{ycc} (m/s²)</th><th>a_{xc} (m/s²)</th><th>q (N/s²)</th><th>a_{zb} (m/s²)</th><th>a (m</th></tr><tr><td>스위치</td><td>2.4</td><td>1.6</td><td>-</td><td>-</td><td>200[a]</td><td>25</td><td>1</td></tr><tr><td>직선 주행</td><td>1.2</td><td>0.9</td><td>-</td><td>상용 제동</td><td>-</td><td>8.5</td><td>4</td></tr><tr><td>곡선 주행</td><td>1.2</td><td>0.9</td><td>1.0</td><td>상용 제동</td><td>-</td><td>8.5</td><td>4</td></tr><tr><td colspan="8">a 풍속 : 60 km/h</td></tr></table>
- 승객을 포함한 유효 차체 질량은 다음과 같다.
$$m_1 = \frac{(M_V + P_2)c}{100} - m^+$$
Mv : 공차중량
P2 : 승객중량 EN 15663에 따름.
c : 해당 대차의 휠로드 (%)</td>
<td></td>
<td>1. W_t는 KS R 9210 철도차량용 대차 스톡 설계통칙 3.1 (1)에서 규정하는 “차량이 정지한 상태에서 대차 틀에 가하는 정하중 상당분” 하중
2. Wm은 주전동기의 질량에 의한 하중 및 연결부의 질량에 의한 하중을 포함
3. Lm은 차륜과 레일과의 점착계수가 0.2~0.4인 경우 주전동기의 회전력에 의한 하중
4. Wg는 구동장치의 질량에 의한 하중 및 연결부의 질량에 의한 하중을 포함
5. Lg는 차륜과 레일과의 점착계수가 0.2~0.4인 경우 구동장치의 구동력에 의한 하중
6. Wf는 브레이크 부품의 질량에 의한 하중
7. Lf는 브레이크에 의한 상하 하중 [(제륜자 압부력)×(제륜자와 차륜 답면 및 브레이크 디스크와의 마찰계수)]
8. Lp는 차륜 답면 편압 브레이크 방식인 경우 최대 차륜 압부력
9. Ld는 댐퍼의 최대 감쇄력

(마) 대차 틀의 지지방법과 시험하중의 부하방법
대차 틀의 지지방법과 시험하중의 부하방법은 다음과 같다.
1) 대차 틀의 지지방법
가) 대차틀의 지지방법은 가능한한 사용 상태에 근접한 방법으로 행한다.
나) 대차 틀의 지지방법의 예를 그림 2-2에 나타내었다.
2) 시험하중의 부하방법
가) 시험하중의 부하는 가능한한 사용 상태에 근접한 방법으로 행한다.
나) 시험에 앞서 표 2의 시험하중을 부하하여 지그의 안전 및 지지방법에 대해서 이상이 없음을 확인한다.
다) 시험하중의 부하는 서서히 가하고 표 2-2에 표시한 하중에 이르는 사이에 적당한 간격에 있어서 중간 하중에의 응력 및 변위량을 측정한다.
라) 측정은 시험하중을 증가하는 경우와 감소하는 경우에 대해서 행하고, 시험하중의 제거 후 응력 및 변위량이 시험하중의 부하전과 거의 동일한 값인지 확인한다.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(가) 전후하중 중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{xc} = m_1 \times a_{xc}$ (나) 좌우하중 중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{yc} = m_1 \times (a_{yc} + a_{ycc})$ (다) 수직하중 중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{zc} = m_1 \times (g + a_{zc})$ (라) 풍속에 의한 좌우하중 차체 옆 중앙에 부가한다. $F_{w1} = A_w \times q$ 나) 대차 프레임 하중 (가) 전후하중 중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{xb} = m_2 \times a_{xb}$ (나) 좌우하중 중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{yb} = m_2 \times (a_{yb} + a_{ycb})$ (다) 수직하중 중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{zb} = m_2 \times (g + a_{zb})$ 다) 차체와 대차 사이의 연결에 의한 하중 $F_{xb} = m^+ \times 3g$ 나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건 대차프레임에 장착된 부품으로 부터의 다음의 하중은 조합되어 부가되어야 한다. 가) 기어박스 및 모터 수직방향 가속도를 이용한다. . 대차프레임에 부착된 장치의 가속도	가) 차체 하중 (가) 전후하중 중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{xc} = m_1 \times a_{xc}$ (나) 좌우하중 중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{yc} = m_1 \times (a_{yc} + a_{ycc})$ (다) 수직하중 중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{zc} = m_1 \times (g + a_{zc})$ (라) 풍속에 의한 좌우하중 차체 옆 중앙에 부가한다. $F_{w1} = A_w \times q$ 나) 대차 프레임 하중 (가) 전후하중 중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{xb} = m_2 \times a_{xb}$ (나) 좌우하중 중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{yb} = m_2 \times (a_{yb} + a_{ycb})$ (다) 수직하중 중력 중심(Center of gravity)에 하중을 부가하며 다음의 식으로 계산한다. $F_{zb} = m_2 \times (g + a_{zb})$ 다) 차체와 대차 사이의 연결에 의한 하중 $F_{xb} = m^+ \times 3g$ 나. 대차프레임에 장착된 부품의 하중조건 대차프레임에 장착된 부품으로 부터의 다음의 하중은 조합되어 부가되어야 한다. 가) 기어박스 및 모터 수직방향 가속도를 이용한다. . 대차프레임에 부착된 장치의 가속도		마) 대차 틀의 시험하중 부하방법의 예를 그림 2-2에 나타내었다. 바) 고무차륜형 경전철의 경우 시험하중 부하방법은 표 2-3에 나타내었다  (1) 상하 하중시험  (2) 좌우 하중시험 및 좌우동 스톱퍼 하중시험  (3) 전후 하중시험  (4) 비틀림 하중시험			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

방향	피로 가속
수직방향	± 6 g(g=9.81
좌우방향	± 5 g
전후방향	± 2.5 g

주1) 상기의 값은 1차 현가장치에 해당하는 사항임. 1차 현가장치의 안쪽 부위는 대차중심을 1/2 값으로 하여 선형적으로 감소시켜 적용하며, 바깥쪽 부위는 선형적으로 증가시켜 적용함.

주2) 상기의 값은 안테나, 라이프가드/레일가드, 휠윤활 장치, 모래함 등에 해당함.

. 액슬박스에 부착된 장치의 가속도

방향	피로 가
수직방향	± 25 g(g=
좌우방향	± 5
전후방향	± 5

나) 제동 하중

제동하중에 의한 정상하중조건은 상용제동의 1.1 배에 해당한다.

다) 견인전동기 하중

극한 하중조건은 최대 가속도와 감속도에서 출발 및 동적 제동 동안에 발생한 하중의 1.1 배에 해당한다.

5) 피로하중 시험

- 경전철(철제차륜경전철) 차량 피로시험의 하중조건은 설계를 위해 사용되는 조건을 선택하여야 하며 다음의 사항은 참고로 이용할 수 있다.
- 피로하중 시험은 주 시험과 가능하다면 추가적인 특정 시험으로 구성된다.
- 주 시험은 수직하중, 좌우하중 및 비틀림 효과를 고려한 하중에 대하여 전체 대차 프레임의 피로강도를 평가하는 것이다.
- 추가적인 특정 시험은 해석이나 정하중 시험결과로부터 지시된 특정 부위에 적용된다. 대차 프레임에 장착된 댐퍼, 제동, 전후하중 및 중량에 대한 하중을 부가하여 대차프레임의 특정 부위 평가한다.
- 일반적으로 피로시험은 하나의 대차 프레임으로 시험한다.
- 대차의 정하중시험 방법 및 기준 등은 EN 13749에 따른다. 다만, 설계특성 등에 의해 EN 13749를 적용할 수 없는 경우 UIC 615-4 등 적합한 방법에 따라 시험할 수 있다. EN 13749의

방향	피로 가속
수직방향	± 6 g(g=9.81
좌우방향	± 5 g
전후방향	± 2.5 g

주1) 상기의 값은 1차 현가장치에 해당하는 사항임. 1차 현가장치의 안쪽 부위는 대차중심을 1/2 값으로 하여 선형적으로 감소시켜 적용하며, 바깥쪽 부위는 선형적으로 증가시켜 적용함.

주2) 상기의 값은 안테나, 라이프가드/레일가드, 휠윤활 장치, 모래함 등에 해당함.

. 액슬박스에 부착된 장치의 가속도

방향	피로 가
수직방향	± 25 g(g=
좌우방향	± 5
전후방향	± 5

나) 제동 하중

제동하중에 의한 정상하중조건은 상용제동의 1.1 배에 해당한다.

다) 견인전동기 하중

극한 하중조건은 최대 가속도와 감속도에서 출발 및 동적 제동 동안에 발생한 하중의 1.1 배에 해당한다.

5) 피로하중 시험

- 경전철(LIM 경전철) 차량 피로시험의 하중조건은 설계를 위해 사용되는 조건을 선택하여야 하며 다음의 사항은 참고로 이용할 수 있다.
- 피로하중 시험은 주 시험과 가능하다면 추가적인 특정 시험으로 구성된다.
- 주 시험은 수직하중, 좌우하중 및 비틀림 효과를 고려한 하중에 대하여 전체 대차 프레임의 피로강도를 평가하는 것이다.
- 추가적인 특정 시험은 해석이나 정하중 시험결과로부터 지시된 특정 부위에 적용된다. 대차 프레임에 장착된 댐퍼, 제동, 전후하중 및 중량에 대한 하중을 부가하여 대차프레임의 특정 부위 평가한다.
- 일반적으로 피로시험은 하나의 대차 프레임으로 시험한다.
- 대차의 정하중시험 방법 및 기준 등은 EN 13749에 따른다. 다만, 설계특성 등에 의해 EN 13749를 적용할 수 없는 경우 UIC 615-4 등 적합한 방법에 따라 시험할 수 있다. EN 13749의

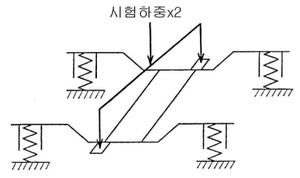
(5) 주전동기 장착프레임 하중시험

(6) 구동장치 장착프레임 하중시험

(a) 상하방향

(b) 전후방향(편압 브레이크의 예)

(7) 브레이크력 하중시험



(a) 상하댐퍼

(b) 좌우댐퍼

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

피로하중시험에 대한 주요내용은 다음과 같다.

(1) 피로하중 조건

가. 수직하중

가) 정적 하중 : $F_{z1} = F_{z2} = F_z/2$

나) 준정적 하중 :

$F_{z1qs} = F_{z2qs} = \pm \alpha F_z/2$

다) 동적 하중 :

$F_{z1d} = F_{z2d} = \pm \beta F_z/2$

나. 좌우하중=

가) 준정적 하중 :

$F_{y1qs} = F_{y2qs} = \pm 0.063(F_z + m^+ g)$

나) 동적 하중 :

$F_{y1d} = F_{y2d} = \pm 0.063(F_z + m^+ g)$

다. 비틀림 하중

비틀림 하중은 궤도 비틀림 0.5 %에 해당하는 하중.

(2) 피로시험 방법

- 수직하중 및 좌우하중의 시간에 따른 변화는 EN 13749, UIC 615-4 등을 참고한다.

- 준정적하중은 10 - 20 동적 하중 싸이클 마다 역전되어야 하며, 싸이클 수는 동적 싸이클 보다 작아야 한다.

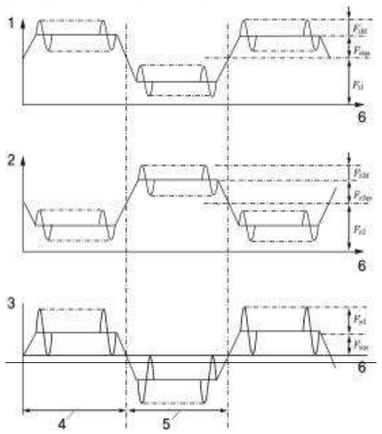
- 비틀림에 대한 하중 싸이클은 1 차 현가장치에 부가되며 대차 프레임에 대각선으로 $+\theta_y$ 작용시킨 후 $-\theta_y$를 작용시킨다. 또한 준정적 하중 순서와 같이 역전되어야 한다.

- 피로시험은 ~~그림 4와~~ 다음과 같이 3 단계로 구성된다.

가. 1단계 : 수직 하중과 수평 하중 $6X10^6$ 싸이클, 비틀림 하중 $0.6X10^6$ 싸이클

나. 2단계 : 수직 하중과 수평 하중은 정적인 부분은 1 단계와 동일하고, 준정적 및 동적하중 크기는 1단계하중에 1.2 배하여 $2X10^6$ 싸이클, 비틀림 하중 크기는 1단계 하중에 1.2 배하여 $0.2X10^6$ 싸이클

다. 3단계 : 2단계 조건과 동일하고, 계수 1.2를 1.4로 증가시킴.



피로하중시험에 대한 주요내용은 다음과 같다.

(1) 피로하중 조건

가. 수직하중

가) 정적 하중 : $F_{z1} = F_{z2} = F_z/2$

나) 준정적 하중 :

$F_{z1qs} = F_{z2qs} = \pm \alpha F_z/2$

다) 동적 하중 :

$F_{z1d} = F_{z2d} = \pm \beta F_z/2$

나. 좌우하중=

가) 준정적 하중 :

$F_{y1qs} = F_{y2qs} = \pm 0.063(F_z + m^+ g)$

나) 동적 하중 :

$F_{y1d} = F_{y2d} = \pm 0.063(F_z + m^+ g)$

다. 비틀림 하중

비틀림 하중은 궤도 비틀림 0.5 %에 해당하는 하중.

(2) 피로시험 방법

- 수직하중 및 좌우하중의 시간에 따른 변화는 EN 13749, UIC 615-4 등을 참고한다.

- 준정적하중은 10 - 20 동적 하중 싸이클 마다 역전되어야 하며, 싸이클 수는 동적 싸이클 보다 작아야 한다.

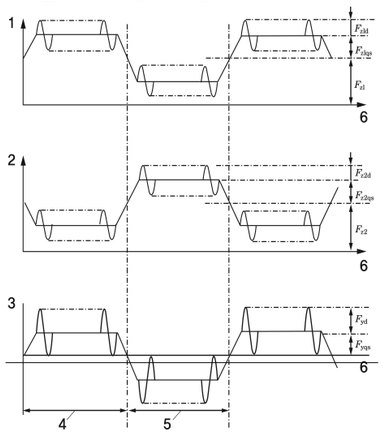
- 비틀림에 대한 하중 싸이클은 1 차 현가장치에 부가되며 대차 프레임에 대각선으로 $+\theta_y$ 작용시킨 후 $-\theta_y$를 작용시킨다. 또한 준정적 하중 순서와 같이 역전되어야 한다.

- 피로시험은 ~~그림 4와~~ 다음과 같이 3 단계로 구성된다.

가. 1단계 : 수직 하중과 수평 하중 $6X10^6$ 싸이클, 비틀림 하중 $0.6X10^6$ 싸이클

나. 2단계 : 수직 하중과 수평 하중은 정적인 부분은 1 단계와 동일하고, 준정적 및 동적하중 크기는 1단계하중에 1.2 배하여 $2X10^6$ 싸이클, 비틀림 하중 크기는 1단계 하중에 1.2 배하여 $0.2X10^6$ 싸이클

다. 3단계 : 2단계 조건과 동일하고, 계수 1.2를 1.4로 증가시킴.



(8) 댐퍼 장착프레임 하중시험

그림 2-2. 대차틀의 지지방법 및 하중 부하방법의 예

표 2-3. 고무차륜형 경전철 시험하중

시험종류	적용 하중	
상하 하중시험	대차틀 하중 댐퍼 하중 스톱퍼 하중 브라켓 하중	하중을 하중을
좌우 하중시험	안내륜틀 하중 댐퍼 하중 스톱퍼 하중 브라켓 하중	상하하 을 리 개에 평하중
전후 하중시험	구동 하중 제동 하중 브라켓 하중	상하하 은 주 틀에

비틀림 하중시험	안내륜틀 하중	안내륜 틀을 방향으로 안
앤티롤바 하중시험	비틀림 하중	한쪽의 공기스 링 높이 차이 수직의 상하방

(2) 동하중시험

UIC 515-4 또는 615-4 대차틀 강도시험(Bogie Frame Structure Strength Tests)에 의한다.

마. 동적 특성시험

(1) 곡선 추종성시험

운행선로(본선 또는 시험선) 또는 주행모의시험대를 이용하여 시험한다.

(2) 안정성 시험

운행선로(본선 또는 시험선) 또는 주행모의시험대를 이용하여 운행 최고속도로 주행시키며 시험한다.

바. 축상 높이 측정시험

(1) 공차하중 시험

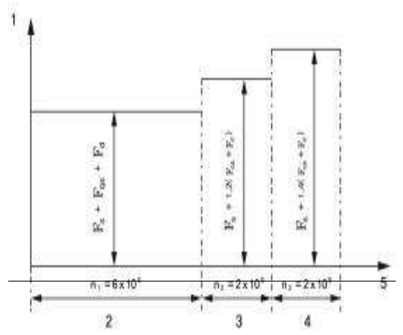
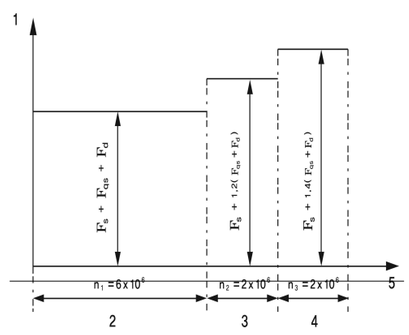
공차하중에 해당하는 하중을 양쪽의 2차 스프링 위치에 가한 후에 축상 높이를 측정한다.

(2) 만차 하중 시험

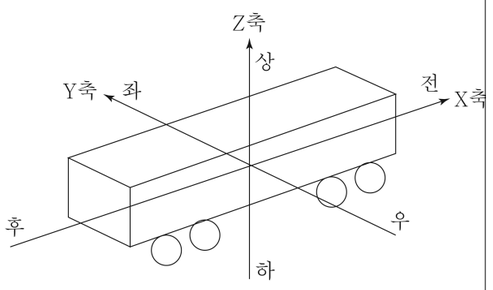
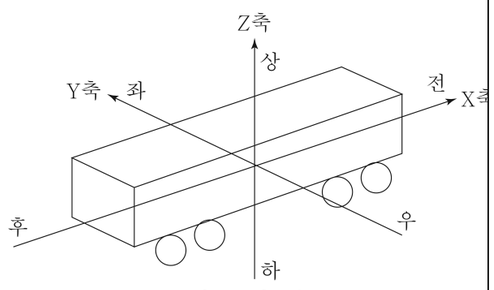
만차 하중에 해당하는 하중을 양쪽의 2차 스프링 위치에 가한 후에 축상 높이를 측정한다.

4. 시험기록

가. 구조 및 치수검사

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~1. 사이드 프레임 1에 작용하는 하중, F_{z1}~~ ~~2. 사이드 프레임 2에 작용하는 하중, F_{z2}~~ ~~3. 좌우 하중, F_y~~ ~~4. 오른쪽 곡선, n 싸이클~~ ~~5. 왼쪽 곡선, n 싸이클~~ ~~그림 1 시간에 따른 수직 및 수평하중의 변화(동력차, 부수차(제어차 포함)~~  ~~1. 하중 크기~~ ~~2. 2. 1단계 하중~~ ~~3. 3. 2단계 하중~~ ~~4. 4. 3단계 하중~~ ~~5. 5. 싸이클~~ ~~그림 2 피로시험 동안에 수직 및 수평하중의 크기변화~~ 6) 평가기준 (1) 정하중 시험 가. 극한하중 시험 모든 하중 조건에 대하여 다음의 사항이 만족되어야 한다. 가) 측정된 응력이 재료의 항복강도 이하이어야 한다. 나) 하중 제거 후 영구변형이 없어야 한다. 나. 정상하중 시험 각각의 하중조건에 따른 응력이 재료의 피로한도 이내이어야 한다. (2) 피로 시험 대차 프레임은 다음의 조건을 만족하도록 충분한 강성을 가져야 한다. 가. 1, 2 단계 : 균열이 발견되어서는 안된다. 나. 3 단계 : 운행 중에 발생한다면	~~1. 사이드 프레임 1에 작용하는 하중, F_{z1}~~ ~~2. 사이드 프레임 2에 작용하는 하중, F_{z2}~~ ~~3. 좌우 하중, F_y~~ ~~4. 오른쪽 곡선, n 싸이클~~ ~~5. 왼쪽 곡선, n 싸이클~~ ~~그림 1 시간에 따른 수직 및 수평하중의 변화(동력차, 부수차(제어차 포함)~~  ~~1. 하중 크기~~ ~~2. 1단계 하중~~ ~~3. 2단계 하중~~ ~~4. 3단계 하중~~ ~~5. 싸이클~~ ~~그림 2 피로시험 동안에 수직 및 수평하중의 크기변화~~ 6) 평가기준 (1) 정하중 시험 가. 극한하중 시험 모든 하중 조건에 대하여 다음의 사항이 만족되어야 한다. 가) 측정된 응력이 재료의 항복강도 이하이어야 한다. 나) 하중 제거 후 영구변형이 없어야 한다. 나. 정상하중 시험 각각의 하중조건에 따른 응력이 재료의 피로한도 이내이어야 한다. (2) 피로 시험 대차 프레임은 다음의 조건을 만족하도록 충분한 강성을 가져야 한다. 가. 1, 2 단계 : 균열이 발견되어서는 안된다. 나. 3 단계 : 운행 중에 발생한다면		(가) 대차 주요치수 (나) 대차 수평도 (다) 대차 외관상태 나. 조립품 체결검사 (가) 장착위치 (나) 체결방법 (다) 체결강도 (라) 사용 계측기 및 허용오차 등 다. 대차 틀 하중시험 (1) 정하중시험 (가) 대차 틀 응력 및 변형률 (나) 작용 하중 (2) 동하중시험 크랙발생시 크랙형상 및 위치 라. 동적 특성시험 (1) 곡선 추종성 시험은 각 모의 곡선별로 다음을 기록한다. (가) 차륜 작용하중 또는 대차 틀 대각선 모서리에서의 가속도 (2) 안정성 시험은 충격 하중별로 다음을 기록한다. (가) 대차 틀 대각선 모서리에서의 가속도 (나) 차륜의 상대변위 5. 결과분석방법 가. 구조 및 치수검사 계측기의 허용오차를 적용하여 측정치의 한계범위를 설정하고 6의 가항의 기준범위와 비교하여 허용범위 이내 여부를 판단한다. 나. 조립품 체결검사 (가) 3의 다항 및 4의 나.항에 의해 측정된 체결위치 및 체결강도에 대해서 계측기의 허용오차를 적용하여 측정치의 한계범위를 설정하고 6의 나항의 기준범위와 비교하여 허용범위 이내 여부를 판단한다. (나) 3의 다항 및 4의 나항의 체결방법이 제작도면과 일치함을 판단한다. 다. 대차틀 하중시험 (가) 정하중시험의 응력계산은 정하중에 의한 평균응력과 동하중에 의한 변동응력을 KS R 9210 철도차량용 대차 스톡 설계통칙 3.2 (1)의 규정에 따라 합성하여 행한다. (나) 동하중시험은 UIC 515-4 또는 UIC 615-4를 따른다. 라. 동적 특성시험 (가) 4의 라항의 곡선 모의 주행시 차륜 작용하중과 도시철도 궤도 허용하중과 비교 분석하며 차륜 플렌지			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
즉각적인 보수가 필요하지 않은 미소 균열은 허용된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항이 포함되어야 한다. (1) 정하중 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치를 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그, 액튜에이터, 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀, 변위센서 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 측정된 변형률 및 응력, 허용 값 등의 해석 및 평가 방법 마. 각각의 측정위치에서 평가기준 및 결과 (2) 피로 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치, 반복 싸이클을 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그, 액튜에이터, 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 비파괴 검사 방법 및 스케줄을 포함한 평가 기준 마. 비파괴 검사 시험결과 바. 평가기준에 대한 분석 결과	즉각적인 보수가 필요하지 않은 미소 균열은 허용된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항이 포함되어야 한다. (1) 정하중 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치를 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그, 액튜에이터, 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀, 변위센서 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 측정된 변형률 및 응력, 허용 값 등의 해석 및 평가 방법 마. 각각의 측정위치에서 평가기준 및 결과 (2) 피로 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치, 반복 싸이클을 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그, 액튜에이터, 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 비파괴 검사 방법 및 스케줄을 포함한 평가 기준 마. 비파괴 검사 시험결과 바. 평가기준에 대한 분석 결과		접촉시 탈선계수 및 윤중 감소를 계산한다. (나) 4의 라항의 가속도 및 차륜변위가 시간에 따라 수렴하는지 여부를 판단한다. 6. 평가기준 가. 구조 및 치수검사 제작도면 및 허용공차 범위 이내에 있어야 한다. 나. 조립품 체결검사 제작도면 및 허용공차 범위 이내에 있어야 한다. 다. 대차 틀 하중시험 (가) 정하중시험의 허용응력은 KS R 9210 철도차량용 대차 스톡 설계 통칙 3.2 (2)의 규정에 따른다. (나) 동하중시험은 UIC 515-4 또는 UIC 615-4를 따른다. 라. 동적 특성시험 (가) 곡선 추종성 시험의 차륜 작용하중은 궤도 허용하중 이내에 있어야 하며, 플렌지 접촉 시 탈선계수 및 윤중 감소가 안전기준에서 정한 한계 이내에 존재해야 한다. (나) 안정성 시험은 최고 운용속도에서 변위 및 가속도 값이 수렴성을 갖고 있어야 한다.			
5.2.3 대차안정성시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 동적특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 구성품시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 대차동특성주행시험기: 실제 차량(대차)의 주행을 회전하는 궤조륜을 통해 모사할 수 있으며 실궤도틀림 주행모사 등 대차를 인위적으로 가진할 수 있는 장치가 구비된 주행시험대 (2) 비가진 주행안정성 시험: 인위적인 가진 없이 궤조륜의 속도를 시험최고속도까지 증가시키면서 시험속도 구간내에 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 헌팅(hunting) 발생여부 확인 시험 (3) 가진 주행안정성 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 인위적인 정현파 가진을 통해 대차에 외란을 가한 후 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 시간이 지남에 따라 수렴하는지를 확인하는 시험 (4) 궤도틀림 적용 주행안전 시험: 시험속도를	**5.2.3 대차안정성시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 동적특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 구성품시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 대차동특성주행시험기: 실제 차량(대차)의 주행을 회전하는 궤조륜을 통해 모사할 수 있으며 실궤도틀림 주행모사 등 대차를 인위적으로 가진할 수 있는 장치가 구비된 주행시험대 (2) 비가진 주행안정성 시험: 인위적인 가진 없이 궤조륜의 속도를 시험최고속도까지 증가시키면서 시험속도 구간내에 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 헌팅(hunting) 발생여부 확인 시험 (3) 가진 주행안정성 시험: 시험속도를 단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 인위적인 정현파 가진을 통해 대차에 외란을 가한 후 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 시간이 지남에 따라 수렴하는지를 확인하는 시험 (4) 궤도틀림 적용 주행안전 시험: 시험속도를	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준) [별표 2]** **대차(臺車)시험** (제3조 제2호 관련)<개정 2008.8.7, 2011.8.2> 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량에 사용되는 대차의 시험방법에 대하여 규정한다. 2. 시험의 종류 및 목적 라. 동적 특성시험 동적 특성시험은 대차 조립체의 주행 동특성에 대한 시험으로서 곡선통과 능력의 판단 및 대차 조립체의 설계 최고속도 주행 시 외란에 의한 영향을 판단하기 위하여 실시한다. 시험의 종류는 다음과 같다. 다만, 기존에 사용되고 있는 거의 동일한 대차형식으로	**국내기술기준** - 대차의 동적 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합 - 대차시험에서 하중시험과 동적특성시험을 포함(구성품시험)		

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 궤도틀림을 준용한 외란에 대하여 대차프레임의 가속도가 평가기준 내에 있는지 판별하는 시험 (5) 선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 선형화된 수학모델에서 차량이 불안정해져서 헌팅이 발생하기 시작하는 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작하는 속도 (6) 비선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 비선형 수학모델이 주기해(periodical solutions)를 갖는 주행속도 중 가장 낮은 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작한 이후, 속도를 서서히 낮추어 갈 때 흔들림이 사라지는 주행 속도. 또는 인위적인 가진을 주었을 때 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 수렴하지 않고 지속적으로 흔들리는 주행 속도 중 가장 낮은 속도  그림 1. 좌표축 3) 참고규격 (1) UIC518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (2) EN 12082:Railway applications. Axleboxes. Performance testing (3) EN 13260:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheelsets. Product requirements (4) EN 15313:Railway applications. In-service wheelset operation requirements. In-service and off-vehicle wheelset maintenance (5) EN 13103:Railway applications. Wheelsets and bogies. Non powered axles.	단계별로 나누어 일정속도에서 주행하면서 궤도틀림을 준용한 외란에 대하여 대차프레임의 가속도가 평가기준 내에 있는지 판별하는 시험 (5) 선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 선형화된 수학모델에서 차량이 불안정해져서 헌팅이 발생하기 시작하는 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작하는 속도 (6) 비선형 임계속도: 차륜과 레일의 접촉 역학을 포함한 차량의 비선형 수학모델이 주기해(periodical solutions)를 갖는 주행속도 중 가장 낮은 주행속도. 실험적으로는 인위적인 가진 없이 주행할 때 윤축이 갑자기 좌우로 흔들리기 시작한 이후, 속도를 서서히 낮추어 갈 때 흔들림이 사라지는 주행 속도. 또는 인위적인 가진을 주었을 때 대차(대차프레임 및 윤축 등)의 거동이 수렴하지 않고 지속적으로 흔들리는 주행 속도 중 가장 낮은 속도  그림 1. 좌표축 3) 참고규격 (1) UIC518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (2) EN 12082:Railway applications. Axleboxes. Performance testing (3) EN 13260:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheelsets. Product requirements (4) EN 15313:Railway applications. In-service wheelset operation requirements. In-service and off-vehicle wheelset maintenance (5) EN 13103:Railway applications. Wheelsets and bogies. Non powered axles.		기 성능이 입증된 경우에는 동적 특성시험을 생략할 수 있다. (가) 곡선 추종성 시험 (나) 안정성 시험 3. 시험방법 가. 일반사항 대차시험은 대차 틀 및 윤축에 모든 부품이 장착된 상태를 기본으로 실시한다. 다만, 구성품이 시험실시에 저해가 될 경우에는 시험의 목적에 따라 구성품을 제거하고 실시할 수 있다. 마. 동적 특성시험 (1) 곡선 추종성시험 운행선로(본선 또는 시험선) 또는 주행모의시험대를 이용하여 시험한다. (2) 안정성 시험 운행선로(본선 또는 시험선) 또는 주행모의시험대를 이용하여 운행 최고속도로 주행시키며 시험한다. 바. 축상 높이 측정시험 (1) 공차하중 시험 공차하중에 해당하는 하중을 양쪽의 2차 스프링 위치에 가한 후에 축상 높이를 측정한다. (2) 만차 하중 시험 만차 하중에 해당하는 하중을 양쪽의 2차 스프링 위치에 가한 후에 축상 높이를 측정한다. 4. 시험기록 가. 구조 및 치수검사 (가) 대차 주요치수 (나) 대차 수평도 (다) 대차 외관상태 나. 조립품 체결검사 (가) 장착위치 (나) 체결방법 (다) 체결강도 (라) 사용 계측기 및 허용오차 등 다. 대차 틀 하중시험 (1) 정하중시험 (가) 대차 틀 응력 및 변형률 (나) 작용 하중 (2) 동하중시험 크랙발생시 크랙형상 및 위치 라. 동적 특성시험 (1) 곡선 추종성 시험은 각 모의 곡			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
Design method (6) EN 13104:Railway applications. Wheelsets and bogies. Powered axles. Design method (7) EN 13261:Railway applications. Wheelsets and bogies. Axles. Product requirements (8) EN 13262:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Product requirements (9) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (10) EN 13979-1:Railway applications. Wheelsets and bogies. Monobloc wheels. Technical approval procedure. Forged and rolled wheels (11) UIC 510-2:Trailing stock: wheels and wheelsets. Conditions concerning the use of wheels of various diameters (12) UIC 510-5:Technical approval of monobloc wheels - Application document for standard EN 13979-1 (13) UIC 810-1:Technical specification for the supply of rough rolled non-alloy steel tyres for tractive and trailing stock (14) EN 15437-1:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Track side equipment and rolling stock axlebox (15) EN 15437-2:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Performance and design requirements of on-board systems for temperature monitoring (16) EN ISO 2813:Paints and varnishes. Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20°, 60° and 85° (17) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests 4) 시험 (1) 대차 조건 가. 시험대차는 실제 운행편성에 조립될 대차로 한다. 나. 시험은 같은 한 편성에 대차의 종류가 여러 개일 경우(동력대차, 부수대차 등) 대차 종별로 수행한다. 다. 시험하중은 공차상태 및 만차상태로 하며, 하중조건은 시험용 차체에 웨이트 블록을 적재하여 맞춘다. 라. 대차는 주행이 가능하도록 충분히 정비되어 있어야 한다.	Design method (6) EN 13104:Railway applications. Wheelsets and bogies. Powered axles. Design method (7) EN 13261:Railway applications. Wheelsets and bogies. Axles. Product requirements (8) EN 13262:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Product requirements (9) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (10) EN 13979-1:Railway applications. Wheelsets and bogies. Monobloc wheels. Technical approval procedure. Forged and rolled wheels (11) UIC 510-2:Trailing stock: wheels and wheelsets. Conditions concerning the use of wheels of various diameters (12) UIC 510-5:Technical approval of monobloc wheels - Application document for standard EN 13979-1 (13) UIC 810-1:Technical specification for the supply of rough rolled non-alloy steel tyres for tractive and trailing stock (14) EN 15437-1:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Track side equipment and rolling stock axlebox (15) EN 15437-2:Railway applications. Axlebox condition monitoring. Interface and design requirements. Performance and design requirements of on-board systems for temperature monitoring (16) EN ISO 2813:Paints and varnishes. Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20°, 60° and 85° (17) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests 4) 시험 (1) 대차 조건 가. 시험대차는 실제 운행편성에 조립될 대차로 한다. 나. 시험은 같은 한 편성에 대차의 종류가 여러 개일 경우(동력대차, 부수대차 등) 대차 종별로 수행한다. 다. 시험하중은 공차상태 및 만차상태로 하며, 하중조건은 시험용 차체에 웨이트 블록을 적재하여 맞춘다. 라. 대차는 주행이 가능하도록 충분히 정비되어 있어야 한다.		선별로 다음을 기록한다. (가) 차륜 작용하중 또는 대차 틀 대각선 모서리에서의 가속도 (2) 안정성 시험은 충격 하중별로 다음을 기록한다. (가) 대차 틀 대각선 모서리에서의 가속도 (나) 차륜의 상대변위 5. 결과분석방법 가. 구조 및 치수검사 계측기의 허용오차를 적용하여 측정치의 한계범위를 설정하고 6의 가항의 기준범위와 비교하여 허용범위 이내 여부를 판단한다. 나. 조립품 체결검사 (가) 3의 다항 및 4의 나.항에 의해 측정된 체결위치 및 체결강도에 대해서 계측기의 허용오차를 적용하여 측정치의 한계범위를 설정하고 6의 나항의 기준범위와 비교하여 허용범위 이내 여부를 판단한다. (나) 3의 다항 및 4의 나항의 체결방법이 제작도면과 일치함을 판단한다. 다. 대차틀 하중시험 (가) 정하중시험의 응력계산은 정하중에 의한 평균응력과 동하중에 의한 변동응력을 KS R 9210 철도차량용 대차 스톡 설계통칙 3.2 (1)의 규정에 따라 합성하여 행한다. (나) 동하중시험은 UIC 515-4 또는 UIC 615-4를 따른다. 라. 동적 특성시험 (가) 4의 라항의 곡선 모의 주행시 차륜 작용하중과 도시철도 궤도 허용하중과 비교 분석하며 차륜 플렌지 접촉시 탈선계수 및 윤중 감소를 계산한다. (나) 4의 라항의 가속도 및 차륜변위가 시간에 따라 수렴하는지 여부를 판단한다. 6. 평가기준 가. 구조 및 치수검사 제작도면 및 허용공차 범위 이내에 있어야 한다. 나. 조립품 체결검사 제작도면 및 허용공차 범위 이내에 있어야 한다. 다. 대차 틀 하중시험 (가) 정하중시험의 허용응력은 KS R 9210 철도차량용 대차 스톡 설계			

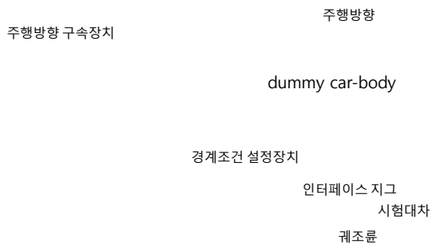
<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>마. 제동장치의 패드와 살사호스 등, 시험과정에서 발생할 수 있는 간섭물은 필요한 경우 철거한다.
(2) 시험체 구성
가. 차체의 구성은 시험체 1량을 구성하되 그림 2와 같이 더미(dummy) 차체와 경계조건 설정장치로 구성한다.
나. 시험대차와 더미 차체의 조립을 위하여 별도로 인터페이스 지그를 설치할 수 있다.
다. 궤조륜의 프로파일(profile)은 실제 운영될 선로의 레일 프로파일로 궤조륜을 삭정하여 적용하되 변형되지 않은 레일 프로파일로 가정한다.


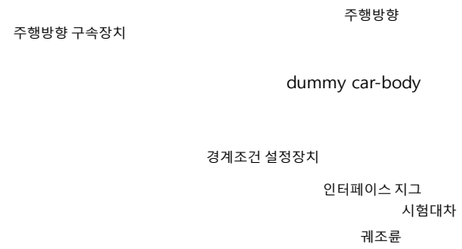
그림 2. 시험체 구성 개략도
(3) 시험 최고속도
설계최고속도 또는 합의된 시험속도까지 시험한다.
(4) 측정항목 및 측정위치
가. 측정항목별 측정위치는 그림 1의 좌표축을 기준으로 표 1과 그림 3에 나타내었다.
표 1 측정항목 및 측정위치
<table><tr><th>연번</th><th>측정 항목</th><th>측정 위치</th></tr><tr><td>1</td><td>전륜축 좌우변위</td><td>전륜축 액슬</td></tr><tr><td>2</td><td>후륜축 좌우변위</td><td>후륜축 액슬</td></tr><tr><td>3</td><td>전륜축 좌우 가속도</td><td>전륜축 액슬</td></tr><tr><td>4</td><td>후륜축 좌우 가속도</td><td>후륜축 액슬</td></tr><tr><td>5</td><td>전륜축상 대차프레임 좌우 변위</td><td>전륜축상 대차</td></tr><tr><td>6</td><td>후륜축상 대차프레임 좌우 변위</td><td>후륜축상 대차</td></tr><tr><td>7</td><td>전륜축상 대차프레임 좌우 가속도</td><td>전륜축상 대차</td></tr><tr><td>8</td><td>전륜축상 대차프레임 상하 가속도</td><td>전륜축상 대차</td></tr><tr><td>9</td><td>후륜축상 대차프레임</td><td>후륜축상 대차</td></tr></table></td>
<td>마. 제동장치의 패드와 살사호스 등, 시험과정에서 발생할 수 있는 간섭물은 필요한 경우 철거한다.
(2) 시험체 구성
가. 차체의 구성은 시험체 1량을 구성하되 그림 2와 같이 더미(dummy) 차체와 경계조건 설정장치로 구성한다.
나. 시험대차와 더미 차체의 조립을 위하여 별도로 인터페이스 지그를 설치할 수 있다.
다. 궤조륜의 프로파일(profile)은 실제 운영될 선로의 레일 프로파일로 궤조륜을 삭정하여 적용하되 변형되지 않은 레일 프로파일로 가정한다.


그림 2. 시험체 구성 개략도
(3) 시험 최고속도
설계최고속도 또는 합의된 시험속도까지 시험한다.
(4) 측정항목 및 측정위치
가. 측정항목별 측정위치는 그림 1의 좌표축을 기준으로 표 1과 그림 3에 나타내었다.
표 1 측정항목 및 측정위치
<table><tr><th>연번</th><th>측정 항목</th><th>측정 위치</th></tr><tr><td>1</td><td>전륜축 좌우변위</td><td>전륜축 액슬</td></tr><tr><td>2</td><td>후륜축 좌우변위</td><td>후륜축 액슬</td></tr><tr><td>3</td><td>전륜축 좌우 가속도</td><td>전륜축 액슬</td></tr><tr><td>4</td><td>후륜축 좌우 가속도</td><td>후륜축 액슬</td></tr><tr><td>5</td><td>전륜축상 대차프레임 좌우 변위</td><td>전륜축상 대차</td></tr><tr><td>6</td><td>후륜축상 대차프레임 좌우 변위</td><td>후륜축상 대차</td></tr><tr><td>7</td><td>전륜축상 대차프레임 좌우 가속도</td><td>전륜축상 대차</td></tr><tr><td>8</td><td>전륜축상 대차프레임 상하 가속도</td><td>전륜축상 대차</td></tr><tr><td>9</td><td>후륜축상 대차프레임</td><td>후륜축상 대차</td></tr></table></td>
<td></td>
<td>통칙 3.2 (2)의 규정에 따른다.
(나) 동하중시험은 UIC 515-4 또는 UIC 615-4를 따른다.
라. 동적 특성시험
(가) 곡선 추종성 시험의 차륜 작용하중은 궤도 허용하중 이내에 있어야 하며, 플렌지 접촉 시 탈선계수 및 윤중 감소가 안전기준에서 정한 한계 이내에 존재해야 한다.
(나) 안정성 시험은 최고 운용속도에서 변위 및 가속도 값이 수렴성을 갖고 있어야 한다.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

	좌우 가속도	
10	후륜축상 대차프레임 상하 가속도	후륜축상 대차

나. 표 1의 측정항목 중 연번 7, 8, 9, 10은 합의 하에 측정 개수를 2개에서 1개로 줄일 수 있다. 또한 8, 10은 합의하에 생략할 수 있다.

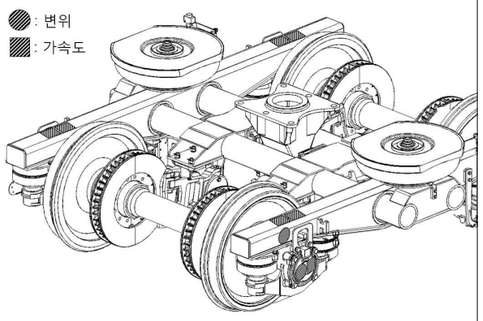


그림 3. 측정위치

(5) 시험 횟수
시험은 2회 반복을 원칙으로 한다.
(6) 시험 항목
가. 비가진 주행안정성 시험
나. 가진 주행안정성 시험
다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험
라. 상기 3개의 시험항목 중 가), 나)항은 필수 시험항목이며 다)항은 필요시 합의하에 수행한다.
(7) 시험 방법
가. 비가진 주행안정성 시험은 궤조륜이 정지상태에서 시험 최고속도까지 분당 24km/h 이내의 가속도로 서서히 증가시키면서 윤축 및 대차프레임의 좌우 변위에서 급격한 거동이 발생하는지 확인하고, 시험 최고속도 내에서 급격한 거동이 발생할 경우 거동이 사라질 때 까지 시험 속도를 분당 10km/h이내의 가속도로 서서히 감소시킨다.
나. 가진 주행안정성 시험은 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 두 쌍의 궤조륜이 정현파 운동을 하도록 하여 대차에 외란을 가하고 외란에 대한 응답이 수렴하는지를 확인한다. 이 때 정현파의 방향은 시험대차의 z축 회전방향(그림 1 참조)으로서, 즉 전륜축 아래의 궤조륜과 후륜축 아래의 궤조륜이 서로 반대 방향으로 움직이도록 가진한다. 가진 주파수 및 진폭은 차륜이 궤조륜에서 탈선이 일어나지 않는 범위내로 당일 시험상태에 따라 결정하되 진폭은 최대 0.2°, 주파수는 최대 5Hz를 넘지 않도록 한다. 최소 5초 이상 가진하고 10초

	좌우 가속도	
10	후륜축상 대차프레임 상하 가속도	후륜축상 대차

나. 표 1의 측정항목 중 연번 7, 8, 9, 10은 합의 하에 측정 개수를 2개에서 1개로 줄일 수 있다. 또한 8, 10은 합의하에 생략할 수 있다.

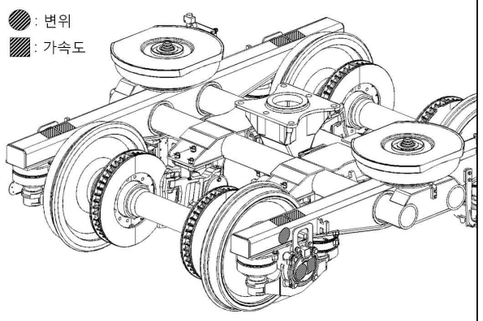


그림 3. 측정위치

(5) 시험 횟수
시험은 2회 반복을 원칙으로 한다.
(6) 시험 항목
가. 비가진 주행안정성 시험
나. 가진 주행안정성 시험
다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험
라. 상기 3개의 시험항목 중 가), 나)항은 필수 시험항목이며 다)항은 필요시 합의하에 수행한다.
(7) 시험 방법
가. 비가진 주행안정성 시험은 궤조륜이 정지상태에서 시험 최고속도까지 분당 24km/h 이내의 가속도로 서서히 증가시키면서 윤축 및 대차프레임의 좌우 변위에서 급격한 거동이 발생하는지 확인하고, 시험 최고속도 내에서 급격한 거동이 발생할 경우 거동이 사라질 때 까지 시험 속도를 분당 10km/h이내의 가속도로 서서히 감소시킨다.
나. 가진 주행안정성 시험은 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 두 쌍의 궤조륜이 정현파 운동을 하도록 하여 대차에 외란을 가하고 외란에 대한 응답이 수렴하는지를 확인한다. 이 때 정현파의 방향은 시험대차의 z축 회전방향(그림 1 참조)으로서, 즉 전륜축 아래의 궤조륜과 후륜축 아래의 궤조륜이 서로 반대 방향으로 움직이도록 가진한다. 가진 주파수 및 진폭은 차륜이 궤조륜에서 탈선이 일어나지 않는 범위내로 당일 시험상태에 따라 결정하되 진폭은 최대 0.2°, 주파수는 최대 5Hz를 넘지 않도록 한다. 최소 5초 이상 가진하고 10초

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
이상 수렴여부를 확인한 후에 다음단계로 주행속도를 증속한다. 다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험은 가진 주행안정성 시험과 마찬가지로 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 시험하되, 실제 운행될 선로의 궤도틀림데이터나 설계 및 해석시 사용한 궤도틀림 샘플(sample)을 대차동특성주행시험기가 모사하도록 한다. 이때 최소 2km이상 주행을 하고 다음단계로 주행속도를 증속한다. 라. 모든 시험에 있어서 대차(대차프레임 및 윤축)에 급격한 거동이 발생할 경우에는 속도를 0으로 서서히 감소시키고 시험을 종료한다. (8) 측정 장비 측정장비는 대차동특성주행시험기의 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다. 가. 센서는 측정방향에 올바르게 설치한다. 나. 센서는 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다. 다. 필터는 측정 데이터를 왜곡시키지 않는 범위에서 사용한다. 라. 변위계 및 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하여야 한다. 마. 시험당일까지 유효한 교정성적서를 가진 변위계 및 진동가속도계를 사용한다. (9) 측정 방법 시험 항목 별로 궤조륜의 정지상태에서 시험 후 감속하여 다시 정지상태가 될 때 까지 1kHz의 샘플링속도(sampling rate)로 연속적으로 측정 및 저장한다. 5) 결과의 분석 (1) 변위 및 진동가속도 파형을 읽을 때는 피크 투 피크(Peak to Peak)로 하고, 변위의 단위는 mm, 진동 가속도의 단위는 m/s^2로 한다. (2) 시험항목 가)에서는 헌팅현상이 나타나는 주행속도와 헌팅현상이 사라지는 주행속도를 분석한다. (3) 시험항목 나)에서 가진 후 대차가 수렴하지 않는 거동이 지속되는 가장 낮은 주행속도를 분석한다. (4) 시험항목 다)항의 경우 UIC-518 OR에 따른 분석방법을 따른다. 6) 평가 기준 (1) 시험항목 4)-(6)-가 및 4)-(6)-나의 경우, 최고속도까지 헌팅현상이 없어야 한다. (2) 시험항목 4)-(6)-다의 경우 평가기준이 UIC 518 OR에 따라 제시된다.	이상 수렴여부를 확인한 후에 다음단계로 주행속도를 증속한다. 다. 궤도틀림 적용 주행안전 시험은 가진 주행안정성 시험과 마찬가지로 시험 속도를 구간으로 나누어 일정한 속도로 주행시키면서 시험하되, 실제 운행될 선로의 궤도틀림데이터나 설계 및 해석시 사용한 궤도틀림 샘플(sample)을 대차동특성주행시험기가 모사하도록 한다. 이때 최소 2km이상 주행을 하고 다음단계로 주행속도를 증속한다. 라. 모든 시험에 있어서 대차(대차프레임 및 윤축)에 급격한 거동이 발생할 경우에는 속도를 0으로 서서히 감소시키고 시험을 종료한다. (8) 측정 장비 측정장비는 대차동특성주행시험기의 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다. 가. 센서는 측정방향에 올바르게 설치한다. 나. 센서는 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다. 다. 필터는 측정 데이터를 왜곡시키지 않는 범위에서 사용한다. 라. 변위계 및 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하여야 한다. 마. 시험당일까지 유효한 교정성적서를 가진 변위계 및 진동가속도계를 사용한다. (9) 측정 방법 시험 항목 별로 궤조륜의 정지상태에서 시험 후 감속하여 다시 정지상태가 될 때 까지 1kHz의 샘플링속도(sampling rate)로 연속적으로 측정 및 저장한다. 5) 결과의 분석 (1) 변위 및 진동가속도 파형을 읽을 때는 피크 투 피크(Peak to Peak)로 하고, 변위의 단위는 mm, 진동 가속도의 단위는 m/s^2로 한다. (2) 시험항목 가)에서는 헌팅현상이 나타나는 주행속도와 헌팅현상이 사라지는 주행속도를 분석한다. (3) 시험항목 나)에서 가진 후 대차가 수렴하지 않는 거동이 지속되는 가장 낮은 주행속도를 분석한다. (4) 시험항목 다)항의 경우 UIC-518 OR에 따른 분석방법을 따른다. 6) 평가 기준 (1) 시험항목 4)-(6)-가 및 4)-(6)-나의 경우, 최고속도까지 헌팅현상이 없어야 한다. (2) 시험항목 4)-(6)-다의 경우 평가기준이 UIC 518 OR에 따라 제시된다.					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 (2) 시험자 및 입회자 (3) 시험대차 제조사 및 식별번호 (4) 측정 위치별 센서 품명 및 식별번호 (5) 센서 실제 설치위치 (6) 공차 및 만차 윤중 실측값 (7) 시험 항목별 결과 (8) 기타 특이사항	7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 (2) 시험자 및 입회자 (3) 시험대차 제조사 및 식별번호 (4) 측정 위치별 센서 품명 및 식별번호 (5) 센서 실제 설치위치 (6) 공차 및 만차 윤중 실측값 (7) 시험 항목별 결과 (8) 기타 특이사항					
5.2.4 차체지지장치시험 1) 적용범위 신청자(제작자)는 차체지지장치(주행장치와 차체 연결부 지지장치)의 설계적합성 또는 형식동등성 입증을 해석서(계산서) 또는 시험으로 선택할 수 있다. 신청자가 차체지지장치에 대해 시험으로 입증하는 경우 본 시험규격서를 적용한다. 2) 참고규격 (1) EN 12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies (2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) (3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons (4) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General (5) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer (6) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements (7) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements (8) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation	**5.2.4 차체지지장치시험** 1) 적용범위 신청자(제작자)는 차체지지장치(주행장치와 차체 연결부 지지장치)의 설계적합성 또는 형식동등성 입증을 해석서(계산서) 또는 시험으로 선택할 수 있다. 신청자가 차체지지장치에 대해 시험으로 입증하는 경우 본 시험규격서를 적용한다. 2) 참고규격 (1) EN 12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies (2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) (3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons (4) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General (5) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer (6) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements (7) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements (8) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차체지지장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정 **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 차체지지장치시험에 대한 언급이 없음		

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(9) UIC 566:Loadings of coach bodies and their components (10) KS R 9223 통근형 전차 - 차체설계 통칙 (11) KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법 3) 시험방법 (1) 하중조건 가. 경전철(철제차륜경전철 및 LIM 경전철) 차량의 차체지지장치 강도시험을 위한 하중조건은 EN 12663-1(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다. 가) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) 나) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) 다) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) 라) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) 마) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 나. 경전철(철제차륜경전철 및 LIM 경전철) 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다. (2) 사전 시험준비 가. 시험대상인 차체지지장치에 대한 구조해석을 수행하여 고응력이 작용하는 부위에 스트레인게이지를 장착한다. 나. 시험 차체는 하중이력이 없는 상태이므로 차체의 안정화를 위하여 예비 하중시험을 실시한다. 또한, 예비 하중시험 상태에서 구조해석 결과와 일치하도록 스트레인게이지를 조정한다. (3) 하중시험 주행장치를 바닥에 고정한 상태에서 열차 진행방향(Fx), 열차 횡방향(Fy), 수직방향(Fz)에 대해 시험하중을 각각 가한 후 주행장치와 차체 연결부 지지장치에 영구변형이나 파손이 발생되지 않는지를 육안으로 확인하면서 각 하중조건에서 각종 계측량을 측정한다. 4) 평가기준 주행장치와 차체의 연결부위는 “3)-(1).”항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다. 또한, 각 하중조건에서 측정한 응력값이 사용 재질의 항복강도 이하인가를 확인한다.	(9) UIC 566:Loadings of coach bodies and their components (10) KS R 9223 통근형 전차 - 차체설계 통칙 (11) KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법 3) 시험방법 (1) 하중조건 가. 경전철(철제차륜경전철 및 LIM 경전철) 차량의 차체지지장치 강도시험을 위한 하중조건은 EN 12663-1(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다. 가) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) 나) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) 다) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) 라) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) 마) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 나. 경전철(철제차륜경전철 및 LIM 경전철) 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다. (2) 사전 시험준비 가. 시험대상인 차체지지장치에 대한 구조해석을 수행하여 고응력이 작용하는 부위에 스트레인게이지를 장착한다. 나. 시험 차체는 하중이력이 없는 상태이므로 차체의 안정화를 위하여 예비 하중시험을 실시한다. 또한, 예비 하중시험 상태에서 구조해석 결과와 일치하도록 스트레인게이지를 조정한다. (3) 하중시험 주행장치를 바닥에 고정한 상태에서 열차 진행방향(Fx), 열차 횡방향(Fy), 수직방향(Fz)에 대해 시험하중을 각각 가한 후 주행장치와 차체 연결부 지지장치에 영구변형이나 파손이 발생되지 않는지를 육안으로 확인하면서 각 하중조건에서 각종 계측량을 측정한다. 4) 평가기준 주행장치와 차체의 연결부위는 “3)-(1).”항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다. 또한, 각 하중조건에서 측정한 응력값이 사용 재질의 항복강도 이하인가를 확인한다.				
5.2.5 집전장치시험 1) 적용범위	**5.2.5 집전장치시험** 1) 적용범위	-	**(도시철도차량 안전기준)** -	**국내기술기준** - 집전장치의 구성 특성에 대		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 구성품특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS규격 KS C IEC 60494-2 및 IEC 62499 를 따르며 주요 내용은 다음과 같다. ~~3궤조 방식의 집전장치의 경우 그러하지 아니하다.~~ (1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체 (3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다. (4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모 부분으로 가공 전차선과 접촉한다. 3) 참고규격 다음의 규격은 이 시험방법에 인용됨으로써 이 시험방법의 일부를 구성한다. 이러한 인용규격 중 발행연도가 표기되어 있는 규격은 해당 연도의 발행판 만이 이 시험방법을 구성하는 것으로 하고, 그 이후의 개정판이나 추가분은 적용하지 않는다. 발행연도를 표기하지 않은 규격은 그 최신판을 적용한다. (1) KS C IEC 60494~~-1~~,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 ~~- 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치,~~ -제2부 : 도시철도 차량용 집전장치 (2) IEC 62499: Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips (3) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적 합성 - 제3-2부 : 철도차량 - 장치 (4) IEC 60068-2-1:Environmental testing - Part 2-1:Tests - Test A: Cold (5) IEC 60068-2-2:Environmental testing	해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 구성품특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS규격 KS C IEC 60494-2 및 IEC 62499 를 따르며 주요 내용은 다음과 같다. ~~3궤조 방식의 집전장치의 경우 그러하지 아니하다.~~ (1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체 (3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다. (4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모 부분으로 가공 전차선과 접촉한다. 3) 참고규격 다음의 규격은 이 시험방법에 인용됨으로써 이 시험방법의 일부를 구성한다. 이러한 인용규격 중 발행연도가 표기되어 있는 규격은 해당 연도의 발행판 만이 이 시험방법을 구성하는 것으로 하고, 그 이후의 개정판이나 추가분은 적용하지 않는다. 발행연도를 표기하지 않은 규격은 그 최신판을 적용한다. (1) KS C IEC 60494~~-1~~,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 ~~- 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치,~~ -제2부 : 도시철도 차량용 집전장치 (2) IEC 62499: Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips (3) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적 합성 - 제3-2부 : 철도차량 - 장치 (4) IEC 60068-2-1:Environmental testing - Part 2-1:Tests - Test A: Cold (5) IEC 60068-2-2:Environmental testing		**(도시철도차량의 성능시험기준)** -	한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 집전장치의 설계적합성 시험에 대한 언급이 없음(구성품시험) - 시운전 시험에 집전시험이 포함되어 있음(시운전시험)		

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
- Part 2-2: Tests - Test B: Dry heat (6) IEC 60068-2-14:Environmental testing - Part 2-14: Tests - Test N: Change of temperature (7) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기/전자 - 온습도사이클(12h+12h) 시험방법 (8) IEC 60068-2-30:Environmental testing - Part 2-30: Tests - Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle) (9) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (10) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (11) EN50206-2 : Railway applications-Rolling stock-Pantograph: Characteristics and tests , Part2 : Pantographs for metros and light rail vehicle 4) 시험 방법 (1) 구성품 조건 가. 구성품은 실제 사용되는 구성품으로 하며 설계승인된 내용과 동일하여야 한다. 나. 측정은 집전장치를 구성하는 부품별로 실시한다. 다. 시험은 운영되는 상태와 동일한 조건을 기본으로 한다. 라. 구성품은 유지보수 규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 시험항목 및 방법 가. 집전장치(팬터그라프) 구성품은 KS C IEC 60494-2를 참고하여 시험을 실시한다. 나. 집전장치를 구성하는 부품 중 주습판은 IEC 62499등을 참고하여 시험을 실시한다. 다. 집전장치 중 전자 제어유니트가 있는 경우 다음과 같이 실시한다. 전자/공압 제어 유니트가 있는 경우 해당사항에 대하여 사양 및 기술적 특성을 제시하여야 한다. 가) 육안검사 유해한 흠이나 부식이 없어야 하며 배선상태, 결선상태, 설치상태 등이 설계도면과 비교 시 이상이 없어야 한다. 나) 치수검사	- Part 2-2: Tests - Test B: Dry heat (6) IEC 60068-2-14:Environmental testing - Part 2-14: Tests - Test N: Change of temperature (7) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기/전자 - 온습도사이클(12h+12h) 시험방법 (8) IEC 60068-2-30:Environmental testing - Part 2-30: Tests - Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle) (9) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (10) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 4) 시험 방법 (1) 구성품 조건 가. 구성품은 실제 사용되는 구성품으로 하며 설계승인된 내용과 동일하여야 한다. 나. 측정은 집전장치를 구성하는 부품별로 실시한다. 다. 시험은 운영되는 상태와 동일한 조건을 기본으로 한다. 라. 구성품은 유지보수 규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 시험항목 및 방법 가. 집전장치(팬터그라프) 구성품은 KS C IEC 60494-2를 참고하여 시험을 실시한다. 나. 집전장치를 구성하는 부품 중 주습판은 IEC 62499등을 참고하여 시험을 실시한다. 다. 집전장치 중 전자 제어유니트가 있는 경우 다음과 같이 실시한다. 전자/공압 제어 유니트가 있는 경우 해당사항에 대하여 사양 및 기술적 특성을 제시하여야 한다. 가) 육안검사 유해한 흠이나 부식이 없어야 하며 배선상태, 결선상태, 설치상태 등이 설계도면과 비교 시 이상이 없어야 한다. 나) 치수검사 제시된 도면의 치수를 측정하여 공					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
제시된 도면의 치수를 측정하여 공차범위 이내임을 확인한다. 다) 중량측정 중량 측정기를 이용하여 중량을 측정하고 제시된 범위 이내임을 확인한다. 라) 기능시험 집전장치의 작동 제어가 정상적으로 작동하는지 여부를 제시된 기능을 통하여 작동 여부를 확인한다. 마) 전기 연속 시험 전원공급장치에 20Ω 저항을 연결하여 1A 전류를 셋팅하여 제어 전원과 접지간에 100mV를 초과하지 않아야 한다. 바) 절연저항 시험 KS C IEC 60571, 12.2.9.1에 따라 직류 500V 절연저항계를 사용하여 프레임과 접지 사이를 측정하여 20MΩ 이상임을 확인 한다. 내전압 시험 종료 후 절연저항 시험을 다시 측정하여 20MΩ 이상임을 확인 한다. 사) 내전압 시험 KS C IEC 60571, 12.2.9.2에 따라 터미널 단자와 접지 사이에 교류 1000V를 1분간 가하여 견딜 수 있음을 확인 한다. 아) 공기 누설 시험 (가) Bellow와 자동하강장치 사이에 공압계를 설치한다. (나) 압력조절장치를 완해 시키고 외부 공기 최대압력을 입력시킨다. (다) 전자밸브를 동작시켜 배관연결 및 압력조절장치에 비눗물 또는 거품스프레이로 누기 되는지 확인한다. 압력조절장치를 정상작동 압력으로 조정하여 배관연결 및 압력조절장치에 비눗물 또는 거품스프레이 등으로 누기 되는지 확인한다. 자) 진동 및 충격시험 KS C IEC 61373에 의하여 진동 및 충격시험을 실시한다. 차) 환경시험 차량의 환경조건과 동일한 온도조건으로 IEC 60068-2-1,IEC 60068-2-2,IEC 60068-2-14,IEC 60068-2-30 에 의하여 저온시험, 고온시험, 온도사이클 시험, 고온고습시험을 실시한다. 카) 전자파 시험	차범위 이내임을 확인한다. 다) 중량측정 중량 측정기를 이용하여 중량을 측정하고 제시된 범위 이내임을 확인한다. 라) 기능시험 집전장치의 작동 제어가 정상적으로 작동하는지 여부를 제시된 기능을 통하여 작동 여부를 확인한다. 마) 전기 연속 시험 전원공급장치에 20Ω 저항을 연결하여 1A 전류를 셋팅하여 제어 전원과 접지간에 100mV를 초과하지 않아야 한다. 바) 절연저항 시험 KS C IEC 60571, 12.2.9.1에 따라 직류 500V 절연저항계를 사용하여 프레임과 접지 사이를 측정하여 20MΩ 이상임을 확인 한다. 내전압 시험 종료 후 절연저항 시험을 다시 측정하여 20MΩ 이상임을 확인 한다. 사) 내전압 시험 KS C IEC 60571, 12.2.9.2에 따라 터미널 단자와 접지 사이에 교류 1000V를 1분간 가하여 견딜 수 있음을 확인 한다. 아) 공기 누설 시험 (가) Bellow와 자동하강장치 사이에 공압계를 설치한다. (나) 압력조절장치를 완해 시키고 외부 공기 최대압력을 입력시킨다. (다) 전자밸브를 동작시켜 배관연결 및 압력조절장치에 비눗물 또는 거품스프레이로 누기 되는지 확인한다. 압력조절장치를 정상작동 압력으로 조정하여 배관연결 및 압력조절장치에 비눗물 또는 거품스프레이 등으로 누기 되는지 확인한다. 자) 진동 및 충격시험 KS C IEC 61373에 의하여 진동 및 충격시험을 실시한다. 차) 환경시험 차량의 환경조건과 동일한 온도조건으로 IEC 60068-2-1,IEC 60068-2-2,IEC 60068-2-14,IEC 60068-2-30 에 의하여 저온시험, 고온시험, 온도사이클 시험, 고온고습시험을 실시한다. 카) 전자파 시험 집전장치 제어유니트가 있는 경우					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
집전장치 제어유니트가 있는 경우 전자파 시험은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 라. 집전장치(3궤조방식)의 접촉력과 상승/하강높이를 측정한다. (3) 측정 장비 가. 관련시험 전용/범용 장비 나. 각 시험 장비는 공인검정기관 또는 관련규격에 의해 발행하는 검/교정 성적서의 유효기간 이내에 있을 것. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 집전장치/전자제어 유닛, 주습판 상태 (3) 측정장소 (4) 측정자 (5) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	전자파 시험은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 라. 집전장치(3궤조방식)의 접촉력과 상승/하강높이를 측정한다. (3) 측정 장비 가. 관련시험 전용/범용 장비 나. 각 시험 장비는 공인검정기관 또는 관련규격에 의해 발행하는 검/교정 성적서의 유효기간 이내에 있을 것. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 집전장치/전자제어 유닛, 주습판 상태 (3) 측정장소 (4) 측정자 (5) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항					
5.2.6 추진제어장치시험 **5.2.6.1 주전력변환장치** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어용 전력변환장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (2) KS C IEC 60571:철도차량용 전자 기기의 개별 요구사항 (3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (4) KS R 9144 철도 차량 부품의 진동시험 방법 (5) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적 합성 제 3-2부: 철도차량 - 장치 (6) IEC 60529 Degrees of protection	**5.2.6 추진제어장치시험** **5.2.6.1 주전력변환장치** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어용 전력변환장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (2) KS C IEC 60571:철도차량용 전자 기기의 개별 요구사항 (3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (4) KS R 9144 철도 차량 부품의 진동시험 방법 (5) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적 합성 제 3-2부: 철도차량 - 장치 (6) IEC 60529 Degrees of protection	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 3]** **추진제어장치시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 추진제어시스템을 구성하는 추진제어 인버터와 견인전동기 및 이들 조합시스템의 성능을 확인하고 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험기준 및 방법을 규정한다. 2. 시험 종류 및 목적 가. 추진제어 인버터 성능시험 (1) 시험항목 (가) 외관구조검사 부품의 조립 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합	**국내기술기준** - 추진제어용 전력변환장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 추진제어장치(추진제어 인버터, 견인전동기, 조합시험) 시험을 규정(구성품시험)		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
provided by enclosures (IP Code) (7) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (8) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (9) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (10) IEC 62497-1:Railway applications. Insulation coordination. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment (11) IEC 62497-2:Railway applications. Insulation coordination. Overvoltages and related protection (12) IEC 62313, Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (13) KS C IEC 60913:철도용 전기 설비-전기 견인용 가공 급전선로 (14) IEC 62499:Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips (15) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (16) IEC 62486:Railway applications. Current collection systems. Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) 3) 시험 구분	provided by enclosures (IP Code) (7) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (8) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (9) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (10) IEC 62497-1:Railway applications. Insulation coordination. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment (11) IEC 62497-2:Railway applications. Insulation coordination. Overvoltages and related protection (12) IEC 62313, Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (13) KS C IEC 60913:철도용 전기 설비-전기 견인용 가공 급전선로 (14) IEC 62499:Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips (15) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (16) IEC 62486:Railway applications. Current collection systems. Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) 3) 시험 구분		성과 제작중 외함 및 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다. (나) 측정시험 장치의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다. (다) 냉각장치시험 강제 냉각방식의 추진제어 인버터에 있어서 냉각장치 성능특성의 적합성 확인을 목적으로 한다. (라) 보호검출 기능시험 전압검출기, 전류검출기, 온도센서 등 보호검출장치에 대한 이상조건 발생 시 검출기능의 정확성 확인을 목적으로 한다. (마) 제어 기능시험 인버터제어기의 구동신호 및 내부 구성요소 간 혹은 외부 기기에 대한 제어신호의 적합성여부 확인을 목적으로 한다. (바) 경 부하 시험 정상동작조건 운전 시 인버터 출력파형을 측정함으로서 인버터의 정상동작여부 확인을 목적으로 한다. (사) 소음시험 인버터 동작 시 소음을 측정하여 규정된 소음수준에 대한 적합성의 확인을 목적으로 한다. (아) 온도상승시험 인버터 동작 중 구성요소가 허용온도범위에 있는지 확인을 목적으로 한다. (자) 효율측정시험 이 시험은 인버터 효율의 평가를 목적으로 한다. (차) 공급 과전압과 과도 에너지시험 이 시험은 규정된 입력조건에서 인버터가 손상 없이 동작하는지를 확인하기 위해 시험하는 항목이다. (카) 절연저항시험 인버터 구성회로의 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다. (타) 내전압시험 인버터 구성회로의 내전압 성능확인을 목적으로 한다. (파) 부분방전시험 이 시험은 고전압이 인가되는 소자 또는 부품의 절연 확인을 목적으로 한다. (하) 안전요구시험 안전기준에 대한 적합성 확인을	- 국내기술기준에 부합		

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

	시험항목	형식승인
1	외관구조검사	○
2	측정시험	○
3	절연저항시험	○
4	내전압시험	○
5	보호검출 기능시험	○
6	제어기능시험	○
7	냉각시험	○
8	경부하시험	○
9	소음시험	○
10	온도상승시험	○
11	효율시험	○
12	공급 과전압과 과도 에너지시험	○
13	안전요구시험	○
14	진동시험	○
15	전자파적합성시험	○
16	방수시험	○

주1) 중량측정시험은 형식시험으로 실시함.
주2) 시험조건의 제약이 있는 경우에는 추진제어장치 조합시험에서 실시할 수 있음.

4) 시험 항목
(1) 외관구조검사
부품의 조립 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합성과 제작 중 외함 및 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.
(2) 측정시험
장치의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.
(3) 절연저항시험
추진제어용 전력변환장치 구성회로의 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다.
(4) 내전압시험
추진제어용 전력변환장치 구성회로의 내전압 성능확인을 목적으로 한다.
(5) 보호검출 기능시험
전압검출기, 전류검출기, 온도센서 등 보호검출장치에 대한 이상조건 발생 시 검출기능의 정확성 확인을 목적으로 한다.
(6) 제어기능시험
추진제어용 전력변환장치제어기의 구동신호 및 내부 구성요소 간 혹은 외부 기기에 대한 제어신호의 적합성여부 확인을 목적으로 한다.

	시험항목	형식승인
1	외관구조검사	○
2	측정시험	○
3	절연저항시험	○
4	내전압시험	○
5	보호검출 기능시험	○
6	제어기능시험	○
7	냉각시험	○
8	경부하시험	○
9	소음시험	○
10	온도상승시험	○
11	효율시험	○
12	공급 과전압과 과도 에너지시험	○
13	안전요구시험	○
14	진동시험	○
15	전자파적합성시험	○
16	방수시험	○

주1) 중량측정시험은 형식시험으로 실시함.
주2) 시험조건의 제약이 있는 경우에는 추진제어장치 조합시험에서 실시할 수 있음.

4) 시험 항목
(1) 외관구조검사
부품의 조립 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합성과 제작 중 외함 및 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.
(2) 측정시험
장치의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.
(3) 절연저항시험
추진제어용 전력변환장치 구성회로의 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다.
(4) 내전압시험
추진제어용 전력변환장치 구성회로의 내전압 성능확인을 목적으로 한다.
(5) 보호검출 기능시험
전압검출기, 전류검출기, 온도센서 등 보호검출장치에 대한 이상조건 발생 시 검출기능의 정확성 확인을 목적으로 한다.
(6) 제어기능시험
추진제어용 전력변환장치제어기의 구동신호 및 내부 구성요소 간 혹은 외부 기기에 대한 제어신호의 적합성여부 확인을 목적으로 한다.

목적으로 한다.
(거) 진동시험
차량의 운행 중 발생되는 진동에 대한 인버터의 안전성 확인을 목적으로 한다.
(너) 전자파내성시험
외부에서 추진제어인버터장치로 유입되는 전자기 노이즈에 대한 간섭의 수준을 평가하고 안전성 확인을 목적으로 한다.
(더) 방수시험
추진제어인버터장치 외함의 방수능력 확인을 목적으로 한다.
(2) 시험의 구분

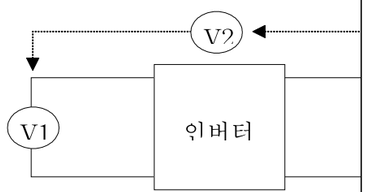
시험항목	형식시험
외관구조검사	◎
측정시험	◎
냉각시험	◎
보호검출 기능시험	◎
제어 기능시험	◎
경부하 시험	◎
소음시험	◎
온도상승	◎
효율측정시험	◎
공급 과전압과 과도 에너지시험	◎
절연저항시험	◎
내전압시험	◎
부분 방전시험	◎
안전요구시험	◎
진동시험	◎
전자파내성시험	◎
방수시험	◎

3. 시험방법 및 판정기준

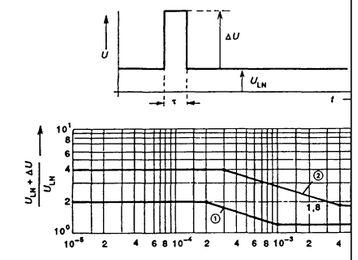
가. 추진제어 인버터 성능시험
(1) 외관구조검사
인버터 구성부품의 조립 구성 요소 간 결선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결합여부를 확인하여 이상이 없어야 한다.
(2) 측정시험
도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다.
(3) 냉각장치 시험
(가) 시험조건
1) 냉각공기 등 냉각매체의 순환경로는 실제사용조건과 동일한 구조로 한다.
2) 인버터는 동작하는 조건에서 시

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(7) 냉각장치시험 강제 냉각방식의 추진제어용 전력변환장치에 있어서 냉각장치 성능특성의 적합성 확인을 목적으로 한다. (8) 경부하시험 정상동작조건 운전 시 추진제어용 전력변환장치 출력파형을 측정함으로서 추진제어용 전력변환장치의 정상동작여부 확인을 목적으로 한다. (9) 소음시험 추진제어용 전력변환장치 동작 시 소음을 측정하여 규정된 소음수준에 대한 적합성의 확인을 목적으로 한다. (10) 온도상승시험 추진제어용 전력변환장치 동작 중 구성요소가 허용온도범위에 있는지 확인을 목적으로 한다. (11) 효율시험 이 시험은 추진제어용 전력변환장치 효율의 평가를 목적으로 한다. (12) 공급 과전압과 과도 에너지시험 이 시험은 규정된 입력조건에서 추진제어용 전력변환장치가 손상 없이 동작하는지를 확인하기 위해 시험하는 항목이다. (13) 안전요구시험 안전에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (14) 진동시험 차량의 운행 중 발생되는 진동에 대한 추진제어용 전력변환장치의 안전성 확인을 목적으로 한다. (15) 전자파적합성시험 외부에서 추진제어용 전력변환장치로 유입되는 전자기 노이즈에 대한 간섭의 수준을 평가하고 안전성 확인을 목적으로 한다. (16) 방수시험 추진제어용 전력변환장치 외함의 방수능력 확인을 목적으로 한다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조검사 추진제어용 전력변환장치 구성부품의 조립 구성요소 간 결선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결	(7) 냉각장치시험 강제 냉각방식의 추진제어용 전력변환장치에 있어서 냉각장치 성능특성의 적합성 확인을 목적으로 한다. (8) 경부하시험 정상동작조건 운전 시 추진제어용 전력변환장치 출력파형을 측정함으로서 추진제어용 전력변환장치의 정상동작여부 확인을 목적으로 한다. (9) 소음시험 추진제어용 전력변환장치 동작 시 소음을 측정하여 규정된 소음수준에 대한 적합성의 확인을 목적으로 한다. (10) 온도상승시험 추진제어용 전력변환장치 동작 중 구성요소가 허용온도범위에 있는지 확인을 목적으로 한다. (11) 효율시험 이 시험은 추진제어용 전력변환장치 효율의 평가를 목적으로 한다. (12) 공급 과전압과 과도 에너지시험 이 시험은 규정된 입력조건에서 추진제어용 전력변환장치가 손상 없이 동작하는지를 확인하기 위해 시험하는 항목이다. (13) 안전요구시험 안전에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (14) 진동시험 차량의 운행 중 발생되는 진동에 대한 추진제어용 전력변환장치의 안전성 확인을 목적으로 한다. (15) 전자파적합성시험 외부에서 추진제어용 전력변환장치로 유입되는 전자기 노이즈에 대한 간섭의 수준을 평가하고 안전성 확인을 목적으로 한다. (16) 방수시험 추진제어용 전력변환장치 외함의 방수능력 확인을 목적으로 한다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조검사 추진제어용 전력변환장치 구성부품의 조립 구성요소 간 결선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결		험한다. 3) 자연냉각방식의 인버터는 적용되지 않는다. (나) 측정항목 1) 냉각장치 입력 전압, 전류, 주파수 2) 냉각장치에 사용된 팬 등의 회전속도 3) 풍량 4) 소음 및 운전상태 (다) 시험방법 1) 냉각장치에 공급하는 전원을 정격허용범위의 최소전압, 최소주파수에서 최대전압, 최대주파수로 변동시키며 3. 가-(3) (나)의 각 항목을 측정하여 이상이 없어야 한다. 2) 풍량은 KS B 6311에 의한 토출관을 이용하여 측정하며, 측정 점은 사용된 송풍기의 종류에 따라 KS B 6361에 의하여 선정한다. (4) 보호검출 기능시험 (가) 시험조건 1) 인버터의 주전원은 인가하지 않은 상태에서 제어기에 필요한 제어전원을 인가한다. 2) 제어전원은 정격전압 및 정격전압 변동범위의 최소전압과 최대전압을 각각 시험한다. (나) 측정항목 1) 각종 검출기의 검출특성 2) 검출회로의 검출신호 파형 (다) 시험방법 1) 인버터에 사용된 검출기에 대하여 부하저항을 연결하고 해당하는 전압을 단계별로 인가하여 검출특성을 확인한다. 2) 인버터의 검출회로에 등가신호를 입력하여 출력파형을 확인하며 보호동작의 적합성을 확인한다. (5) 제어 기능시험 (가) 시험조건 1) 인버터제어를 담당하는 제어기의 특성을 확인한다. 2) 인버터제어기에 전원을 공급하여 각 기능에 대해 정상동작여부를 확인한다. (나) 측정항목 1) 동작 시퀀스 2) 전력반도체 구동신호 3) 주간제어기 지령신호(노치 및 전/후진) 4) 역행/제동 5) 차단기 동작상태 신호 6) 제어전원 출력전압 7) 종합제어장치와의 인터페이스 신호			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
합여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 절연저항시험 가. 시험조건 가) 절연저항시험은 4)-(4)의 내전압시험 전후에 각각 시험한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 고압회로 - 접지 나) 저압(제어)회로 - 접지 다) 고압회로 - 저압(제어)회로 다. 시험방법 가) 고압회로에는 직류 1000 V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500 V 절연저항계를 사용한다. 나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100㏁ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30㏁ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로(30㏁ 이상) (4) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험은 실시하기 전후에 5)-(3)의 절연저항시험을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 내전압시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다.	합여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 절연저항시험 가. 시험조건 가) 절연저항시험은 4)-(4)의 내전압시험 전후에 각각 시험한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 고압회로 - 접지 나) 저압(제어)회로 - 접지 다) 고압회로 - 저압(제어)회로 다. 시험방법 가) 고압회로에는 직류 1000 V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500 V 절연저항계를 사용한다. 나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100㏁ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30㏁ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로(30㏁ 이상) (4) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험은 실시하기 전후에 5)-(3)의 절연저항시험을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 내전압시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다.		8) 제동제어장치와의 인터페이스 신호 9) 기타 동작상태 확인을 위하여 필요한 신호 (다) 시험방법 1) 인버터 및 고압장치와의 동작 시퀀스는 차량의 동작조건에 따라 시험한다. 2) 각상을 구성하는 전력반도체 구동신호의 파형, 동작시간 및 위상관계를 확인한다. 3) 주간제어기의 신호를 노치별로 변화시켜 출력전압을 확인한다. 4) 전진, 후진, 역행, 제동, 회생 조건에서 게이트 동작시 펄스발생기(PG)의 주파수를 변화시켜 출력주파수 변환을 확인한다. 5) 제어전원 공급 장치의 입력전압을 변동시켜 출력이 정전압을 유지하는지 확인한다. 6) 신호 보안장치 또는 종합제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 인버터가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 7) 제동제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 인버터가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 8) 기타 인버터의 동작을 위하여 필요한 인터페이스 지령 신호에 대해 정상동작 여부를 확인한다. (6) 경 부하 시험 (가) 시험조건 인버터 부하를 연결하고 제어기를 동작시켜 파형을 확인한다. (나) 측정항목 1) 3상전류 실효치(rms)의 크기 및 상전류 2) 인버터 저속도 제어동작확인 (다) 시험방법 1) 인버터에 정격전압을 인가하여 시험한다. 2) 속도지령을 저속으로 하여 견인전동기의 회전상태를 확인한다. 3) 견인전동기에 입력하는 3상전류 실효치(rms)의 크기를 측정하고 상전류가 규정에 적합한가를 확인한다. (7) 소음시험 (가) 시험조건 1) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. 2) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나. 측정항목 가) 전기적으로 절연된 통전부 나) 접지와 통전부 다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 가)와나)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. 다. 시험방법 가) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된 상태에서 실시할 수 있다. 나) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. 다) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. 라) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. 마) 시험전압은 실효치(r.m.s) 값으로 다음과 같이 정해진다. $$U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000\,V$$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압 값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 U_p의 85 % 정도로 감소하여 실시한다. (5) 보호검출 기능시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치의 주전원은 인가하지 않은 상태에서 제어기에 필요한 제어전원을 인가한다. 나) 제어전원은 정격전압 및 정격전압 변동범위의 최소전압과 최대전압을 각각 시험한다. 나. 측정항목 가) 각종 검출기의 검출특성 나) 검출회로의 검출신호 파형	나. 측정항목 가) 전기적으로 절연된 통전부 나) 접지와 통전부 다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 가)와나)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. 다. 시험방법 가) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된 상태에서 실시할 수 있다. 나) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. 다) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. 라) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. 마) 시험전압은 실효치(r.m.s) 값으로 다음과 같이 정해진다. $$U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000\,V$$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압 값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 U_p의 85 % 정도로 감소하여 실시한다. (5) 보호검출 기능시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치의 주전원은 인가하지 않은 상태에서 제어기에 필요한 제어전원을 인가한다. 나) 제어전원은 정격전압 및 정격전압 변동범위의 최소전압과 최대전압을 각각 시험한다. 나. 측정항목 가) 각종 검출기의 검출특성 나) 검출회로의 검출신호 파형		(나) 측정항목 인버터 발생 소음 (다) 시험방법 1) 인버터의 운전 상태를 변화시키며 발생소음이 최대인 운전 상태를 확인 하여 그때의 소음을 측정한다. 2) 소음은 인버터상자의 중심높이에서 수평으로 1m 떨어진 거리에서 측정한다. 3) 각 측정위치에서 기록한 음압수준은 표 3-1에 따라 주변 암 소음에 대하여 보정한다. 표 3-1. 암 소음에 대한 측정치의 보정 측정값과 암 소음과의 차이[dB] | 음 3 | 4-5 | 6-9 | 10 이상 | 4) 소음기준은 70 dB이하가 되어야 하며, 강제냉각방식인 경우에는 85 dB이하로 한다. 5) 세부 소음규정은 IEC 61287-1의 소음측정에 따른다. (8) 온도상승시험  그림 3-1. 온도상승 시험회로 구성 (가) 시험조건 1) V1 : 외부 전력공급원 2) V2 : 부하로부터 발생된 전력이 컨버터에 의해 전원으로 전력을 되돌려질 수 있다. 3) 부하 : 견인전동기, 리액터/저항기, 축전지 등의 규정된 부하를 사용할 수 있다. 4) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 강제냉각방식인 경우 냉각장치를 정상적으로 동작시키며, 자연냉각방식인 경우 열차운행조건에 해당하는 주행 풍을 가하여 시험할 수 있다. 5) 부하조건은 규정된 부하 프로파일을 따른다. 지정된 운전 패턴으로 정			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치에 사용된 검출기에 대하여 단계별 검출특성을 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치의 검출회로에 등가신호를 입력하여 출력파형을 확인하며 보호동작의 적합성을 확인한다. (6) 제어기능시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치제어를 담당하는 제어기의 특성을 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치제어기에 전원을 공급하여 각 기능에 대해 정상동작여부를 확인한다. 나. 측정항목 가) 동작 시퀀스 나) 전력반도체 구동신호 다) 주간제어기 지령신호(노치 및 전/후진) 라) 역행/제동 마) 차단기 동작상태 신호 바) 제어전원 출력전압 사) 종합제어장치와의 인터페이스 신호 아) 제동제어장치와의 인터페이스 신호 자) 기타 동작상태 확인을 위하여 필요한 신호 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치 및 고압장치와의 동작 시퀀스는 차량의 동작조건에 따라 시험한다. 나) 각 상을 구성하는 전력반도체 구동신호의 파형, 동작시간 및 위상관계를 확인한다. 다) 주간제어기의 신호를 노치별로 변화시켜 출력전압을 확인한다. 라) 전진, 후진, 역행, 제동, 회생 조건에서 게이트 동작 시 속도 주파수를 변화시켜 출력주파수 변환을 확인한다. 마) 제어전원 공급장치의 입력전압을 변동시켜 출력이 정전압을 유지하는지 확인한다. 바) 신호장치 또는 종합제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 추진제어용 전력변환장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 사) 제동제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 추진제어용 전력변환장치가 정상적	다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치에 사용된 검출기에 대하여 단계별 검출특성을 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치의 검출회로에 등가신호를 입력하여 출력파형을 확인하며 보호동작의 적합성을 확인한다. (6) 제어기능시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치제어를 담당하는 제어기의 특성을 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치제어기에 전원을 공급하여 각 기능에 대해 정상동작여부를 확인한다. 나. 측정항목 가) 동작 시퀀스 나) 전력반도체 구동신호 다) 주간제어기 지령신호(노치 및 전/후진) 라) 역행/제동 마) 차단기 동작상태 신호 바) 제어전원 출력전압 사) 종합제어장치와의 인터페이스 신호 아) 제동제어장치와의 인터페이스 신호 자) 기타 동작상태 확인을 위하여 필요한 신호 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치 및 고압장치와의 동작 시퀀스는 차량의 동작조건에 따라 시험한다. 나) 각 상을 구성하는 전력반도체 구동신호의 파형, 동작시간 및 위상관계를 확인한다. 다) 주간제어기의 신호를 노치별로 변화시켜 출력전압을 확인한다. 라) 전진, 후진, 역행, 제동, 회생 조건에서 게이트 동작 시 속도 주파수를 변화시켜 출력주파수 변환을 확인한다. 마) 제어전원 공급장치의 입력전압을 변동시켜 출력이 정전압을 유지하는지 확인한다. 바) 신호장치 또는 종합제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 추진제어용 전력변환장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 사) 제동제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 추진제어용 전력변환장치가 정상적		격부하를 연결해 각부의 온도가 포화될 때까지 운전한다. (나) 측정항목 1) 인버터 주 소자의 온도 2) 필터 캐패시터 표면온도 3) 냉각장치의 측정 점 3개소 이상 4) 게이트용 전원장치온도 5) 기타 성능확인에 필요한 부위 (다) 시험방법 1) 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다. 2) 규정된 충분한 동작책무 주기를 거쳐 인버터가 온도포화에 이르면 측정항목의 규정된 측정 점에서 온도측정을 수행한다. (9) 효율측정시험 (가) 시험조건 1) 역행(60 Hz), 최대 노치, 만차 조건에서 시험한다. (나) 측정항목 인버터 효율 (다) 시험방법 1) 인버터에 정격부하를 걸어 60 Hz인 상태에서, 최대 노치 만차 조건에서 입력 대 출력전력을 계측기를 이용하여 측정한다. (10) 공급 과전압과 과도 에너지시험 (가) 시험조건 1) 인버터의 입력단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. 2) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. 3) 별도로 설치되는 필터회로 혹은 보호를 위한 장치가 있을 경우 이를 설치하여 시험한다. (나) 측정항목 1) 역행시 입, 출력 전압파형 2) 회생시 입, 출력 전압파형 (다) 시험방법 1) 입력필터와 보호 장치를 포함하여 인버터는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 3-2의 ①과 ②의 전압을 인가한다. 2) 인버터의 입력 단에 ①의 전압을 인가하였을 때 정상적으로 동작을 해야 한다. 3) 인버터의 입력 단에 ②의 전압을 인가하였을 때 인버터는 이 전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
으로 동작하는지를 확인한다. 아) 기타 추진제어용 전력변환장치의 동작을 위하여 필요한 인터페이스 지령 신호에 대해 정상동작 여부를 확인한다. (7) 냉각장치 시험 가. 시험조건 가) 냉각공기 등 냉각매체의 순환경로는 실제사용조건과 동일한 구조로 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치는 동작하는 조건에서 시험한다. 다) 자연냉각방식의 추진제어용 전력변환장치는 적용되지 않는다. 나. 측정항목 가) 냉각장치 입력 전압, 전류, 주파수 나) 냉각장치에 사용된 팬 등의 회전속도 다) 풍량 라) 소음 및 운전상태 다. 시험방법 가) 냉각장치에 공급하는 전원을 정격 허용범위의 최소전압, 최소주파수에서 최대전압, 최대주파수로 변동시키며 나.의 각 항목을 측정하여 이상이 없어야 한다. 나) 풍량은 KS B 6311에 의한 토출관을 이용하여 측정하며, 소음 측정점은 사용된 송풍기의 종류에 따라 KS B 6361에 의하여 선정한다. (8) 경부하시험 가. 시험조건 추진제어용 전력변환장치 부하를 연결하고 제어기를 동작시켜 파형을 확인한다. 나. 측정항목 가) 3상 전류 실효치(rms)의 크기 및 상전류 나) 추진제어용 전력변환장치 저속도 제어동작확인 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치에 정격전압을 인가하여 시험한다. 나) 속도지령을 저속으로 하여 견인전동기의 회전상태를 확인한다. 다) 견인전동기에 입력하는 3상 전류 실효치(rms)의 크기를 측정하고 상전류가 규정에 적합한가를 확인한다.	으로 동작하는지를 확인한다. 아) 기타 추진제어용 전력변환장치의 동작을 위하여 필요한 인터페이스 지령 신호에 대해 정상동작 여부를 확인한다. (7) 냉각장치 시험 가. 시험조건 가) 냉각공기 등 냉각매체의 순환경로는 실제사용조건과 동일한 구조로 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치는 동작하는 조건에서 시험한다. 다) 자연냉각방식의 추진제어용 전력변환장치는 적용되지 않는다. 나. 측정항목 가) 냉각장치 입력 전압, 전류, 주파수 나) 냉각장치에 사용된 팬 등의 회전속도 다) 풍량 라) 소음 및 운전상태 다. 시험방법 가) 냉각장치에 공급하는 전원을 정격 허용범위의 최소전압, 최소주파수에서 최대전압, 최대주파수로 변동시키며 나.의 각 항목을 측정하여 이상이 없어야 한다. 나) 풍량은 KS B 6311에 의한 토출관을 이용하여 측정하며, 소음 측정점은 사용된 송풍기의 종류에 따라 KS B 6361에 의하여 선정한다. (8) 경부하시험 가. 시험조건 추진제어용 전력변환장치 부하를 연결하고 제어기를 동작시켜 파형을 확인한다. 나. 측정항목 가) 3상 전류 실효치(rms)의 크기 및 상전류 나) 추진제어용 전력변환장치 저속도 제어동작확인 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치에 정격전압을 인가하여 시험한다. 나) 속도지령을 저속으로 하여 견인전동기의 회전상태를 확인한다. 다) 견인전동기에 입력하는 3상 전류 실효치(rms)의 크기를 측정하고 상전류가 규정에 적합한가를 확인한다.		 τ : 과전압 지속시간(sec) ΔU : 과전압 최고치와 정격전압의 차 U_{LN} : 정격전압 그림 3-2. 직류전원의 과전압 수준 (11) 절연저항시험 (가) 시험조건 1) 절연저항시험은 3의 가-(12)의 내전압시험 전후에 각각 시험한다. 2) 인버터 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로) 회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 3) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. (나) 측정항목 1) 고압회로 - 접지 2) 저압(제어)회로 - 접지 3) 고압회로 - 저압(제어)회로 (다) 시험방법 1) 고압회로에는 직류 1,000 V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500 V 절연저항계를 사용한다. 2) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100 MΩ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30 MΩ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로 (30 MΩ 이상) (12) 내전압시험 (가) 시험조건 1) 내전압시험은 실시하기 전후에 3의 가항 (11)의 절연저항시험을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 2) 인버터 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)			

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>(9) 소음시험
가. 시험조건
가) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다.
나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다.
나. 측정항목
가) 추진제어용 전력변환장치 발생 소음
다. 시험방법
가) 추진제어용 전력변환장치의 운전상태를 변화시키며 발생소음이 최대인 운전상태를 확인 하여 그때의 소음을 측정한다.
나) 소음은 추진제어용 전력변환장치상자의 중심높이에서 수평으로 1m 떨어진 거리에서 측정한다.
다) 각 측정위치에서 기록한 음압수준은 표 1에 따라 주변 암소음에 대하여 보정한다.
라) 소음기준은 70dB이하가 되어야하며, 강제냉각방식인 경우에는 85dB이하로 한다.
마) 세부 소음규정은 KS C IEC 61287-1의 소음측정에 따른다.

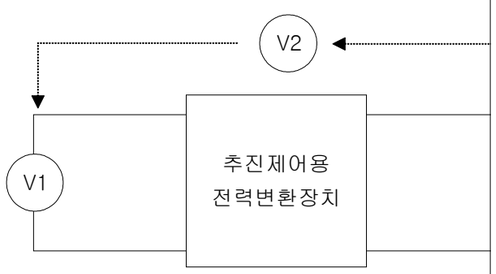
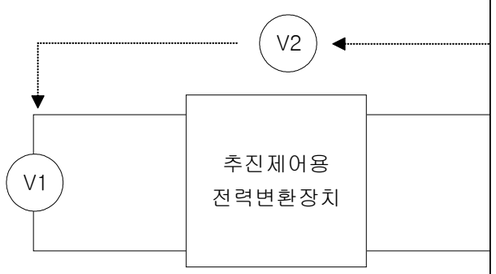
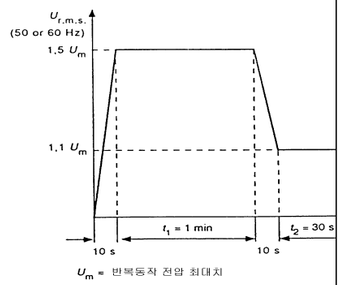
표 1. 암소음에 대한 측정치의 보정
<table><tr><th>측정값과 암소음과의 차이[dB]</th><th>음압</th></tr><tr><td>3</td><td></td></tr><tr><td>4-5</td><td></td></tr><tr><td>6-9</td><td></td></tr><tr><td>≥10</td><td></td></tr></table>
(10) 온도상승시험

그림 2. 온도상승시험 회로구성</td>
<td>(9) 소음시험
가. 시험조건
가) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다.
나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다.
나. 측정항목
가) 추진제어용 전력변환장치 발생 소음
다. 시험방법
가) 추진제어용 전력변환장치의 운전상태를 변화시키며 발생소음이 최대인 운전상태를 확인 하여 그때의 소음을 측정한다.
나) 소음은 추진제어용 전력변환장치상자의 중심높이에서 수평으로 1m 떨어진 거리에서 측정한다.
다) 각 측정위치에서 기록한 음압수준은 표 1에 따라 주변 암소음에 대하여 보정한다.
라) 소음기준은 70dB이하가 되어야하며, 강제냉각방식인 경우에는 85dB이하로 한다.
마) 세부 소음규정은 KS C IEC 61287-1의 소음측정에 따른다.

표 1. 암소음에 대한 측정치의 보정
<table><tr><th>측정값과 암소음과의 차이[dB]</th><th>음압</th></tr><tr><td>3</td><td></td></tr><tr><td>4-5</td><td></td></tr><tr><td>6-9</td><td></td></tr><tr><td>≥10</td><td></td></tr></table>
(10) 온도상승시험

그림 2. 온도상승시험 회로구성</td>
<td></td>
<td>회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다.
3) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다.
(나) 측정항목
1) 전기적으로 절연된 통전부
2) 접지와 통전부
3) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 1)과 2)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다.
(다) 시험방법
1) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된상태에서 실시할 수 있다.
2) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다.
3) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다.
4) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다.
5) 시험전압은 실효치(r.m.s) 값으로 다음과 같이 정해진다.
$$U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000\,V$$
여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 Up의 85% 정도로 감소하여 실시한다.

(13) 부분 방전시험
(가) 시험조건
1) 인버터 동작 시 직접 피크전압이 2 kV이상 걸리는 소자 또는 부분품을 실시 대상으로 한다.
2) 실시 대상 소자 또는 부분품 가운데 제작단계에서 시험한 성적서 등으로 절연성능을 확인 할 수 있는 경우 시험을 생략할 수 있다.
(나) 측정항목
1) Bus-Bar 절연상태
2) 절연상태
(다) 시험방법</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가. 시험조건 가) V1 : 외부 전력공급원 나) V2 : 부하로부터 발생된 전력이 컨버터에 의해 전원으로 전력을 되돌려질 수 있다. 다) 부하 : 견인전동기, 리액터/저항기, 축전지 등의 규정된 부하를 사용할 수 있다. 라) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 강제냉각방식인 경우 냉각장치를 정상적으로 동작시키며, 자연냉각방식인 경우 열차운행조건에 해당하는 주행풍을 가하여 시험할 수 있다. 마) 부하조건은 규정된 부하 프로파일을 따른다. 지정된 운전 패턴으로 정격부하를 연결해 각부의 온도가 포화될 때까지 운전한다. 나. 측정항목 가) 추진제어용 전력변환장치 주 소자의 온도 나) 필터 캐패시터 표면온도 다) 냉각장치의 측정점 3개소 이상 라) 게이트용 전원장치온도 마) 기타 성능확인에 필요한 부위 다. 시험방법 가) 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다. 나) 규정된 충분한 동작주기를 거쳐 추진제어용 전력변환장치가 온도포화에 이르면 측정항목의 규정된 측정점에서 온도측정을 수행한다. (11) 효율시험 가. 시험조건 역행(정출력 영역), 최대 노치, 만차조건에서 시험한다. 나. 측정항목 추진제어용 전력변환장치 효율 다. 시험방법 추진제어용 전력변환장치에 정격부하를 걸어 정출력 영역인 상태에서, 최대 노치 만차조건에서 입력대 출력전력을 계측기를 이용하여 측정한다. (12) 공급 과전압과 과도 에너지시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치의 입력단	가. 시험조건 가) V1 : 외부 전력공급원 나) V2 : 부하로부터 발생된 전력이 컨버터에 의해 전원으로 전력을 되돌려질 수 있다. 다) 부하 : 견인전동기, 리액터/저항기, 축전지 등의 규정된 부하를 사용할 수 있다. 라) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 강제냉각방식인 경우 냉각장치를 정상적으로 동작시키며, 자연냉각방식인 경우 열차운행조건에 해당하는 주행풍을 가하여 시험할 수 있다. 마) 부하조건은 규정된 부하 프로파일을 따른다. 지정된 운전 패턴으로 정격부하를 연결해 각부의 온도가 포화될 때까지 운전한다. 나. 측정항목 가) 추진제어용 전력변환장치 주 소자의 온도 나) 필터 캐패시터 표면온도 다) 냉각장치의 측정점 3개소 이상 라) 게이트용 전원장치온도 마) 기타 성능확인에 필요한 부위 다. 시험방법 가) 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다. 나) 규정된 충분한 동작주기를 거쳐 추진제어용 전력변환장치가 온도포화에 이르면 측정항목의 규정된 측정점에서 온도측정을 수행한다. (11) 효율시험 가. 시험조건 역행(정출력 영역), 최대 노치, 만차조건에서 시험한다. 나. 측정항목 추진제어용 전력변환장치 효율 다. 시험방법 추진제어용 전력변환장치에 정격부하를 걸어 정출력 영역인 상태에서, 최대 노치 만차조건에서 입력대 출력전력을 계측기를 이용하여 측정한다. (12) 공급 과전압과 과도 에너지시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치의 입력단		1) 1.5Um이상의 50 Hz, 60 Hz의 실효치 교류전압을 10초 동안 안정시킨 후 t1(1분)동안 인가하며 부분방전을 관찰한다. t1이후 전압을 10초 내에 1.1Um으로 감소하고 이후 t2(30초) 동안 이 전압을 인가한다. 마지막 5초 동안 부분방전 수준이 측정된다 2) 구성품의 적합한 값은 약 10pC 이내, 세부부품은 약 50pC 이내이다.  그림 3-3. 부분방전 시 (14) 안전요구시험 (가) 시험조건 인버터가 차단되었을 때 필터콘덴서의 에너지가 규정된 시간 내에 방전하는가를 확인한다. (나) 측정항목 1) 필터 캐패시터 방전시간 (다) 시험방법 1) 주 전력 회로에 전원을 공급해서 정격전압을 인버터에 공급한다. 2) 필터 캐패시터 전압이 정격전압에 도달했는지 확인한다. 3) 주 전력 회로의 전원공급을 중단하고 기타 장치를 동작시켜 방전시간을 확인한다. 4) 캐패시터 전압이 50 V이하로 방전되는 시간을 측정하여 1분 이내 방전하는 것을 시험한다. (15) 진동시험 (가) 시험조건 1) 인버터는 실제 사용 상태와 유사한 조건으로 시험대에 설치하여 전후, 좌우 및 상하의 직교 3방향의 정현파 단진동을 임의 순서로 인가하여 시험을 실시한다. 진동주파수 f는 1 Hz와 60 Hz사이로서 그 온진폭 "2a"는 다음과 같이 주파수 f의 함수로 주어진다. 가) 1 < f ≤ 10 Hz인 경우 2a=50/f 나) 10 < f ≤ 60 Hz인 경우 2a=500/f 2 2) 시험기의 제약으로 단독시험이			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다.

나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다.

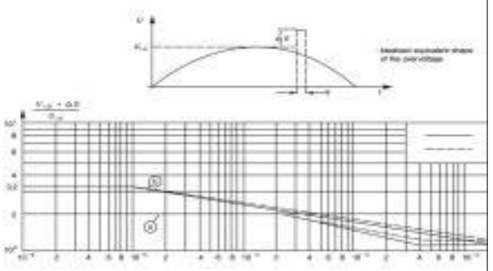
다) 별도로 설치되는 필터회로 혹은 보호를 위한 장치가 있을 경우 이를 설치하여 시험한다.

나. 측정항목

가) 역행 시 입,출력 전압파형

나) 회생 시 입,출력 전압파형

다. 시험방법



τ : 과전압 지속시간(sec)

ΔU : 과전압 최고치와 정격전압의 차

U_{LN} : 정격전압

그림 3. 교류전원의 과전압 수준

가) 입력필터와 보호장치를 포함하여 추진제어용 전력변환장치는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 3의 ⓐ와 ⓑ의 전압을 인가한다.

나) 추진제어용 전력변환장치의 입력단에 ⓐ의 전압을 인가하였을 때 정상적으로 동작을 해야 한다.

다) 추진제어용 전력변환장치의 입력단에 ⓑ의 전압을 인가하였을 때 추진제어용 전력변환장치는 이 전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다.

(13) 안전요구시험

가. 시험조건

추진제어용 전력변환장치가 차단되었을

을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다.

나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다.

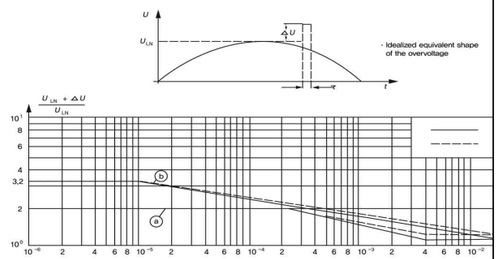
다) 별도로 설치되는 필터회로 혹은 보호를 위한 장치가 있을 경우 이를 설치하여 시험한다.

나. 측정항목

가) 역행 시 입,출력 전압파형

나) 회생 시 입,출력 전압파형

다. 시험방법



τ : 과전압 지속시간(sec)

ΔU : 과전압 최고치와 정격전압의 차

U_{LN} : 정격전압

그림 3. 교류전원의 과전압 수준

가) 입력필터와 보호장치를 포함하여 추진제어용 전력변환장치는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 3의 ⓐ와 ⓑ의 전압을 인가한다.

나) 추진제어용 전력변환장치의 입력단에 ⓐ의 전압을 인가하였을 때 정상적으로 동작을 해야 한다.

다) 추진제어용 전력변환장치의 입력단에 ⓑ의 전압을 인가하였을 때 추진제어용 전력변환장치는 이 전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다.

(13) 안전요구시험

가. 시험조건

추진제어용 전력변환장치가 차단되었을

곤란한 경우, 구성품별로 시험을 실시할 수 있으며 IEC 61373 규격에 따른다.

(나) 측정항목

1) 인버터 상자 상면 모서리 부근

2) 인버터 상자 하면 모서리 부근

3) 전력반도체 스택

(다) 시험방법

1) 3절의 가항 (15)-(가)의 조건으로 진폭과 주파수를 가변시킬 수 있도록 시험 품을 안전하게 설치한다.

2) 공진발생여부를 검사하기 위하여 3.1.15.2의 측정항목에 의거 센서를 설치하여 시험을 실시한다.

3) 공진주파수 결정

가) 공진이 발생하는 임계주파수를 조사하기 위해 3절의 가항 (15)-(가) 1)의 전 진동주파수 범위를 1회이상 왕복하며 공진의 발생여부를 조사한다. 왕복시간은 임계주파수를 놓치지 않도록 충분히 길게 한다.

나) 임계주파수가 2점 이상 확인된 경우 사용 환경을 고려하여 안전에 영향이 큰 점을 공진주파수로 한다.

4) 진동내구성 시험

가) 공진이 없는 경우

공진이 없는 경우는 표 3-2의 B종에 의하며 시험대의 제약이 있을 경우 A종 또는 C종으로 실시할 수 있다.

표 3-2. 진동내구시험(공진이 없는 경우)

주파수 (Hz)	A종					
	온 진 폭 mm	참 고 가속도온진폭g (m/s^2)	시험시간 (min) 전후	좌우	상하	m
10	5.0	2.0(19.6)	12	12	24	3

나) 공진이 있는 경우

진동주파수가 30 Hz이상인 경우 표 3-2에 의하여 시험을 실시한다.

진동주파수가 30 Hz이하에서 공진이 발생한 경우 표3-3에 의한 시험 실시후 표 3-4에 의한 시험을 실시한다.

표 3-3. 진동내구시험(공진상태인 경우)

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
때 필터콘덴서의 에너지가 규정된 시간 내에 방전하는가를 확인한다. 나. 측정항목 필터캐패시터 방전시간 다. 시험방법 가) 주전력회로에 전원을 공급해서 정격전압을 추진제어용 전력변환장치에 공급한다. 나) 필터캐패시터 전압이 정격전압에 도달했는지 확인한다. 다) 주전력회로의 전원공급을 중단하고 기타 장치를 동작시켜 방전시간을 확인한다. 라) 캐패시터 전압이 50 V이하로 방전되는 시간을 측정하여 1분 이내 방전하는 것을 시험한다. (14) 진동시험 시험방법 및 판정기준은 IEC 61373에 따른다. (15) 전자파적합성 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2에 따른다. (16) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0 ℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10 m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 나. 측정항목 외함 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 KS C IEC 60529에서 규정하는 IPX5에 대한 시험에 따른다.	때 필터콘덴서의 에너지가 규정된 시간 내에 방전하는가를 확인한다. 나. 측정항목 필터캐패시터 방전시간 다. 시험방법 가) 주전력회로에 전원을 공급해서 정격전압을 추진제어용 전력변환장치에 공급한다. 나) 필터캐패시터 전압이 정격전압에 도달했는지 확인한다. 다) 주전력회로의 전원공급을 중단하고 기타 장치를 동작시켜 방전시간을 확인한다. 라) 캐패시터 전압이 50 V이하로 방전되는 시간을 측정하여 1분 이내 방전하는 것을 시험한다. (14) 진동시험 시험방법 및 판정기준은 IEC 61373에 따른다. (15) 전자파적합성 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2에 따른다. (16) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0 ℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10 m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 나. 측정항목 외함 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 KS C IEC 60529에서 규정하는 IPX5에 대한 시험에 따른다.		주파수 / A종 / 온진폭 mm / 시험시간 (min) / 전후 / 좌우 / 상 공진 진동수 / 4a / 3 / 6 표 3-4. 진동내구시험(공진상태가 아닌 경우) 주파수 / A종의 시험시간(min) / 전후 / 좌우 / 상하 10 Hz / 9 / 18 (16) 전자파내성시험 (가) 시험조건 1) 추진제어 인버터에 정격제어전압을 인가한다. 2) 주변 환경은 운행 시 발생할 수 없는 노이즈 등의 간섭으로 측정결과에 영향을 주는 일이 없어야 한다. (나) 측정항목 1) 제어회로의 이상 동작 2) 동작시퀀스 3) 전력반도체 구동시험 4) 기타 필요하다고 판단되는 항목에 대하여 추가하여 측정할 수 있다. (다) 시험방법 1) 상세 시험방법은 IEC 62236 규격에 따른다. 2) 시험 중 (5)항의 제어기능시험을 실시하여 이상이 없어야 한다. (17) 방수시험 (가) 시험조건 1) 주변온도는 0℃이상으로 한다. 2) 풍속은 10 m/s 이하로 한다. 3) 구성을 완료한 후에 실시한다. (나) 측정항목 외함 내부로의 누수 (다) 시험방법 상세 시험방법은 KS C 0904 전기기계 기구의 방수시험 및 고형물의 침입에 대한 보호등급의 4.6절에 규정하는 방말형에 대한 시험에 따른다.			
5.2.6.2 견인전동기 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 견인전동기의 설계	**5.2.6.2 견인전동기** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 견인전동기의 설계	-	**(도시철도차량 안전기준)** -	**국내기술기준** - 견인전동기의 설계적합성 또		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

2) 참고규격

KS C IEC 60349-2:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전동기의 개별 요구 사항

3) 시험 구분

	시험항목	회전형 전동기		선형유
		형식승인	완성검사	형식승인
1	외관구조검사	○	○	○
2	측정시험	○	○	○
3	온도상승시험	○		○
4	특성시험	○	○	
5	과속시험	○	○	
6	소음시험	○		
7	절연저항시험	○	○	○
8	내전압시험	○	○	○
9	진동시험	○	○	
10	저항측정	○	○	○
11	통전내력시험			○
12	방수시험			○

4) 시험 항목

(1) 외관구조검사

견인전동기 구성부품의 가공, 조립 및 결선 상태와 고정자 절연 등의 적합성과 구조상 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.

(2) 측정시험

견인전동기의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.

(3) 온도상승시험

견인전동기의 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 운전 시의 각부 온도를 측정하여 허용온도상승한도에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.

(4) 특성시험

견인전동기의 무부하시험, 구속시험을 통하여 산출된 효율, 견인력, 역율 등의 특성을 설계치와 비교하고 실부하시험 결과에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.

(5) 과속시험

견인전동기 최고속도 이상으로 운전 또는 구동하였을 때 회전자의 기계적 특성을 평가하여 운전속도 범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 운행선로에서의 시운전시험으로 대체한다.

(6) 소음시험

견인전동기의 전운전속도 범위에 대한 발생소음을 평가하고 그 적합성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 운행선로에서의 시운전시험으로 대체한다.

적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

2) 참고규격

KS C IEC 60349-2:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전동기의 개별 요구 사항

3) 시험 구분

	시험항목	회전형 전동기		선형유
		형식승인	완성검사	형식승인
1	외관구조검사	○	○	○
2	측정시험	○	○	○
3	온도상승시험	○		○
4	특성시험	○	○	
5	과속시험	○	○	
6	소음시험	○		
7	절연저항시험	○	○	○
8	내전압시험	○	○	○
9	진동시험	○	○	
10	저항측정	○	○	○
11	통전내력시험			○
12	방수시험			○

4) 시험 항목

(1) 외관구조검사

견인전동기 구성부품의 가공, 조립 및 결선 상태와 고정자 절연 등의 적합성과 구조상 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.

(2) 측정시험

견인전동기의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.

(3) 온도상승시험

견인전동기의 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 운전 시의 각부 온도를 측정하여 허용온도상승한도에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.

(4) 특성시험

견인전동기의 무부하시험, 구속시험을 통하여 산출된 효율, 견인력, 역율 등의 특성을 설계치와 비교하고 실부하시험 결과에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.

(5) 과속시험

견인전동기 최고속도 이상으로 운전 또는 구동하였을 때 회전자의 기계적 특성을 평가하여 운전속도 범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 운행선로에서의 시운전시험으로 대체한다.

(6) 소음시험

견인전동기의 전운전속도 범위에 대한 발생소음을 평가하고 그 적합성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 운행선로에서의 시운전시험으로 대체한다.

(도시철도차량의 성능시험기준)

[별표 3]

추진제어장치시험

1. 적용범위

이 규정은 도시철도차량의 추진제어시스템을 구성하는 추진제어 인버터와 견인전동기 및 이들 조합시스템의 성능을 확인하고 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험기준 및 방법을 규정한다.

2. 시험 종류 및 목적

나. 견인전동기 성능시험

(1) 시험항목

(가) 외관구조검사

견인전동기 구성부품의 가공, 조립 및 결선 상태와 고정자 절연 등의 적합성과 구조상 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.

(나) 측정시험

견인전동기의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.

(다) 온도상승시험

견인전동기의 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 운전시의 각부 온도를 측정하여 허용온도상승한도에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.

(라) 특성시험

견인전동기의 무 부하 시험, 구속시험을 통하여 산출된 효율, 견인력, 역율 등의 특성을 설계 치와 비교하고 실 부하 시험 결과에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.

(마) 과속시험

견인전동기 최고운전속도 이상으로 운전 또는 구동하였을 때 회전자의 기계적 특성을 평가하여 운전속도 범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 본선시운전에서의 시험으로 대체한다.

(바) 소음시험

견인전동기의 전운전속도 범위에 대한 발생소음을 평가하고 그 적합성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 본선시운전에서의 시험으로 대체한다.

(사) 절연저항시험

견인전동기의 절연저항 측정으로

는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험)

일본기술기준

- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준

- 추진제어장치(추진제어 인버터, 견인전동기, 조합시험) 시험을 규정(구성품시험)
- 국내기술기준에 부합

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>(7) 절연저항시험
견인전동기의 절연저항 측정으로 절연의 적합성확인을 목적으로 한다.
(8) 내전압시험
견인전동기에 규정된 전압을 인가하여 절연성능 확인을 목적으로 한다.
(9) 진동시험
견인전동기를 전운전속도 범위에 대한 진동의 정도를 평가하고 그 안전성 확인을 목적으로 한다.
(10) 저항측정
견인전동기의 권선간 저항을 측정하여 권선 간의 저항 불균형 확인을 목적으로 한다.
(11) 통전내력시험
견인전동기의 정격전류에 대한 내력 확인을 목적으로 한다.
(12) 방수시험
견인전동기의 방수능력 확인을 목적으로 한다.
5) 시험 방법 및 판정기준
(1) 외관구조검사
외관 및 구조검사는 시험품이 규정된 형식을 만족하고, 명판 기재사항의 오류, 단자 구출 방향, 명판 위치, 표면처리방법 및 도장 등의 적정성, 그리고 부품, 부속품의 누락이나, 결함, 파손, 이물질 부착, 체결부의 이완 등의 여부를 조사하여 제작 및 조립상태의 적합성을 확인하여 이상이 없어야 한다.
(2) 측정시험
측정시험은 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다.
(3) 온도상승시험
가. 시험조건
가) 전원은 인버터에 의한 스위칭 전원(또는 정현파 전원)을 사용한다.
나) 견인전동기의 냉각은 사용 시와 유사한 조건으로 한다.
다) 최초에 제작된 견인전동기에 대해 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 상태에서의 온도상승시험을 실시한다.
나. 측정항목
가) 냉각공기 흡기온도
나) 프레임 온도
다) 고정자 권선단부(End-turn) 배기측 권선온도
라) 냉각공기 배기온도
마) 구동부 및 반구동부의 베어링 캡 온도.
다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.
바) 입력 전압 및 전류
사) 회전속도 및 발생견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.</td>
<td>(7) 절연저항시험
견인전동기의 절연저항 측정으로 절연의 적합성확인을 목적으로 한다.
(8) 내전압시험
견인전동기에 규정된 전압을 인가하여 절연성능 확인을 목적으로 한다.
(9) 진동시험
견인전동기를 전운전속도 범위에 대한 진동의 정도를 평가하고 그 안전성 확인을 목적으로 한다.
(10) 저항측정
견인전동기의 권선간 저항을 측정하여 권선 간의 저항 불균형 확인을 목적으로 한다.
(11) 통전내력시험
견인전동기의 정격전류에 대한 내력 확인을 목적으로 한다.
(12) 방수시험
견인전동기의 방수능력 확인을 목적으로 한다.
5) 시험 방법 및 판정기준
(1) 외관구조검사
외관 및 구조검사는 시험품이 규정된 형식을 만족하고, 명판 기재사항의 오류, 단자 구출 방향, 명판 위치, 표면처리방법 및 도장 등의 적정성, 그리고 부품, 부속품의 누락이나, 결함, 파손, 이물질 부착, 체결부의 이완 등의 여부를 조사하여 제작 및 조립상태의 적합성을 확인하여 이상이 없어야 한다.
(2) 측정시험
측정시험은 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다.
(3) 온도상승시험
가. 시험조건
가) 전원은 인버터에 의한 스위칭 전원(또는 정현파 전원)을 사용한다.
나) 견인전동기의 냉각은 사용 시와 유사한 조건으로 한다.
다) 최초에 제작된 견인전동기에 대해 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 상태에서의 온도상승시험을 실시한다.
나. 측정항목
가) 냉각공기 흡기온도
나) 프레임 온도
다) 고정자 권선단부(End-turn) 배기측 권선온도
라) 냉각공기 배기온도
마) 구동부 및 반구동부의 베어링 캡 온도.
다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.
바) 입력 전압 및 전류
사) 회전속도 및 발생견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.</td>
<td></td>
<td>절연의 적합성확인을 목적으로 한다.
(아) 내전압시험
견인전동기에 규정된 전압을 인가하여 절연성능 확인을 목적으로 한다.
(자) 진동시험
견인전동기를 전운전속도 범위에 대한 진동의 정도를 평가하고 그 안전성 확인을 목적으로 한다.
(차) 임피던스측정
견인전동기의 권선간 임피던스를 측정하여 권선 간의 임피던스 불균형 확인을 목적으로 한다.
(카) 통전내력시험
견인전동기의 정격전류에 대한 내력 확인을 목적으로 한다.
(타) 방수시험
견인전동기의 방수능력 확인을 목적으로 한다.

(2) 시험의 구분

<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="2">회전형전동기</th></tr>
<tr><th>형식시험</th><th>전수시</th></tr>
<tr><td>외관구조검사</td><td>◎</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>측정시험</td><td>◎</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>온도상승시험</td><td>◎</td><td></td></tr>
<tr><td>특성시험</td><td>◎</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>과속시험</td><td>◎</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>소음시험</td><td>◎</td><td></td></tr>
<tr><td>절연저항시험</td><td>◎</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>내전압시험</td><td>◎</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>진동시험</td><td>◎</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>임피던스측정</td><td>◎</td><td>◎</td></tr>
<tr><td>통전내력시험</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>방수시험</td><td></td><td></td></tr>
</table>

3. 시험방법 및 판정기준

나. 견인전동기 성능시험
(1) 외관 및 구조검사
외관 및 구조검사는 시험품이 규정된 형식을 만족하고, 명판 기재사항의 오류, 단자 구출 방향, 명판 위치, 표면처리방법 및 도장 등의 적정성, 그리고 부품, 부속품의 누락이나, 결함, 파손, 이물질 부착, 체결부의 이완 등의 여부를 조사하여 제작 및 조립상태의 적합성을 확인하여 이상이 없어야 한다.
(2) 측정시험
측정시험은 도면에 기재되어 있는</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>다. 시험방법
가) 시험실시전 권선의 저항을 측정하고 열전대에 의한 권선온도와 외기온도와의 차이가 4K 미만임을 확인 기록한다.
나) 권선의 온도는 권선에 설치된 열전대에 의한 측정과 시험 종료 후 저항법에 의해 온도를 측정한다.
다) 저항법에 의한 온도측정 시 시험동안 동일한 저항측정 방법이 사용되어야 하며 저항변화에 의한 권선의 온도상승은 다음과 같이 산정한다.

$온도상승(K) = t_2 - t_a = \frac{R_2}{R_1}(235 + t_1) - (235 + t_a$

여기서,t_1은 가)항에서 측정한 권선온도[℃]
R_1은 가)항에서 측정한 권선저항
t_2은 시험 종료 시 권선온도[℃]
R_2은 시험 종료 시 권선 저항(KS C IEC 60349-2 A.5에 의함)
t_a은 외기온도[℃]

라) 시험 전원은 인버터에 의한 스위칭 전원을 사용하고 인버터 전원사용이 불가한 경우 협의를 통해 정현파 전원으로 시험을 실시한다.
마) 연속정격 온도상승시험은 정격출력에서 1시간 동안의 온도변화가 2K이내로 될 때 권선의 온도와 저항을 측정하여 각 부분의 온도상승이 표 2의 허용한도를 만족해야 한다.
바) 단시간 온도상승시험은 규정된 단시간 정격출력조건에서 각 부분의 온도상승이 표 2의 허용한도를 만족하여야 한다.
사) 단시간-과부하 온도상승시험은 KS C IEC 60349-2 8.1.6항에 의해 시험을 실시하여 측정된 온도상승이 허용한도를 만족하여야 한다.
아) 견인전동기 절연등급이 상이한 부분이 있으면 각부 허용한도는 그 절연 등급에 따라 표 2을 초과하지 않아야 한다.

표 2. 연속정격 및 단시간 정격에 대한 온도상승
<table><tr><th rowspan="2">부 분</th><th colspan="3">절 연 등 급</th></tr><tr><th>B</th><th>F</th><th>H</th></tr><tr><td>고정자 권선</td><td>130K</td><td>155K</td><td>180K</td></tr><tr><td>농형 회전자</td><td colspan="3">온도상승은 어떠한 권선이나 다른 을 주지 않아야 한다.</td></tr></table>
(4) 특성시험
가. 시험조건
가) 회로정수 산출에 필요한 시험을 행한 뒤 회로정수에 의하여 산정된 특성을 부하시</td>
<td>다. 시험방법
가) 시험실시전 권선의 저항을 측정하고 열전대에 의한 권선온도와 외기온도와의 차이가 4K 미만임을 확인 기록한다.
나) 권선의 온도는 권선에 설치된 열전대에 의한 측정과 시험 종료 후 저항법에 의해 온도를 측정한다.
다) 저항법에 의한 온도측정 시 시험동안 동일한 저항측정 방법이 사용되어야 하며 저항변화에 의한 권선의 온도상승은 다음과 같이 산정한다.

$온도상승(K) = t_2 - t_a = \frac{R_2}{R_1}(235 + t_1) - (235 + t_a$

여기서,t_1은 가)항에서 측정한 권선온도[℃]
R_1은 가)항에서 측정한 권선저항
t_2은 시험 종료 시 권선온도[℃]
R_2은 시험 종료 시 권선 저항(KS C IEC 60349-2 A.5에 의함)
t_a은 외기온도[℃]

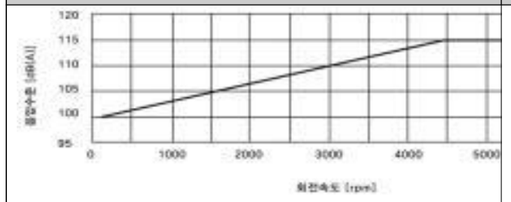
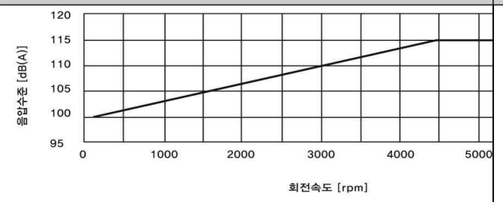
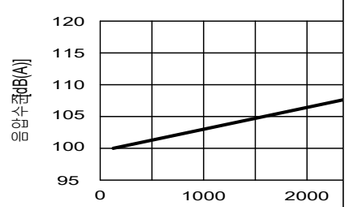
라) 시험 전원은 인버터에 의한 스위칭 전원을 사용하고 인버터 전원사용이 불가한 경우 협의를 통해 정현파 전원으로 시험을 실시한다.
마) 연속정격 온도상승시험은 정격출력에서 1시간 동안의 온도변화가 2K이내로 될 때 권선의 온도와 저항을 측정하여 각 부분의 온도상승이 표 2의 허용한도를 만족해야 한다.
바) 단시간 온도상승시험은 규정된 단시간 정격출력조건에서 각 부분의 온도상승이 표 2의 허용한도를 만족하여야 한다.
사) 단시간-과부하 온도상승시험은 KS C IEC 60349-2 8.1.6항에 의해 시험을 실시하여 측정된 온도상승이 허용한도를 만족하여야 한다.
아) 견인전동기 절연등급이 상이한 부분이 있으면 각부 허용한도는 그 절연 등급에 따라 표 2을 초과하지 않아야 한다.

표 2. 연속정격 및 단시간 정격에 대한 온도상승
<table><tr><th rowspan="2">부 분</th><th colspan="3">절 연 등 급</th></tr><tr><th>B</th><th>F</th><th>H</th></tr><tr><td>고정자 권선</td><td>130K</td><td>155K</td><td>180K</td></tr><tr><td>농형 회전자</td><td colspan="3">온도상승은 어떠한 권선이나 다른 을 주지 않아야 한다.</td></tr></table>
(4) 특성시험
가. 시험조건
가) 회로정수 산출에 필요한 시험을 행한 뒤 회로정수에 의하여 산정된 특성을 부하시</td>
<td></td>
<td>치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다.
(3) 온도상승시험
(가) 시험조건
1) 전원은 정현파 전원 및 인버터에 의한 스위칭 전원을 사용한다.
2) 견인전동기의 냉각은 사용 시와 유사한 조건으로 한다.
3) 최초에 제작된 견인전동기에 대해 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 상태에서의 온도상승시험을 실시한다.
(나) 측정항목
1) 냉각공기 흡기온도
2) 프레임 온도
3) 고정자 권선단부(End-turn) 배기 측 권선온도
4) 냉각공기 배기온도
5) 구동 부 및 반구동부의 베어링 캡 온도. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.
6) 입력 전압 및 전류
7) 회전속도 및 발생견인력 . 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.
(다) 시험방법
1) 시험실시전 권선의 저항을 측정하고 열전대에 의한 권선온도와 외기온도와의 차이가 4K 미만임을 확인 기록한다.
2) 권선의 온도는 권선에 설치된 열전대에 의한 측정과 시험종료 후 저항법에 의해 온도를 측정한다.
3) 저항법에 의한 온도 측정 시 시험동안 동일한 저항측정 방법이 사용되어야 하며 저항변화에 의한 권선의 온도는 다음과 같이 산정한다.

$온도상승(K) = t_2 - t_a =$

여기서, t_1은 1)항에서 측정한 권선온도[℃]
R_1은 1)항에서 측정한 권선저항
t_2은 시험 종료 시 권선온도[℃]
R_2은 시험 종료 시 권선 저항(IEC 349-2 A.5에 의함)
t_a은 외기온도[℃]
4) 시험 전원은 정현파 전원 및 인버터에 의한 스위칭 전원을 사용하여 2회 실시한다.
5) 연속정격 온도상승시험은 정격출력에서 1시간 동안의 온도변화가 2K이내로 될 때 권선의 온도와 저항을 측정하여 각 부분의 온도상승이 표</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
험으로 확인한다. 나) 정현파 전압의 편차율은 10% 미만이어야 한다. 다) 스위칭 전원은 시험대상 견인전동기와 함께 사용될 인버터의 출력파형과 유사하여야 하며 필요에 따라 해당 인버터를 사용할 수 있다. 나. 측정항목 가) 견인전동기 각상의 입력 전압, 전류, 주파수, 전력, 역율 나) 견인전동기 회전속도, 부하견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우, 회전속도에 한해 생략한다. 다) 인버터 출력 전압의 고조파 스펙트럼 다. 시험방법 가) 최초 제작된 견인전동기에 대하여 시험품을 정격조건의 정현파 전원에 의한 무부하 운전, 회전자 구속운전 및 저주파수 구속운전을 실시하여 회로정수를 산출하며 시험 및 특성산정 절차는 IEEE std. 112의 6.7에 의한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 나) 시험품을 정격조건의 정현파 전원으로 운전하며, 동력계를 사용하여 슬립-토크 및 슬립-효율 등 특성을 측정하고 가)에 의한 결과로 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 다) 동일한 견인전동기를 인버터에 의한 스위칭 전원으로 나)와 동일하게 시험하며 가) 및 나)의 결과의 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. (5) 과속시험 가. 시험조건 가) 시험이 실시되는 동안 회전자는 온도상승시험 종료 시의 온도로 유지되어야 한다. 나) 회전자만을 가열하여 가)의 온도로 유지할 수 있는 경우 고정자와 조립하기 전에 회전자에 대해서만 실시할 수 있다. 나. 측정항목 가) 회전자 구동 측 베어링 진동상태 나) 회전자 회전속도 다. 시험방법 가) 최고속도의 120% 속도로 2분간 운전하여 이상 진동 및 이상음 발생 여부를 확인한다. 나) 시험실시 동안 회전자 구동 측 베어링의 진동상태를 측정한다. (6) 소음시험 가. 시험조건 가) 시험은 무부하 상태에서 정격속도와 최고속도에서 양 회전방향에 대해 실시한다.	험으로 확인한다. 나) 정현파 전압의 편차율은 10% 미만이어야 한다. 다) 스위칭 전원은 시험대상 견인전동기와 함께 사용될 인버터의 출력파형과 유사하여야 하며 필요에 따라 해당 인버터를 사용할 수 있다. 나. 측정항목 가) 견인전동기 각상의 입력 전압, 전류, 주파수, 전력, 역율 나) 견인전동기 회전속도, 부하견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우, 회전속도에 한해 생략한다. 다) 인버터 출력 전압의 고조파 스펙트럼 다. 시험방법 가) 최초 제작된 견인전동기에 대하여 시험품을 정격조건의 정현파 전원에 의한 무부하 운전, 회전자 구속운전 및 저주파수 구속운전을 실시하여 회로정수를 산출하며 시험 및 특성산정 절차는 IEEE std. 112의 6.7에 의한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 나) 시험품을 정격조건의 정현파 전원으로 운전하며, 동력계를 사용하여 슬립-토크 및 슬립-효율 등 특성을 측정하고 가)에 의한 결과로 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 다) 동일한 견인전동기를 인버터에 의한 스위칭 전원으로 나)와 동일하게 시험하며 가) 및 나)의 결과의 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. (5) 과속시험 가. 시험조건 가) 시험이 실시되는 동안 회전자는 온도상승시험 종료 시의 온도로 유지되어야 한다. 나) 회전자만을 가열하여 가)의 온도로 유지할 수 있는 경우 고정자와 조립하기 전에 회전자에 대해서만 실시할 수 있다. 나. 측정항목 가) 회전자 구동 측 베어링 진동상태 나) 회전자 회전속도 다. 시험방법 가) 최고속도의 120% 속도로 2분간 운전하여 이상 진동 및 이상음 발생 여부를 확인한다. 나) 시험실시 동안 회전자 구동 측 베어링의 진동상태를 측정한다. (6) 소음시험 가. 시험조건 가) 시험은 무부하 상태에서 정격속도와 최고속도에서 양 회전방향에 대해 실시한다.		3-5의 허용한도를 만족해야 한다. 6) 단시간 온도상승시험은 규정된 단시간 정격출력조건에서 각 부분의 온도상승이 표 3-5의 허용한도를 만족하여야 한다. 7) 단시간-과부하 온도상승시험은 IEC 349-2 6.1.6항에 의해 시험을 실시하여 측정된 온도상승이 허용한도를 만족하여야 한다. 8) 견인전동기 절연등급이 상이한 부분이 있으면 각부 허용한도는 그 절연 등급에 따라 표 3-5를 초과하지 않아야 한다. 표 3-5. 연속정격 및 단시 부 분 / B / (B 열 값 일부 누락) 고정자 권선 / 130 K / 15 농형 회전자 / 온도상승은 어떠한 을 주지 않아야 한 (4) 특성시험 (가) 시험조건 1) 정현파 전원 조건으로 회로정수 산출에 필요한 시험을 행한 뒤 회로정수에 의하여 산정된 특성을 부하시험으로 확인한다. 2) 인버터에 의한 스위칭 전원 조건으로 부하시험을 행하여 1)에 의한 결과와 비교한다. 3) 정현파 전압의 편차율은 10% 미만이어야 한다. 4) 스위칭 전원은 시험대상 견인전동기와 함께 사용될 인버터의 출력파형과 유사하여야 하며 필요에 따라 해당 인버터를 사용할 수 있다. (나) 측정항목 1) 견인전동기 각상의 입력 전압, 전류, 주파수, 전력, 역율 2) 견인전동기 회전속도, 부하견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우, 회전속도에 한해 생략한다. 3) 인버터 출력 전압의 고조파 스펙트럼 (다) 시험방법 1) 최초 제작된 견인전동기에 대하여 시험품을 정격조건의 정현파 전원에 의한 무 부하 운전, 회전자 구속운전 및 저주파수 구속운전을 실시하여 회로정수를 산출하며 시험 및 특성산정 절차는 IEEE std 112의 6.7에 의한다. 다만, 선형유도전			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
 그림 4. 소음한계 기준치 나. 측정항목 및 시험방법 가) 측정항목 및 시험방법은 ISO/R 1680(1986) Part 2에 의거 실시한다. 다만, 선형유도전동기의 경우 차량에 장착된 상태로 시험을 할 수 있다. 나) 소음한계는 암소음을 보정하여 그림 4의 기준을 만족하여야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 그림에서 회전속도는 이동속도로 대체한다. (7) 절연저항시험 가. 시험조건 시험은 내전압시험 전후에 각각 실시한다. 나. 측정항목 고정자 권선의 절연저항 다. 시험방법 내전압 시험 전후에 고정자권선 각 상과 고정자 프레임 사이의 절연저항을 기록한다. (8) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험의 전원은 정현파전압, 주파수 25Hz ~ 100Hz 사이에서 실시한다. 단 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따라 시험을 실시한다. 나) 직류 내전압시험은 발주자와 신청자(제작자)사이의 합의에 따른다. 다) 시험은 5-가) ~ 5-사)까지의 시험을 실시하여 이상이 없는 견인전동기에 대해 실시한다. 나. 측정항목 내전압시험 전, 후의 견인전동기 절연저항 다. 시험방법 가) 시험전압은 권선과 프레임 사이에 인가되며, 모든 다른 권선은 프레임에 연결한다. 나) 시험전압은 시험방법에 따라 표 3에 제시된 최고 값 이어야 하며, 최종 값의 1/3 보다 적은 곳에서 시작하여 점진적으로 상승시킨다. 다) 최종전압에 도달하면 이 값을 60초 동안 유지해야 한다. 표 3. 내전압시험 전압	 그림 4. 소음한계 기준치 나. 측정항목 및 시험방법 가) 측정항목 및 시험방법은 ISO/R 1680(1986) Part 2에 의거 실시한다. 다만, 선형유도전동기의 경우 차량에 장착된 상태로 시험을 할 수 있다. 나) 소음한계는 암소음을 보정하여 그림 4의 기준을 만족하여야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 그림에서 회전속도는 이동속도로 대체한다. (7) 절연저항시험 가. 시험조건 시험은 내전압시험 전후에 각각 실시한다. 나. 측정항목 고정자 권선의 절연저항 다. 시험방법 내전압 시험 전후에 고정자권선 각 상과 고정자 프레임 사이의 절연저항을 기록한다. (8) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험의 전원은 정현파전압, 주파수 25Hz ~ 100Hz 사이에서 실시한다. 단 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따라 시험을 실시한다. 나) 직류 내전압시험은 발주자와 신청자(제작자)사이의 합의에 따른다. 다) 시험은 5-가) ~ 5-사)까지의 시험을 실시하여 이상이 없는 견인전동기에 대해 실시한다. 나. 측정항목 내전압시험 전, 후의 견인전동기 절연저항 다. 시험방법 가) 시험전압은 권선과 프레임 사이에 인가되며, 모든 다른 권선은 프레임에 연결한다. 나) 시험전압은 시험방법에 따라 표 3에 제시된 최고 값 이어야 하며, 최종 값의 1/3 보다 적은 곳에서 시작하여 점진적으로 상승시킨다. 다) 최종전압에 도달하면 이 값을 60초 동안 유지해야 한다. 표 3. 내전압시험 전압		동기의 경우에는 생략한다. 2) 시험품을 정격조건의 정현파 전원으로 운전하며, 동력계를 사용하여 슬립-토크 및 슬립-효율 등 특성을 측정하고 1)에 의한 결과로 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 3) 동일한 견인전동기를 인버터에 의한 스위칭 전원으로 2)와 동일하게 시험하며 1) 및 2)의 결과의 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. (5) 과속시험 (가) 시험조건 1) 시험이 실시되는 동안 회전자는 3절 나항 (3)의 온도시험 종료 시의 온도로 유지되어야 한다. 2) 회전자만을 가열하여 1)의 온도로 유지할 수 있는 경우 고정자와 조립하기 전에 회전자에 대해서만 실시할 수 있다. (나) 측정항목 1) 회전자 구동측 베어링 진동상태 2) 회전자 회전속도 (다) 시험방법 1) 최고운전속도의 120% 속도로 2분간 운전하여 이상 진동 및 이상음 발생 여부를 확인한다. 2) 시험실시 동안 회전자 구동 측 베어링의 진동상태를 측정한다. (6) 소음시험 (가) 시험조건 1) 시험은 무 부하 상태에서 정격속도와 최고운전속도에서 양 회전방향에 대해 실시한다. (나) 측정항목 및 시험방법 1) 측정항목 및 시험방법은 ISO/R 1680(1986) Part 2에 의거 실시한다. 다만, 선형유도전동기의 경우 차량에 장착된 상태로 시험을 할 수 있다. 2) 소음한계는 암 소음을 보정하여 아래 기준을 만족하여야 한다. 			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

<table>
<tr><th>인가 대상</th><th colspan="2">시험전압(r.m.s)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">견인전동기 권선</td><td>교류 시험</td><td>2×U_{dc} + 10
또는 2×U_{rp}/√2 +
또는 U_{rpb}/√2 +</td></tr>
<tr><td>직류 시험</td><td>3, 4×U_{dc} +
또는 2, 4×U_{rp} +
또는 1, 2×U_{rpb} +</td></tr>
</table>

U_{dc} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 평균전압
U_{rp} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크전압
U_{rpb} : 견인전동기가 제동상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크전압

만일 직류 링크나 견인전동기 권선 중에서 어느 하나가 일반적인 접지기준인 U_{dc}가 아니라면, U_{rp}와 U_{rpb}는 그들 각 회로에 나타날 수 있는 접지에 대한 최고값으로 취해지며, 이 회로상의 모든 점은 접지에 연결되어야 한다.

(9) 진동시험
가. 시험조건
시험대에 장착된 견인전동기
진동시험은 운전범위 전반을 걸쳐 여러 속도에서 실시해야 한다.
나. 측정항목
가) 견인전동기 프레임 진동
나) 견인전동기 구동부 베어링 진동.
다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.
다) 견인전동기 축 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.
다. 시험방법
가) 측정항목에 따라 진동을 측정할 수 있도록 진동측정장치를 설치한다. (IEC 34-14의 7절에 의함)
나) 견인전동기 속도 3600 rpm에 도달하는 동안 진동의 속도는 IEC 34-14의 표 1 의 한계이내에 들어야 한다.
다) 3600 rpm 이상인 경우 적절한 3600 rpm 규정 한계치에 1.5를 곱하여 평가한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따른다.
라) 시험장착대에서의 공진에 의해 한계 값을 초과하는 속력이 발생하는 경우 이산적인 운전속도와 일치하지 않으면 이를 버려야 하며, 그 속력은 속도범위 전반에 걸쳐 일반적인 한계이내여야 한다.
마) 공진이 이산적인 동작속도에서 발생하는 경우 시험은 장착배치를 교체하여 반복 실시한다.
(10) 저항측정

<table>
<tr><th>인가 대상</th><th colspan="2">시험전압(r.m.s)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">견인전동기 권선</td><td>교류 시험</td><td>2×U_{dc} + 10
또는 2×U_{rp}/√2 +
또는 U_{rpb}/√2 +</td></tr>
<tr><td>직류 시험</td><td>3, 4×U_{dc} +
또는 2, 4×U_{rp} +
또는 1, 2×U_{rpb} +</td></tr>
</table>

U_{dc} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 평균전압
U_{rp} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크전압
U_{rpb} : 견인전동기가 제동상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크전압

만일 직류 링크나 견인전동기 권선 중에서 어느 하나가 일반적인 접지기준인 U_{dc}가 아니라면, U_{rp}와 U_{rpb}는 그들 각 회로에 나타날 수 있는 접지에 대한 최고값으로 취해지며, 이 회로상의 모든 점은 접지에 연결되어야 한다.

(9) 진동시험
가. 시험조건
시험대에 장착된 견인전동기
진동시험은 운전범위 전반을 걸쳐 여러 속도에서 실시해야 한다.
나. 측정항목
가) 견인전동기 프레임 진동
나) 견인전동기 구동부 베어링 진동.
다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.
다) 견인전동기 축 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.
다. 시험방법
가) 측정항목에 따라 진동을 측정할 수 있도록 진동측정장치를 설치한다. (IEC 34-14의 7절에 의함)
나) 견인전동기 속도 3600 rpm에 도달하는 동안 진동의 속도는 IEC 34-14의 표 1 의 한계이내에 들어야 한다.
다) 3600 rpm 이상인 경우 적절한 3600 rpm 규정 한계치에 1.5를 곱하여 평가한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따른다.
라) 시험장착대에서의 공진에 의해 한계 값을 초과하는 속력이 발생하는 경우 이산적인 운전속도와 일치하지 않으면 이를 버려야 하며, 그 속력은 속도범위 전반에 걸쳐 일반적인 한계이내여야 한다.
마) 공진이 이산적인 동작속도에서 발생하는 경우 시험은 장착배치를 교체하여 반복 실시한다.
(10) 저항측정

다만, 선형유도전동기의 경우에는 그림에서 회전속도는 이동속도로 대체한다.

(7) 절연저항시험
(가) 시험조건
1) 시험은 내전압시험 전후에 각각 실시한다.
(나) 측정항목
1) 고정자 권선의 절연저항
(다) 시험방법
1) 내전압 시험 전후에 고정자권선 각 상과 고정자 프레임 사이의 절연저항을 기록한다.

(8) 내전압시험
(가) 시험조건
1) 내전압시험의 전원은 정현파전압, 주파수 25 Hz ~ 100 Hz 사이에서 실시한다. 단 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따라 시험을 실시한다.
2) 직류 내전압시험은 사용자와 제작자간의 합의에 따른다.
3) 시험은 3절 나항의 (1)에서 (7)까지의 시험을 실시하여 이상이 없는 견인전동기에 대해 실시한다.
(나) 측정항목
1) 내전압시험 전, 후의 견인전동기 절연저항
(다) 시험방법
1) 시험전압은 권선과 프레임 사이에 인가되며, 모든 다른 권선은 프레임에 연결한다.
2) 시험전압은 시험방법에 따라 표 3-6에 제시된 최고 값 이어야 하며, 최종 값의 1/3보다 적은 곳에서 시작하여 점진적으로 상승시킨다.
3) 최종전압에 도달하면 이 값을 60초 동안 유지해야 한다.

표 3-6. 내전압시험 전압

<table>
<tr><th>인가 대상</th><th colspan="2"></th></tr>
<tr><td rowspan="2">견인전동기 권선</td><td>교류 시험</td><td></td></tr>
<tr><td>직류 시험</td><td></td></tr>
</table>

U_{dc} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 평균전압

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가. 시험조건 완성된 견인전동기를 대상으로 한다. 나. 측정항목 견인전동기 각 상의 저항 다. 시험방법 측정된 저항 값이 설계 치에 적합한지 확인한다. (11) 통전내력시험 가. 시험조건 선형유도전동기는 전원을 인가한 상태에서 측정한다. 나. 측정항목 선형유도전동기의 외관상 변화상태 다. 시험방법 가) 선형유도전동기에 정격전류를 1분간 통전한다. 나) 선형유도전동기의 외관이 정격전류에 의하여 변색이나 과열, 기타 기계적 구조의 변함이 발생하는지 확인한다. (12) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 나. 측정항목 구조체 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 IEC 60529 에 따른다.	가. 시험조건 완성된 견인전동기를 대상으로 한다. 나. 측정항목 견인전동기 각 상의 저항 다. 시험방법 측정된 저항 값이 설계 치에 적합한지 확인한다. (11) 통전내력시험 가. 시험조건 선형유도전동기는 전원을 인가한 상태에서 측정한다. 나. 측정항목 선형유도전동기의 외관상 변화상태 다. 시험방법 가) 선형유도전동기에 정격전류를 1분간 통전한다. 나) 선형유도전동기의 외관이 정격전류에 의하여 변색이나 과열, 기타 기계적 구조의 변함이 발생하는지 확인한다. (12) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 나. 측정항목 구조체 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 IEC 60529 에 따른다.		U_{rp} : 견인전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복 피크전압 U_{rpb} : 견인전동기가 제동상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복 피크전압 만일 직류 링크나 견인전동기 권선 중에서 어느 하나가 일반적인 접지기준인 U_{dc}가 아니라면, U_{rp}와 U_{rpb}는 그들 각 회로에 나타날 수 있는 접지에 대한 최고 값으로 취해지며, 이 회로상의 모든 점은 접지에 연결되어야 한다. (9) 진동시험 (가) 시험조건 1) 시험대에 장착된 견인전동기 진동시험은 운전범위 전반을 걸쳐 여러 속도에서 실시해야 한다. (나) 측정항목 1) 견인전동기 프레임 진동 2) 견인전동기 구동 부 베어링 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. 3) 견인전동기 축 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다. (다) 시험방법 1) 측정항목에 따라 진동을 측정할 수 있도록 진동측정장치를 설치한다. (IEC 34-14의 7절에 의함) 2) 견인전동기 속도 3,600 rpm에 도달하는 동안 진동의 속도는 IEC 34-14의 표 1 의 한계이내에 들어야 한다. 3) 3,600 rpm 이상인 경우 적절한 3,600 rpm 규정 한계치에 1.5를 곱하여 평가한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따른다. 4) 시험 장착대에서의 공진에 의해 한계 값을 초과하는 속력이 발생하는 경우 이산적인 운전속도와 일치하지 않으면 이를 버려야 하며, 그 속력은 속도범위 전반에 걸쳐 일반적인 한계이내여야 한다. 5) 공진이 이산적인 동작속도에서 발생하는 경우 시험은 장착배치를 교체하여 반복 실시한다. (10) 임피던스 측정 (가) 시험조건 완성된 견인전동기를 대상으로 한다. (나) 측정항목			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			견인전동기 각 상의 임피던스 (다) 시험방법 측정된 임피던스 값이 설계 치에 적합한지 확인한다. (11) 통전내력시험 (가) 시험조건 1) 선형유도전동기는 전원을 인가한 상태에서 측정한다. (나) 측정항목 1) 선형유도전동기의 외관상 변화상태 (다) 시험방법 1) 선형유도전동기에 정격전류를 1분간 통전한다. 2) 선형유도전동기의 외관이 정격전류에 의하여 변색이나 과열, 기타 기계적 구조의 변함이 발생하는지 확인한다. (12) 방수시험 (가) 시험조건 1) 주변온도는 0℃이상으로 한다. 2) 풍속은 10 m/s 이하로 한다. 3) 구성을 완료한 후에 실시한다. (나) 측정항목 구조체 내부로의 누수 (다) 시험방법 상세 시험방법은 KS C 0904 전기기계 기구의 방수시험 및 고형물의 침입에 대한 보호등급의 4.6절에 규정하는 방말형에 대한 시험에 따른다.			
5.2.6.3 조합시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치(추진제어용 전력변환장치와 견인전동기)를 조합하여 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 (2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (3) KS C IEC 62236 시리즈:철도용 전기자기적합성 3) 시험 구분 추진제어장치 조합시험은 형식시험으로 실시한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기방식 차량의 경우에는 추진제어장치 조합시험은 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험한 이후 완성차 시험에서 견인전동기와의 조합시험을 실시한다.	5.2.6.3 조합시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치(추진제어용 전력변환장치와 견인전동기)를 조합하여 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 (2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (3) KS C IEC 62236 시리즈:철도용 전기자기적합성 3) 시험 구분 추진제어장치 조합시험은 형식시험으로 실시한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기방식 차량의 경우에는 추진제어장치 조합시험은 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험한 이후 완성차 시험에서 견인전동기와의 조합시험을 실시한다.	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) [별표 3] 추진제어장치시험 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 추진제어시스템을 구성하는 추진제어 인버터와 견인전동기 및 이들 조합 시스템의 성능을 확인하고 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험기준 및 방법을 규정한다. 2. 시험 종류 및 목적 다. 추진 제어장치 조합시험 (1) 시험항목 (가) 온도상승시험 사용노선의 특성으로부터 주어지는 운전패턴으로 운전하며 인버터 및	국내기술기준 - 추진제어장치의 조합하여 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 안전 및 성능시험기준 - 추진제어장치(추진제어 인버터, 견인전동기, 조합시험) 시험을 규정(구		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4) 시험 항목 (1) 온도상승시험 운영노선의 특성으로부터 주어지는 운전패턴으로 운전하며 추진제어용 전력변환장치 및 견인전동기의 각부온도를 측정함으로써 허용온도범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. (2) 특성시험 역행 및 제동 시 추진제어용 전력변환장치의 제어패턴에 의한 견인전동기의 속도-견인력특성 및 효율 등에 관한 출력을 측정함으로써 목적한 차량의 주행성능에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (3) 보호시스템시험 입력전원의 변동범위, 전원 차단 및 투입 등의 조건을 인가하여 추진제어장치의 동작을 확인함으로써 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 한다. (4) 환경시험 추진제어용 전력변환장치 주위온도를 최저허용온도와 최고허용온도로하여 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (5) 유도장애시험 추진제어장치의 동작 중 전력반도체 소자의 구동신호에 외부 노이즈를 인가하였을 때 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (6) 신뢰성 시험 추진제어장치의 운영조건에 대한 안전성 및 내구성 확인을 목적으로 한다. 5) 시험조건 (1) 차량에 설치되는 견인전동기, 추진제어용 전력변환장치, 주간제어기, 필터리액터 등 관련 기기를 조합하여 시험한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기의 경우에는 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험하며 견인전동기와의 조합시험은 완성차에서 시험한다. (2) 전력 케이블은 온도조건과 전기장 방향에 있어 차량에 설치되었을 경우와 거의 동등한 조건을 갖도록 배치한다. 전력케이블은 차량에 사용된 동등 이상의 것으로 한다. (3) 조합시험 구성은 추진제어용 전력변환장치 온도상승시험의 시험조건에 의해 시험할 수 있다. (4) 조합시험의 각 구성품은 실제 운영 시와 동일한 조건으로 냉각시킨다. (5) 시험용 전원은 운영 시 가선전원과 동일한 조건의 맥동이 포함될 수 있도록 한다. 6) 측정항목 (1) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압, 전류, 전력	4) 시험 항목 (1) 온도상승시험 운영노선의 특성으로부터 주어지는 운전패턴으로 운전하며 추진제어용 전력변환장치 및 견인전동기의 각부온도를 측정함으로써 허용온도범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. (2) 특성시험 역행 및 제동 시 추진제어용 전력변환장치의 제어패턴에 의한 견인전동기의 속도-견인력특성 및 효율 등에 관한 출력을 측정함으로써 목적한 차량의 주행성능에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (3) 보호시스템시험 입력전원의 변동범위, 전원 차단 및 투입 등의 조건을 인가하여 추진제어장치의 동작을 확인함으로써 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 한다. (4) 환경시험 추진제어용 전력변환장치 주위온도를 최저허용온도와 최고허용온도로하여 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (5) 유도장애시험 추진제어장치의 동작 중 전력반도체 소자의 구동신호에 외부 노이즈를 인가하였을 때 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (6) 신뢰성 시험 추진제어장치의 운영조건에 대한 안전성 및 내구성 확인을 목적으로 한다. 5) 시험조건 (1) 차량에 설치되는 견인전동기, 추진제어용 전력변환장치, 주간제어기, 필터리액터 등 관련 기기를 조합하여 시험한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기의 경우에는 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험하며 견인전동기와의 조합시험은 완성차에서 시험한다. (2) 전력 케이블은 온도조건과 전기장 방향에 있어 차량에 설치되었을 경우와 거의 동등한 조건을 갖도록 배치한다. 전력케이블은 차량에 사용된 동등 이상의 것으로 한다. (3) 조합시험 구성은 추진제어용 전력변환장치 온도상승시험의 시험조건에 의해 시험할 수 있다. (4) 조합시험의 각 구성품은 실제 운영 시와 동일한 조건으로 냉각시킨다. (5) 시험용 전원은 운영 시 가선전원과 동일한 조건의 맥동이 포함될 수 있도록 한다. 6) 측정항목 (1) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압, 전류, 전력		견인전동기의 각부온도를 측정함으로써 허용온도범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. (나) 특성시험 역행 및 제동 시 추진제어 인버터의 제어패턴에 의한 견인전동기의 속도-견인력특성 및 효율 등에 관한 출력을 측정함으로써 목적한 차량의 주행성능에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (다) 보호시스템시험 입력전원의 변동범위, 전원 차단 및 투입 등의 조건을 인가하여 추진제어장치의 동작을 확인함으로써 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 한다. (라) 환경시험 인버터 주위온도를 허용온도 범위 내에서 변화시켰을 때 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (마) 유도장애시험 추진제어장치의 동작 중 전력반도체 소자의 구동신호에 외부 노이즈를 인가하였을 때 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (바) 신뢰성 시험 추진제어 시스템의 운영조건에 대한 안전성 및 내구성 확인을 목적으로 한다. (2) 시험구분 추진 제어장치 조합시험은 형식시험으로 실시한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기방식 차량의 경우에는 추진 제어장치 조합시험은 인버터와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험한 이후 완성차에서 견인전동기와의 조합시험을 실시한다. 3. 시험방법 및 판정기준 다. 추진제어 장치 조합시험 (1) 시험조건 (가) 차량에 설치되는 견인전동기, 인버터, 주간제어기, 필터리액터 등 관련 기기를 조합하여 시험한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기의 경우에는 인버터와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험하며 견인전동기와의 조합시험은 완성차에서 시험한다. (나) 전력 케이블은 온도조건과 전기장 방향에 있어 차량에 설치되었을 경우와 거의 동등한 조건을 갖도	성품시험) - 국내기술기준에 부합		

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 주간제어기 견인력지령 (3) 견인전동기 속도 (4) 출력견인력 (5) 출력전압, 전류 (6) 효율 (7) 고조파 (8) 기타 성능확인에 필요한 항목 7) 시험방법 및 판정기준 (1) 온도상승시험 가. 병렬 운전되는 견인전동기의 경우 차륜경차에 의한 부하의 최대 불균형 조건을 적용하거나 부하량을 조절하여 최대 불균형 조건에 해당하도록 시험하며 최대 차륜경차는 차륜경 관리 규정에 의한다. 나. 운전패턴은 운행예정인 노선에서의 영업운전조건에 해당하는 운전패턴으로 시험한다. 다. 온도측정부 및 허용온도상승 한도는 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기의 온도상승시험에 의한다. (2) 특성시험 규정된 견인력특성을 검증하기 위해 주어진 속도로 견인전동기를 구동시킨다. 견인력지령은 조합시스템의 특성을 측정하기 위해 주간제어기를 조작하여 추진제어용 전력변환장치 제어기에 입력하며 각 측정항목을 측정한다. 가. 견인전동기 발열상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 농형 회전자가 최고 온도상승에 도달한 직후 견인력특성을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 역행동작과 제동동작시 최대견인력을 측정한다. 라) 측정된 견인력은 규정된 값의 95% 이상이어야 한다. 마) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 나. 견인전동기 냉각상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 온도와 외기 온도와의 차가 4K 미만으로 냉각된 상태에서 견인력을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 온도변화가 거의 없는 것을 확인하기 위해 견인력측정 종료 후 견인전동기의 온도를 측정한다. 라) 역행동작과 제동동작시 최대견인력을 측정한다. 마) 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 바) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 다. 전 견인력영역에서 속도시험 가) 주간제어기 견인력지령을 최대견인	(2) 주간제어기 견인력지령 (3) 견인전동기 속도 (4) 출력견인력 (5) 출력전압, 전류 (6) 효율 (7) 고조파 (8) 기타 성능확인에 필요한 항목 7) 시험방법 및 판정기준 (1) 온도상승시험 가. 병렬 운전되는 견인전동기의 경우 차륜경차에 의한 부하의 최대 불균형 조건을 적용하거나 부하량을 조절하여 최대 불균형 조건에 해당하도록 시험하며 최대 차륜경차는 차륜경 관리 규정에 의한다. 나. 운전패턴은 운행예정인 노선에서의 영업운전조건에 해당하는 운전패턴으로 시험한다. 다. 온도측정부 및 허용온도상승 한도는 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기의 온도상승시험에 의한다. (2) 특성시험 규정된 견인력특성을 검증하기 위해 주어진 속도로 견인전동기를 구동시킨다. 견인력지령은 조합시스템의 특성을 측정하기 위해 주간제어기를 조작하여 추진제어용 전력변환장치 제어기에 입력하며 각 측정항목을 측정한다. 가. 견인전동기 발열상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 농형 회전자가 최고 온도상승에 도달한 직후 견인력특성을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 역행동작과 제동동작시 최대견인력을 측정한다. 라) 측정된 견인력은 규정된 값의 95% 이상이어야 한다. 마) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 나. 견인전동기 냉각상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 온도와 외기 온도와의 차가 4K 미만으로 냉각된 상태에서 견인력을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 온도변화가 거의 없는 것을 확인하기 위해 견인력측정 종료 후 견인전동기의 온도를 측정한다. 라) 역행동작과 제동동작시 최대견인력을 측정한다. 마) 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 바) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 다. 전 견인력영역에서 속도시험 가) 주간제어기 견인력지령을 최대견인		록 배치한다. 전력케이블은 차량에 사용된 동등 이상의 것으로 한다. (다) 조합시험 구성은 3절 가항 (8)-(가)의 시험조건에 의해 시험할 수 있다. (라) 조합시험의 각 구성품은 실제 운영 시와 동일한 조건으로 냉각시킨다. (마) 시험용 전원은 운영 시 가선전원과 동일한 조건의 리플이 포함될 수 있도록 한다. (2) 측정항목 (가) 인버터로 입력되는 전압, 전류, 전력 (나) 주간제어기 견인력지령 (다) 견인전동기 속도 (라) 출력견인력 (마) 출력전압, 전류 (바) 효율 (사) 고조파 (아) 기타 성능확인에 필요한 항목 (3) 시험방법 (가) 온도상승시험 1) 병렬 운전되는 견인전동기의 경우 차륜경차에 의한 부하의 최대 불균형 조건을 적용하거나 부하량을 조절하여 최대 불균형 조건에 해당하도록 시험하며 최대 차륜경차는 차륜 경 관리 규정에 의한다. 2) 운전패턴은 운행예정인 노선에서의 영업운전조건에 해당하는 운전패턴으로 시험한다. 3) 온도 측정부 및 허용온도상승 한도는 인버터의 경우 3절 가항 (8)견인전동기의 경우 3절나-(3)의 온도상승시험에 의한다. (나) 특성시험 1) 견인력 규정된 견인력특성을 검증하기 위해 주어진 속도로 견인전동기를 구동시킨다. 견인력지령은 조합시스템의 특성을 측정하기 위해 주간제어기를 조작하여 인버터 제어기에 입력하며 3절 다-(2)의 각 항목을 측정한다. 2) 견인전동기 발열상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 농형 회전자가 최고 온도상승에 도달한 직후 견인력특성을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 측정된 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 라) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
력이 발휘되도록 조작한다. 나) 정지 상태에서 최고속도까지 속도를 변화시키며 견인력을 측정한다. 다) 역행동작과 제동동작시 최대견인력의 1/4, 1/2, 3/4, 및 최대견인력을 측정한다. 라. 효율특성시험 가) 손실측정 시 온도상승시험의 끝에 수행한다. 나) 손실은 직류 전력입력과 기계적 출력의 측정으로부터 구한다. 다) 직류 전력입력의 측정오차한계는 ±0.6%이내여야 한다. 라) 회전형 전동기의 경우, 견인력 측정소자는 고려된 속도에서 최대 견인력의 ±0.25% 이내의 정확도를 가져야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우, 추력은 계산에 의하여 산정할 수 있다. (3) 보호시스템시험 보호시스템시험은 추진제어장치를 경전철(철제차륜경전철) 차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 역행 및 제동모드 시 입력에너지가 최대인 속도에서 각 측정항목을 측정하며 다음의 각 시험을 최소 3회 이상 실시하였을 때 추진제어장치 동작의 이상여부를 확인한다. 가. 제어장치 전원시험 가) 추진제어용 전력변환장치를 정상동작시킨 상태에서 제어전원을 정격변동범위로 동작시키며 추진제어용 전력변환장치 동작의 이상여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치를 정상동작시킨 상태에서 제어전원을 중단하고 재공급하였을 때 추진제어용 전력변환장치의 정지 및 재가동 동작의 이상여부를 확인한다. 나. 입력전압 변동시험 가) 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대, 최소전압으로 급변시키며 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대 혹은 최소전압으로 기동, 타행 및 정지상태로 운전하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 다. 정전시험 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 10ms~10s사이의 임의의 시간동안 정전시켰을 때 정전시간에 대한 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 라. 회생부하시험 가) 6절의 각 항목에 제동 쵸퍼 혹은 과전압 제어회로의 동작상태를 추가하여 측정한다. 나) 추진제어장치를 최대속도로 가속한	력이 발휘되도록 조작한다. 나) 정지 상태에서 최고속도까지 속도를 변화시키며 견인력을 측정한다. 다) 역행동작과 제동동작시 최대견인력의 1/4, 1/2, 3/4, 및 최대견인력을 측정한다. 라. 효율특성시험 가) 손실측정 시 온도상승시험의 끝에 수행한다. 나) 손실은 직류 전력입력과 기계적 출력의 측정으로부터 구한다. 다) 직류 전력입력의 측정오차한계는 ±0.6%이내여야 한다. 라) 회전형 전동기의 경우, 견인력 측정소자는 고려된 속도에서 최대 견인력의 ±0.25% 이내의 정확도를 가져야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우, 추력은 계산에 의하여 산정할 수 있다. (3) 보호시스템시험 보호시스템시험은 추진제어장치를 경전철(LIM 경전철) 차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 역행 및 제동모드 시 입력에너지가 최대인 속도에서 각 측정항목을 측정하며 다음의 각 시험을 최소 3회 이상 실시하였을 때 추진제어장치 동작의 이상여부를 확인한다. 가. 제어장치 전원시험 가) 추진제어용 전력변환장치를 정상동작시킨 상태에서 제어전원을 정격변동범위로 동작시키며 추진제어용 전력변환장치 동작의 이상여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치를 정상동작시킨 상태에서 제어전원을 중단하고 재공급하였을 때 추진제어용 전력변환장치의 정지 및 재가동 동작의 이상여부를 확인한다. 나. 입력전압 변동시험 가) 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대, 최소전압으로 급변시키며 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대 혹은 최소전압으로 기동, 타행 및 정지상태로 운전하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 다. 정전시험 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 10ms~10s사이의 임의의 시간동안 정전시켰을 때 정전시간에 대한 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 라. 회생부하시험 가) 6절의 각 항목에 제동 쵸퍼 혹은 과전압 제어회로의 동작상태를 추가하여 측정한다. 나) 추진제어장치를 최대속도로 가속한		3) 견인전동기 냉각상태의 견인력특성 가) 견인전동기의 온도와 외기 온도와의 차가 4K 미만으로 냉각된 상태에서 견인력을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 온도변화가 거의 없는 것을 확인하기 위해 견인력측정 종료후 견인전동기의 온도를 측정한다. 라) 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 마) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 4) 전 견인력영역에서 속도시험 가) 주간제어기 견인력지령을 최대견인력이 발휘되도록 조작한다. 나) 정지 상태에서 최고 운행속도까지 속도를 변화시키며 견인력을 측정한다. 다) 역행동작과 전기제동 동작시 각각 견인력을 측정한다. 5) 효율특성시험 가) 손실측정 시 온도상승시험의 끝에 수행한다. 나) 손실은 직류 전력입력과 기계적 출력의 측정으로부터 구한다. 다) 직류 전력입력의 측정오차한계는 ±0.6%이내여야 한다. 라) 회전형 전동기의 경우, 견인력 측정소자는 고려된 속도에서 최대 견인력의 ±0.25%이내의 정확도를 가져야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우, 추력은 계산에 의하여 산정할 수 있다. (다) 보호시스템시험 보호시스템시험은 추진제어 장치를 도시철도차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 역행 및 제동 모드시 입력에너지가 최대인 속도에서 3절 다-(2)의 측정항목을 측정하며 다음의 각 시험을 최소 3회 이상 실시하였을 때 추진제어 장치 동작의 이상여부를 확인한다. 1) 제어장치 전원시험 가) 인버터를 정상동작시킨 상태에서 제어전원을 정격변동범위로 동작시키며 인버터 동작의 이상여부를 확인한다. 나) 인버터를 정상동작 시킨 상태에서 제어전원을 중단하고 재공급하였을 때 인버터의 정지 및 재가동 동작의 이상여부를 확인한다. 2) 입력전압 변동시험			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
후 최대회생상태에서 회생부하를 차단하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. (4) 환경시험 가. 추진제어장치에 정격전압을 인가하고 부하를 연결하여 시험한다. 나. 시험설비의 제약으로 6절의 각 항목을 측정하는 것이 불가능할 경우 추진제어용 전력변환장치 출력전압 파형을 기록한다. 다. 추진제어장치의 정상동작중 주위온도를 허용최저온도와 허용최고온도로 변화시키며 정상동작여부를 확인한다. 동작시험이 불가능할 경우 정상동작 시의 온도상승을 고려하여 주위온도를 변화시키며 시험한다. (5) 유도장애시험 가. 추진제어장치를 해당 경전철 (철제차륜 경전철) 차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 시험한다. 나. 추진제어장치를 정지 상태에서 최대속도까지 역행 및 제동모드로 운전하며 10km/h의 속도간격으로 고조파 전류를 측정한다. 다. 고조파 전류는 궤도회로의 사용주파수대별로 스펙트럼 분석기를 이용하여 측정하며 전도성 노이즈에 의한 간섭 여부를 확인한다. (6) 신뢰성시험 가. 추진제어장치인 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기를 조합하여 운행예정인 노선에서의 영업운전조건의 운전패턴으로 시험한다. 나. 신뢰성시험은 80시간 이상 연속 운전하여 각 장치에 이상이 없어야 한다.	후 최대회생상태에서 회생부하를 차단하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. (4) 환경시험 가. 추진제어장치에 정격전압을 인가하고 부하를 연결하여 시험한다. 나. 시험설비의 제약으로 6절의 각 항목을 측정하는 것이 불가능할 경우 추진제어용 전력변환장치 출력전압 파형을 기록한다. 다. 추진제어장치의 정상동작중 주위온도를 허용최저온도와 허용최고온도로 변화시키며 정상동작여부를 확인한다. 동작시험이 불가능할 경우 정상동작 시의 온도상승을 고려하여 주위온도를 변화시키며 시험한다. (5) 유도장애시험 가. 추진제어장치를 해당 경전철 (LIM 경전철) 차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 시험한다. 나. 추진제어장치를 정지 상태에서 최대속도까지 역행 및 제동모드로 운전하며 10km/h의 속도간격으로 고조파 전류를 측정한다. 다. 고조파 전류는 궤도회로의 사용주파수대별로 스펙트럼 분석기를 이용하여 측정하며 전도성 노이즈에 의한 간섭 여부를 확인한다. (6) 신뢰성시험 가. 추진제어장치인 추진제어용 전력변환장치와 견인전동기를 조합하여 운행예정인 노선에서의 영업운전조건의 운전패턴으로 시험한다. 나. 신뢰성시험은 80시간 이상 연속 운전하여 각 장치에 이상이 없어야 한다.		가) 추진제어 장치를 정상동작 시킨 상태에서 인버터 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대, 최소전압으로 급변시키며 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 나) 인버터 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대 혹은 최소전압으로 기동, 타행 및 정지상태로 운전하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 3) 정전시험 추진제어 장치를 정상동작 시킨 상태에서 인버터 입력전압을 10 ms~10 s사이의 임의의 시간동안 정전시켰을 때 정전시간에 대한 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 4) 회생부하시험 가) 3절 다-(2)의 각 항목에 제동 쵸퍼 혹은 과전압 제어회로의 동작 상태를 추가하여 측정한다. 나) 추진제어 장치를 최대속도로 가속한 후 최대회생상태에서 회생부하를 차단하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. (라) 환경시험 1) 추진제어 장치에 정격전압을 인가하고 부하를 연결하여 시험한다. 2) 시험설비의 제약으로 3절다-(2)의 각 항목을 측정하는 것이 불가능할 경우 인버터 출력전압 파형을 기록한다. 3) 추진제어장치의 정상동작중 주위온도를 허용온도범위로 변화시키며 정상동작여부를 확인한다. (마) 유도장애시험 1) 추진 제어장치를 도시철도차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 시험한다. 2) 추진 제어장치를 정지 상태에서 최대속도까지 역행 및 제동모드로 운전하며 10 km/h의 속도간격으로 고조파 전류를 측정한다. 3) 고조파 전류는 궤도회로의 사용주파수대별로 스펙트럼 분석기를 이용하여 측정하며 전도성 노이즈에 의한 간섭 여부를 확인한다. (바) 신뢰성시험 1) 추진제어장치인 인버터와 견인전동기를 조합하여 운행예정인 노선에서의 영업운전 조건의 운전패턴으로 시험한다. 2) 신뢰성시험은 80시간 이상 연속 운전하여 각 장치에 이상이 없어야 한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
5.2.7 보조전원장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 출력 전압 출력 단자 사이에 나타나는 가장 저차의 맥동전압의 한 주기에 판단되는 값의 평균치 또는 실효치(특정부하를 별도로 지정하지 않은 경우) (2) 출력 전류 출력 단자 사이에서 나타나는 가장 저주파인 맥동전류의 한 주기의 평균치 또는 실효치 (3) 공급 과전압보조전원장치 입력단에 대기의 영향, 스위칭 동작, 회생제동 등의 영향에 의해 단시간 나타나는 피크 순시 과전압 (4) 순간 에너지 회로 단락에 의하여 발생할 수 있는, 과도 정격에 따라 보조전원장치로 유입될 수 있는 과도 유효에너지 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (3) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조검사 보조전원장치의 조립상태, 전기 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결함여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 진동시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치를 실제 사용상태와 유사한 조건으로 시험대에 설치하여 전후, 좌우 및 상하의 직교 3방향의 정현파 단진동을 임의 순서로 인가하여 시험을 실시한다. 진동 주파수 f는 1Hz와 60Hz사이로서 그 온 진폭 “2a”는 다음과 같이 주파수 f의 함수로 주어진다. a) 1 < f ≤ 10Hz인 경우 2a=50/f b) 10 < f ≤ 60Hz인 경우 2a=500/f 2 나) 시험기의 제약으로 단독시험이 곤란한 경우, 구성품별로 시험을 실시할 수 있으며, IEC 61373 규격에 따른다. 나. 측정항목	**5.2.7 보조전원장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 출력 전압 출력 단자 사이에 나타나는 가장 저차의 맥동전압의 한 주기에 판단되는 값의 평균치 또는 실효치(특정부하를 별도로 지정하지 않은 경우) (2) 출력 전류 출력 단자 사이에서 나타나는 가장 저주파인 맥동전류의 한 주기의 평균치 또는 실효치 (3) 공급 과전압보조전원장치 입력단에 대기의 영향, 스위칭 동작, 회생제동 등의 영향에 의해 단시간 나타나는 피크 순시 과전압 (4) 순간 에너지 회로 단락에 의하여 발생할 수 있는, 과도 정격에 따라 보조전원장치로 유입될 수 있는 과도 유효에너지 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (3) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조검사 보조전원장치의 조립상태, 전기 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결함여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 진동시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치를 실제 사용상태와 유사한 조건으로 시험대에 설치하여 전후, 좌우 및 상하의 직교 3방향의 정현파 단진동을 임의 순서로 인가하여 시험을 실시한다. 진동 주파수 f는 1Hz와 60Hz사이로서 그 온 진폭 “2a”는 다음과 같이 주파수 f의 함수로 주어진다. a) 1 < f ≤ 10Hz인 경우 2a=50/f b) 10 < f ≤ 60Hz인 경우 2a=500/f 2 나) 시험기의 제약으로 단독시험이 곤란한 경우, 구성품별로 시험을 실시할 수 있으며, IEC 61373 규격에 따른다. 나. 측정항목	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 4]** **보조전원장치시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 보조전원장치(SIV)의 성능을 확인하고 규정된 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험 기준 및 방법을 규정한다. 2. 용어정의 가. 출력 전압 출력 단자 사이에 나타나는 가장 저차의 맥동전압의 한 주기에 판단되는 값의 평균치 또는 실효치(특정부하를 별도로 지정하지 않은 경우) 나. 출력 전류 출력 단자 사이에서 나타나는 가장 저주파인 맥동전류의 한 주기의 평균치 또는 실효치 다. 공급 과전압 보조전원장치 입력 단에 대기의 영향, 스위칭 동작, 회생제동 등의 영향에 의해 단시간 나타나는 피크 순시 과전압 라. 순간 에너지 회로 단락에 의하여 발생할 수 있는, 과도 정격에 따라 보조전원장치로 유입될 수 있는 과도 유효에너지 3. 시험의 종류 및 목적 가. 시험의 구분	**국내기술기준** - 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 보조전원장치 시험에 대해 규정(구성품시험) - 국내기술기준에 부합		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가) 보조전원장치 상자 상면 모서리 부근 나) 보조전원장치 상자 하면 모서리 부근 다) 전력반도체 스택 라) 기타 성능확인을 위하여 필요한 위치 다. 시험방법 판정기준 적용규격 또는 동등이상의 규격에 정의된 방법 및 판정기준에 따른다. (4) 소음시험 가. 시험조건 가) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. 나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. 나. 측정항목 보조전원장치 발생 소음 다. 시험방법 및 판정기준 적용규격 또는 동등이상의 규격에 정의된 방법 및 판정기준에 따른다. (5) 기동 및 정지시험 가. 시험조건 가) 별도로 정의되어 있지 않은 경우 부하는 0%, 50%, 100% 및 단시간 과부하정격으로 한다. 나) 시험방법에 별도로 정의되어 있지 않은 경우, 입력전압은 정격전압으로 한다. 다) 3회 반복 실시한다. 나. 측정항목 가) 기동 씨퀀스 나) 입력전압 다) 제어전원전압 라) 출력전압 마) 전력반도체 구동신호 바) 회로부품의 손상여부 다. 시험방법 가) 기동 씨퀀스 시험 (가) 정격전압을 인가한다. (나) 무부하에서 주회로차단기를 투입하여 정상적으로 보조전원장치가 기동하는지 확인한다. (다) 기동에 이상이 있어서는 안된다. 나) 기동시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. (나) 장치를 온/오프하는데 소요되는 시간은 신청자(제작자)와 협의하여 정한다. (다) 기동에 이상이 있어서는 안된다.	가) 보조전원장치 상자 상면 모서리 부근 나) 보조전원장치 상자 하면 모서리 부근 다) 전력반도체 스택 라) 기타 성능확인을 위하여 필요한 위치 다. 시험방법 판정기준 적용규격 또는 동등이상의 규격에 정의된 방법 및 판정기준에 따른다. (4) 소음시험 가. 시험조건 가) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. 나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. 나. 측정항목 보조전원장치 발생 소음 다. 시험방법 및 판정기준 적용규격 또는 동등이상의 규격에 정의된 방법 및 판정기준에 따른다. (5) 기동 및 정지시험 가. 시험조건 가) 별도로 정의되어 있지 않은 경우 부하는 0%, 50%, 100% 및 단시간 과부하정격으로 한다. 나) 시험방법에 별도로 정의되어 있지 않은 경우, 입력전압은 정격전압으로 한다. 다) 3회 반복 실시한다. 나. 측정항목 가) 기동 씨퀀스 나) 입력전압 다) 제어전원전압 라) 출력전압 마) 전력반도체 구동신호 바) 회로부품의 손상여부 다. 시험방법 가) 기동 씨퀀스 시험 (가) 정격전압을 인가한다. (나) 무부하에서 주회로차단기를 투입하여 정상적으로 보조전원장치가 기동하는지 확인한다. (다) 기동에 이상이 있어서는 안된다. 나) 기동시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. (나) 장치를 온/오프하는데 소요되는 시간은 신청자(제작자)와 협의하여 정한다. (다) 기동에 이상이 있어서는 안된다.		시 험 / 형식 외관구조검사 ◎ 측정시험 ◎ 진동시험 ◎ 소음시험 ◎ 기동 및 정지시험 ◎ 경 부하시험 ◎ 부하맥동시험 ◎ 효율시험 ◎ 부하급변시험 ◎ 전압변동시험 ◎ 보호회로 동작시험 ◎ 전자파장애시험 ◎ 공급과전압과 과도에너지 시험 ◎ 온도상승시험 ◎ 절연저항시험 ◎ 내전압시험 ◎ 방수시험 ◎ 환경시험 ◎ 나. 시험의 목적 (1) 외관구조검사 부품의 조립 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합성과 제작 중 외함 및 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 측정시험 장치의 크기, 중량의 규정 치에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다. (3) 진동시험 차량을 통해서 전달되는 외부 진동에 대하여 장치의 신뢰성 및 안전성 등을 확인하는 것을 목적으로 한다. (4) 소음 시험 동작시 소음을 측정하여 규정된 소음수준에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (5) 기동 및 정지시험 입력전압 변동에 따른 보조전원장치의 안정적 기동과 정지를 확인하는 것을 목적으로 한다. (6) 경 부하 시험 경 부하조건으로 운전 시 전압, 전류 파형 등을 측정하여 정상적으로 동작하는지 여부의 확인을 목적으로 한다. (7) 부하 맥동 시험 보조전원장치에서 공급되는 직류전류에 포함된 맥동의 수준을 확인하는 것을 목적으로 한다. (8) 효율시험 보조전원장치의 효율의 평가를 목적으로 한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다) 제어전원전압시험 (가) 제어전원을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. (나) 기동에 이상이 있어서는 안된다. 라) 정지시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. (나) 입력전원과 제어전원을 차단시켰을 때 보조전원장치가 정지하는지 각각 확인한다. (다) 정지에 이상이 있어서는 안된다. (라) 정지된 보조전원장치를 다시 기동시켜 이상이 있는지 확인한다. 마) 고장시 정지시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. (나) 보조전원장치의 동작중 고장 신호를 강제로 발생시키거나 등가신호를 발생시킨다. (다) 보조전원장치가 정지했는지 확인한다. 바) 재기동시험 (가) 보조전원장치에 대한 고장신호가 제거되었을 때 정상적으로 기동하는지 확인한다. (나) 기동에 이상이 있어서는 안된다. 사) 회로부품의 손상여부 (가) 시험을 하는 동안 부품의 손상이 있어서는 안된다. (6) 경부하 시험 가. 시험조건 정격 전압을 인가하고 부하전류를 가변할 수 있도록 한다. 나. 측정항목 가) 출력 전압(교류/직류)과 주파수 나) 제어 신호와 지연시간 다) 각 상의 출력 순서 다. 시험방법 가) 부하를 병렬로 연결한 상태에서 보조전원장치를 동작시킨다. 나) 출력 전압과 주파수, 구동회로 및 제어회로의 제어신호와 지연시간을 관찰하여 동작 상태를 확인한다. 다) 교류출력 단자의 상회전방향을 측정하여 상의 순서가 단자의 표시와 일치한지 확인한다. 라) 시험을 실시하기 위한 부하는 교류 견인전동기 혹은 R-L 부하를 사용할 수 있다. (7) 부하 맥동 시험	다) 제어전원전압시험 (가) 제어전원을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. (나) 기동에 이상이 있어서는 안된다. 라) 정지시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. (나) 입력전원과 제어전원을 차단시켰을 때 보조전원장치가 정지하는지 각각 확인한다. (다) 정지에 이상이 있어서는 안된다. (라) 정지된 보조전원장치를 다시 기동시켜 이상이 있는지 확인한다. 마) 고장시 정지시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. (나) 보조전원장치의 동작중 고장 신호를 강제로 발생시키거나 등가신호를 발생시킨다. (다) 보조전원장치가 정지했는지 확인한다. 바) 재기동시험 (가) 보조전원장치에 대한 고장신호가 제거되었을 때 정상적으로 기동하는지 확인한다. (나) 기동에 이상이 있어서는 안된다. 사) 회로부품의 손상여부 (가) 시험을 하는 동안 부품의 손상이 있어서는 안된다. (6) 경부하 시험 가. 시험조건 정격 전압을 인가하고 부하전류를 가변할 수 있도록 한다. 나. 측정항목 가) 출력 전압(교류/직류)과 주파수 나) 제어 신호와 지연시간 다) 각 상의 출력 순서 다. 시험방법 가) 부하를 병렬로 연결한 상태에서 보조전원장치를 동작시킨다. 나) 출력 전압과 주파수, 구동회로 및 제어회로의 제어신호와 지연시간을 관찰하여 동작 상태를 확인한다. 다) 교류출력 단자의 상회전방향을 측정하여 상의 순서가 단자의 표시와 일치한지 확인한다. 라) 시험을 실시하기 위한 부하는 교류 견인전동기 혹은 R-L 부하를 사용할 수 있다. (7) 부하 맥동 시험		(9) 부하급변시험 보조전원장치가 정상동작 중 부하에 급속한 변동이 발생할 때 보조전원장치의 정상동작여부 확인을 목적으로 한다. (10) 전압변동시험 전원 측의 전압변동이 있을 때 장치의 출력전압이 규정치 내에 있는지 확인하는 것을 목적으로 한다. (11) 보호회로 동작시험 변압기, 변류기, 온도센서 등 보호검출장치에 대한 검출기능의 정확성 및 보호동작능력의 확인을 목적으로 한다. (12) 전자파내성시험 보조전원장치에서 발생하는 또는 외부에서 보조전원장치로 유입되는 전자기 노이즈에 대한 간섭의 수준을 평가하고 안전성 확인을 목적으로 한다. (13) 공급 과전압과 과도 에너지 시험 전원 측에서 유입되는 순간적인 과도전압에 대해 보조전원장치가 손상 없이 동작하는지 확인하는 것을 목적으로 한다. (14) 온도 상승 시험 보조전원장치 동작 중 구성요소의 온도를 측정하여 허용온도상승범위에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (15) 절연저항시험 보조전원장치 구성회로의 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다. (16) 내전압시험 보조전원장치 구성회로의 절연 성능확인을 목적으로 한다. (17) 방수시험 보조전원장치 외 함의 방수능력 확인을 목적으로 한다. (18) 환경시험 규정된 환경조건(-25℃～+40℃)에서 장치가 정상적으로 성능을 발휘하는가에 대한 확인을 목적으로 한다. 4. 시험방법 및 판정기준 가. 외관구조검사 보조전원장치의 조립상태, 전기 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결함여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나. 측정시험 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가. 시험조건 가) 정격전압 나) 100% 부하 나. 측정항목 가) 출력 직류전압의 평균치 및 실효치 나) 출력 직류전압의 최대치 및 최소치 다) 출력 직류전압의 맥동율 다. 시험방법 가) 부하를 병렬로 연결한 상태에서 보조전원장치를 동작시킨다. 나) 충분한 정밀도를 갖는 측정기를 사용하여 직류 출력을 측정한다. 다) 부하 전류의 맥동 성분은 대역 통과 필터를 사용하여 주요부를 선택하여 확인한다. (8) 효율시험 가. 시험조건 가) 정격전압 나) 100% 부하(부하 형태는 신청자(제작자)와 협의에 의한다.) 나. 측정항목 보조전원장치 효율 다. 시험방법 가) 보조전원장치에 정격부하를 연결하여 입력 대 출력전력을 측정한다. (9) 부하급변시험 가. 시험조건 가) 단시간차단시험 (가) 정격 용량의 저항부하를 보조전원장치 출력에 연결하여 시험한다. (나) 단락회로 접촉기를 부하와 직렬로 연결한다. (다) 정격전압을 인가한다. 나) 단락회로시험 (가) 시험전압은 정격의 110%에서 실시한다. (나) 단락회로 접촉기는 부하와 병렬로 연결한다. 다) 부하급변시험 (가) 시험전압은 최저, 정격, 최고로 하여 실시한다. (나) 부하는 0, 50%, 100%로 한다. (다) 전압의 상승 및 하강시간은 시험설비가 허용하는 최단시간으로 한다. 나. 측정항목 가) 단시간차단시험 (가) 출력전압파형 (나) 변환기의 손상여부 (다) 소요 시간 나) 단락회로시험 (가) 보호장치 동작상태, 퓨즈의 용단여부 (나) 소자 및 변환기의 고장 여부 (다) 출력전류파형	가. 시험조건 가) 정격전압 나) 100% 부하 나. 측정항목 가) 출력 직류전압의 평균치 및 실효치 나) 출력 직류전압의 최대치 및 최소치 다) 출력 직류전압의 맥동율 다. 시험방법 가) 부하를 병렬로 연결한 상태에서 보조전원장치를 동작시킨다. 나) 충분한 정밀도를 갖는 측정기를 사용하여 직류 출력을 측정한다. 다) 부하 전류의 맥동 성분은 대역 통과 필터를 사용하여 주요부를 선택하여 확인한다. (8) 효율시험 가. 시험조건 가) 정격전압 나) 100% 부하(부하 형태는 신청자(제작자)와 협의에 의한다.) 나. 측정항목 보조전원장치 효율 다. 시험방법 가) 보조전원장치에 정격부하를 연결하여 입력 대 출력전력을 측정한다. (9) 부하급변시험 가. 시험조건 가) 단시간차단시험 (가) 정격 용량의 저항부하를 보조전원장치 출력에 연결하여 시험한다. (나) 단락회로 접촉기를 부하와 직렬로 연결한다. (다) 정격전압을 인가한다. 나) 단락회로시험 (가) 시험전압은 정격의 110%에서 실시한다. (나) 단락회로 접촉기는 부하와 병렬로 연결한다. 다) 부하급변시험 (가) 시험전압은 최저, 정격, 최고로 하여 실시한다. (나) 부하는 0, 50%, 100%로 한다. (다) 전압의 상승 및 하강시간은 시험설비가 허용하는 최단시간으로 한다. 나. 측정항목 가) 단시간차단시험 (가) 출력전압파형 (나) 변환기의 손상여부 (다) 소요 시간 나) 단락회로시험 (가) 보호장치 동작상태, 퓨즈의 용단여부 (나) 소자 및 변환기의 고장 여부 (다) 출력전류파형		서 이상이 없어야 한다. 다. 진동시험 (1) 시험조건 (가) 보조전원장치를 실제 사용 상태와 유사한 조건으로 시험대에 설치하여 전후, 좌우 및 상하의 직교 3방향의 정현파 단진동을 임의 순서로 인가하여 시험을 실시한다. 진동주파수 f는 1 Hz와 60 Hz사이로서 그 온 진폭 "2a"는 다음과 같이 주파수 f의 함수로 주어진다. 1) 1 < f ≤ 10 Hz인 경우 2a=50/f 2) 10 < f ≤ 60 Hz인 경우 2a=500/f 2 (나) 시험기의 제약으로 단독시험이 곤란한 경우, 구성품별로 시험을 실시할 수 있으며, IEC 61373 규격에 따른다. (2) 측정항목 (가) 보조전원장치 상자 상면 모서리 부근 (나) 보조전원장치 상자 하면 모서리 부근 (다) 전력반도체 스택 (라) 기타 성능확인을 위하여 필요한 위치 (3) 시험방법 (가) 4절 다-(1)의 (가)항의 조건으로 진폭과 주파수를 가변시킬 수 있도록 시험품을 안전하게 설치한다. (나) 공진발생여부를 검사하기 위하여 4절 다-(2)의 측정항목에 의거 센서를 설치하여 시험을 실시한다. (다) 공진주파수 결정 1) 공진이 발생하는 임계주파수를 조사하기 위해 4절 다-(1) (가)의 전 진동주파수 범위를 1회 이상 왕복하며 공진의 발생여부를 조사한다. 왕복시간은 임계주파수를 놓치지 않도록 충분히 길게 한다. 2) 임계주파수가 2점 이상 확인된 경우 사용 환경을 고려하여 안전에 영향이 큰 점을 공진주파수로 한다. (라) 진동내구성 시험 1) 공진이 없는 경우 공진이 없는 경우는 표 4-1의 B종에 의하며 시험시설의 제약이 있을 경우 A종 또는 C종으로 실시할 수 있다. 표 4-1. 진동내구시험(공진이 없는 경우) A종		

주파수 (Hz)	온진폭 mm	참 고	시험시간 (min)			온진폭 mm
		가속도온진폭g (m/s^2)	전후	좌우	상하	
10	5.0	2.0(19.6)	12	12	24	3.5

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

(라) 보호장치 동작 여부

다) 부하급변시험: 출력전압파형

다. 시험방법

가) 단시간차단시험

(가) 보조전원장치는 부하를 연결한 상태에서 정상적으로 동작시킨다.

(나) 보조전원장치의 동작중 단락회로 접촉기를 단시간 동작시켜 부하를 차단시킨다.

(다) 출력전압파형과 시간을 기록하고 변환기의 손상여부를 확인한다.

나) 단락회로시험

(가) 보조전원장치에 부하를 연결한 상태에서 동작시킨다.

(나) 부하전류가 1분 동안 저항부하에 흐른 후 접촉기를 동작시켜 부하를 단락한다.

(다) 시험의 내용은 오실로스코프로 기록한다.

(라) 고장전류가 검출되고 보호장치와 그 장치가 동작하도록 규정된 전체 시간 내에 고장제거 장치에 의하여 해제되는지를 확인한다.

(마) 휴즈와 평활리액터의 상태를 확인한다.(제작자가 제시한 사양에 따라 장치의 일부라 생각되는 임의의 평활리액터에 대하여 회로가 단락될 수 있다. 후자의 경우에 회로가 휴즈에 의하여 끊어지는 것은 가능하다.)

(바) 손상된 소자가 있는지 확인한다.

(사) 차단 후 일정 시간이 흐른 다음 자동으로 재시동되는 지를 확인한다.

다) 부하급변시험

(가) 각각의 전압에서 부하를 0%→50%→100%, 100%→50%→0%로 변경시킨다.

(나) 출력전압을 확인하여 크기, 안정시간을 확인하고 안정된 후 주파수, 왜율을 확인한다.

(10) 전압변동시험

가. 시험조건

가) 최소 및 최대 입력 전압

나) 가변부하

나. 측정항목

출력전압의 크기, 왜율, 주파수

다. 시험방법

가) 최소 입력 전압에서의 시험

최소 입력 전압과 최대 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다.

나) 최대 입력 전압에서의 시험

최대 입력 전압과 최소 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다.

다) 입력전압의 변동시험

정격 부하에 대하여 입력전압을 최소입력전압과 최대입력전압 사이로 변동하였을 때 출력전압에 이상이 없어야 한다.

(11) 보호회로동작시험

(라) 보호장치 동작 여부

다) 부하급변시험: 출력전압파형

다. 시험방법

가) 단시간차단시험

(가) 보조전원장치는 부하를 연결한 상태에서 정상적으로 동작시킨다.

(나) 보조전원장치의 동작중 단락회로 접촉기를 단시간 동작시켜 부하를 차단시킨다.

(다) 출력전압파형과 시간을 기록하고 변환기의 손상여부를 확인한다.

나) 단락회로시험

(가) 보조전원장치에 부하를 연결한 상태에서 동작시킨다.

(나) 부하전류가 1분 동안 저항부하에 흐른 후 접촉기를 동작시켜 부하를 단락한다.

(다) 시험의 내용은 오실로스코프로 기록한다.

(라) 고장전류가 검출되고 보호장치와 그 장치가 동작하도록 규정된 전체 시간 내에 고장제거 장치에 의하여 해제되는지를 확인한다.

(마) 휴즈와 평활리액터의 상태를 확인한다.(제작자가 제시한 사양에 따라 장치의 일부라 생각되는 임의의 평활리액터에 대하여 회로가 단락될 수 있다. 후자의 경우에 회로가 휴즈에 의하여 끊어지는 것은 가능하다.)

(바) 손상된 소자가 있는지 확인한다.

(사) 차단 후 일정 시간이 흐른 다음 자동으로 재시동되는 지를 확인한다.

다) 부하급변시험

(가) 각각의 전압에서 부하를 0%→50%→100%, 100%→50%→0%로 변경시킨다.

(나) 출력전압을 확인하여 크기, 안정시간을 확인하고 안정된 후 주파수, 왜율을 확인한다.

(10) 전압변동시험

가. 시험조건

가) 최소 및 최대 입력 전압

나) 가변부하

나. 측정항목

출력전압의 크기, 왜율, 주파수

다. 시험방법

가) 최소 입력 전압에서의 시험

최소 입력 전압과 최대 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다.

나) 최대 입력 전압에서의 시험

최대 입력 전압과 최소 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다.

다) 입력전압의 변동시험

정격 부하에 대하여 입력전압을 최소입력전압과 최대입력전압 사이로 변동하였을 때 출력전압에 이상이 없어야 한다.

(11) 보호회로동작시험

2) 공진이 있는 경우

진동주파수가 30 Hz이상인 경우 표 4-1에 의하여 시험을 실시한다.

진동주파수가 30 Hz이하에서 공진이 발생한 경우 표4-2에 의한 시험 실시 후 표 4-3에 의한 시험을 실시한다.

표 4-2. 진동내구시험(공진상태인 경우)

주파수	A종			
	온진폭 mm	시험시간 (min		
		전후	좌우	상
공진 진동수	4a	3		6

표 4-3. 진동내구시험(공진상태가 아닌 경우)

주파수	A종의 시험시간(min)			
	전후	좌우	상하	
10Hz	9		18	

라. 소음시험

(1) 시험조건

(가) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다.

(나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다.

(2) 측정항목

보조전원장치 발생 소음

(3) 시험방법

(가) 보조전원장치를 정격부하인 상태에서 운전시키며 발생소음을 측정한다.

(나) 소음은 보조전원장치 상자의 중심높이에서 수평으로 1 m 떨어진 거리에서 측정한다.

(다) 각 측정위치에서 기록한 음압수준은 표 4-4에 따라 주변 암소음에 대하여 보정한다.

(라) 소음기준은 70 dB이하가 되어야 하며, 강제냉각방식인 경우에는 85 dB이하로 한다.

(마) 세부 소음규정은 IEC 61287-1의 소음측정에 따른다.

표 4-4. 암소음에 대한 측정치의 보정

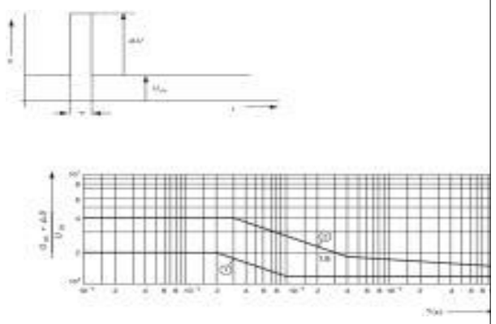
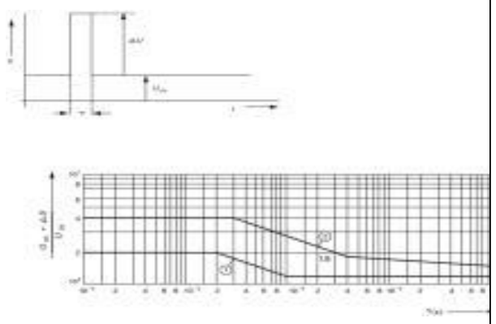
측정값과 암소음과의 차이[dB]	음압
3	
4-5	
6-9	
10 이상	

마. 기동 및 정지시험

(1) 시험조건

(가) 시험방법에 별도로 정의되어 있지 않은 경우 부하는 0%, 50%, 100%

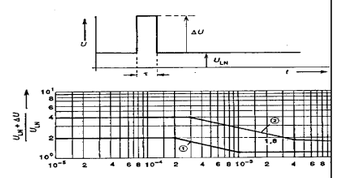
철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가. 시험조건 가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가하고 부하인 상태에서 실시한다. 나) 제어전원은 정격제어전압 변동범위에서 최소전압조건과 최대전압을 각각 시험한다. 나. 측정항목 가) 입력저전압, 입력과전압, 입력과전류, 출력과전압, 출력과전류, 출력저전압, 과부하 나) 기타 보호기능이 필요한 자치 및 항목에 대하여는 추가 실시할 수 있다. 다. 시험방법 가) 직류전압검출기, 교류전압검출기 등 장치에 설치되어 검출용으로 사용하는 검출기를 사용할 수 있다. 나) 각각의 가상된 고장상황에 대하여 보호장치는 보조전원장치를 안전하게 보호하도록 하는 기능을 만족하는지 확인한다. 다) 과부하시험은 가능한 최대 부하로 하며, 시험장소의 설비 상태에 따라 변경할 수 있다. (12) 전자파적합성시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가한다. 나) 주변환경은 운행시 발생할 수 없는 노이즈 등의 간섭으로 측정결과에 영향을 주는 일이 없어야 한다. 나. 측정항목 가) 제어회로의 이상 동작 나) 동작시퀀스 다) 전력반도체 구동시험 라) 기타 필요하다고 판단되는 항목에 대하여 추가하여 측정할 수 있다. 다. 시험방법 가) 상세 시험방법은 KS C IEC 62236-3-2 규격에 따른다. 나) 시험중 마항의 기동 및 정지시험을 실시하여 이상이 없어야 한다. 다만, 제어전원만 인가하여 기능을 확인한다. (13) 과전압과 과도 에너지 시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치의 입력단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. 나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. 다) 기타 필요하다고 판단되는 사항을 추가할 수 있다. 나. 측정항목 가) 입력 조건 나) 장치의 손상 여부	가. 시험조건 가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가하고 부하인 상태에서 실시한다. 나) 제어전원은 정격제어전압 변동범위에서 최소전압조건과 최대전압을 각각 시험한다. 나. 측정항목 가) 입력저전압, 입력과전압, 입력과전류, 출력과전압, 출력과전류, 출력저전압, 과부하 나) 기타 보호기능이 필요한 자치 및 항목에 대하여는 추가 실시할 수 있다. 다. 시험방법 가) 직류전압검출기, 교류전압검출기 등 장치에 설치되어 검출용으로 사용하는 검출기를 사용할 수 있다. 나) 각각의 가상된 고장상황에 대하여 보호장치는 보조전원장치를 안전하게 보호하도록 하는 기능을 만족하는지 확인한다. 다) 과부하시험은 가능한 최대 부하로 하며, 시험장소의 설비 상태에 따라 변경할 수 있다. (12) 전자파적합성시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가한다. 나) 주변환경은 운행시 발생할 수 없는 노이즈 등의 간섭으로 측정결과에 영향을 주는 일이 없어야 한다. 나. 측정항목 가) 제어회로의 이상 동작 나) 동작시퀀스 다) 전력반도체 구동시험 라) 기타 필요하다고 판단되는 항목에 대하여 추가하여 측정할 수 있다. 다. 시험방법 가) 상세 시험방법은 KS C IEC 62236-3-2 규격에 따른다. 나) 시험중 마항의 기동 및 정지시험을 실시하여 이상이 없어야 한다. 다만, 제어전원만 인가하여 기능을 확인한다. (13) 과전압과 과도 에너지 시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치의 입력단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. 나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. 다) 기타 필요하다고 판단되는 사항을 추가할 수 있다. 나. 측정항목 가) 입력 조건 나) 장치의 손상 여부		및 단시간 과부하정격으로 한다. (나) 시험방법에 별도로 정의되어 있지 않은 경우, 입력전압은 정격전압으로 한다. (다) 3회 반복 실시한다. (2) 측정항목 (가) 기동 씨퀀스 (나) 입력전압 (다) 제어전원전압 (라) 출력전압 (마) 전력반도체 구동신호 (바) 회로부품의 손상여부 (3) 시험방법 (가) 기동 씨퀀스 시험 1) 정격전압을 인가한다. 2) 무 부하에서 주회로 차단기를 투입하여 정상적으로 보조전원장치가 기동하는지 확인한다. 3) 기동에 이상이 있어서는 않된다. (나) 기동시험 1) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. 2) 장치를 온/오프 하는데 소요되는 시간은 성능시험자와 제작자의 협의에 의한다. 3) 기동에 이상이 있어서는 않된다. (다) 제어전원전압시험 1) 제어전원을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. 2) 기동에 이상이 있어서는 않된다. (라) 정지시험 1) 입력전압을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. 2) 입력전원과 제어전원을 차단시켰을 때 보조전원장치가 정지하는지 각각 확인한다. 3) 정지에 이상이 있어서는 않된다. 4) 정지된 보조전원장치를 다시 기동시켜 이상이 있는지 확인한다. (마) 고장 시 정지시험 1) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. 2) 보조전원장치의 동작 중 고장 신호를 강제로 발생시키거나 등가신호를 발생시킨다. 3) 보조전원장치가 정지했는지 확인한다. (바) 재기동 시험 1) 보조전원장치에 대한 고장신호가 제거되었을 때 정상적으로 기동하는지 확인한다. 2) 기동에 이상이 있어서는 않된다. (사) 회로부품의 손상여부			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다) 동작상태 다. 시험방법 가) 입력필터와 보호장치를 포함하여 보조전원장치는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 5의 ①과 ②의 전압을 인가한다. 나) 보조전원장치의 입력단에 ①의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 정상적으로 동작을 해야 한다. 다) 보조전원장치의 입력단에 ②의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 이 전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다. 라) 신청자(제작자)와 협의에 따라 규정한 요구에 대해 변환기의 성능을 증명하는 제작자가 제출한 계산으로 시험을 대체할 수 있다.  τ : 과전압 지속시간(sec), ΔU : 과전압 최고치와 정격전압의 차 U_{LN} : 정격전압 그림 5. 직류 공급선의 과전압 수준 (14) 온도 상승 시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치에 정격전압과 정격부하를 인가한다. 나) 부하로는 견인전동기, 리액터, 저항, 축전지 등을 사용할 수 있다. 다) 대기조건은 주행중의 냉각상태를 고려하여 시험을 하도록 하며, 별다른 협의사항이 없다면 측정지점에서 1 m의 거리에서 3m/s의 풍속을 발생하여 시험하도록 한다. 라) 시험조건이 시험을 하기에 충분하지 않을 경우, 보조전원장치는 완성된 차에서 시험할 수 있다. 나. 측정항목 가) 보조전원장치 주 소자의 온도 나) 캐패시터 표면온도 다) 게이트용 전원장치온도 라) 기타 성능확인에 필요한 부위	다) 동작상태 다. 시험방법 가) 입력필터와 보호장치를 포함하여 보조전원장치는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 5의 ①과 ②의 전압을 인가한다. 나) 보조전원장치의 입력단에 ①의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 정상적으로 동작을 해야 한다. 다) 보조전원장치의 입력단에 ②의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 이 전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다. 라) 신청자(제작자)와 협의에 따라 규정한 요구에 대해 변환기의 성능을 증명하는 제작자가 제출한 계산으로 시험을 대체할 수 있다.  τ : 과전압 지속시간(sec), ΔU : 과전압 최고치와 정격전압의 차 U_{LN} : 정격전압 그림 5. 직류 공급선의 과전압 수준 (14) 온도 상승 시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치에 정격전압과 정격부하를 인가한다. 나) 부하로는 견인전동기, 리액터, 저항, 축전지 등을 사용할 수 있다. 다) 대기조건은 주행중의 냉각상태를 고려하여 시험을 하도록 하며, 별다른 협의사항이 없다면 측정지점에서 1 m의 거리에서 3m/s의 풍속을 발생하여 시험하도록 한다. 라) 시험조건이 시험을 하기에 충분하지 않을 경우, 보조전원장치는 완성된 차에서 시험할 수 있다. 나. 측정항목 가) 보조전원장치 주 소자의 온도 나) 캐패시터 표면온도 다) 게이트용 전원장치온도 라) 기타 성능확인에 필요한 부위		1) 시험을 하는 동안 부품의 손상이 있어서는 않된다. 바. 경부하 시험 (1) 시험조건 정격 전압을 인가하고 부하전류를 가변 할 수 있도록 한다. (2) 측정항목 (가) 출력 전압(교류/직류)과 주파수 (나) 제어 신호와 지연시간 (다) 각 상의 출력 순서 (3) 시험방법 (가) 부하에 정격부하전류의 약 10%가 흐르도록 한다. (나) 출력 전압과 주파수, 구동회로 및 제어회로의 제어신호와 지연시간을 관찰하여 동작 상태를 확인한다. (다) 교류출력 단자의 상회전 방향을 측정하여 상의 순서가 단자의 표시와 일치한지 확인한다. (라) 시험을 실시하기 위한 부하는 교류 견인전동기 혹은 R-L 부하를 사용할 수 있다. 사. 부하 맥동 시험 (1) 시험조건 (가) 정격전압 (나) 100% 부하 (2) 측정항목 (가) 출력 직류전류의 평균치 및 실효치 (나) 출력 직류전류의 첨두-첨두치 (다) 출력 직류전류의 맥동율 (3) 시험방법 (가) 부하와 병렬로 축전지를 연결한 상태에서 보조전원장치를 동작시킨다. (나) 충분한 정밀도를 갖는 측정기를 사용하여 직류 출력을 측정한다. (다) 부하 전류의 맥동 성분은 대역통과 필터를 사용하여 주요부를 선택하여 확인한다. 아. 효율시험 (1) 시험조건 (가) 정격전압 (나) 100% 부하(부하 형태는 성능 시험자와 제작자에의 협의에 의한다.) (2) 측정항목 보조전원장치 효율 (3) 시험방법 (가) 보조전원장치에 정격부하를 연결하여 입력 대 출력전력을 측정한다. 자. 부하급변시험 (1) 시험조건 (가) 단시간차단시험 1) 정격 용량의 저항부하를 보조전원장치 출력에 연결하여 시험한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다. 시험방법 가) 보조전원장치의 전류는 신청자(제작자)와 협의하여, 동작책무에 따라 결정되어야 하며 동작책무가 규정되지 않으면 전류의 세기와 지속시간은 연속정격으로 실시한다. 나) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 모든 시험을 하는 동안과 시험 후에 주변온도의 값은 보조전원장치 흡입구에서 냉각공기의 온도로 한다. 다) 온도 측정에는 저항법, 온도계법, 열감용지 등을 적용하며 온도상승을 가장 정확하게 측정할 수 있는 방법으로 측정한다. 라) 온도상승은 측정된 값으로 부터 실제 주위온도를 환산하여 결정한다. 마) 온도상승 계산시 최고 발열 스위칭 장치, 다이오드 또는 다른 부품의 온도는 지정된 위치에서 온도한계를 넘지 않아야 한다. 바) 얻어진 결과는 실차 운전 후 증명될 수 있다. 이 시험을 하는 동안 차량은 안정된 온도에 도달할 만큼 충분히 긴 규정된 동작책무로 충분한 시간동안 동작해야 한다. 사) 기타 세부 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다. (15) 절연저항시험 가. 시험조건 가) 절연저항시험은 4)-(16)항의 내전압 시험 전후에 각각 시험한다. 나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 고압회로 - 접지 나) 저압(제어)회로 - 접지 다) 고압회로 - 저압(제어)회로 다. 시험방법 가) 고압회로에는 직류 1000V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500V 절연저항계를 사용한다. 나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100㏁ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30㏁ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로(30㏁ 이상) (16) 내전압시험 가. 시험조건	다. 시험방법 가) 보조전원장치의 전류는 신청자(제작자)와 협의하여, 동작책무에 따라 결정되어야 하며 동작책무가 규정되지 않으면 전류의 세기와 지속시간은 연속정격으로 실시한다. 나) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 모든 시험을 하는 동안과 시험 후에 주변온도의 값은 보조전원장치 흡입구에서 냉각공기의 온도로 한다. 다) 온도 측정에는 저항법, 온도계법, 열감용지 등을 적용하며 온도상승을 가장 정확하게 측정할 수 있는 방법으로 측정한다. 라) 온도상승은 측정된 값으로 부터 실제 주위온도를 환산하여 결정한다. 마) 온도상승 계산시 최고 발열 스위칭 장치, 다이오드 또는 다른 부품의 온도는 지정된 위치에서 온도한계를 넘지 않아야 한다. 바) 얻어진 결과는 실차 운전 후 증명될 수 있다. 이 시험을 하는 동안 차량은 안정된 온도에 도달할 만큼 충분히 긴 규정된 동작책무로 충분한 시간동안 동작해야 한다. 사) 기타 세부 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다. (15) 절연저항시험 가. 시험조건 가) 절연저항시험은 4)-(16)항의 내전압 시험 전후에 각각 시험한다. 나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 고압회로 - 접지 나) 저압(제어)회로 - 접지 다) 고압회로 - 저압(제어)회로 다. 시험방법 가) 고압회로에는 직류 1000V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500V 절연저항계를 사용한다. 나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100㏁ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30㏁ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로(30㏁ 이상) (16) 내전압시험 가. 시험조건		2) 단락회로 접촉기를 부하와 직렬로 연결한다. 3) 정격전압을 인가한다. (나) 단락회로시험 1) 시험전압은 정격의 110%에서 실시한다. 2) 단락회로 접촉기는 부하와 병렬로 연결한다. (다) 부하급변시험 1) 시험전압은 최저, 정격, 최고로 하여 실시한다. 2) 부하는 0, 50%, 100%로 한다. 3) 전압의 상승 및 하강시간은 시험설비가 허용하는 최단시간으로 한다. (2) 측정항목 (가) 단시간차단시험 1) 출력전압파형 2) 변환기의 손상여부 3) 소요 시간 (나) 단락회로시험 1) 보호 장치 동작상태, 퓨즈의 용단여부 2) 소자 및 변환기의 고장 여부 3) 출력전류파형 4) 보호 장치 동작 여부 (다) 부하급변시험 출력전압파형 (3) 시험방법 (가) 단시간차단시험 1) 보조전원장치는 부하를 연결한 상태에서 정상적으로 동작시킨다. 2) 보조전원장치의 동작중 단락회로 접촉기를 단시간 동작시켜 부하를 차단시킨다. 3) 출력전압파형과 시간을 기록하고 변환기의 손상여부를 확인한다. (나) 단락회로시험 1) 보조전원장치에 부하를 연결한 상태에서 동작시킨다. 2) 부하전류가 1분 동안 저항부하에 흐른 후 접촉기를 동작시켜 부하를 단락한다. 3) 시험의 내용은 오실로스코프로 기록한다. 4) 고장전류가 검출되고 보호 장치와 그 장치가 동작하도록 규정된 전체 시간 내에 고장제거 장치에 의하여 해제되는지를 확인한다. 5) 휴즈와 평활리액터의 상태를 확인한다.(제작자가 제시한 사양에 따라 장치의 일부라고 생각되는 임의의 평활리액터에 대하여 회로가 단락될 수 있다. 후자의 경우에 회로가 휴즈에 의하여 끊어지는 것은 가능하다.)			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가) 내전압시험은 실시하기 전후에 "(15) 절연저항시험"을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 전기적으로 절연된 통전부 나) 접지와 통전부 다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 가)와나)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. 다. 시험방법 가) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된상태에서 실시할 수 있다. 나) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. 다) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. 라) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. 마) 시험전압은 실효치(r.m.s) 값으로 다음과 같이 정해진다. $U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000\,V$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 Up의 85% 정도로 감소하여 실시한다. (17) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 나. 측정항목 외함 내부로의 누수 다. 시험방법	가) 내전압시험은 실시하기 전후에 "(15) 절연저항시험"을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 전기적으로 절연된 통전부 나) 접지와 통전부 다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 가)와나)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. 다. 시험방법 가) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된상태에서 실시할 수 있다. 나) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. 다) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. 라) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. 마) 시험전압은 실효치(r.m.s) 값으로 다음과 같이 정해진다. $U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000\,V$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 Up의 85% 정도로 감소하여 실시한다. (17) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 나. 측정항목 외함 내부로의 누수 다. 시험방법		6) 손상된 소자가 있는지 확인한다. 7) 차단 후 일정 시간이 흐른 다음 자동으로 재시동되는 지를 확인한다. (다) 부하급변시험 1) 각각의 전압에서 부하를 0%→50%→100%, 100%→50%→0%로 변경시킨다. 2) 출력전압을 확인하여 크기, 안정시간을 확인하고 안정된 후 주파수, 왜율을 확인한다. 차. 전압변동시험 (1) 시험조건 (가) 최소 및 최대 입력 전압 (나) 가변부하 (2) 측정항목 출력전압의 크기, 왜율, 주파수 (3) 시험방법 (가) 최소 입력 전압에서의 시험 최소 입력 전압과 최대 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다. (나) 최대 입력 전압에서의 시험 최대 입력 전압과 최소 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다. (다) 입력전압의 변동시험 정격 부하에 대하여 입력전압을 최소입력전압과 최대입력전압 사이로 변동하였을 때 출력전압에 이상이 없어야 한다. 카. 보호회로 동작시험 (1) 시험조건 (가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가하고 부하인 상태에서 실시한다. (나) 제어전원은 정격제어전압 변동범위에서 최소전압조건과 최대전압을 각각 시험한다. (2) 측정항목 (가) 입력저전압, 입력과전압, 입력과전류, 출력과전압, 출력과전류, 출력저전압, 과부하 (나) 기타 보호기능이 필요한 자치 및 항목에 대하여는 추가 실시할 수 있다. (3) 시험방법 (가) 직류전압검출기, 교류전압검출기 등 장치에 설치되어 검출용으로 사용하는 검출기를 사용할 수 있다. (나) 각각의 가상된 고장상황에 대하여 보호 장치는 보조전원장치를 안전하게 보호하도록 하는 기능을 만족하는지 확인한다. (다) 과부하시험은 가능한 최대 부하로 하며, 시험장소의 설비 상태에 따			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
상세 시험방법은 IEC 60529에 따른다. (18) 환경시험 가. 시험조건 가) 정격전압상태에서 실시한다. 나) 부하의 형태와 용량은 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 측정항목 출력 전압, 전류, 역율 다. 시험방법 가) 보조전원장치 외기의 온도가 허용최고온도로 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. 나) 가)의 시험 후 온도를 서서히 떨어뜨려 최저허용온도로 낮춘 후 온도가 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. 다) 가)와나)는 순서를 바꾸어 실시해도 무방하다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 제품의 형식명 및 제조번호 (3) 시험기의 종류・형식・설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	상세 시험방법은 IEC 60529에 따른다. (18) 환경시험 가. 시험조건 가) 정격전압상태에서 실시한다. 나) 부하의 형태와 용량은 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 측정항목 출력 전압, 전류, 역율 다. 시험방법 가) 보조전원장치 외기의 온도가 허용최고온도로 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. 나) 가)의 시험 후 온도를 서서히 떨어뜨려 최저허용온도로 낮춘 후 온도가 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. 다) 가)와나)는 순서를 바꾸어 실시해도 무방하다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 제품의 형식명 및 제조번호 (3) 시험기의 종류・형식・설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항		라 변경할 수 있다. 타. 전자파내성시험 (1) 시험조건 (가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가한다. (나) 주변 환경은 운행 시 발생할 수 없는 노이즈 등의 간섭으로 측정결과에 영향을 주는 일이 없어야 한다. (2) 측정항목 (가) 제어회로의 이상 동작 (나) 동작시퀀스 (다) 전력반도체 구동시험 (라) 기타 필요하다고 판단되는 항목에 대하여 추가하여 측정할 수 있다. (3) 시험방법 (가) 상세 시험방법은 IEC 62236 규격에 따른다. (나) 시험 중 마.항 기동 및 정지시험을 실시하여 이상이 없어야 한다. 다만, 제어전원만 인가하여 기능을 확인한다. 파. 공급 과전압과 과도 에너지 시험 (1) 시험조건 (가) 보조전원장치의 입력단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. (나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. (다) 기타 필요하다고 판단되는 사항을 추가할 수 있다. (2) 측정항목 (가) 입력 조건 (나) 장치의 손상 여부 (다) 동작상태 (3) 시험방법 (가) 입력필터와 보호 장치를 포함하여 보조전원장치는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 4-1의 ①과 ②의 전압을 인가한다. (나) 보조전원장치의 입력 단에 ①의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 정상적으로 동작을 해야 한다. (다) 보조전원장치의 입력 단에 ②의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 이 전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다. (라) 성능시험 자와 제작자의 협의에 따라 규정한 요구에 대해 변환기의 성능을 증명하는 제작자가 제출한 계산으로 시험을 대체할 수 있다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			 τ : 과전압 지속시간(s 최고치와 정격전압의 압 그림 4-1. 직류 공급선의 하. 온도 상승 시험 (1) 시험조건 (가) 보조전원장치에 정격전압과 정격부하를 인가한다. (나) 부하로는 견인전동기, 리액터, 저항, 축전지 등을 사용할 수 있다. (다) 대기조건은 주행 중의 냉각상태를 고려하여 시험을 하도록 하며, 별다른 협의사항이 없다면 측정지점에서 1 m의 거리에서 3 m/s의 풍속을 발생하여 시험하도록 한다. (라) 시험조건이 시험을 하기에 충분하지 않을 경우, 보조전원장치는 완성된 차에서 시험할 수 있다. (2) 측정항목 (가) 보조전원장치 주 소자의 온도 (나) 캐패시터 표면온도 (다) 게이트용 전원장치온도 (라) 기타 성능확인에 필요한 부위 (3) 시험방법 (가) 보조전원장치의 전류는 성능시험 자와 제작자의 협의에 의한 동작책무에 따라 결정되어야 하며 동작책무가 규정되지 않으면 전류의 세기와 지속시간은 연속정격으로 실시한다. (나) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 모든 시험을 하는 동안과 시험 후에 주변온도의 값은 보조전원장치 흡입구에서 냉각공기의 온도로 한다. (다) 온도 측정에는 저항법, 온도계법, 열감용지 등을 적용하며 온도상승을 가장 정확하게 측정할 수 있는 방법으로 측정한다. (라) 온도상승은 측정된 값으로 부터 실제 주위온도를 환산하여 결정한다. (마) 온도상승 계산 시 최고 발열 스위칭 장치, 다이오드 또는 다른 부품의 온도는 지정된 위치에서 온도한			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			계를 넘지 않아야 한다. (바) 얻어진 결과는 실차 운전 후 증명될 수 있다. 이 시험을 하는 동안 차량은 안정된 온도에 도달할 만큼 충분히 긴 규정된 동작책무로 충분한 시간동안 동작해야 한다. (사) 기타 세부 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다. 가. 절연저항시험 (1) 시험조건 (가) 절연저항시험은 4절 너항의 내전압시험 전후에 각각 시험한다. (나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. (다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험 동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. (2) 측정항목 (가) 고압회로 - 접지 (나) 저압(제어)회로 - 접지 (다) 고압회로 - 저압(제어)회로 (3) 시험방법 (가) 고압회로에는 직류 1,000 V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500 V 절연저항계를 사용한다. (나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100 ㏁ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30 ㏁ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로 (30 ㏁ 이상) 나. 내전압시험 (1) 시험조건 (가) 내전압시험은 실시하기 전후에 4절 거항의 절연저항시험을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. (나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. (다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험 동안 접지시켜 시험전압으로부터 보			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			호되도록 한다. (2) 측정항목 (가) 전기적으로 절연된 통전 부 (나) 접지와 통전 부 (다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 (가)과(나)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. (3) 시험방법 (가) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된 상태에서 실시할 수 있다. (나) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. (다) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. (라) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험 전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. (마) 시험전압은 실효치(r.m.s) 값으로 다음과 같이 정해진다. $U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000\,V$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 Up의 85% 정도로 감소하여 실시한다. 다. 방수시험 (1) 시험조건 (가) 주변온도는 0℃이상으로 한다. (나) 풍속은 10 m/s 이하로 한다. (다) 구성을 완료한 후에 실시한다. (2) 측정항목 구조체 내부로의 누수 (3) 시험방법 (가) 윗면, 그 밖의 필요한 부분에 노즐, 호스 등으로 거의 균일하게 완만한 유수모양으로 주수하며 가능한 주행 시 물의 낙하방향과 유사하도록 한다. (나) 주수시간은 성능시험 자와 제작자의 협의에 의하여 방수상태를 확인할 수 있는 충분한 시간동안으로 한다. (다) 주수를 종료한 후 10~20분이 경과한 다음 외함 내부에 누수가 발			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			생했는지 조사한다. 라. 환경시험 (1) 시험조건 (가) 정격전압상태에서 실시한다. (나) 부하의 형태와 용량은 성능시험자와 제작자의 협의에 따라 결정한다. (2) 측정항목 출력 전압, 전류, 역율 (3) 시험방법 (가) 보조전원장치 외기의 온도가 +40℃로 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. (나) (가)의 시험 후 온도를 서서히 떨어뜨려 -25℃로 낮춘 후 온도가 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. (다) (가)과(나)는 순서를 바꾸어 실시해도 무방하다.			
5.2.8 **차상신호장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 차상신호장치 (2) 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 3) 시험의 종류 및 목적 (1) 외관 구조 및 치수 검사 : 외관 구조 및 치수 검사는 시험품 구조의 견고성과 규격 만족 여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 운용환경시험 : 시험품이 운용환경에 대해 요구되는 성능이 만족되는지 여부를 시험하는 항목으로 전원 변동 시험, 저온 시험, 고온 시험, 고온、고습 시험, 온도 사이클링 시험, 과전압시험, 절연 시험, 진동 및 충격 시험, 전자파시험을 포함한다. (3) 조합 시험 : 시험품의 구성장치 간 통신과 시험품과 연계되는 장치들과의 통신이 요구되는 성능을 만족하는 지에 대한 적합성을 시험하는 항목이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 일반사항 가. 시험품의 전기적 측정은 측정기에 의해 측정하는 것을 원칙으로 하지만, 기능상 같은 동작을 확인할 수 있다고 판단되는 경우는 발광다이오드 등의 시각적 검사에 의한 시험으로 대신할 수 있다. 나. 시험품의 성능검사는 시험품의 모든 기능을 확인하는 것을 원칙으로 하지만, 각 시험항목에 따라 대표적인 몇 가지 기능검사로 대신할 수 있다.	5.2.8 **차상신호장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 차상신호장치 (2) 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 3) 시험의 종류 및 목적 (1) 외관 구조 및 치수 검사 : 외관 구조 및 치수 검사는 시험품 구조의 견고성과 규격 만족 여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 운용환경시험 : 시험품이 운용환경에 대해 요구되는 성능이 만족되는지 여부를 시험하는 항목으로 전원 변동 시험, 저온 시험, 고온 시험, 고온、고습 시험, 온도 사이클링 시험, 과전압시험, 절연 시험, 진동 및 충격 시험, 전자파시험을 포함한다. (3) 조합 시험 : 시험품의 구성장치 간 통신과 시험품과 연계되는 장치들과의 통신이 요구되는 성능을 만족하는 지에 대한 적합성을 시험하는 항목이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 일반사항 가. 시험품의 전기적 측정은 측정기에 의해 측정하는 것을 원칙으로 하지만, 기능상 같은 동작을 확인할 수 있다고 판단되는 경우는 발광다이오드 등의 시각적 검사에 의한 시험으로 대신할 수 있다. 나. 시험품의 성능검사는 시험품의 모든 기능을 확인하는 것을 원칙으로 하지만, 각 시험항목에 따라 대표적인 몇 가지 기능검사로 대신할 수 있다.		**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 5]** **신호보안장치시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량에 설치되는 신호보안장치의 성능을 확인하고 규정된 동작상태가 적합한지 평가하기 위한 성능시험기준 및 방법에 대하여 규정한다. 2. 용어정의 가. 시 험 품 : 시험대상 신호보안 장치. 나. 버 스 트 : 고정된 시간간격 동안 발생하는 비정상적인 반복 펄스(Burst). 다. 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사. 3. 시험장소의 환경조건 시험장소의 온도 및 습도에 대해 특별히 지정하지 않는 경우, 다음을 표준상태로 한다. 가. 표준온도 상태 표준온도 : 20 ℃ 온도범위 : 5 ~ 35 ℃ 나. 표준습도 상태 표준습도 : 65 % 습도범위 : 45 ~ 85 % 4. 시험의 종류 및 목적 시험은 차상에서의 실제 사용 상태	**국내기술기준** - 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 신호보안장치시험에 대해 규정(구성품시험) - 국내기술기준에 부합		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다. 시험방법 및 기준을 적용할 수 없는 부득이한 경우 해당 구성품에 대해서만 변경하여 적용할 수 있으며, 이러한 변경사항에 대해서는 변경내용과 정확한 근거를 상세하게 기술하여야 한다. (2) 시험방법 및 판정기준 가. 외관 구조 및 치수검사 가) 외관 상태가 유해한 흠이나 부식상태 등이 있는 지의 여부를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 나) 시험품의 배선상태, 결선상태, 부품의 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 다) 시험품의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는 지의 여부를 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 나. 운용환경시험 가) 운용환경시험은 전자제어기기 시험규격서(부품시험)에 따른다. 다. 조합 시험 가) 관련장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. 나) 시험품은 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이 때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. 다) 입출력 단자 및 통신 단자의 이상 여부를 기록한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 사용한 시험기의 종류·형식 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	다. 시험방법 및 기준을 적용할 수 없는 부득이한 경우 해당 구성품에 대해서만 변경하여 적용할 수 있으며, 이러한 변경사항에 대해서는 변경내용과 정확한 근거를 상세하게 기술하여야 한다. (2) 시험방법 및 판정기준 가. 외관 구조 및 치수검사 가) 외관 상태가 유해한 흠이나 부식상태 등이 있는 지의 여부를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 나) 시험품의 배선상태, 결선상태, 부품의 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 다) 시험품의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는 지의 여부를 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 나. 운용환경시험 가) 운용환경시험은 전자제어기기 시험규격서(부품시험)에 따른다. 다. 조합 시험 가) 관련장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. 나) 시험품은 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이 때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. 다) 입출력 단자 및 통신 단자의 이상 여부를 기록한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 사용한 시험기의 종류·형식 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항		와 동등 이상의 조건으로 실시하며 관련 장치와의 조합시험을 실시하여야 한다. 시험의 종류 및 구분은 표 5-1과 같다. 표 5-1. 시험 항목 구분 / 시험 항목 1 / 외관 구조 및 치수 검사 2 / 전원 변동 시험 3 / 저온 시험 4 / 고온 시험 5 / 고온·고습 시험 6 / 과전압, 서지, 정전 방전 시험 7 / 과도 버스트 시험 8 / 무선주파수 간섭 시험 9 / 절연 시험 10 / 진동, 충격 시험 11 / 방수 시험 12 / 온도 사이클링 시험 13 / 조합 시험 주 1 : 시험항목중 "◎" 표시된 시험은 다. 주 2 : 시험항목중 "○" 표시된 시험을 위하여 필요 하다고 인정되 한다. 가. 외관 구조 및 치수 검사 외관 구조 및 치수 검사는 시험품 구조의 견고성과 규격 만족 여부의 확인을 목적으로 한다. 나. 전원 변동 시험 허용 오차 범위 내에서 전원의 변동이 있을 경우에 시험품이 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다. 다. 저온 시험 시험품이 저온상태에서 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다. 라. 고온 시험 시험품이 고온상태에서 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다. 마. 고온、고습 시험 시험품이 고온·고습상태에서 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다. 바. 과전압, 서지, 정전기 방전 시험 시험품이 전원의 과전압, 서지, 정전기 방전의 요구조건을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다. 사. 과도 버스트 시험 시험품의 입출력 회로 연결기, 전원 선에서의 전기장 또는 자기장의 용량성 영향을 시험하는 항목			

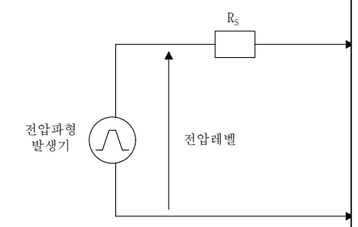
철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			이다. 아. 무선 주파수 간섭 시험 시험품이 전도성 또는 방사성 무선주파수 영역에서 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다. 자. 절연 시험 시험품의 절연상태를 시험하는 항목이다. 이 시험에는 절연저항 측정 시험 및 내전압 시험이 포함된다. 차. 진동, 충격 시험 시험품이 진동, 충격에 대해 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다. 카. 방수 시험 시험품의 방수상태를 확인하는 시험항목이다. 타. 온도 사이클링 시험 시험품이 온도의 변화에 대해 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다. 파. 조합 시험 시험품의 구성장치 간 통신과 시험품과 연계되는 장치들과의 통신이 요구되는 성능을 만족하는 지에 대한 적합성을 시험하는 항목이다. 5. 시험방법 및 판정기준 가. 일반사항 (가) 시험품의 전기적 측정은 측정기에 의해 측정하는 것을 원칙으로 하지만, 기능상 같은 동작을 확인할 수 있다고 판단되는 경우는 발광 다이오드 등의 시각적 검사에 의한 시험으로 대신할 수 있다. (나) 시험품의 성능검사는 시험품의 모든 기능을 확인하는 것을 원칙으로 하지만, 각 시험항목에 따라 대표적인 몇 가지 기능검사로 대신할 수 있다. (다) 시험방법 및 기준을 적용할 수 없는 부득이한 경우 해당 구성품에 대해서만 변경하여 적용할 수 있으며, 이러한 변경사항에 대해서는 변경내용과 정확한 근거를 상세하게 기술하여야 한다. 나. 시험방법 및 판정기준 (1) 외관 구조 및 치수검사 (가) 외관 상태가 유해한 흠이나 부식 상태 등이 있는 지의 여부를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 시험품의 배선상태, 결선상태, 부품의 설치상태 등을 육안 또는 필			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. (다) 시험품의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는 지의 여부를 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. (2) 전원 변동 시험 (가) 직류 전원인 경우 전원 변동 시험은 규정된 정격 전원 전압의 하한치에서 상한치까지 변화시키면서 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 교류 전원인 경우 전원 변동 시험은 규정된 정격 전압과 주파수에 대한 상한치와 하한치의 모든 조합에 대해서 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (다) 성능검사결과를 기록하고 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때에는 그 내용을 기록한다. (3) 저온 시험 (가) 저온 시험은 KS C 0220 [환경시험 방법 (전기·전자) 저온 (내한성) 시험 방법], 시험 Ad : 완만한 온도변화를 수반하는 저온 시험에 따라 실시하고, 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 이때 시험온도는 -25 ℃ ± 3 ℃로 하며, 방치시간은 16 시간으로 한다. (다) 초기측정, 중간측정, 최종측정 단계에서 수행한 각 성능검사결과를 비교하여 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (4) 고온 시험 (가) 고온 시험은 KS C 0221 [환경시험 방법(전기·전자) 고온 (내열성) 시험 방법], 시험 Bd : 완만한 온도변화를 수반하는 고온 시험에 따라 실시하고, 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 이 때 시험온도는 +70 ℃ ± 2 ℃로 하며, 방치시간은 16 시간으로 한다. (다) 초기측정, 중간측정, 최종측정 단계에서 수행한 각 성능검사결과를 비교하여 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (5) 고온·고습 시험 (가) 고온·고습 시험은 KS C 0227			

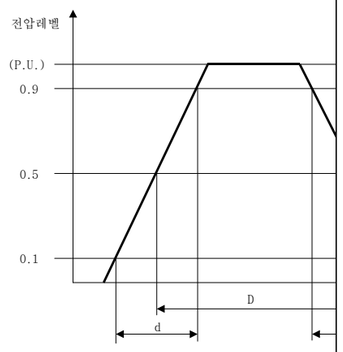
철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			[환경시험 방법 (전기·전자) 온습도 사이클 (12 + 12 시간 사이클) 시험 방법]에 따라 실시한다. (나) 이때 상한온도는 +55 ℃로 하며, 사이클 수는 2 주기로 한다. (다) 온도 하강 방법은 KS C 0227, 6.3.3절의 방법 1에 따른다. (라) 시험의 첫 번째 주기가 끝난 후와 두 번째 주기의 시험이 끝난 후 외관 검사, 절연시험 및 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (마) 초기측정, 첫 번째 주기가 끝난 후 측정, 최종측정 단계에서 수행한 외관 검사, 절연시험, 성능시험 등의 결과를 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (6) 과전압, 서지, 정전기 방전 시험 (가) 과전압 시험 1) 기본적인 시험 회로와 시험 파형은 그림 5-1과 같다. 2) 시험파형은 시스템 전원전압과 같은 극성을 가져야 한다. 3) 시험전압의 전압크기와 지속시간은 시험품과 연결되지 않은 상태에서 측정하여야 한다. 4) 시험품과 시험파형발생기 연결선의 거리는 3 m를 넘지 않도록 한다. 5) 시험품에 대하여 시험파형은 다섯 번 적용하며, 연속적으로 적용할 때 간격은 1 분을 넘지 않아야 한다. 6) 성능검사를 수행하고, 성능검사 결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (나) 서지 시험 1) 기본적인 시험 회로와 시험 파형은 그림 5-2와 같다. 2) 시험파형은 시스템 전원전압과 같은 극성을 가져야 한다. 3) 시험전압의 전압크기와 지속시간은 시험품과 연결되지 않은 상태에서 측정하여야 한다. 4) 시험품에 대하여 시험파형은 다섯 번 적용하며, 연속적으로 적용할 때 간격은 1 분을 넘지 않아야 한다. 5) 서지인가 후 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사 결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

때 그 내용을 기록한다.



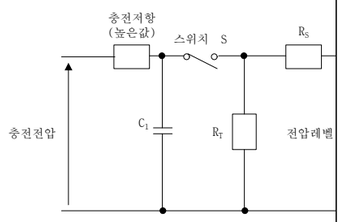
(a) 과전압 시험회로



(b) 과전압 시험파형

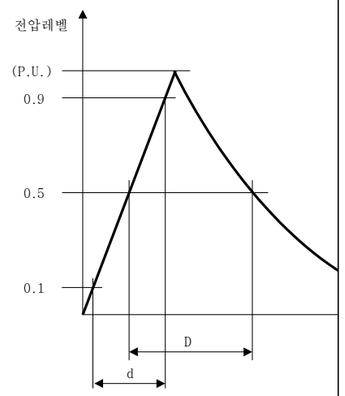
전압레벨 (최소)	간격 d (최대)	간격 D (최대)
1.4 ×정격전압	0.1 초	1.0 초

그림 5-1. 과전압 시험



(a) 서지 시험회로

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용



(b) 서지 시험파형

전압레벨 (허용오차±3%)	간격 d (최대)	(허
1800 V	5 μs	

* 차량 운행 중에 보다 높은 서지 에
는 경 우 직렬 저항 Rs는 최소 5 Ω

그림 5-2. 서지 시험

(다) 정전기 방전 시험
1) 정전기 방전 시험은 KS C0263 [전자파 적합성-시험 및 측정 방법-정전기 방전 내구성]에 따라 실시하며 시험등급은 접촉방전인 경우 2등급, 기중방전인 경우 3등급으로 한다.
2) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다.
(7) 과도 버스트 시험
(가) 과도 버스트 시험은 KS C 0265 [전자파 적합성-시험 및 측정 방법-전기적 과도 현상 내구성]에 따라 실시하며 시험등급은 2등급으로 한다.
(나) 직접 결합에 대해서는 KS C 0265의 그림 8 또는 10을 참조한다.
(다) 용량성 결합에 대해서는 KS C 0265의 그림 9를 참조한다.
(라) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다.
(8) 무선주파수 간섭 시험
(가) 무선 주파수 영역에 의해 유도

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			된 전도성 교란에 대한 시험방법은 KS C 0267 [전자파 적합성-시험 및 측정 방법-고주파 전자계 유도 전도 방해 내성]에 따라 실시하며 시험등급은 3등급으로 한다. (나) 무선 주파수 영역에 의해 유도된 방사성 교란에 대한 시험방법은 KS C 0264 [전자파 적합성-시험 및 측정 방법-방사 고주파 전자계 내성]에 따라 실시하며 시험등급은 3등급으로 한다. (다) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (9) 절연 시험 (가) 절연저항 측정 시험 1) 전기 계측기는 DC 500V 절연저항계를 사용한다. 2) 절연저항은 프레임과 도전부 사이에서 측정하였을 때 절연저항은 20 MΩ이상 이어야 한다. 3) 기기·계기등에서 절연저항 측정시험에 적합하지 않은 것은 시험 회로로부터 분리하거나 단자를 단락한다. 4) 절연저항의 측정은 절연 저항계로 전압을 가하여 지침이 안정되었을 때의 절연 저항을 측정한다. 지침이 조금이라도 변화한 때에는 1분 후의 값으로 한다. (나) 내전압 시험 1) 절연 저항이 확인된 시험품에 대해 내전압 시험을 실시한다. 2) 내전압 시험은 모든 단자가 단락된 입·출력 단자와 프레임 사이에서 실시한다. 3) 시험전압은 60 Hz 정현파형의 교류로 한다. 만약 불가능하다면, 교류전압의 피크 치에 해당하는 직류전압을 사용해야 한다. 시험전압의 정현파 실효치는 다음과 같다. 가) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 72 V (또는 교류 50 V) 이하인 경우 500 V 나) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 72 V에서 125 V (또는 교류 50 V에서 90 V) 사이인 경우 1000 V 다) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 125 V에서 315 V (또는 교류 90 V에서 225 V) 사이인 경우 1500 V, 이 경우 전기적으로 분리된 전원의 2차측은 예외로 하고, 이는 해당되는 저전			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			압영역의 전압으로 시험할 수 있다. 4) 시험전압은 처음에는 시험 전압 규정 값 1/2 이하의 전압을 가하고, 통전 중 전압 값을 읽을 수 있는 정도의 속도로 가능한 한 빨리 규정 값까지 상승시킨다. 5) 규정 값에 도달한 후 1 분 동안 연속하여 시험전압을 가한다. 6) 1분 동안 가한 후에 가능한한 빨리 전압을 강하시킨 후 시험품의 상태를 확인했을 때 이상이 없어야 한다. 7) 내전압 시험 후의 절연 저항을 측정하여 내전압 시험 전에 측정된 절연저항과 비교했을 때 이상이 없어야 하며, 각각의 절연저항과 이상여부를 기록한다. (10) 진동, 충격시험 (가) 진동, 충격시험은 IEC 61373 규격에 따른다. (나) 외관검사와 성능검사결과를 기록하고, 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (11) 방수 시험 (가) 방수 시험은 KS C 0904 [전기기계 기구의 방수 시험 및 고형물의 침입에 대한 보호 등급]의 4.6절에 규정하는 방말형에 대한 시험에 따라 실시하고, 외관 검사 및 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 외관검사와 성능검사결과를 기록하고, 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (다) 실내에 장착하는 기기에 대해서는 시험을 면제할 수 있다. (12) 온도 사이클링 시험 (가) 온도 사이클링 시험은 KS C 0225 [환경시험방법(전기·전자) 온도변화 시험방법], 시험 Nb : 정속 온도변화에 따라 실시한다. (나) 이때 변화 온도 범위는 -25 ℃ ~ +70 ℃로 하며, 사이클 수는 5 주기로 한다. (다) 저온과 고온의 방치시간은 각각 30분 이상으로 한다. (라) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (13) 조합 시험 (가) 관련 장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. (나) 시험품은 통신 단자에 해당 장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이 때 해당 장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. (다) 입출력 단자 및 통신 단자의 이상여부를 기록한다.			
5.2.9 **종합제어장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 종합제어장치 (2) 버스트 : 고정된 시간간격 동안 발생하는 비정상적인 반복 펄스 (3) 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61375-1:철도용 전기설비－트레인 버스－제1부 : 철도용 통신 네트워크 (3) KS C IEC 62280-1:철도용 전기설비의 통신 및 신호 처리 시스템-제1부:폐쇄형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 (4) KS C IEC 62280-2:철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템－제2부 : 개방형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 구성품시험 전자파적합성시험, 온도시험, 진동· 충격 시험은 전자제어기기 시험규격서(부품시험)에 따른다. (2) 기능 및 조합시험 가. 관련장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. 나. 시험품은 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. 다. 입출력 단자 및 통신 단자의 이상여부를 기록한다.	5.2.9 **종합제어장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 종합제어장치 (2) 버스트 : 고정된 시간간격 동안 발생하는 비정상적인 반복 펄스 (3) 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61375-1:철도용 전기설비－트레인 버스－제1부 : 철도용 통신 네트워크 (3) KS C IEC 62280-1:철도용 전기설비의 통신 및 신호 처리 시스템-제1부:폐쇄형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 (4) KS C IEC 62280-2:철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템－제2부 : 개방형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 구성품시험 전자파적합성시험, 온도시험, 진동· 충격 시험은 전자제어기기 시험규격서(부품시험)에 따른다. (2) 기능 및 조합시험 가. 관련장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. 나. 시험품은 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. 다. 입출력 단자 및 통신 단자의 이상여부를 기록한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 6]** **종합제어장치시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량에 장착되는 차상 종합제어장치의 성능을 확인하고 규정된 동작에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험기준 및 방법을 규정한다. 2. 용어정의 가. 시 험 품 : 시험대상 종합제어장치 나. 버 스 트 : 고정된 시간간격 동안 발생하는 비정상적인 반복 펄스 다. 성 능 검 사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 3. 시험장소의 환경조건 가. 표준온도 상태 표준온도 : 20 ℃ 온도범위 : 5 ℃ ~ 35 ℃ 나. 표준습도 상태 표준습도 : 65 % 습도범위 : 45 % ~ 85 % 4. 시험의 종류 및 목적 시험은 차상에서의 실제 사용 상태와 동등 이상의 조건으로 실시하며 관련 장치와의 조합시험을 실시하여야 한다. 시험의 종류 및 구분은 표 5-1과 같다. 표 5-1. 시험 항목	**국내기술기준** - 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 종합제어장치 시험에 대해 규정(구성품시험) - 국내기술기준에 부합		-

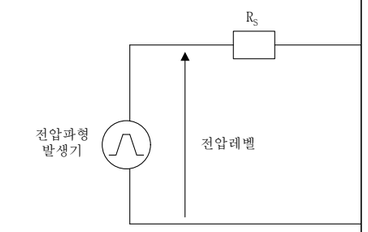
<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 제품의 형식명 및 제조번호
(3) 시험기의 종류・형식・설치위치 및 구성도
(4) 측정항목별 결과
(5) 기타 특이사항</td>
<td>5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 제품의 형식명 및 제조번호
(3) 시험기의 종류・형식・설치위치 및 구성도
(4) 측정항목별 결과
(5) 기타 특이사항</td>
<td></td>
<td>
<table>
<tr><th>구분</th><th>시험 항목</th></tr>
<tr><td>1</td><td>외관 구조 및 치수 검사</td></tr>
<tr><td>2</td><td>전원 변동 시험</td></tr>
<tr><td>3</td><td>저온 시험</td></tr>
<tr><td>4</td><td>고온 시험</td></tr>
<tr><td>5</td><td>고온・고습 시험</td></tr>
<tr><td>6</td><td>과전압, 서지, 정전 방전 시험</td></tr>
<tr><td>7</td><td>과도 버스트 시험</td></tr>
<tr><td>8</td><td>무선주파수 간섭 시험</td></tr>
<tr><td>9</td><td>절연 시험</td></tr>
<tr><td>10</td><td>진동, 충격 시험</td></tr>
<tr><td>11</td><td>방수 시험</td></tr>
<tr><td>12</td><td>온도 사이클링 시험</td></tr>
<tr><td>13</td><td>조합 시험</td></tr>
<tr><td colspan="2">주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은
주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험
위하여 필요하다고 인정되는</td></tr>
</table>
가. 외관 구조 및 치수 검사
외관 구조 및 치수 검사는 시험품 구조의 견고성과 규격 만족 여부의 확인을 목적으로 한다.
나. 전원 변동 시험
허용오차 범위 내에서 전원의 변동이 있을 경우에 시험 품이 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다.
다. 저온 시험
시험 품이 저온상태에서 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다.
라. 고온 시험
시험 품이 고온상태에서 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다.
마. 고온、고습 시험
시험품이 고온・고습상태에서 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다.
바. 과전압, 서지, 정전기 방전 시험
시험품이 전원의 과전압, 서지, 정전기 방전의 요구조건을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다.
사. 과도 버스트 시험
시험품의 입출력 회로 연결기, 전원 선에서의 전기장 또는 자기장의 용량성 영향을 시험하는 항목이다.
아. 무선 주파수 간섭 시험
시험 품이 전도성 또는 방사성 무선주파수 영역에서 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다.
자. 절연 시험
시험품의 절연상태를 시험하는 항
</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			목이다. 이 시험에는 절연저항 측정 시험 및 내전압 시험이 포함된다. 차. 진동, 충격 시험 시험품이 진동, 충격에 대해 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다. 카. 방수 시험 시험품의 방수상태를 확인하는 시험항목이다. 타. 온도 사이클링 시험 시험품이 온도의 변화에 대해 요구되는 성능을 만족하는 지의 여부를 시험하는 항목이다. 파. 조합 시험 시험품의 구성장치 간 통신과 시험품과 연계되는 장치들과의 통신이 요구되는 성능을 만족하는 지에 대한 적합성을 시험하는 항목이다. 5. 시험방법 및 판정기준 가. 일반사항 (가) 시험품의 전기적 측정은 측정기에 의해 측정하는 것을 원칙으로 하지만, 기능상 같은 동작을 확인할 수 있다고 판단되는 경우는 발광 다이오드 등의 시각적 검사에 의한 시험으로 대신할 수 있다. (나) 시험품의 성능검사는 시험품의 모든 기능을 확인하는 것을 원칙으로 하지만, 각 시험항목에 따라 대표적인 몇 가지 기능검사로 대신할 수 있다. (다) 시험방법 및 기준을 적용할 수 없는 부득이한 경우 해당 구성품에 대해서만 변경하여 적용할 수 있으며, 이러한 변경사항에 대해서는 변경내용과 정확한 근거를 상세하게 기술하여야 한다. 나. 시험방법 및 판정기준 (1) 외관 구조 및 치수검사 (가) 외관 상태가 유해한 흠이나 부식 상태 등이 있는 지의 여부를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 시험품의 배선상태, 결선상태, 부품의 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. (다) 시험품의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는 지의 여부를 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을			

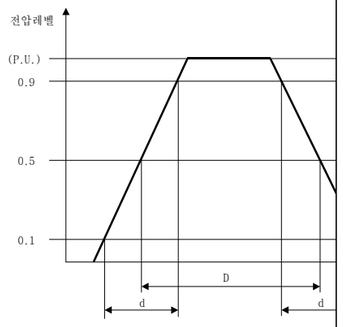
철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			때 이상이 없어야 한다. (2) 전원 변동 시험 (가) 직류 전원인 경우 전원 변동 시험은 규정된 정격 전원 전압의 하한치에서 상한치까지 변화시키면서 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 교류 전원인 경우 전원 변동 시험은 규정된 정격 전압과 주파수에 대한 상한치와 하한치의 모든 조합에 대해서 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (다) 성능검사결과를 기록하고 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때에는 그 내용을 기록한다. (3) 저온 시험 (가) 저온 시험은 KS C 0220 [환경시험방법 (전기·전자) 저온 (내한성) 시험방법], 시험 Ad : 완만한 온도변화를 수반하는 저온 시험에 따라 실시하고, 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 이때 시험온도는 -25 ℃ ± 3 ℃로 하며, 방치시간은 16 시간으로 한다. (다) 초기측정, 중간측정, 최종측정 단계에서 수행한 각 성능검사결과를 비교하여 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (4) 고온 시험 (가) 고온 시험은 KS C 0221 [환경시험 방법 (전기·전자) 고온(내열성) 시험 방법], 시험 Bd : 완만한 온도변화를 수반하는 고온 시험에 따라 실시하고, 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 이 때 시험온도는 +70 ℃ ± 2 ℃로 하며, 방치시간은 16 시간으로 한다. (다) 초기측정, 중간측정, 최종측정 단계에서 수행한 각 성능검사결과를 비교하여 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (5) 고온·고습 시험 (가) 고온·고습 시험은 KS C 0227 [환경시험 방법 (전기·전자) 온습도 사이클 (12 + 12 시간 사이클) 시험 방법]에 따라 실시한다. (나) 이때 상한온도는 +55 ℃로 하며, 사이클 수는 2 주기로 한다. (다) 온도 하강 방법은 KS C 0227,			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			6.3.3절의 방법 1에 따른다. (라) 시험의 첫 번째 주기가 끝난 후와 두 번째 주기의 시험이 끝난 후 외관 검사, 절연시험 및 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (마) 초기측정, 첫 번째 주기가 끝난 후 측정, 최종측정 단계에서 수행한 외관 검사, 절연시험, 성능시험 등의 결과를 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (6) 과전압, 서지, 정전기 방전 시험 (가) 과전압 시험 1) 기본적인 시험 회로와 시험 파형은 그림 5-1과 같다. 2) 시험파형은 시스템 전원전압과 같은 극성을 가져야 한다. 3) 시험전압의 전압크기와 지속시간은 시험품과 연결되지 않은 상태에서 측정하여야 한다. 4) 시험품과 시험파형발생기 연결선의 거리는 3 m를 넘지 않도록 한다. 5) 시험품에 대하여 시험파형은 다섯 번 적용하며, 연속적으로 적용할 때 간격은 1 분을 넘지 않아야 한다. 6) 성능검사를 수행하고, 성능검사 결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (나) 서지 시험 1) 기본적인 시험 회로와 시험 파형은 그림 5-2와 같다. 2) 시험파형은 시스템 전원전압과 같은 극성을 가져야 한다. 3) 시험전압의 전압크기와 지속시간은 시험품과 연결되지 않은 상태에서 측정하여야 한다. 4) 시험품에 대하여 시험파형은 다섯 번 적용하며, 연속적으로 적용할 때 간격은 1 분을 넘지 않아야 한다. 5) 서지인가 후 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사 결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용



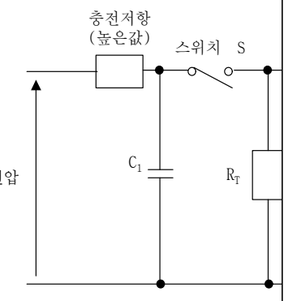
(a) 과전압 시험회로



(b) 과전압 시험파형

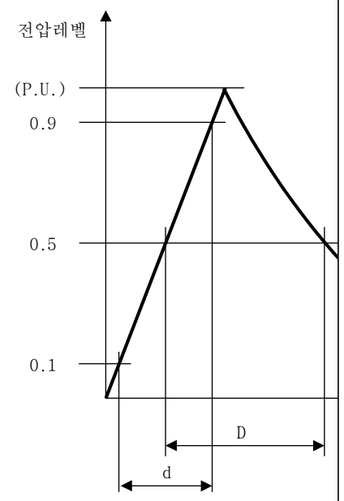
전압레벨 (최소)	간격 (최대
1.4 ×정격전압	0.1 초

그림 5-1. 과전압 시험



(a) 서지 시험회로

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용



(b) 서지 시험파형

전압레벨 (허용오차±3%)	간격 d (최대)	
1.2×전차선전압	5 ㎲	

* 차량 운행 중에 보다 높은 서지 에너
경우 직렬 저항 Rs는 최소 5 Ω까지

그림 5-2. 서지 시험

(다) 정전기 방전 시험
1) 정전기 방전 시험은 KS C 0263 [전자파 적합성-시험 및 측정 방법-정전기 방전 내구성]에 따라 실시하며 시험등급은 접촉방전인 경우 2등급, 기중방전인 경우 3등급으로 한다.
2) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다.

(7) 과도 버스트 시험
(가) 과도 버스트 시험은 KS C 0265 [전자파 적합성-시험 및 측정 방법-전기적 과도 현상 내구성]에 따라 실시하며 시험등급은 2등급으로 한다.
(나) 직접 결합에 대해서는 KS C 0265의 그림 8 또는 10을 참조한다.
(다) 용량성 결합에 대해서는 KS C

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			0265의 그림 9를 참조한다. (라) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (8) 무선주파수 간섭 시험 (가) 무선 주파수 영역에 의해 유도된 전도성 교란에 대한 시험방법은 KS C 0267 [전자파 적합성-시험 및 측정 방법-고주파 전자계 유도 전도 방해 내성]에 따라 실시하며 시험등급은 3등급으로 한다. (나) 무선 주파수 영역에 의해 유도된 방사성 교란에 대한 시험방법은 KS C 0264 [전자파 적합성-시험 및 측정 방법-방사 고주파 전자계 내성]에 따라 실시하며 시험등급은 3등급으로 한다. (다) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (9) 절연 시험 (가) 절연저항 측정 시험 1) 전기 계측기는 DC 500 V 절연저항계를 사용한다. 2) 절연저항은 프레임과 도전부 사이에서 측정하였을 때 절연저항은 20 MΩ이상 이어야 한다. 3) 기기·계기등에서 절연저항 측정시험에 적합하지 않은 것은 시험 회로로부터 분리하거나 단자를 단락한다. 4) 절연저항의 측정은 절연 저항계로 전압을 가하여 지침이 안정되었을 때의 절연 저항을 측정한다. 지침이 조금이라도 변화한 때에는 1분 후의 값으로 한다. (나) 내전압 시험 1) 절연 저항이 확인된 시험품에 대해 내전압 시험을 실시한다. 2) 내전압 시험은 모든 단자가 단락된 입·출력 단자와 프레임 사이에서 실시한다. 3) 시험전압은 60 Hz 정현파형의 교류로 한다. 만약 불가능하다면, 교류전압의 피크 치에 해당하는 직류전압을 사용해야 한다. 시험전압의 정현파 실효치는 다음과 같다. 가) 시험품 회로의 공칭 직류전압이			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			72 V (또는 교류 50 V) 이하인 경우 500 V 나) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 72 V에서 125 V (또는 교류 50 V에서 90 V) 사이인 경우 1000 V 다) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 125 V에서 315 V (또는 교류 90 V에서 225 V) 사이인 경우 1500 V, 이 경우 전기적으로 분리된 전원의 2차측은 예외로 하고, 이는 해당되는 저전압 영역의 전압으로 시험할 수 있다. 4) 시험전압은 처음에는 시험 전압 규정 값 1/2 이하의 전압을 가하고, 통전 중 전압 값을 읽을 수 있는 정도의 속도로 가능한한 빨리 규정 값까지 상승시킨다. 5) 규정 값에 도달한 후 1 분 동안 연속하여 시험전압을 가한다. 6) 1분 동안 가한 후에 가능한 한 빨리 전압을 강하시킨 후 시험품의 상태를 확인했을 때 이상이 없어야 한다. 7) 내전압 시험 후의 절연 저항을 측정하여 내전압 시험 전에 측정된 절연저항과 비교했을 때 이상이 없어야 하며, 각각의 절연저항과 이상여부를 기록한다. (10) 진동, 충격시험 (가) 진동, 충격시험은 IEC 61373 규격에 따른다. (나) 외관검사와 성능검사결과를 기록하고, 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (11) 방수 시험 (가) 방수 시험은 KS C 0904 [전기기계 기구의 방수 시험 및 고형물의 침입에 대한 보호 등급]의 4.6절에 규정하는 방말형에 대한 시험에 따라 실시하고, 외관 검사 및 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 외관검사와 성능검사결과를 기록하고, 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (다) 실내에 장착하는 기기에 대해서는 시험을 면제할 수 있다. (12) 온도 사이클링 시험 (가) 온도 사이클링 시험은 KS C 0225 [환경시험 방법 (전기ㆍ전자) 온도변화 시험 방법], 시험 Nb : 정속 온도변화에 따라 실시한다. (나) 이때 변화 온도 범위는 -25 ℃ ~ +70 ℃로 하며, 사이클 수는 5 주기로 한다. (다) 저온과 고온의 방치시간은 각			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			각 30분 이상으로 한다. (라) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (13) 조합 시험 (가) 관련 장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. (나) 시험품은 통신 단자에 해당 장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이때 해당 장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. (다) 입출력 단자 및 통신 단자의 이상여부를 기록한다.			
5.2.10 제동장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트 (2) 공기압력 센서 : 전공변환밸브의 작용 공기압력(AC) 및 공기제동장치에서 출력되는 제동공기압력(BC)을 전기적인 신호로 변환하기 위한 센서 (3) 차륜활주방지장치 : 제동으로 인한 차륜의 찰상 방지를 위한 목적이며, 제어 유니트가 차륜의 속도를 감지하여 기준 차량 속도와 일정 속도 이상의 차이가 발생할 경우 긴급히 제동실린더의 공기를 배기시켜 차륜 고착을 풀어주는 장치 3) 참고규격 (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법.	5.2.10 제동장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트 (2) 공기압력 센서 : 전공변환밸브의 작용 공기압력(AC) 및 공기제동장치에서 출력되는 제동공기압력(BC)을 전기적인 신호로 변환하기 위한 센서 (3) 차륜활주방지장치 : 제동으로 인한 차륜의 찰상 방지를 위한 목적이며, 제어 유니트가 차륜의 속도를 감지하여 기준 차량 속도와 일정 속도 이상의 차이가 발생할 경우 긴급히 제동실린더의 공기를 배기시켜 차륜 고착을 풀어주는 장치 3) 참고규격 (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법.	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	국내기술기준 - 제동장치 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 안전 및 성능시험기준 - 제동장치 시험에 대한 언급이 없음(구서품시험)		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~- 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다.~~ ~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (5) KS B 5305:브르돈관 압력계 (6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (7) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (8) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙 (10) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (11) KS R 9225:철도차량용 공기압축기 - 시험방법 (12) KS R 9236:호스연결기 패킹 고무 (13) KS R 9244:공기호스연결기 (14) KS R 9245:공기호스연결기 마개 (15) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (16) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(17) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~ (17) ~~EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ EN 13452-2: Railway applications - Braking - Mass transit brake systems - Part 2 : methods of test (18) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (19) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (20) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (21) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (22) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (23) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (24) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves	~~- 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다.~~ ~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (5) KS B 5305:브르돈관 압력계 (6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (7) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (8) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙 (10) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (11) KS R 9225:철도차량용 공기압축기 - 시험방법 (12) KS R 9236:호스연결기 패킹 고무 (13) KS R 9244:공기호스연결기 (14) KS R 9245:공기호스연결기 마개 (15) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (16) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(17) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~ (17) ~~EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ EN 13452-2: Railway applications - Braking - Mass transit brake systems - Part 2 : methods of test (18) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (19) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (20) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (21) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (22) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (23) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (24) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves				

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(25) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (26) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (27) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (28) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (29) UIC 544-1:Brakes - Braking power (30) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (31) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (32) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) (33) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 : Performance requirement) (34) EN 13452-2:Braking-Mass transit brake systems (Part 2 : Methods of test) 4) 시험 방법 (1) 시험종류 가. 공기누설시험 (공기제동에 한하여 실시한다) 나. 성능시험 다. 절연저항시험 라. 내전압시험 마. 진동시험 바. 충격시험 사. 온도시험 (1) 시험방법 가. 공기누설시험(공기제동에 한하여 실시한다) 가) 공기공급 시 누설시험 : 공기제동장치에 공급압력을 공급하고 누설이 있는지 확인한다. 나) 동작 시 누설시험 : 공기제동장치에 최대상용제동,비상제동을 인가하고 누설이 있는지 확인한다. 나. 성능시험 공기제동장치에 포함되어 있는 모든 구성부품은 적용되는 규격서에 규정된 필요조건이 확인되어야 한다. 공기제동장치의 필요조건에 만족하게 될 때까지 시험대에서 다음의 상호관련 작용시험을 행한다.	(25) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (26) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (27) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (28) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (29) UIC 544-1:Brakes - Braking power (30) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (31) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (32) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) (33) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 : Performance requirement) (34) EN 13452-2:Braking-Mass transit brake systems (Part 2 : Methods of test) 4) 시험 방법 (1) 시험종류 가. 공기누설시험 (공기제동에 한하여 실시한다) 나. 성능시험 다. 절연저항시험 라. 내전압시험 마. 진동시험 바. 충격시험 사. 온도시험 (1) 시험방법 가. 공기누설시험(공기제동에 한하여 실시한다) 가) 공기공급 시 누설시험 : 공기제동장치에 공급압력을 공급하고 누설이 있는지 확인한다. 나) 동작 시 누설시험 : 공기제동장치에 최대상용제동,비상제동을 인가하고 누설이 있는지 확인한다. 나. 성능시험 공기제동장치에 포함되어 있는 모든 구성부품은 적용되는 규격서에 규정된 필요조건이 확인되어야 한다. 공기제동장치의 필요조건에 만족하게 될 때까지 시험대에서 다음의 상호관련 작용시험을 행한다.					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가) 상용제동시험 : 공기제동장치에 상용제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. 그리고 이때의 BC 압력을 측정한다. 나) 비상제동시험 : 공기제동장치에 비상제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. 다) 제동불완해시험 : 제동완해상태에서 BC 배관에 0bar로부터 압축공기를 공급하였을 경우 설정압력에서 제동불완해를 검지하는지 확인한다. 라) 비상제동 용량시험 마) 강제완해 시험 : 제동불완해검지 ~~(60±20kPa 또는 0.6±0.2bar)~~ 후 강제완해 신호를 인가하면 강제완해밸브에 의하여 BC 압력이 신속히 배기되어야 한다. 다. 절연저항시험 : 철도차량의 절연저항시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 직류 500 V 메가옴테스터(MEGA-OHM TESTER)로 저항을 측정한다. 라. 내전압시험 : 철도차량의 내전압시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 교류 1500 V의 상용주파수로 1분간 가압한다. 마. 진동시험 : KS R 9144 철도차량부품의 진동시험 방법(2B) 또는 IEC 61373 에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 바. 충격시험 : KS R 9146 철도차량부품의 충격시험 방법 또는 IEC 61373 에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 사. 온도시험 : KS R 9213 고온 및 저온시험방법의 제H5종 고온시험, 제L9종 저온시험에 준하여 방치 후 항온조에서 꺼내어 상온에서 방치시험을 하였을 때 이상이 없어야 하며, 제H2종 고온시험, 제 L7종 저온시험에 준하여 방치 상태에서 동작시험을 하였을 때 이상이 없어야 한다. 다만, 차량운행 조건이 상기 기준과 상이하고, 발주자가 동의하는 경우에는 온도시험 범위를 달리 할 수 있다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 공기누설시험 결과 (3) 성능시험 결과 (4) 절연저항시험 결과 (5) 내전압시험 결과 (6) 진동시험 결과 (7) 충격시험 결과 (8) 온도시험 결과 (9) 기타 특이사항	가) 상용제동시험 : 공기제동장치에 상용제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. 그리고 이때의 BC 압력을 측정한다. 나) 비상제동시험 : 공기제동장치에 비상제동을 인가하고 BC 압력을 측정한다. 다) 제동불완해시험 : 제동완해상태에서 BC 배관에 0bar로부터 압축공기를 공급하였을 경우 설정압력에서 제동불완해를 검지하는지 확인한다. 라) 비상제동 용량시험 마) 강제완해 시험 : 제동불완해검지 ~~(60±20kPa 또는 0.6±0.2bar)~~ 후 강제완해 신호를 인가하면 강제완해밸브에 의하여 BC 압력이 신속히 배기되어야 한다. 다. 절연저항시험 : 철도차량의 절연저항시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 직류 500 V 메가옴테스터(MEGA-OHM TESTER)로 저항을 측정한다. 라. 내전압시험 : 철도차량의 내전압시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 교류 1500 V의 상용주파수로 1분간 가압한다. 마. 진동시험 : KS R 9144 철도차량부품의 진동시험 방법(2B) 또는 IEC 61373 에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 바. 충격시험 : KS R 9146 철도차량부품의 충격시험 방법 또는 IEC 61373 에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 사. 온도시험 : KS R 9213 고온 및 저온시험방법의 제H8종 고온시험, 제L9종 저온시험에 준하여 방치 후 항온조에서 꺼내어 상온에서 방치시험을 하였을 때 이상이 없어야 하며, 제H8종 고온시험, 제 L9종 저온시험에 준하여 방치 상태에서 동작시험을 하였을 때 이상이 없어야 한다. 다만, 차량운행 조건이 상기 기준과 상이하고, 발주자가 동의하는 경우에는 온도시험 범위를 달리 할 수 있다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 공기누설시험 결과 (3) 성능시험 결과 (4) 절연저항시험 결과 (5) 내전압시험 결과 (6) 진동시험 결과 (7) 충격시험 결과 (8) 온도시험 결과 (9) 기타 특이사항					
5.2.11 냉난방.환기장치시험 1) 적용범위	**5.2.11 냉난방.환기장치시험** 1) 적용범위	-	**(도시철도차량 안전기준)** -	**국내기술기준** - 냉난방환기		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
해당 철도차량에 적용되는 냉난방환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) IEC 6057:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기 자기 적합성 - 제 1 부 : 일반 사항 (3) KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2:철도용 전기 자기 적합성 - 제 3 - 2 부 : 철도 차량 - 장치 (4) KS C IEC 60068-2-1 : 환경 시험 - 제2-1부 : 시험-시험 A : 내한성시험 (5) KS C 0221:환경 시험 방법 - 전기. 전자-고온 (내열성) 시험 방법 (6) KS C 0225:환경 시험 방법 - 전기. 전자-온도 변화 시험 방법 (7) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기. 전자-온습도 사이클 (12+12시간 사이클) 시험 방법 (8) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (9) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (10) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests (11) EN 14750-1:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock-Part 1 : Comfort parameters (12) EN 14750-2:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock-Part 1 : Type tests 3) 시험방법 (세부 시험항목은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 선택적으로 적용한다) (1) 전원전압변동시험 정격 전압의 80%에서 기동시켰을 때 압축기 및 각 전동기는 회전자의 위치에 관계없이 회전 하여야 한다. (2) 절연저항시험 (3) 내전압시험 (4) 냉방능력시험 1시간 이상 연속 운전하여 응축기 입구의 건구 온도와 증발기 입구, 출구의 건습구 온도를 측정하고, 이 때의 송풍량을 측정하여 냉방능력 산출하되 다음식에 따라 산출하여 그 능력은 정격능력의 95% 이상 이어야 한다. 냉방능력(kW)= 증발기 통과 풍량(kg/s) x {증발기 입구 공기의 엔탈피 (kJ/kg) - 증발기 출구 공기의 엔탈피 (kJ/kg)} (단, 건구온도, 상대습도, 정격능력, 증발기 통과 풍량은 해당차량의 설계특성에 따른다.) (5) 난방능력시험	해당 철도차량에 적용되는 냉난방환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) IEC 6057:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기 자기 적합성 - 제 1 부 : 일반 사항 (3) KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2:철도용 전기 자기 적합성 - 제 3 - 2 부 : 철도 차량 - 장치 (4) KS C IEC 60068-2-1 : 환경 시험 - 제2-1부 : 시험-시험 A : 내한성시험 (5) KS C 0221:환경 시험 방법 - 전기. 전자-고온 (내열성) 시험 방법 (6) KS C 0225:환경 시험 방법 - 전기. 전자-온도 변화 시험 방법 (7) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기. 전자-온습도 사이클 (12+12시간 사이클) 시험 방법 (8) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (9) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (10) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests (11) EN 14750-1:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock-Part 1 : Comfort parameters (12) EN 14750-2:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock-Part 1 : Type tests 3) 시험방법 (세부 시험항목은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 선택적으로 적용한다) (1) 전원전압변동시험 정격 전압의 80%에서 기동시켰을 때 압축기 및 각 전동기는 회전자의 위치에 관계없이 회전 하여야 한다. (2) 절연저항시험 (3) 내전압시험 (4) 냉방능력시험 1시간 이상 연속 운전하여 응축기 입구의 건구 온도와 증발기 입구, 출구의 건습구 온도를 측정하고, 이 때의 송풍량을 측정하여 냉방능력 산출하되 다음식에 따라 산출하여 그 능력은 정격능력의 95% 이상 이어야 한다. 냉방능력(kW)= 증발기 통과 풍량(kg/s) x {증발기 입구 공기의 엔탈피 (kJ/kg) - 증발기 출구 공기의 엔탈피 (kJ/kg)} (단, 건구온도, 상대습도, 정격능력, 증발기 통과 풍량은 해당차량의 설계특성에 따른다.) (5) 난방능력시험		**(도시철도차량의 성능시험기준)** -	장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 냉난방환기장치 시험에 대한 언급이 없음 (구성품시험)		

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가. 냉방장치 난방능력 시험 난방능력은 최대 난방시의 소비전력을 측정하여 확인한다. 나. 난방히터 성능시험 난방히터의 정격전압, 정격용량, 정격전류, 정격저항을 확인한다. 또한 난방히터에 대해 절연저항, 내전압, 소비전력, 온도특성, 저항특성, 부하, 내습, 접착강도, 전열선편중 등을 확인한다. (6) 소음시험 주위의 암소음이 측정하고자 하는 장치의 소음 측정값 보다 최소한 10dB(A) 이상 낮은 조건에서 측정한다. (7) 냉매압력 및 누설시험 가. 냉매압력시험 냉방능력 측정시험 조건에서 냉매 계통의 고압측 및 저압측에 압력계를 부착하여 20분 이상 연속 운전 후 압력을 측정한다. 나. 냉매누설시험 정지 및 기동상태에서 각 배관 용접부위 및 연결부위의 누설여부를 확인한다. (8) 송풍계통 기밀시험 공기 입출구 및 신선공기 흡입구 등을 기밀 처리한 후 장치 내부를 가압하여 임의의 압력까지 감압되는 시간을 측정한다. (9) 열교환기 내압시험 열교환기에 임의의 공기압 또는 가스압을 5분 이상 가압하여 누설 또는 변형이 없어야 한다. (10) 응축수 밸브작동시험 응축수 밸브 등을 작동시켜 작동상태의 이상유무를 확인한다. (11) 안전장치 작동시험 가. 안전장치 작동시험 난방장치 과열방지용 안전장치는 단품으로 시험하되 인위적으로 온도를 상승시켜 Setting 온도±10℃ 범위 내에서 작동하는지를 확인한다. 나. 덕트내 압력감지 시험(풍압스위치) 증발기팬을 가동시키고 풍압스위치의 접점을 검사한다. 증발기팬을 정지시키고 풍압스위치의 접점을 검사하여 이상이 없어야 한다. 다. 필터 성능시험 라. 화재안전시험 화재안전(3.2.4)에 따라 실시한다. 마. 기타 재료의 난연성능 (12) 환경시험(제어기) : 전자제어기기시험(5.1.10)에 따른다. (13) 진동시험 (14) 충격시험 (15) 조합시험 가. 동력차용 공기 조화 장치 조합시험 조합시험은 동일한 기능을 갖는 모의배	가. 냉방장치 난방능력 시험 난방능력은 최대 난방시의 소비전력을 측정하여 확인한다. 나. 난방히터 성능시험 난방히터의 정격전압, 정격용량, 정격전류, 정격저항을 확인한다. 또한 난방히터에 대해 절연저항, 내전압, 소비전력, 온도특성, 저항특성, 부하, 내습, 접착강도, 전열선편중 등을 확인한다. (6) 소음시험 주위의 암소음이 측정하고자 하는 장치의 소음 측정값 보다 최소한 10dB(A) 이상 낮은 조건에서 측정한다. (7) 냉매압력 및 누설시험 가. 냉매압력시험 냉방능력 측정시험 조건에서 냉매 계통의 고압측 및 저압측에 압력계를 부착하여 20분 이상 연속 운전 후 압력을 측정한다. 나. 냉매누설시험 정지 및 기동상태에서 각 배관 용접부위 및 연결부위의 누설여부를 확인한다. (8) 송풍계통 기밀시험 공기 입출구 및 신선공기 흡입구 등을 기밀 처리한 후 장치 내부를 가압하여 임의의 압력까지 감압되는 시간을 측정한다. (9) 열교환기 내압시험 열교환기에 임의의 공기압 또는 가스압을 5분 이상 가압하여 누설 또는 변형이 없어야 한다. (10) 응축수 밸브작동시험 응축수 밸브 등을 작동시켜 작동상태의 이상유무를 확인한다. (11) 안전장치 작동시험 가. 안전장치 작동시험 난방장치 과열방지용 안전장치는 단품으로 시험하되 인위적으로 온도를 상승시켜 Setting 온도±10℃ 범위 내에서 작동하는지를 확인한다. 나. 덕트내 압력감지 시험(풍압스위치) 증발기팬을 가동시키고 풍압스위치의 접점을 검사한다. 증발기팬을 정지시키고 풍압스위치의 접점을 검사하여 이상이 없어야 한다. 다. 필터 성능시험 라. 화재안전시험 화재안전(3.2.4)에 따라 실시한다. 마. 기타 재료의 난연성능 (12) 환경시험(제어기) : 전자제어기기시험(5.1.10)에 따른다. (13) 진동시험 (14) 충격시험 (15) 조합시험 가. 동력차용 공기 조화 장치 조합시험 조합시험은 동일한 기능을 갖는 모의배				

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
전반(제어기 포함)과 공기조화장치를 조합하여 상온에서 냉방, 난방, 팬 및 댐퍼시험 등을 수행하여 입출력을 확인한다. 나. 부수차(제어차 포함)용 공기조화 장치 조합 시험 조합시험은 동일한 기능을 갖는 모의배전반(제어기 포함)과 공기조화장치를 조합하여 상온에서 냉방, 난방, 팬 및 댐퍼시험을 등을 수행하여 입출력을 확인한다. 다. 소비전력 시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 그 때의 소비전력을 측정한다. 라. 소비전류 시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 그 때의 소비전류를 측정한다. 마. 감속 시험 정격전압에서 기동시키고 난 후 입력전압을 정격전압의 70%까지 감소시켜 시험하되 정지되지 않아야 한다. 바. 권선온도 상승시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 전동기의 권선온도상승을 측정하되 증발기 및 응축기 팬 모터의 권선에 온도 감지센서를 부착시켜 측정한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 피시험체 상태 및 고유번호 (3) 적용규격 (4) 시험방법 (5) 시험기 교정상태 (6) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 기타 특이사항	전반(제어기 포함)과 공기조화장치를 조합하여 상온에서 냉방, 난방, 팬 및 댐퍼시험 등을 수행하여 입출력을 확인한다. 나. 부수차(제어차 포함)용 공기조화 장치 조합 시험 조합시험은 동일한 기능을 갖는 모의배전반(제어기 포함)과 공기조화장치를 조합하여 상온에서 냉방, 난방, 팬 및 댐퍼시험을 등을 수행하여 입출력을 확인한다. 다. 소비전력 시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 그 때의 소비전력을 측정한다. 라. 소비전류 시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 그 때의 소비전류를 측정한다. 마. 감속 시험 정격전압에서 기동시키고 난 후 입력전압을 정격전압의 70%까지 감소시켜 시험하되 정지되지 않아야 한다. 바. 권선온도 상승시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 전동기의 권선온도상승을 측정하되 증발기 및 응축기 팬 모터의 권선에 온도 감지센서를 부착시켜 측정한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 피시험체 상태 및 고유번호 (3) 적용규격 (4) 시험방법 (5) 시험기 교정상태 (6) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 기타 특이사항					
5.2.12 출입문시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 출입문의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 62236-1:철도용 전기 자기 적합성 - 제 1 부 : 일반 사항 (3) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기 자기 적합성 - 제 3 - 2 부 : 철도 차량 - 장치 (4) EN 55011:전기 자기 적합성 (EMC) - 산업 • 과학 • 의료용 (ISM) 기기의 전기 자기 장해 측정 방법 및 측정의 한계값 (5) IEC 61000-4-2:전기 자기 적합성(EMC)-시험 및 측정 방법 - 정전기 방전 내구성 (6) IEC 61000-4-3:전기 자기 적합성(EMC)-	**5.2.12 출입문시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 출입문의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 62236-1:철도용 전기 자기 적합성 - 제 1 부 : 일반 사항 (3) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기 자기 적합성 - 제 3 - 2 부 : 철도 차량 - 장치 (4) EN 55011:전기 자기 적합성 (EMC) - 산업 • 과학 • 의료용 (ISM) 기기의 전기 자기 장해 측정 방법 및 측정의 한계값 (5) IEC 61000-4-2:전기 자기 적합성(EMC)-시험 및 측정 방법 - 정전기 방전 내구성 (6) IEC 61000-4-3:전기 자기 적합성(EMC)-	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 출입문의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 출입문시험에 대한 언급이 없음(구성품시		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

시험 및 측정 기술 - 전기 자기 방사 내성 시험

(7) IEC 61000-4-4:전기 자기 적합성(EMC)-시험 및 측정 기술 - 전기적 빠른 과도 현상 내성 시험

(8) IEC 61000-4-5:전기 자기 적합성(EMC)-시험 및 측정 기술 - 서지내성 시험

(9) IEC 61000-4-6:전기 자기 적합성(EMC)-시험 및 측정 기술 - 전자기장 전도내성 시험

~~(10) KS C 0220:환경 시험 방법 - 전기·전자 - 저온 (내한성) 시험 방법~~

(10) KS C IEC 60068-2-1 : 환경 시험 - 제 2-1 부 : 시험-시험 A : 내한성시험

(11) KS C 0221:환경 시험 방법 - 전기·전자- 고온 (내열성) 시험 방법

(12) KS C 0225:환경 시험 방법 - 전기·전자- 온도 변화 시험 방법

(13) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기·전자- 온습도 사이클 (12+12시간 사이클) 시험 방법

(14) IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법

(15) EN 14752:Railway applications. Body entrance systems

3) 시험 방법

(1) 시험체의 조건

철도차량에 적용되는 출입문(전자제어기기 포함)을 대상으로 한다.

(2) 측정항목 및 측정위치

가. 출입문을 제어하는 전자제어기기의 시험 항목은 표 1과 같다.

표 1 출입문 전자제어기기의 시험항목

시험항목	세부항
외관구조 및 치수검사	외관검사, 치수검사(출
절연시험	절연저항, 내전압
전원변동시험	정격전원의 상/하한치
전자파 적합성 시험	5.1.9 전자제어기기 시
온도시험	5.1.9 전자제어기기 시
진동충격시험	5.1.9 전자제어기기 시

나. 환경시험과 전자파 적합성 시험에서의 성능확인시험 측정항목은 표 2와 같다.

표 2 성능확인시험

시험 및 측정 기술 - 전기 자기 방사 내성 시험

(7) IEC 61000-4-4:전기 자기 적합성(EMC)-시험 및 측정 기술 - 전기적 빠른 과도 현상 내성 시험

(8) IEC 61000-4-5:전기 자기 적합성(EMC)-시험 및 측정 기술 - 서지내성 시험

(9) IEC 61000-4-6:전기 자기 적합성(EMC)-시험 및 측정 기술 - 전자기장 전도내성 시험

~~(10) KS C 0220:환경 시험 방법 - 전기·전자 - 저온 (내한성) 시험 방법~~

(10) KS C IEC 60068-2-1 : 환경 시험 - 제 2-1 부 : 시험-시험 A : 내한성시험

(11) KS C 0221:환경 시험 방법 - 전기·전자- 고온 (내열성) 시험 방법

(12) KS C 0225:환경 시험 방법 - 전기·전자- 온도 변화 시험 방법

(13) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기·전자- 온습도 사이클 (12+12시간 사이클) 시험 방법

(14) IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법

(15) EN 14752:Railway applications. Body entrance systems

3) 시험 방법

(1) 시험체의 조건

철도차량에 적용되는 출입문(전자제어기기 포함)을 대상으로 한다.

(2) 측정항목 및 측정위치

가. 출입문을 제어하는 전자제어기기의 시험 항목은 표 1과 같다.

표 1 출입문 전자제어기기의 시험항목

시험항목	세부항목
외관구조 및 치수검사	외관검사, 치수검사(출입
절연시험	절연저항, 내전압
전원변동시험	정격전원의 상/하한치의
전자파 적합성 시험	5.1.9 전자제어기기 시험
온도시험	5.1.9 전자제어기기 시험
진동충격시험	5.1.9 전자제어기기 시험

나. 환경시험과 전자파 적합성 시험에서의 성능확인시험 측정항목은 표 2와 같다.

표 2 성능확인시험

험)

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

측정 항목	세부측정 항목	측정목
환경시험 전후 성능확인시험	외관검사	육안으로 사용상 결함
	치수검사	설계된 도면에 따른
	동작시험	출입문의 자동/수동
전자파 적합성 중 성능확인시험	동작시험	제어기 입출력단자를 연결한 후 각 단자별

다. 강도시험

가) 출입문 판넬 강도시험

(가) 판넬에 대한 강도기준

① 차량 내부에서 출입문 표면 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 수직으로 가해지는 2.5kN의 하중

② 차량 외부에서 출입문 표면 전체에 가해지는 2.5kPa의 압력

③ 차량 내부에서 출입문 표면 전체에 2.5kPa의 압력과 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 0.8kN의 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중

④ 강도기준은 차량의 설계특성에 따라 조정되어야 하며, 강도시험은 상기 3가지 조건 중 1가지 조건을 선택하여 시행할 수 있다.

(나) 도어 판넬에 손잡이가 있을 경우 아래쪽 수직 방향으로 1.7kN의 하중을 가한다. 다만, 수직방향 하중은 차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다.

나) 내구성 시험

(가) 출입문을 실제 사용 조건과 동일한 조건으로 구조물에 설치한다.

(나) 전원 및 작동압력(공기식, 전기식, 유압식 등)을 연결한다. 전원 및 작동압은 내구성 시험 중 끊김없이 공급되어야 한다.

(다) 50만회 동작을 원칙으로 하여 차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. 다만, 발주자의 요구에 따라서 상향 조정 될 수 있다.

(라) 1일 1회 동작 횟수를 기록하고, 매 5,000회 마다 장애물 감지 시험을 한다.

라. 시험 및 측정장비

가) 시험장비는 해당 환경시험 및 전자파시험의 규격을 지원할 수 있는 시험기여야 한다. 측정장비는 피시험체의 특성을 충분히 반영할 수 있는 장비여야 한다.

나) 성능확인시험을 위해 실물 또는 모의시험장치를 사용할 수 있다.

4) 결과의 분석

각 세부시험별 결과의 분석은 각 적용표준 및 성능확인시험을 수행하여 실시한다.

5) 시험기록

측정 항목	세부측정 항목	측정목
환경시험 전후 성능확인시험	외관검사	육안으로 사용상 결함
	치수검사	설계된 도면에 따른
	동작시험	출입문의 자동/수동 동
전자파 적합성 중 성능확인시험	동작시험	제어기 입출력단자를 연결한 후 각 단자별

다. 강도시험

가) 출입문 판넬 강도시험

(가) 판넬에 대한 강도기준

① 차량 내부에서 출입문 표면 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 수직으로 가해지는 2.5kN의 하중

② 차량 외부에서 출입문 표면 전체에 가해지는 2.5kPa의 압력

③ 차량 내부에서 출입문 표면 전체에 2.5kPa의 압력과 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 0.8kN의 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중

④ 강도기준은 차량의 설계특성에 따라 조정되어야 하며, 강도시험은 상기 3가지 조건 중 1가지 조건을 선택하여 시행할 수 있다.

(나) 도어 판넬에 손잡이가 있을 경우 아래쪽 수직 방향으로 1.7kN의 하중을 가한다. 다만, 수직방향 하중은 차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다.

나) 내구성 시험

(가) 출입문을 실제 사용 조건과 동일한 조건으로 구조물에 설치한다.

(나) 전원 및 작동압력(공기식, 전기식, 유압식 등)을 연결한다. 전원 및 작동압은 내구성 시험 중 끊김없이 공급되어야 한다.

(다) 50만회 동작을 원칙으로 하여 차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. 다만, 발주자의 요구에 따라서 상향 조정 될 수 있다.

(라) 1일 1회 동작 횟수를 기록하고, 매 5,000회 마다 장애물 감지 시험을 한다.

라. 시험 및 측정장비

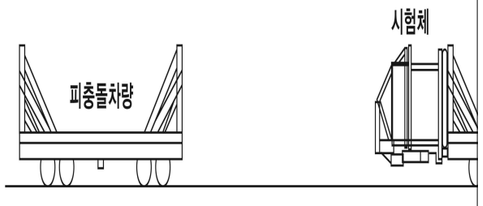
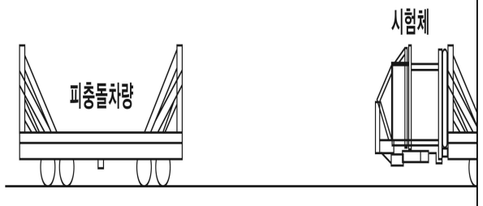
가) 시험장비는 해당 환경시험 및 전자파시험의 규격을 지원할 수 있는 시험기여야 한다. 측정장비는 피시험체의 특성을 충분히 반영할 수 있는 장비여야 한다.

나) 성능확인시험을 위해 실물 또는 모의시험장치를 사용할 수 있다.

4) 결과의 분석

각 세부시험별 결과의 분석은 각 적용표준 및 성능확인시험을 수행하여 실시한다.

5) 시험기록

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 피시험체 상태 및 고유번호 (3) 적용규격 (4) 시험방법 (5) 시험기 교정상태 (6) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 기타 특이사항	기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 피시험체 상태 및 고유번호 (3) 적용규격 (4) 시험방법 (5) 시험기 교정상태 (6) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 기타 특이사항					
5.2.13 충돌안전시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 충돌안전성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 충돌차량 : 시험체를 장착한 차량으로 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 돌방하여 충격을 가하는 차량 (2) 피충돌차량 : 시험체를 장착한 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 차량 (3) 충돌고정벽 : 고정된 구조물로 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 벽 (4) 충돌속도 : 충돌차량이 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 부딪치기 직전의 속도  그림 1 고정벽 충돌시험 개략도  그림 2 차대차 충돌시험 개략도 3) 참고규격 (1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies (2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle	**5.2.13 충돌안전시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 충돌안전성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 충돌차량 : 시험체를 장착한 차량으로 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 돌방하여 충격을 가하는 차량 (2) 피충돌차량 : 시험체를 장착한 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 차량 (3) 충돌고정벽 : 고정된 구조물로 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 벽 (4) 충돌속도 : 충돌차량이 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 부딪치기 직전의 속도  그림 1 고정벽 충돌시험 개략도  그림 2 차대차 충돌시험 개략도 3) 참고규격 (1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies (2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 충돌안전도에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 충돌안전 시험에 대한 언급이 없음(구성품 시험)		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons)

~~(3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons~~

(3) EN15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses

4) 시험 방법

(1) 차량 조건

가. 충돌차량과 피충돌차량 중량은 시험체의 에너지흡수용량, 최대하중, 길이, 중량 등을 고려하여 결정한다.

나. 충돌차량, 피충돌차량, 시험체의 중량을 측정하여 기록한다.

(2) 충돌속도

가. 충돌속도는 시험체의 에너지흡수용량과 충돌안전도 평가기준을 고려하여 결정한다.

나. 기관차 또는 여타 다른 방법으로 충돌차량을 가속하여 정해진 충돌속도를 달성할 수 있는 돌방속도를 결정한다.

(3) 측정항목 및 측정위치

측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.

표 1 측정항목 및 측정위치

측정 항목	측정 위
충돌하중	시험체를 장착한 지그의
충돌속도	충돌 발생지점 직
차량변위	강체운동을 하는
고속카메라 영상	시험체 전체 거동을 볼 주요 에너지흡수부재의 있는 위
차체 종방향 충돌가속도	충돌차량 및 피충돌차
차체 상하방향 충돌가속도	
차체 좌우방향 충돌가속도	

(4) 측정 장비

측정장비는 DAS(Data Acquisition System), 로드셀, 가속도계, 속도계, 고속카메라 등 시험목적에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 측정장비는 직접적인 충돌이 예상되는 지점에서 계측할 경우 내충격성이 보장되어야 한다.

나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.

다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정

bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons)

~~(3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons~~

(3) EN15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses

4) 시험 방법

(1) 차량 조건

가. 충돌차량과 피충돌차량 중량은 시험체의 에너지흡수용량, 최대하중, 길이, 중량 등을 고려하여 결정한다.

나. 충돌차량, 피충돌차량, 시험체의 중량을 측정하여 기록한다.

(2) 충돌속도

가. 충돌속도는 시험체의 에너지흡수용량과 충돌안전도 평가기준을 고려하여 결정한다.

나. 기관차 또는 여타 다른 방법으로 충돌차량을 가속하여 정해진 충돌속도를 달성할 수 있는 돌방속도를 결정한다.

(3) 측정항목 및 측정위치

측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.

표 1 측정항목 및 측정위치

측정 항목	측정 위
충돌하중	시험체를 장착한 지그의
충돌속도	충돌 발생지점 직
차량변위	강체운동을 하는
고속카메라 영상	시험체 전체 거동을 볼 주요 에너지흡수부재의 있는 위
차체 종방향 충돌가속도	충돌차량 및 피충돌차
차체 상하방향 충돌가속도	
차체 좌우방향 충돌가속도	

(4) 측정 장비

측정장비는 DAS(Data Acquisition System), 로드셀, 가속도계, 속도계, 고속카메라 등 시험목적에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 측정장비는 직접적인 충돌이 예상되는 지점에서 계측할 경우 내충격성이 보장되어야 한다.

나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.

다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다. 라. 충돌하중 및 충돌가속도는 예상되는 최대치의 2배 이상의 값을 측정할 수 있는 범위를 가진 장비를 이용하여 측정한다. 마. DAS는 샘플링속도 10kHz 이상, 고속카메라는 최소 0.5kHz 이상의 성능을 가져야 한다. (5) 측정방법 가. 충돌하중 가) 동적하중이 측정 가능한 로드셀과 적절한 DAS로 계측한다. 나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 나. 충돌속도 가) 레이저속도계 또는 동급의 속도계를 이용하여 충돌 전 3m이내에서 측정한다. 나) 레이저속도계가 작동하지 않았을 경우 차량변위를 이용하여 충돌속도를 환산할 수 있다. 다. 차량변위 가) 충돌차량 측면에 부착된 스케일바를 고속촬영하여 영상분석을 통해 차량변위를 계측할 수 있다. 나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 라. 고속카메라영상 가) 시험체 전체거동 및 에너지흡수부재의 거동을 확인할 수 있는 위치에서 촬영한다. 나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다 마. 충돌가속도 가) 충돌차량 또는 피충돌차량의 무게중심에서 측정한다. 나) 3축가속도계 또는 3축 블록을 이용할 수 있다. 다) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 5) 결과의 분석 (1) 충돌하중 및 충돌가속도는 시험조건에 적합한 방법으로 필터링한다. (2) 차량변위와 충돌하중 샘플링주파수 동기화를 위하여 변위를 고차항으로 근사할 수 있다. 6) 평가 기준 [별표6] 의 평가기준에 따른다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 충돌차량 중량 (3) (차대차 충돌시험 시) 피충돌차량 중량 (4) 시험체 중량 (5) 계측장비의 종류・형식・설치위치 및 구성도	중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다. 라. 충돌하중 및 충돌가속도는 예상되는 최대치의 2배 이상의 값을 측정할 수 있는 범위를 가진 장비를 이용하여 측정한다. 마. DAS는 샘플링속도 10kHz 이상, 고속카메라는 최소 0.5kHz 이상의 성능을 가져야 한다. (5) 측정방법 가. 충돌하중 가) 동적하중이 측정 가능한 로드셀과 적절한 DAS로 계측한다. 나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 나. 충돌속도 가) 레이저속도계 또는 동급의 속도계를 이용하여 충돌 전 3m이내에서 측정한다. 나) 레이저속도계가 작동하지 않았을 경우 차량변위를 이용하여 충돌속도를 환산할 수 있다. 다. 차량변위 가) 충돌차량 측면에 부착된 스케일바를 고속촬영하여 영상분석을 통해 차량변위를 계측할 수 있다. 나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 라. 고속카메라영상 가) 시험체 전체거동 및 에너지흡수부재의 거동을 확인할 수 있는 위치에서 촬영한다. 나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다 마. 충돌가속도 가) 충돌차량 또는 피충돌차량의 무게중심에서 측정한다. 나) 3축가속도계 또는 3축 블록을 이용할 수 있다. 다) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다. 5) 결과의 분석 (1) 충돌하중 및 충돌가속도는 시험조건에 적합한 방법으로 필터링한다. (2) 차량변위와 충돌하중 샘플링주파수 동기화를 위하여 변위를 고차항으로 근사할 수 있다. 6) 평가 기준 [별표6] 의 평가기준에 따른다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 충돌차량 중량 (3) (차대차 충돌시험 시) 피충돌차량 중량 (4) 시험체 중량 (5) 계측장비의 종류・형식・설치위치 및 구성도					

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(6) 측정항목별 결과
(7) 기타 특이사항</td><td>(6) 측정항목별 결과
(7) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.3 완성차시험

5.3.1 중량측정시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 중량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
(1) 유럽연합(EU) Commission Regulation No 1302/2014 4.2.3.2(Axle load and wheel load)
(2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법
(3) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses
(4) KS R 9142 철도차량의 무게 측정 방법
3) 용어 정의
(1) 공차중량(W0) : 승객과 화물이 없는 차량중량으로서 주행에 필요한 추가중량(물, 모래 등)은 제외된다.
(2) 정비중량(W1) : 운행준비 시의 차량중량으로서 공차중량(W0)에 승무원(기관사, 승무원 등) 및 추가중량(모래, 물~~, 연료~~ 등의 최대용량 기준)을 모두 포함한 상태를 말한다.
(3) 만차중량(W2) : 주행이 가능한 정비중량(W1)에 승객이 모두 승차~~한 또는 화물이 모두 적재된~~ 상태이며, 휴식공간 등을 점유한 승객은 제외한다.
(4) 초과중량(W3) : 다른 열차가 고장난 경우 고장차량의 모든 승객을 탑승 ~~또는 모든 화물을 적재~~한 최대 열차중량을 말한다.
4) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차종별 1량을 중량측정한다. 단, 관절대차의 경우 편성을 측정한다.
나. 동력차 시험은 정지/단차 상태에서 시행한다 단, 관절대차의 경우 편성을 측정한다.
다. 모든 서스펜션의 작동상태는 정상적이어야 한다.
라. 운행중 발생하는 모든 하중이 고려된 상태를 고려한다.
(2) 시험 방법</td><td>5.3 완성차시험

5.3.1 중량측정시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 중량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
(1) 유럽연합(EU) Commission Regulation No 1302/2014 4.2.3.2(Axle load and wheel load)
(2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법
(3) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses
(4) KS R 9142 철도차량의 무게 측정 방법
3) 용어 정의
(1) 공차중량(W0) : 승객과 화물이 없는 차량중량으로서 주행에 필요한 추가중량(물, 모래 등)은 제외된다.
(2) 정비중량(W1) : 운행준비 시의 차량중량으로서 공차중량(W0)에 승무원(기관사, 승무원 등) 및 추가중량(모래, 물~~, 연료~~ 등의 최대용량 기준)을 모두 포함한 상태를 말한다.
(3) 만차중량(W2) : 주행이 가능한 정비중량(W1)에 승객이 모두 승차~~한 또는 화물이 모두 적재된~~ 상태이며, 휴식공간 등을 점유한 승객은 제외한다.
(4) 초과중량(W3) : 다른 열차가 고장난 경우 고장차량의 모든 승객을 탑승 ~~또는 모든 화물을 적재~~한 최대 열차중량을 말한다.
4) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차종별 1량을 중량측정한다.
나. 동력차 시험은 정지/단차 상태에서 시행한다
다. 모든 서스펜션의 작동상태는 정상적이어야 한다.
라. 운행중 발생하는 모든 하중이 고려된 상태를 고려한다.
(2) 시험방법</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 8]
측정에 의한 검사
1. 적용범위
이 규정은 도시철도차량의 제작 완료시 측정에 의해서 제작의 적합성 확인을 위한 시험기준 및 방법에 대해서 규정한다.

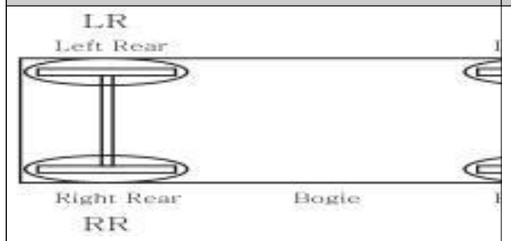
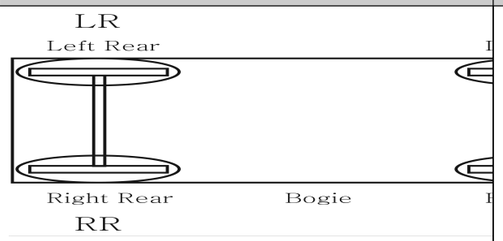
2. 시험의 종류 및 목적
가. 중량측정검사
차량중량, 축중 등을 설계 및 제작의 적합성 및 궤도시설에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다.

3. 시험 방법 및 평가기준
가. 시험구분
<table><tr><td>시험</td><td>형식시험</td><td>전수시</td></tr><tr><td>중량측정검사</td><td>◎</td><td></td></tr></table>나. 중량측정검사
(1) 시험항목 및 방법
시험항목 및 방법은 KS R 9142(철도차량의 무게측정방법)에 따라 측정하고 자중을 산출하여 검사한다.
(2) 평가기준
(가) 공차상태의 각 차량에서 각 축의 한쪽 차륜하중은 동일 차축의 양쪽 차륜하중 평균치와의 편차가 ±5%이내이어야 한다.
(나) 공차상태의 각 차량에서 한쪽편선로 차륜들의 하중 합은 그 동일차량의 좌、우측 선로 차륜들의 하중 합의 평균치와의 편차가 ±5%이내 이어야 한다.
(다) 공차상태의 각 차량에서 각 축중은 그 동일차량의 축중 평균치와의 편차가 ±5%이내 이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행 장치를 가지는 도시철도차량은 그러하지 아니하다.</td><td>국내기술기준
- 중량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 중량측정검사를 규정(완성차시험)
-국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가. 승객·승무원의 하중을 동시에 측정하기 어려운 경우 하중 측정 후에 합산할 수 있다. 나. 계근대를 이용하여 ton 단위로 측정하며, 소수점 2자리까지 측정하고 이를 반올림 한다. 다. 축중은 각축의 윤중을 측정하여 합산한다 라. 해당차량의 모든 축중을 측정한다. ~~마. 축간 거리를 mm 단위로 각각 측정한다.~~ 마. 회수는 동일차량 또는 편성에 대해서 3회 시행하여 산술 평균값을 사용한다. 바. 운영하중 계산시 다음을 고려하여 합산한다. 가) 승객 및 승무원의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우에는 3.3.1.2(하중조건)에 따라 계산한다. 나) 액체 및 모래와 같은 소모성 물품의 질량은 다음의 수치를 이용하여 환산한다.다만, 철제차륜 경전철 차량 ~~도시철도차량~~에 해당하는 항목만을 고려한다. ~~(가) 디젤연료: 840 kg/m^3~~ ~~(나) 파라민-free 연료: 800 kg/m^3~~ (다) 냉각수 및 부동액: 1040 kg/m^3 (라) 윤활제: 950 kg/m^3 (마) 절연유: 910 kg/m^3 (바) 건조한 모래: 1500 kg/m^3 ~~(사) 연료전지 전해질: 1200 kg/m^3~~ ~~(국내 유효성 검토 필요)~~ ~~- 식음료 써비스 물품 등은 최대 설계값 혹은 운영시 사용되는 값을 각각 적용한다.~~ 다) 식음료 써비스 물품, 연료, 모래 등 소모성 물품의 중량은 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우 신청자는 IEC 61133, KS C IEC 61133 등을 참고할 수 있다. (3) 측정항목 및 측정위치 ~~가.~~ 측정항목별 측정위치는 그림 1의 RF, LF, RR, LR 과 같다. ~~나. 축간 거리는 대차내 축간거리를 측정한다.~~	가. 승객·승무원의 하중을 동시에 측정하기 어려운 경우 하중 측정 후에 합산할 수 있다. 나. 계근대를 이용하여 ton 단위로 측정하며, 소수점 2자리까지 측정하고 이를 반올림 한다. 다. 축중은 각축의 윤중을 측정하여 합산한다. 라. 해당차량의 모든 축중을 측정한다. ~~마. 축간 거리를 mm 단위로 각각 측정한다.~~ 마. 측정 회수는 동일차량에 대해서 3회 시행하여 산술 평균값을 사용한다. 바. 운영하중 계산시 다음을 고려하여 합산한다. 가) 승객 및 승무원의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우에는 3.3.1.2(하중조건)에 따라 계산한다. 나) 액체 및 모래와 같은 소모성 물품의 질량은 다음의 수치를 이용하여 환산한다.다만, LIM 경전철 차량 ~~도시철도차량~~에 해당하는 항목만을 고려한다. ~~(가) 디젤연료: 840 kg/m^3~~ ~~(나) 파라민-free 연료: 800 kg/m^3~~ (다) 냉각수 및 부동액: 1040 kg/m^3 (라) 윤활제: 950 kg/m^3 (마) 절연유: 910 kg/m^3 (바) 건조한 모래: 1500 kg/m^3 ~~(사) 연료전지 전해질: 1200 kg/m^3~~ ~~(국내 유효성 검토 필요)~~ 다) 식음료 써비스 물품, 연료, 모래 등 소모성 물품의 중량은 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우 신청자는 IEC 61133, KS C IEC 61133 등을 참고할 수 있다. (3) 측정항목 및 측정위치 ~~가.~~ 측정항목별 측정위치는 그림 1의 RF, LF, RR, LR 과 같다. ~~나. 축간 거리는 대차내 축간거리를 측정한다.~~				

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
 그림 1 윤중 및 축중 측정위치	 그림 1 윤중 및 축중 측정위치					
~~(4) 측정 횟수~~ ~~하중 측정 지점 별로 각각 3회 이상 측정한다.~~ (4) 측정 장비 가. 측정장비의 최대 측정범위는 차량의 설계 최대하중보다 10% 높은 값을 측정할 수 있어야 한다. 나. 측정장비의 최소 측정단위는 0.01ton(10kg) 단위 이하이어야 한다. ~~3) 측간거리 측정 장비의 최소 측정단위는 0.1mm 이하이어야 한다.~~ 5) 결과의 분석 (1) 축중은 각 축의 윤중을 측정하여 합산하고. [별표3]의 기준을 만족하는지 확인한다. 가. 평균 윤중(A)=(LF + LR + RF + RR)/4 로 정의 한다. 단, 관절대차인 경우 그러지 아니하다. 나. 윤중 편차는 대차 전위/후위에 각각 적용한다. 다. 윤중 편차에 대한 적용은 다음과 같다. LF와 RF의 차이 : 0.95A<(LF+LR)/2<1.05A and 0.95(LF+RF)/2<LF<1.05(LF+RF)/2 RF와 LF의 차이 : 0.95A<(RF+RR)/2<1.05A and 0.95(LF+RF)/2<RF<1.05(LF+RF)/2 LR와 RR의 차이 : 0.95A<(LF+LR)/2<1.05A and 0.95(LR+RR)/2<LR<1.05(LR+RR)/2 RR와 LR의 차이 : 0.95A<(RF+RR)/2<1.05A and 0.95(LR+RR)/2<RR<1.05(LR+RR)/2	~~(4) 측정 횟수~~ ~~하중 측정 지점 별로 각각 3회 이상 측정한다.~~ (4) 측정 장비 가. 측정장비의 최대 측정범위는 차량의 설계 최대하중보다 10% 높은 값을 측정할 수 있어야 한다. 나. 측정장비의 최소 측정단위는 0.01ton(10kg) 단위 이하이어야 한다. ~~3) 측간거리 측정 장비의 최소 측정단위는 0.1mm 이하이어야 한다.~~ 5) 결과의 분석 (1) 축중은 각 축의 윤중을 측정하여 합산하고. [별표3]의 기준을 만족하는지 확인한다. 가. 평균 윤중(A)=(LF + LR + RF + RR)/4 로 정의 한다. 나. 윤중 편차는 대차 전위/후위에 각각 적용한다. 다. 윤중 편차에 대한 적용은 다음과 같다. LF와 RF의 차이 : 0.95A<(LF+LR)/2<1.05A and 0.95(LF+RF)/2<LF<1.05(LF+RF)/2 RF와 LF의 차이 : 0.95A<(RF+RR)/2<1.05A and 0.95(LF+RF)/2<RF<1.05(LF+RF)/2 LR와 RR의 차이 : 0.95A<(LF+LR)/2<1.05A and 0.95(LR+RR)/2<LR<1.05(LR+RR)/2 RR와 LR의 차이 : 0.95A<(RF+RR)/2<1.05A and 0.95(LR+RR)/2<RR<1.05(LR+RR)/2					

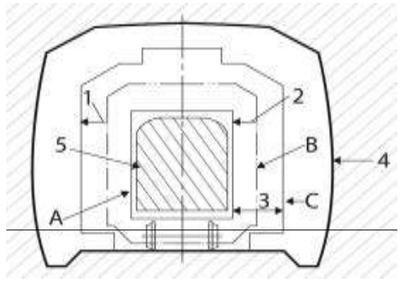
철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 동일차량에서의 좌우 윤중 합 편차 전위 대차와 후위 대차를 모두 포함한 좌우 윤중 합 편차는 ±5%를 적용하며 다음 식과 같다. 단, 관절대차인 경우 편성으로 고려한다. 좌측윤중합 = 전위대차(LR+LF)+후위대차(LR+LF) 우측윤중합 = 전위대차(RR+RF) + 후위대차(RR+RF) 좌우측 평균 윤중 합(TA) = (좌측윤중합 + 우측윤중합)/2 윤중 합 편차 : 0.95TA < 좌측윤중합 < 1.05TA 0.95TA < 우측윤중합 < 1.05TA 6) 평가 기준 (1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측 차륜하중 평균치와 편차가 5% 이내이어야 한다 (2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로 차륜하중의 합은 그 동일 철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중 합의 평균치와 편차가 5% 이내이어야 한다. (3) 축중량의 합이 다음의 조건을 만족하여야 한다. ~~- 도시철도 차량(대형·중형) : 축중 16ton 이하~~ 가. 철제차륜 경전철 ~~도시철도 차량(경량전철)~~ : 축중 13.5ton 이하 나. 편성 총중량 1,000ton 이하 다. 1m당 평균중량 7ton 이하 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정 항목별 위치 (4) 측정 항목별 하중 (5) 축간 거리 (6) 기타 특이사항	(2) 동일차량에서의 좌우 윤중 합 편차 전위 대차와 후위 대차를 모두 포함한 좌우 윤중 합 편차는 ±5%를 적용하며 다음 식과 같다. 좌측윤중합 = 전위대차(LR+LF)+후위대차(LR+LF) 우측윤중합 = 전위대차(RR+RF) + 후위대차(RR+RF) 좌우측 평균 윤중 합(TA) = (좌측윤중합 + 우측윤중합)/2 윤중 합 편차 : 0.95TA < 좌측윤중합 < 1.05TA 0.95TA < 우측윤중합 < 1.05TA 6) 평가 기준 (1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측 차륜하중 평균치와 편차가 5% 이내이어야 한다 (2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로 차륜하중의 합은 그 동일 철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중 합의 평균치와 편차가 5% 이내이어야 한다. (3) 축중량의 합이 다음의 조건을 만족하여야 한다. ~~- 도시철도 차량(대형·중형) : 축중 16ton 이하~~ 가.LIM 경전철 ~~도시철도 차량(경량전철)~~ : 축중 13.5ton 이하 나. 편성 총중량 1,000ton 이하 다. 1m당 평균중량 7ton 이하 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정 항목별 위치 (4) 측정 항목별 하중 (5) 축간 거리 (6) 기타 특이사항					
5.3.2 차량한계측정 1) 적용범위 해당 철도차량의 차량한계에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적	**5.3.2 차량한계측정** 1) 적용범위 해당 철도차량의 차량한계에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 8]**	**국내기술기준** - 차량한계에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

용된다. 차량의 정적한계는 차량한계 측정으로 입증하고, 동적한계는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증한다.

2) 용어정의

(1) 차량과 구조물의 간격의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림 15)을 참고한다.



~~그림 1. 차량 단면과 구조물의 간격에 대한 설명~~

~~여기서 A : 차량의 최대 단면적~~

~~B : 차량의 동적거동을 고려한 단면적~~

~~C : 차량과 구조물의 간섭을 고려한 단면적~~

~~1 : 시설물과 간섭을 고려한 간격~~

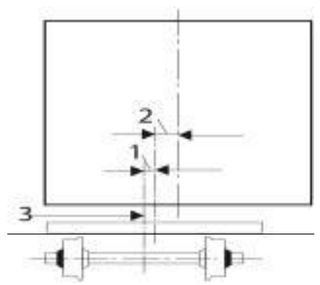
~~2 : 차량의 동적거동을 고려한 간격~~

~~3 : 차량의 변위, 변형, 시설물과 상호작용을 고려한 간격~~

~~4 : 철도 구조물~~

~~5 : 실제 철도 차량의 단면적~~

(2) 차량단면 수평변위의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림2)를 참고한다.



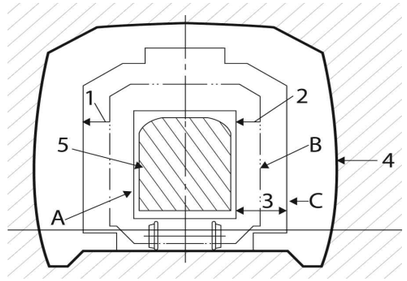
~~그림 2. 차량 단면의 수평변위에 대한 설명~~

~~여기서 1: 차축의 중심과 대차프레임 혹은 차륜과 차체 중심의 변위~~

용된다. 차량의 정적한계는 차량한계 측정으로 입증하고, 동적한계는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증한다.

2) 용어정의

(1) 차량과 구조물의 간격의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림 15)을 참고한다.



~~그림 1. 차량 단면과 구조물의 간격에 대한 설명~~

~~여기서 A : 차량의 최대 단면적~~

~~B : 차량의 동적거동을 고려한 단면적~~

~~C : 차량과 구조물의 간섭을 고려한 단면적~~

~~1 : 시설물과 간섭을 고려한 간격~~

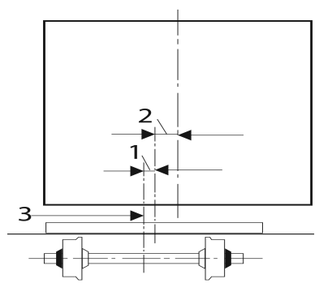
~~2 : 차량의 동적거동을 고려한 간격~~

~~3 : 차량의 변위, 변형, 시설물과 상호작용을 고려한 간격~~

~~4 : 철도 구조물~~

~~5 : 실제 철도 차량의 단면적~~

(2) 차량단면 수평변위의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림2)를 참고한다.



~~그림 2. 차량 단면의 수평변위에 대한 설명~~

~~여기서 1: 차축의 중심과 대차프레임 혹은 차륜과 차체 중심의 변위~~

측정에 의한 검사

1. 적용범위

이 규정은 도시철도차량의 제작 완료시 측정에 의해서 제작의 적합성 확인을 위한 시험기준 및 방법에 대해서 규정한다.

2. 시험의 종류 및 목적

나. 차량한계측정

차량의 한계치수를 측정하여 설계 및 제작의 적합성 및 궤도시설에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다.

3. 시험 방법 및 평가기준

가. 시험구분

시험	형식시험	전수시
차량한계측정	◎	

다. 차량한계 측정

(1) 시험항목

(가) 차외 치수검사

측정항목	시험방
A	상면높이 (레일상면에서)
B	지붕높이 (레일상면에서)
C	연결면간 거리
D	차체 폭
E	축간거리
F	볼스터 센터간 거리(전후
G	집전기 접은 높이(다만, 판

(나) 집전기 하강위치에서 간섭여부 검사(다만, 판토 그래프가 있는 경우)

(다) 차측 간섭여부 검사

(라) 대차부위 간섭여부 검사

(2) 검사방법

(가) 차량한계의 상부 및 하부 검사방법

1) 상부 : 최소하중상태에서 검사

2) 하부 : 최대하중상태에서 검사

(나) 차륜마모, 부적절한 운행상태, 차량현가장치 고장(공기 빠진 에어스프링, 스프링 결함 등)을 고려해야 한다.

(다) 차량중량, 축중 등은 제작사양서를 만족하는지 검사한다.

(3) 평가기준

3절 다-(1)에서 언급한 시험항목이 규정된 도면에 명시한 차량한계에 적합하도록 제작 되었는가 검사한다.

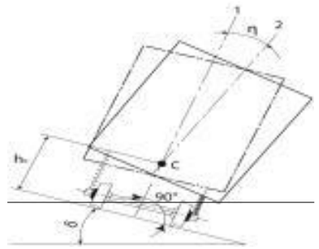
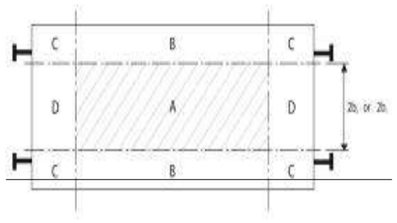
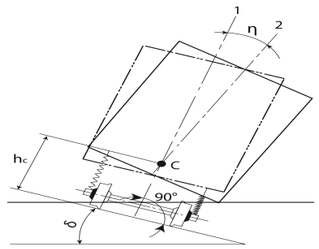
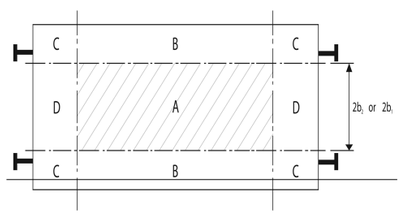
을 규정(완성차 시험)

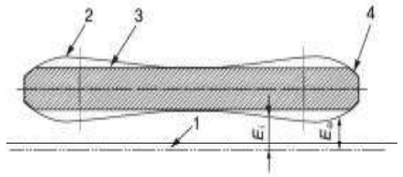
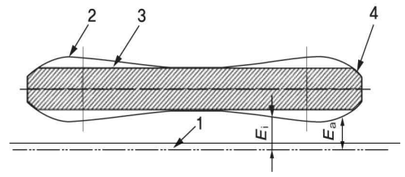
일본기술기준

- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준

- 차량한계측정검사를 규정(완성차 시험)
- 국내기술기준에 부합

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~2 : 차체와 대차의 변위~~ ~~3 : 차축의 중심~~ (3) 차량단면 회전변위의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림 10)을 참고한다.  ~~그림 3. 차량 서스펜션으로 인한 단면의 회전에 대한 설명~~ ~~여기서 1 : 주행선로의 직각축~~ ~~2 : 캔트에 의해 기울어진 중심축~~ ~~C : 차량 단면의 회전중심~~ ~~δ : 캔트에 의한 중심축의 회전각~~ ~~hc: 회전 중심의 높이~~ ~~η : 주행선로의 직각축 대비 차량의 회전각~~ (4) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 EN 15273-2(그림 A7)를 참고한다.  ~~그림 4. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명~~ – ~~여기서 b_1 : 1차 서스펜션 스프링 폭의 1/2~~ ~~b_2 : 2차 서스펜션 스프링 폭의 1/2~~ (5) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 EN 15273-1 (그림 7)을 참고한다.	~~2 : 차체와 대차의 변위~~ ~~3 : 차축의 중심~~ (3) 차량단면 회전변위의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림 10)을 참고한다.  ~~그림 3. 차량 서스펜션으로 인한 단면의 회전에 대한 설명~~ ~~여기서 1 : 주행선로의 직각축~~ ~~2 : 캔트에 의해 기울어진 중심축~~ ~~C : 차량 단면의 회전중심~~ ~~δ : 캔트에 의한 중심축의 회전각~~ ~~hc: 회전 중심의 높이~~ ~~η : 주행선로의 직각축 대비 차량의 회전각~~ (4) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 EN 15273-2(그림 A7)를 참고한다.  ~~그림 4. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명~~ – ~~여기서 b_1 : 1차 서스펜션 스프링 폭의 1/2~~ ~~b_2 : 2차 서스펜션 스프링 폭의 1/2~~ (5) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 EN 15273-1 (그림 7)을 참고한다.				

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
 ~~그림 5. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명~~ ~~여기서 1 : 차량의 길이방향에 설치된 구조물의 기준선~~ ~~2 : 차체의 최대 한계~~ ~~3 : 차체의 유효 한계(빗금친 영역)~~ ~~4 : 종단부 구배~~ ~~E_t: 대차 사이의 변위로 인한 횡방향 변위~~ ~~E_a : 대차와 차체의 변위로 인한 횡방향 변위~~ 3) 참고규격 (1) EN 15273-1:Railway Applications-Gauges, Part1-Generals (2) EN 15273-2:Railway Applications-Gauges, Part2 Rolling stock gauge (3) EN 15273-3:Railway Applications-Gauges, Part3 Structural gauge (4) UIC 505-1:Railway Transport stock, Rolling stock construction gauge (5) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running (6) characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests (7) IEC 62486:Railway applications. Current collection systems. Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) (8) KS R 9113:철도 차량 및 철도 차량 부품의 문자 삽입 기호 4) 시험 방법 (1) 차체를 대차와 편성 조립 후 차량한계 게이지와 줄자를 이용하여 측정한다	 ~~그림 5. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명~~ ~~여기서 1 : 차량의 길이방향에 설치된 구조물의 기준선~~ ~~2 : 차체의 최대 한계~~ ~~3 : 차체의 유효 한계(빗금친 영역)~~ ~~4 : 종단부 구배~~ ~~E_t: 대차 사이의 변위로 인한 횡방향 변위~~ ~~E_a : 대차와 차체의 변위로 인한 횡방향 변위~~ 3) 참고규격 (1) EN 15273-1:Railway Applications-Gauges, Part1-Generals (2) EN 15273-2:Railway Applications-Gauges, Part2 Rolling stock gauge (3) EN 15273-3:Railway Applications-Gauges, Part3 Structural gauge (4) UIC 505-1:Railway Transport stock, Rolling stock construction gauge (5) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running (6) characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests (7) IEC 62486:Railway applications. Current collection systems. Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) (8) KS R 9113:철도 차량 및 철도 차량 부품의 문자 삽입 기호 4) 시험 방법 (1) 차체를 대차와 편성 조립 후 차량한계 게이지와 줄자를 이용하여 측정한다					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 구내 주행시험 후 공차(공기 충진) 및 공기스프링의 공기가 빠진 상태(deflated)에서 한다. (3) 기준선상에 설치된 소정의 측정 게이지를 이용한다. (4) 차량한계 측정용 게이지는 차량한계 측정 전 치수검사를 실시하여 합격한 것 이어야 한다. (5) 시험 측정 차량이 차량 한계 게이지에 간섭이 되는지 한계 게이지를 3회 왕복 통과한다. (6) 차량한계 측정용 게이지는 다음을 고려하여 제작한다. 가. 차량한계 계산은 차량의 최대 변위가 발생하는 최악의 조건을 고려한다. 가) 최대의 변위가 발생하는 속도조건 나) 최대의 변위가 발생하는 하중조건 다) 최대의 변위가 발생하는 선로조건 (캔트 및 곡선반경) 라) 차량의 수명기간 동안 발생가능한 마모, 변형을 고려 마) 차륜의 마모, 유지보수 조건을 고려하여 최악의 상황을 고려 바) 기타 차량의 특수조건(틸팅장치 및 집전장치 작동 등) 나. 차량의 최대 변위에는 다음을 고려하여 계산한다 가) 차량의 형상(길이, 폭, 높이) 나) 발주자가 제시한 단면방향 및 길이 방향의 최소 구간 다) 차량과 건축한계와의 여유간격 및 유지보수 조건 라) 차량의 기울어짐에 따른 비대칭 마) 하중 및 자중에 의한 처짐 바) 서스펜션 변위 및 마모 사) 차륜의 반경 및 마모, 이를 보정하기 위한 장치 아) 집전장치의 유연성 다. 차량의 변위 계산은 수학적 계산, 컴퓨터 시뮬레이션을 활용할 수 있다 가) 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 변위 계산을 활용할 수 있다 나) 수치 계산은 EN15273-2:~~2013~~의 내용을 활용할 수 있다 다) 수치 계산이 어려운 항목에 대해서	(2) 구내 주행시험 후 공차(공기 충진) 및 공기스프링의 공기가 빠진 상태(deflated)에서 한다. (3) 기준선상에 설치된 소정의 측정 게이지를 이용한다. (4) 차량한계 측정용 게이지는 차량한계 측정 전 치수검사를 실시하여 합격한 것 이어야 한다. (5) 시험 측정 차량이 차량 한계 게이지에 간섭이 되는지 한계 게이지를 3회 왕복 통과한다. (6) 차량한계 측정용 게이지는 다음을 고려하여 제작한다. 가. 차량한계 계산은 차량의 최대 변위가 발생하는 최악의 조건을 고려한다. 가) 최대의 변위가 발생하는 속도조건 나) 최대의 변위가 발생하는 하중조건 다) 최대의 변위가 발생하는 선로조건 (캔트 및 곡선반경) 라) 차량의 수명기간 동안 발생가능한 마모, 변형을 고려 마) 차륜의 마모, 유지보수 조건을 고려하여 최악의 상황을 고려 바) 기타 차량의 특수조건(틸팅장치 및 집전장치 작동 등) 나. 차량의 최대 변위에는 다음을 고려하여 계산한다 가) 차량의 형상(길이, 폭, 높이) 나) 발주자가 제시한 단면방향 및 길이 방향의 최소 구간 다) 차량과 건축한계와의 여유간격 및 유지보수 조건 라) 차량의 기울어짐에 따른 비대칭 마) 하중 및 자중에 의한 처짐 바) 서스펜션 변위 및 마모 사) 차륜의 반경 및 마모, 이를 보정하기 위한 장치 아) 집전장치의 유연성 다. 차량의 변위 계산은 수학적 계산, 컴퓨터 시뮬레이션을 활용할 수 있다 가) 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 변위 계산을 활용할 수 있다 나) 수치 계산은 EN15273-2:~~2013~~의 내용을 활용할 수 있다 다) 수치 계산이 어려운 항목에 대해서					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
는 실험자료를 활용할 수 있다. 5) 결과의 분석 (1) 차량 한계 측정 시험을 실시하여 설계 및 제작의 적합성 및 궤도 시설에 대한 안전성 및 차체와 차체, 차체와 대차간의 장치간 간섭유무를 확인한다. (2) 차량한계 측정게이지 통과시 차량 어느 부위라도 차량 한계 측정게이지에 접촉하거나 벗어나서는 안된다. (3) 차량의 변위 계산의 세부적인 사항은 EN15273-1~~:2013~~, EN15273-2~~:2013~~, EN15273-3~~: 2013~~에 제시된 수학적 방법을 활용할 수 있다. 6) 평가 기준 차량 한계 측정게이지와 차량의 접촉이 없어야 한다. 차량한계 측정게이지의 치수결정에 사용된 다음의 자료를 제시하여야 한다. (1) 차축스프링 상단부에서 중력중심 계산값 (2) 차량단면의 중력중심 계산값 (3) 차축스프링 상단부의 높이 (4) 스프링의 강도 (5) 스프링의 높이 (6) 스프링의 폭 (7) 스프링의 작동범위 (8) 스프링 제외 하중 (9) 전체 하중 계산값 (10) 차륜 및 차축의 하중 계산값 (11) 차량의 치수 (12) 차량한계 계산에 사용된 최대 구배값 (13) 회전중심의 높이 (14) 대차내 축간거리 (15) 최대속도 (16) 운행구간의 최소 곡선반경 등 (17) 기타 계산에 사용된 기초자료로 EN15273-2~~:2013~~ Annex R(Static and Kinematic gauges : list of documents for a vehicle gauge conformance certification)에 기술된 항목 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량	는 실험자료를 활용할 수 있다. 5) 결과의 분석 (1) 차량 한계 측정 시험을 실시하여 설계 및 제작의 적합성 및 궤도 시설에 대한 안전성 및 차체와 차체, 차체와 대차간의 장치간 간섭유무를 확인한다. (2) 차량한계 측정게이지 통과시 차량 어느 부위라도 차량 한계 측정게이지에 접촉하거나 벗어나서는 안된다. (3) 차량의 변위 계산의 세부적인 사항은 EN15273-1~~:2013~~, EN15273-2~~:2013~~, EN15273-3~~: 2013~~에 제시된 수학적 방법을 활용할 수 있다. 6) 평가 기준 차량 한계 측정게이지와 차량의 접촉이 없어야 한다. 차량한계 측정게이지의 치수결정에 사용된 다음의 자료를 제시하여야 한다. (1) 차축스프링 상단부에서 중력중심 계산값 (2) 차량단면의 중력중심 계산값 (3) 차축스프링 상단부의 높이 (4) 스프링의 강도 (5) 스프링의 높이 (6) 스프링의 폭 (7) 스프링의 작동범위 (8) 스프링 제외 하중 (9) 전체 하중 계산값 (10) 차륜 및 차축의 하중 계산값 (11) 차량의 치수 (12) 차량한계 계산에 사용된 최대 구배값 (13) 회전중심의 높이 (14) 대차내 축간거리 (15) 최대속도 (16) 운행구간의 최소 곡선반경 등 (17) 기타 계산에 사용된 기초자료로 EN15273-2~~:2013~~ Annex R(Static and Kinematic gauges : list of documents for a vehicle gauge conformance certification)에 기술된 항목 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량					

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(3) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(4) 차량한계 게이지의 부위치 치수
(5) 차량한계 측정게이지의 치수결정을 위한 계산 자료(시뮬레이션자료, 실험자료, 계산자료 등)
(6) 기타 특이사항</td><td>(3) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(4) 차량한계 게이지의 부위치 치수
(5) 차량한계 측정게이지의 치수결정을 위한 계산 자료(시뮬레이션자료, 실험자료, 계산자료 등)
(6) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.3.3 곡선통과시험
1) 적용범위
해당 철도차량이 최소곡선반경을 통과할 때 연결장치 및 차체와 대차 등 각 부위의 간섭 여부를 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
곡선반경(Radius of Curvature) : 곡선 선로에 있어서 곡선의 크기를 표시하는 단위
3) 참고규격
(1) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests
(2) UIC 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality
(3) EN 13674-1:Railway applications. Track. Rail. Vignole railway rails 46 kg/m and above
(4) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile
(5) EN 15302:Railway applications. Method for determining the equivalent conicity
(6) EN 15427:Railway applications. Wheel/rail friction management. Flange lubrication
4) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. 단, 관절대차의 경우 편성으로 수행할 수도 있다.
다. 시험은 공차상태로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.</td><td>5.3.3 곡선통과시험
1) 적용범위
해당 철도차량이 최소곡선반경을 통과할 때 연결장치 및 차체와 대차 등 각 부위의 간섭 여부를 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
곡선반경(Radius of Curvature) : 곡선 선로에 있어서 곡선의 크기를 표시하는 단위
3) 참고규격
(1) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests
(2) UIC 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality
(3) EN 13674-1:Railway applications. Track. Rail. Vignole railway rails 46 kg/m and above
(4) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile
(5) EN 15302:Railway applications. Method for determining the equivalent conicity
(6) EN 15427:Railway applications. Wheel/rail friction management. Flange lubrication
4) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다.
다. 시험은 공차상태로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 8]
측정에 의한 검사
1. 적용범위
이 규정은 도시철도차량의 제작 완료시 측정에 의해서 제작의 적합성 확인을 위한 시험기준 및 방법에 대해서 규정한다.

2. 시험의 종류 및 목적
다. 곡선통과시험
연결 장치 및 차체와 대차 등의 각부 상대변위가 최대인 최소곡선 반경 통과 시 간섭여부의 확인을 목적으로 한다.

3. 시험 방법 및 평가기준
가. 시험구분
<table><tr><td>시험</td><td>형식시험</td><td>전수시</td></tr><tr><td>곡선통과시험</td><td>◎</td><td></td></tr></table>라. 곡선통과시험
최소곡선반경에서 통과시켜 차량 각부의 간섭여부를 확인하는 검사를 시행한다.
(1) 시험방법
(가) 시험조건은 최소곡선반경에서 운행한다.
(나) 전두부의 돌출부 치수가 큰 경우, 역 곡선(reverse curve) 선로에서도 시험해야 한다. 이를 위해 차량은 동일차량이나 계약서에 명시된 차량과 연결하여 영업선에서 운행하여 이상 유무를 확인해야 한다.
(다) 자동연결기가 장착된 차량인 경우, 곡선반경의 곡선선로에서 차량 연결의 가능여부를 시험한다.
(2) 시험항목 및 평가기준
시험항목 및 평가기준은 표 8-1과 같다.

표 8-1 곡선통과시험 시험항목 및 평가기준</td><td>국내기술기준
- 최소곡선반경 통과에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 곡선통과시험검사를 규정(완성차시험)
-국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(2) 측정구간 가. 측정구간은 최소곡선반경 구현이 가능한 적정한 선로를 협의하여 선정한다. 나. 측정구간의 선정은 차량발주자 또는 운영자와 협의할 수 있다. (3) 주행 속도 가. 최소곡선반경에서 주행 가능한 최고속도 또는 합의된 주행속도에서 측정한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지상태에 서 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 간섭여부를 정밀하게 확인할 수 있다. (4) 시험항목 가. 차체와 차체 사이의 간섭 여부 나. 다이아프램(Diaphragm) 상태 다. 연결기장치 상태 라. 차체와 대차 부품간의 간섭 마. 대차 부품간의 간섭 (5) 시험 횟수 가. 측정구간을 상·하행으로 구분하여 각각 2회 이상 측정한다. (6) 시험방법 가. 차량이 최소곡선반경을 통과한 후, 차량을 정지시킨 상태에서 간섭에 따른 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 마모, 손상 여부를 검사한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지상태에서 차체, 대차, 연결기 등 각부의 간섭 여부를 검사한다. 5) 평가 기준 (1) 차체와 차체 끝단 부위 간섭 없어야 함 (2) 다이아프램의 이상변형이 없어야 함 (3) 연결기 상태 이상 없어야 함 (4) 차체와 대차부품간의 간섭 없어야 함 (5) 대차부품간 간섭 없어야 함 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 및 측정구간 곡선반경 (4) 주행속도 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	(2) 측정구간 가. 측정구간은 최소곡선반경 구현이 가능한 적정한 선로를 협의하여 선정한다. 나. 측정구간의 선정은 차량발주자 또는 운영자와 협의할 수 있다. (3) 주행 속도 가. 최소곡선반경에서 주행 가능한 최고속도 또는 합의된 주행속도에서 측정한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지상태에 서 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 간섭여부를 정밀하게 확인할 수 있다. (4) 시험항목 가. 차체와 차체 사이의 간섭 여부 나. 다이아프램(Diaphragm) 상태 다. 연결기장치 상태 라. 차체와 대차 부품간의 간섭 마. 대차 부품간의 간섭 (5) 시험 횟수 가. 측정구간을 상·하행으로 구분하여 각각 2회 이상 측정한다. (6) 시험방법 가. 차량이 최소곡선반경을 통과한 후, 차량을 정지시킨 상태에서 간섭에 따른 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 마모, 손상 여부를 검사한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지상태에서 차체, 대차, 연결기 등 각부의 간섭 여부를 검사한다. 5) 평가 기준 (1) 차체와 차체 끝단 부위 간섭 없어야 함 (2) 다이아프램의 이상변형이 없어야 함 (3) 연결기 상태 이상 없어야 함 (4) 차체와 대차부품간의 간섭 없어야 함 (5) 대차부품간 간섭 없어야 함 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 및 측정구간 곡선반경 (4) 주행속도 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항		시험항목 / 시험방법 차체와 차체사이의 간섭검사 다이아프램 상태검사 연결기장치 상태 검사 차체와 대차부품간의 간섭검사 대차부품간 간섭검사 차량이 최소곡 반경을 통과 는 동안 각 의 간섭여부		
5.3.4 접지시험	**5.3.4 접지시험**	-	**(도시철도차량 안전기준)** -	**국내기술기준** - 접지상태에		

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
1) 적용범위 해당 철도차량의 접지상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 노출된 도전부 : 접촉이 용이한 도전 부위로서 정상적으로는 전압이 인가되지 않으나 고장 조건에서 전압이 인가될 수 있는 부위 (2) 차량접지 : 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지 장치에 직접 연결되어야 하며, 또는 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있다. 단, 낮은 전류로 인하여 베어링에 손상이 발생될 위험이 없는 경우에 한한다. (3) 보호접지의 정격 : 보호 접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전 능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호 접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. (4) 간접 접촉 : 고장 조건에서 충전된 노출 도전부에 사람이나 가축이 접촉하는 것 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기설비-제1부:일반요구사항 (2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호대책 (3) KS C IEC 60479-1:Effects of Current on Human Beings and Livestock - Part 1: General Aspects (4) KS C IEC 60204-1:Safety of Machinery-Electrical equipment of machines-Part1 : General Requirements (5) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책 (6) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling (7) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. (2) 측정항목 및 판정기준	1) 적용범위 해당 철도차량의 접지상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 노출된 도전부 : 접촉이 용이한 도전 부위로서 정상적으로는 전압이 인가되지 않으나 고장 조건에서 전압이 인가될 수 있는 부위 (2) 차량접지 : 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지 장치에 직접 연결되어야 하며, 또는 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있다. 단, 낮은 전류로 인하여 베어링에 손상이 발생될 위험이 없는 경우에 한한다. (3) 보호접지의 정격 : 보호 접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전 능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호 접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. (4) 간접 접촉 : 고장 조건에서 충전된 노출 도전부에 사람이나 가축이 접촉하는 것 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기설비-제1부:일반요구사항 (2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호대책 (3) KS C IEC 60479-1:Effects of Current on Human Beings and Livestock - Part 1: General Aspects (4) KS C IEC 60204-1:Safety of Machinery-Electrical equipment of machines-Part1 : General Requirements (5) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책 (6) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling (7) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. (2) 측정항목 및 판정기준		**(도시철도차량의 성능시험기준)** -	대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 접지시험에 대한 언급이 없음(완성차시험)		

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>가. 접지상태 확인시험
가) 시험방법 및 판정기준
승인된 도면에 의거, 전기장치의 접지상태를 육안으로 점검하고, 기기별 설치된 접지선의 누락이 없으며 육안으로 확인하여 접지단자의 체결 및 이완 표기 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다.
나) 측정위치
운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다.
나. 차체와 레일간 접지임피던스 측정
가) 시험방법 및 판정기준
적용전압이 50 V를 초과하지 않는 곳에서 50 A의 일정전류로 측정하여 차체와 주행레일의 최대 임피던스는 표 1의 값을 초과하지 않아야 한다. 측정은 깨끗한 차체와 레일간 실시해야 한다.
표 1. 차종별 최대 임피던스 기준
<table><tr><th>차량종류</th><th>최대 임</th></tr><tr><td>철제차륜 경전철
(교류형, 직류형, 직/교류 겸용)</td><td>0</td></tr></table>
다. 보호본딩회로의 연속성 확인시험
가) 시험방법 및 판정기준
접지 연속성 시험은 50Hz 또는 60Hz 주파수에 10A를 메인 접지 단자와 보호 접지 회로의 관련된 부분사이에 인가하여 그 양단 사이의 전압을 측정한다. 그 측정값은 보호 접지선의 굵기에 따라 아래 표 2의 값을 초과해서는 안된다. 보통 메인 접지와 신체 일부분이 닿을 수 있는 외부 금속부(metal part), 그리고 내부 각 부속품의 접지부분 사이에 10A를 인가하여 전압을 측정한다.
표 2. 보호본딩회로의 연속성 검증</td><td>가. 접지상태 확인시험
가) 시험방법 및 판정기준
승인된 도면에 의거, 전기장치의 접지상태를 육안으로 점검하고, 기기별 설치된 접지선의 누락이 없으며 육안으로 확인하여 접지단자의 체결 및 이완 표기 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다.
나) 측정위치
운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다.
나. 차체와 레일간 접지임피던스 측정
가) 시험방법 및 판정기준
적용전압이 50 V를 초과하지 않는 곳에서 50 A의 일정전류로 측정하여 차체와 주행레일의 최대 임피던스는 표 1의 값을 초과하지 않아야 한다. 측정은 깨끗한 차체와 레일간 실시해야 한다.
표 1. 차종별 최대 임피던스 기준
<table><tr><th>차량종류</th><th>최대 임</th></tr><tr><td>LIM 경전철
(교류형, 직류형, 직/교류 겸용)</td><td>0</td></tr></table>
다. 보호본딩회로의 연속성 확인시험
가) 시험방법 및 판정기준
접지 연속성 시험은 50Hz 또는 60Hz 주파수에 10A를 메인 접지 단자와 보호 접지 회로의 관련된 부분사이에 인가하여 그 양단 사이의 전압을 측정한다. 그 측정값은 보호 접지선의 굵기에 따라 아래 표 2의 값을 초과해서는 안된다. 보통 메인 접지와 신체 일부분이 닿을 수 있는 외부 금속부(metal part), 그리고 내부 각 부속품의 접지부분 사이에 10A를 인가하여 전압을 측정한다.
표 2. 보호본딩회로의 연속성 검증</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>피시험 분기회로의 최소 유효 보호 접지 도체의 단면적 or Size(㎟)</th><th>최대 (시험 전류 1</th></tr>
<tr><td>1.0</td><td></td></tr>
<tr><td>1.5</td><td></td></tr>
<tr><td>2.5</td><td></td></tr>
<tr><td>4.0</td><td></td></tr>
<tr><td>＞6.0</td><td></td></tr>
</table>
나) 측정위치
운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다.
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험자명 및 입회자명
(4) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(5) 사용한 필터특성
(6) 측정항목별 결과
(7) 기타 특이사항</td><td>
<table>
<tr><th>피시험 분기회로의 최소 유효 보호 접지 도체의 단면적 or Size(㎟)</th><th>최대 (시험 전류 1</th></tr>
<tr><td>1.0</td><td></td></tr>
<tr><td>1.5</td><td></td></tr>
<tr><td>2.5</td><td></td></tr>
<tr><td>4.0</td><td></td></tr>
<tr><td>＞6.0</td><td></td></tr>
</table>
나) 측정위치
운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다.
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험자명 및 입회자명
(4) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(5) 사용한 필터특성
(6) 측정항목별 결과
(7) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.3.5 절연저항시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 절연저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 시험목적
차체에 설치된 각종 배선의 절연저항을 측정하여 사용 전압에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.
3) 참고규격
(1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격
(2) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기 설비 - 제1부 : 일반 요구 사항 Railway applications. Electric equipment for rolling stock. General service conditions and general rules
(3) KS C IEC 60077-3:철도용 전기 설비-제3부:전기 전자 부품-직류 회로 차단기의 개별 요구 사항</td><td>5.3.5 절연저항시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 절연저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 시험목적
차체에 설치된 각종 배선의 절연저항을 측정하여 사용 전압에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.
3) 참고규격
(1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격
(2) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기 설비 - 제1부 : 일반 요구 사항 Railway applications. Electric equipment for rolling stock. General service conditions and general rules
(3) KS C IEC 60077-3:철도용 전기 설비-제3부:전기 전자 부품-직류 회로 차단기의 개별 요구 사항</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 8]
측정에 의한 검사
1. 적용범위
이 규정은 도시철도차량의 제작 완료시 측정에 의해서 제작의 적합성 확인을 위한 시험기준 및 방법에 대해서 규정한다.

2. 시험의 종류 및 목적
마. 절연저항측정
차체에 설치된 각종 배선의 절연저항을 측정하여 사용 전압에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.

3. 시험 방법 및 평가기준
가. 시험구분
<table>
<tr><td>시험</td><td>형식시험</td><td>전수시</td></tr>
<tr><td>절연저항측정</td><td>◎</td><td>◎</td></tr>
</table>
바. 절연저항측정
사용하는 절연저항계는 다음과 같다.</td><td>국내기술기준
- 절연저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 절연저항측정검사를 규정(완성차시험)
-국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>(4) KS C IEC 60077-4:철도용 전기설비 - 제4부 : 전기전자부품 - 교류 회로차단기의 규정
(5) KS C IEC 60077-5:철도용 전기설비 - 제5부 : 전기부품 - HV 퓨즈에 대한 규정
(6) IEC 62497-1:Railway applications. Insulation coordination. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment
(7) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압
(8) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법
4) 시험 방법 및 판정기준
(1) 차량 조건
가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다.
나. 단차 상태에서 시험을 실시
(2) 절연저항측정
가. 사용하는 절연저항계는 다음과 같다.
가) 고전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 1000V 절연저항계
나) 저전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 500V 절연저항계
나. 절연저항계로 각 회로의 절연저항을 측정하여 표 1의 규정치 이상이어야 한다.(단 전자기기는 제외한다.) 이때 기기, 계기 등에서 절연저항 시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

표 1. 시험위치별 절연저항 기준</td>
<td>(4) KS C IEC 60077-4:철도용 전기설비 - 제4부 : 전기전자부품 - 교류 회로차단기의 규정
(5) KS C IEC 60077-5:철도용 전기설비 - 제5부 : 전기부품 - HV 퓨즈에 대한 규정
(6) IEC 62497-1:Railway applications. Insulation coordination. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment
(7) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압
(8) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법
4) 시험 방법 및 판정기준
(1) 차량 조건
가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다.
나. 단차 상태에서 시험을 실시
(2) 절연저항측정
가. 사용하는 절연저항계는 다음과 같다.
가) 고전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 1000V 절연저항계
나) 저전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 500V 절연저항계
나. 절연저항계로 각 회로의 절연저항을 측정하여 표 1의 규정치 이상이어야 한다.(단 전자기기는 제외한다.) 이때 기기, 계기 등에서 절연저항 시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

표 1. 시험위치별 절연저항 기준</td>
<td></td>
<td>가. 고전압회로의 절연저항 측정 시 : 직류 1,000 V 절연저항계
나. 저전압회로의 절연저항 측정 시 : 직류 500 V 절연저항계
절연저항계로 각 회로의 절연저항을 측정하여 표 8-2의 규정치 이상이어야 한다.(단 전자기기는 제외한다.) 이때 기기, 계기 등에서 절연저항 시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

표 8-2 시험위치, 시험전압 및 절연저항
<table>
<tr><th>시험위치</th><th>시험전압 V</th></tr>
<tr><td>고전압 회로와 대지 사이</td><td>2E+1,500</td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압 회로와 대지 사이</td><td>2e+1,000</td></tr>
<tr><td>500</td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>2E+1,500</td></tr>
<tr><td>저전압 회로와 저전압회로 사이</td><td>2e+1,000</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>시험위치</th><th>시험전압 V</th></tr>
<tr><td>고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>2E+1,500</td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>2E</td></tr>
<tr><td>2e+1,000</td></tr>
<tr><td rowspan="3">이중절연 틀과 대지 사이</td><td>2E+1,500</td></tr>
<tr><td>2E</td></tr>
<tr><td>2e+1,000</td></tr>
</table>
* 여기서, E : 고전압 회로의 정격전압, e : 저전압 회로의 정격전압</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>시험위치</th><th>절연저항
㏁</th><th></th></tr>
<tr><td>고전압회로와 대지 사이</td><td>≥20</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압회로와 대지 사이</td><td>≥1</td><td></td></tr>
<tr><td>≥1</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>≥5</td><td></td></tr>
<tr><td>저전압 회로와 저전압회로 사이</td><td>≥1</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>≥10</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>≥5</td><td>단류기</td></tr>
<tr><td>≥1</td><td>단류기</td></tr>
<tr><td rowspan="3">이중절연 틀과 대지 사이</td><td>≥5</td><td>저전압
않는
기인</td></tr>
<tr><td>≥5</td><td>단류기</td></tr>
<tr><td>≥1</td><td>저전압
전압회
다만 ㄴ</td></tr>
</table>
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(4) 사용한 필터특성
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항
</td><td>
<table>
<tr><th>시험위치</th><th>절연저항
㏁</th><th></th></tr>
<tr><td>고전압회로와 대지 사이</td><td>≥20</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압회로와 대지 사이</td><td>≥1</td><td></td></tr>
<tr><td>≥1</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>≥5</td><td></td></tr>
<tr><td>저전압 회로와 저전압회로 사이</td><td>≥1</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>≥10</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>≥5</td><td>단류기</td></tr>
<tr><td>≥1</td><td>단류기</td></tr>
<tr><td rowspan="3">이중절연 틀과 대지 사이</td><td>≥5</td><td>저전압
않는
기인</td></tr>
<tr><td>≥5</td><td>단류기</td></tr>
<tr><td>≥1</td><td>저전압
전압회
다만 ㄴ</td></tr>
</table>
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(4) 사용한 필터특성
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항
</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.3.6 내전압 시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 내전압에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 시험목적
차체에 설치된 각종 배선에 규정된 상용주파 전압을 인가하여 이상유무를 확인하여 절연의 안전성 평가를 목적으로 한다.
3) 참고규격
(1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격
(2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책
(3) EN 50343:Railway applications. Rolling</td><td>5.3.6 내전압 시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 내전압에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 시험목적
차체에 설치된 각종 배선에 규정된 상용주파 전압을 인가하여 이상유무를 확인하여 절연의 안전성 평가를 목적으로 한다.
3) 참고규격
(1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격
(2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책
(3) EN 50343:Railway applications. Rolling</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 8]
측정에 의한 검사
1. 적용범위
이 규정은 도시철도차량의 제작 완료시 측정에 의해서 제작의 적합성 확인을 위한 시험기준 및 방법에 대해서 규정한다.

2. 시험의 종류 및 목적
바. 내전압시험
차체에 설치된 각종 배선에 규정된 상용주파 전압을 1분간 인가하여 이상 유무를 확인하여 절연의 안전성 평가를 목적으로 한다.

3. 시험 방법 및 평가기준</td><td>국내기술기준
- 내전압에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 내전압시험 측정검사를 규정(완성차)</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
stock. Rules for installation of cabling (4) KS C IEC 60349-1:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항 (5) KS C IEC 61992-1:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제1부:일반 요구 사항 (6) KS C IEC 61992-2:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제2부:회로 차단기 (7) KS C IEC 61992-3:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐장치-제3부:옥내용 단로기 및 위치 단로기 (8) KS C IEC 62128-1:철도용 고정설비 - 제1부 : 전기 안전 및 접지에 관련된 보호 장치 (9) KS R 9156:철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 (10) KS R 9158:전기차용 제어기기의 시험방법 (11) KS R 9206:철도 차량용 전자 밸브 (12) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다. 나. 단차 상태에서 시험을 실시 (2) 내전압시험 가. 내전압시험을 하기 전과 후에 5.3.5 에서 규정한 절연저항측정을 실시하여 절연저항이 기준을 만족하면 시험전압을 인가하여 내전압시험을 한다. 나. 기기, 계기 등에서 표 1에 나타낸 시험전압에 따른 내전압시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다. 다. 인가전압은 정현파형의 상용주파 교류로 한다. 라. 전압인가 방법은 처음에는 시험전압 1/2이하의 전압을 인가하여 시험전압까지 전압계 지시가 추종할 수 있는 범위내에서 되도록 속히 상승시켜 시험전압에 도달하게 한 다음 1분 동안 유지한다. 이후 가능하면 빠르게 전압을 내린다. 표 1. 시험위치별 시험전압 기준	stock. Rules for installation of cabling (4) KS C IEC 60349-1:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항 (5) KS C IEC 61992-1:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제1부:일반 요구 사항 (6) KS C IEC 61992-2:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제2부:회로 차단기 (7) KS C IEC 61992-3:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐장치-제3부:옥내용 단로기 및 위치 단로기 (8) KS C IEC 62128-1:철도용 고정설비 - 제1부 : 전기 안전 및 접지에 관련된 보호 장치 (9) KS R 9156:철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 (10) KS R 9158:전기차용 제어기기의 시험방법 (11) KS R 9206:철도 차량용 전자 밸브 (12) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다. 나. 단차 상태에서 시험을 실시 (2) 내전압시험 가. 내전압시험을 하기 전과 후에 5.3.5 에서 규정한 절연저항측정을 실시하여 절연저항이 기준을 만족하면 시험전압을 인가하여 내전압시험을 한다. 나. 기기, 계기 등에서 표 1에 나타낸 시험전압에 따른 내전압시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다. 다. 인가전압은 정현파형의 상용주파 교류로 한다. 라. 전압인가 방법은 처음에는 시험전압 1/2이하의 전압을 인가하여 시험전압까지 전압계 지시가 추종할 수 있는 범위내에서 되도록 속히 상승시켜 시험전압에 도달하게 한 다음 1분 동안 유지한다. 이후 가능하면 빠르게 전압을 내린다. 표 1. 시험위치별 시험전압 기준		가. 시험구분 시험 | 형식시험 | 전수시 내전압시험 | ◎ | ◎ 사. 내전압 시험 (1) 내전압시험을 하기 전에 앞서 규정한 절연저항시험을 실시하여 절연저항이 표 8-2에 나타난 값이면 시험전압을 인가하여 내전압시험을 한다. (2) 기기, 계기 등에서 표 8-2에 나타낸 시험전압에 따른 내전압시험에 적합 치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다. (3) 인가전압은 정현파형의 상용주파 교류로 한다. (4) 전압인가 방법은 처음에는 시험전압 1/2이하의 전압을 인가하여 시험전압까지 전압계 지시가 추종할 수 있는 범위 내에서 되도록 속히 상승시켜 시험전압에 도달하게 한 다음 1분 동안 유지한다. 이후 가능하면 빠르게 전압을 내린다.	-국내기술기준에 부합		

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>검토결과</td><td>상세내용</td></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>시험위치</th><th>시험전압 V</th><th>비</th></tr>
<tr><td>고전압회로와 대지 사이</td><td>2E+1500</td><td></td></tr>
<tr><td>저전압회로와 대지 사이</td><td>2e+1000</td><td>e가 50V 우</td></tr>
<tr><td></td><td>500</td><td>e가 50V</td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>2E+1500</td><td></td></tr>
<tr><td>저전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>2e+1000</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>2E+1500</td><td></td></tr>
<tr><td>저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>2E</td><td>단류기인</td></tr>
<tr><td></td><td>2e+1000</td><td>단류기</td></tr>
<tr><td>이중절연 틀과 대지 사이</td><td>2E+1500</td><td>저전압회 고전압 회</td></tr>
<tr><td></td><td>2E</td><td>단류기인</td></tr>
<tr><td></td><td>2e+1000</td><td>저전압회 전압회로 다만 단</td></tr>
</table>
* 여기서, E : 고전압 회로의 정격전압, e : 저전압 회로의 정격전압

5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(4) 사용한 필터특성
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항
</td><td>
<table>
<tr><th>시험위치</th><th>시험전압 V</th><th>비</th></tr>
<tr><td>고전압회로와 대지 사이</td><td>2E+1500</td><td></td></tr>
<tr><td>저전압회로와 대지 사이</td><td>2e+1000</td><td>e가 50V 우</td></tr>
<tr><td></td><td>500</td><td>e가 50V</td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>2E+1500</td><td></td></tr>
<tr><td>저전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>2e+1000</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>2E+1500</td><td></td></tr>
<tr><td>저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>2E</td><td>단류기인</td></tr>
<tr><td></td><td>2e+1000</td><td>단류기</td></tr>
<tr><td>이중절연 틀과 대지 사이</td><td>2E+1500</td><td>저전압회 고전압 회</td></tr>
<tr><td></td><td>2E</td><td>단류기인</td></tr>
<tr><td></td><td>2e+1000</td><td>저전압회 전압회로 다만 단</td></tr>
</table>
* 여기서, E : 고전압 회로의 정격전압, e : 저전압 회로의 정격전압

5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(4) 사용한 필터특성
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항
</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.3.7 누수시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 차체 및 차체외부에 장착된 기기의 누수에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
KS R 9145:철도차량의 방수시험 방법
3) 시험 방법
(1) 시험 조건
시험장소의 온도는 0℃ 이상으로 하고, 풍속은 10 m/s이하로 한다.
(2) 차량조건</td><td>5.3.7 누수시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 차체 및 차체외부에 장착된 기기의 누수에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
KS R 9145:철도차량의 방수시험 방법
3) 시험 방법
(1) 시험 조건
시험장소의 온도는 0℃ 이상으로 하고, 풍속은 10 m/s이하로 한다.
(2) 차량조건</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 9]
차체누수시험
1. 적용범위
이 규정은 도시철도차량의 차체 및 차체 외부에 장착된 기기장치에 적용하는 누수시험 방법(이하 시험이라 한다)에 대하여 규정하며, 빗물 또는 눈이 침투할 수 있는 모든 곳(공기 인입구, 출입문, 창문, 점검커버, 틈새 등)에 대하여 적용한다.</td><td>국내기술기준
- 누수에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가. 차량은 완성 후의 것으로 한다. 나. 차체 외면의 창 및 문은 닫은 상태로 한다. 다. 지붕의 통풍기는 통기의 상태로 한다. 라. 그 밖에 차체 바깥면의 점검 구멍마개, 통풍구 등의 개구부는 우천에서의 평상 주행시와 같은 상태로 한다. (3) 측정시점 살수시험은 차체와 연결부에 연속 1시간 이상 살수하고 살수가 실시된 10~20분 경과 후 내부에서 누설 유무를 확인한다. 다만, 완성시험의 경우 살수시간을 30분 이상으로 조정할 수 있다. (4) 측정 장비 누수시험 장비는 물분사 노즐을 갖춘 살수장치에서 시험하며, 물분사구의 모든 노즐은 동시에 물을 분사한다. 가. 물분사량 : 150 mm/hr 이상 나. 분사 노즐부의 수압 : 100 kPa 이상 다. 살수노즐은 원칙적으로 2 m 이내의 거리에서 차량의 각 면에 살수할 수 있는 것으로 한다. 라. 정지상태에서의 누수시험이 어려운 경우 이와 동일한 조건으로 차량이 균등한 속도로 서행 통과하면서 시험 할 수 있다.	가. 차량은 완성 후의 것으로 한다. 나. 차체 외면의 창 및 문은 닫은 상태로 한다. 다. 지붕의 통풍기는 통기의 상태로 한다. 라. 그 밖에 차체 바깥면의 점검 구멍마개, 통풍구 등의 개구부는 우천에서의 평상 주행시와 같은 상태로 한다. (3) 측정시점 살수시험은 차체와 연결부에 연속 1시간 이상 살수하고 살수가 실시된 10~20분 경과 후 내부에서 누설 유무를 확인한다. 다만, 완성시험의 경우 살수시간을 30분 이상으로 조정할 수 있다. (4) 측정 장비 누수시험 장비는 물분사 노즐을 갖춘 살수장치에서 시험하며, 물분사구의 모든 노즐은 동시에 물을 분사한다. 가. 물분사량 : 150 mm/hr 이상 나. 분사 노즐부의 수압 : 100 kPa 이상 다. **살수노즐은 원칙적으로 2 m 이내의 거리에서 차량의 각 면에 살수할 수 있는 것으로 한다.** 라. 정지상태에서의 누수시험이 어려운 경우 이와 동일한 조건으로 차량이 균등한 속도로 서행 통과하면서 시험 할 수 있다.		2. 시험장소의 환경조건 KS R 9145 "철도차량의 방수시험방법" 3.1항에 따른다. 3. 시험의 종류 KS R 9145 "철도차량의 방수시험방법" 2항에 따른다. 4. 시험의 구분 이 시험은 전수시험으로 한다 5. 시험방법 KS R 9145 "철도차량의 방수시험방법" 3.2항, 4항 및 5항에 따른다. 6. 평가기준 (1) 부득이하게 물 침투가 발생되는 출입문 부위를 제외하고 각각의 경우 물의 침투는 없어야 한다. (2) 결선부위와 전기장치 또는 차량의 안전운행 및 유지보수에 필요한 다른 장치들에 영향을 주어서는 안된다.	**준** - 차체누수시험에 대해 규정(완성차시험) -국내기술기준에 부합		

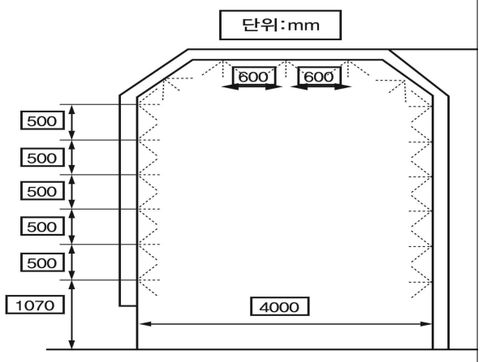


그림 1. 살수장치의 예시

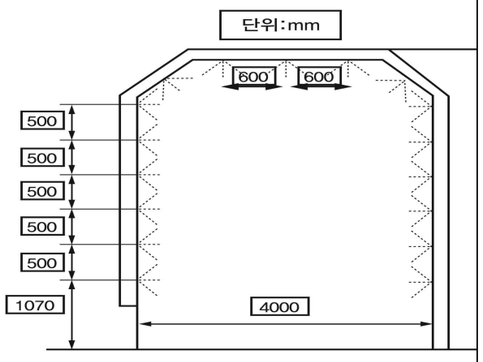


그림 1. 살수장치의 예시

4) 결과의 분석

누수의 확인은 육안으로 하며 다음 3가지 판정기준에 따른다.

(1) 고인물이 없음(Non retention of water) : 간접적인 방수능력을 나타내며 차량이 악천후에 노출되었을 때 다량의 수분이 침투하는 것을 방

4) 결과의 분석

누수의 확인은 육안으로 하며 다음 3가지 판정기준에 따른다.

(1) 고인물이 없음(Non retention of water) : 간접적인 방수능력을 나타내며 차량이 악천후에 노출되었을 때 다량의 수분이 침투하는 것을 방

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
지하고 침투한 수분은 자연스럽게 외부로 배출되어 내부에 잔존하는 고인물이 없어야 하는 상태를 나타낸다. (2) 수분 침투가 없음 (Non infiltration of water) : 본 방수능력은 침투한 수분이 흘러내려 고이는 현상이 없어야 하며 방수 씰(Seal)의 내부 표면에 물기가 보이거나 물방울이 맺히는 정도의 수분 침투는 허용한다. (3) 완전방수(Perfect tightness) : 본 방수능력은 어떠한 수분침투 및 침투흔적이 없어야 한다. 5) 평가 기준 (1) 부득이하게 물 침투가 발생되는 출입문 부위를 제외하고 각각의 경우 물의 침투는 없어야 한다. (2) 결선부위와 전기장치 또는 차량의 안전운행 및 유지보수에 필요한 다른 장치들에 영향을 주어서는 안 된다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 시험대상 (3) 시험장치 (4) 시험방법 (5) 시험결과 (6) 기타 특이사항	지하고 침투한 수분은 자연스럽게 외부로 배출되어 내부에 잔존하는 고인물이 없어야 하는 상태를 나타낸다. (2) 수분 침투가 없음 (Non infiltration of water) : 본 방수능력은 침투한 수분이 흘러내려 고이는 현상이 없어야 하며 방수 씰(Seal)의 내부 표면에 물기가 보이거나 물방울이 맺히는 정도의 수분 침투는 허용한다. (3) 완전방수(Perfect tightness) : 본 방수능력은 어떠한 수분침투 및 침투흔적이 없어야 한다. 5) 평가 기준 (1) 부득이하게 물 침투가 발생되는 출입문 부위를 제외하고 각각의 경우 물의 침투는 없어야 한다. (2) 결선부위와 전기장치 또는 차량의 안전운행 및 유지보수에 필요한 다른 장치들에 영향을 주어서는 안 된다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 시험대상 (3) 시험장치 (4) 시험방법 (5) 시험결과 (6) 기타 특이사항					
5.3.8 차체리프팅시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 대차와 차체의 분리 및 조립 작업의 원활성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량은 완성차종별 실시한다. 나. 각종 공압장치의 압력을 배기하여 대기압으로 한다. 다. 평탄 선로에서 한다. 라. 시험은 대차분리시험과 차량운반시험으로 실시한다. (2) 측정 장비 완성차량을 충분히 들어올리고 운반이 가능한 시험지그(Jig) 및 크레인 설비로 한다. (3) 측정방법	**5.3.8 차체리프팅시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 대차와 차체의 분리 및 조립 작업의 원활성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량은 완성차종별 실시한다. 나. 각종 공압장치의 압력을 배기하여 대기압으로 한다. 다. 평탄 선로에서 한다. 라. 시험은 대차분리시험과 차량운반시험으로 실시한다. (2) 측정 장비 완성차량을 충분히 들어올리고 운반이 가능한 시험지그(Jig) 및 크레인 설비로 한다. (3) 측정방법	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 10]** **차체리프팅 시험** 1. 적용범위 이 규정은 완성 도시철도차량의 차체 리프팅 시험에 대해 적용한다. 2. 시험의 목적 리프팅 작업 후 차량상태의 양호성을 검사하며, 대차와 차체의 분리 및 조립작업의 원활성을 형식시험 한다. 3. 시험방법 도시철도차량의 리프팅 시험은 완성차종별 1량에 대하여 다음과 같은 두 가지 방법으로 실시한다.	**국내기술기준** - 차체리프팅에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 차체리프팅 시험을 규정(완성차시험) -국내기술기준		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가. 대차분리시험 가) 차체와 대차의 분리에 필요한 각종 연결장치를 공차상태에서 해체한다. 나) 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정한다. 다) 리프팅 작업 후 차체와 대차를 조립한다. 라) 언더프레임에 설치된 잭패드로부터 리프팅 장비를 해체한다. 마) 차체와 대차사이에 분리된 각종 연결장치를 공차상태에서 다시 조립한다. 나. 차량운반시험 가) 차체와 대차가 조립된 차량을 공차상태에서 인양한다. 나) 차량을 인양 후 서서히 안착시킨다. 다) 관절대차로 연결되는 차량의 경우에는 예외로 할 수 있다. 3) 평가 기준 (1) 대차분리시험 가. 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정할 때 간섭이 없고 양호하게 고정되어야 한다. 나. 차체와 대차를 연결하는 연결장치의 해체, 결합시 작동상태가 간섭이 없고 양호하여야 한다. 다. 리프팅작업에 의하여 차량과 대차가 분리 또는 결합될 때 작동상태가 간섭이 없이 원활하여야 한다. (2) 차량운반시험 가. 전체적인 리프팅 작업이 간섭없이 원활하여야 한다. 나. 리프팅 작업 후 차체의 내외표면, 내부기기, 상하기기, 옥상기기의 조립 및 장착상태에 이상, 변형이 없이 양호하여야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 차량상태 및 측정차량 (3) 기타 특이사항	가. 대차분리시험 가) 차체와 대차의 분리에 필요한 각종 연결장치를 공차상태에서 해체한다. 나) 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정한다. 다) 리프팅 작업 후 차체와 대차를 조립한다. 라) 언더프레임에 설치된 잭패드로부터 리프팅 장비를 해체한다. 마) 차체와 대차사이에 분리된 각종 연결장치를 공차상태에서 다시 조립한다. 나. 차량운반시험 가) 차체와 대차가 조립된 차량을 공차상태에서 인양한다. 나) 차량을 인양 후 서서히 안착시킨다. ~~다) 관절대차로 연결되는 차량의 경우에는 예외로 할 수 있다.~~ 3) 평가 기준 (1) 대차분리시험 가. 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정할 때 간섭이 없고 양호하게 고정되어야 한다. 나. 차체와 대차를 연결하는 연결장치의 해체, 결합시 작동상태가 간섭이 없고 양호하여야 한다. 다. 리프팅작업에 의하여 차량과 대차가 분리 또는 결합될 때 작동상태가 간섭이 없이 원활하여야 한다. (2) 차량운반시험 가. 전체적인 리프팅 작업이 간섭없이 원활하여야 한다. 나. 리프팅 작업 후 차체의 내외표면, 내부기기, 상하기기, 옥상기기의 조립 및 장착상태에 이상, 변형이 없이 양호하여야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 차량상태 및 측정차량 (3) 기타 특이사항		가. 대차분리시험의 작업내용 (1) 차체와 대차의 분리에 필요한 각종 연결 장치를 공차상태 에서 해체한다. (2) 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭 패드에 고정한다. (3) 리프팅 작업 후 차체와 대차를 조립한다. (4) 언더프레임에 설치된 잭 패드로부터 리프팅 장비를 해체한다. (5) 차체와 대차사이에 분리된 각종 연결 장치를 공차상태에서 다시 조립한다. 나. 차량운반시험의 작업내용 (1) 차체와 대차가 조립된 차량을 공차상태에서 인양한다. (2) 차량을 인양 후 서서히 안착시킨다. 4. 평가기준 가. 대차분리시험 (1) 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭 패드에 고정할 때 간섭이 없고 양호하게 고정되어야 한다. (2) 차체와 대차를 연결하는 연결 장치의 해체, 결합 시 작동상태가 간섭이 없고 양호하여야 한다. (3) 리프팅작업에 의하여 차량과 대차가 분리 또는 결합될 때 작동상태가 간섭이 없이 원활하여야 한다. 나. 차량운반시험 (1) 전체적인 리프팅 작업이 간섭없이 원활하여야 한다. (2) 리프팅 작업 후 차체의 내외표면, 내부기기, 상하기기, 옥상기기의 조립 및 장착상태에 이상, 변형이 없이 양호하여야 한다.	에 부합		
5.3.9 집전장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 완성차(정적) 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.	**5.3.9 집전장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 완성차(정적) 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준) [별표 14]** **조합된 차량의 기능 및 동작측정시험**	**국내기술기준** - 집전장치의 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS C IEC 60494-2 및 IEC 62499를 따르며 주요 용어는 다음과 같다. ~~단, 3궤조방식의 경우 그러하지 아니하다.~~ (1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체 (3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다. (4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모부분으로 가공 전차선과 접촉한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60494~~-1~~,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험~~ - 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치~~-제2부:도시철도 차량용 집전장치 (2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차량에 장착된 장치별로 실시한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 시험항목 가. 측정항목은 다음 표와 같다. 다만, 최저동작 전압시험의 시행은 2016년 3월 18일까지 유예한다.	2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS C IEC 60494-2 및 IEC 62499를 따르며 주요 용어는 다음과 같다. ~~단, 3궤조방식의 경우 그러하지 아니하다.~~ (1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체 (3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다. (4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모부분으로 가공 전차선과 접촉한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60494~~-1~~,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험~~ - 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치~~-제2부:도시철도 차량용 집전장치 (2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차량에 장착된 장치별로 실시한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 시험항목 가. 측정항목은 다음 표와 같다. 다만, 최저동작 전압시험의 시행은 2016년 3월 18일까지 유예한다.		1. 적용범위 이 규정은 제작이 완료된 도시철도차량을 편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 2. 시험장소의 환경조건 가. 시험 장소는 시험선으로 한다. 나. 외기온도가 -25℃~40℃의 범위를 초과하는 혹한기 혹은 혹서기는 피한다. 3. 시험 종류 및 목적 가. 시험의 종류 (6) 집전시험 집전장치의 동작상태와 주행중 집전상태의 확인을 목적으로 한다. 나. 시험의 구분 표 14-1. 시험 항목 주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험 필요하다고 인정되는 경우에 구분 / 시험 항목 6 / 집전시험 주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 다만, 객실 및 운전실기기시험 형식시험으로 한다. 표 14-2 집전시험 시험항목 시험의 종류 / 팬터그라프 / 형식 / 전 동작시험 / ◎ 기밀시험 / ◎ 집전 헤드 추종성 시험 / ◎ 접은상태 유지력 시험 / ◎ 압상력 시험 / ◎ 상승시간시험 / ◎ 최저동작공기압 및 최저동작전압시험 / ◎ 완충작용높이검사 / ◎ 집전장치편향시험 / ◎ 내전압시험 / ◎ 주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 한다. 주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험 확인을 위하여 필요하다고 인 하여 실시한다. 4. 시험방법 바. 집전시험 (1) 동작시험 (가) 시험조건 1) 차량은 주행에 필요한 최소 또는	정(완성차시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 집전시험측정검사를 규정(완성차시험) -국내기술기준에 부합		

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

순번	시험항목	구 형식승인
1	동작시험	○
2	기밀시험	○
3	집전헤드추종성시험	○
4	접은상태유지력시험	○
5	압상력시험	○
6	상승시간시험	○
7	최저동작공기압시험 및 최저동작전압시험	○
8	완충작용높이검사	○
9	집전장치편향시험	○
10	내전압시험	○

(3) 시험 장비

가. 관련시험 전용/범용 장비를 사용한다.

나. 각 시험 장비의 검/교정 유효기간은 공인검정기관에서 관련규격에 의해 발행하는 검/교정 성적서의 유효기간 이내에 있어야 한다.

(4) 시험방법

가. 동작시험 (편성)

가) 시험조건

(가) 시험은 정지 상태에서 시행한다.

(나) 전차선에 전원을 인가하지 않는다.

(다) 모든 배선용차단기는 정상상태로 한다.

(라) 운전실 선택스위치를 ON 후, 배터리 투입상태로 한다.

(마) 네트워크 정상동작 조건에서 시험한다.

(바) 차륜지를 설치한다.

(사) 지붕에는 미끄럼방지 등 안전을 위한 설비가 확보되어 있어야 한다.

(아) 수동 동작만 가능할 경우에는 해당기능만 시험한다.

나) 시험방법

(가) 동력차의 집전장치 공압을 투입하고 운전석의 집전장치 작동을 정상 및 비상모드에서 실시한다.

(나) 집전장치의 정상적인 상승 및 하강이 원활하게 작동되는지 육안으로 확인한다.

(다) 상승높이 제한장치의 동작 상태

순번	시험항목	구 형식승인
1	동작시험	○
2	기밀시험	○
3	집전헤드추종성시험	○
4	접은상태유지력시험	○
5	압상력시험	○
6	상승시간시험	○
7	최저동작공기압시험 및 최저동작전압시험	○
8	완충작용높이검사	○
9	집전장치편향시험	○
10	내전압시험	○

(3) 시험 장비

가. 관련시험 전용/범용 장비를 사용한다.

나. 각 시험 장비의 검/교정 유효기간은 공인검정기관에서 관련규격에 의해 발행하는 검/교정 성적서의 유효기간 이내에 있어야 한다.

(4) 시험방법

가. 동작시험 (편성)

가) 시험조건

(가) 시험은 정지 상태에서 시행한다.

(나) 전차선에 전원을 인가하지 않는다.

(다) 모든 배선용차단기는 정상상태로 한다.

(라) 운전실 선택스위치를 ON 후, 배터리 투입상태로 한다.

(마) 네트워크 정상동작 조건에서 시험한다.

(바) 차륜지를 설치한다.

(사) 지붕에는 미끄럼방지 등 안전을 위한 설비가 확보되어 있어야 한다.

(아) 수동 동작만 가능할 경우에는 해당기능만 시험한다.

나) 시험방법

(가) 동력차의 집전장치 공압을 투입하고 운전석의 집전장치 작동을 정상 및 비상모드에서 실시한다.

(나) 집전장치의 정상적인 상승 및 하강이 원활하게 작동되는지 육안으로 확인한다.

(다) 상승높이 제한장치의 동작 상태

그 이상의 편성열차로 구성하여 정지 상태로 한다.
2) 전차선에 전원을 인가하지 않는다.
3) 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다.
(나) 측정항목
1) 동작시간
2) 동작상태
가) 최대 작용 위치까지 동작하는 과정에서 부드럽고 안정된 동작 여부
나) 임의 위치에서 후퇴 동작시의 급속한 동작 여부
다) 후퇴 동작중의 충격발생 정도
(다) 시험방법
1) 집전장치를 동작시켜 접촉계통에 도달할 때까지의 시간과 상태를 확인한다.
2) 동작개시부터 최대작용위치까지 도달하는 시간을 측정하여 기록하고 소요 시간이 10초 이내인지 확인 한다
3) 가능한 계측기를 사용하여 기록을 남기도록 하며 그것이 불가능한 경우는 육안검사에 의하도록 한다.
4) 동작횟수 및 판단정도는 규정치를 만족하여야 한다.

(2) 기밀시험
(가) 시험조건
1) 시험조건은 4절 바-(1)-(가)와 동일하게 한다.
2) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외한다.
(나) 측정항목
실린더 및 연결부 공기누출여부
(다) 시험방법
1) 피스톤이 부착된 실린더를 탱크에 연결한다.
2) 리터단위인 체적은 mm로 표시되도록 하며 실린더 직경의 0.02배보다 수치상으로 커서는 안된다.
3) 경우에 따라서는 1리터 이하가 되도록 하며 실린더는 정격 사용압력으로 충전되도록 한다.
4) 시험은 10분간 진행되며 탱크 내에서의 압력이 초기 압력보다 5 % 이상 감소하지 않아야 한다.
5) 계측기를 사용하여 공기 누출 정도를 판단하며 구조적으로 계측기 설치가 곤란한 경우에는 이음매에 비누 물을 적당량 도포하여 공기의 누설을 보며 이때 발생기포 수는 최소가 되도록 하며 그 수량은 규정치를 만족하여야 한다.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
를 확인하며 옥상에 설치된 상승높이제한장치가 작동되는지 육안으로 확인한다. 나. 기밀시험 가) 시험조건 (가) 상온에서 진행한다. (나) 정차상태에서 진행한다. (다) 차량의 전원이 모두 OFF 된 상태에서 시작한다. (라) 공압제어유니트 전단까지의 기밀시험은 차량의 기밀시험에서 수행한다. (마) 공압을 사용하지 않는 경우 제외한다. 나) 시험방법 (가) 주공기 공급을 차단시킨다. (나) 집전장치 공압라인에 공기가 없는 상태에서 테스트지그를 전자밸브 토출구에 연결하여 최대 작동 공기압을 주입하거나 공급공기라인에 직접 연결하여 공기를 주입한다. (다) 집전장치 상승을 확인한다. (라) 자중에 의해 하강되지 않도록 고정한 후 공급된 압력이 안정된 후 테스트지그의 콕크를 차단하고 테스트지그의 압력 게이지를 이용하여 압력 강하량 측정을 시작한다. (집전장치 고정 방법은 막대 등을 이용하되, 시험 여건에 따라 변경 될 수 있다.) 다. 집전헤드 추종성시험 가) 시험조건 (가) 집전장치를 최대작용위치로 고정하여 실시한다. (나) 필요한 경우 정격 압력의 압축공기를 공급한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치를 특정위치에 고정시키기 위하여 집전 헤드의 움직임에 영향을 주지 않는 곳에 끈 또는 이에 준하는 방법으로 위치를 고정한다. (나) 집전장치에 규정된 사양에 따라 외부에서 힘을 가하여 움직임과 회전범위를 측정한다. (다) 집전 헤드의 자유도는 규정치를 만족하여야 한다. 라. 접은 상태 유지력 시험 가) 시험조건	를 확인하며 옥상에 설치된 상승높이제한장치가 작동되는지 육안으로 확인한다. 나. 기밀시험 가) 시험조건 (가) 상온에서 진행한다. (나) 정차상태에서 진행한다. (다) 차량의 전원이 모두 OFF 된 상태에서 시작한다. (라) 공압제어유니트 전단까지의 기밀시험은 차량의 기밀시험에서 수행한다. (마) 공압을 사용하지 않는 경우 제외한다. 나) 시험방법 (가) 주공기 공급을 차단시킨다. (나) 집전장치 공압라인에 공기가 없는 상태에서 테스트지그를 전자밸브 토출구에 연결하여 최대 작동 공기압을 주입하거나 공급공기라인에 직접 연결하여 공기를 주입한다. (다) 집전장치 상승을 확인한다. (라) 자중에 의해 하강되지 않도록 고정한 후 공급된 압력이 안정된 후 테스트지그의 콕크를 차단하고 테스트지그의 압력 게이지를 이용하여 압력 강하량 측정을 시작한다. (집전장치 고정 방법은 막대 등을 이용하되, 시험 여건에 따라 변경 될 수 있다.) 다. 집전헤드 추종성시험 가) 시험조건 (가) 집전장치를 최대작용위치로 고정하여 실시한다. (나) 필요한 경우 정격 압력의 압축공기를 공급한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치를 특정위치에 고정시키기 위하여 집전 헤드의 움직임에 영향을 주지 않는 곳에 끈 또는 이에 준하는 방법으로 위치를 고정한다. (나) 집전장치에 규정된 사양에 따라 외부에서 힘을 가하여 움직임과 회전범위를 측정한다. (다) 집전 헤드의 자유도는 규정치를 만족하여야 한다. 라. 접은 상태 유지력 시험 가) 시험조건		(3) 집전 헤드의 추종성 시험 (가) 시험조건 1) 집전장치를 최대작용위치로 고정하여 실시한다. 2) 필요한 경우 정격 압력의 압축공기를 공급한다. (나) 측정항목 집전 헤드의 움직임과 회전범위 (다) 시험방법 1) 집전장치를 특정위치에 고정시키기 위하여 집전 헤드의 움직임에 영향을 주지 않는 곳에 끈 또는 이에 준하는 방법으로 위치를 고정한다. 2) 집전장치에 규정된 사양에 따라 외부에서 힘을 가하여 움직임과 회전범위를 측정한다. 3) 집전 헤드의 자유도는 규정치를 만족하여야 한다. (4) 접은 상태 유지력 시험 (가) 시험조건 집전장치 자체의 스프링압력만으로 완전히 접혀진 상태로 한다. (나) 측정항목 접은 상태에서 상향으로 움직이려는 힘에 대한 집전장치의 유지력 (다) 시험방법 1) 측정 장치를 상 방향의 견인력이 작용하는 집전 헤드에 고정한다. 2) 집전장치에 변형을 주지 않는 힘을 상향으로 가하여 집전장치가 접혀진 상태를 유지하려는 힘을 측정한다. 3) 집전장치의 접은 상태 유지력은 규정치를 만족하여야 한다. (5) 압상력 시험 (가) 시험조건 규정된 사양에 준하며 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 스프링에 의한다. (나) 측정항목 상승과 하강 시에 동작범위에서의 압상력 (다) 시험방법 1) 집전 헤드에 부착된 측정 장치를 사용하여 측정한다. 2) 집전 헤드를 상승과 하강시키는 동안 적당한 장치를 사용하여 아래로 당기도록 한다. 3) 측정은 상승과 하강동작을 멈추지 않은 채 다양한 동작높이에서 하며 연속으로 진행되도록 한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(가) 집전장치가 완전히 접혀진 상태로 시험한다. (나) 3궤조 방식의 경우 제외한다. 나) 시험방법 (가) 측정 장치를 상 방향의 견인력이 작용하는 집전 헤드에 고정한다. (나) 집전장치에 변형을 주지 않는 힘을 상향으로 가하여 집전장치가 접혀진 상태를 유지하려는 힘을 측정한다. 마. 압상력 시험 가) 시험조건 (가) 공압제어 유니트의상승하강 제어용 전자밸브에 정격공기압을 인가한다. (나) 배터리 투입상태에서 시험한다. (다) 수동방식의 경우 스프링등의 장치에 의한 일정높이에서 집전슈의 압상력을 측정한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치가 상승한 상태에서 정적 압상력에 해당되는 질량 추를 이용하여 집전헤드가 작동범위 높이에서 정지를 유지하는지 확인한다. (나) 유압댐퍼 제거 및 장착 시 수행한다.(단, 질량 추 무게는 두 경우 제시된 무게를 사용토록 한다.) 바. 상승시간시험 가) 시험조건 (가) 공기압 : 정격공기압 (나) 배터리 투입상태에서 시험한다. (다) 수동작동식의 경우 제외한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치를 상승시키면서 접은 상태에서 집전을 위한 높이까지 상승시간을 측정한다. (나) 집전장치를 하강시키면서 집전을 위한 높이에서 접은상태까지 하강시간을 측정한다. 사. 최저동작 공기압 시험 및 최저동작 전압 시험(편성) 가) 시험조건 (가) 공기압 : 최저작동공기압 (나) 공급전원 : 최저 전압 나) 시험방법 (가) 별도의 외부 압축공기를 연결하	(가) 집전장치가 완전히 접혀진 상태로 시험한다. (나) 3궤조 방식의 경우 제외한다. 나) 시험방법 (가) 측정 장치를 상 방향의 견인력이 작용하는 집전 헤드에 고정한다. (나) 집전장치에 변형을 주지 않는 힘을 상향으로 가하여 집전장치가 접혀진 상태를 유지하려는 힘을 측정한다. 마. 압상력 시험 가) 시험조건 (가) 공압제어 유니트의상승하강 제어용 전자밸브에 정격공기압을 인가한다. (나) 배터리 투입상태에서 시험한다. (다) 수동방식의 경우 스프링등의 장치에 의한 일정높이에서 집전슈의 압상력을 측정한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치가 상승한 상태에서 정적 압상력에 해당되는 질량 추를 이용하여 집전헤드가 작동범위 높이에서 정지를 유지하는지 확인한다. (나) 유압댐퍼 제거 및 장착 시 수행한다.(단, 질량 추 무게는 두 경우 제시된 무게를 사용토록 한다.) 바. 상승시간시험 가) 시험조건 (가) 공기압 : 정격공기압 (나) 배터리 투입상태에서 시험한다. (다) 수동작동식의 경우 제외한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치를 상승시키면서 접은 상태에서 집전을 위한 높이까지 상승시간을 측정한다. (나) 집전장치를 하강시키면서 집전을 위한 높이에서 접은상태까지 하강시간을 측정한다. 사. 최저동작 공기압 시험 및 최저동작 전압 시험(편성) 가) 시험조건 (가) 공기압 : 최저작동공기압 (나) 공급전원 : 최저 전압 나) 시험방법 (가) 별도의 외부 압축공기를 연결하		4) 측정결과는 규정치를 만족하여야 한다. 가) 압상력 표준치 6.0 kg(팬터그래프 높이 700 mm이상) 나) 압상력 표준치 7.5 kg(팬터그래프 높이 700 mm이하) 5) 상승과 하강 시에 압상력의 변화를 기록하도록 하며 상승과 하강의 압상력 차는 표준작용 높이에서 1.5 kg 이내이어야 한다. (6) 상승시간시험 (가) 시험조건 1) 공기압 : 정상공기압 2) 동작높이 : 규정된 사양에 준한다. 3) 정차상태에서 시험한다. 4) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외한다. (나) 측정항목 1) 상승시간 2) 하강시간 (다) 시험방법 1) 집전장치를 상승시키면서 접은 상태에서 집전을 위한 높이까지 상승시간을 측정한다. 2) 집전장치를 하강시키면서 집전을 위한 높이에서 접은상태까지 하강시간을 측정한다. 3) 기준은 규정된 도면을 만족하여야 한다. (7) 최저동작공기압력시험 (가) 시험조건 1) 최저동작공기압 2) 정차상태 3) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외. (나) 측정항목 집전높이까지의 동작여부 (다) 시험방법 1) 최저공기압에서 접혀진 상태의 집전장치를 동작시킨다. 2) 집전장치가 상승을 하는 상태와 가선에 닿는 여부 그리고 동작시간을 기록한다. 3) 동작사양은 규정치를 만족하여야 한다. (8) 완충작용높이검사 (가) 시험조건 1) 정상공기압 2) 정차상태 3) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외 (나) 측정항목 정상집전높이까지의 동작상태			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
고, 공급라인 최저 작동 공기압력으로 가압하여 집전장치가 상승하는지 확인한다. (나) 별도의 외부 전원을 연결하고, 최저 작동 전압으로 가압하여 집전장치가 상승하는지 확인한다. (다) 집전장치가 상승하는 최저공기압 및 전압을 각각 측정한다. (라) 수동작동식의 경우 제외한다. 아. 완충작용 높이검사 가) 시험조건 (가) 정격공기압 (나) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외 나) 시험방법 (가) 접혀진 상태의 집전장치를 동작시킨다. (나) 집전장치의 완충동작이 사용범위 이내에서 이뤄지는지 확인한다. (다) 집전장치가 상승하여 전차선에 닿을 때와 하강하여 안착할 때 충격 없이 동작하는지 확인한다. 자. 집전장치 편향시험 가) 시험조건 (가) 정격공기압을 가압한다. (나) 판토그래프식이 아닌 경우 별도로 편향기준을 정의한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치를 1.5m의 높이로 고정한다. (나) 집전헤드의 양측면에서 집전장치의 진행방향과 90°이루는 방향으로 100N(10kgf)을 인가한다. (다) 가선의 정상집전범위 이상의 편향이 없는지 확인한다. 차. 내전압시험(단차) 가) 차량 내전압 시험에서 수행하여 절연에 이상이 없어야 한다. 나) 차량 내전압 시험기준 및 결과로 판정한다. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지	고, 공급라인 최저 작동 공기압력으로 가압하여 집전장치가 상승하는지 확인한다. (나) 별도의 외부 전원을 연결하고, 최저 작동 전압으로 가압하여 집전장치가 상승하는지 확인한다. (다) 집전장치가 상승하는 최저공기압 및 전압을 각각 측정한다. (라) 수동작동식의 경우 제외한다. 아. 완충작용 높이검사 가) 시험조건 (가) 정격공기압 (나) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외 나) 시험방법 (가) 접혀진 상태의 집전장치를 동작시킨다. (나) 집전장치의 완충동작이 사용범위 이내에서 이뤄지는지 확인한다. (다) 집전장치가 상승하여 전차선에 닿을 때와 하강하여 안착할 때 충격 없이 동작하는지 확인한다. 자. 집전장치 편향시험 가) 시험조건 (가) 정격공기압을 가압한다. (나) 판토그래프식이 아닌 경우 별도로 편향기준을 정의한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치를 1.5m의 높이로 고정한다. (나) 집전헤드의 양측면에서 집전장치의 진행방향과 90°이루는 방향으로 100N(10kgf)을 인가한다. (다) 가선의 정상집전범위 이상의 편향이 없는지 확인한다. 차. 내전압시험(단차) 가) 차량 내전압 시험에서 수행하여 절연에 이상이 없어야 한다. 나) 차량 내전압 시험기준 및 결과로 판정한다. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지		(다) 시험방법 1) 접혀진 상태의 집전장치를 동작시킨다. 2) 집전장치가 상승을 하는 상태와 가선에 닿는 여부 그리고 완충동작을 하는 높이와 횟수를 측정, 기록한다. 3) 동작사양은 규정된 사양에 따른다. (9) 집전장치편향시험 (가) 시험조건 1) 공기압을 사용하는 집전장치는 정상공기압 (나) 측정항목 편향범위 (다) 시험방법 가선의 정상집전범위 이상의 편향이 없어야 한다. (10) 내전압시험 (가) 시험조건 1) 2U + 2,000 V의 전압을 인가한다.(U는 정격전압) 2) 시험시간은 1분으로 한다. 3) 전압은 상용주파수를 인가한다. 4) 편성차량 구성 전 개별차량에 대해 시행할 수 있다. (나) 측정항목 절연내력 (다) 시험방법 1) 통전부와 접지부에 측정단자를 연결한다. 2) 제품의 특성에 따라 2.5U + 2,000 V보다 높은 시험전압을 사용할 수 있다. 3) 시험전압 인가 시 절연에 이상이 없어야 한다.			

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정자
(4) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항</td><td>않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정자
(4) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.3.10 추진제어장치시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치 제어기능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
(1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항
(2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법
(3) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압
(4) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability
(5) KS C IEC 60638:철도용 전기 설비-전기 견인용 회전기기의 정류 상태 시험 평가 기준 및 코드
(6) KS C IEC 61374:철도용 전기설비 - 견인 전원시스템의 과전압
(7) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기 견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법
(8) KS C IEC 61377-2:철도용 전기설비의 복합시험 - 제2부 : 초퍼 구동형 직류 견인 전동기 및 제어기
(9) KS C IEC 61377-3:철도용 전기 설비-제3부:전기 견인용 간접 변환기 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법
(10) KS C IEC 62128-2:철도용 고정설비 - 제2부 : 직류 견인시스템의 표류전류 영향에 대한 보호규정</td><td>5.3.10 추진제어장치시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치 제어기능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
(1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항
(2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법
(3) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압
(4) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability
(5) KS C IEC 60638:철도용 전기 설비-전기 견인용 회전기기의 정류 상태 시험 평가 기준 및 코드
(6) KS C IEC 61374:철도용 전기설비 - 견인 전원시스템의 과전압
(7) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기 견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법
(8) KS C IEC 61377-2:철도용 전기설비의 복합시험 - 제2부 : 초퍼 구동형 직류 견인 전동기 및 제어기
(9) KS C IEC 61377-3:철도용 전기 설비-제3부:전기 견인용 간접 변환기 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법
(10) KS C IEC 62128-2:철도용 고정설비 - 제2부 : 직류 견인시스템의 표류전류 영향에 대한 보호규정</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 11]
추진제어장치시험

1. 적용범위
이 규정은 도시철도차량의 완성차 시험 시 추진제어장치의 제어기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다.

2. 시험종류 및 목적
가. 시험의 종류
(1) 절연저항측정 및 내전압시험
추진제어장치의 전원을 인가하기 전에 구성회로의 단락이나 절연의 안전성 확인을 목적으로 한다.
(2) 기능 확인시험
차량의 주회로 전원이 투입되지 않은 상태에서 제어전원만 인가하여 제어장치를 동작시킨 후 운전등 가신호를 입력하여 제어기의 출력 동작확인을 목적으로 한다.
(3) 기동 확인시험
역행 및 후진지령에 대한 전력반도체소자 구동신호의 적합성 확인을 목적으로 한다.
나. 시험의 구분
<table><tr><td>시험항목</td><td>형식시험</td><td></td></tr><tr><td>절연저항측정 및 내전압시험</td><td>◎</td><td></td></tr><tr><td>기능 확인시험</td><td>◎</td><td></td></tr><tr><td>기동 확인시험</td><td>◎</td><td></td></tr></table>
3. 시험방법
가. 절연저항측정 및 내전압시험
KS R 9197 절연 저항 및 내전압 시험방법을 따른다.</td><td>국내기술기준
- 추진제어장치에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 추진제어장치시험을 규정(완성차시험)
-국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(11) KS C IEC 60310:견인용 변압기 및 유도기의 개별 요구사항
(12) KS C IEC 60322:철도 차량용 전기 설비 - 개방형 전력 저항기의 개별 요구 사항
(13) KS C IEC 60494-2:철도용 전기 설비 - 판토그래프의 특성 및 시험 - 제2부 : 도시 철도 및 경전철차량용 판토그래프
(14) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법
(15) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보
(16) KS C IEC 61881:철도용 전기 설비-전력용 커패시터
(17) KS C IEC 60349-1:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항
(18) KS C IEC 60349-2:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전동기의 개별 요구 사항
(19) KS C IEC 60349-3:전기견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기-제3부:부품 손실합계에 의한 컨버터 구동형 교류 전동기의 총 손실 측정
3) 시험 구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>완성검</th></tr><tr><td>1</td><td>기능확인시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>기동확인시험</td><td>○</td><td>○</td></tr></table>
4) 시험 항목
(1) 기능확인시험
차량의 주회로 전원이 투입되지 않은 상태에서 제어전원만 인가하여 제어장치를 동작시킨 후 운전등가신호를 입력하여 제어기의 출력동작확인을 목적으로 한다.
(2) 기동확인시험
역행 및 후진지령에 대한 전력반도체소자 구동신호의 적합성 확인을 목적으로 한다.
5) 시험 방법 및 판정기준
(1) 기능확인시험
가. 시험조건
전차선전압을 인가하지 않은 상태에서 등가의 제어용전원을 이용하여 시험한다.</td><td>(11) KS C IEC 60310:견인용 변압기 및 유도기의 개별 요구사항
(12) KS C IEC 60322:철도 차량용 전기 설비 - 개방형 전력 저항기의 개별 요구 사항
(13) KS C IEC 60494-2:철도용 전기 설비 - 판토그래프의 특성 및 시험 - 제2부 : 도시 철도 및 경전철차량용 판토그래프
(14) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법
(15) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보
(16) KS C IEC 61881:철도용 전기 설비-전력용 커패시터
(17) KS C IEC 60349-1:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항
(18) KS C IEC 60349-2:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전동기의 개별 요구 사항
(19) KS C IEC 60349-3:전기견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기-제3부:부품 손실합계에 의한 컨버터 구동형 교류 전동기의 총 손실 측정
3) 시험 구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>완성검</th></tr><tr><td>1</td><td>기능확인시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>기동확인시험</td><td>○</td><td>○</td></tr></table>
4) 시험 항목
(1) 기능확인시험
차량의 주회로 전원이 투입되지 않은 상태에서 제어전원만 인가하여 제어장치를 동작시킨 후 운전등가신호를 입력하여 제어기의 출력동작확인을 목적으로 한다.
(2) 기동확인시험
역행 및 후진지령에 대한 전력반도체소자 구동신호의 적합성 확인을 목적으로 한다.
5) 시험 방법 및 판정기준
(1) 기능확인시험
가. 시험조건
전차선전압을 인가하지 않은 상태에서 등가의 제어용전원을 이용하여 시험한다.</td><td></td><td>나. 기능 확인시험
(1) 시험조건
전차선전압을 인가하지 않은 상태에서 등가의 제어용전원을 이용하여 시험한다.
(2) 측정항목
(가) 추진제어인버터 내부 구성모듈의 입력전원 전압
(나) 추진제어인버터 제어 전원장치 출력전압
(다) 전력반도체소자 구동신호의 파형
(라) 제어기 동작시험
(3) 시험방법 및 판정기준
(가) 주회로 전원을 인가하지 않은 상태에서 차량의 규정된 동작 순서에 따라 해당 장치를 동작시킨다.
(나) 외부로 출력되는 제어신호가 기동 순서에 정해진 대로 출력되는지 확인한다.
(다) 모의 운전지령에 따라 전력반도체 구동신호가 적절하게 출력되는지 확인한다.
(라) 인버터의 전압, 전류, 온도 등의 각종 상태검출기에 모의고장조건신호를 입력하였을 때 적절한 보호동작을 하여야 한다.
(마) 회생전류의 양을 모의 신호로 입력하여 혼합제동관련 신호의 적합성을 확인한다.

다. 기동 확인시험
(1) 시험조건
(가) 제어용전원을 인버터제어기에 연결한다.
(나) 제어기 동작조건은 시험모드에서 한다.
(다) 모의 신호발생기에 의해 제어신호를 인가할 수 있어야 한다.
(2) 측정항목
(가) 기동 및 정지동작 순서
(나) 제어신호
(다) 역행 및 회생신호
(3) 시험방법
모의 신호발생기를 이용하여 역행 및 회생지령을 입력하였을 때 인버터 제어기의 동작신호를 검사한다.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나. 측정항목 가) 추진제어장치의 인버터/컨버터 내부 구성모듈의 입력전원 전압 나) 추진제어장치의 인버터/컨버터 제어 전원장치 출력전압 다) 전력반도체소자 구동신호의 파형 라) 제어기 동작시험 다. 시험방법 및 판정기준 가) 주회로 전원을 인가하지 않은 상태에서 차량의 규정된 동작 순서에 따라 해당 장치를 동작시킨다. 나) 외부로 출력되는 제어신호가 기동 순서에 정해진 대로 출력되는지 확인한다. 다) 모의 운전지령에 따라 전력반도체 구동신호가 적절하게 출력되는지 확인한다. 라) 인버터/컨버터의 전압, 전류, 온도 등의 각종 상태검출기에 모의고장조건신호를 입력하였을 때 적절한 보호동작을 하여야 한다. 마) 회생전류의 양을 모의 신호로 입력하여 혼합제동관련 신호의 적합성을 확인한다. (2) 기동확인시험 가. 시험조건 가) 제어용전원을 인버터/컨버터 제어기에 연결한다. 나) 제어기 동작조건은 시험모드에서 한다. 다) 모의 신호발생기에 의해 제어신호를 인가할 수 있어야 한다. 나. 측정항목 가) 기동 및 정지동작 순서 나) 제어신호 다) 역행 및 회생신호 다. 시험방법 모의 신호발생기를 이용하여 역행 및 회생지령을 입력하였을 때 인버터/컨버터 제어기의 동작신호를 검사한다.	나. 측정항목 가) 추진제어장치의 인버터/컨버터 내부 구성모듈의 입력전원 전압 나) 추진제어장치의 인버터/컨버터 제어 전원장치 출력전압 다) 전력반도체소자 구동신호의 파형 라) 제어기 동작시험 다. 시험방법 및 판정기준 가) 주회로 전원을 인가하지 않은 상태에서 차량의 규정된 동작 순서에 따라 해당 장치를 동작시킨다. 나) 외부로 출력되는 제어신호가 기동 순서에 정해진 대로 출력되는지 확인한다. 다) 모의 운전지령에 따라 전력반도체 구동신호가 적절하게 출력되는지 확인한다. 라) 인버터/컨버터의 전압, 전류, 온도 등의 각종 상태검출기에 모의고장조건신호를 입력하였을 때 적절한 보호동작을 하여야 한다. 마) 회생전류의 양을 모의 신호로 입력하여 혼합제동관련 신호의 적합성을 확인한다. (2) 기동확인시험 가. 시험조건 가) 제어용전원을 인버터/컨버터 제어기에 연결한다. 나) 제어기 동작조건은 시험모드에서 한다. 다) 모의 신호발생기에 의해 제어신호를 인가할 수 있어야 한다. 나. 측정항목 가) 기동 및 정지동작 순서 나) 제어신호 다) 역행 및 회생신호 다. 시험방법 모의 신호발생기를 이용하여 역행 및 회생지령을 입력하였을 때 인버터/컨버터 제어기의 동작신호를 검사한다.					
5.3.11 보조전원장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기	**5.3.11 보조전원장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 14]** **조합된 차량의 기능 및 동작측정시험** 1. 적용범위 이 규정은 제작이 완료된 도시철	**국내기술기준** - 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험) **일본기술기준**		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (3) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 3) 시험방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 차량은 동작가능한 최소, 또는 그 이상의 편성열차로 구성한다. 나. 전차선에 전원을 인가한다. 다. 차량에 연결된 외부전원 및 압축공기 등은 모두 분리한다. (2) 시험방법 및 판정기준 가. 무부하 운전시의 출력전압 가) 시험조건 (가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기를 모두 분리하여 보조전원장치가 무부하 상태에서 운전되도록 한다. (나) 전차선 정격전압을 인가한다. 나) 측정항목 (가) 교류 및 직류 출력전압의 크기 (나) 교류출력전압의 주파수 (다) 교류출력전압의 왜율 (라) 교류출력전압의 상회전 방향 (마) 직류출력전압의 리플율 다) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. (나) 보조전원장치의 기동이 완료된 상태에서 2)의 각 항목을 측정하여 보조전원장치의 정상적인 동작을 확인한다. (다) 교류출력전압의 상회전 방향은 보조전원장치 3상교류 출력단자의 표시와 일치하여야 한다. (라) 직류출력전압의 리플율은 축전지를 분리하고 측정한다. 나. 동작시험 가) 시험조건 (가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기는 정상적인 동작상태를 유지하여 보조전원장치가 정상적인 부하조건에서 기동되도록 한다. (나) 시험은 4회의 완전한 기동을 시행하며, 전차선 정격전압의 허용 범위에서 전원	의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (3) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 3) 시험방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 차량은 동작가능한 최소, 또는 그 이상의 편성열차로 구성한다. 나. 전차선에 전원을 인가한다. 다. 차량에 연결된 외부전원 및 압축공기 등은 모두 분리한다. (2) 시험방법 및 판정기준 가. 무부하 운전시의 출력전압 가) 시험조건 (가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기를 모두 분리하여 보조전원장치가 무부하 상태에서 운전되도록 한다. (나) 전차선 정격전압을 인가한다. 나) 측정항목 (가) 교류 및 직류 출력전압의 크기 (나) 교류출력전압의 주파수 (다) 교류출력전압의 왜율 (라) 교류출력전압의 상회전 방향 (마) 직류출력전압의 리플율 다) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. (나) 보조전원장치의 기동이 완료된 상태에서 2)의 각 항목을 측정하여 보조전원장치의 정상적인 동작을 확인한다. (다) 교류출력전압의 상회전 방향은 보조전원장치 3상교류 출력단자의 표시와 일치하여야 한다. (라) 직류출력전압의 리플율은 축전지를 분리하고 측정한다. 나. 동작시험 가) 시험조건 (가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기는 정상적인 동작상태를 유지하여 보조전원장치가 정상적인 부하조건에서 기동되도록 한다. (나) 시험은 4회의 완전한 기동을 시행하며, 전차선 정격전압의 허용 범위에서 전원		도차량을 편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 2. 시험장소의 환경조건 가. 시험 장소는 시험선으로 한다. 나. 외기온도가 -25℃~40℃의 범위를 초과하는 혹한기 혹은 혹서기는 피한다. 3. 시험 종류 및 목적 가. 시험의 종류 (3) 보조전원시험 보조전원장치 동작상태의 확인 및 축전지 충전상태의 확인을 목적으로 한다. 나. 시험의 구분 표 14-1. 시험 항목 주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험 필요하다고 인정되는 경우에 구분 / 시험 항목 3 / 보조전원시험 / 무부하 운전시의 출력 동작시험 축전지 및 충전기 험 주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 다만, 객실 및 운전실기기시험 형식시험으로 한다. 다. 보조전원시험 (1) 시험조건 (가) 차량은 동작 가능한 최소, 또는 그 이상의 편성열차로 구성한다. (나) 전차선에 전원을 인가한다. (다) 차량에 연결된 외부전원 및 압축공기 등은 모두 분리한다. (2) 시험방법 (가) 무 부하 운전시의 출력전압 1) 시험조건 가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기를 모두 분리하여 보조전원장치가 무 부하 상태에서 운전되도록 한다. 나) 전차선 정격전압을 인가한다. 2) 측정항목 가) 교류 및 직류 출력전압의 크기 나) 교류출력전압의 주파수 다) 교류출력전압의 왜율 라) 교류출력전압의 상회전 방향 마) 직류출력전압의 리플율 3) 시험방법 및 판정기준 가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동	- 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 보조전원시험 측정 검사를 규정(완성차시험) -국내기술기준에 부합		

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
설 비가 제공할 수 있는 최대전압 및 최소 전압으로 각 2회씩 시행한다. (다) 기동과 정지에 필요한 시간으로 한정하여 각 시험의 길이를 동일하게 한다. 나) 측정항목 (가) 전차선전압 및 전류 (나) 교류출력의 출력전압 및 전류 (다) 교류출력의 출력주파수 및 역율 (라) 교류출력전압의 왜율 (마) 직류출력의 출력전압 및 전류 (바) 직류출력전압의 리플율 다) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. (나) 보조전원장치가 기동된 이후에 동작하는 보조전원계통의 기기를 규정된 순서대로 동작시키며 보조전원장치의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 이상의 시험은 2)항의 각 항목을 시간에 대하여 기록한 차트를 통하여 확인되어야 한다. (라) 축전지를 분리하고 충전기의 부하를 규정된 전부하상태로 하여 직류출력전압의 리플율을 측정한다. 다. 축전지 및 충전기 기능확인시험 가) 시험조건 (가) 축전지는 정격용량으로 충전되어 있어야 한다. (나) 편성열차의 충전기와 축전지가 각각 1대 이상 설치된 경우 1대의 충전기와 축전지가 전원을 공급하는 차량만 편성열차로부터 분리하여 시험할 수 있다. (다) 축전지에 별도의 송풍기등이 설치된 경우 정상동작상태로 한다. 나) 측정항목 (가) 최대충전전류 (나) 최대전압 (다) 부동충전전압 (라) 부동충전전류 (마) 방전전류 (바) 방전시간 다) 시험방법 (가) 충전기가 정지된 상태에서 축전	설 비가 제공할 수 있는 최대전압 및 최소 전압으로 각 2회씩 시행한다. (다) 기동과 정지에 필요한 시간으로 한정하여 각 시험의 길이를 동일하게 한다. 나) 측정항목 (가) 전차선전압 및 전류 (나) 교류출력의 출력전압 및 전류 (다) 교류출력의 출력주파수 및 역율 (라) 교류출력전압의 왜율 (마) 직류출력의 출력전압 및 전류 (바) 직류출력전압의 리플율 다) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. (나) 보조전원장치가 기동된 이후에 동작하는 보조전원계통의 기기를 규정된 순서대로 동작시키며 보조전원장치의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 이상의 시험은 2)항의 각 항목을 시간에 대하여 기록한 차트를 통하여 확인되어야 한다. (라) 축전지를 분리하고 충전기의 부하를 규정된 전부하상태로 하여 직류출력전압의 리플율을 측정한다. 다. 축전지 및 충전기 기능확인시험 가) 시험조건 (가) 축전지는 정격용량으로 충전되어 있어야 한다. (나) 편성열차의 충전기와 축전지가 각각 1대 이상 설치된 경우 1대의 충전기와 축전지가 전원을 공급하는 차량만 편성열차로부터 분리하여 시험할 수 있다. (다) 축전지에 별도의 송풍기등이 설치된 경우 정상동작상태로 한다. 나) 측정항목 (가) 최대충전전류 (나) 최대전압 (다) 부동충전전압 (라) 부동충전전류 (마) 방전전류 (바) 방전시간 다) 시험방법 (가) 충전기가 정지된 상태에서 축전		하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. 나) 보조전원장치의 기동이 완료된 상태에서 2)의 각 항목을 측정하여 보조전원장치의 정상적인 동작을 확인한다. 다) 교류출력전압의 상회전 방향은 보조전원장치 3상교류 출력단자의 표시와 일치하여야 한다. 라) 직류출력전압의 리플율은 축전지를 분리하고 측정한다. (나) 동작시험 1) 시험조건 가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기는 정상적인 동작상태를 유지하여 보조전원장치가 정상적인 부하조건에서 기동되도록 한다. 나) 시험은 4회의 완전한 기동을 시행하며, 전차선 정격전압의 허용 범위에서 전원설비가 제공할 수 있는 최대전압 및 최소 전압으로 각 2회씩 시행한다. 다) 기동과 정지에 필요한 시간으로 한정하여 각 시험의 길이를 동일하게 한다. 2) 측정항목 가) 전차선전압 및 전류 나) 교류출력의 출력전압 및 전류 다) 교류출력의 출력주파수 및 역율 라) 교류출력전압의 왜율 마) 직류출력의 출력전압 및 전류 바) 직류출력전압의 리플율 3) 시험방법 및 판정기준 가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. 나) 보조전원장치가 기동된 이후에 동작하는 보조전원계통의 기기를 규정된 순서대로 동작시키며 보조전원장치의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 이상의 시험은 2)항의 각 항목을 시간에 대하여 기록한 챠트를 통하여 확인되어야 한다. 라) 축전지를 분리하고 충전기의 부하를 규정된 전부하 상태로 하여 직류출력전압의 리플율을 측정한다. (다) 축전지 및 충전기 기능확인 시험 1) 시험조건 가) 축전지는 정격용량으로 충전되어 있어야 한다. 나) 편성열차의 충전기와 축전지가 각각 1대 이상 설치된 경우 1대의 충전기와 축전지가 전원을 공급하는 차량만 편성열차로부터 분리하여 시험할 수 있다. 다) 축전지에 별도의 송풍기 등이 설치된			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
지를 전원으로하는 부하기기를 작동시켜 축전지의 방전종지전압 도달시간 및 방전전류를 측정하여 이상이 없는지 확인한다. (나) 정격 입력전압이 인가된 충전기가 규정된 전부하상태에서 차량의 1일 평균운영시 간내에 축전지를 충전할 수 있는지를 확인한다. (다) 충전기간동안 가스가 위험할 정도로 축적되지 않도록 축전지 박스의 통풍이 충분한지를 확인한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	지를 전원으로하는 부하기기를 작동시켜 축전지의 방전종지전압 도달시간 및 방전전류를 측정하여 이상이 없는지 확인한다. (나) 정격 입력전압이 인가된 충전기가 규정된 전부하상태에서 차량의 1일 평균운영시 간내에 축전지를 충전할 수 있는지를 확인한다. (다) 충전기간동안 가스가 위험할 정도로 축적되지 않도록 축전지 박스의 통풍이 충분한지를 확인한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항		경우 정상동작 상태로 한다. 2) 측정항목 가) 최대충전전류 나) 최대전압 다) 부동충전전압 라) 부동충전전류 마) 방전전류 바) 방전시간 3) 시험방법 가) 충전기가 정지된 상태에서 축전지를 전원으로 하는 부하기기를 작동시켜 축전지의 방전종지전압 도달시간 및 방전전류를 측정하여 이상이 없는지 확인한다. 나) 정격 입력전압이 인가된 충전기가 규정된 전부하 상태에서 차량의 1일 평균운영시간 내에 축전지를 충전할 수 있는지를 확인한다. 다) 충전기간 동안 가스가 위험할 정도로 축적되지 않도록 축전지 박스의 통풍이 충분한지를 확인한다.			
5.3.12 차상신호장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 차상신호장치 3) 시험의 종류 및 목적 본 규격은 시험품이 적용될 차량이 완료된 후 완성차 상태에서 차상신호장치의 기능 및 동작상태를 확인하기 위한 시험으로 다음과 같은 시험이 있다. (1) 외관구조 및 치수검사 가. 외관검사 : 차상신호장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등에 이상이 없는지 여부를 확인하는 시험이다. 나. 치수검사 : 차량에 설치된 차상신호장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 확인하기 위한 시험이다. (2) 전원검사 : 차량의 전원으로부터 차상신호장치로 인가되는 전원값을 확인하고, 인가되는 전원이 차상신호장치 각 기기로 정상적으로 인가되는지 확인하는 시험이다. (3) 기능시험 : 차상신호장치에 제어전원을 인가했을 때 장치의 동작상태가 적합한지를 확인하	**5.3.12 차상신호장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 차상신호장치 3) 시험의 종류 및 목적 본 규격은 시험품이 적용될 차량이 완료된 후 완성차 상태에서 차상신호장치의 기능 및 동작상태를 확인하기 위한 시험으로 다음과 같은 시험이 있다. (1) 외관구조 및 치수검사 가. 외관검사 : 차상신호장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등에 이상이 없는지 여부를 확인하는 시험이다. 나. 치수검사 : 차량에 설치된 차상신호장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 확인하기 위한 시험이다. (2) 전원검사 : 차량의 전원으로부터 차상신호장치로 인가되는 전원값을 확인하고, 인가되는 전원이 차상신호장치 각 기기로 정상적으로 인가되는지 확인하는 시험이다. (3) 기능시험 : 차상신호장치에 제어전원을 인가했을 때 장치의 동작상태가 적합한지를 확인하	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 12]** **신호보안장치시험** 1. 적용범위 이 규정은 완성차 시험시 신호보안장치의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 2. 시험의 종류 및 구분 가. 시험의 종류 및 목적 (1) 외관 구조 및 치수 검사 차량에 설치된 신호보안장치의 외관 구조 및 치수가 규정된 내용과 적합한 지의 여부를 검사하는 항목이다. (2) 제어전원 인가 시험 차량에 설치된 신호보안 장치에 제어전원을 인가했을 때 동작상태가 규정된 내용과 적합한 지의 여부를 시험하는 항목이다. 나. 시험의 구분 표 12-1. 시험의 종류 및 구분	**국내기술기준** - 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 신호보안장치시험을 규정(완성차시험) -국내기술기준에 부합		

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
는 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조 및 치수검사 가. 외관검사 : 차상신호장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사한다. 나. 치수검사 : 차량에 설치된 차상신호장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 확인하기 위한 시험이다. 또한 지상신호장치와 통신을 위한 차상 안테나의 설치위치가 규정된 상하높이와 좌우편향에 적합하게 취부되어 있는지 확인하여야 한다. (2) 전원검사 가. 차량의 전원이 ON된 상태에서 차상신호장치로 인가되는 전원 값을 확인하여 규정된 기준값을 만족하여야 한다. 나. 차상신호장치의 전원이 각 하부 기기로 정상적으로 인가되는지 확인하여 정상적으로 전원이 인가되고 있음을 확인하여야 한다. 확인방법은 차상신호장치 전원을 ON/OFF에 따라 각 하부장치 전원보드의 ON/OFF되는지 LED 표시로 확인한다. (3) 기능검사 가. 자가진단시험 가) 차상신호장치의 전원을 인가한 후 자가진단이 바르게 수행되는지 확인하여, 이상이 없어야 한다. 단 자가진단기능이 없는 차상신호장치는 장치의 초기화가 바르게 수행되는지의 검사로 대신할 수 있다. 나) 자가진단 기능 수행 후 생성되는 시험결과 파일을 확인하거나, 설계서에 규정된 각 보드들의 LED 점멸상태로 정상적으로 수행되었는지 확인한다. 나. 연결상태 확인시험 가) 차상신호장치 제어부와 화면표시장치, 차상 안테나 등과의 연결상태를 확인하는 것으로, 1) 자가진단시험에서 연결상태 확인 항목이 있을 경우 시험이 수행된 것으로 간주한다. 나) 화면표시장치 또는 설계서에 규정된 각 보드의 LED 점멸 상태를 통해 각 장치들이 정상적으로 연결되었는지 확인한다. 다. 차량 인터페이스 확인 시험	는 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조 및 치수검사 가. 외관검사 : 차상신호장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사한다. 나. 치수검사 : 차량에 설치된 차상신호장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 확인하기 위한 시험이다. 또한 지상신호장치와 통신을 위한 차상 안테나의 설치위치가 규정된 상하높이와 좌우편향에 적합하게 취부되어 있는지 확인하여야 한다. (2) 전원검사 가. 차량의 전원이 ON된 상태에서 차상신호장치로 인가되는 전원 값을 확인하여 규정된 기준값을 만족하여야 한다. 나. 차상신호장치의 전원이 각 하부 기기로 정상적으로 인가되는지 확인하여 정상적으로 전원이 인가되고 있음을 확인하여야 한다. 확인방법은 차상신호장치 전원을 ON/OFF에 따라 각 하부장치 전원보드의 ON/OFF되는지 LED 표시로 확인한다. (3) 기능검사 가. 자가진단시험 가) 차상신호장치의 전원을 인가한 후 자가진단이 바르게 수행되는지 확인하여, 이상이 없어야 한다. 단 자가진단기능이 없는 차상신호장치는 장치의 초기화가 바르게 수행되는지의 검사로 대신할 수 있다. 나) 자가진단 기능 수행 후 생성되는 시험결과 파일을 확인하거나, 설계서에 규정된 각 보드들의 LED 점멸상태로 정상적으로 수행되었는지 확인한다. 나. 연결상태 확인시험 가) 차상신호장치 제어부와 화면표시장치, 차상 안테나 등과의 연결상태를 확인하는 것으로, 1) 자가진단시험에서 연결상태 확인 항목이 있을 경우 시험이 수행된 것으로 간주한다. 나) 화면표시장치 또는 설계서에 규정된 각 보드의 LED 점멸 상태를 통해 각 장치들이 정상적으로 연결되었는지 확인한다. 다. 차량 인터페이스 확인 시험		구분 | 시험 항목 | 형식 1 | 외관 구조 및 치수 검사 | 2 | 제어전원 인가 시험 | 3. 시험 방법 가. 외관 구조 검사 (1) 신호보안장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사한다. (2) 차량에 설치된 신호보안장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는 지의 여부를 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사한다. 나. 제어전원 인가 시험 신호보안 장치에 제어전원을 인가했을 때 장치의 동작상태가 적합한지 발광다이오드 등의 시각적 방법으로 검사한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가) 차상신호장치와 차량의 다른 장치들과 연결이 완료된 상태에서 차상신호장치가 적절한 동작을 구현하는지 확인하는 시험이다. 나) 차상신호장치를 정상기동시켜, 장치각 보드들과 기관사 표시장치에 설계서에 규정된 상태로 표시되는지 확인한다. 다) 제동장치와 인터페이스 시험 : 차상신호장치의 정상동작 상태에서 상용/비상제동 명령이 발생할 때 제동장치로 신호가 정상적으로 전달되는지 확인한다. 라) 역전기 인터페이스 시험 : 역전기를 중립/전진/후진으로 조작하여 규정된 설계서에 따라 각 보드들의 LED 점멸상태 및 기관사 표시장치에 상태가 정상적으로 표시되는지 확인한다. 마) 운전실 활성화 인터페이스 시험 : 선두/후부 운전실 선택 및 해제에 따라 정상적으로 상태표시가 되는지 확인한다. 바) 종합제어장치와 인터페이스 시험 : 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 종합제어장치와 연계한 운전모드별 차상신호장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다.(다만, 종합제어장치가 설치되는 경우에 한한다) 라. 기능확인 시험 : 규정된 설계서에 명시된 차상신호장치의 기능이 정상적으로 수행되는지 각 보드들의 LED 점멸상태, 기관사 표시화면 그리고 로그파일을 통해 확인한다. 마. 출발전 시험 : 출발전 시험 기능이 있는 차상신호장치의 경우, 출발전 시험을 수행하여 정상적으로 동작하는지 확인한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 설치된 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	가) 차상신호장치와 차량의 다른 장치들과 연결이 완료된 상태에서 차상신호장치가 적절한 동작을 구현하는지 확인하는 시험이다. 나) 차상신호장치를 정상기동시켜, 장치각 보드들과 기관사 표시장치에 설계서에 규정된 상태로 표시되는지 확인한다. 다) 제동장치와 인터페이스 시험 : 차상신호장치의 정상동작 상태에서 상용/비상제동 명령이 발생할 때 제동장치로 신호가 정상적으로 전달되는지 확인한다. 라) 역전기 인터페이스 시험 : 역전기를 중립/전진/후진으로 조작하여 규정된 설계서에 따라 각 보드들의 LED 점멸상태 및 기관사 표시장치에 상태가 정상적으로 표시되는지 확인한다. 마) 운전실 활성화 인터페이스 시험 : 선두/후부 운전실 선택 및 해제에 따라 정상적으로 상태표시가 되는지 확인한다. 바) 종합제어장치와 인터페이스 시험 : 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 종합제어장치와 연계한 운전모드별 차상신호장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다.(다만, 종합제어장치가 설치되는 경우에 한한다) 라. 기능확인 시험 : 규정된 설계서에 명시된 차상신호장치의 기능이 정상적으로 수행되는지 각 보드들의 LED 점멸상태, 기관사 표시화면 그리고 로그파일을 통해 확인한다. 마. 출발전 시험 : 출발전 시험 기능이 있는 차상신호장치의 경우, 출발전 시험을 수행하여 정상적으로 동작하는지 확인한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 설치된 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.13 종합제어장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격	**5.3.13 종합제어장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 13]** **종합제어장치시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 완성차 시	**국내기술기준** - 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험)		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) IEC 61375 시리즈 :Electronic railway equipment - Train communication network (TCN) (3) IEC 62280 :Railway applications - Communication, signalling and processing systems - Safety related communication in transmission systems 3) 시험방법 및 판정기준 (1) 운전실 모니터 시험 가. 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나. 측정항목 가) 모니터장치의 구동상태 나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 다) 모니터장치의 표시기능 상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 모니터장치의 구동상태 모니터장치에 제어전원을 인가하여 동작여부를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 모니터장치의 각 모드로 변환 동작 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 모니터장치의 표시기능 상태 모드 변환기능의 동작상태 시험시, 모니터에 표시된 모양에 깨어짐의 발생 및 모니터 색상의 선명도를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 종합제어장치 전원동작 시험 가. 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나. 측정항목 차량내 각 종합제어장치의 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 각 종합제어장치에 전원을 인가하여 동작여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 운전반 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하	(1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) IEC 61375 시리즈 :Electronic railway equipment - Train communication network (TCN) (3) IEC 62280 :Railway applications - Communication, signalling and processing systems - Safety related communication in transmission systems 3) 시험방법 및 판정기준 (1) 운전실 모니터 시험 가. 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나. 측정항목 가) 모니터장치의 구동상태 나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 다) 모니터장치의 표시기능 상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 모니터장치의 구동상태 모니터장치에 제어전원을 인가하여 동작여부를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 모니터장치의 각 모드로 변환 동작 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 모니터장치의 표시기능 상태 모드 변환기능의 동작상태 시험시, 모니터에 표시된 모양에 깨어짐의 발생 및 모니터 색상의 선명도를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 종합제어장치 전원동작 시험 가. 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나. 측정항목 차량내 각 종합제어장치의 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 각 종합제어장치에 전원을 인가하여 동작여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 운전반 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하		험시 차량의 종합제어 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 다만, 해당기능이 종합제어장치가 아닌 다른 장치가 수행하는 경우 해당 장치를 시험한다. 2. 시험장소의 환경조건 시험장소의 온도 및 습도에 대해 특별히 지정하지 않는 경우, 다음을 표준상태로 한다. 가. 표준온도 상태 표준온도 : 20 ℃ 온도범위 : 5 ℃ ~ 35 ℃ 나. 표준습도 상태 표준습도 : 65 % 습도범위 : 45 % ~ 85 % 3. 시험종류 및 목적 가. 시험의 종류 (1) 운전실 모니터 시험 운전실 모니터의 동작상태 확인을 목적으로 한다. (2) 종합제어장치 전원동작 시험 차량내에 설치된 종합제어장치의 전원 인가시 동작상태 확인을 목적으로 한다. (3) 운전반 연계동작 시험 운전반에 설치되어 있는 각종 스위치 및 버튼과 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (4) 고전압장치 연계동작 시험 고전압장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (5) 연장급전장치 연계동작 시험 연장급전장치 등과 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (6) 제동장치 및 공기압축기 연계동작 시험 제동장치 및 공기압축기장치 등과 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (7) 출입문장치 연계동작 시험 출입문장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (8) 형광등 연계동작 시험 형광등 및 등구류와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (9) 냉방장치 연계동작 시험 냉방장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (10) 난방장치 연계동작 시험 난방장치와 종합제어장치의 연계동	**일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 종합제어장치시험을 규정(완성차시험) -국내기술기준에 부합		

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
여 외부전원을 공급한다. 나) 종합제어장치를 동작시킨다. 나. 측정항목 가) 역전기와 잠금장치 동작 나) 주간제어기 동작 다) 비상차단 및 제동장치 동작 라) 모드스위치 동작 마) 고전압장치 관련 스위치 동작 바) 출입문장치 관련 스위치 동작 사) 냉난방장치 관련 스위치 동작 아) 표시등 동작 자) 기타 스위치 제어 동작 다. 시험방법 및 판정기준 가) 역전기와 잠금장치 동작 역전기를 동작시켜 운전실에 전원이 공급됨을 확인하고 역전기상태를 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기 동작 제어전원이 공급된 상태에서 주간제어기를 동작시켜 종합제어장치가 주간제어기의 노치를 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 비상차단 및 제동장치 동작 비상차단스위치와 비상제동스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 확인하며, 제동장치의 동작스위치 및 해제스위치에 대한 종합제어장치의 인지상태 및 보조공기압축기기동스위치의 종합제어장치 동작 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 모드스위치 동작 ATC/ATO 모드스위치와 출입문 모드스위치를 동작시킨 후, 모드스위치의 각 모드에 대한 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 마) 고전압장치 관련 스위치 동작 집전기상승/주회로차단기닫음 버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 집전기하강/주회로차단기차단버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 바) 출입문 관련 스위치 동작 운전반의 중앙과 양측면에 있는 출입문열림버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하	여 외부전원을 공급한다. 나) 종합제어장치를 동작시킨다. 나. 측정항목 가) 역전기와 잠금장치 동작 나) 주간제어기 동작 다) 비상차단 및 제동장치 동작 라) 모드스위치 동작 마) 고전압장치 관련 스위치 동작 바) 출입문장치 관련 스위치 동작 사) 냉난방장치 관련 스위치 동작 아) 표시등 동작 자) 기타 스위치 제어 동작 다. 시험방법 및 판정기준 가) 역전기와 잠금장치 동작 역전기를 동작시켜 운전실에 전원이 공급됨을 확인하고 역전기상태를 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기 동작 제어전원이 공급된 상태에서 주간제어기를 동작시켜 종합제어장치가 주간제어기의 노치를 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 비상차단 및 제동장치 동작 비상차단스위치와 비상제동스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 확인하며, 제동장치의 동작스위치 및 해제스위치에 대한 종합제어장치의 인지상태 및 보조공기압축기기동스위치의 종합제어장치 동작 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 모드스위치 동작 ATC/ATO 모드스위치와 출입문 모드스위치를 동작시킨 후, 모드스위치의 각 모드에 대한 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 마) 고전압장치 관련 스위치 동작 집전기상승/주회로차단기닫음 버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 집전기하강/주회로차단기차단버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 바) 출입문 관련 스위치 동작 운전반의 중앙과 양측면에 있는 출입문열림버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하		작 확인을 목적으로 한다. (11) 환기장치 연계동작 시험 환기장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (12) 승객경보장치 연계동작 시험 승객경보장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (13) 신호보안 장치 연계동작 시험 신호보안 장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (14) 방송/표시기장치 연계동작시험 방송/표시기장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (15) 연계장치와의 통신 및 입출력 확인시험 종합제어장치와 연계장치간의 통신확인시험 및 디지털/아날로그 입출력확인시험을 목적으로 한다. 나. 시험의 구분 표 13-1. 시험 항목 구분 / 시험 항목 1 운전실 모니터 시험 2 종합제어장치 전원동작 시험 3 운전반 연계동작 시험 4 고전압장치 연계동작 시험 5 연장급전장치 연계동작 시험 6 제동장치 및 공기압축기 연계동 7 출입문장치 연계동작 시험 8 형광등 연계동작 시험 9 냉방장치 연계동작 시험 10 난방장치 연계동작 시험 11 환기장치 연계동작 시험 12 승객경보장치 연계동작 시험 13 신호보안장치 연계시험 14 방송/표시기장치 연계시험 15 연계장치와의 통신 및 입출력 4. 시험방법 가. 운전실 모니터 시험 (1) 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (2) 측정항목 (가) 모니터장치의 구동상태 (나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 (다) 모니터장치의 표시기능 상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 모니터장치의 구동상태 모니터장치에 제어전원을 인가하여 동작여부를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
였음을 확인하고, 출입문닫힘버튼과 재개폐버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 사) 냉난방환기장치 관련 스위치 동작 냉난방환기 모드스위치의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 아) 표시등 동작 시험용컴퓨터를 이용하여 운전반에 설치된 표시등의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령하여 종합제어장치의 출력을 확인하고 표시등의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 자) 기타 스위치 제어 동작 상기의 스위치 및 버튼 이외의 조작용 스위치 및 버튼 등을 조작하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (4) 고전압장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 집전장치 동작상태 나) 충전접촉기 동작상태 다) 주회로차단기 동작상태 라) 접지스위치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 집전장치 동작상태 ~~보조공기압이 집전장치 상승압력 이상이 되면~~ 시험용컴퓨터를 이용하여 집전장치상승 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 집전기제어용 계전기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다만, 스프링력으로 동작하는 제3궤조 방식의 경우에는 적용하	였음을 확인하고, 출입문닫힘버튼과 재개폐버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 사) 냉난방환기장치 관련 스위치 동작 냉난방환기 모드스위치의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 아) 표시등 동작 시험용컴퓨터를 이용하여 운전반에 설치된 표시등의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령하여 종합제어장치의 출력을 확인하고 표시등의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 자) 기타 스위치 제어 동작 상기의 스위치 및 버튼 이외의 조작용 스위치 및 버튼 등을 조작하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (4) 고전압장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 집전장치 동작상태 나) 충전접촉기 동작상태 다) 주회로차단기 동작상태 라) 접지스위치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 집전장치 동작상태 ~~보조공기압이 집전장치 상승압력 이상이 되면~~ 시험용컴퓨터를 이용하여 집전장치상승 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 집전기제어용 계전기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다만, 스프링력으로 동작하는 제3궤조 방식의 경우에는 적용하		모니터장치의 각 모드로 변환 동작 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 모니터장치의 표시기능 상태 모드 변환기능의 동작상태 시험 시, 모니터에 표시된 모양에 깨어짐의 발생 및 모니터 색상의 선명도를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나. 종합제어장치 전원동작 시험 (1) 시험조건 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (2) 측정항목 차량 내 각 종합제어장치의 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 각 종합제어장치에 전원을 인가하여 동작여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다. 운전반 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 종합제어장치를 동작시킨다. (2) 측정항목 (가) 역전기와 잠금장치 동작 (나) 주간제어기 동작 (다) 비상차단 및 제동장치 동작 (라) 모드스위치 동작 (마) 고전압장치 관련 스위치 동작 (바) 출입문장치 관련 스위치 동작 (사) 냉난방장치 관련 스위치 동작 (아) 표시등 동작 (자) 기타 스위치 제어 동작 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 역전기와 잠금장치 동작 역전기를 동작시켜 운전실에 전원이 공급됨을 확인하고 역전기상태를 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 주간제어기 동작 제어전원이 공급된 상태에서 주간제어기를 동작시켜 종합제어장치가 주간제어기의 노치를 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 비상차단 및 제동장치 동작 비상차단스위치와 비상제동스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 확인하며, 제동장치의 동작스위치 및 해제스위치에 대한 종합제어장치의 인지상태 및 보조공기압축기기동스위치의 종합제어			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
지 않는다. 나) 충전접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 충전접촉기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 충전접촉기제어용 계전기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 주회로차단기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 주회로차단기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 주회로차단기계전기와 주회로차단기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 접지스위치 동작상태 접지스위치를 수동으로 이동시킨 후, 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (5) 연장급전장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 연장급전 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 연장급전의 동작을 컴퓨터를 통하여 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력을 확인하고 연장급전계전기와 연장급전접촉기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 연장급전접촉기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (6) 제동장치 및 공커압축기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상	지 않는다. 나) 충전접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 충전접촉기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 충전접촉기제어용 계전기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 주회로차단기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 주회로차단기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 주회로차단기계전기와 주회로차단기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 접지스위치 동작상태 접지스위치를 수동으로 이동시킨 후, 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (5) 연장급전장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 연장급전 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 연장급전의 동작을 컴퓨터를 통하여 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력을 확인하고 연장급전계전기와 연장급전접촉기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 연장급전접촉기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (6) 제동장치 및 공커압축기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상		장치 동작 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. (라) 모드스위치 동작 ATC/ATO 모드스위치와 출입문 모드스위치를 동작시킨 후, 모드스위치의 각 모드에 대한 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. (마) 고전압장치 관련 스위치 동작 집전기상승/주회로 차단기 닫음 버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 집전기하강/주회로 차단기 차단 버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (바) 출입문 관련 스위치 동작 운전반의 중앙과 양측 면에 있는 출입문 열림 버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하였음을 확인하고, 출입문 닫힘 버튼과 재개폐 버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (사) 냉난방장치 관련 스위치 동작 냉난방 모드스위치의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (아) 표시등 동작 시험용 컴퓨터를 이용하여 운전반에 설치된 표시등의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령하여 종합제어장치의 출력을 확인하고 표시등의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (자) 기타 스위치 제어 동작 상기의 스위치 및 버튼 이외의 조작용 스위치 및 버튼 등을 조작하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라. 고전압장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압력공기 또는 압력유체 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 제동강제완해 동작상태 나) 제동절제밸브(Brake Cut-out Valve) 와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 다) 보조공거압축기 동작상태 라) 주공거압축기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 제동강제완해 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 제동강제완해를 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 수동으로 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve)를 조작한 후, 조작 여부를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 보조공기압축기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 보조공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력과 보조공기압축기의 동작을 확인하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 보조공기압축기가 정지한 후, 보조공기압력스위치의 작동을 확인하여 이상이 없어야 하며, 수동으로 보조공기압력스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 주공기압축기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 주공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력과 주공기압축기계전기 동작을 확인하고, 주공기압축기가 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기압	태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압력공기 또는 압력유체 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 제동강제완해 동작상태 나) 제동절제밸브(Brake Cut-out Valve) 와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 다) 보조공거압축기 동작상태 라) 주공거압축기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 제동강제완해 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 제동강제완해를 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 수동으로 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve)를 조작한 후, 조작 여부를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 보조공기압축기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 보조공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력과 보조공기압축기의 동작을 확인하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 보조공기압축기가 정지한 후, 보조공기압력스위치의 작동을 확인하여 이상이 없어야 하며, 수동으로 보조공기압력스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 주공기압축기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 주공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력과 주공기압축기계전기 동작을 확인하고, 주공기압축기가 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기압		공기 등을 외부에서 공급한다. (2) 측정항목 (가) 집전기 동작상태 (나) 충전접촉기 동작상태 (다) 주회로 차단기 동작상태 (라) 접지스위치 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 집전기 동작상태 보조공기압이 집전기 상승압력 이상이 되면 시험용 컴퓨터를 이용하여 집전기상승 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 집전기제어용 계전기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다만, 스프링 력으로 동작하는 제3궤조 방식의 경우에는 적용하지 않는다. (나) 충전접촉기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 충전접촉기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 충전접촉기제어용 계전기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 주회로 차단기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 주회로 차단기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 주회로 차단기 계전기와 주회로 차단기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (라) 접지스위치 동작상태 접지스위치를 수동으로 이동시킨 후, 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 마. 연장급전장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (2) 측정항목 연장급전 접촉기 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 연장급전의 동작을 컴퓨터를 통하여 종합제어장치에 명령한다. 종합제어			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
축기 압력스위치를 수동으로 조작하여 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기압축기의 온도계전기를 수동으로 조작시킨 후, 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (7) 출입문장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기 동작상태 나) 출입문 동작상태 다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기 동작상태 좌/우측의 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기의 회로에 각각 제어전원을 인가한 후, 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 출입문 동작상태 출입문 인터록(ATC Door Interlock) 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고 시험용컴퓨터를 통하여 출입문의 개폐동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 출입문의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 출입문 리미트스위치의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 출입문 인터록(Door Interlock) 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고	축기 압력스위치를 수동으로 조작하여 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기압축기의 온도계전기를 수동으로 조작시킨 후, 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (7) 출입문장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기 동작상태 나) 출입문 동작상태 다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기 동작상태 좌/우측의 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기의 회로에 각각 제어전원을 인가한 후, 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 출입문 동작상태 출입문 인터록(ATC Door Interlock) 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고 시험용컴퓨터를 통하여 출입문의 개폐동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 출입문의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 출입문 리미트스위치의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 출입문 인터록(Door Interlock) 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고		장치의 출력을 확인하고 연장급전계전기와 연장급전접촉기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 연장급전접촉기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 바. 제동장치 및 공기압축기장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. (2) 측정항목 (가) 제동강제완해 동작상태 (나) Brake Cut-out Valve 와 Air Spring Valve 동작상태 (다) 보조공기압축기 동작상태 (라) 주공기압축기 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 제동강제완해 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 제동강제완해를 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력을 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 수동으로 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve)를 조작한 후, 조작 여부를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 보조공기압축기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 보조공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력과 보조공기압축기의 동작을 확인하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 보조공기압축기가 정지한 후, 보조공기압력스위치의 작동을 확인하여 이상이 없어야 하며, 수동으로 보조공기압력스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
출입문바이패스 스위치를 개방시킨 후, 상기 (나)항의 출입문시험과 같이 출입문 동작시험을 실시하여 출입문동작을 확인하여 출입문바이패스 기능에 이상이 없어야 하며, 출입문바이패스를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (8) 실내조명 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 교류 형광등 동작상태 나) 직류 형광등 동작상태 다) 비상등 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 교류 형광등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 교류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 교류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 교류형광등계전기의 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 직류 형광등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 직류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 직류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 직류형광등계전기의 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 비상등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 비상등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 비상등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 비상등계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (9) 냉방장치 연계동작 시험	출입문바이패스 스위치를 개방시킨 후, 상기 (나)항의 출입문시험과 같이 출입문 동작시험을 실시하여 출입문동작을 확인하여 출입문바이패스 기능에 이상이 없어야 하며, 출입문바이패스를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (8) 실내조명 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 교류 형광등 동작상태 나) 직류 형광등 동작상태 다) 비상등 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 교류 형광등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 교류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 교류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 교류형광등계전기의 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 직류 형광등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 직류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 직류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 직류형광등계전기의 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 비상등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 비상등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 비상등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 비상등계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (9) 냉방장치 연계동작 시험		(라) 주공기압축기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 주공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력과 주공기압축기계전기 동작을 확인하고, 주공기압축기가 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기압축기 압력스위치를 수동으로 조작하여 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기압축기의 온도계전기를 수동으로 조작시킨 후, 동작 상태를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 사. 출입문장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. (2) 측정항목 (가) 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기 동작상태 (나) 출입문 동작상태 (다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기 동작상태 좌/우측의 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기의 회로에 각각 제어전원을 인가한 후, 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 출입문 동작상태 출입문 인터록(ATC Door Interlock) 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고 시험용 컴퓨터를 통하여 출입문의 개폐동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 출입문의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 출입문 리미트 스위치의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 냉방장치 접촉기 동작상태 나) 온도계전기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 냉방장치 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 냉방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 냉방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 온도계전기 동작상태 냉방장치 온도계전기를 수동으로 동작시킨 후, 온도계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (10) 난방장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 난방장치 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 난방장치 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 난방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 난방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다.	가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 냉방장치 접촉기 동작상태 나) 온도계전기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 냉방장치 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 냉방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 냉방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 온도계전기 동작상태 냉방장치 온도계전기를 수동으로 동작시킨 후, 온도계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (10) 난방장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 난방장치 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 난방장치 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 난방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 난방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다.		(다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 출입문 인터록(Door Interlock) 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고 출입문바이패스 스위치를 개방시킨 후, 상기 (나)항의 출입문시험과 같이 출입문 동작시험을 실시하여 출입문동작을 확인하여 출입문바이패스 기능에 이상이 없어야 하며, 출입문바이패스를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 아. 형광등 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (2) 측정항목 (가) 교류 형광등 동작상태 (나) 직류 형광등 동작상태 (다) 비상등 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 교류 형광등 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 교류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 교류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 교류형광등계전기의 동작 상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 직류 형광등 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 직류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 직류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 직류형광등계전기의 동작 상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 비상등 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 비상등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 비상등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 비상등계전기의 동작을 종			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(11) 환기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 환풍기 접촉기 동작상태 나) 송풍기 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 환풍기 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 환풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 환풍기계전기의 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 하며, 환풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 송풍기 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 송풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 송풍기계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 송풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (12) 승객경보장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 승객경보장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 승객경보장치의 동작버튼을 누른 후, 종합제어장치의 입력단을 확인하고, 시험용컴퓨터	(11) 환기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 환풍기 접촉기 동작상태 나) 송풍기 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 환풍기 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 환풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 환풍기계전기의 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 하며, 환풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 송풍기 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 송풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 송풍기계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 송풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (12) 승객경보장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 승객경보장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 승객경보장치의 동작버튼을 누른 후, 종합제어장치의 입력단을 확인하고, 시험용컴퓨터		합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 자. 냉방장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (2) 측정항목 (가) 냉방장치 접촉기 동작상태 (나) 온도계전기 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 냉방장치 접촉기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 냉방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 냉방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 온도계전기 동작상태 냉방장치 온도계전기를 수동으로 동작시킨 후, 온도계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 차. 난방장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (2) 측정항목 (가) 난방장치 접촉기 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 난방장치 접촉기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 난방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 난방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
를 이용하여 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 하며, 승객경보장치 경보램프의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 경보램프의 동작을 확인하여 이상이 없어야 ~~하고, 승객경보장치 차측등의 점/소등을 명령하여 종합제어장치의 출력과 차측등의 동작을 확인하여 이상이 없어야~~ 한다. (13) 신호장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치가 신호장치에 대해 필요한 정보의 정확한 전송이 가능한 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 신호장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 신호장치 동작상태 신호장치에 전원이 공급될 때 각 장치들이 정상기동하고 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 운전반과 지상신호설비와 연계한 운전모드별 종합제어장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (14) 방송장치/표시기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 방송장치와 표시기장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신할 수 있는 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 가) 방송장치 동작상태 나) 표시기장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 방송장치 동작상태 차내 방송장치에 대해 ~~현재역, 열번 행선역코드, 열차편성등의 방송에~~ 필요한 정보를	를 이용하여 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 하며, 승객경보장치 경보램프의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 경보램프의 동작을 확인하여 이상이 없어야 ~~하고, 승객경보장치 차측등의 점/소등을 명령하여 종합제어장치의 출력과 차측등의 동작을 확인하여 이상이 없어야~~ 한다. (13) 신호장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치가 신호장치에 대해 필요한 정보의 정확한 전송이 가능한 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 신호장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 신호장치 동작상태 신호장치에 전원이 공급될 때 각 장치들이 정상기동하고 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 운전반과 지상신호설비와 연계한 운전모드별 종합제어장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (14) 방송장치/표시기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 방송장치와 표시기장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신할 수 있는 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 가) 방송장치 동작상태 나) 표시기장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 방송장치 동작상태 차내 방송장치에 대해 ~~현재역, 열번 행선역코드, 열차편성등의 방송에~~ 필요한 정보를		를 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 카. 환기장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (2) 측정항목 (가) 환풍기 접촉기 동작상태 (나) 송풍기 접촉기 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 환풍기 접촉기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 환풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 환풍기계전기의 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 하며, 환풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 송풍기 접촉기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 송풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 송풍기계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 송풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 타. 승객경보장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (2) 측정항목 (가) 승객경보장치 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 승객경보장치 동작상태 승객경보장치의 동작버튼을 누른 후, 종합제어장치의 입력단을 확인하고, 시험용 컴퓨터를 이용하여 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이			

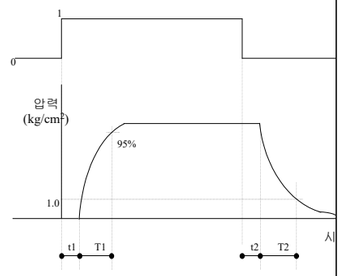
철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
종합제어장치가 정상적으로 제공하는지를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 표시기장치 동작상태 차내 표시기장치에 대해 ~~현재역, 열번행선역코드, 열차편성길이 등의 방송에~~ 필요한 정보를 종합제어장치가 정상적으로 제공하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (15) 연계장치와의 통신 및 입출력확인시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 각 연계장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신 및 입출력 할 수 있는 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 연계장치와의 통신 및 입출력 상태 확인 다. 시험방법 및 판정기준 종합제어장치와 연계된 각 장치와의 통신 확인시험을 위해 통신 프로토콜 확인 및 통신 규격별 전송속도를 확인하여야 하며 디지털, 아날로그 신호의 입출력이 정상적으로 동작하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	종합제어장치가 정상적으로 제공하는지를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 표시기장치 동작상태 차내 표시기장치에 대해 ~~현재역, 열번행선역코드, 열차편성길이 등의 방송에~~ 필요한 정보를 종합제어장치가 정상적으로 제공하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (15) 연계장치와의 통신 및 입출력확인시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 각 연계장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신 및 입출력 할 수 있는 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 연계장치와의 통신 및 입출력 상태 확인 다. 시험방법 및 판정기준 종합제어장치와 연계된 각 장치와의 통신 확인시험을 위해 통신 프로토콜 확인 및 통신 규격별 전송속도를 확인하여야 하며 디지털, 아날로그 신호의 입출력이 정상적으로 동작하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항		상이 없어야 하며, 승객경보장치 경보램프의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 경보램프의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하고, 승객경보장치 차측등의 점/소등을 명령하여 종합제어장치의 출력과 차측등의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 파. 신호보안 장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치가 신호보안 장치에 대해 필요한 정보의 정확한 전송이 가능한 상태에서 시험한다. (2) 측정항목 (가) 신호보안 장치 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 신호보안 장치 동작상태 ATC장치, ATO장치, TWC장치에 전원이 공급될 때 각 장치들이 정상기동하고 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 운전반과 지상신호설비와 연계한 운전모드별 종합제어장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 하. 방송장치/표시기장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 방송장치와 표시기장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신할 수 있는 상태에서 시험한다. (2) 측정항목 (가) 방송장치 동작상태 (나) 표시기장치 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 방송장치 동작상태 차내 방송장치에 대해 현재 역, 열번행선역 코드, 열차편성 등의 방송에 필요한 정보를 종합제어장치가 정상적으로 제공하는지를 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 표시기장치 동작상태			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			차내 표시기장치에 대해 현재 역, 열 번행선역 코드, 열차편성길이 등의 방송에 필요한 정보를 종합제어장치가 정상적으로 제공하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 거. 연계장치와의 통신 및 입출력확인시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 각 연계장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신 및 입출력 할 수 있는 상태에서 시험한다. (2) 측정항목 (가) 연계장치와의 통신 및 입출력 상태 확인 (3) 시험방법 및 판정기준 종합제어장치와 연계된 각 장치와의 통신 확인시험을 위해 통신 프로토콜 확인 및 통신규격별 전송속도를 확인하여야 하며 디지털, 아날로그 신호의 입출력이 정상적으로 동작하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다.			
5.3.14 제동장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다. (2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상. (3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동. (4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동. (5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의	5.3.14 제동장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다. (2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상. (3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동. (4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동. (5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) [별표 14] 조합된 차량의 기능 및 동작측정시험 1. 적용범위 이 규정은 제작이 완료된 도시철도차량을 편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 2. 시험장소의 환경조건 가. 시험 장소는 시험선으로 한다. 나. 외기온도가 -25℃~40℃의 범위를 초과하는 혹한기 혹은 혹서기는 피한다. 3. 시험 종류 및 목적	국내기술기준 - 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 안전 및 성능시험기준 - 제동시험 측정검사를 규정(완성차시험) -국내기술기준에 부합		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
한계 (6) 제동 충기시간 : 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95 %가 되는 순간까지의 시간 (7) 제동 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49 kPa(0.5 kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간 3) 참고규격 (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. ~~- 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다.~~ ~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (5) KS B 5305:브르돈관 압력계 (6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (7) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (8) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙 (10) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (11) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (12) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(13) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~ (13) ~~EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ EN 13452-2: Railway applications - Braking - Mass transit brake	한계 (6) 제동 충기시간 : 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95 %가 되는 순간까지의 시간 (7) 제동 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49 kPa(0.5 kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간 3) 참고규격 (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. ~~- 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다.~~ ~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (5) KS B 5305:브르돈관 압력계 (6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (7) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (8) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙 (10) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (11) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (12) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(13) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~ (13) ~~EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ EN 13452-2: Railway applications - Braking - Mass transit brake		가. 시험의 종류 (5) 제동시험 차량의 제동기능의 확인과 감속성능의 확인을 목적으로 한다. 나. 시험의 구분 표 14-1. 시험 항목 주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험 필요하다고 인정되는 경우에 <table><tr><td>구분</td><td colspan="2">시험 항목</td><td>형</td></tr><tr><td rowspan="10">5</td><td rowspan="10">제동시험</td><td>상용제동시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>비상제동시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>정차제동</td><td>◎</td></tr><tr><td>압부력시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>주차제동시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>제동 충기/완해시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>주공기압축기시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>보조공기압축기시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>공기건조기시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>공기누설시험</td><td>◎</td></tr></table> 주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 시하여야 한다. 다만, 객실 및 운전실기기시험 도측정시험은 형식시험으로 한다. 마. 제동시험 (1) 시험조건 (가) 편성된 차량이 주행 가능한 시험선로에서 실시한다. (나) 전차선에 전원을 인가하고 전기 제동시에 가선 수용이 가능하도록 한다. (다) 상용제동, 비상제동 및 정차제동 시험의 제동실린더 압력측정은 공차 및 만차 조건을 모의하여 실시한다. (라) 차량은 주행에 필요한 최소 또는 운영시의 편성열차로 구성한다. (2) 측정항목 (가) 비상제동신호 (나) 역행선택신호 (다) 제동선택신호 (라) 상용제동신호 (마) 전기제동 요구 신호 (바) 제동실린더 압부력 (사) 제동실린더 압력 (아) 주 공기 배관 압력 (자) 주 공기통 압력 (차) 보조공기압축기출구 압력			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
systems - Part 2 : methods of test (14) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (15) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (16) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (17) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (18) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (19) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (20) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (21) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (22) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (23) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (24) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (25) UIC 544-1:Brakes - Braking power (26) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (27) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (28) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO)	systems - Part 2 : methods of test (14) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (15) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (16) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (17) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (18) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (19) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (20) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (21) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (22) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (23) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (24) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (25) UIC 544-1:Brakes - Braking power (26) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (27) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (28) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO)		(카) 제어공기압력 (타) 공기스프링 압력 (3) 시험방법 (가) 정차시험 1) 상용제동시험 가) 시험방법 a. 제동실린더용 테스트 피팅(Test Fitting)에 압력계를 설치한다. b. 주간제어기에 의한 단계별 노치 지령으로 제동을 체결한다. 나) 평가기준 a. 동작시험 충격이나 이음이 없이 상용제동이 원활히 체결되어야 한다. b. 제동 작용신호 측정 주간제어기의 단계별로 제동지령신호, 제동실린더 압력 및 전기제동 요구 신호를 측정하였을 때 단계별 제동작동신호가 규정치를 만족하여야 한다. 2) 비상제동시험 가) 시험방법 a. 제동실린더용 테스트 피팅(Test Fitting)에 압력계를 설치한다. b. 주간제어기 및 비상제동 스위치에 의하여 제동을 체결한다. 나) 평가기준 a. 동작시험 주간제어기 및 비상제동스위치에 의하여 비상제동이 원활히 체결되어야 하고, 주공기배관의 압력이 설정압력이하일 때에도 비상제동이 원활히 체결되어야 한다. b. 제동 작용신호 측정 제동실린더의 압력을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. 3) 정차제동시험 가) 시험방법 a. 제동실린더용 테스트 피팅(Test Fitting)에 압력계를 설치한다. b. 역전기를 전진위치에 주간제어기를 중립위치에 놓는다. c. 정차제동용 계전기를 여자 시킨다. 나) 평가기준 제동실린더 압력을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. 4) 압부력 시험 가) 시험방법 a. 상용전제동을 체결하고 제동실린			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(29) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 : Performance requirement) (30) EN 13452-2:Braking-Mass transit brake systems (Part 2 : Methods of test) 4) 시험차량의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 완성차량별로 제동시험을 실시하여야 한다. 시험에서 사용되는 각각의 기능품들은 단품 및 구성품 상태에서 각각의 기술기준에서 요구하는 성능을 만족하는 제품을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 완성차의 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 조합 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하는 제동력을 모의로 지령하거나 시험선에서 운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1) 시험조건 가. 시험차량은 정차시험과 운행시험(40 km/h 이상)으로 구분하여 실시하되 모의시험이 가능한 경우에는 모의지령이 충분한지를 검증한 후에 실시한다. 나. 측정은 기계제동과 전기제동의 제동기능을 구분하여 실시한다. 다. 시험하중은 정비중량(W1), ~~만차중량(W2), 초과중량(W3)~~ 상태로 ~~구분하여~~ 실시한다. (2) 완성차량 시험 가. 제동장치 동작시험 가) 상용제동시험 제동지령에 반응하여 초기공기압~~(전공변환밸브 CR값)~~ 생성 및 중계밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 나) 비상제동시험 비상제동지령에 반응하여 ~~초기공기압(전공변환밸브 CR값) 생성 및 긴급전자밸브의 동작 및 긴급전자밸의 조정 압력 중 큰제동압 우~~	(29) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 : Performance requirement) (30) EN 13452-2:Braking-Mass transit brake systems (Part 2 : Methods of test) 4) 시험차량의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 완성차량별로 제동시험을 실시하여야 한다. 시험에서 사용되는 각각의 기능품들은 단품 및 구성품 상태에서 각각의 기술기준에서 요구하는 성능을 만족하는 제품을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 완성차의 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 조합 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하는 제동력을 모의로 지령하거나 시험선에서 운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1) 시험조건 가. 시험차량은 정차시험과 운행시험(40 km/h 이상)으로 구분하여 실시하되 모의시험이 가능한 경우에는 모의지령이 충분한지를 검증한 후에 실시한다. 나. 측정은 기계제동과 전기제동의 제동기능을 구분하여 실시한다. 다. 시험하중은 정비중량(W1), ~~만차중량(W2), 초과중량(W3)~~ 상태로 ~~구분하여~~ 실시한다. (2) 완성차량 시험 가. 제동장치 동작시험 가) 상용제동시험 제동지령에 반응하여 초기공기압~~(전공변환밸브 CR값)~~ 생성 및 중계밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 나) 비상제동시험 비상제동지령에 반응하여 ~~초기공기압(전공변환밸브 CR값) 생성 및 긴급전자밸브의 동작 및 긴급전자밸의 조정 압력 중 큰제동압 우~~		더 입구의 차단콕을 닫는다. b. 제동실린더용 테스트 피팅(Test Fitting)에 압력계를 설치한다. c. 답면 제동의 경우에는 차륜과 마찰재, 디스크제동의 경우에는 디스크와 마찰 재 사이에 로드 셀을 설치한다. d. 제동실린더 입구의 차단 콕을 연다. 나) 평가기준 제동실린더의 압력을 설정압력으로 작동하여 압부력을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. 5) 주차제동 시험 가) 시험방법 a. 열차에 상용전제동을 체결하여 정차시킨다. b. 전위 대차에 있는 제동실린더용 차단 콕을 열어서 제동을 완해 시킨다. c. 주차제동실린더용 테스트 피팅(Test Fitting)에 압력계를 설치한다. d. 주차제동실린더의 완해여부를 확인한다. 나) 평가기준 a. 주차제동스위치로 주차제동전자밸브를 여자 시켰을 때 주차제동실린더에 공기가 충기 되고 주차제동이 완해 되어야 한다. b. 주차제동스위치로 주차제동전자밸브를 소자시켰을 때 주차제동실린더에 공기가 충기 되고 완해 되어야 한다. c. 주차제동이 체결되었을 때 역행이 차단되어야 한다. 6) 보안제동시험 가) 시험방법 a. 보안제동이 설치된 차량에 한하여 적용한다. b. 제동실린더용 테스트 피팅(Test Fitting)에 압력계를 설치한다. c. 주간제어기를 중립위치에 놓는다. d. 보안제동스위치를 작동시켜 보안제동을 체결한다. 나) 평가기준 제동실린더의 압력을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. 7) 제동충기/완해 시험 가) 충기 시간 측정 완전히 공기가 완해된 상태에서 비상제동을 작용시켜 제동실린더로 공기가 유입된 순간부터 최대 압력의 95%까지 도달한 시간(T1)			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~선으로 하는 중계밸브의 동작과~~ 비상전자밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 다) 제동불완해/강제완해시험 강제완해밸브의 정상동작 확인을 위해 실시한다. 라) 활주제어시험 활주방지밸브의 정상작동을 확인하기 위한 시험으로 제동전자제어장치의 시험버튼을 이용하여 실시한다. 나. 제동장치 제어시험(해당하는 경우에 한함) 가) 주간제어기에 의한 제동 지령치 제어 시험 – 나) 제동 레버 및 제동스위치에 의한 제어 시험 다) 보조 제동 레버에 의한 제어 시험 다. 제동시험 가) 제동제어장치 시험 (가) 상용제동시험 (나) 비상제동시험 (다) 제동불완해/강제완해시험 (라) 제동 충기/완해 시험 (마) 홀딩제동(holding brake) 시험 (바) 활주검지, 감시기능 시험(속도센서확인) 나) 기초제동장치 (가) 주차제동 시험 ① 주차제동체결,완해시험 ② 주차제동 압력스위치 동작확인시험 (나) 압부력 시험 (다) 대차차단장치 성능시험 다) 제동블렌딩 제어장치시험 (가) 전기제동요구신호 확인시험 (나) 전기제동달성신호 확인시험 ~~(다) 제동블렌딩제어유니트(BBCU) 백업제어시험~~ 라) 활주검지 제어시험 (가) 활주방지장치 동작확인 시험 (나) 활주방지장치 고장확인 시험 ~~마) 차축비회전 검지시험~~	~~선으로 하는 중계밸브의 동작과~~ 비상전자밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 다) 제동불완해/강제완해시험 강제완해밸브의 정상동작 확인을 위해 실시한다. 라) 활주제어시험 활주방지밸브의 정상작동을 확인하기 위한 시험으로 제동전자제어장치의 시험버튼을 이용하여 실시한다. 나. 제동장치 제어시험(해당하는 경우에 한함) 가) 주간제어기에 의한 제동 지령치 제어 시험 나) 제동 레버 및 제동스위치에 의한 제어 시험 다) 보조 제동 레버에 의한 제어 시험 다. 제동시험 가) 제동제어장치 시험 (가) 상용제동시험 (나) 비상제동시험 (다) 제동불완해/강제완해시험 (라) 제동 충기/완해 시험 (마) 홀딩제동(holding brake) 시험 (바) 활주검지, 감시기능 시험(속도센서확인) 나) 기초제동장치 (가) 주차제동 시험 ① 주차제동체결,완해시험 ② 주차제동 압력스위치 동작확인시험 (나) 압부력 시험 (다) 대차차단장치 성능시험 다) 제동블렌딩 제어장치시험 (가) 전기제동요구신호 확인시험 (나) 전기제동달성신호 확인시험 (다) 제동블렌딩제어유니트(BBCU) 백업제어시험 (BBCU가 있는 경우) 라) 활주검지 제어시험 (가) 활주방지장치 동작확인 시험 (나) 활주방지장치 고장확인 시험 ~~마) 차축비회전 검지시험~~ ~~(가) MB에 의한 차축비회전 검지 시~~		을 측정하였을 때 5초 이내이어야 한다. 나) 완해시간 측정 상용전제동 후 최종차량의 제동실린더의 압력이 1.0 kg/㎠이 되는 순간까지의 시간(T2)을 측정하였을 때 8초 이내이어야 한다.  8) 강제완해 시험 운전실에서 제동완해스위치를 동작하였을 때 제동실린더의 압력이 배기되어야 한다. 9) 압축공기장치 시험 가) 주공기압축기 시험 a. 시험방법 ① 주공기압축기의 전원을 차단한다. ② 열차내의 모든 압축공기를 배기시키고 외부에서 공급되는 모든 공기공급을 차단한다. ③ 주공기압축기 출구에 압력계를 설치한다. ④ 보조공기압축기를 기동하여 집전기를 상승시킨다. ⑤ 주차제동은 주차위치에 위치하고 주간제어기는 "중립"위치에 역전기는 "전진"위치로 작동한다. ⑥ 전동차의 경우에는 보조공기압축기를 기동하여 집전기를 상승시킨다. b. 평가기준 ① 주공기압축기에 전원을 공급하는 시간부터 압력스위치에 의해 정지되기까지의 시간을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. ② 주공기압축기 출구의 압력이 설정압력이하가 되었을 때 기동하여야 한다. ③ 주공기압축기 출구의 압력이 설정압력이상이 되었을 때 정지하여야 한다. ④ 주공기압축기가 기동하여 출구의 압력이 설정압력이상이 되었을			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~(가) MB에 의한 차축비회전 검지 시험~~ ~~① 후위대차 축비회전시 MB1에 의한 검지 시험~~ ~~② 전위대차 축비회전시 MB2에 의한 검지 시험~~ ~~(나) ECU(동력대차 제외)에 의한 차축비회전 검지 시험~~ 마) 제동불완해 검지시험 (가) 각 대차 제동완해 조건에서의 제동불완해 검지 (나) 홀딩제동완해 인가시 제동불완해 검지 (다) ATP 상용제동완해 인가시 제동불완해 검지 (해당하는 경우에 한함) 바) 공기압축기 제어시험 (가) 보조 공기 압축기 제어 시험 (나) 주공기 압축기 제어 시험 사) 공기압축기 시험 (가) 주공기압축기 시험 ① 초충기시간 측정 시험 ② 압력스위치 기동/정지압력 시험 ③ 안전밸브 작동압력 시험 ④ 주공기 압력스위치 설정압력 시험 (나) 보조공기압축기 시험(해당하는 경우에 한함) ① 압력스위치의 기동/정지압력 시험 ② 안전밸브 작동압력 시험 ③ 집전장치 상승 초충기 시험 ④ 보조공기 건조기 재생시험 (다) 공기누설 시험 ① 보조공기라인 누설시험 ② 주공기라인 누설시험 아) 대차 이상진동 감지기능시험 ~~(가) Bogie Hunting 동작시험~~ ~~(가)~~ Air-Bag 이상 검지 동작시험	~~험~~ ~~① 후위대차 축비회전시 MB1에 의한 검지 시험~~ ~~② 전위대차 축비회전시 MB2에 의한 검지 시험~~ ~~(나) ECU(동력대차 제외)에 의한 차축비회전 검지 시험~~ 마) 제동불완해 검지시험 (가) 각 대차 제동완해 조건에서의 제동불완해 검지 (나) 홀딩제동완해 인가시 제동불완해 검지 (다) ATP 상용제동완해 인가시 제동불완해 검지 검지 (해당하는 경우에 한함) 바) 공기압축기 제어시험 (가) 보조 공기 압축기 제어 시험 (나) 주공기 압축기 제어 시험 사) 공기압축기 시험 (가) 주공기압축기 시험 ① 초충기시간 측정 시험 ② 압력스위치 기동/정지압력 시험 ③ 안전밸브 작동압력 시험 ④ 주공기 압력스위치 설정압력 시험 (나) 보조공기압축기 시험(해당하는 경우에 한함) ① 압력스위치의 기동/정지압력 시험 ② 안전밸브 작동압력 시험 ③ 집전장치 상승 초충기 시험 ④ 보조공기 건조기 재생시험 (다) 공기누설 시험 ① 보조공기라인 누설시험 ② 주공기라인 누설시험 ~~자) 대차 이상진동 감지기능시험~~ ~~(가) Bogie Hunting 동작시험~~ ~~(나) Air-Bag 이상 검지 동작시험~~		때 안전밸브가 열려야 한다. 나) 보조공기압축기 시험 a. 시험방법 ① 주공기압축기 및 보조공기압축기의 전원을 차단한다. ② 열차내의 모든 압축공기를 배기시키고 외부에서 공급되는 모든 공기를 차단한다. ③ 보조공기 압축기 출구, 압전밸브 출구, 집전기 압력스위치 입구에 압력계를 설치한다. b. 평가기준 ① 보조공기압축기에 전원을 공급하기 시작하는 시간부터 압력스위치에 의해 정지되기까지의 시간을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. ② 보조공기압축기 출구의 압력이 설정압력이하가 되었을 때 재기동하여야 한다. ③ 보조공기압축기 출구의 압력이 설정압력이상이 되었을 때 정지하여야 한다. ④ 보조공기압축기가 기동하여 출구의 압력이 설정압력이상이 되었을 때 안전밸브가 열려야 한다. ⑤ 전동차의 경우에는 운전실에서 집전기 상승스위치를 동작하였을 때 집전기가 동시에 상승하여야 한다. 다) 공기건조기 시험 a. 주공기압축기가 기동되면 제작사양에서 정한 주기에 따라 제습과 재생을 원활히 되어야 한다. b. 공기건조기 출구의 습도가 설정습도이하이어야 한다. 라) 공기누설 시험 a. 열차에 공기를 충기한 후, 주간제어기를 중립위치에 놓고 10분이 경과한 후 주공기통과 주공기배관의 압력강하는 0.2 kgf/㎠ 이하이어야 한다. b. 제동실린더에 정격압력을 충기하여 3분이 경과한 후 제동실린더의 압력강하가 0.1 kgf/㎠이하이어야 한다. 마) 공기작용장치 시험 a. 운전실 창 닦이 장치 운전실 창 닦이 장치를 작동하였을 때 정상적으로 동작하여야 한다. b. 공기경적 운전실에서 공기 경적을 동작하여 기적 음이 양호하게 들려야 한다. c. 제어공기압력 측정			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~카) 동력전달장치 불균형 및 절손검지 시험~~ ~~(가) 동력전달장치 불균형 검지 시험~~ ~~(나) 동력전달장치 절손 검지 시험~~ 자) Sanding 및 도유기장치 시험 (가) 수동 살사 시험 (나) 테스트 버튼에 의한 살사 시험 (다) 곡선감지형 그리스 도유기 시험 (3) 제동제어장치 시험(해당하는 경우에 한함) 가. 견인/제동 모드제어 시험 나. 견인제동레버시험 다. 제동레버시험 다. 구원장치시험 마. 속도지령장치시험 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (3) 사용한 필터특성 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	~~카) 동력전달장치 불균형 및 절손검지 시험~~ ~~(가) 동력전달장치 불균형 검지 시험~~ ~~(나) 동력전달장치 절손 검지 시험~~ 아) Sanding 및 도유기장치 시험 (가) 수동 살사 시험 (나) 테스트 버튼에 의한 살사 시험 (다) 곡선감지형 그리스 도유기 시험 (3) 제동제어장치 시험(해당하는 경우에 한함) 가. 견인/제동 모드제어 시험 나. 견인제동레버시험 다. 제동레버시험 라. 구원장치시험 마. 속도지령장치시험 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (3) 사용한 필터특성 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항		제어공기압력이 규정치를 만족하여야 한다. d. 공기스프링 압력 측정 각 차량의 전두 위, 후두 위 대차의 공기압력이 규정치를 만족하여야 한다. (나) 주행상태시험 1) 상용제동시험 가) 시험방법 a. 역전기는 전진으로 위치하고 주간제어기는 역행으로 위치한다. b. 열차를 허용 가능한 최고속도로 가속 후에 주간제어기를 단계별로 위치하고 상용최대제동을 체결하여 열차를 정지시킨다. 나) 평가기준 a. 제동지령신호, 전공변환밸브 입력신호, 제동실린더의 압력, 전기제동 요구 신호, 전기제동 달성신호를 측정하여 단계별 제동 작동신호가 규정치를 만족하여야 한다. b. 충격과 이음발생이 없이 상용제동이 원활히 체결되어야 한다. c. 전기제동체결상태에서 수변전설비의 공급전원을 차단시켰을 때 기기 및 가선의 안정성이 확보되어야 한다. 2) 비상제동시험 가) 시험방법 a. 열차를 허용 가능한 최고속도로 가속 후에 주간제어기를 비상제동위치로 하여 제동을 체결한다. b. 열차를 허용 가능한 최고속도로 가속 후에 비상제동 스위치로 제동을 체결한다. 나) 평가기준 a. 충격과 이음발생이 없이 비상제동이 원활히 체결되어야 한다. b. 제동실린더 압력이 규정치를 만족하여야 한다. 다) 주공기압축기 부하시험 a. 시험방법 ① 주공기압축기의 전원을 차단한다. ② 열차내의 모든 압축공기를 배기시키고 외부에서 공급되는 모든 공기공급을 차단한다. ③ 주공기압축기의 출구에 압력계를 설치한다. ④ 전동차의 경우에는 보조공기압축기를 기동하여 집전기를 상승시킨다. ⑤ 주차제동은 주차위치에 위치하고			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			주간제어기는 "중립"위치에 역전기는 "전진"위치로 작동한다. ⑥ 보조공기압축기를 기동하여 집전기를 상승시킨다. b. 평가기준 ① 주공기 압축기에 전원을 공급하기 시작하는 시간부터 압력스위치에 의해 정지되기까지의 시간을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야한다. ② 시험구간에서 주공기압축기 한 대만을 동작한 상태로 제동체결, 창닦이 장치의 와이퍼동작, 공기경적 동작 및 출입문을 개폐하였을 때 이상이 없어야 하며, 다음과 같은 식에 의해 가동 율을 계산하였을 때 규정치를 만 족하여야 한다. $\eta = \frac{t_1}{t_1 + t_2}$ 여기서 η : 공기압축기 가동율 t1 : 지정된 거리를 주행하는데 필요한 운전시간에서 공기압축기의 운전시간 t2 : 지정된 거리를 주행하는데 필요한 운전시간에서 공기압축기의 정지시간			
5.3.15 냉난방.환기장치 시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 신청자는 아래의 규격 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다. (1) KS R 9198:철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법 (2) KS R 9200:철도 차량-환기 성능 시험 방법 (3) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (4) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests (5) EN 14750-1:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban	5.3.15 냉난방.환기장치 시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 신청자는 아래의 규격 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다. (1) KS R 9198:철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법 (2) KS R 9200:철도 차량-환기 성능 시험 방법 (3) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (4) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests (5) EN 14750-1:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) [별표 14] 조합된 차량의 기능 및 동작측정시험 1. 적용범위 이 규정은 제작이 완료된 도시철도차량을 편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 3. 시험 종류 및 목적 가. 시험의 종류 (10) 냉난방, 환기시험 냉난방, 환기장치의 동작상태 및 객실과 운전실의 냉방, 난방의 수준 확인을 목적으로 한다. 나. 시험의 구분 표 14-1. 시험 항목	국내기술기준 - 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 안전 및 성능시험기준 - 냉난방환기시험 측정검사를 규정(완성차시험) -국내기술기준에 부합		-

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>rolling stock. Comfort parameters
(6) EN 14750-2:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock. Type tests
(7) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers
(8) UIC 553:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches
(9) UIC 553-1:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests
3) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 측정은 차종(동력차, 부수차 각 1량씩) 별로 실시한다.
다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 정지상태에 있고 모든 장치는 정상적으로 작동한 상태여야 한다.
(2) 시험항목
표 1 시험항목
<table>
<tr><th>측정 항목</th><th>세부 시험</th></tr>
<tr><td rowspan="2">운전가동시험</td><td>냉방장치</td></tr>
<tr><td>난방장치</td></tr>
<tr><td rowspan="2">온도분포측정시험</td><td>냉방온도변</td></tr>
<tr><td>난방온도변</td></tr>
<tr><td rowspan="2">환기장치 시험</td><td>동작시</td></tr>
<tr><td>풍량측정</td></tr>
</table>
(3) 측정 장비
온도계와 풍속계는 KS R 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 동등 이상의 성능을 가진 성능을 가진 것으로 한다.
(4) 측정방법
가. 운전가동시험
가) 냉난방제어장치를 통하여 각 차량의 냉방, 난방장치(Pre-heating 포함)의 동작상</td>
<td>rolling stock. Comfort parameters
(6) EN 14750-2:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock. Type tests
(7) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers
(8) UIC 553:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches
(9) UIC 553-1:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests
3) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 측정은 차종(동력차, 부수차 각 1량씩) 별로 실시한다.
다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 정지상태에 있고 모든 장치는 정상적으로 작동한 상태여야 한다.
(2) 시험항목
표 1 시험항목
<table>
<tr><th>측정 항목</th><th>세부 시험</th></tr>
<tr><td rowspan="2">운전가동시험</td><td>냉방장치</td></tr>
<tr><td>난방장치</td></tr>
<tr><td rowspan="2">온도분포측정시험</td><td>냉방온도변</td></tr>
<tr><td>난방온도변</td></tr>
<tr><td rowspan="2">환기장치 시험</td><td>동작시</td></tr>
<tr><td>풍량측정</td></tr>
</table>
(3) 측정 장비
온도계와 풍속계는 KS R 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 동등 이상의 성능을 가진 성능을 가진 것으로 한다.
(4) 측정방법
가. 운전가동시험
가) 냉난방제어장치를 통하여 각 차량의 냉방, 난방장치(Pre-heating 포함)의 동작상</td>
<td></td>
<td>주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험
필요하다고 인정되는 경우에
<table>
<tr><th>구분</th><th>시험 항목</th></tr>
<tr><td>10</td><td>냉난방, 환기 성능시험</td></tr>
<tr><td colspan="2">주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은
다만, 객실 및 운전실기기시험
형식시험으로 한다.</td></tr>
</table>
4. 시험방법
차. 냉난방, 환기 성능시험
(1) 시험 종류
(가) 환기성능시험
(나) 차량내부 온도측정시험
(다) 소음측정시험
(2) 시험방법
(가) 환기성능시험
1) 측정조건 : 차량의 공차 상태에서 KS R 9200 표 1에 따른다. 그 밖의 조건에 대하여는 계약자와 성능시험자간의 협정에 따른다.
2) 측정방법 : 아래와 같은 환기성능 시험법이 있으며 측정방법과 계측장비는 KS R 9200 규격에 준하여 시험한다.
가) 풍속에 의한 측정방법
나) 차분 압력측정법(Differential pressure measuring method): 프란들 임팩트 압력관을 사용하여 다이나믹 압력을 측정하여 유속을 산출할 수 있다.
압력의 평균값은:
$p_m = \left(\frac{\sqrt{p_1}+\sqrt{p_2}+\sqrt{p_3}+\cdots+\sqrt{p_n}}{n} \right)$ [Pa]…(1)
n = 덕트 단면 내 측정 점의 갯수
유속의 평균값은:
$w_m = 1.4 \cdot \sqrt{\frac{p_m}{\rho}}$ [m/s] ..... (2)
유량은 덕트 단면적과 평균유속의 곱을 통하여:
$V = w_m \cdot A$ [㎥/s] ..... (3)
(나) 차량내부 온도측정시험
1) 측정조건 : 공차상태에서 주행시 내부온도는 차량의 출입구, 창 및 통로 문을 닫은 상태에서 측정하며, 외부와의 온도 차이는 가능한 높</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
태를 확인한다. 나) 운전모드(반냉, 전냉 또는 1/3 난방, 2/3 난방, 전난방 등)가 별도로 있는 경우 각 운전모드에 따라 시행한다. 다) 냉방인 경우 모든 차량의 냉방장치가 일시에 기동하지 않고 순차적으로 기동하는지를 확인할 수 있어야 한다. 라) 난방인 경우 각 장치의 이상발열이 있는지 확인한다. 나. 온도분포측정시험 가) KS R 9198 또는 EN 14750-2의 냉난방의 온도 측정 방법을 참고할 수 있다. 나) 냉방 및 난방 중인 경우 시간의 경과에 따른 각 지점의 온도를 측정한다. 다) 실내온도가 안정화된 후 일정간격으로 3회 측정한 결과를 평균한다 라) 차량 출입문 개폐시 온도변화를 확인할 수 있도록 일정시간 동안(20초) 지정된 출입문을 개방하여 온도변화를 측정한다.다만, 외부환경조건 등을 규정 할 수 없는 경우에는 시험시점의 환경조건을 기준으로 측정하여 참고할 수 있다. 다. 환기장치 시험 가) KS R 9200 철도 차량-환기 성능시험 방법에 따른다 나) 운전조건에서 정상동작하는지 확인한다. 4) 결과의 분석 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	태를 확인한다. 나) 운전모드(반냉, 전냉 또는 1/3 난방, 2/3 난방, 전난방 등)가 별도로 있는 경우 각 운전모드에 따라 시행한다. 다) 냉방인 경우 모든 차량의 냉방장치가 일시에 기동하지 않고 순차적으로 기동하는지를 확인할 수 있어야 한다. 라) 난방인 경우 각 장치의 이상발열이 있는지 확인한다. 나. 온도분포측정시험 가) KS R 9198 또는 EN 14750-2의 냉난방의 온도 측정 방법을 참고할 수 있다. 나) 냉방 및 난방 중인 경우 시간의 경과에 따른 각 지점의 온도를 측정한다. 다) 실내온도가 안정화된 후 일정간격으로 3회 측정한 결과를 평균한다 라) 차량 출입문 개폐시 온도변화를 확인할 수 있도록 일정시간 동안(20초) 지정된 출입문을 개방하여 온도변화를 측정한다.다만, 외부환경조건 등을 규정 할 수 없는 경우에는 시험시점의 환경조건을 기준으로 측정하여 참고할 수 있다. 다. 환기장치 시험 가) KS R 9200 철도 차량-환기 성능시험 방법에 따른다 나) 운전조건에서 정상동작하는지 확인한다. 4) 결과의 분석 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항		이 설정한다. 또한 냉·난방 온도의 측정법은 KS R 9198을 기준으로 한다. 2) 측정장소 : 차량 길이 방향으로 양쪽벽면에서 30 cm, 바닥으로부터 1.5 m 높이에서 측정함. 운전석의 경우 차량 바닥으로부터 30 cm 높이의 다리부근과 1.2 m 높이의 머리부근에서 측정한다. 또한 측정 위치 및 측정기준선은 KS R 9198의 표2를 적용하거나 계약자와 성능시험자 간의 협정에 따른다. 3) 차량 출입문개폐의 영향 개폐 시 온도변화를 측정하기 위하여 20초 동안 한 개의 출입문만을 개방하여 측정한다. 이때 개폐하는 출입문은 가능한 한 측정 점과 먼 곳의 문을 선택한다. 이 시간 동안의 평균온도는 설정온도와 ±3K내의 편차를 보여야 한다. 4) 운전실의 허용온도 : 운전실의 온도편차는 설정온도와 ±3 K내의 편차를 보여야 한다. 5) 측정 장비의 선정은 KSR 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 측정저항계(Measuring resistance)를 사용한다. 6) 설정온도는 계약자와 성능시험자 간의 협정에 따르며, 냉·난방 시험은 시험 시 계절적 조건을 고려한다. (다) 소음측정 시험 차량정차 시 공조장치의 소음도는 정차 시 ISO 3381의 소음측정법과 위치를 기본으로 하여 최대 부하시 측정한다.			
5.3.16 기능 및 동작 시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 기능 및 동작상태에 대한 설	**5.3.16 기능 및 동작 시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 기능 및 동작상태에 대한 설	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)**	**국내기술기준** - 차량의 기능 및 동작상태에 대한 설계적합		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 MCB : 주회로 차단기(Main Circuit Breaker) 3) 참고규격 (1) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (2) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진견인 철도차량의 사용전 완성차 시험방법 (3) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구사항 (4) ISO 3864-1:Graphical symbols. Safety colours and safety signs. Design principles for safety signs and safety markings (5) EN 15327-1:Railway applications. Passenger alarm subsystem. General requirements and passenger interface for the passenger emergency brake system (6) EN 13272:Railway applications. Electrical lighting for rolling stock in public transport systems (7) EN 15153-1:Railway applications. External visible and audible warning devices for trains. Head, marker and tail lamps (8) EN 15153-2:Railway applications. External visible and audible warning devices for trains. Warning horns (9) CIE S 004/E:Colours of Light Signals (10) ISO 11664-1(CIE S 014-1/E):Colorimetry -- Part 1: CIE standard colorimetric observers (11) UIC 641:Conditions to be fulfilled by automatic vigilance devices used in international traffic (12) UIC 644:Warning devices used on tractive units employed on international services (13) UIC 534:Signal lamps and signal-lamp brackets for locomotives, railcars and all tractive and self-propelled	계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 MCB : 주회로 차단기(Main Circuit Breaker) 3) 참고규격 (1) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (2) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진견인 철도차량의 사용전 완성차 시험방법 (3) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구사항 (4) ISO 3864-1:Graphical symbols. Safety colours and safety signs. Design principles for safety signs and safety markings (5) EN 15327-1:Railway applications. Passenger alarm subsystem. General requirements and passenger interface for the passenger emergency brake system (6) EN 13272:Railway applications. Electrical lighting for rolling stock in public transport systems (7) EN 15153-1:Railway applications. External visible and audible warning devices for trains. Head, marker and tail lamps (8) EN 15153-2:Railway applications. External visible and audible warning devices for trains. Warning horns (9) CIE S 004/E:Colours of Light Signals (10) ISO 11664-1(CIE S 014-1/E):Colorimetry -- Part 1: CIE standard colorimetric observers (11) UIC 641:Conditions to be fulfilled by automatic vigilance devices used in international traffic (12) UIC 644:Warning devices used on tractive units employed on international services (13) UIC 534:Signal lamps and signal-lamp brackets for locomotives, railcars and all tractive and self-propelled		**[별표 14]** **조합된 차량의 기능 및 동작측정시험** 1. 적용범위 이 규정은 제작이 완료된 도시철도차량을 편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 3. 시험 종류 및 목적 가. 시험의 종류 (1) 제어회로시험 차량의 전반적인 제어회로 동작상태의 확인을 목적으로 한다. (2) 시동, 정지 및 운전실교환시험 차량의 시동 및 운전중지 시 동작상태의 확인 및 차량이 시동된 상태에서 운전실을 교환하였을 때 대기상태의 확인을 목적으로 한다. (3) 보조전원시험 보조전원장치 동작상태의 확인 및 축전지 충전상태의 확인을 목적으로 한다. (4) 역행시험 차량의 역행기능의 확인과 가속성능의 확인을 목적으로 한다. (11) 객실 및 운전실기기시험 객실 및 운전실에 설치된 방송 및 표시장치 등 승객서비스용 기기와 각종 등구류, 무선설비의 동작 상태와 안전성 확인을 목적으로 한다. (12) 출입문시험 출입문의 개폐기능 및 동작상태 확인을 목적으로 한다. (13) 모니터장치의 표시 시험 운전실에 설치된 모니터장치에 각종 제어장치의 동작 상태와 고장표시의 확인을 목적으로 한다. 나. 시험의 구분 표 14-1. 시험 항목 주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험 필요하다고 인정되는 경우에 4. 시험방법 가. 제어회로시험 (1) 시험조건 (가) 차량은 동작 가능한 최소, 또는 그 이상의 편성열차로 구성한다. (나) 제어전원을 외부에서 공급하여 정격전압 변동범위의 최소전압 및 최대전압조건에서 시험한다. (다) 정격작동 공기압 변동범위의	성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 철도차량의 기능 및 동작상태 시험에 대해 규정(완성차 시험) - 국내기술기준에 부합		

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
stock (14) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers (15) UIC 56:Doors, footboards, windows, steps, handles and handrails of coaches and luggage vans (16) KS R 9159:철도 차량의 조도-기준 및 측정 방법 4) 시험의 목적 및 종류 완성차상태의 기능 및 동작상태를 확인하기 위한 것으로 다음과 같은 시험을 수행한다. (1) 제어회로 시험 (2) 시동, 정지 및 운전실 교환시험 (3) 역행시험 (4) 객실/운전실기기 시험 (5) 열차무선방호장치 시험 (6) 기관사 경계장치 시험 (7) 속도연산장치 시험 (8) 고장기록확인 시험 (9) 출입문작동 시험 (10) 철도소프트웨어 시험 5) 시험 방법 및 판단기준 (1) 제어회로 시험 가. 공통시험조건 가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 정지상태에서 시행한다.(수정보완) 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 축전지 제어확인 가선전압이 가압되지 않은 상태에서 축전지 전압을 투입 및 차단했을 때 규정된 기준값을 만족하는지를 확인하여야하며, 축전기 전압의 현시수치와 측정값이 일치되는지를 확인한다. 나) 집전장치 제어 확인 가선전압을 가압하지 않고 축전지 투입 상태에서 집전장치 제어명령에 따라 집전장	stock (14) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers (15) UIC 56:Doors, footboards, windows, steps, handles and handrails of coaches and luggage vans (16) KS R 9159:철도 차량의 조도-기준 및 측정 방법 4) 시험의 목적 및 종류 완성차상태의 기능 및 동작상태를 확인하기 위한 것으로 다음과 같은 시험을 수행한다. (1) 제어회로 시험 (2) 시동, 정지 및 운전실 교환시험 (3) 역행시험 (4) 객실/운전실기기 시험 (5) 열차무선방호장치 시험 (6) 기관사 경계장치 시험 (7) 속도연산장치 시험 (8) 고장기록확인 시험 (9) 출입문작동 시험 (10) 철도소프트웨어 시험 5) 시험 방법 및 판단기준 (1) 제어회로 시험 가. 공통시험조건 가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 정지상태에서 시행한다.(수정보완) 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 축전지 제어확인 가선전압이 가압되지 않은 상태에서 축전지 전압을 투입 및 차단했을 때 규정된 기준값을 만족하는지를 확인하여야하며, 축전기 전압의 현시수치와 측정값이 일치되는지를 확인한다. 나) 집전장치 제어 확인 가선전압을 가압하지 않고 축전지 투입 상태에서 집전장치 제어명령에 따라 집전장		<table><tr><td>구분</td><td>시험 항목</td></tr><tr><td>1</td><td>제어회로시험</td></tr><tr><td>2</td><td>시동, 정지 및 운전실교환시험</td></tr><tr><td>4</td><td>역행시험</td></tr><tr><td>12</td><td>출입문시험</td></tr><tr><td colspan="2">주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 다만, 객실 및 운전실기기시험 형식시험으로 한다.</td></tr></table> 최소공기압 및 최대공기압 조건에서 시험한다. (라) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (2) 시험항목 (가) 각 차량 제어전원회로 구성요소의 동작상태 (나) 안전루프회로 구성요소의 동작상태 (다) 압축공기등 전기에너지를 제외한 동력발생장치 제어회로 구성요소의 동작상태 (라) 보조전원 연장급전회로 구성요소의 동작상태 (3) 시험방법 (가) 4절 가-(2)의 각 회로에 제어전원을 인가하여 동작 타이밍 차트를 작성하고 동작의 이상여부를 확인한다. (나) 4절 가-(2)의 각 회로와 관련하여 운전실에 설치된 상태표시기기의 동작상태를 확인한다. (다) 필요한 경우 기기의 동작을 확인하기 위한 모의 신호를 인가하여 시험한다. 나. 시동, 정지 및 운전실교환시험 (1) 시험조건 (가) 차량은 동작 가능한 최소, 또는 그 이상의 편성열차로 구성한다. (나) 제어전원을 외부에서 공급하여 정격전압 변동범위의 최소전압 및 최대전압조건에서 시험한다. (다) 정격작동 공기압 변동범위의 최소공기압 및 최대공기압 조건에서 시험한다. (라) 전차선에 정격전압을 인가한다. (2) 시험항목 (가) 전, 후 제어차 기동회로의 동작상태 (나) 전차선 전원이 입력되는 기기의 입력전압			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 다) 가선전압 차단제어 확인 가선전압이 가압된 상태에서 과전류 및 화재 검지시 가선전압 차단 및 차단복귀명령에 따른 차단복귀가 정상적으로 동작되는지를 확인한다. 라) 주회로 차단기 제어 확인 가선전압을 가압하지 않고 축전지 투입상태에서 MCB 투입 및 차단 조건(접지고장, 가선전압 과전류, 객실열감지 등)에서 MCB가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 마) 주회로 제어기능 확인 정격제어전압 상태에서 제어전원 공급회로, 집전장치 및 주회로차단기 제어회로, 공기압축기 제어회로, 비상제동 안전루프 회로 등의 주요 제어회로가 정상적으로 동작하는지 확인한다. 바) 기타 보조전원장치가 동작하지 않은 상태에서 동작하는 제어회로에 대해서는 저전압으로 인한 축전지 차단 전압에 대한 동작 여부를 검증한다. (2) 시동정지 및 운전실 교환시험 가. 공통시험조건 가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압은 가압하지 않고, 축전지를 투입한 상태에서 시행한다. 다) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한 상태에서 시행한다. 라) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태에서 시행한다. 마) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 운전실 선택제어 확인 (가) 운전실 선택 제어가 정상적으로 동작하는지 확인하는 시험이다. (나) 운전실 선택을 위한 제어회로전압의 최소, 정상 및 최대값에서 정상동작을 확인한다. 나) 전원 유지제어 확인	치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 다) 가선전압 차단제어 확인 가선전압이 가압된 상태에서 과전류 및 화재 검지시 가선전압 차단 및 차단복귀명령에 따른 차단복귀가 정상적으로 동작되는지를 확인한다. 라) 주회로 차단기 제어 확인 가선전압을 가압하지 않고 축전지 투입상태에서 MCB 투입 및 차단 조건(접지고장, 가선전압 과전류, 객실열감지 등)에서 MCB가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 마) 주회로 제어기능 확인 정격제어전압 상태에서 제어전원 공급회로, 집전장치 및 주회로차단기 제어회로, 공기압축기 제어회로, 비상제동 안전루프 회로 등의 주요 제어회로가 정상적으로 동작하는지 확인한다. 바) 기타 보조전원장치가 동작하지 않은 상태에서 동작하는 제어회로에 대해서는 저전압으로 인한 축전지 차단 전압에 대한 동작 여부를 검증한다. (2) 시동정지 및 운전실 교환시험 가. 공통시험조건 가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압은 가압하지 않고, 축전지를 투입한 상태에서 시행한다. 다) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한 상태에서 시행한다. 라) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태에서 시행한다. 마) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 운전실 선택제어 확인 (가) 운전실 선택 제어가 정상적으로 동작하는지 확인하는 시험이다. (나) 운전실 선택을 위한 제어회로전압의 최소, 정상 및 최대값에서 정상동작을 확인한다. 나) 전원 유지제어 확인		(3) 시험방법 (가) 차량의 시동조작순서에 의하여 차량을 시동하였을 때 순차적인 동작에 의하여 전차선 전원이 수전되고 차량이 시동되어야 한다. (나) 차량이 활성화된 상태에서 운전실을 교환하였을 때 안정적으로 수전상태를 유지하여야 한다. (다) 차량의 운전중지 조작순서에 의하여 운전중지 하였을 때 축전지 전원이 안정적으로 차단되어야 한다. (라) 시험실시중 차량의 동작 상태는 4절 나-(2)의 측정항목을 기록한 동작 타이밍차트로 확인되어야 한다. 라. 역행시험 (1) 시험조건 (가) 차량은 주행에 필요한 최소 또는 운영시의 편성열차로 구성한다. (나) 편성된 차량이 주행 가능한 시험선로에서 실시한다. (다) 전차선에 전원을 인가한다. (2) 측정항목 (가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 (나) 인버터로 입력되는는 전압 및 전류 (다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 (라) 견인력 지령치 (마) 인버터로 입력되는 역행신호 (바) 차량의 주행속도 (사) 차량의 주행가속도 (아) 차량의 주행거리 (3) 시험방법 (가) 차량이 정지 상태에서 주간제어기의 각 노치별로 기동하여 평형속도에 도달할 때까지 기동상태에 이상이 없어야 한다. (나) 최대견인력으로 기동하여 가능한 최고속도까지 가속시키며 속도그래프로 속도를 기록하여 가속도를 산정한다. (다) 측정 가속도 그래프에서 가장 큰 가속도 변화율을 보이는 구간을 선택하여 Jerk율을 계산하였을 때 규정된 값을 초과하지 않아야 한다. (라) 각 기기의 동작 및 상태가 정상인가를 확인하고 이상이 없어야 한다. 타. 출입문시험 (1) 시험조건			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(가) 차량의 전원제어가 정상적으로 동작하는지 확인하는 시험이다. (나) 차량의 전원 유지스위치 동작에 따른 집전장치 상태를 확인한다. 다) 시동,정지 확인 차량 시동 및 정지시 축전지 및 주전원차단 동작여부를 확인한다. (3) 역행시험 가. 공통시험조건 가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 수행한다. 나) 시험차량의 주행이 가능한 시험선로에서 전차선에 전원을 인가한 상태로 시행한다. 다) 각 차량의 제동배관 코크 핸들이 정상위치 및 운전실, 배전반 기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 제동장치의 동작이 정상상태인지 확인한다. 마) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 추진시험 (가) 집전장치 상승 및 MCB 투입상태에서 추진 기능 및 동작을 확인하는 시험이다. (나) 기동(정지상태), 추가 노치(주행중 가속상태) 및 재 역행(주행중 타행 및 재역행)이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (다) 최대견인력으로 기동하여 허용가능한 최고속도까지 가속시키며 가속도(출발 및 가속성능)를 확인한다. 나) 후진시험 (가) 집전장치 상승 및 MCB 투입상태에서 후진 기능 및 동작을 확인하는 시험이다. (나) 역행율에 따른 후진이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (4) 객실/운전실 기기시험 가. 공통시험조건 가) 완성차 상태에서 시험을 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다.	(가) 차량의 전원제어가 정상적으로 동작하는지 확인하는 시험이다. (나) 차량의 전원 유지스위치 동작에 따른 집전장치 상태를 확인한다. 다) 시동,정지 확인 차량 시동 및 정지시 축전지 및 주전원차단 동작여부를 확인한다. (3) 역행시험 가. 공통시험조건 가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 수행한다. 나) 시험차량의 주행이 가능한 시험선로에서 전차선에 전원을 인가한 상태로 시행한다. 다) 각 차량의 제동배관 코크 핸들이 정상위치 및 운전실, 배전반 기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 제동장치의 동작이 정상상태인지 확인한다. 마) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 추진시험 (가) 집전장치 상승 및 MCB 투입상태에서 추진 기능 및 동작을 확인하는 시험이다. (나) 기동(정지상태), 추가 노치(주행중 가속상태) 및 재 역행(주행중 타행 및 재역행)이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (다) 최대견인력으로 기동하여 허용가능한 최고속도까지 가속시키며 가속도(출발 및 가속성능)를 확인한다. 나) 후진시험 (가) 집전장치 상승 및 MCB 투입상태에서 후진 기능 및 동작을 확인하는 시험이다. (나) 역행율에 따른 후진이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (4) 객실/운전실 기기시험 가. 공통시험조건 가) 완성차 상태에서 시험을 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다.		(가) 차량은 주행에 필요한 최소 또는 그 이상의 편성으로 구성한다. (2) 시험항목 (가) 출입문 개폐 확인 (나) 출입문 동작시간 확인 (다) 출입문 저항력 확인 (라) 출입문 작동압력 확인 (마) 출입문 인터록 간격 확인 (3) 시험방법 (가) 출입문 개폐 확인 1) 운전실의 좌측출입문 열림 스위치를 동작시켜, 좌측출입문의 열림을 확인하고, 차측 등의 점등을 확인하여 이상이 없어야 한다. 2) 출입문의 닫힘 스위치를 동작시켜, 출입문이 닫히고 차측등이 소등됨을 확인하여 이상이 없어야 한다. 3) 재개폐 스위치를 동작시켜 출입문의 재개폐 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 4) 운전실의 우측출입문 열림 스위치를 동작시켜 우측출입문의 열림을 확인하고, 차측등의 점등을 확인하여 이상이 없어야 한다. 5) 출입문의 닫힘 스위치를 동작시켜, 출입문이 닫히고 차측등이 소등됨을 확인하여 이상이 없어야 한다. 6) 재개폐 스위치를 동작시켜 출입문의 재개폐 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 7) 출입문이 모두 닫혔음을 확인하고 운전실 출입문 표시등을 통하여 출입문의 정상동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 출입문 동작시간 확인 1) 출입문의 열림 동작이 규정된 열림 동작 제한시간의 오차범위를 벗어나지 않음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 2) 출입문 닫힘 동작에서 규정된 닫힘 동작 제한시간의 오차범위를 벗어나지 않음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 출입문 저항력 확인 출입문의 정면에서 출입문을 규정된 시험압력으로 압력을 가한 후, 출입문의 동작이 이상이 없음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (라) 출입문 작동압력 확인 출입문 닫힘 동작중 출입문 사이의 작동압력이 규정된 닫힘 동작 제한 압력의 오차범위를 벗어나지 않음			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 화재감지기 화재감지기가 연기 감지시 감도에 따라 경보송출이 정상적으로 동작되는지를 확인한다. 나) 열검지장치 동력차 및 부수차(제어차 포함)의 열감시시스템이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 다) 안전스위치 안전스위치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 라) 방송장치 (가) 차량내 화재감지시 화재경보음을 송출하고, 비상알람인지 ~~스위치~~에 따라 경고음이 정상적으로 멈추는지를 확인한다. (나) 기관사~~ 및 승무원~~에 의해서 화재관련 내용을 방송 및 표시장치 ~~모니터~~를 통해 송출하여야 한다. (다) 운전실-운전실간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (라) 승무원이 승차하는 경우, 기관사-승무원간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (마) 승무원이 승차하는 경우, 승무원-승무원간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (바) 기관사의 방송음이 명료하게 전달되는지 명료도를 측정하여 확인한다. (사) 승무원이 승차하는 경우, 승무원의 방송음이 명료하게 전달되는지 명료도를 측정하여 확인한다. (아) 기 정의된 방송우선순위가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (자) 승무원이 승차하는 경우, 방송과 승무원통화가 동시에 정상적으로 동작하는지 확인한다.	라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 화재감지기 화재감지기가 연기 감지시 감도에 따라 경보송출이 정상적으로 동작되는지를 확인한다. 나) 열검지장치 동력차 및 부수차(제어차 포함)의 열감시시스템이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 다) 안전스위치 안전스위치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 라) 방송장치 (가) 차량내 화재감지시 화재경보음을 송출하고, 비상알람인지 ~~스위치~~에 따라 경고음이 정상적으로 멈추는지를 확인한다. (나) 기관사~~ 및 승무원~~에 의해서 화재관련 내용을 방송 및 표시장치 ~~모니터~~를 통해 송출하여야 한다. (다) 운전실-운전실간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (라) 승무원이 승차하는 경우, 기관사-승무원간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (마) 승무원이 승차하는 경우, 승무원-승무원간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (바) 기관사의 방송음이 명료하게 전달되는지 명료도를 측정하여 확인한다. (사) 승무원이 승차하는 경우, 승무원의 방송음이 명료하게 전달되는지 명료도를 측정하여 확인한다. (아) 기 정의된 방송우선순위가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (자) 승무원이 승차하는 경우, 방송과 승무원통화가 동시에 정상적으로 동작하는지 확인한다.		을 확인하여 이상이 없어야 한다. (마) 출입문 인터록 간격 확인 1) 출입문이 완전히 닫힌 후 출입문 사이에 간격이 없음을 확인하고 출입문을 닫은 후, 인터록이 완전히 닫히도록 스위치(리미트 스위치)가 조정되었는지 확인하여 이상이 없어야 한다. 2) 출입문 동작 시 출입문 사이의 간격이 '출입문 열림'을 인식하는 열림 최소간격이 되도록 게이지를 삽입한 후, 출입문이 열렸음으로 인식됨을 확인하여 이상이 없어야 한다. 3) 출입문 동작 시 출입문 사이의 간격이 '출입문 닫힘'을 인식하는 닫힘 최대간격이 되도록 게이지를 삽입한 후, 출입문이 닫혔음으로 인식됨을 확인하여 이상이 없어야 한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(차) 방송제어기, 멀티미디어(오디어/비디오) 서버 장치의 이중화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (카) ~~터널통과시 자동음량기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다.~~ 경보음의 음량이 기준을 만족하는지 확인한다	(차) 방송제어기, 멀티미디어(오디어/비디오) 서버 장치의 이중화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (카) ~~터널통과시 자동음량기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다.~~ 경보음의 음량이 기준을 만족하는지 확인한다					
(타) 비상통화장치가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (파) 절연구간 진입전 ~~운전실 스피커와~~ 경보음이 기준을 만족하는지 확인한다. 다만, 운영노선에 적절한 지상설비가 구축되어 있는 경우에 한한다. 마) 승객정보장치 (가) 실내 안내 표시 장치의 표시정보 현시 및 통신상태감지가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (나) 실외 안내 표시 장치의 표시정보현시 및 통신상태감지가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (다) ~~승무원 정보현시장치의 표시정보가 정상적으로 동작하는 확인한다.~~ 바) 승객경보장치 (가) 승객경보장치의 동작버튼을 누른 후, 운전실 모니터와 경보램프, 부저 등의 동작을 확인 한다. (나) 경보인식버튼을 조작한 후 승객경보장치의 동작을 확인한다. 사) 조명 (가) 가선가압 및 축전지가 투입된 상태에서 시험을 수행한다. (나) 전조등 선택조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (다) 운전실조명의 점등 및 조도조절이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (라) 기기실 조명이 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (마) 객실 조명이 조건에 따라 정상	(타) 비상통화장치가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (파) 절연구간 진입전 ~~운전실 스피커와~~ 경보음이 기준을 만족하는지 확인한다. 다만, 운영노선에 적절한 지상설비가 구축되어 있는 경우에 한한다. 마) 승객정보장치 (가) 실내 안내 표시 장치의 표시정보 현시 및 통신상태감지가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (나) 실외 안내 표시 장치의 표시정보현시 및 통신상태감지가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (다) ~~승무원 정보현시장치의 표시정보가 정상적으로 동작하는 확인한다.~~ 바) 승객경보장치 (가) 승객경보장치의 동작버튼을 누른 후, 운전실 모니터와 경보램프, 부저 등의 동작을 확인 한다. (나) 경보인식버튼을 조작한 후 승객경보장치의 동작을 확인한다. 사) 조명 (가) 가선가압 및 축전지가 투입된 상태에서 시험을 수행한다. (나) 전조등 선택조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (다) 운전실조명의 점등 및 조도조절이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (라) 기기실 조명이 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (마) 객실 조명이 조건에 따라 정상				

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
적으로 동작하는지 확인한다. (바) 총괄조도제어기가 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (사) 규정된 차량의 위치 및 기능에 따른 조도 측정위치에서 측정된 조도가 기준을 만족하는지를 확인한다. 아) 경적 동작시험 운전실내 경적의 고음 및 저음을 신청자(제작자)가 제시한 기준에 따라 측정하여 정상적으로 동작함을 확인한다. 자) 와이퍼 시험 워셔액 분사시 와이퍼의 속도별 동작 및 비상와이퍼가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (5) 열차무선방호장치 시험 가. 공통시험조건 가) 차량 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압을 가압하지 않고, 축전기 전원을 투입한 상태에서 시행한다. 다) 시험을 위한 차량기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 마) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 바) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 전원투입 및 차단시험 열차무선방호장치의 기능 및 동작확인을 위한 전원 투입 및 차단이 정상적으로 동작함을 확인한다. 나) 자기진단기능 시험 열차무선방호장치의 정상상태 및 관련장치간의 연결상태가 정상적인지를 확인한다. 다) 입출력 인터페이스 확인시험 ~~집전장치 모드별로~~ 제동출력 등 입출력 인터페이스가 정상적인지를 확인한다. 라) 의사 방호 송수신 확인시험 열차무선방호장치의 방호메세지가 정상적으로 송 수신 되는지를 확인한다. 마) 안전보호제어시험	적으로 동작하는지 확인한다. (바) 총괄조도제어기가 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (사) 규정된 차량의 위치 및 기능에 따른 조도 측정위치에서 측정된 조도가 기준을 만족하는지를 확인한다. 아) 경적 동작시험 운전실내 경적의 고음 및 저음을 신청자(제작자)가 제시한 기준에 따라 측정하여 정상적으로 동작함을 확인한다. 자) 와이퍼 시험 워셔액 분사시 와이퍼의 속도별 동작 및 비상와이퍼가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (5) 열차무선방호장치 시험 가. 공통시험조건 가) 차량 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압을 가압하지 않고, 축전기 전원을 투입한 상태에서 시행한다. 다) 시험을 위한 차량기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 마) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 바) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 전원투입 및 차단시험 열차무선방호장치의 기능 및 동작확인을 위한 전원 투입 및 차단이 정상적으로 동작함을 확인한다. 나) 자기진단기능 시험 열차무선방호장치의 정상상태 및 관련장치간의 연결상태가 정상적인지를 확인한다. 다) 입출력 인터페이스 확인시험 ~~집전장치 모드별로~~ 제동출력 등 입출력 인터페이스가 정상적인지를 확인한다. 라) 의사 방호 송수신 확인시험 열차무선방호장치의 방호메세지가 정상적으로 송 수신 되는지를 확인한다. 마) 안전보호제어시험					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
송신차, 수신차 간에 열차방호 상황 발생/해제가 정상적으로 동작되는지를 확인한다. (6) 기관사 경계장치 시험 가. 공통시험조건 가) 속도시뮬레이터를 사용하여 속도를 전송한다. 나) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 기관사 경계장치 (가) 속도시뮬레이터에 의해 속도 전송에 따른 취급여부에 따라 기관사 경계장치가 정상적으로 동작하는지를 경고음 및 표시등으로 확인한다. (7) 속도연산장치 시험 가. 공통시험조건 가) 차량 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압을 가압하지 않고, 축전기 전원을 투입한 상태에서 시행한다. 다) 시험을 위한 차량기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 마) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 바) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 속도신호 연산기능시험 (가) 속도시뮬레이터로 입력된 속도와 속도계, 속도지령장치의 속도가 일치하는지를 확인한다. (나) 속도오류 및 속도 불일치 기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (8) 고장기록확인시험 가. 공통시험조건 가) 운행편성 차량이 정상기동 된 상태에서 수행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상	송신차, 수신차 간에 열차방호 상황 발생/해제가 정상적으로 동작되는지를 확인한다. (6) 기관사 경계장치 시험 가. 공통시험조건 가) 속도시뮬레이터를 사용하여 속도를 전송한다. 나) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 기관사 경계장치 (가) 속도시뮬레이터에 의해 속도 전송에 따른 취급여부에 따라 기관사 경계장치가 정상적으로 동작하는지를 경고음 및 표시등으로 확인한다. (7) 속도연산장치 시험 가. 공통시험조건 가) 차량 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압을 가압하지 않고, 축전기 전원을 투입한 상태에서 시행한다. 다) 시험을 위한 차량기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 마) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 바) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 속도신호 연산기능시험 (가) 속도시뮬레이터로 입력된 속도와 속도계, 속도지령장치의 속도가 일치하는지를 확인한다. (나) 속도오류 및 속도 불일치 기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (8) 고장기록확인시험 가. 공통시험조건 가) 운행편성 차량이 정상기동 된 상태에서 수행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 차량에 관련된 정의된 기기의 비정상조건시 고장현시, 알람 및 저장이 정상적으로 수행되는지 확인한다. (9) 출입문 작동시험 가. 공통시험조건 가) 정차상태에서 차량의 공압 및 전원을 인가한 상태에서 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 승강문 시험 (가) 승강문 취급 명령에 따라 제시된 시간내에 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (나) 승강문의 장애물 감시 및 재열림 기능이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 장애물의 크기를 제작자 제안한 기준을 따른다. (다) 차량을 가상의 운행조건일 때, 승강문이 개방되지 않음을 확인한다. (라) 운전실 및 승무원에 의하여 승강문이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 나) 객실출입문 시험 (가) 객실출입문 취급명령에 따라 제시된 시간내에 열림과 닫힘이 정상적으로 동작하는 지를 확인한다. (나) 객실의 통행감지센서가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (다) 객실출입문의 장애물 감시 및 재열림 기능이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 장애물의 크기를 제작자 제안한 기준을 따른다. (10) 철도 소프트웨어 가. 공통시험조건 가) 정차상태에서 차량의 전원을 인가	태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 차량에 관련된 정의된 기기의 비정상조건시 고장현시, 알람 및 저장이 정상적으로 수행되는지 확인한다. (9) 출입문 작동시험 가. 공통시험조건 가) 정차상태에서 차량의 공압 및 전원을 인가한 상태에서 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 승강문 시험 (가) 승강문 취급 명령에 따라 제시된 시간내에 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (나) 승강문의 장애물 감시 및 재열림 기능이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 장애물의 크기를 제작자 제안한 기준을 따른다. (다) 차량을 가상의 운행조건일 때, 승강문이 개방되지 않음을 확인한다. (라) 운전실 및 승무원에 의하여 승강문이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 나) 객실출입문 시험 (가) 객실출입문 취급명령에 따라 제시된 시간내에 열림과 닫힘이 정상적으로 동작하는 지를 확인한다. (나) 객실의 통행감지센서가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (다) 객실출입문의 장애물 감시 및 재열림 기능이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 장애물의 크기를 제작자 제안한 기준을 따른다. (10) 철도 소프트웨어 가. 공통시험조건 가) 정차상태에서 차량의 전원을 인가					

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>한 상태에서 시행한다.
나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다.
다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다.
라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다.
나. 시험방법 및 판단기준
설계적합성검사에서 승인받은 모든 철도소프트웨어의 기능 및 동작을 확인한다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 시험품의 구성 상태 및 시험품
(3) 시험한 차량
(4) 측정항목별 결과
(5) 기타 특이사항</td><td>한 상태에서 시행한다.
나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다.
다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다.
라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다.
나. 시험방법 및 판단기준
설계적합성검사에서 승인받은 모든 철도소프트웨어의 기능 및 동작을 확인한다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 시험품의 구성 상태 및 시험품
(3) 시험한 차량
(4) 측정항목별 결과
(5) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.3.17 지상설비연계동작시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control)
(2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation)
(3) TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication)
(4) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection)
3) 시험의 종류 및 목적
본 규격은 완성차 상태에서 차량에 설치되는 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다. 행되는지 확인하기 위한 시험이다.
(1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다.
(2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다.</td><td>5.3.17 지상설비연계동작시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control)
(2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation)
(3) TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication)
(4) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection)
3) 시험의 종류 및 목적
본 규격은 완성차 상태에서 차량에 설치되는 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다. 행되는지 확인하기 위한 시험이다.
(1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다.
(2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다.</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 14]

조합된 차량의 기능 및 동작측정시험
1. 적용범위
이 규정은 제작이 완료된 도시철도차량을 편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다.

3. 시험 종류 및 목적
가. 시험의 종류
(9) 지상설비와의 연계동작시험
지상설비와 연계하여 동작하는 장치의 동작상태 및 안전성의 확인을 목적으로 한다.
나. 시험의 구분
표 14-1. 시험 항목
주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험 필요하다고 인정되는 경우에
<table><tr><th>구분</th><th>시험 항목</th></tr><tr><td>9</td><td>지상설비와의 연계동작시험</td></tr><tr><td colspan="2">주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 다만, 객실 및 운전실기기시험 형식시험으로 한다.</td></tr></table></td><td>국내기술기준
- 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 지상설비와의 연계동작시험 측정검사를 규정(완성차시험)
-국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다. 나. 공장 구내 시험선로가 있는 경우 동적 상태로 시험을 수행하고, 없는 경우 차량이 정지된 상태에서 시험을 수행한다. (2) 신호장치 시험 가. 시험조건 지상에 ATS, ATP, ATC, ATO, TWC 등의 모의 지상자가 설치되어 있어야 한다. 나. ATS 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATS 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATS 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATS 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATS 지상자의 신호를 변경하여 차량에서 이에 연계동작하여 기관사 화면에 정상적으로 지상 ATS 지상자에서 설정한 신호가 표시되는지, 그리고 수신되는 제한속도로 속도제어가 되는지 확인한다. 다. ATP 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATP 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATP 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATP 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATP 지상자에서 설정된 지상신호가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라. ATC 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATC 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATC 궤도회로가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 ATC 궤도회로를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATC 궤도회로와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATC 궤도회로에서 설정된 속	4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다. 나. 공장 구내 시험선로가 있는 경우 동적 상태로 시험을 수행하고, 없는 경우 차량이 정지된 상태에서 시험을 수행한다. (2) 신호장치 시험 가. 시험조건 지상에 ATS, ATP, ATC, ATO, TWC 등의 모의 지상자가 설치되어 있어야 한다. 나. ATS 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATS 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATS 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATS 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATS 지상자의 신호를 변경하여 차량에서 이에 연계동작하여 기관사 화면에 정상적으로 지상 ATS 지상자에서 설정한 신호가 표시되는지, 그리고 수신되는 제한속도로 속도제어가 되는지 확인한다. 다. ATP 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATP 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATP 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATP 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATP 지상자에서 설정된 지상신호가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라. ATC 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATC 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATC 궤도회로가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 ATC 궤도회로를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATC 궤도회로와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATC 궤도회로에서 설정된 속		4. 시험방법 자. 지상설비와의 연계동작시험 (1) 시험조건 (가) 차량은 주행에 필요한 최소 또는 그이상의 편성으로 구성한다. (나) 전차선에 전원을 인가한다. (다) 지상설비에 전원을 인가한다. (2) 시험항목 (가) 신호 보안장치 동작상태 (나) 자동 출입문 개폐상태 (다) 차량의 정지 상태에서 신호보안장치와 지상설비와의 연계 상태 확인 (라) 차량의 운행상태에서 신호보안장치와 지상설비와의 연계 상태 확인 (3) 시험방법 (가) 신호보안 장치 관련 계전기의 동작상태 및 가상 ATC 코드 입력시의 현시상태 등이 규정된 내용과 적합하게 동작하는지 확인한다. (나) 자동으로 출입문을 개폐할 때 규정된 내용과 적합하게 작동하는지 확인한다. (다) 신호보안장치가 지상설비와 정상적으로 연계하여 동작하는지의 여부를 확인하기 위하여 지상의 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터 규정된 각각의 ATC 속도정보를 수신하는 ATC 수신시험을 실시하여 적합하게 동작하는지 확인한다. (라) 지상설비가 설치되어 있는 구내의 시험궤도에서 운행시켜 신호보안장치 운행상태가 규정된 각 운전모드별로 적합한지 확인한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
도제어정보가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라) 도시철도용에 따른 각기 다른 지상모의 지상 모의 궤도회로가 시험에서 준비되어야 한다. 마. ATO 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호제어장치에 ATO 장치가 설치되어 있는 경전철(철제차륜경전철) 차량의 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATO 지상자 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATO 지상자와 정상적으로 응동하는지 확인한다. 다) 모의 지상자에서 설정된 정보가 차량에서 해당하는 제어가 수행되는지 확인한다. 바. 신호장치 비정상상태의 시험 가) 주/보조 차상신호장치의 자동절체 시험 : 주 차상신호장치에 고장이 발생하였을 경우 보조 차상신호장치로 자동절차가 적합하게 이루어지는지 확인한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 나) 오동작 시험 : 지상신호장치와 통신불능 등 운행 중 발생할 수 있는 비정상상태에서 차상장치가 적합하게 동작하는지 확인한다. 다) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게 되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 단, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. (3) 열차무선장치 지상연계 시험 가. 시험조건 가) 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며— 지상기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. 나. 시험방법 가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. 라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다만, 차량발주자가 요	도제어정보가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라) 도시철도용에 따른 각기 다른 지상모의 지상 모의 궤도회로가 시험에서 준비되어야 한다. 마. ATO 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호제어장치에 ATO 장치가 설치되어 있는 경전철(LIM경전철) 차량의 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATO 지상자 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATO 지상자와 정상적으로 응동하는지 확인한다. 다) 모의 지상자에서 설정된 정보가 차량에서 해당하는 제어가 수행되는지 확인한다. 바. 신호장치 비정상상태의 시험 가) 주/보조 차상신호장치의 자동절체 시험 : 주 차상신호장치에 고장이 발생하였을 경우 보조 차상신호장치로 자동절차가 적합하게 이루어지는지 확인한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 나) 오동작 시험 : 지상신호장치와 통신불능 등 운행 중 발생할 수 있는 비정상상태에서 차상장치가 적합하게 동작하는지 확인한다. 다) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게 되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 단, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. (3) 열차무선장치 지상연계 시험 가. 시험조건 가) 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며— 지상기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. 나. 시험방법 가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. 라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다만, 차량발주자가 요					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
구하는 경우에 한한다. 마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	구하는 경우에 한한다. 마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.18 중련운전시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 평형속도: 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 시험 방법 (1) 시험종류 가. 중련운전 제어시험 나. 중련운전 편성시험 다. 편성연결 시 제어시험 라. 고장기록확인시험 마. 원격제어시험 (2) 중련운전제어시험 분리제어 시험을 위해서는 연결기가 체결된 상태이어야 하므로 연결기를 수동으로 체결상태를 만들고, 연결기 분리 시 전방 압축공기통 연결부는 임의로 누기 되지 않도록 막는다. (3) 중련운전편성시험 가. 편성 연결시험 : 열차정보모니터에서 중련편성연결 화면이 현시되는지 확인한다. 나. 편성 분리시험 : 열차정보모니터에서 중련편성분리 표시등의 점등을 확인한다. (4) 편성 연결 시 제어시험 가. 편성 연결된 후 차량 기동 전 상태로 한다. 나. 선두편성의 선두 운전실에서 실시한다. (5) 고장기록확인시험 가. 편성 연결된 상태에서 실시한다. 나. 차량 정상기동 조건에서 실시한다. (6) 원격제어시험	**5.3.18 중련운전시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 평형속도: 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 시험 방법 (1) 시험종류 가. 중련운전 제어시험 나. 중련운전 편성시험 다. 편성연결 시 제어시험 라. 고장기록확인시험 마. 원격제어시험 (2) 중련운전제어시험 분리제어 시험을 위해서는 연결기가 체결된 상태이어야 하므로 연결기를 수동으로 체결상태를 만들고, 연결기 분리 시 전방 압축공기통 연결부는 임의로 누기 되지 않도록 막는다. (3) 중련운전편성시험 가. 편성 연결시험 : 열차정보모니터에서 중련편성연결 화면이 현시되는지 확인한다. 나. 편성 분리시험 : 열차정보모니터에서 중련편성분리 표시등의 점등을 확인한다. (4) 편성 연결 시 제어시험 가. 편성 연결된 후 차량 기동 전 상태로 한다. 나. 선두편성의 선두 운전실에서 실시한다. (5) 고장기록확인시험 가. 편성 연결된 상태에서 실시한다. 나. 차량 정상기동 조건에서 실시한다. (6) 원격제어시험	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 중련운전에 대한 언급이 없음(완성차시험)		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가. 사령실에서 실내조명 점등 원격신호인가 시, 객실 조명 점등이 되는지 확인한다. 나. 사령실에서 실내조명 소등 원격신호인가 시, 객실조명 소등이 되는지 확인한다. 다. 사령실에서 출입문 열기 원격신호 인가 시, 오른쪽 승강문이 열리는지 확인한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (5) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	가. 사령실에서 실내조명 점등 원격신호인가 시, 객실 조명 점등이 되는지 확인한다. 나. 사령실에서 실내조명 소등 원격신호인가 시, 객실조명 소등이 되는지 확인한다. 다. 사령실에서 출입문 열기 원격신호 인가 시, 오른쪽 승강문이 열리는지 확인한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (5) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항					
5.3.19 화재감지장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 화재감지장치-종합제어장치 간의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 시험으로 입증하는 경우에 적용 된다. 다만, 해당기능이 종합제어장치가 아닌 다른 장치가 수행하는 경우 해당 장치를 시험한다. 2) 용어정의 (1) “열감지기”라 함은 화재가 났을 때 온도 상승을 자동적으로 감지하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다. (2) “연기감지기”라 함은 화재 발생에 의한 연기를 감지하여 화재의 발생 이전에 보다 빨리 사고를 발견하는 화재 감지기의 일종이다. (3) “열연복합 감지기”라 함은 화재에 의한 온도 상승 또는 연기를 감지하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다. 3) 시험 방법 (1) 열/연기 감지 동작 확인 시험 가. 열감지 동작 확인 시험 온풍기나 헤어 드라이기를 이용하여 감지기에서 약 40~60cm 떨어져 약 1~2분간 열을 가하였을 때 차량의 수신기를 통하여 화재 경보가 발생하고, 종합 제어장치를 통해 화재 신호가 출력(경보)이 되는지 확인한다. 나. 연기감지 동작 확인 시험 테스트용 연기 스프레이를 이용하여 약 20~30cm 떨어진 곳에서 2~3회 분사하였을 때	**5.3.19 화재감지장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 화재감지장치-종합제어장치 간의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 시험으로 입증하는 경우에 적용 된다. 다만, 해당기능이 종합제어장치가 아닌 다른 장치가 수행하는 경우 해당 장치를 시험한다. 2) 용어정의 (1) “열감지기”라 함은 화재가 났을 때 온도 상승을 자동적으로 감지하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다. (2) “연기감지기”라 함은 화재 발생에 의한 연기를 감지하여 화재의 발생 이전에 보다 빨리 사고를 발견하는 화재 감지기의 일종이다. (3) “열연복합 감지기”라 함은 화재에 의한 온도 상승 또는 연기를 감지하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다. 3) 시험 방법 (1) 열/연기 감지 동작 확인 시험 가. 열감지 동작 확인 시험 온풍기나 헤어 드라이기를 이용하여 감지기에서 약 40~60cm 떨어져 약 1~2분간 열을 가하였을 때 차량의 수신기를 통하여 화재 경보가 발생하고, 종합 제어장치를 통해 화재 신호가 출력(경보)이 되는지 확인한다. 나. 연기감지 동작 확인 시험 테스트용 연기 스프레이를 이용하여 약 20~30cm 떨어진 곳에서 2~3회 분사하였을 때	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 화재감시장치시험을 규정(완성차시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 화재감시장치시험에 대한 언급이 없음		-

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>차량의 수신기를 통하여 화재 경보가 발생하는지 확인하고, 종합 제어장치를 통해 화재 신호가 출력(경보)이 되는지 확인한다.
4) 결과의 분석
(1) 감지기의 종류(열/연기/열연복합)에 따라 알맞은 신호 출력 조건을 형성해 주어야 한다.
(2) 시험 차량의 종합제어장치 화재 출력(경보) 조건을 확인 하여 오동작 여부를 확인 한다.
(감지기 1대에서 화재신호 출력 시 또는 감지기 2대에서 화재신호 출력 시 종합 제어장치에 화재신호가 출력 되는지 확인.)
(3) 종합 제어장치 화면에 화재발생 표시 및 화재발생 차량이 표시되어야 한다.
5) 평가 기준
설계적합성검사의 결과에 따른 각 시험항목별 동작 기준 및 성능을 만족하여야 한다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험자 및 검사자
(4) 측정 항목별 결과
(5) 기타 특이사항</td><td>차량의 수신기를 통하여 화재 경보가 발생하는지 확인하고, 종합 제어장치를 통해 화재 신호가 출력(경보)이 되는지 확인한다.
4) 결과의 분석
(1) 감지기의 종류(열/연기/열연복합)에 따라 알맞은 신호 출력 조건을 형성해 주어야 한다.
(2) 시험 차량의 종합제어장치 화재 출력(경보) 조건을 확인 하여 오동작 여부를 확인 한다.
(감지기 1대에서 화재신호 출력 시 또는 감지기 2대에서 화재신호 출력 시 종합 제어장치에 화재신호가 출력 되는지 확인.)
(3) 종합 제어장치 화면에 화재발생 표시 및 화재발생 차량이 표시되어야 한다.
5) 평가 기준
설계적합성검사의 결과에 따른 각 시험항목별 동작 기준 및 성능을 만족하여야 한다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험자 및 검사자
(4) 측정 항목별 결과
(5) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.4 시운전시험

5.4.1 역행시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 역행성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
평형속도 : 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다.
3) 시험 구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>완성검사</th></tr><tr><td>1</td><td>기동시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>추가노치시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>3</td><td>재역행시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>4</td><td>점착성능시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>구배기동시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>가속도시험</td><td>○</td><td>○</td></tr></table></td><td>5.4 시운전시험

5.4.1 역행시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 역행성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
평형속도 : 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다.
3) 시험 구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>완성검사</th></tr><tr><td>1</td><td>기동시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>추가노치시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>3</td><td>재역행시험</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>4</td><td>점착성능시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>구배기동시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>가속도시험</td><td>○</td><td>○</td></tr></table></td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 15]
역행시험

1. 적용범위
이 규정은 도시철도차량의 역행 시 차량의 제어성능과 운행상태의 안전성을 확인하고 역행성능을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다.

2. 용어의 정의
(1) 평형속도 : 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다.

3. 시험종류 및 목적</td><td>국내기술기준
- 역행성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(시운전시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 역행시험에 대해 규정(시운전시험)
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
4) 시험 항목 (1) 기동시험 차량이 정지상태에서 기동 시 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다. (2) 추가노치시험 차량이 기동하여 가속중인 상태에서 노치 변경시의 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다. (3) 재역행시험 차량이 주행 중 타행 및 재역행제어를 하였을 때 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다. (4) 점착성능시험 역행 중 공전발생 시의 점착제어성능을 확인하기 위하여 시험한다. (5) 구배기동시험 차량이 경사로 출발 시 구원/개방운전 상태에서 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다. (6) 가속도시험 출발 및 가속성능이 규정에 적합한지 확인하고, 출발 및 가속하는 중 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위하여 실시한다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 일반사항 가. 하중조건 가) 형식승인 시는 공차 및 만차 하중조건 모두 실시한다. 나) 완성검사 시는 공차 하중조건으로 한다. 나. 시험위치 가) 시험결과를 측정하기 위한 측정차량은 제어차와 제어차에 연결된 동력차로 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 등이 혼합하여 설치되는 차량형식의 경우 5)-(2)-나. 측정항목의 측정이 용이한 차량으로 할 수 있다. (2) 기동시험 가. 시험조건 가) 결로, 결빙이 없는 건조선로에서 시험한다. 나) 시험 시 운전실을 교환하며 왕복운행 조건으로 시험한다. 다) 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 라) 시험차량은 운영편성으로 한다. 나. 측정항목	4) 시험 항목 (1) 기동시험 차량이 정지상태에서 기동 시 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다. (2) 추가노치시험 차량이 기동하여 가속중인 상태에서 노치 변경시의 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다. (3) 재역행시험 차량이 주행 중 타행 및 재역행제어를 하였을 때 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다. (4) 점착성능시험 역행 중 공전발생 시의 점착제어성능을 확인하기 위하여 시험한다. (5) 구배기동시험 차량이 경사로 출발 시 구원/개방운전 상태에서 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다. (6) 가속도시험 출발 및 가속성능이 규정에 적합한지 확인하고, 출발 및 가속하는 중 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위하여 실시한다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 일반사항 가. 하중조건 가) 형식승인 시는 공차 및 만차 하중조건 모두 실시한다. 나) 완성검사 시는 공차 하중조건으로 한다. 나. 시험위치 가) 시험결과를 측정하기 위한 측정차량은 제어차와 제어차에 연결된 동력차로 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 등이 혼합하여 설치되는 차량형식의 경우 5)-(2)-나. 측정항목의 측정이 용이한 차량으로 할 수 있다. (2) 기동시험 가. 시험조건 가) 결로, 결빙이 없는 건조선로에서 시험한다. 나) 시험 시 운전실을 교환하며 왕복운행 조건으로 시험한다. 다) 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 라) 시험차량은 운영편성으로 한다. 나. 측정항목		<table><tr><td>시험종류</td><td>형식</td></tr><tr><td>기동시험</td><td>(</td></tr><tr><td>추가노치</td><td>(</td></tr><tr><td>재 역행</td><td>(</td></tr><tr><td>점착성능</td><td>(</td></tr><tr><td>구배기동</td><td>(</td></tr><tr><td colspan="2">주 1 : 시험 항목 중 "◎" 표시된 시험은 주 2 : 시험 항목 중 "○" 표시된 시 위하여 필요하다고 인정되</td></tr></table> 가. 기동시험 차량이 정지 상태에서 기동 시 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다. 나. 추가노치시험 차량이 기동하여 가속중인 상태에서 노치 변경시의 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다. 다. 재 역행 시험 차량이 주행 중 타행 및 재 역행 제어를 하였을 때 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다. 라. 점착성능 시험 역행 중 공전발생시의 점착제어 성능을 확인하기 위하여 시험한다. 마. 구배기동시험 차량이 경사로 출발 시 구원/개방운전 상태에서 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다. 4. 시험방법 가. 일반사항 (1) 하중조건 (가) 형식시험 시는 공차 및 만차 하중조건 모두 실시한다. (나) 전수시험 시는 공차하중조건으로 한다. (2) 시험위치 (가) 시험결과를 측정하기 위한 측정차량은 제어 차와 제어 차에 연결된 동력차로 한다. (나) 제어 차에 추진 제어장치 등이 혼합하여 설치되는 차량형식의 경우 4절 나-(2) 측정항목의 측정이 용이한 차량으로 할 수 있다. 나. 기동시험 (1) 시험조건 (가) 결로, 결빙이 없는 건조선로에서 시험한다. (나) 시험 시 운전실을 교환하며 왕복운행 조건으로 시험한다. (다) 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라) 견인력 지령치 마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사) 제어차 및 동력차의 제동압력 아) 차량의 주행가속도 자) 차량의 주행속도 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 주간제어기의 각 노치(Notch)별로 기동하여 평형속도에 도달할 때까지 기동상태에 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기의 각 노치별로 도달한 평형속도가 규정에 적합한지 확인한다. 다) 차량이 정지상태에서 후진조작으로 기동하여 기동상태에 이상이 없어야 한다. 라) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (3) 추가노치시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 가속 중 주간제어기의 노치를 변경하였을 때 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 노치는 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (4) 재역행시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다.	가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라) 견인력 지령치 마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사) 제어차 및 동력차의 제동압력 아) 차량의 주행가속도 자) 차량의 주행속도 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 주간제어기의 각 노치(Notch)별로 기동하여 평형속도에 도달할 때까지 기동상태에 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기의 각 노치별로 도달한 평형속도가 규정에 적합한지 확인한다. 다) 차량이 정지상태에서 후진조작으로 기동하여 기동상태에 이상이 없어야 한다. 라) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (3) 추가노치시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 가속 중 주간제어기의 노치를 변경하였을 때 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 노치는 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (4) 재역행시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다.		(라) 시험차량은 운영편성으로 한다. (2) 측정항목 (가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 (나) 인버터로 입력되는 전압 및 전류 (다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 (라) 견인력 지령치 (마) 인버터로 입력되는 역행 지령치 (바) 차량의 주행속도 (사) 차량의 주행가속도 (아) 차량의 주행거리 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량이 정지 상태에서 주간제어기의 각 노치(Notch)별로 기동하여 평형속도에 도달할 때까지 기동상태에 이상이 없어야 한다. (나) 주간제어기의 각 노치별로 도달한 평형속도가 규정에 적합한지 확인한다. (다) 차량이 정지 상태에서 후진조작으로 기동하여 기동상태에 이상이 없어야 한다. (라) 시험 중 가속도 변화율(JERK)이 규정에 적합하여야 한다. 다. 추가노치시험 (1) 시험조건 시험조건은 4절 나-(1)과 동일하다. (2) 측정항목 측정항목은 4절 나-(2)와 동일하다. (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량이 정지 상태에서 가속 중 주간제어기의 노치를 변경하였을 때 가속상태에 이상이 없어야 한다. (나) 노치는 차량의 조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경하며 노치 변경순서의 예는 다음과 같다. 1) 정지→ 1N → 2N → 3N → 4N (허용최고속도) → 정지 2) 정지 → 2N → 1N → 3N → 1N → 4N(허용최고속도) → 2N → 4N (허용최고속도) → 3N → 정지 3) 정지 → 1N → 타행 → 1N → 타행 → 정지 (다) 시험중 가속도 변화율(JERK)이 규정에 적합하여야 한다. 라. 재역행 시험 (1) 시험조건 시험조건은 4절 나-(1)과 동일하다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 주간제어기를 역행, 타행, 역행의 순서로 조작하였을 때 차량의 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (5) 점착성능시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 (가) 레일과 차륜사이의 점착조건이 악화되어 공전이 발생하였을 때 재점착 제어가 이상 없이 이루어져야 한다. (나) 시험방법은 다음과 같다. ▷ 정지 → 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 ▷ 정지 → 4N(정출력 영역 시작 속도)→ 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 (6) 구배기동시험 가. 시험조건 가) 경사도가 노선최대인 경사로의 오르막에서 시험한다. 나) 시험차량을 동일한 편성의 편성열차와 연결하여 구원운전 상태로 하거나, 등가의 부하조건이 되도록 동력차의 일부를 개방한다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 최대견인력으로 가속조작을 하였을 때 후퇴 없이 기동하여야 한다. 나) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (7) 가속도시험 가. 시험조건 가) 직선평탄구간에서 최소 2회 이상 운행하여 측정한다. 선로조건이 적절치 않을 경우	다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 주간제어기를 역행, 타행, 역행의 순서로 조작하였을 때 차량의 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (5) 점착성능시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 (가) 레일과 차륜사이의 점착조건이 악화되어 공전이 발생하였을 때 재점착 제어가 이상 없이 이루어져야 한다. (나) 시험방법은 다음과 같다. ▷ 정지 → 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 ▷ 정지 → 4N(정출력 영역 시작 속도)→ 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 (6) 구배기동시험 가. 시험조건 가) 경사도가 노선최대인 경사로의 오르막에서 시험한다. 나) 시험차량을 동일한 편성의 편성열차와 연결하여 구원운전 상태로 하거나, 등가의 부하조건이 되도록 동력차의 일부를 개방한다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 최대견인력으로 가속조작을 하였을 때 후퇴 없이 기동하여야 한다. 나) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (7) 가속도시험 가. 시험조건 가) 직선평탄구간에서 최소 2회 이상 운행하여 측정한다. 선로조건이 적절치 않을 경우		(2) 측정항목 측정항목은 4절 나-(2)와 동일하다. (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량이 주간제어기를 역행, 타행, 역행의 순서로 조작하였을 때 차량의 가속상태에 이상이 없어야 한다. (나) 차량의 조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경하며 노치 변경순서의 예는 다음과 같다. 1) 정지 → 2N → 타행 → 2N → 타행 후 정지 2) 정지 → 3N →타행 → 3N → 타행 → 3N → 타행 후 정지 3) 정지 → 4N → 타행 → 4N → 타행 → 4N(허용최고속도) → 타행 후 정지 (다) 시험중 가속도 변화율(JERK)이 규정에 적합하여야 한다. 마. 점착성능 시험 (1) 시험조건 시험조건은 4절 나-(1)과 같다. (2) 측정항목 측정항목은 4절 나-(2)와 같다. (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 레일과 차륜사이의 점착조건이 악화되어 공전이 발생하였을 때 재점착 제어가 이상 없이 이루어져야 한다. (나) 시험방법은 다음과 같다. 정지 → 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 (다) 시험 중 가속조작에 따른 가속도 변화율이 JERK 제한 값을 초과하지 않음을 확인하여야 한다. 바. 구배기동시험 (1) 시험조건 (가) 경사도가 노선최대인 경사로의 오르막에서 시험한다. (나) 시험차량을 동일한 편성의 편성열차와 연결하여 구원운전 상태로 하거나, 등가의 부하조건이 되도록 동력차의 일부를 개방한다. (2) 측정항목 측정항목은 4절 나-(2)와 같다. (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량이 정지 상태에서 최대견인력으로 가속조작을 하였을 때 후퇴 없이 기동하여야 한다. (나) 시험 중 가속도 변화율(JERK)이			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
동일 구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값을 결과 값으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량을 최대견인력으로 기동, 가속시키며 측정항목을 일정한 시간간격으로 기록한다. 나) 속도 그래프에서 5km/h에서 정토크 영역까지 도달하는데 걸리는 시간을 측정하여 속도를 그 시간으로 나눈 값을 평균가속도로 한다. 다) 수동운전 외에 자동 및 무인운전 기능이 있는 경우 각각의 운전모드에 대하여 시험한다. 라) 하중조건에 따라 측정한 평균가속도는 규정된 가속도 이상이어야 한다. 다만, 규정되지 않은 가속도의 경우, 0.97m/s^2 이상을 적용한다. 마) 측정 가속도 그래프에서 가장 큰 가속도 변화율을 보이는 구간을 선택하여 져크(Jerk)를 계산하였을 때 규정된 값을 초과하지 않아야 한다. 바) 각 기기의 동작 및 상태가 정상인가를 확인하고 이상이 없어야 한다. 사) 역행지령 후 견인력이 발생하기까지의 지연시간을 측정한다.	동일 구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값을 결과 값으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량을 최대견인력으로 기동, 가속시키며 측정항목을 일정한 시간간격으로 기록한다. 나) 속도 그래프에서 5km/h에서 정토크 영역까지 도달하는데 걸리는 시간을 측정하여 속도를 그 시간으로 나눈 값을 평균가속도로 한다. 다) 수동운전 외에 자동 및 무인운전 기능이 있는 경우 각각의 운전모드에 대하여 시험한다. 라) 하중조건에 따라 측정한 평균가속도는 규정된 가속도 이상이어야 한다. 다만, 규정되지 않은 가속도의 경우, 0.97m/s^2 이상을 적용한다. 마) 측정 가속도 그래프에서 가장 큰 가속도 변화율을 보이는 구간을 선택하여 져크(Jerk)를 계산하였을 때 규정된 값을 초과하지 않아야 한다. 바) 각 기기의 동작 및 상태가 정상인가를 확인하고 이상이 없어야 한다. 사) 역행지령 후 견인력이 발생하기까지의 지연시간을 측정한다.		규정에 적합하여야 한다.			
5.4.2 제동시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다. (2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상 (3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동 (4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동	**5.4.2 제동시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다. (2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상 (3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동 (4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준) [별표 17]** **제동시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 본선시운전에서 공기에 의해 작용되는 마찰제동시험, 전기제동시험 및 혼합제동시험의 방법 및 기준에 대하여 규정한다. 2. 용어정의 가. 제동충기시간 : 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95%가 되는 순간까지의 시간 나. 제동완해시간 : 전제동 후 제동	**국내기술기준** - 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 제동시험에 대해 규정(시운전시험) - 국내기술기		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의 한계 (6) 비상제동 : 열차가 비상상황이 발생 시에 제동을 체결하여 급히 정차하는 제동 (7) 공주시간 : 제동지령이 발생한 순간부터 제동작용이 효과적으로 이루어지는 순간까지의 시간을 측정하여 유효제동이 신속히 이루어지는 시간 (8) 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49 kPa(0.5 kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간 3) 참고규격 (1) IEC 62313:~~2012~~ Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006 : 시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133, 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. - 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험" ~~(4) UIC 610, Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ ~~(5) KS B 5305 : 브르돈관 압력계~~ (5) KS C 0704 : 제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (6) KS R 9144 : 철도차량부품의 진동시험방법 (7) KS R 9146 : 철도차량부품의 충격시험방법 (8) KS R 9156 : 철도차량용 전자기기의 시험통칙 (9) KS R 9213 : 철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (10) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (11) IEC 62313:~~2009~~ Railway applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock (12) EN 14531-1:~~2005~~ Railway	(5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의 한계 (6) 비상제동 : 열차가 비상상황이 발생 시에 제동을 체결하여 급히 정차하는 제동 (7) 공주시간 : 제동지령이 발생한 순간부터 제동작용이 효과적으로 이루어지는 순간까지의 시간을 측정하여 유효제동이 신속히 이루어지는 시간 (8) 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49 kPa(0.5 kgf/㎠)가 되는 순간까지의 시간 3) 참고규격 (1) IEC 62313:~~2012~~ Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006 : 시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133, 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. - 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험" ~~(4) UIC 610, Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ ~~(5) KS B 5305 : 브르돈관 압력계~~ (5) KS C 0704 : 제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (6) KS R 9144 : 철도차량부품의 진동시험방법 (7) KS R 9146 : 철도차량부품의 충격시험방법 (8) KS R 9156 : 철도차량용 전자기기의 시험통칙 (9) KS R 9213 : 철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (10) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (11) IEC 62313:~~2009~~ Railway applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock (12) EN 14531-1:~~2005~~ Railway		실린더의 압력이 1.0 kgf/㎠가 되는 순간까지의 시간 다. 활주 : 제동 시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일 간의 미끄럼 현상 라. 감속도 : 시간에 대한 속도의 감속변화율 마. 져크 한계 : 시간에 대한 가、감속도 변화율의 한계 바. 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동 사. 답면 제동 : 차륜에 마찰 재를 압부시켜 체결하는 제동 아. 공차 : 승객이 승차하지 않은 상태의 차량 자. 만차 : 최대승객정원이 승차한 상태의 차량 차. 상용전제동 : 정상운전 시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대 상용제동 3. 시험의 종류 및 구분 가. 시험의 종류 (1) 상용제동시험 정상운전 시 사용되는 상용제동이 원활히 작동되고 제동성능이 시험요건을 만족하는 지를 확인하기 위함이다. (2) 비상제동시험 상용제동의 고장이나 비상운전 시 사용되는 비상제동이 원활히 작동되고 제동성능이 시험요건을 만족하는 지를 확인하기 위함이다. (3) 활주방지시험 열차의 운행 중에 활주가 발생하였을 시 활주방지기능이 원활히 동작하는 지를 확인하기 위함이다. (4) 구원운전시험 차량이 운행기능을 상실하였을 시에 동일한 노선을 운행하는 차량에 의해 구원운전이 원활이 되는지를 확인하기 위함이다. 나. 시험의 구분 시험종류 | 형식시험 | 전수시험 상용제동시험 | ◎ | ◎ 비상제동시험 | ◎ | ◎ 활주방지시험 | ◎ | 구원운전시험 | ◎ | 4. 시험방법 가. 시험조건	준에 부합		

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (13) EN 14531-6~~:2009~~ Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles (14) ~~EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ EN 13452-2: Railway applications - Braking - Mass transit brake systems - Part 2 : methods of test (15) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (16) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (17) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (18) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (19) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (20) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (21) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (22) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (23) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (24) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (25) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (26) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems.	applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (13) EN 14531-6~~:2009~~ Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles (14) ~~EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ EN 13452-2: Railway applications - Braking - Mass transit brake systems - Part 2 : methods of test (15) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (16) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (17) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (18) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (19) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (20) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (21) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (22) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (23) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (24) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (25) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (26) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems.		(1) 평탄하고 직선인 선로에서 실시한다. (2) 선로조건이 적절치 않을 경우 동일구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값의 평균치를 결과 값으로 한다. (3) 가선은 열차운행에 필요한 충분한 전원을 공급할 수 있어야 하고 전기제동 시에 가선수용이 가능하여야 한다. (4) 시험횟수는 동일속도에서 최소 3회 이상 실시하는 것을 원칙으로 하나 필요에 따라 다르게 적용할 수 있다. (5) 수동운전 외에 자동 및 무인운전기능이 있는 경우 각각의 운전모드에 대하여 상용제동시험을 실시하고 비상제동시험은 수동운전모드로만 실시한다. (6) 시험차량은 운영편성으로 구성한다. (7) 형식시험은 만차 및 공차, 전수시험은 공차로 실시한다. 나. 측정항목 열차에서 전동차의 경우에는 구동차와 부수차 1량씩을 선택하고 철제차륜 경전철의 경우에는 동력제어 차의 2량 1편성, 고무차륜경전철은 동력제어차와 동력차 1량씩을 선택하여 다음과 같은 신호를 측정하여야 한다. (1) 비상제동신호 (2) 역행선택신호 (3) 제동선택신호 (4) 활주방지동작신호 (5) 상용제동신호 (6) 전기제동 요구 신호 (7) 전기제동 달성신호 (8) 차축속도신호 (9) 활주방지밸브 동작신호 (10) 열차속도신호 다. 시험방법 (1) 상용제동시험 (가) 시험방법 1) 열차의 전기제동신호를 연결(마찰제동시험 시는 전기제동신호 차단)한다. 2) 열차를 운행최고속도로 가속하고 주간제어기를 타행위치로 한다. 3) 시험선로의 제동표시 점을 통과할 때 상용전제동을 체결하여 열차가 완전히 정지할 때까지 유지한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
Functional safety and IEC 61508 (27) UIC 544-1:Brakes - Braking power (28) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (29) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (30) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) (31) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 : Performance requirement) (32) EN 13452-2:Braking-Mass transit brake systems (Part 2 : Methods of test) 4) 시험열차의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 시운전차량은 영업편성 단위로 편성되어야 한다. 시험에서 사용되는 기능품들은 단품 및 구성품 상태와 완성차량 제동시험의 각각의 규격서에서 요구하는 성능을 만족하는 시험차량을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 영업 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하고 영업운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1) 시험 및 분석 조건 가. 시험조건 가) 선로는 평탄하고 직선인 선로에서 실시한다. (가) 경사(gradient):±4 ~~10~~ mm/m 이내, 다만 본선의 특성을 고려하여 ±10 mm/m 이내에서 실시할수 있다. (나) 휘어짐(twist):없음 (다) 곡선반경 : 20,000m 이상 (다	Functional safety and IEC 61508 (27) UIC 544-1:Brakes - Braking power (28) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (29) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (30) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) (31) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 : Performance requirement) (32) EN 13452-2:Braking-Mass transit brake systems (Part 2 : Methods of test) 4) 시험열차의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 시운전차량은 영업편성 단위로 편성되어야 한다. 시험에서 사용되는 기능품들은 단품 및 구성품 상태와 완성차량 제동시험의 각각의 규격서에서 요구하는 성능을 만족하는 시험차량을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 영업 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하고 영업운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1) 시험 및 분석 조건 가. 시험조건 가) 선로는 평탄하고 직선인 선로에서 실시한다. (가) 경사(gradient):±4 mm/m 이내, 다만 본선의 특성을 고려하여 ±10 mm/m 이내에서 실시할수 있다. (나) 휘어짐(twist):없음 (다) 곡선반경 : 20,000m 이상 (다		(나) 평가기준 1) 제동작용 시에 이음 및 충격발생이 없이 상용제동이 원활히 체결되어야 한다. 2) 열차의 속도가 설정속도 이하로 감속되었을 때 전기제동 달성신호가 소멸되고 구동차 및 부수차의 공기압이 정상적으로 상승하여야 한다. 3) 제동체결 시에 전기제동 달성신호가 일정신호까지 상승한 후에 더 이상 증가하지 않고 일정하게 유지되어야 한다. 4) 제동체결 시에 요구제동력이 전기제동력 보다 클 경우 부족분을 공기 제동력이 보충하여야 한다. 5) 전기제동 실패 시에는 공기제동만으로 제동이 체결되어야 한다. (2) 비상제동시험 (가) 시험방법 1) 열차를 운행최고속도로 가속하고 주간제어기를 타행위치로 한다. 2) 열차의 속도가 운행최고속도가 되었을 때 주간제어기 및 비상제동 스위치로 비상제동을 체결하여 열차가 완전히 정지할 때까지 유지한다. (나) 평가기준 제동 작용 시에 이음 및 충격발생이 없이 비상제동이 원활히 체결되어야 한다. (3) 구원운전시험 (가) 시험방법 1) 시험할 두 열차를 연결한다. 2) 시험은 후속열차 및 선행열차 및 기관차와의 구원운전을 실시한다. 3) 세부시험방법은 구원 연결할 열차에 적합하도록 다르게 적용할 수 있다. (나) 평가기준 1) 상용제동기능이 정상이어야 하고 제동실린더의 압력이 정상적으로 상승하여야 한다. 2) 제동안전회로가 형성되고 정상적인 운행이 되어야 한다. 3) 방송장치의 인터폰 기능이 정상이어야 한다. 4) 비상제동 스위치에 의한 비상제동이 동작되어야 한다. (4) 활주방지시험 (가) 상용제동			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
만, 시험노선 조건에 따라 조정할 수 있다) (라) 터널:없음 (마) 선로 점착 상태:건조/습윤(젖은 레일조건) ※ 선로는 기름이나 기타 이물질에 노출되지 않아야함 나) 선로조건이 적절치 않을 경우 동일 구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값의 평균치를 결과 값으로 하거나, 측정된 감속도의 구배조건에 해당하는 보상치를 적용한다. 다) 차량조건은 제동시험 이전에 다음 사항에 대한 정상작동 시험이 완료되어야 함. (가) 제동시스템의 페일-세이프 모드 동작개념을 적용하여 장치의 고장 발생 시 백업 기능 정상작동 (나) 보조제동 지령 계통의 제동장치에 대한 정상작동 라) 기계제동 및 전기제동을 구분하여 실시할 수 있어야 한다. 전기제동에서 가선은 열차운행에 필요한 충분한 전원을 공급할 수 있고, 전기제동 시에 회생전력을 가선에서 수용이 가능하여야 한다. 마) 시험횟수는 동일 속도에서 최소 2회 이상 실시하는 것을 원칙으로 하며 필요 시 또는 발주자의 요구 시에 따라 다르게 적용할 수 있다. 바) 시험차량은 영업운영 열차편성으로 구성한다. 사) 하중조건은 공차(과제동 및 활주발생) 및 만차조건(최대제동)에서 실시한다. 아) 기후조건은 건조 및 습윤 상태로 실시하되 여건이 어려울 경우는 모의로 습윤 조건을 제공하여 모의시험으로 실시한다.(습기조건 <Wet Rail>은 젖은 레일 상태를 위하여 Ethylene Glycogen과 물의 혼합액을 사용할 수 있다. 습기조건시험은 첫 번째 휠셋의 바로 앞 두 레일 면에 각각 15L/h(리터/시간)의 혼합액을 뿌리면서 시험을 수행한다.) 나. 분석 조건 가) 본 시험은 KS C IEC 61133, EN 13452-1, EN 13452-2 등에 의거하여 편성된 열차를 각기 다른 선로 점착조건에 제동성능을 측정하는데 있다. 시험 중에는 활주 방지 시스템을	만, 시험노선 조건에 따라 조정할 수 있다) (라) 터널:없음 (마) 선로 점착 상태:건조/습윤(젖은 레일조건) ※ 선로는 기름이나 기타 이물질에 노출되지 않아야함 나) 선로조건이 적절치 않을 경우 동일 구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값의 평균치를 결과 값으로 하거나, 측정된 감속도의 구배조건에 해당하는 보상치를 적용한다. 다) 차량조건은 제동시험 이전에 다음 사항에 대한 정상작동 시험이 완료되어야 함. (가) 제동시스템의 페일-세이프 모드 동작개념을 적용하여 장치의 고장 발생 시 백업 기능 정상작동 (나) 보조제동 지령 계통의 제동장치에 대한 정상작동 라) 기계제동 및 전기제동을 구분하여 실시할 수 있어야 한다. 전기제동에서 가선은 열차운행에 필요한 충분한 전원을 공급할 수 있고, 전기제동 시에 회생전력을 가선에서 수용이 가능하여야 한다. 마) 시험횟수는 동일 속도에서 최소 2회 이상 실시하는 것을 원칙으로 하며 필요 시 또는 발주자의 요구 시에 따라 다르게 적용할 수 있다. 바) 시험차량은 영업운영 열차편성으로 구성한다. 사) 하중조건은 공차(과제동 및 활주발생) 및 만차조건(최대제동)에서 실시한다. 아) 기후조건은 건조 및 습윤 상태로 실시하되 여건이 어려울 경우는 모의로 습윤 조건을 제공하여 모의시험으로 실시한다.(습기조건 <Wet Rail>은 젖은 레일 상태를 위하여 Ethylene Glycogen과 물의 혼합액을 사용할 수 있다. 습기조건시험은 첫 번째 휠셋의 바로 앞 두 레일 면에 각각 15L/h(리터/시간)의 혼합액을 뿌리면서 시험을 수행한다.) 나. 분석 조건 가) 본 시험은 KS C IEC 61133, EN 13452-1, EN 13452-2 등에 의거하여 편성된 열차를 각기 다른 선로 점착조건에 제동성능을 측정하는데 있다. 시험 중에는 활주 방지 시스템을		1) 시험방법 가) 열차를 가속 후 타행주행 시킨다. 나) 전동차의 경우에는 구동 차 1량 및 부수차 1량, 철제차륜형식 경전철은 동력제어 차 2량, 고무차륜형식 경전철은 동력제어 차 1량과 동력차 1량에 살수를 개시하고 약 2초 후에 상용전제동을 체결한다. 2) 평가기준 가) 활주발생시 활주방지밸브가 동작되어야 하고 재 점착을 이루어 미 발생 차축의 속도를 추종하여야 한다. 나) 활주가 설정시간이상 지속 시 활주방지밸브가 차단되어야 한다. (나) 비상제동 1) 시험방법 가) 열차를 가속 후 타행주행 시킨다. 나) 전동차의 경우에는 구동 차 1량 및 부수차 1량, 철제차륜형식 경전철은 동력제어 차 2량, 고무차륜형식 경전철은 동력제어 차 1량과 동력차 1량에 살수를 개시하고 약 2초 후에 비상제동을 체결한다. 2) 평가기준 가) 활주발생시 활주방지밸브가 동작되어야 하고 재 점착을 이루어 미 발생 차축의 속도를 추종하여야 한다. 나) 활주가 설정시간이상 지속 시 활주방지밸브가 차단되어야 한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가동시켜 정확한 정지거리와 기능의 동작 여부를 확인한다. 나) 시험결과 보고서에는 중량과 차륜의 지름, 모터블록과 슬립방지 프로그램의 색인과 버전 정보가 표시되어야 한다. 다) 정확한 검증을 위하여 다음 사항도 기재되어야 한다. 동력차 번호, 동력 대차의 제동 슈(Brake Shoe) 또는 제동패드(Brake Pad) 및 부수차(제어차 포함) 대차의 제동 패드(Brake Pad)의 종류 라) 시험은 새로운 제동 슈(Brake Shoe)나 제동 패드(Brake Pad)를 가지고 시행되어야한다. 시험 후에는 제동 디스크, 패드, 슈의 상태와 차륜의 눌림 정도를 검사하여야 한다. 마) 제어장치의 제동력 분배에 따라 공기, 저항(설치되는 경우에 한함), 회생제동을 조합하여 제동이 작용되게 한다. 바) 전기제동모드(회생, 저항)의 선정은 시험조건에 따라 선정한다. 사) 제동을 체결하기 전에 차량의 속도는 시험할 속도에 가능한 근접하도록 한다. 제동체결 시의 열차 속도(V km/h)는 일정하여야 하며, 시험하고자 하는 속도 V0 에 대하여 ±3 km/h (KS C IEC 61133) 이하이어야 한다. 제동의 체결 신호에 따라 시험에 필요한 제동이 작용되도록 한다. 아) 측정된 제동거리는 미터(meter)로 표시하며, 매 시험마다 기록되어야 한다. 자) 제동 작용시 시간에 따른 속도변화 곡선이 기록되어야 한다. 차) 시험시 제동압력의 충기와 완해가 정상적으로 작동하는지 확인한다. 카) 감속동력모드는 ~~동력대차 1대의 고장 상황이므로~~ 모터블록 1대를 강제로 분리하여 설정한다. 타) 순수 기계제동시험은 시험속도에 도달한 후 회생제동을 ~~모터블록을~~ 차단하고 순수 기계제동만을 체결하여 시험한다. 파) 제동거리 측정이 실제적으로 평탄선이 아닌 경우, 직선구간의 구배변화가 ±10	가동시켜 정확한 정지거리와 기능의 동작 여부를 확인한다. 나) 시험결과 보고서에는 중량과 차륜의 지름, 모터블록과 슬립방지 프로그램의 색인과 버전 정보가 표시되어야 한다. 다) 정확한 검증을 위하여 다음 사항도 기재되어야 한다. 동력차 번호, 동력 대차의 제동 슈(Brake Shoe) 또는 제동패드(Brake Pad) 및 부수차(제어차 포함) 대차의 제동 패드(Brake Pad)의 종류 라) 시험은 새로운 제동 슈(Brake Shoe)나 제동 패드(Brake Pad)를 가지고 시행되어야한다. 시험 후에는 제동 디스크, 패드, 슈의 상태와 차륜의 눌림 정도를 검사하여야 한다. 마) 제어장치의 제동력 분배에 따라 공기, 저항(설치되는 경우에 한함), 회생제동을 조합하여 제동이 작용되게 한다. 바) 전기제동모드(회생, 저항)의 선정은 시험조건에 따라 선정한다. 사) 제동을 체결하기 전에 차량의 속도는 시험할 속도에 가능한 근접하도록 한다. 제동체결 시의 열차 속도(V km/h)는 일정하여야 하며, 시험하고자 하는 속도 V0 에 대하여 ±3 km/h (KS C IEC 61133) 이하이어야 한다. 제동의 체결 신호에 따라 시험에 필요한 제동이 작용되도록 한다. 아) 측정된 제동거리는 미터(meter)로 표시하며, 매 시험마다 기록되어야 한다. 자) 제동 작용시 시간에 따른 속도변화 곡선이 기록되어야 한다. 차) 시험시 제동압력의 충기와 완해가 정상적으로 작동하는지 확인한다. ~~카) 감속동력모드는 동력대차 1대의 고장 상황이므로 모터블록 1대를 강제로 분리하여 설정한다.~~ 타) 순수 기계제동시험은~~공기제동시험은~~ 시험속도에 도달한 후 회생제동을 ~~모터블록을~~ 차단하고 순수 기계제동시험~~공기제동시험은~~을 체결하여 시험한다. 파) 제동거리 측정이 실제적으로 평탄선이 아닌 경우, 직선구간의 구배변화가 ±10 ~~4~~					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
mm/m ~~(KS C IEC 61133)~~ 이하 이어야 한다. 다만, 평탄선의 조건을 충족하기 어려울 경우는 신청자(제작자)와 협의하여 시험하되 선로구배 조건에 따른 보정과 속도에 대한 제동거리 편차는 보정되어야 한다. 하) 활주 시험은 젖은 레일(Wet Rail) 조건의 비상제동시험 과정에서 함께 수행하며, 차축 속도를 측정하여 차륜활주가 발생하는 경우 활주방지장치의 작동 및 재점착이 이루어 짐을 확인한다. (2) 시험의 분류(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) 가. 제동성능시험 가) 상용제동시험(공기제동, ~~저항제동, 회생제동,~~ 혼합제동) 나) 비상제동시험(마스콘, 비상스위치, 공기제동, ~~혼합제동~~) 다) 전체제동시스템 3/4제동시험(~~비상회생제동, 비상저항제동, 상용저항제동~~) (전체제동시스템 3/4제동시험(~~비상회생제동, 비상저항제동,~~ 상용저항제동) 나. ~~재동력 블렌딩 동작시험~~ 다. 활주방지장치시험(차륜활주보정) 라. 차상신호장치에 의한 비상제동시험 마. 고장열차 구원운전시험 (3) 시험방법(해당 철도차량의 제동장치와 관련된 항목에 한한다) 가. 제동성능시험 가) 상용제동시험 (가) 제동거리 측정시험 (나) 감속도 측정시험(기계제동+전기제동) (다) 감속도 측정시험(기계제동) (라) 공주시간 측정시험 (마) 져크 한계 측정 나) 비상제동시험 (가) 비상제동거리 측정시험 (나) 감속도 측정시험 (다) 공주시간 측정시험 (라) 제동온도측정시험 (마) 제동실린더압력 측정시험	mm/m ~~(KS C IEC 61133)~~ 이하 이어야 한다. 다만, 평탄선의 조건을 충족하기 어려울 경우는 신청자(제작자)와 협의하여 시험하되 선로구배 조건에 따른 보정과 속도에 대한 제동거리 편차는 보정되어야 한다. 하) 활주 시험은 젖은 레일(Wet Rail) 조건의 비상제동시험 과정에서 함께 수행하며, 차축 속도를 측정하여 차륜활주가 발생하는 경우 활주방지장치의 작동 및 재점착이 이루어 짐을 확인한다. (2) 시험의 분류(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다) 가. 제동성능시험 가) 상용제동시험(공기제동, ~~저항제동, 회생제동,~~ 혼합제동) 나) 비상제동시험(마스콘, 비상스위치, 공기제동, ~~혼합제동~~) ~~다) 전체제동시스템 3/4제동시험(비상회생제동, 비상저항제동, 상용저항제동)~~ (전체제동시스템 3/4제동시험(비상회생제동, ~~비상저항제동,~~ 상용저항제동) 나. 제동력 블렌딩 동작시험 다. 활주방지장치시험(차륜활주보정) 라. 차상신호장치에 의한 비상제동시험 마. 고장열차 구원운전시험 (3) 시험방법(해당 철도차량의 제동장치와 관련된 항목에 한한다) 가. 제동성능시험 가) 상용제동시험 (가) 제동거리 측정시험 (나) 감속도 측정시험(기계제동+전기제동) (다) 감속도 측정시험(기계제동) (라) 공주시간 측정시험 (마) 져크 한계 측정 나) 비상제동시험 (가) 비상제동거리 측정시험 (나) 감속도 측정시험 (다) 공주시간 측정시험 (라) 제동온도측정시험 (마) 제동실린더압력 측정시험 (바) 회생제동력 측정시험					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(바) 회생제동력 측정시험 (라) 차상신호장치에 의한 비상제동 시험 열차 허용최고속도 이상으로 가속시 차상신호감지에 의한 비상제동거리를 측정한다. (마) 순수공기제동시험 다) 전체제동시스템 3/4 제동시험 (가) 전체 제동시스템의 3/4만으로 제동을 체결한다. 나. 제동블렌딩 동작시험 상용제동 조건에서 제동블렌딩장치의 동작 전,후의 제동거리에 변화가 없음을 확인한다. 다. 활주방지장치시험(차륜활주보정) 가) 선로조건은 습윤레일(Wet Rail)에서 실시하며 중량조건은 만차중량 조건으로 실시한다. 나) 열차속도를 최고속도 또는 임의속도로 유지한다. 다) 제동체결전에 살수장치의 코크를 열어 살수한다. 라) 비상제동을 체결하고 정지시까지 유지한다. 마) 차축 속도 및 제동실린더 압력을 측정하여 활주 발생 시 활주방지장치의 작동 및 재점착 여부가 패턴그래프와 일치하는지 확인한다. 라. 고장열차 구원운전시험 구원 및 피구원 운전시 ~~공기 및~~ 전기등을 연결하고, 주행중 제동시험을 구원 및 피구원 차량의 제동이 정상적으로 제어되는지 확인한다. 가) 신규 차량으로 기존 차량 구원 연결 시 (동일형식) 신규 차량 (구원차량) 기 (피 나) 기존차량으로 신규차량을 구원 연결 시 (동일형식)	(사) 차상신호장치에 의한 비상제동 시험 열차 허용최고속도 이상으로 가속시 차상신호감지에 의한 비상제동거리를 측정한다. (아) 순수공기제동시험 다) 전체제동시스템 3/4 제동시험 (가) 전체 제동시스템의 3/4만으로 제동을 체결한다. 나. 제동블렌딩 동작시험 상용제동 조건에서 제동블렌딩장치의 동작 전,후의 제동거리에 변화가 없음을 확인한다. 다. 활주방지장치시험(차륜활주보정) 가) 선로조건은 습윤레일(Wet Rail)에서 실시하며 중량조건은 만차중량 조건으로 실시한다. 나) 열차속도를 최고속도 또는 임의속도로 유지한다. 다) 제동체결전에 살수장치의 코크를 열어 살수한다. 라) 비상제동을 체결하고 정지시까지 유지한다. 마) 차축 속도 및 제동실린더 압력을 측정하여 활주 발생 시 활주방지장치의 작동 및 재점착 여부가 패턴그래프와 일치하는지 확인한다. 라. 고장열차 구원운전시험 구원 및 피구원 운전시 ~~공기 및~~ 전기등을 연결하고, 주행중 제동시험을 구원 및 피구원 차량의 제동이 정상적으로 제어되는지 확인한다. 가) 신규 차량으로 기존 차량 구원 연결 시 (동일형식) 신규 차량 (구원차량) 기 (피 나) 기존차량으로 신규차량을 구원 연결 시 (동일형식)					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
기존 차량 (구원차량) — 신 (피	기존 차량 (구원차량) — 신 (피					
6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 열차번호 및 열차편성 차호 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 열차번호 및 열차편성 차호 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.4.3 최고속도시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 최고속도성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 목적 최고속도시험을 실시하여 규정에 만족하는지를 확인하고, 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위해 실시한다. 3) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 차량은 만차 하중조건으로 실시한다. 나. 시험구간은 역간거리가 비교적 길고 최고속 도 주행이 용이한 평탄선로 구간을 선정하며 구배나 곡선이 있을 경우 그에 따른 보정치를 사용한다. 다. 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 라. 시험차량은 운영편성으로 구성한다. (2) 측정항목 가. 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나. 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다. 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라. 견인력 지령치 마. 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바. 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사. 제어차 및 동력차의 제동압력 아. 차량의 주행가속도	**5.4.3 최고속도시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 최고속도성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 목적 최고속도시험을 실시하여 규정에 만족하는지를 확인하고, 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위해 실시한다. 3) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 차량은 만차 하중조건으로 실시한다. 나. 시험구간은 역간거리가 비교적 길고 최고속 도 주행이 용이한 평탄선로 구간을 선정하며 구배나 곡선이 있을 경우 그에 따른 보정치를 사용한다. 다. 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 라. 시험차량은 운영편성으로 구성한다. (2) 측정항목 가. 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나. 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다. 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라. 견인력 지령치 마. 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바. 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사. 제어차 및 동력차의 제동압력 아. 차량의 주행가속도	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 19]** **최고속도시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도차량의 본선시운전에서 최고속도성능을 평가하기 위한 시험에 대해 규정한다. 2. 시험의 목적 최고속도시험을 실시하여 규정에 만족하는지를 확인하고, 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위한 것으로 형식시험으로 실시한다. 3. 시험방법 가. 시험조건 (1) 차량은 만차 하중 조건으로 실시한다. (2) 시험구간은 역간거리가 비교적 길고 최고속도 주행이 용이한 평탄선로 구간을 선정하며 구배나 곡선이 있을 경우 그에 따른 보정치를 사용한다. (3) 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. (4) 시험차량은 운영편성으로 구성한다. 나. 측정항목 (1) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 (2) 인버터로 입력되는 전압 및 전류 (3) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 (4) 견인력 지령치	**국내기술기준** -최고속도성능에 대한 설계적 합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 최고속도시험에 대해 규정(시운전시험) - 국내기술기준에 부합		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
자. 차량의 주행속도 (3) 시험방법 및 평가기준 가. 차량을 최대견인력으로 최고속도까지 가속시키며 3)-(2)의 측정항목을 기록한다. 나. 차량의 최고속도 도달을 확인하고 감속시킨다. 다. 최고속도 주행 중 각 기기의 동작 및 상태가 정상적이어야 하며 최고속도가 규정된 값 이상이어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (5) 사용한 필터특성 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항	자. 차량의 주행속도 (3) 시험방법 및 평가기준 가. 차량을 최대견인력으로 최고속도까지 가속시키며 3)-(2)의 측정항목을 기록한다. 나. 차량의 최고속도 도달을 확인하고 감속시킨다. 다. 최고속도 주행 중 각 기기의 동작 및 상태가 정상적이어야 하며 최고속도가 규정된 값 이상이어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (5) 사용한 필터특성 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항		(5) 인버터로 입력되는 역행 지령치 (6) 차량의 주행속도 (7) 차량의 주행거리 (8) 차량의 주행시간 (9) 차량의 주행가속도 다. 시험방법 및 평가기준 (1) 차량을 최대견인력으로 최고속도까지 가속시키며 위의 측정항목을 기록한다. (2) 차량의 최고속도 도달을 확인하고 감속시킨다. (3) 최고속도 주행 중 각 기기의 동작 및 상태가 정상적이어야 하며 주행 최고속도가 규정된 값 이상이어야 한다.			
5.4.4 집전시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS C IEC 60494-2 및 IEC 62499, EN 50206-2를 따르며 주요용어는 다음과 같다. (1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체 (3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다. (4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모부분으로 가공 전차선과 접촉한다.	**5.4.4 집전시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS C IEC 60494-2 및 IEC 62499, EN 50206-2를 따르며 주요용어는 다음과 같다. (1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체 (3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다. (4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모부분으로 가공 전차선과 접촉한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 20]** **집전(集電)시험** 1. 적용범위 이 규정은 집전장치의 성능을 확인하고 규정된 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험 기준 및 방법을 규정한다. 2. 시험의 종류 및 목적 가. 시험의 구분 시험의 종류 | 팬 동작시험 기밀시험 집전 헤드 추종성 시험 접은 상태 유지력 시험 압상력 시험 상승시간시험 최저동작공기압/최저동작전압시험 완충작용높이검사 집전장치편향시험 전류 집전 시험 나. 시험의 목적 (1) 동작시험 이 시험은 집전장치의 동작 기능 수행	**국내기술기준** - 역행성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 집전시험에 대해 규정(시운전시험) - 국내기술기준에 부합		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
3) 참고규격 다음의 규격은 이 시험방법에 인용됨으로써 이 시험방법의 일부를 구성한다. 이러한 인용규격 중 발행연도가 표기되어 있는 규격은 해당 연도의 발행판 만이 이 시험방법을 구성하는 것으로 하고, 그 이후의 개정판이나 추가분은 적용하지 않는다. 발행연도를 표기하지 않은 규격은 그 최신판을 적용한다. (1) KS C IEC 60494~~-1~~,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 ~~- 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치~~-제2부 : 도시철도 차량용 집전장치 (2) IEC 62486:Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) (3) EN 50317:Railway applications. Current collection systems. Requirements for and validation of measurements of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line (4) EN 50318:Railway applications. Current collection systems. Validation of simulation of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line (5) KS C IEC 60913:철도용 전기 설비-전기 견인용 가공 급전선로 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차량에 장착된 장치별로 실시한다. 다. 전류집전시험의 시험하중은 만차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 시험항목 측정항목은 다음 표와 같다.	3) 참고규격 다음의 규격은 이 시험방법에 인용됨으로써 이 시험방법의 일부를 구성한다. 이러한 인용규격 중 발행연도가 표기되어 있는 규격은 해당 연도의 발행판 만이 이 시험방법을 구성하는 것으로 하고, 그 이후의 개정판이나 추가분은 적용하지 않는다. 발행연도를 표기하지 않은 규격은 그 최신판을 적용한다. (1) KS C IEC 60494~~-1~~,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 ~~- 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치~~-제2부 : 도시철도 차량용 집전장치 (2) IEC 62486:Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) (3) EN 50317:Railway applications. Current collection systems. Requirements for and validation of measurements of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line (4) EN 50318:Railway applications. Current collection systems. Validation of simulation of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line (5) KS C IEC 60913:철도용 전기 설비-전기 견인용 가공 급전선로 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차량에 장착된 장치별로 실시한다. 다. 전류집전시험의 시험하중은 만차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 시험항목 측정항목은 다음 표와 같다.		상태 확인을 목적으로 한다. (2) 기밀시험 동작 메카니즘에 사용되는 실린더의 피스톤과 패킹이 만족스러운 차폐를 보장여부와 조립의 완전함을 확인하는 것을 목적으로 한다. (3) 집전 헤드의 추종성 시험 차량운행방향을 기준으로 집전 헤드의 정면, 측면방향의 추종성 측정을 목적으로 한다. (4) 접은 상태 유지력 시험 정지점에서의 변화되지 않는 최소한의 유지력을 측정하는 것을 목적으로 한다. (5) 압상력 시험 집전장치의 전차선과의 안정적 집전을 위한 접촉력 측정을 목적으로 한다. (6) 상승시간시험 집전장치의 상승과 하강에 소용되는 시간의 적절성을 확인하는 것을 목적으로 한다. (7) 최저동작공기압 및 최저동작전압시험 실린더의 최저공기압력과 최저동작전압 하에서 집전장치의 동작여부를 확인하는 것을 목적으로 한다. (8) 완충작용높이검사 집전장치의 원활한 상승 동작과 전차선에의 충격최소화를 위한 완충작용위치의 적정성을 확인하는 것을 목적으로 한다. (9) 집전장치편향시험 계산된 집전장치의 최대 편향이 차량의 최악의 동적 움직임 보다 큰지 확인하는 것을 목적으로 한다. (10) 전류 집전 시험 출발과 역행 그리고 타행 중 과도한 스파크 없이 전류집전이 이루어지는지 확인하는 것을 목적으로 한다. 3. 시험방법 가. 동작시험 (1) 시험조건 (가) 동작주위온도와 정격 공기압에서 시험한다. (나) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 동작주위온도에서만 시험한다. (2) 측정항목 (가) 동작시간 (나) 동작상태 1) 최대 동작 높이까지 상승하는 과			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

순번	시험항목	형식
1	동작시험	
2	기밀시험	
3	집전헤드추종성시험	
4	접은상태유지력시험	
5	압상력시험	
6	상승시간시험	
7	집전장치편향시험	
8	전류집전시험 (접촉력 측정)	

(3) 시험 장비

가. 관련시험 전용/범용 장비

나. 전류집전 시험에 시용되는 시험 장비는 EN 50317에 의한 정확도를 보증할 것

(4) 시험방법

가. 측정항목의 1~7번 항목은 완성차 시험의 집전시험과 동일하게 시행한다. 단, 시운전 시험의 마지막 부분에서 시행한다.

나. 전류집전시험

가) 시험조건

(가) 시험 준비를 위한 지붕 위 계측장비의 점검이 필요한 경우, 반드시 가선 전원을 차단하고 가선을 접지 조치한 후에 열차 지붕에서 점검 작업을 시행한다.

(나) 집전시험은 고전압 환경에서 수행되므로 안전책임자에 의해 안전 수칙의 준수 상태를 확인받은 후 시험을 시행한다.

(다) 3궤조 방식의 경우 이선율만 측정한다.

나) 시험방법

(가) IEC 62486 또는 EN 50317에 따라 접촉력을 측정한다.

(나) 접촉력은 공력 및 계측기에 의한 영향을 고려하여야 하며 보상방법을 제시토록 한다.

(다) 최대운행속도에서 최소 10km 이상의 구간 데이터를 이용하며 아크측정 시는 만차조건에서의 정격전력의 30%이상으로 견인시에 측정한다.

(라) 이선율 측정은 측정된 평균 접

순번	시험항목	형식
1	동작시험	
2	기밀시험	
3	집전헤드추종성시험	
4	접은상태유지력시험	
5	압상력시험	
6	상승시간시험	
7	집전장치편향시험	
8	전류집전시험 (접촉력 측정)	

(3) 시험 장비

가. 관련시험 전용/범용 장비

나. 전류집전 시험에 시용되는 시험 장비는 EN 50317에 의한 정확도를 보증할 것

(4) 시험방법

가. 측정항목의 1~7번 항목은 완성차 시험의 집전시험과 동일하게 시행한다. 단, 시운전 시험의 마지막 부분에서 시행한다.

나. 전류집전시험

가) 시험조건

(가) 시험 준비를 위한 지붕 위 계측장비의 점검이 필요한 경우, 반드시 가선 전원을 차단하고 가선을 접지 조치한 후에 열차 지붕에서 점검 작업을 시행한다.

(나) 집전시험은 고전압 환경에서 수행되므로 안전책임자에 의해 안전 수칙의 준수 상태를 확인받은 후 시험을 시행한다.

(다) 3궤조 방식의 경우 이선율만 측정한다.

나) 시험방법

(가) IEC 62486 또는 EN 50317에 따라 접촉력을 측정한다.

(나) 접촉력은 공력 및 계측기에 의한 영향을 고려하여야 하며 보상방법을 제시토록 한다.

(다) 최대운행속도에서 최소 10km 이상의 구간 데이터를 이용하며 아크측정 시는 만차조건에서의 정격전력의 30%이상으로 견인시에 측정한다.

(라) 이선율 측정은 측정된 평균 접

정에서 부드럽고 안정된 상승 여부
2) 임의 높이에서 하강 동작시의 급속한 동작 여부
3) 하향 동작중의 충격발생 정도
(3) 시험방법
(가) 공기압을 사용하는 집전장치 시험에 있어서는 집전장치에 공기를 주입하고 상승시켜 접촉계통에 도달할 때까지의 시간과 상태를 확인한다.
(나) 공기압을 사용하지 않는 집전장치의 시험에 있어서는 집전장치를 스프링에 의하여 동작되어 습판체가 접촉계통에 도달할 때까지의 시간과 상태를 확인한다.
(다) 원거리 제어방식에 의한 집전장치의 상승 동작 시부터 최대동작위치까지 도달하는 시간을 측정하여 기록하고 소요 시간이 10초 이내인지 확인한다.
(라) 계측기를 사용하여 기록을 남기도록 하며 그것이 불가능한 경우는 육안검사에 의하도록 한다.
(마) 동작횟수 및 판단정도는 규정에 준한다.

나. 기밀시험
(1) 시험조건
(가) 주위온도에서 진행한다.
(나) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외한다.
(2) 측정항목
실린더 및 연결부 공기누출여부
(3) 시험방법
(가) 피스톤이 부착된 실린더를 탱크에 연결한다.
(나) 실린더는 정격 사용압력으로 충전되도록 한다.
(다) 시험은 10분간 진행되며 탱크 내에서의 압력이 초기 압력보다 5% 이상 감소하지 않아야 한다.
(라) 계측기를 사용하여 공기 누출 정도를 판단하며 구조적으로 계측기 설치가 곤란한 경우에는 이음매에 비누 물을 적당량 도포하여 공기의 누설을 보며 이때 발생기포 수는 최소가 되도록 하며 그 수량 및 발생정도는 규격에 준한다.

다. 집전 헤드의 추종성 시험
(1) 시험조건
(가) 집전장치를 동작위치에서 실시한다.
(나) 공기압을 사용하는 집전장치는 정상 공기압에서 실시한다.

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
촉력(Fmean)에서 3배 표준편차(σ)를 뺀 값, 즉 Fmean-3σ값을 평가하는 접촉력 평가법과, "아크(Arc) 지속시간 누적 합/전체 주행시간"으로 평가하는 "아크 평가법" 2가지 중 선택적 적용이 가능하다. 접촉력 평가법을 적용하는 것을 우선하나 시험환경 등을 고려하여 아크 평가법을 사용할 수 있다. (마) 최대접촉력 측정은 측정된 평균 접촉력(Fmean)에서 3배 표준편차를 더한 값, 즉 Fmean+3σ값을 평가하는 접촉력 평가법으로 계산된다. (바) 주습판 온도를 정차 시 30분 이상 및 주행시 측정하여 기록한다. (사) 상/하행선 동일하게 측정하며 분석거리를 최소 10Km 이상으로 한다. (아) 개활지 및 터널을 구분하여 측정기록하며 판정은 개활지 시험결과로만 판정한다. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 및 특성(개활지, 터널 표시) (4) 주행속도 (5) 측정자 (6) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 계산 근거 및 계산결과 (9) 기타 특이사항	촉력(Fmean)에서 3배 표준편차(σ)를 뺀 값, 즉 Fmean-3σ값을 평가하는 접촉력 평가법과, "아크(Arc) 지속시간 누적 합/전체 주행시간"으로 평가하는 "아크 평가법" 2가지 중 선택적 적용이 가능하다. 접촉력 평가법을 적용하는 것을 우선하나 시험환경 등을 고려하여 아크 평가법을 사용할 수 있다. (마) 최대접촉력 측정은 측정된 평균 접촉력(Fmean)에서 3배 표준편차를 더한 값, 즉 Fmean+3σ값을 평가하는 접촉력 평가법으로 계산된다. (바) 주습판 온도를 정차 시 30분 이상 및 주행시 측정하여 기록한다. (사) 상/하행선 동일하게 측정하며 분석거리를 최소 10Km 이상으로 한다. (아) 개활지 및 터널을 구분하여 측정기록하며 판정은 개활지 시험결과로만 판정한다. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 및 특성(개활지, 터널 표시) (4) 주행속도 (5) 측정자 (6) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 계산 근거 및 계산결과 (9) 기타 특이사항		(2) 측정항목 집전 헤드의 움직임과 회전범위 (3) 시험방법 (가) 집전장치를 특정위치에 고정시키기 위하여 집전 헤드의 움직임에 영향을 주지 않는 곳에 끈 또는 이에 준하는 방법으로 위치를 고정한다. (나) 집전장치에 규정에 따라 외부에서 힘을 가하여 움직임과 회전범위를 측정한다. (다) 집전 헤드의 자유도는 규정에 준한다. (라) 이때 심한 결점이 나타나서는 않된다. 라. 접은 상태 유지력 시험 (1) 시험조건 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외한다. (2) 측정항목 접은 상태에서 상향으로 움직이려는 힘에 대한 집전장치의 유지력 (3) 시험방법 (가) 공기압을 제거하여 집전장치에 스프링 력 만이 작용하는 완전히 접혀진 상태를 유지한다. (나) 측정 장치를 상 방향의 견인력이 작용하는 집전 헤드에 고정한다. (다) 집전장치에 규정에 따라 집전장치에 영향을 주지 않는 힘을 상향으로 가하여 규정된 범위에서 집전장치가 접혀진 상태를 유지하려는 힘을 측정한다. (라) 집전장치가 그것의 정지 점에서 변화되지 않도록 하는 최소한의 힘의 값은 규정에 따른다. 마. 압상력 시험 (1) 시험조건 규정에 준하며 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 스프링에 의한다. (2) 측정항목 상승과 하강 시에 동작범위에서의 압상력 (3) 시험방법 (가) 집전 헤드에 부착된 측정 장치를 사용하여 측정한다. (나) 집전장치 헤드를 상승과 하강시키는 동안 적당한 장치를 사용하여 아래로 당기도록 한다. (다) 측정은 상승과 하강동작을 멈추지 않은 채 다양한 동작위치에서 하며 연속으로 진행되도록 한다. (라) 측정결과는 규정을 만족해야 한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			(마) 상승과 하강 시에 압상력의 변화를 기록하도록 하며 상승과 하강의 압상력 차는 표준작용 높이에서 1.5 ㎏ 이내이어야 한다. 바. 상승시간시험 (1) 시험조건 (가) 공기압 : 정상공기압 (나) 동작높이 : 규정에 준한다. (다) 정차상태에서 시험한다. (라) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외한다. (2) 측정항목 (가) 상승시간 (나) 하강시간 (3) 시험방법 (가) 집전장치를 상승시키면서 접은 상태에서 집전을 위한 위치까지 상승시간을 측정한다. (나) 집전장치를 하강시키면서 집전을 위한 위치에서 접은 상태까지 하강시간을 측정한다. (다) 기준은 규정에 따른다. 사. 최저동작공기압력시험 및 최저동작전압시험 (1) 시험조건 (가) 최저동작공기압 (나) 최저동작전압 (다) 정차상태 (라) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외한다. (2) 측정항목 집전높이까지의 동작여부 (3) 시험방법 (가) 최저공기압에서 접혀진 상태의 집전장치를 동작시킨다. (나) 집전장치가 상승을 하는 상태와 가선에 닿는 여부 그리고 동작시간을 기록한다. (다) 동작사양은 규정에 따른다. 아. 완충작용높이검사 (1) 시험조건 (가) 정상공기압 (나) 정차상태 (다) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외한다. (2) 측정항목 정상집전위치까지의 동작상태 (3) 시험방법 (가) 접혀진 상태의 집전장치를 동작시킨다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			(나) 집전장치가 상승을 하는 상태와 가선에 닿는 여부 그리고 완충동작을 하는 높이와 횟수를 측정, 기록한다. (다) 동작사양은 규정에 따른다. 자. 집전장치편향시험 (1) 시험조건 (가) 공기압을 사용하는 집전장치에서는 정상공기압으로 시험한다. (나) 동작방향, 시간 등의 기타조건은 규정에 준한다. (2) 측정항목 편향범위 (3) 시험방법 규정에 준한다. 차. 전류 집전 시험 (1) 시험조건 정상운행 조건으로 하며 최대 속도로 운전한다. (2) 측정항목 (가) 출발과 역행 그리고 타행중 과도한 스파크(이선율) (나) 마모량 (다) 집전수준 (라) 집전장치의 전기적, 기계적 동작상태 (3) 시험방법 (가) 출발, 역행 그리고 타행중 과도한 스파크를 관찰한다. (나) 스파크 발생은 집전장치로 흐르는 정상상태에서 벗어난 전류의 형태로 파악하며 크기와 시간을 측정한다. 전류의 측정에 의한 방법과 동등 이상의 정확성을 갖는 측정방법이 있는 경우 이를 사용해도 좋다. (다) 집전부나 전원공급부에 손상이나 비정상적 마모가 발생하지 않고, 집전이 만족스럽게 이루어지는지 확인한다. (라) 시험 당시의 날씨를 기록한다. (마) 집전장치의 전기 및 기계적인 작동과 중립 부분에 있는 관련 전기회로를 확인한다.			
5.4.5 유도장애시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 유도장애에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) IEC/TS 62597 : 인체의 노출되는 철도	**5.4.5 유도장애시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 유도장애에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) IEC/TS 62597 : 인체의 노출되는 철도	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 21]** **유도장애시험** 1. 적용범위 이 규정은 차량으로부터 발생하는	**국내기술기준** - 유도장애에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

환경의 전기, 전자 장치에서 방사되는 자기장의 측정 절차

(2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항

(3) KS C IEC 62236-2, IEC 62236-2 :철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철도 시스템에서 외부로 나가는 방출

(4) KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1: 철도용 전기자기적합성 - 제3-1부 : 철도차량 - 열차 및 공차

3) 시험 방법 및 기준

	시험방법		참고규격 및
복사성 간섭 시험	정차	추진 장치 대기 상태 보조전원장치 및 서비스기기동작	KS C IEC 62236-3- 정차 허용기
	저속 운행	최대견인력의 1/3 속도역행	KS C IEC 62236-3- 서행 허용기
		최대 회생 제동력의 1/3 속도 회생제동	
	고속 운행	최고속도의 90 % 초과 역행	KS C IEC 622 고속 허용기
		최대 견인력 속도역행	
		최대 회생 제동력으로 회생제동	
전도성 간섭 시험	고속 운행	최고 속도 역행 -> 최대회생 제동력 제동 * 추진제어장치 정상 상태및 1개 비동작 상태 측정	신호장치 주파수별 전류제한
유도성 간섭 시험			
인체유해성시험	고속 운행	최고속도 역행 -> 최대회생 제동력 제동 * 추진제어장치 정상 상태 측정	전파법제47 (전자파 인체 기준 등) 제 의한 "전자파 보호기준"(미 조과학부고시 2013-118호 조1항

~~복사성 간섭시험 제한치는 아래 (1), (2), (3)과 같이 IEC규격에 따른다. 단,~~ (1) 9 ~ 150kHz 주파수 대역에서 기준치를 초과하는 방사 주파수가 있는 경우 KS C IEC 62236-3-1 및 KN 50에 따라 현재 사용중인 무선통신 서비스 대역과

환경의 전기, 전자 장치에서 방사되는 자기장의 측정 절차

(2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항

(3) KS C IEC 62236-2, IEC 62236-2 :철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철도 시스템에서 외부로 나가는 방출

(4) KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1: 철도용 전기자기적합성 - 제3-1부 : 철도차량 - 열차 및 공차

3) 시험 방법 및 기준

	시험방법		참고규격 및
복사성 간섭 시험	정차	추진 장치 대기 상태 보조전원장치 및 서비스기기동작	KS C IEC 62236-3- 정차 허용기
	저속 운행	최대견인력의 1/3 속도역행	KS C IEC 62236-3- 서행 허용기
		최대 회생 제동력의 1/3 속도 회생제동	
	고속 운행	최고속도의 90 % 초과 역행	KS C IEC 622 고속 허용기
		최대 견인력 속도역행	
		최대 회생 제동력으로 회생제동	
전도성 간섭 시험	고속 운행	최고 속도 역행 -> 최대회생 제동력 제동 * 추진제어장치 정상 상태및 1개 비동작 상태 측정	신호장치 주파수별 전류제한
유도성 간섭 시험			
인체유해성시험	고속 운행	최고속도 역행 -> 최대회생 제동력 제동 * 추진제어장치 정상 상태 측정	전파법제47 (전자파 인체 기준 등) 제 의한 "전자파 보호기준"(미 조과학부고시 2013-118호 조1항

~~복사성 간섭시험 제한치는 아래 (1), (2), (3)과 같이 IEC규격에 따른다. 단,~~ (1) 9 ~ 150kHz 주파수 대역에서 기준치를 초과하는 방사 주파수가 있는 경우 KS C IEC 62236-3-1 및 KN 50에 따라 현재 사용중인 무선통신 서비스 대역과

전자유도간섭의 수준을 측정하여 확인하기 위한 방법 및 기준에 대하여 규정한다.

2. 시험의 종류 및 목적

가. 전도성 간섭시험

차량의 전력변환장치에서 발생되는 고조파의 수준을 측정하여 지상신호설비에서 요구되는 제한 치에 대한 적합성을 확인하기 위한 시험이다.

나. 유도성 간섭시험

차량의 운행중 궤도에 유도되는 유도전압의 수준을 측정하여 지상신호설비에서 요구되는 제한 치에 대한 적합성을 확인하기 위한 시험이다.

다. 복사성 간섭시험

차량의 각종 전자장치 부근에서 형성되는 고전계의 복사성 간섭으로 인한 차량 내 제어기기 동작의 안정성을 확인하기 위한 시험이다.

3. 시험방법

아래의 시험방법 이외의 상세 규정은 IEC 62236 규격에 의한다.

가. 전도성 간섭시험

이 시험은 전도성 간섭발생의 가장 큰 원인인 전력변환장치의 가선전류를 측정함으로써 시험한다. 사용되는 모든 주파수에 따라 반복시험을 실시하며, 1개의 전력변환장치에서 발생할 수 있는 최대전류를 초과하지 않는가를 확인한다. 시험은 아래의 절차와 같이 실시한다.

(1) 열차 정지 상태에서 최대전력으로 가속한다.

(2) 최고운행속도에서 10초 동안 타행으로 운행한다.

(3) 최고운행속도에서 상용 만제동으로 정지한다.

(4) 열차 정지 상태에서 최고운행속도까지 가속한 후에 5초 동안 타행하고 정지한다.

상기의 시험은 모든 주파수에 대해서 측정하여야 하기 때문에 적어도 3회 이상 반복해서 실시하여야 한다.

(5) 속도를 45 km/h로 하여 (1) ~ (4)항을 반복한다.

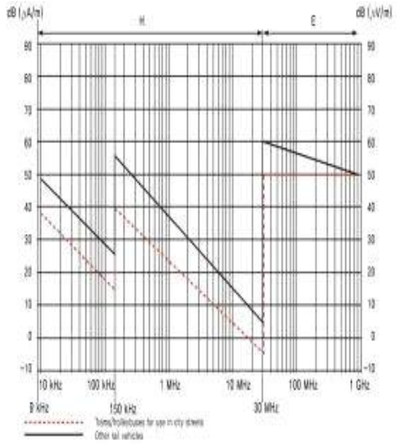
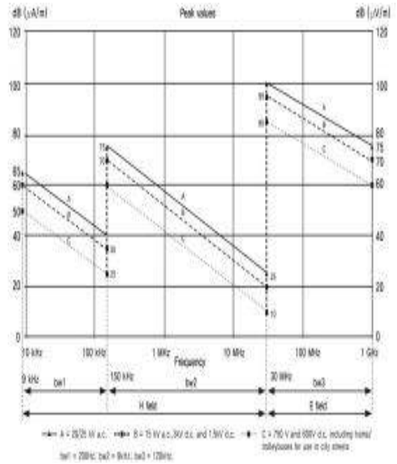
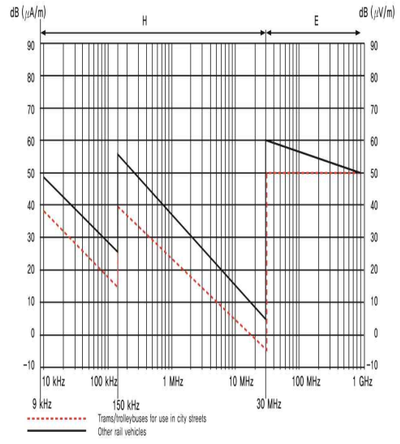
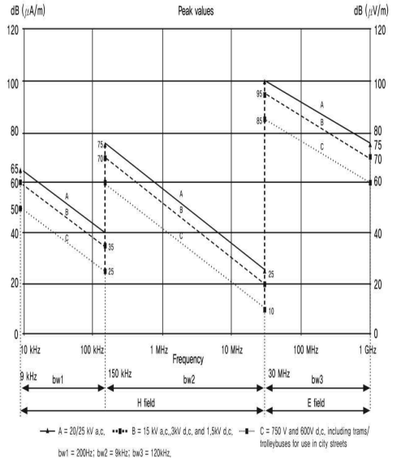
신호설비의 사용주파수 및 그 주파수와 간섭을 일으킬 수 있는 주파

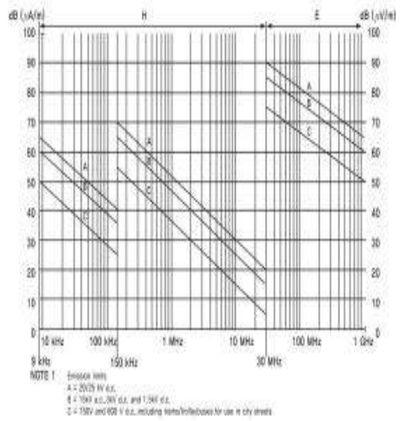
대한 언급이 없음

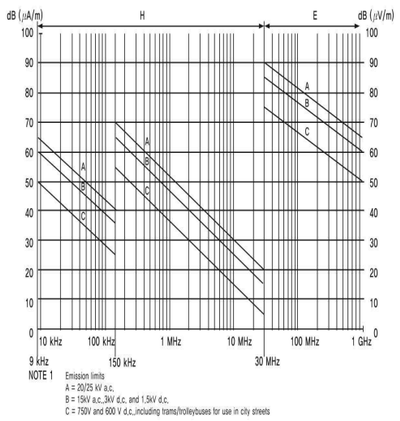
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준

- 유도장애시험에 대해 규정(시운전시험)
- 국내기술기준에 부합

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
의 간섭여부를 확인하여 결과를 판정한다. ~~(1) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1 정차 상태 허용기준~~  ~~(2) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1 저속 운행 허용기준~~  ~~(3) 복사성 간섭 시험: KS C IEC 62236-2 고속 운행 허용 기준~~	의 간섭여부를 확인하여 결과를 판정한다. ~~(1) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1 정차 상태 허용기준~~  ~~(2) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1 저속 운행 허용기준~~  ~~(3) 복사성 간섭 시험: KS C IEC 62236-2 고속 운행 허용 기준~~		수에 대한 고조파 스펙트럼 분석을 하여 그 수준을 측정하여 규정된 전류치를 초과하지 않아야 한다. 나. 유도성 간섭시험 이 시험은 궤도에 클램프미터를 연결하여 오실로스코프로 파형을 측정함으로 입증하며, 이 파형은 신호설비의 사용주파수의 제한치를 초과하지 않아야 한다. 시험은 아래의 절차와 같이 실시하며, 열차의 첫번째 축이 레일 클램프를 지나칠 때부터 마지막 축이 지나칠 때까지 측정한다. (1) 열차를 다음과 같이 최대전력으로 가속한다. (가) 열차가 정지 상태에서 출발하여 대략 60 km/h의 속도로 클램프를 지나치도록 최대전력으로 가속시킨다. (나) 열차속도가 25 km/h에서부터 최대전력으로 가속하여 전차가 대략 60 km/h의 속도로 클램프를 지나치도록 한다. (다) 열차속도가 50 km/h에서부터 최대전력으로 가속하여 전차가 대략 70 km/h의 속도로 클램프를 지나치도록 한다. (라) 열차를 최고운행속도로 운행하여 클램프를 지나치도록 한다. (2) 열차를 다음과 같이 상용 전제동으로 정지시킨다. (가) 열차를 60 km/h의 속도에서 상용 만제동으로 정지시킨다. (나) 열차를 최고운행속도에서 상용 만제동으로 정지시킨다. 스펙트럼 분석기(Spectrum Analyser)의 주파수 간격은 10 kHz로 설정하여 측정된 전압이 규정치를 초과하지 않아야 한다. 다. 복사성 간섭시험 (1) 차량에 의해 발생되는 전자계는 90 KHZ ~ 1 GHZ의 주파수를 트랙의 중앙으로부터 10 m 거리에서 추정한다. (2) 하나의 열차 통과 시 측정에 필요한 짧은 시간을 고려해서 PEAK-HOLD 회로를 갖는 소인 주파수 측정기술을 이용하여 열차와 주위 환경으로 생긴 노이즈를 측정한다. (3) 최대방사를 찾기 위해 안테나로 다른 극성을 측정한다. (4) 상기측정 결과가 설계치를 초과하지 않아야 한다.			

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>

(2) 인체의 유해성 시험기준은 전파법제47조의2(전자파 인체보호기준 등)제1항에 의한 “전자파인체보호기준”(미래창조과학부고시 제2013-118호) 제3조1항에 따르며 측정방법은 IEC 62597에 의한다
<table>
<tr><th>주파수 범위</th><th>자속밀도 (μT)</th><th>주파수 범위</th></tr>
<tr><td>1㎐ 이하</td><td>4×10^4</td><td>1㎐ 이상 ~ 8㎐ 미만</td></tr>
<tr><td>8㎐ 이상 ~ 25㎐ 미만</td><td>5,000/f</td><td>0.025㎑ 이상 ~ 0.8㎑ 미만</td></tr>
<tr><td>0.8㎑ 이상 ~ 20㎑ 미만</td><td>6.25</td><td></td></tr>
</table>
4) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(8) 사용한 필터특성
(9) 측정항목별 결과
(10) 기타 특이사항</td>
<td>

(2) 인체의 유해성 시험기준은 전파법제47조의2(전자파 인체보호기준 등)제1항에 의한 “전자파인체보호기준”(미래창조과학부고시 제2013-118호) 제3조1항에 따르며 측정방법은 IEC 62597에 의한다
<table>
<tr><th>주파수 범위</th><th>자속밀도 (μT)</th><th>주파수 범위</th></tr>
<tr><td>1㎐ 이하</td><td>4×10^4</td><td>1㎐ 이상 ~ 8㎐ 미만</td></tr>
<tr><td>8㎐ 이상 ~ 25㎐ 미만</td><td>5,000/f</td><td>0.025㎑ 이상 ~ 0.8㎑ 미만</td></tr>
<tr><td>0.8㎑ 이상 ~ 20㎑ 미만</td><td>6.25</td><td></td></tr>
</table>
4) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(8) 사용한 필터특성
(9) 측정항목별 결과
(10) 기타 특이사항</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.4.6 보호장치동작확인시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 이상상태 발생 시 차량 및</td>
<td>5.4.6 보호장치동작확인시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 이상상태 발생 시 차량 및</td>
<td>-</td>
<td>(도시철도차량 안전기준)
-</td>
<td>국내기술기준
- 보호장치 동작에 대한 설</td>
<td></td>
<td>-</td>
</tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
기기의 보호동작에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (3) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (4) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (5) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (6) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 3) 시험 항목 (1) 과부하시험 역행 시 과부하조건이 발생하였을 경우 정상적인 검출과 이에 따른 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 실시한다. (2) 순간정전시험 역행과 회생 제동 등의 조건에서 전차선이 정전되었을 경우, 차량 및 구성품의 보호를 위한 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 실시한다. (3) 전압급변시험 차량의 운행 중 전차선 전압이 급변하였을 경우 차량 기능의 안정성 확인을 목적으로 실시한다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 과부하시험 가. 시험조건 가) 차량의 진행을 구속한 상태에서 기동시키거나 관련 검출회로에 등가의 신호를 입력시키며 시험한다. 나) 차량의 하중은 만차조건으로 한다. 나. 측정항목 가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류	기기의 보호동작에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (3) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (4) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (5) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (6) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 3) 시험 항목 (1) 과부하시험 역행 시 과부하조건이 발생하였을 경우 정상적인 검출과 이에 따른 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 실시한다. (2) 순간정전시험 역행과 회생 제동 등의 조건에서 전차선이 정전되었을 경우, 차량 및 구성품의 보호를 위한 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 실시한다. (3) 전압급변시험 차량의 운행 중 전차선 전압이 급변하였을 경우 차량 기능의 안정성 확인을 목적으로 실시한다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 과부하시험 가. 시험조건 가) 차량의 진행을 구속한 상태에서 기동시키거나 관련 검출회로에 등가의 신호를 입력시키며 시험한다. 나) 차량의 하중은 만차조건으로 한다. 나. 측정항목 가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류		**(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 22]** **보호장치동작 확인시험** 1. 적용범위 이 규정은 차량의 운행 중 이상상태 발생 시 차량 및 기기의 동작을 확인하기 위한 시험방법 및 기준에 대하여 규정한다. 2. 시험의 종류 및 목적 가. 과부하시험 역행 시 과부하조건이 발생하였을 경우 정상적인 검출과 이에 따른 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 하며 형식시험으로 실시한다. 나. 순간정전시험 역행과 회생 제동 등의 조건에서 전차선이 정전되었을 경우, 차량 및 구성품의 보호를 위한 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 하며 형식시험으로 실시한다. 다. 전압급변시험 차량의 운행 중 전차선 전압이 급변하였을 경우 차량 기능의 안정성 확인을 목적으로 하며 형식시험으로 실시한다. 3. 시험방법 가. 과부하시험 (1) 시험조건 (가) 차량의 진행을 구속한 상태에서 기동시키거나 관련 검출회로에 등가의 신호를 입력시키며 시험한다. (나) 차량의 하중은 만차 조건으로 한다. (2) 측정항목 (가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 (나) 인버터로 입력되는 전압 및 전류 (다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 (라) 견인력 지령치 (마) 인버터로 입력되는 역행신호 (바) 차량의 주행속도 (사) 차량의 진동가속도 (아) 차량의 주행거리 (3) 시험방법 (가) 최대견인력으로 가속조작을 하고 3절 가-(2)의 각 항목을 기록한다. (나) 가속조작 시 보호동작을 확인하여 이상이 없어야 한다.	계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 보호장치 동작 확인시험에 대해 규정(시운전시험) - 국내기술기준에 부합		

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라) 견인력 지령치 마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사) 제어차 및 동력차의 제동압력 아) 차량의 주행가속도 자) 차량의 주행속도 다. 시험방법 가) 최대견인력으로 가속조작을 하고 4)-(1)-나.의 각 항목을 기록한다. 나) 가속조작 시 보호동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 순간정전시험 가. 시험조건 가) 10 ms에서 10 s사이의 시간범위를 완전히 포함할 수 있도록 수차례 실시하여야 한다. 나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상동작상태로 한다. 다) 차량의 하중은 만차조건으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 4)-(1)-나.의 항목과 동일하다. 다. 시험방법 가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 차량에 유입되는 전차선 전류가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. 나) 차량을 최고속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 전기제동에너지가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. 다) 시험 중 4)-(1)-나.의 각 항목을 기록하여 정전 시 보호동작 및 재인가 시 정전시간에 따른 규정된 동작의 수행여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 전압급변시험 가. 시험조건 가) 역행 시 정격전압의 +10 %, 회생제동 시 정격전압의 -10 %로 급변한다. 나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상	다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라) 견인력 지령치 마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사) 제어차 및 동력차의 제동압력 아) 차량의 주행가속도 자) 차량의 주행속도 다. 시험방법 가) 최대견인력으로 가속조작을 하고 4)-(1)-나.의 각 항목을 기록한다. 나) 가속조작 시 보호동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 순간정전시험 가. 시험조건 가) 10 ms에서 10 s사이의 시간범위를 완전히 포함할 수 있도록 수차례 실시하여야 한다. 나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상동작상태로 한다. 다) 차량의 하중은 만차조건으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 4)-(1)-나.의 항목과 동일하다. 다. 시험방법 가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 차량에 유입되는 전차선 전류가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. 나) 차량을 최고속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 전기제동에너지가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. 다) 시험 중 4)-(1)-나.의 각 항목을 기록하여 정전 시 보호동작 및 재인가 시 정전시간에 따른 규정된 동작의 수행여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 전압급변시험 가. 시험조건 가) 역행 시 정격전압의 +10 %, 회생제동 시 정격전압의 -10 %로 급변한다. 나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상		나. 순간정전시험 (1) 시험조건 (가) 10ms ~ 10s사이의 시간범위를 완전히 포함할 수 있도록 수 차례 실시하여야 한다. (나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상동작 상태로 한다. (다) 차량의 하중은 만차 조건으로 한다. (2) 측정항목 (가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 (나) 인버터로 입력되는 전압 및 전류 (다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 (라) 견인력 지령치 (마) 인버터로 입력되는 역행신호 (바) 차량의 주행속도 (사) 차량의 진동가속도 (아) 차량의 주행거리 (3) 시험방법 (가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 차량에 유입되는 전차선 전류가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. (나) 차량을 최고운행속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 전기제동에너지가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. (다) 시험 중 3절 나-(2)의 각 항목을 기록하여 정전 시 보호동작 및 재인가시 정전시간에 따른 규정된 동작의 수행여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다. 전압급변시험 (1) 시험조건 (가) 역행 시 정격전압의 +10%, 회생 제동시 정격전압의 -10%로 한다. (나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상동작 상태로 한다. (다) 차량의 하중은 만차 조건으로 한다. (2) 측정항목 (가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 (나) 인버터로 입력되는 전압 및 전류 (다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 (라) 견인력 지령치 (마) 인버터로 입력되는 역행신호 (바) 차량의 주행속도			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
동작상태로 한다. 다) 차량의 하중은 만차 조건으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 4)-(1)-나.의 항목과 동일하다. 다. 시험방법 가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. 나) 차량을 최고속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. 다) 시험 중 4)-(1)-나.의 각 항목을 기록하여 전압급변 시 동작에 이상이 없음을 확인한다.	동작상태로 한다. 다) 차량의 하중은 만차 조건으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 4)-(1)-나.의 항목과 동일하다. 다. 시험방법 가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. 나) 차량을 최고속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. 다) 시험 중 4)-(1)-나.의 각 항목을 기록하여 전압급변 시 동작에 이상이 없음을 확인한다.		(사) 차량의 진동가속도 (아) 차량의 주행거리 (3) 시험방법 (가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. (나) 차량을 최고운행속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. (다) 시험 중 3절 다-(2)의 각 항목을 기록하여 전압 급변 시 이상 유무를 확인한다.			
5.4.7 소음시험 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 소음특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 음압레벨(Sound pressure level) : 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로서 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 단위는 데시벨(dB)로 나타낸다. 다만, 식 (1)은 참고규격인 EN ISO 3095를 참조하였다. $$L_p = 10\lg\left(\frac{P}{P_0}\right)^2$$ (1) 여기서 P : 실효치 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (2) 소음레벨(A-weighted sound pressure level) : A가중 음압레벨이라고 하며 A 주파수 가중(KS C 1502 또는 KS C 1505 참고)을 사용하여 측정된 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 다만, 식 (2)는 참고규격인 EN ISO 3095를 참조하였다.	**5.4.7 소음시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 소음특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 음압레벨(Sound pressure level) : 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로서 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 단위는 데시벨(dB)로 나타낸다. 다만, 식 (1)은 참고규격인 EN ISO 3095를 참조하였다. $$L_p = 10\lg\left(\frac{P}{P_0}\right)^2$$ (1) 여기서 P : 실효치 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (2) 소음레벨(A-weighted sound pressure level) : A가중 음압레벨이라고 하며 A 주파수 가중(KS C 1502 또는 KS C 1505 참고)을 사용하여 측정된 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 다만, 식 (2)는 참고규격인 EN ISO 3095를 참조하였다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준) [별표 23]** **소음시험** 1. 적용범위 이 규격은 도시철도차량의 차내·외 소음시험에 대하여 규정한다. 2. 용어의 정의 가. 음압레벨 : 음압을 데시벨 척도로 표시한 것이다. 레벨이란 에너지를 나타내는 어떤 물리량의 기준량과의 비에 상용대수(log)를 취한 값이며 데시벨은 레벨을 10배한 값을 뜻하며 dB로 나타낸다. 음압레벨은 음압과 기준량 20μPa과의 비에 상용대수를 취하여 20배한 값이다. 나. 소음도(dB(A)) : 소음계의 청감보정회로로 A특성을 통하여 측정한 소음레벨을 말한다. 다. 등가소음도(Leq) : 변동하는 소음의 에너지 평균 레벨, 즉 임의의 측정시간동안의 변동소음에너지를 시간적으로 평균하여 상용대수를 취해 10을 곱한 값으로 정의된다. 3. 시험 장소의 환경조건 가. 공사장 소음, 바람소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내 소음수준에 영향을 미치지 않아야 한다.	**국내기술기준** - 소음특성에에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 소음시험에 대해 규정(시운전시험) - 국내기술기준에 부합		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
$L_{pA} = 10 \lg\left(\frac{P_A}{P_0}\right)^2$ (2) 여기서 P_A : 대상으로 하는 A가중 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (3) 등가소음레벨(Equivalent continuous A-weighted sound pressure level) : 등가 A가중 음압레벨이라고 하며 어떤 시간 범위 T에 대하여 시간에 따라 변동하는 음의 A가중 음압레벨을 에너지적인 평균값으로 나타낸 양으로 다음 식으로 주어진다. 식 (3)은 참고규격인 환경부고시(제2010-73호) 별표 4를 참조하였다. $L_{Aeq,T} = 10 \lg\left[\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{P_A^2(t)}{P_0^2}dt\right]$ (3) 여기서 $L_{Aeq,T}$: 시각 t_1에서 시각 t_2까지의 시간 $T(s)$ 동안의 등가 A가중 음압레벨(dB) $P_A(t)$: 대상으로 하는 음의 순시 A가중 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (4) 배경소음(Background sound pressure level) : 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 한다. (5) 직선평탄로 : 얼지 않은 마른상태의 정상적인 선로로써, 구배는 3:1000 이하여야 하며, 곡선반경은 5,000 m 이상을 직선평탄로라 한다. 3) 참고규격 (1) EN ISO 3095:Acoustics-Railway applications-Measurement of noise emitted by railbound vehicles ~~(ISO 3095:2013)~~ (2) KS I ISO 1996-1:음향 - 환경소음의 표현 측정 및 평가방법 - 제1부 : 기본량 및 평가절차 (3) 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 (4) 환경부고시 제2015-85호 소음·진동 공정시험기준 ES 03304.2 소음관리기준 중 철도소음	$L_{pA} = 10 \lg\left(\frac{P_A}{P_0}\right)^2$ (2) 여기서 P_A : 대상으로 하는 A가중 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (3) 등가소음레벨(Equivalent continuous A-weighted sound pressure level) : 등가 A가중 음압레벨이라고 하며 어떤 시간 범위 T에 대하여 시간에 따라 변동하는 음의 A가중 음압레벨을 에너지적인 평균값으로 나타낸 양으로 다음 식으로 주어진다. 식 (3)은 참고규격인 환경부고시(제2010-73호) 별표 4를 참조하였다. $L_{Aeq,T} = 10 \lg\left[\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{P_A^2(t)}{P_0^2}dt\right]$ (3) 여기서 $L_{Aeq,T}$: 시각 t_1에서 시각 t_2까지의 시간 $T(s)$ 동안의 등가 A가중 음압레벨(dB) $P_A(t)$: 대상으로 하는 음의 순시 A가중 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (4) 배경소음(Background sound pressure level) : 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 한다. (5) 직선평탄로 : 얼지 않은 마른상태의 정상적인 선로로써, 구배는 3:1000 이하여야 하며, 곡선반경은 5,000 m 이상을 직선평탄로라 한다. 3) 참고규격 (1) EN ISO 3095:Acoustics-Railway applications-Measurement of noise emitted by railbound vehicles ~~(ISO 3095:2013)~~ (2) KS I ISO 1996-1:음향 - 환경소음의 표현 측정 및 평가방법 - 제1부 : 기본량 및 평가절차 (3) 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 (4) 환경부고시 제2015-85호 소음·진동 공정시험기준 ES 03304.2 소음관리기준 중 철도소음		나. 기상조건으로 온도, 바람, 비 등의 영향이 없도록 한다. 4. 시험의 종류 및 목적 본 시험은 형식시험으로 실시한다. 가. 정지 시 차내 소음시험 정지 시 차내 소음시험은 부속장치에 의한 차내 소음 수준을 평가하기 위해 실시된다. 나. 주행 시 차내 소음시험 주행 시 차내 소음시험은 주행 시의 차내 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 다. 운전실 소음시험 운전실 소음시험은 운전실의 차내 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 라. 차외소음시험 차외소음시험은 선로 변에 인접한 주거지의 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 다만, 필요에 의해 터널, 교량, 정차장, 교차로 등에서의 차외소음시험을 측정하는 경우에는 ISO 3095의 시험기준에 따른다. 5. 시험방법 가. 차량조건 (1) 시험차량은 모든 보조 장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 주행 시 시험은 차량의 모든 장치를 가동한 상태로, 최고 영업 속도에서 실시하는 것으로 하며 필요에 따라 40, 60 km/h 중 하나이상을 선정할 수 있다. 다만, 속도의 허용차는 ±5%로 한다. (3) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (4) 모든 출입구, 창문 및 차량 간의 통행문은 닫혀 있어야 한다. (5) 공차상태로 시험을 위한 최소 인원만 탑승해야한다. 나. 시험장소 (1) 공통사항 (가) 레일은 양호한 상태이고, 이음부는 틈새가 없어야 한다. (나) 암소음도는 측정치보다 10 dB(A)이하이어야 한다. 그렇지 않을 경우에는 아래 표 23-1에 의하여 수정한다. 표 23-1. 암 소음과의 차이에 따른 보정치			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
측정방법 (5) EN ISO 3381:Railway applications. Acoustics. Measurement of noise inside railbound vehicles (6) KS R 9143:철도차량 차내소음 시험방법 (7) EN 15461:Railway applications. Noise emission. Characterization of the dynamic properties of track selections for pass by noise measurements (8) EN 15610:Railway applications. Noise emission. Rail roughness measurement related to rolling noise generation 4) 시험방법 (1) 차량 및 시험조건 가. 시험차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 단, 시험조건이 불가피한 경우 공차상태의 10% 초과 중량을 허용하여 시험할 수 있다. 라. 각 시험은 차량의 모든 보조장치 및 주변장치(냉난방환기장치 가동 포함)를 가동하고 실시한다. 단, 배경소음측정 시는 제외한다. 마. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. 바. 레일의 조도(rail roughness level)상태는 “철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 <부록 1>” 시험 부분의 승인에서 정한 요구사항을 만족해야한다. 사. 건물 및 장애물 등으로 인한 반사소음으로 측정에 영향을 주지 않는 지점을 선정한다. 아. 풍속이 5m/s를 초과하거나 우천 시에는 측정하여서는 안 된다. (2) 측정구간 측정구간은 시험대상 열차의 운행구간을 선정하는 것을 원칙으로 하며, 시험에 적정한 구간은 신청자(제작자)와 협의하여 선정할 수 있다. 단, 차량발주자 또는 운영자 협의는 관련법규 및 발주사양에 근거하여 협의가 진행되어야 한다. (3) 운행속도	측정방법 (5) EN ISO 3381:Railway applications. Acoustics. Measurement of noise inside railbound vehicles (6) KS R 9143:철도차량 차내소음 시험방법 (7) EN 15461:Railway applications. Noise emission. Characterization of the dynamic properties of track selections for pass by noise measurements (8) EN 15610:Railway applications. Noise emission. Rail roughness measurement related to rolling noise generation 4) 시험방법 (1) 차량 및 시험조건 가. 시험차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 단, 시험조건이 불가피한 경우 공차상태의 10% 초과 중량을 허용하여 시험할 수 있다. 라. 각 시험은 차량의 모든 보조장치 및 주변장치(냉난방환기장치 가동 포함)를 가동하고 실시한다. 단, 배경소음측정 시는 제외한다. 마. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. 바. 레일의 조도(rail roughness level)상태는 “철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 <부록 1>” 시험 부분의 승인에서 정한 요구사항을 만족해야한다. 사. 건물 및 장애물 등으로 인한 반사소음으로 측정에 영향을 주지 않는 지점을 선정한다. 아. 풍속이 5m/s를 초과하거나 우천 시에는 측정하여서는 안 된다. (2) 측정구간 측정구간은 시험대상 열차의 운행구간을 선정하는 것을 원칙으로 하며, 시험에 적정한 구간은 신청자(제작자)와 협의하여 선정할 수 있다. 단, 차량발주자 또는 운영자 협의는 관련법규 및 발주사양에 근거하여 협의가 진행되어야 한다. (3) 운행속도		암 소음과의 차이 dB(A) ≥ 수정치 dB(A) 0 (2) 차내 소음시험 직선 평탄한 콘크리트도상의 지하복선터널에서 시험하며 지하구간이 없는 노선에서는 직선 평탄한 교가 및 지상구간에서 시험한다. 다만, 이러한 구간이 없을 경우에는 이에 준하는 장소로 한다. (3) 차외 소음시험 소음을 대표할 수 있는 장소나 소음으로 문제를 일으킬 우려가 있는 장소로 협의에 따라 정한다. 다. 측정 장비 (1) 소음레벨 측정기 소음레벨 측정기는 원칙적으로 KS C 1502 또는 KS C 1505에 규정되어 있는 소음계, 또는 이와 동등 이상의 종합기능을 갖는 측정기(이하 소음계라 한다)를 사용한다. (2) 소음 스펙트럼 측정기 소음 스펙트럼 측정기는 원칙적으로 소음계, 테이프 레코더 또는 데이터 레코더, 옥타브 분석기 또는 1/3옥타브 분석기, 고속도 레벨 레코더 등의 조합으로 한다. 이들은 측정 주파수대역 및 측정 음압레벨 범위에서 종합적으로 충분한 안전성과 직선성을 갖는 것으로 한다. (3) 교정 소음계는 피스턴 폰 등의 표준음원에 따라 측정전후에 교정한다. 라. 측정위치 (1) 차내 소음시험. (가) 정지 시 차내 소음 및 주행 시 차내 소음의 측정위치는 다음의 세 지점의 차량중심선, 차량바닥으로부터 1.6 m 높이의 위치로 한다. 1) 차량진행방향 전위대차 중심부 상면 2) 차량정중앙부 3) 차량진행방향 후위대차 중심부와 차량정중앙부의 중간 (나) 운전실 소음의 측정위치는 운전실 중앙에서 바닥 면으로 부터 1.6 m 높이의 위치 및 운전자 귀의 옆 방향으로 0.2 m의 위치로 한다. (다) 마이크로폰은 위로 향하게 하여 수직하게 고정되어야 한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

설계최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)로 주행하여 측정한다. 단, 환경소음시험의 경우는 해당 운영선로에서의 정상운행속도에서 측정한다.

(4) 측정항목 및 측정위치

측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치

측정 항목		측정 위치
정차 소음 시험	실내소음시험	각 측정대상 차종의 전위면, 차량 정중앙부, 차량
	운전실소음시험	기관사가 운전실 착석 시의 옆방향으로 약 0.2m
	실외소음시험	4)-(6)-나.-다)의 내용 및
주행 소음 시험	실내소음시험	정차소음시험 중 실내소음
	운전실소음시험	정차소음시험 중 운전실소 지점
	실외소음시험	4)-(6)-다.-다)의 내용 및
환경소음시험		- 시험대상차량의 실제운 생되는 철도소음을 대표 소나 철도소음으로 인하 킬 우려가 있는 장소[1]로 위치 및 측정. ※ 자세한 사항은 소음 기준 철도소음한도 다.

[1] 철도소음을 대표할 해당 선로구간의 환경 소음으로 인해 환경적 수 있는 지점 또는 소 원발생지역을 위주로

(5) 측정장비

측정장비는 KS C IEC 61672-1에 정한 클래스 2의 소음계 또는 동등 이상의 성능을 가진 것이어야 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 교정기(Calibrator, Pistonphone)는 주기적으로 검증된 기관으로부터 교정이 이루어져야한다.

설계최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)로 주행하여 측정한다. 단, 환경소음시험의 경우는 해당 운영선로에서의 정상운행속도에서 측정한다.

(4) 측정항목 및 측정위치

측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치

측정 항목		측정 위치
정차 소음 시험	실내소음시험	각 측정대상 차종의 전위면, 차량 정중앙부, 차량
	운전실소음시험	기관사가 운전실 착석 시의 옆방향으로 약 0.2m
	실외소음시험	4)-(6)-나.-다)의 내용 및
주행 소음 시험	실내소음시험	정차소음시험 중 실내소 점
	운전실소음시험	정차소음시험 중 운전실소 지점
	실외소음시험	4)-(6)-다.-다)의 내용 및
환경소음시험		- 시험대상차량의 실제운 생되는 철도소음을 대표 소나 철도소음으로 인하 킬 우려가 있는 장소[1]로 위치 및 측정. ※ 자세한 사항은 소음 기준 철도소음한도 다.

[1] 철도소음을 대표할 수 당 선로구간의 환경 소음으로 인해 환경적 수 있는 지점 또는 소 원발생지역을 위주로

(5) 측정장비

측정장비는 KS C IEC 61672-1에 정한 클래스 2의 소음계 또는 동등 이상의 성능을 가진 것이어야 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 교정기(Calibrator, Pistonphone)는 주기적으로 검증된 기관으로부터 교정이 이루어져야한다.

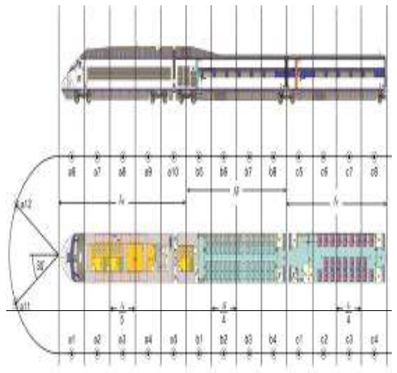
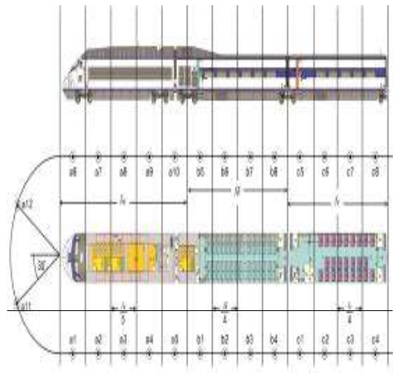
(라) 측정위치는 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.

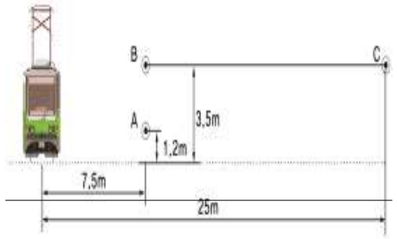
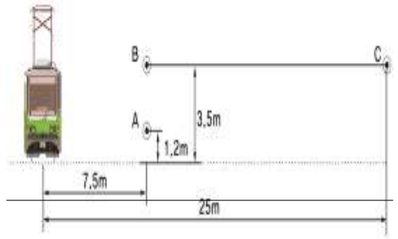
(2) 차외소음시험
(가) 측정위치에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때는 건축물로부터 철도 방향으로 1 m 떨어진 지점의 지면 위 1.2 ~ 1.5 m 높이로 한다.
(나) 풍속이 2 m/s 이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍 망을 부착하여야 하며, 풍속이 5 m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안된다.
(다) 마이크로폰은 선로방향으로 향하게 하여 직각으로 고정되어야 한다.
(라) 측정위치는 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.

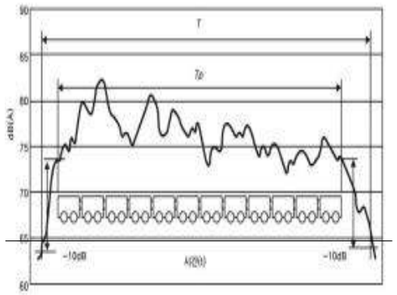
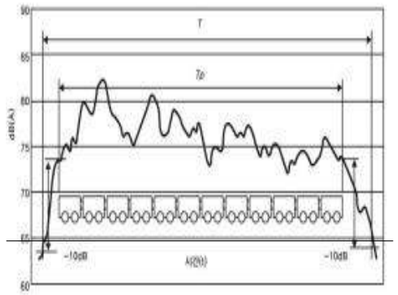
마. 측정방법
(1) 소음 레벨
(가) 소음계의 청감 보정회로는 A특성을 사용하며 동특성은 속(Fast)을 사용한다.
(나) 측정주파수범위는 5절 다-(1)의 소음레벨측정기에서 규정한 소음계의 측정주파수범위에 따른다.
(다) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다.
(라) 차내 소음측정의 경우 측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다.
(마) 차외소음측정의 경우 측정시간대는 낮 시간대는 2시간 이상 간격을 두고 1시간씩 2회 측정하여 산술평균하며, 밤 시간대는 1회 1시간동안 측정한다.
(바) 소음 값은 반올림한 정수로 한다.
(사) 측정회수는 각 3회 이상을 측정하는 것으로 한다.

(2) 소음 스펙트럼
필요에 따라 소음레벨 측정위치 중에서 대표점을 선정하여, 옥타브 또는 1/3옥타브의 대역에 대하여 소음 스펙트럼을 측정한다. 그 방법은 다음에 따른다.
(가) 소음계의 청감보정회로는 C특성 또는 평탄을 사용한다.
(나) 소음계의 동특성은 속(Fast)를 사용한다.
(다) 측정결과는 횡축에 중심주파수

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
나. 소음계 또는 마이크로폰은 협의된 상황을 제외하고 고정대(삼각대, 높이 또는 길이조절이 가능하며 고정할 수 있는 장치 등)에 고정하여 측정하는 것을 원칙으로 한다. 다. 측정하는 소음데이터는 로깅(Logging)되어야 하며, 재분석이 가능해야 한다. (6) 측정방법 가. 공통사항 가) 마이크로폰은 각 측정항목 별 측정 시작 전 교정기 발생음의 오차 ±1dB 이내로 매회 교정을 실시한다. 나) 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 다) 배경소음 측정은 각 시험항목별 측정 전 동일지점에서 3분 이상 3회 측정한다. 라) 모든 측정지점은 평면도로써 정확히 명기되어야 하며, 측정사진이 첨부되어야 한다. 나. 정차소음시험 가) 실내소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. (나) 차량은 반사음의 영향이 없는 직산평탄로에 정차된 상태에서 측정한다. (다) 측정시간은 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 열차방향으로 고정한다. (나) 측정지점 수는 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다. ~~(나) 측정지점 수는 그림 1과 같이 철도차량~~ ~~주위에 각 차량별 일정한 거리를 두어 마이크로폰을 설치한다. 단, 차량편성이 대칭인 경우는 한쪽 면에서만 측정할 수 있으며, 사~~	나. 소음계 또는 마이크로폰은 협의된 상황을 제외하고 고정대(삼각대, 높이 또는 길이조절이 가능하며 고정할 수 있는 장치 등)에 고정하여 측정하는 것을 원칙으로 한다. 다. 측정하는 소음데이터는 로깅(Logging)되어야 하며, 재분석이 가능해야 한다. (6) 측정방법 가. 공통사항 가) 마이크로폰은 각 측정항목 별 측정 시작 전 교정기 발생음의 오차 ±1dB 이내로 매회 교정을 실시한다. 나) 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 다) 배경소음 측정은 각 시험항목별 측정 전 동일지점에서 3분 이상 3회 측정한다. 라) 모든 측정지점은 평면도로써 정확히 명기되어야 하며, 측정사진이 첨부되어야 한다. 나. 정차소음시험 가) 실내소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. (나) 차량은 반사음의 영향이 없는 직산평탄로에 정차된 상태에서 측정한다. (다) 측정시간은 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 열차방향으로 고정한다. (나) 측정지점 수는 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다. ~~(나) 측정지점 수는 그림 1과 같이 철도차량~~ ~~주위에 각 차량별 일정한 거리를 두어 마이크로폰을 설치한다. 단, 차량편성이 대칭인 경우는 한쪽 면에서만 측정할 수 있으며, 사~~		(Hz)를 취하고, 종축에 온 대역 및 각 옥타브 또는 1/3옥타브 대역마다의 음압레벨(dB)을 위하여 그림으로 나타낸다. 6. 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록해야 한다. (1) 시험 종류 (2) 시험장소, 선로, 기후상태 (3) 측정 장비와 마이크로폰 종류 (4) 암 소음 (5) 시험차량속도 (6) 운전조건 (7) 보조기의 종류 및 운전상황 (8) 마이크로폰의 위치 (9) 소음레벨, 단 필요시 스펙트럼 (10) 순음성분의 유무와 충격음의 성질 (11) 그 밖의 필요한 사항 7. 결과분석방법 각 측정개소별 3회 이상 측정한 소음값을 산술평균한 것을 시험 결과 값으로 한다. 8. 평가기준 (1) 주행시 차내소음 및 운전실 소음은 80 dB(A) Leq이하 이어야 한다. (2) 차외소음시험은 소음·진동규제법시행규칙 제37조 별표10 제2호(철도)에 따라 다음을 만족하여야 한다. <table><tr><th>대상지역</th></tr><tr><td>주거지역, 녹지지역, 준도시지역중 취락·휴양지구, 자연환경보전지역, 학교·서관의 부지경계선으로부터 50m이내 지</td></tr><tr><td>상업지역, 공업지역, 농림지역, 준농림시지역중 취락지구 및 운동·휴양지구고시지역</td></tr></table>			

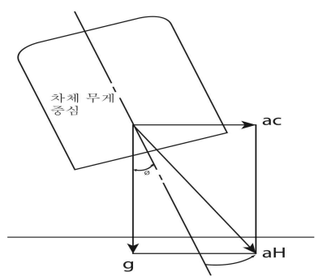
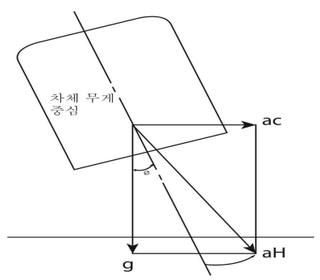
철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~험대상 열차 한 대의 각 차량에서 같은 타입의 차량인 경우에도 한 대만 측정할 수 있다.~~  ~~그림 1. 정차 시 실외소음시험 측정지점~~ (다) 차량은 반사음의 영향이 없는 직선평탄로에 정차된 상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 60초 이상, 각 지점별 3회 이상 측정한다. 단, 측정한 두 값의 분포가 3dB(A)를 초과하지 않아야 한다. 다. 주행소음시험 가) 실내소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부 터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. (나) 차량은 직선평탄 개활지 및 터널구간을 최고속도(허용오차범위 ±5%) 주행상태에서 측정한다.다만 내연기관~~어~~ 사용 등으로 인해 가.감속 시 소음이 최고소음이 될 ~~어 아닌~~ 가능성이 있는 차량은 KS R 9143~~에 따라 규격 내 가속 감속 주행 시험~~에 따라 측정한다. (다) 측정시간은 개활지 및 터널구간 각 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 열차운행속도를 80km/h 및 최고속도 주행 시 측정하며, 마이크로폰의 일반위치	~~험대상 열차 한 대의 각 차량에서 같은 타입의 차량인 경우에도 한 대만 측정할 수 있다.~~  ~~그림 1. 정차 시 실외소음시험 측정지점~~ (다) 차량은 반사음의 영향이 없는 직선평탄로에 정차된 상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 60초 이상, 각 지점별 3회 이상 측정한다. 단, 측정한 두 값의 분포가 3dB(A)를 초과하지 않아야 한다. 다. 주행소음시험 가) 실내소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부 터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. (나) 차량은 직선평탄 개활지 및 터널구간을 최고속도(허용오차범위 ±5%) 주행상태에서 측정한다.다만 내연기관~~어~~ 사용 등으로 인해 가.감속 시 소음이 최고소음이 될 ~~어 아닌~~ 가능성이 있는 차량은 KS R 9143~~에 따라 규격 내 가속 감속 주행 시험~~에 따라 측정한다. (다) 측정시간은 개활지 및 터널구간 각 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 열차운행속도를 80km/h 및 최고속도 주행 시 측정하며, 마이크로폰의 일반위치					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 선로방향으로 고정되어야 한다. 단, 열차의 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 마이크로폰의 일반위치와 동일거리, 레일면으로부터 3.5m 높이에서 추가측정을 하여야 한다. 자세한 사항은 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다.  ~~A : 최고속도가 200km/h 미만인 경우의 마이크로폰의 위치~~ ~~B : A와 같은 열차속도이나 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 추가 마이크로폰의 위치~~ ~~C : 최고속도가 200km/h 이상인 경우의 마이크로폰의 위치~~ ~~그림 2. 주행 시 실외소음시험 측정지점~~ (나) 차량의 전면부를 중심으로 좌우의 특성 및 타입이 다른 경우는 위와 같은 위치에서 좌·우 대칭으로 마이크로폰을 설치하여 측정한다. (다) 차량은 직선평탄 개활지 주행상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 환경부고시(제2010-73호)에서 지정한 전체 철도차량에 대한 측정시간(T) 동안 측정해야한다. ※ T시간은 전체 철도차량에 대한 측정 시간을 말하며, 자세한 사항은 환경부고시 제2010-73호 별표 4를 참고할 수 있다. (마) 측정횟수는 각 측정지점별 3회 이상 측정한다.	는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 선로방향으로 고정되어야 한다. 단, 열차의 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 마이크로폰의 일반위치와 동일거리, 레일면으로부터 3.5m 높이에서 추가측정을 하여야 한다. 자세한 사항은 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다.  ~~A : 최고속도가 200km/h 미만인 경우의 마이크로폰의 위치~~ ~~B : A와 같은 열차속도이나 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 추가 마이크로폰의 위치~~ ~~C : 최고속도가 200km/h 이상인 경우의 마이크로폰의 위치~~ ~~그림 2. 주행 시 실외소음시험 측정지점~~ (나) 차량의 전면부를 중심으로 좌우의 특성 및 타입이 다른 경우는 위와 같은 위치에서 좌·우 대칭으로 마이크로폰을 설치하여 측정한다. (다) 차량은 직선평탄 개활지 주행상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 환경부고시(제2010-73호)에서 지정한 전체 철도차량에 대한 측정시간(T) 동안 측정해야한다. ※ T시간은 전체 철도차량에 대한 측정 시간을 말하며, 자세한 사항은 환경부고시 제2010-73호 별표 4를 참고할 수 있다. (마) 측정횟수는 각 측정지점별 3회 이상 측정한다.					

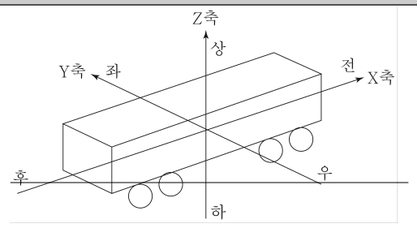
철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
 ~~그림 3. 전체 철도차량에 대한 측정시간(T)의 예~~	 ~~그림 3. 전체 철도차량에 대한 측정시간(T)의 예~~					
라. 환경소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 옥외로 선정하는 것을 원칙으로 하며, 지면 위 1.2 ~ 1.5m 높이에서 소음원 방향으로 고정한다. 나) 측정점에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때에는 건축물로부터 철도방향으로 1.0m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5m 높이로 한다. 다) 철도소음을 대표하는 장소가 2층 이상의 건물인 경우는 소음레벨이 더 높은 지점에서 선로방향으로 창문·출입문 또는 건물벽 밖의 0.5 ~ 1.0m 떨어진 지점으로 한다. 라) 환경부고시 소음•진동공정시험기준 내 철도소음~~한도~~ 측정방법에서 정한 2시간 간격을 두고 1시간 씩 주간 2회, 야간 1회 측정하는 것을 원칙으로한다. 단, 기존선에 제작차가 추가되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상 차량 주행 시 발생되는 소음을 ~~그림 3과 같아~~ 열차전체통과시간(T)시간 동안을 각 3회 이상 측정한다. 다만, 기존 운행선로에 검사대상 차량이 추가 운영되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상선로를 주행하는 모든 철도차량 종류별 주행 시 발생되는 소음을 열차전체통과시간(T) 시간 동안을 각 3회 이상 측정한다. 5) 결과의 분석 (1) 주파수가중은 KS C IEC 61672-1의 5.4의 주파수 가중 A를 사용하며, 시간가중은 KS C IEC 61672-1의 5.7의 시간 가중 F(Fast)를 사용하여 분석한다. (2) 측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행한다. 단, 출발 및 정지소음	라. 환경소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 옥외로 선정하는 것을 원칙으로 하며, 지면 위 1.2 ~ 1.5m 높이에서 소음원 방향으로 고정한다. 나) 측정점에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때에는 건축물로부터 철도방향으로 1.0m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5m 높이로 한다. 다) 철도소음을 대표하는 장소가 2층 이상의 건물인 경우는 소음레벨이 더 높은 지점에서 선로방향으로 창문·출입문 또는 건물벽 밖의 0.5 ~ 1.0m 떨어진 지점으로 한다. 라) 환경부고시 소음•진동공정시험기준 내 철도소음~~한도~~ 측정방법에서 정한 2시간 간격을 두고 1시간 씩 주간 2회, 야간 1회 측정하는 것을 원칙으로한다. 단, 기존선에 제작차가 추가되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상 차량 주행 시 발생되는 소음을 ~~그림 3과 같아~~ 열차전체통과시간(T)시간 동안을 각 3회 이상 측정한다. 다만, 기존 운행선로에 검사대상 차량이 추가 운영되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상선로를 주행하는 모든 철도차량 종류별 주행 시 발생되는 소음을 열차전체통과시간(T) 시간 동안을 각 3회 이상 측정한다. 5) 결과의 분석 (1) 주파수가중은 KS C IEC 61672-1의 5.4의 주파수 가중 A를 사용하며, 시간가중은 KS C IEC 61672-1의 5.7의 시간 가중 F(Fast)를 사용하여 분석한다. (2) 측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행한다. 단, 출발 및 정지소음				

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
측정결과와 환경소음측정결과는 측정시간 동안의 최고소음레벨(LpAFmax)을 분석한다. (3) 정차소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 단, 실외소음시험의 경우는 각 측정지점의 등가소음레벨을 다음 식 (4)에 의해 평균등가소음레벨을 분석한 것을 1회 측정분석으로 한 후 각 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. $\overline{L_{pAeq}} = 10\lg\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{pAeq,i}}\right)$ (4) 여기서 $L_{PAeq,i}$: i번째 마이크로폰의 등가소음레벨 (4) 주행소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 실외소음시험의 경우는 철도차량통과시간(T_p) 동안의 등가소음레벨분석을 수행하여 표시한 후 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. ※ T_p 시간은 시험 대상 철도차량의 통과시간을 말하며, 자세한 사항은 환경부고시(제2010-73호) 별표 4를 참고할 수 있다. (5) 환경소음측정결과의 분석은 1시간 동안의 등가소음레벨분석을 수행한 경우, 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고, 주간 2회의 기록한 결과를 산술평균한 것은 주간시험결과로 야간 1회의 기록한 결과를 야간시험의 결과로 표시한다. T시간 동안 측정한 경우는 각 T_p시간 동안 최고소음레벨을 이용하여 아래의 식들 중에서 해당하는 선로의 식을 적용하여 각 차량의 1시간 등가소음레벨을 산출한 후 에너지 합산하여 소수점 첫째자리에서 반올림하여 기록한 값을 결과값으로 표시한다. 식 (5)~(10)은 참고규격인 환경부	측정결과와 환경소음측정결과는 측정시간 동안의 최고소음레벨(LpAFmax)을 분석한다. (3) 정차소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 단, 실외소음시험의 경우는 각 측정지점의 등가소음레벨을 다음 식 (4)에 의해 평균등가소음레벨을 분석한 것을 1회 측정분석으로 한 후 각 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. $\overline{L_{pAeq}} = 10\lg\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{pAeq,i}}\right)$ (4) 여기서 $L_{PAeq,i}$: i번째 마이크로폰의 등가소음레벨 (4) 주행소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 실외소음시험의 경우는 철도차량통과시간(T_p) 동안의 등가소음레벨분석을 수행하여 표시한 후 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. ※ T_p 시간은 시험 대상 철도차량의 통과시간을 말하며, 자세한 사항은 환경부고시(제2010-73호) 별표 4를 참고할 수 있다. (5) 환경소음측정결과의 분석은 1시간 동안의 등가소음레벨분석을 수행한 경우, 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고, 주간 2회의 기록한 결과를 산술평균한 것은 주간시험결과로 야간 1회의 기록한 결과를 야간시험의 결과로 표시한다. T시간 동안 측정한 경우는 각 T_p시간 동안 최고소음레벨을 이용하여 아래의 식들 중에서 해당하는 선로의 식을 적용하여 각 차량의 1시간 등가소음레벨을 산출한 후 에너지 합산하여 소수점 첫째자리에서 반올림하여 기록한 값을 결과값으로 표시한다. 식 (5)~(10)은 참고규격인 환경부					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
고시(제2015-85호)의 ES 03304.2를 참고할 수 있다. 가. 경부·호남선 등 복선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{2.4n}{T}\right)$ (5) 나. 경부선 복복선구간(서울~구로) $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{5n}{T}\right)$ (6) 다. 중앙, 태백, 영동선 등 단선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{8n}{T}\right)$ (7) 라. 전철 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{6n}{T}\right)$ (8) 마. 고속철도 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left[\frac{(1.5d+l)}{v}\right] - 30$ (9) 바. 가~마에 해당되지 않는 경우 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10} n - 32.6$ (10) 여기서 L_{pAFmax} : 열차 개별 통과시의 파워(Power) 평균치 n : T시간 동안의 열차 통과대수(대) d : 선로중앙으로부터의 거리(m) l : 평균 열차 길이(m) v : 열차통과속력(km/h) 6) 평가 기준 (1) 정차소음과 주행시험평가는 발주자의 요구사항 또는 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 별표[2]를 통해 평가한다. (2) 출발소음평가는 출발소음시험 결과값이 최고속도에서의 피크치를 넘지 않아야 한다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.	고시(제2015-85호)의 ES 03304.2를 참고할 수 있다. 가. 경부·호남선 등 복선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{2.4n}{T}\right)$ (5) 나. 경부선 복복선구간(서울~구로) $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{5n}{T}\right)$ (6) 다. 중앙, 태백, 영동선 등 단선구간 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{8n}{T}\right)$ (7) 라. 전철 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left(\frac{6n}{T}\right)$ (8) 마. 고속철도 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\lg\left[\frac{(1.5d+l)}{v}\right] - 30$ (9) 바. 가~마에 해당되지 않는 경우 $L_{pAeq} = \overline{L_{pAFmax}} + 10\log_{10} n - 32.6$ (10) 여기서 L_{pAFmax} : 열차 개별 통과시의 파워(Power) 평균치 n : T시간 동안의 열차 통과대수(대) d : 선로중앙으로부터의 거리(m) l : 평균 열차 길이(m) v : 열차통과속력(km/h) 6) 평가 기준 (1) 정차소음과 주행시험평가는 발주자의 요구사항 또는 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 별표[2]를 통해 평가한다. (2) 출발소음평가는 출발소음시험 결과값이 최고속도에서의 피크치를 넘지 않아야 한다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목별 결과 (11) 기타 특이사항	(1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목별 결과 (11) 기타 특이사항					
5.4.8 진동시험 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 진동특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 좌우방향의 정상가속도 : 차량이 곡선구간을 통과할 때, 원곡선 부분에서 정상적으로 발생하는 좌우방향 가속도의 차체바닥면에 평행하는 성분으로서 세부적인 사항은 KS R 9160에 따른다. ~~차체의 경사각도가 작은 경우 그림 1에서 근사적으로 식(1)으로 표시할 수 있다.~~ ~~$a_H = a_C - g\cdot\phi$~~ ~~여기서 a_H : 좌우방향의 정상 가속도 (㎨)~~ ~~a_C : 원심력의 가속도 (㎨)~~ ~~g : 중력의 가속도 (㎨)~~ ~~φ : 차체의 경사각도 (rad)~~  ~~그림 1. 좌우방향의 정상가속도 (화살표는 정방향을 표시함)~~	**5.4.8 진동시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 진동특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 좌우방향의 정상가속도 : 차량이 곡선구간을 통과할 때, 원곡선 부분에서 정상적으로 발생하는 좌우방향 가속도의 차체바닥면에 평행하는 성분으로서 세부적인 사항은 KS R 9160에 따른다. ~~차체의 경사각도가 작은 경우 그림 1에서 근사적으로 식(1)으로 표시할 수 있다.~~ ~~$a_H = a_C - g\cdot\phi$~~ ~~여기서 a_H : 좌우방향의 정상 가속도 (㎨)~~ ~~a_C : 원심력의 가속도 (㎨)~~ ~~g : 중력의 가속도 (㎨)~~ ~~φ : 차체의 경사각도 (rad)~~  ~~그림 1. 좌우방향의 정상가속도 (화살표는 정방향을 표시함)~~	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 24]** **진동시험** (제5조 제1항 제9호 관련) 1. 적용범위 이 규격은 도시철도차량 주행 시 차체에서의 진동가속도, 진동수 등의 진동특성 측정방법에 대해 규정한다. 2. 용어정의 가. 좌우방향의 정상가속도 : 차량이 곡선구간을 통과할 때, 원곡선 부분에서 정상적으로 생기는 좌우방향 가속도의 차체바닥면에 평행하는 성분으로 차체의 경사각도가 작은 경우 그림 24-1에서 근사적으로 식 (1) 로 표시할 수 있다. $a_H = a_C - g\cdot\phi$ .....(1) 여기서 a_H : 좌우방향의 정상가속도 (m/s^2) a_C : 원심력의 가속도 (m/s^2) g : 중력의 가속도 (m/s^2) ϕ : 차체의 경사각도 (rad)	**국내기술기준** - 진동특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 진동시험에 대해 규정(시운전시험) - 국내기술기준에 부합		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용



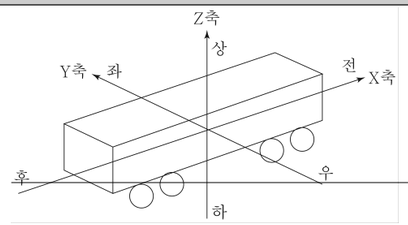
~~그림 2. 좌표축~~

(2) 철도차량의 진동방향 및 좌표축은 KS R 9160에 따른다.
~~(2) 좌우방향 진동 : 좌우축방향의 직선진동~~
~~(3) 상하방향 진동 : 상하축방향의 직선진동~~
~~(4) 전후방향 진동 : 전후축방향의 직선진동~~

~~<주석>~~
~~1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥면에 평행한 그림 2에 표시하는 Y축~~
~~2) 차체 바닥 면에 수직인 그림 2에 표시하는 Z축~~
~~3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 그림 2에 표시하는 X축~~

3) 참고규격
(1) EN 14363:Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles - Test of running behaviour and stationary test
(2) UIC 518 OR:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality
(3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법
(4) KS R 9160 철도차량의 진동특성 - 측정방법
4) 시험의 종류 및 목적
(1) 상하·좌우방향 진동시험
경전철차량(철제차륜 경전철) 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다.
(2) 좌우방향 정상가속도 시험
경전철차량(철제차륜 경전철)의 곡선선로 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다.
5) 시험방법
(1) 차량조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 측정차량은 동력차 및 부수차로 한다.

다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.



~~그림 2. 좌표축~~

(2) 철도차량의 진동방향 및 좌표축은 KS R 9160에 따른다.
~~(2) 좌우방향 진동 : 좌우축방향의 직선진동~~
~~(3) 상하방향 진동 : 상하축방향의 직선진동~~
~~(4) 전후방향 진동 : 전후축방향의 직선진동~~

~~<주석>~~
~~1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥면에 평행한 그림 2에 표시하는 Y축~~
~~2) 차체 바닥 면에 수직인 그림 2에 표시하는 Z축~~
~~3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 그림 2에 표시하는 X축~~

3) 참고규격
(1) EN 14363:Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles - Test of running behaviour and stationary test
(2) UIC 518 OR:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality
(3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법
(4) KS R 9160 철도차량의 진동특성 - 측정방법
4) 시험의 종류 및 목적
(1) 상하·좌우방향 진동시험
경전철차량(LIM 경전철) 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다.
(2) 좌우방향 정상가속도 시험
경전철차량(LIM 경전철)의 곡선선로 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다.
5) 시험방법
(1) 차량조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 측정차량은 동력차 및 부수차로 한다.

다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.

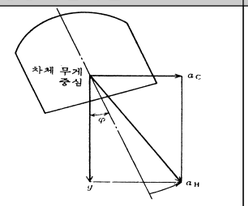


그림 24-1. 좌우방향의 정상가속도 (화살표는 정방향을 표시함)

나. 좌우방향 진동 : 좌우축[1]방향의 직선진동
다. 상하방향 진동 : 상하축[2]방향의 직선진동

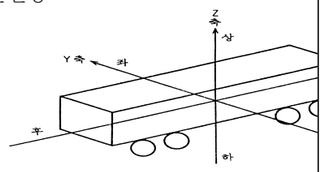


그림 24-2. 좌표축

3. 시험장소의 환경조건
차량의 정상적인 운행에 적합하여야 한다. 특히 기상조건으로 눈, 비나 바람 등의 영향이 없어야 한다.

4. 시험의 종류 및 목적
본 시험은 형식시험으로 실시한다.
가. 상하·좌우방향 진동시험
도시철도차량 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다.
나. 좌우방향 정상가속도 시험
도시철도차량의 곡선선로 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다.

5. 시험방법
가. 차량조건
(1) 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
(2) 측정차량은 동력차 및 부수차로 한다.
(3) 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
(4) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
나. 측정구간
협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있어야 한다.
다. 측정항목 및 측정위치
측정항목별의 측정위치는 표 24-1과 같다.
표 24-1. 측정항목 및 측정위치

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.

마. 차량주행속도는 최고속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.

(2) 측정구간

협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 10km 이상 최고속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.

(3) 측정항목 및 측정위치

측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치

측정항목	측정위치
상하방향진동의 진동가속도	전, 후위 대차 센터 피봇 상부에 실내 중앙 차체 바닥(관절 또는 전·후위 대차중심상의 차체
좌우방향진동의 진동가속도	전, 후위 대차 센터 피봇 상부에 실내 중앙 차체 바닥(관절 또는 전·후위 대차중심상의 차체
좌우방향의 정상가속도	전, 후위 대차 센터 피봇 상부에 실내 중앙 차체 바닥(관절 또는 전·후위 대차중심상의 차체

(4) 측정횟수

진동시험은 2회 이상 동일조건에서 반복 측정하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 측정구간의 제한사항이 있는 경우에는 협의에 따라 1회 측정할 수 있다.

(5) 측정 장비

측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.

나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.

다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.

라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.

마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.

바. 진동가속도계는 측정범위가

라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.

마. 차량주행속도는 최고속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.

(2) 측정구간

협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 10km 이상 최고속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.

(3) 측정항목 및 측정위치

측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치

측정항목	측정위치
상하방향진동의 진동가속도	전, 후위 대차 센터 피봇 상부에 실내 중앙 차체 바닥(관절 또는 전·후위 대차중심상의 차체
좌우방향진동의 진동가속도	전, 후위 대차 센터 피봇 상부에 실내 중앙 차체 바닥(관절 또는 전·후위 대차중심상의 차체
좌우방향의 정상가속도	전, 후위 대차 센터 피봇 상부에 실내 중앙 차체 바닥(관절 또는 전·후위 대차중심상의 차체

(4) 측정횟수

진동시험은 2회 이상 동일조건에서 반복 측정하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 측정구간의 제한사항이 있는 경우에는 협의에 따라 1회 측정할 수 있다.

(5) 측정 장비

측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.

나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.

다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.

라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.

마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.

바. 진동가속도계는 측정범위가

측정항목	
상하방향진동의 진동가속도 및 진동수	전·후위
좌우방향진동의 진동가속도 및 진동수	전·후위
좌우방향의 정상가속도	전·후위

라. 측정횟수

2회 이상 동일조건에서 반복한다.

마. 측정 장비

측정 장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

(1) 측정 장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.
(2) 측정 장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 목적으로 하는 측정방향에 올바르게 설치한다.
(3) 측정 장비는 되도록 수평인 면에 부착하고, 측정중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.
(4) 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.
(5) 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.
(6) 진동가속도계는 측정범위가 $\pm 50 m/s^2${5.1G} 이내인 것으로 한다.

바. 측정방법

(1) 상하·좌우방향 진동
(가) 선정된 선로를 10 km/h에서 80 km/h까지 매 10 km/h마다의 일정속도로 주행시킨다.
(나) 매 속도마다의 상하·좌우방향 진동가속도를 저장한다.
(2) 좌우방향 정상가속도
(가) 선정된 곡선선로를 쌍방 간에 합의된 속도로 주행시킨다.
(나) 주행속도와 좌우방향 진동가속도를 저장한다.

6. 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

±50m/s^2(5.1g) 이내인 것으로 한다.

(6) 측정방법

가. 상하.좌우방향 진동

가) 선정된 선로를 최고속도로 주행하며, 주행속도와 상하.좌우방향 진동가속도를 저장한다.

나) 차량의 주행속도는 EN 14363 또는 UIC 518을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 추가할 수 있다.

나. 좌우방향 정상가속도

가) 선정된 곡선선로를 협의된 속도로 주행시킨다.

나) 주행속도와 좌우방향 진동가속도를 저장한다.

6) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 측정인원수 및 측정기재의 무게
(8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(9) 사용한 필터특성
(10) 측정항목
(11) 기타 특이사항

7) 결과분석방법

(1) 상하·좌우방향 진동

가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다.

측정 항목	적용
차체 좌우방향 진동	0.4~10Hz 밴
차체 상하방향 진동	

나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 단위구간(EN 14363 참조)으로 구분하고, 각 구간에 대해 진동 실효값, $|h_1|$(0.15%의 진동값의 절대치)와 h_2(99.85%의 진동값)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 각 방향에 대한 실효값과 최대값의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다. 최대값의 Estimated maximum value(X)은 $|h_1|$과 h_2의 합한 데이터를 사용한다.

±50m/s^2(5.1g) 이내인 것으로 한다.

(6) 측정방법

가. 상하.좌우방향 진동

가) 선정된 선로를 최고속도로 주행하며, 주행속도와 상하.좌우방향 진동가속도를 저장한다.

나) 차량의 주행속도는 EN 14363 또는 UIC 518을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 추가할 수 있다.

나. 좌우방향 정상가속도

가) 선정된 곡선선로를 협의된 속도로 주행시킨다.

나) 주행속도와 좌우방향 진동가속도를 저장한다.

6) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 측정인원수 및 측정기재의 무게
(8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(9) 사용한 필터특성
(10) 측정항목
(11) 기타 특이사항

7) 결과분석방법

(1) 상하·좌우방향 진동

가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다.

측정 항목	적용
차체 좌우방향 진동	0.4~10Hz 밴
차체 상하방향 진동	

나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 단위구간(EN 14363 참조)으로 구분하고, 각 구간에 대해 진동 실효값, $|h_1|$(0.15%의 진동값의 절대치)와 h_2(99.85%의 진동값)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 각 방향에 대한 실효값과 최대값의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다. 최대값의 Estimated maximum value(X)은 $|h_1|$과 h_2의 합한 데이터를 사용한다.

(7) 측정인원수 및 측정기재의 무게
(8) 시험기의 종류、형식、설치위치 및 구성도
(9) 사용한 필터특성
(10) 측정항목
(11) 기타 특이사항

7. 결과분석방법

가. 상하、좌우방향 진동

(1) 저장한 진동가속도 신호를 매 100 m 구간으로 나눈다.
(2) 각 구간 진동가속도의 최대진폭(peak-peak, 2a)과 그 때의 속도를 구한다.
(3) 동일 속도마다 진동가속도 최대진폭의 평균치를 구한다.
(4) 주행속도를 가로축으로 진동가속도를 세로축으로 한 그래프를 그린다. 이때의 진동가속도는 최대진폭으로 중력단위인 g로 한다.

나. 좌우방향 정상가속도

(1) 저장된 진동가속도 신호에서 그림 24-3과 같이 정상가속도 성분만을 취하고 그 때의 속도를 같이 읽는다.
(2) 주행속도를 가로축으로, 정상가속도를 세로축으로 한 그래프를 그린다. 이때의 진동가속도는 중력단위인 g로 한다.

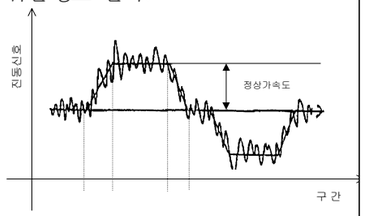


그림 24-3. 좌우방향의 정상가속도

8. 평가기준

가. 상하방향 진동

상하방향 진동은 그림 24-4의 기준에 따라 진동수준을 평가하여 보통 수준 이상이어야 한다.

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>X=Xm+S·k

여기서 Xm과 S는 Estimated maximum value 계산에 사용한 데이터의 산술평균과 표준편차를 의미한다.

(2) 좌우방향 정상가속도
가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다.

<table>
<tr><th>측정 항목</th><th>적용</th></tr>
<tr><td>좌우방향 정상가속도</td><td>20Hz 저주</td></tr>
</table>

나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 단위구간(EN 14363 참고)으로 구분하고, 각 구간에 대해 $|h_0|$(50%의 진동값의 절대치)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 좌우방향 정상가속도의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다.

X=Xm+S·k

여기서 Xm과 S는 전체 시험구간에서의 산술평균과 표준편차를 의미한다.</td>
<td>X=Xm+S·k

여기서 Xm과 S는 Estimated maximum value 계산에 사용한 데이터의 산술평균과 표준편차를 의미한다.

(2) 좌우방향 정상가속도
가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다.

<table>
<tr><th>측정 항목</th><th>적용</th></tr>
<tr><td>좌우방향 정상가속도</td><td>20Hz 저주</td></tr>
</table>

나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 단위구간(EN 14363 참고)으로 구분하고, 각 구간에 대해 $|h_0|$(50%의 진동값의 절대치)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 좌우방향 정상가속도의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다.

X=Xm+S·k

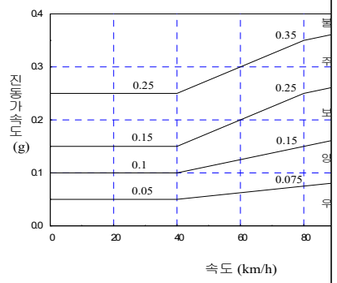
여기서 Xm과 S는 전체 시험구간에서의 산술평균과 표준편차를 의미한다.</td>
<td></td>
<td>

그림 24-4. 상하방향 진동가속도 평가기준

나. 좌우방향 진동
좌우방향 진동은 그림 24-5의 기준에 따라 진동수준을 평가하여 보통 수준 이상이어야 한다.

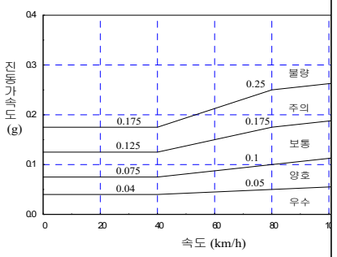


그림 24-5. 좌우방향 진동가속도 평가기준

다. 좌우방향 정상가속도
좌우방향 정상가속도는 0.08 g이하이어야 한다.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.4.9 승차감 시험
1) 적용범위
해당 철도차량에서 발생되는 진동이 승객에 미치는 승차감에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) 철도차량의 진동방향 및 좌표축은 KS R 9160에 따른다.
~~(1) 좌우방향 진동 : 좌우축[1]방향의 직선진동~~
~~(2) 상하방향 진동 : 상하축[2]방향의 직선진동~~
~~(3) 전후방향 진동 : 전후축[3]방향의 직선진동~~
(2) 승차감지수 : 진동가속도 신호를 인체가 느끼는 감도로 감각 보정하여 승차감 산출 식에 의해 지수로 표현한 값</td>
<td>5.4.9 승차감 시험
1) 적용범위
해당 철도차량에서 발생되는 진동이 승객에 미치는 승차감에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) 철도차량의 진동방향 및 좌표축은 KS R 9160에 따른다.
~~(1) 좌우방향 진동 : 좌우축[1]방향의 직선진동~~
~~(2) 상하방향 진동 : 상하축[2]방향의 직선진동~~
~~(3) 전후방향 진동 : 전후축[3]방향의 직선진동~~
(2) 승차감지수 : 진동가속도 신호를 인체가 느끼는 감도로 감각 보정하여 승차감 산출 식에 의해 지수로 표현한 값</td>
<td>-</td>
<td>(도시철도차량 안전기준)
-

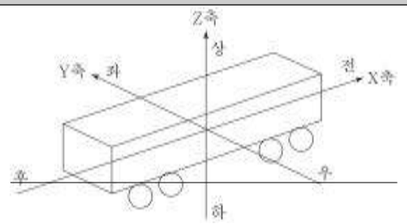
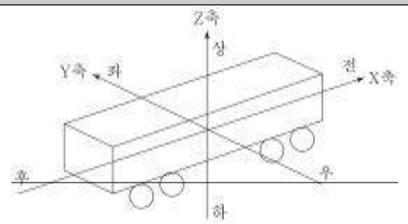
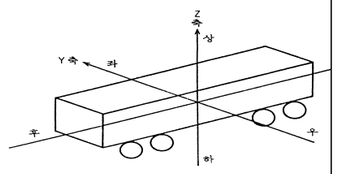
(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 25]
승차감시험

1. 적용범위
이 규격은 도시철도차량을 탑승하는 승객의 진동에 대한 안락도를 평가하기 위한 승차감 시험에 대해 규정한다.

2. 용어정의
가. 전후방향 진동 : 전후 축[1]방향의 직선진동
나. 좌우방향 진동 : 좌우 축[2]방향의 직선진동</td>
<td>국내기술기준
- 승차감에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 승차감시험에 대해 규정</td>
<td></td>
<td>-</td>
</tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
 ~~그림 1. 좌표축~~	 ~~그림 1. 좌표축~~		다. 상하방향 진동 : 상하 축3)방향의 직선진동 라. 승차감지수 : 진동가속도 신호를 인체가 느끼는 감도로 감각 보정하여 승차감 산출 식에 의해 지수로 표현한 값  그림 25-1. 좌표축 3. 시험장소의 환경조건 차량의 정상적인 운행에 적합하여야 한다. 특히 기상조건으로 눈, 비나 바람 등의 영향이 없어야 한다. 4. 시험의 종류 및 목적 도시철도차량 주행 시 차체바닥에서 진동가속도를 측정한 후, 승차감 지수를 판단함으로써 승객의 안락도를 평가하기 위함이다. 이 시험은 형식시험으로 실시한다. 5. 시험방법 가. 차량조건 (1) 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. (2) 측정차량은 동력차 및 부수차로 한다. (3) 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. (4) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (5) 차량주행속도는 가능한 최대 영업 속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. 나. 측정구간 통상적으로 정비되어 있고, 5분 이상 영업최대속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. 다. 측정항목 및 측정위치 측정항목별의 측정위치는 아래와 같다. 표 25-1. 측정항목 및 측정위치	(시운전시험) - 국내기술기준에 부합		
3) 참고규격 (1) UIC 513 R:Guidelines for evaluating passenger comfort in relation to vibration in railway vehicles ~~(2) ISO 10056:Mechanical vibration - Measurement and analysis of whole-body vibration to which passengers and crew are exposed in railway vehicle~~ ~~(3) KS B ISO 10056:기계진동-철도차량에서 승객 및 승무원이 받는 전신진동의 측정과 분석~~ (2) ISO 2631-1: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. General Requirements (3) ISO 2631-4: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Guidelines for the evaluation of the effects of vibration and rotational motion on passenger and crew comfort in fixed-guideway transport systems (4) KS R 9216 철도차량 승차감 측정 및 평가방법 (5) KS R 9160 철도차량의 진동특성 - 측정방법 4) 시험의 종류 및 목적 경전철(철제차륜경전철) 차량 주행 시 차체바닥에서 진동가속도를 측정한 후, 승차감 지수를 판단함으로써 승객의 안락도를 평가하기 위함이다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 승차감시험의 측정차량은 동력차와 및 발생 진동이 최고로 예상되는 부수차를 선정하며, 측정위치는 표 1과 같다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.	3) 참고규격 (1) UIC 513 R:Guidelines for evaluating passenger comfort in relation to vibration in railway vehicles ~~(2) ISO 10056:Mechanical vibration - Measurement and analysis of whole-body vibration to which passengers and crew are exposed in railway vehicle~~ ~~(3) KS B ISO 10056:기계진동-철도차량에서 승객 및 승무원이 받는 전신진동의 측정과 분석~~ (2) ISO 2631-1: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. General Requirements (3) ISO 2631-4: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Guidelines for the evaluation of the effects of vibration and rotational motion on passenger and crew comfort in fixed-guideway transport systems (4) KS R 9216 철도차량 승차감 측정 및 평가방법 (5) KS R 9160 철도차량의 진동특성 - 측정방법 4) 시험의 종류 및 목적 경전철(LIM 경전철) 차량 주행 시 차체바닥에서 진동가속도를 측정한 후, 승차감 지수를 판단함으로써 승객의 안락도를 평가하기 위함이다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 승차감시험의 측정차량은 동력차와 및 발생 진동이 최고로 예상되는 부수차를 선정하며, 측정위치는 표 1과 같다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.

마. 차량주행속도는 최고운영속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.

(2) 측정구간

협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 5분 이상 최고속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.

(3) 측정항목 및 측정위치

측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치

측정항목	측정위치
상하방향진동의 진동가속도 및 진동수	전, 후위 대차 센터 피봇 상부에 실내 중앙 차체 바닥(관절 또는 전·후위 대차중심상의 차체
좌우방향진동의 진동가속 및 진동수	전, 후위 대차 센터 피봇 상부에 실내 중앙 차체 바닥(관절 또는 전·후위 대차중심상의 차체
좌우방향의 정상가속도	전, 후위 대차 센터 피봇 상부에 실내 중앙 차체 바닥(관절 또는 전·후위 대차중심상의 차체

(4) 측정횟수

승차감시험은 측정구간을 ~~2회~~ 왕복하면서 상하행 각 2회씩 측정한다.

(5) 측정 장비

측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.

나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.

다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.

라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.

마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한

되어 있어야 한다.

마. 차량주행속도는 최고운영속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.

(2) 측정구간

협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 5분 이상 최고속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.

(3) 측정항목 및 측정위치

측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치

측정항목	측정위치
상하방향진동의 진동가속도 및 진동수	전, 후위 대차 센터 피봇 상부에 실내 중앙 차체 바닥(관절 또는 전·후위 대차중심상의 차체
좌우방향진동의 진동가속 및 진동수	전, 후위 대차 센터 피봇 상부에 실내 중앙 차체 바닥(관절 또는 전·후위 대차중심상의 차체
좌우방향의 정상가속도	전, 후위 대차 센터 피봇 상부에 실내 중앙 차체 바닥(관절 또는 전·후위 대차중심상의 차체

(4) 측정횟수

승차감시험은 측정구간을 ~~2회~~ 왕복하면서 상하행 각 2회씩 측정한다.

(5) 측정 장비

측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.

나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.

다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.

라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.

마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.

측정항목	
상하방향진동의 진동가속도 및 주파수	전·후위 대
좌우방향진동의 진동가속도 및 주파수	전·후위 대
전후방향진동의 진동가속도 및 주파수	전·후위 대 또는

라. 측정횟수

측정구간을 2회 왕복하면서 상하행 각 2회씩 측정한다.

마. 측정 장비

(1) 측정기는 진동가속도계로 하며 증폭기, 기록계 등 부속장비의 특성은 UIC 513 R 부록 2의 규정을 따르는 것으로 한다.

(2) 측정주파수대역은 0.1 ~ 100 Hz로 한다.

(3) 측정기는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.

(4) 측정기는 국부적인 진동이 없는 장소에서 목적으로 하는 측정방향에 올바르게 설치한다.

(5) 측정기는 되도록 수평인 면에 부착하고, 측정중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.

6. 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후

(2) 차량편성상태 및 측정차량

(3) 측정구간

(4) 주행속도

(5) 주행거리

(6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등

(7) 측정인원수 및 측정기재의 무게

(8) 시험기의 종류、형식、설치위치 및 구성도

(9) 사용한 필터특성

(10) 측정항목

(11) 기타 특이사항

7. 결과분석방법

(1) 각 측정항목별로 측정한 진동가속도 신호에 대해 각 주파수별로 UIC 513 R에 규정한 가중필터(weighting filter)를 통과시킨다.

(2) 필터를 통과한 신호에 대해 매5초마다의 실효값(RMS)값을 5분간

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다. 바. 진동가속도계는 측정범위가 ±50m/s²(5.1g) 이내인 것으로 한다. (6) 측정방법 가. 선정된 선로를 최고속도로 주행한다. 나. 주행속도와 상하.좌우방향 진동가속도를 저장한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목 (11) 기타 특이사항 7) 결과분석방법 (1) 각 측정항목별로 측정한 진동가속도 신호에 대해 각 주파수별로 참고규격에 규정한 가중필터(weighting filter)를 통과시킨다. (2) 필터를 통과한 신호에 대해 매 5초마다의 실효값(RMS)을 5분간 60개를 구한다. (3) 60개의 데이터에 대해 진동가속도 크기를 가로축으로, 동일한 진동가속도 크기의 누적빈도를 세로축으로 한 누적빈도분포 그래프를 그린다. (4) 누적빈도분포에서 95%에 해당하는 각각의 $a_{XP95}, a_{YP95}, a_{ZP95}$ 를 구한다. 여기서, 단위는 m/s²이다. a_{XP95} : 전후방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 a_{YP95} : 좌우방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 a_{ZP95} : 상하방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 (5) 다음 식에 의하여 승차감 지수 N을 구한다 $N = 6\sqrt{(a_{XP95})^2 + (a_{YP95})^2 + (a_{ZP95})^2}$ (6) 매회 측정한 승차감 지수 N을 산술평균한	바. 진동가속도계는 측정범위가 ±50m/s²(5.1g) 이내인 것으로 한다. (6) 측정방법 가. 선정된 선로를 최고속도로 주행한다. 나. 주행속도와 상하.좌우방향 진동가속도를 저장한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목 (11) 기타 특이사항 7) 결과분석방법 (1) 각 측정항목별로 측정한 진동가속도 신호에 대해 각 주파수별로 참고규격에 규정한 가중필터(weighting filter)를 통과시킨다. (2) 필터를 통과한 신호에 대해 매 5초마다의 실효값(RMS)을 5분간 60개를 구한다. (3) 60개의 데이터에 대해 진동가속도 크기를 가로축으로, 동일한 진동가속도 크기의 누적빈도를 세로축으로 한 누적빈도분포 그래프를 그린다. (4) 누적빈도분포에서 95%에 해당하는 각각의 $a_{XP95}, a_{YP95}, a_{ZP95}$ 를 구한다. 여기서, 단위는 m/s²이다. a_{XP95} : 전후방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 a_{YP95} : 좌우방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 a_{ZP95} : 상하방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 (5) 다음 식에 의하여 승차감 지수 N을 구한다 $N = 6\sqrt{(a_{XP95})^2 + (a_{YP95})^2 + (a_{ZP95})^2}$ (6) 매회 측정한 승차감 지수 N을 산술평균한다.		60개를 구한다. (3) 60개의 데이터에 대해 진동가속도 크기를 가로축으로, 동일한 진동가속도 크기의 누적빈도를 세로축으로 한 누적빈도분포 그래프를 그린다. (4) 누적빈도분포에서 95%에 해당하는 각각의 a_{XP95}, a_{YP95}, a_{ZP95} 를 구한다. 여기서, 단위는 m/sec²이며 a_{XP95} : 전후방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 a_{YP95} : 좌우방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 a_{ZP95} : 상하방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 (5) 다음 식에 의하여 승차감 지수 N을 구한다 $N = 6\sqrt{(a_{XP95})^2 + (a_{YP95})^2}$ (6) 매회 측정한 승차감 지수 N을 산술평균한다. 8. 평가기준 승차감 지수의 구분은 다음에 따르며, 도시철도차량의 승차감 지수 N은 2.5이하이어야 한다. 25-2. 승차감 구분 승차감 지수 | 구분 N < 1 | 매우 좋음 1 < N < 2 | 좋음 2 < N < 4 | 양호 4 < N < 5 | 나쁨 N > 5 | 매우 나쁨			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다. <주석> 1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥 면에 평행한 **그림 1**에 표시하는 Y축 2) 차체 바닥 면에 수직인 **그림 1**에 표시하는 Z축 3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 **그림 1**에 표시하는 X축	<주석> 1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥 면에 평행한 **그림 1**에 표시하는 Y축 2) 차체 바닥 면에 수직인 **그림 1**에 표시하는 Z축 3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 **그림 1**에 표시하는 X축					
5.4.10 주행저항시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 주행저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 주행저항 : 평탄 직선로 상에서의 공기저항, 차륜의 구름저항, 회전부위의 마찰 등이 주된 원인으로 이들의 합성을 주행저항이라 하며, 주로 다음 식으로 표현한다. $R = a + bV + cV^2$ 여기서 a : 기계저항 bV : 속도에 비례하는 저항 cV^2: 속도 제곱에 비례하는 저항 3) 시험장소의 환경조건 (1) 차량의 정상적인 운행에 적합하여야 한다. 특히 기상조건으로 눈, 비나 바람 등의 영향이 없어야 한다. 4) 시험의 종류 및 목적 (1) 개활지 주행저항시험 개활지에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. (2) 터널 주행저항시험 터널에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량의 편성은 실제로 운행되는 편성으로 한다. 나. 시험하중은 만차상태로 한다. 다. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비	**5.4.10 주행저항시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 주행저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 주행저항 : 평탄 직선로 상에서의 공기저항, 차륜의 구름저항, 회전부위의 마찰 등이 주된 원인으로 이들의 합성을 주행저항이라 하며, 주로 다음 식으로 표현한다. $R = a + bV + cV^2$ 여기서 a : 기계저항 bV : 속도에 비례하는 저항 cV^2: 속도 제곱에 비례하는 저항 3) 시험장소의 환경조건 (1) 차량의 정상적인 운행에 적합하여야 한다. 특히 기상조건으로 눈, 비나 바람 등의 영향이 없어야 한다. 4) 시험의 종류 및 목적 (1) 개활지 주행저항시험 개활지에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. (2) 터널 주행저항시험 터널에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량의 편성은 실제로 운행되는 편성으로 한다. 나. 시험하중은 만차상태로 한다. 다. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 26]** **주행저항시험** 1. 적용범위 이 규격은 도시철도차량의 주행저항을 조사 및 평가하기 위한 시험에 대해 규정한다. 2. 용어정의 가. 주행저항 : 평탄 직선로 상에서의 공기저항, 차륜의 구름저항, 회전부위의 마찰 등이 주된 원인으로 이들의 합성을 주행저항이라 하며, 주로 다음 식으로 표현한다. $R = a + bV + cV^2$ 여기서 a : 기계저항 bV : 속도에 비례하는 저항 cV^2: 속도 제곱에 비례하는 저항 3. 시험장소의 환경조건 차량의 정상적인 운행에 적합하여야 한다. 특히 기상조건으로 눈, 비나 바람 등의 영향이 없어야 한다. 4. 시험의 종류 및 목적 이 시험은 형식시험으로 실시한다. 가. 지하구간 주행저항시험 지하구간에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. 나. 지상구간 주행저항시험 지상구간에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. 5. 시험방법	**국내기술기준** - 주행저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 주행저항시험에 대해 규정(시운전시험) - 국내기술기준에 부합		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
되어 있어야 한다. (2) 측정 장소 선로는 통상으로 정비되어 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우는 관련자 협의 및 구배/곡선조건에 따른 보상을 수행하는 것으로 한다. (3) 측정 장비 주행속도, 주행시간, 주행거리를 측정할 수 있고, 이의 기록 및 분석에 적합한 장비로 한다. (4) 측정방법 가. 일정속도로 가속한 후 주간제어기의 노치(Notch)를 오프(off)한 후 타행으로 시험한다. 나. 타행초기속도는 최고속도부터 10 km/h 단위로 10 km/h까지로 한다. 다. 타행말기속도는 각각의 타행초기속도에서 노치오프(Notch off) 시킨 후 측정구간을 통과한 지점의 속도로 한다. 라. 타행 시의 주행속도, 주행시간, 주행거리를 기록한다. 마. 측정횟수는 측정구간에 대해 상행과 하행방향의 각 2회 측정하는 것으로 한다. 6) 결과분석방법 (1) 측정 단위속도별 주행저항계산은 아래의 식을 통하여 구한다. $R = 3.9367(V_0^2 - V_1^2)/dS$ (kg/ton) 여기서, R : 주행저항 (kg/ton) V_0 : 타행초기속도(km/h) V_1 : 타행말기속도(km/h) dS : 이동거리(m) (2) 상하행 왕복 2회 시험하여 측정한 주행저항 값을 산술평균한다. (3) 속도를 가로축으로 주행저항을 세로축으로 하는 그래프를 그린다. 다만, 평탄 직선로가 아닐 경우 구배 및 곡선에 따른 저항을 보상한 값을 사용한다. (4) 측정된 주행저항값과 예측식의 결과를 비교하고, 측정된 주행저항값이 예측식의 결과를 상회하는 경우에는 차량 최고 속도 달성여부를 확	되어 있어야 한다. (2) 측정 장소 선로는 통상으로 정비되어 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우는 관련자 협의에 따르는 것으로 한다. (3) 측정 장비 주행속도, 주행시간, 주행거리를 측정할 수 있고, 이의 기록 및 분석에 적합한 장비로 한다. (4) 측정방법 가. 일정속도로 가속한 후 주간제어기의 노치(Notch)를 오프(off)한 후 타행으로 시험한다. 나. 타행초기속도는 최고속도부터 10 km/h 단위로 10 km/h까지로 한다. 다. 타행말기속도는 각각의 타행초기속도에서 노치오프(Notch off) 시킨 후 측정구간을 통과한 지점의 속도로 한다. 라. 타행 시의 주행속도, 주행시간, 주행거리를 기록한다. 마. 측정횟수는 측정구간에 대해 상행과 하행방향의 각 2회 측정하는 것으로 한다. 6) 결과분석방법 (1) 측정 단위속도별 주행저항계산은 아래의 식을 통하여 구한다. $R = 3.9367(V_0^2 - V_1^2)/dS$ (kg/ton) 여기서, R : 주행저항 (kg/ton) V_0 : 타행초기속도(km/h) V_1 : 타행말기속도(km/h) dS : 이동거리(m) (2) 상하행 왕복 2회 시험하여 측정한 주행저항 값을 산술평균한다. (3) 속도를 가로축으로 주행저항을 세로축으로 하는 그래프를 그린다. 다만, 평탄 직선로가 아닐 경우 구배 및 곡선에 따른 저항을 보상한 값을 사용한다.		가. 차량조건 (1) 차량의 편성은 가능한 실제로 운행되는 편성으로 한다. (가) 시험하중은 만차 상태(정원기준의 2배)로 한다. (나) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. 나. 측정 장소 선로는 통상으로 정비되어 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. 다. 측정 장비 주행속도, 주행시간, 주행거리를 측정할 수 있고, 이의 기록 및 분석에 적합한 장비로 한다. 라. 측정방법 (1) 일정속도로 가속한 후 주간제어기의 노치(Notch)를 오프(off)한 후 타행으로 시험한다. (2) 타행초기속도는 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10 km/h로 한다. (3) 타행말기속도는 각각의 타행초기속도에서 Notch off 시킨 후 측정구간을 통과한 지점의 속도로 한다. (4) 타행시의 주행속도, 주행시간, 주행거리를 기록한다. (5) 측정횟수는 측정구간에 대해 상행과 하행방향의 각 2회 측정하는 것으로 한다. 6. 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험하중 (4) 시험구간 및 선로상태 (5) 시험기의 종류、형식、설치위치 및 구성도 (6) 측정항목 (7) 기타 분석방법 등 필요한 사항 7. 결과분석방법 (1) 측정 단위속도별 주행저항계산은 아래의 식을 통하여 구한다. $R = 3.9367(V_0^2 - V_1^2)/d$ (kg/ton) 여기서, R : 주행저항 (kg/ton) V_0 : 타행초기속도(km/h)			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
인하여 이상이 없으면 양호로 한다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험하중 (4) 시험구간 및 선로상태 (5) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (6) 측정항목 (7) 기타 분석방법 등 필요한 사항	7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험하중 (4) 시험구간 및 선로상태 (5) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (6) 측정항목 (7) 기타 분석방법 등 필요한 사항		V_1 : 타행말기속도(km/h) dS : 이동거리(m) (2) 상하행 왕복 2회 시험하여 측정한 주행저항 값을 산술평균한다. (3) 속도를 가로축으로 주행저항을 세로축으로 하는 그래프를 그린다. 다만, 평탄 직선로가 아닐 경우 구배 및 곡선에 따른 저항을 보상한 값을 사용한다. 8. 평가기준 정리된 주행저항은 설계규격에 의한 주행저항 수식에 따라야 한다.			
5.4.11 공력특성시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 공력특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험목적 차량의 주행저항은 일반적으로 속도의 이차항[1]으로 표현되는데 이차항의 계수는 차량의 고유한 공력특성을 반영된 것이므로 공력특성계수라 부른다. 공력특성 시험의 목적은 설계시 적용한 공력특성계수와 실제 차량 제작결과 주행시 발생되는 공력특성계수가 적절한가를 평가하는 것을 목적으로 한다. 또한 공기역학특성시험 및 압력변화시험은 경전철차량**(철제차륜 경전철)**이 주행 시 발생하는 대기속도, 압력변화 등을 평가하기 위해 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정하여 실시한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock (3) EN 14067-1:Railway applications. Aerodynamics. Symbols and units (4) EN 14067-2:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics on open track (5) EN 14067-3:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics in tunnels (6) EN 14067-4:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test	**5.4.11 공력특성시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 공력특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험목적 차량의 주행저항은 일반적으로 속도의 이차항[1]으로 표현되는데 이차항의 계수는 차량의 고유한 공력특성을 반영된 것이므로 공력특성계수라 부른다. 공력특성 시험의 목적은 설계시 적용한 공력특성계수와 실제 차량 제작결과 주행시 발생되는 공력특성계수가 적절한가를 평가하는 것을 목적으로 한다. 또한 공기역학특성시험 및 압력변화시험은 경전철차량**(LIM 경전철)**이 주행 시 발생하는 대기속도, 압력변화 등을 평가하기 위해 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정하여 실시한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock (3) EN 14067-1:Railway applications. Aerodynamics. Symbols and units (4) EN 14067-2:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics on open track (5) EN 14067-3:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics in tunnels (6) EN 14067-4:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 공력특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 공력특성시험에 대한 언급이 없음(시운전시험)		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
procedures for aerodynamics on open track (7) EN 14067-5:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics in tunnels (8) EN 14067-6:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for cross wind assessment 4) 시험항목 (1) 공력특성계수시험 (2) 공기역학특성시험 (3) 압력변화시험 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 공력특성계수시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 개활지의 직선평탄선로에서 시험을 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 다) 시험속도는 열차의 최고속도로 선정한다. 나. 시험방법 가) 타행상태의 차량속도와 이동거리를 이용하여 시험속도별 주행저항을 산출한다. 나) 주행저항은 최고속도에서 정지상태까지 확인할 수 있어야 한다. 다) 주행저항은 환경에 따라 많은 변수를 내포하고 있으므로 상,하행을 각각 2회 왕복하여 측정한 결과를 반영해야 한다. 다. 판정기준 설계에서 사용한 공력특성계수 (C_{DESIGN})와 시험결과로 산정한 공력특성계수($C_{MEASURE}$)를 비교하며 그 결과는 아래와 같아야 한다. $C_{DESIGN} \geq C_{MEASURE}$ 공력특성계수시험은 주행저항시험 결과의 c값(공력특성계수)으로 제출하며 추가 시험을 실시하지 않는다. (2) 공기역학특성시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 선로주변 작업자 및 승강장 승객에 대한 후류 효과 안전성 입증을 위한 허용 대기속도 측정 시험은 개활지의 직선평탄선로에서 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 또한 시험현장은 열차에 의한 공기 흐름을 방해하는 설치물이 없어야	procedures for aerodynamics on open track (7) EN 14067-5:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics in tunnels (8) EN 14067-6:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for cross wind assessment 4) 시험항목 (1) 공력특성계수시험 (2) 공기역학특성시험 (3) 압력변화시험 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 공력특성계수시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 개활지의 직선평탄선로에서 시험을 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 다) 시험속도는 열차의 최고속도로 선정한다. 나. 시험방법 가) 타행상태의 차량속도와 이동거리를 이용하여 시험속도별 주행저항을 산출한다. 나) 주행저항은 최고속도에서 정지상태까지 확인할 수 있어야 한다. 다) 주행저항은 환경에 따라 많은 변수를 내포하고 있으므로 상,하행을 각각 2회 왕복하여 측정한 결과를 반영해야 한다. 다. 판정기준 설계에서 사용한 공력특성계수 (C_{DESIGN})와 시험결과로 산정한 공력특성계수($C_{MEASURE}$)를 비교하며 그 결과는 아래와 같아야 한다. $C_{DESIGN} \geq C_{MEASURE}$ 공력특성계수시험은 주행저항시험 결과의 c값(공력특성계수)으로 제출하며 추가 시험을 실시하지 않는다. (2) 공기역학특성시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 선로주변 작업자 및 승강장 승객에 대한 후류 효과 안전성 입증을 위한 허용 대기속도 측정 시험은 개활지의 직선평탄선로에서 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 또한 시험현장은 열차에 의한 공기 흐름을 방해하는 설치물이 없어야					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
한다. 다) 세부적인 시험조건은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.3.13, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다. 나. 시험방법 전체 열차가 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 및 1.4m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 발생되는 대기속도를 측정한다. 이때 대기속도는 최소 첫 차축이 지나기 전 4초에서 마지막 차축이 지난 후 10초까지의 기간 동안 측정되어야 한다. 다. 판정기준 허용 대기속도 시험의 결과가 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다. (3) 압력변화시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 선두 압력 펄스 안전성 입증을 위한 선로주변에서의 최대 압력변화시험은 개활지의 직선평탄선로에서 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 다만, 신청자(제작자)는 해석적인 방법으로 해당 시험을 대신하여 입증할 수 있다. 다) 터널 내의 최대 압력변화시험은 협의된 터널에서 실시한다. 라) 세부적인 시험조건은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.3.14 및 6.2.3.15, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5 등을 참고할 수 있다. 나. 시험방법 가) 선로주변에서의 최대 압력변화시험 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으로부터 2.5m 거리의 범위에 걸쳐 열차가 전체 통과하는 동안 발생되는 최대 허용 압력변화(peak-to-peak)를 측정한다. 나) 터널 내의 최대 압력변화 해당 고속철도 차량이 기둥이 없는 튜브형인 터널 내에서 단독으로 주행하는 경우 최대 압력변화를 측정한다. 다. 판정기준 압력변화시험의 결과가 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN	한다. 다) 세부적인 시험조건은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.3.13, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다. 나. 시험방법 전체 열차가 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 및 1.4m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 발생되는 대기속도를 측정한다. 이때 대기속도는 최소 첫 차축이 지나기 전 4초에서 마지막 차축이 지난 후 10초까지의 기간 동안 측정되어야 한다. 다. 판정기준 허용 대기속도 시험의 결과가 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다. (3) 압력변화시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 선두 압력 펄스 안전성 입증을 위한 선로주변에서의 최대 압력변화시험은 개활지의 직선평탄선로에서 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 다만, 신청자(제작자)는 해석적인 방법으로 해당 시험을 대신하여 입증할 수 있다. 다) 터널 내의 최대 압력변화시험은 협의된 터널에서 실시한다. 라) 세부적인 시험조건은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.3.14 및 6.2.3.15, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5 등을 참고할 수 있다. 나. 시험방법 가) 선로주변에서의 최대 압력변화시험 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으로부터 2.5m 거리의 범위에 걸쳐 열차가 전체 통과하는 동안 발생되는 최대 허용 압력변화(peak-to-peak)를 측정한다. 나) 터널 내의 최대 압력변화 해당 고속철도 차량이 기둥이 없는 튜브형인 터널 내에서 단독으로 주행하는 경우 최대 압력변화를 측정한다. 다. 판정기준 압력변화시험의 결과가 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN					

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준
(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>14067-5 등을 참고할 수 있다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태, 측정지점
(3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(4) 사용한 필터특성
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항

<주석>
1) $R = a + bV + cV^2$
주행저항(R)은 속도V의 2차함수로 a, b는 기계적계수를, c는 공력특성계수를 의미한다</td><td>14067-5 등을 참고할 수 있다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태, 측정지점
(3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(4) 사용한 필터특성
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항

<주석>
1) $R = a + bV + cV^2$
주행저항(R)은 속도V의 2차함수로 a, b는 기계적계수를, c는 공력특성계수를 의미한다</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.4.12 냉난방환기시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
신청자는 아래의 규격 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.
(1) KS R 9198:철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법
(2) KS R 9200:철도 차량-환기 성능 시험 방법
(3) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters
(4) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests
(5) EN 14750-1:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock. Comfort parameters
(6) EN 14750-2:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock. Type tests
(7) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers
(8) UIC 553:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches
(9) UIC 553-1:Heating, ventilation and</td><td>5.4.12 냉난방환기시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
신청자는 아래의 규격 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.
(1) KS R 9198:철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법
(2) KS R 9200:철도 차량-환기 성능 시험 방법
(3) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters
(4) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests
(5) EN 14750-1:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock. Comfort parameters
(6) EN 14750-2:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock. Type tests
(7) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers
(8) UIC 553:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches
(9) UIC 553-1:Heating, ventilation and</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 14]

조합된 차량의 기능 및 동작측정시험
1. 적용범위
이 규정은 제작이 완료된 도시철도차량을 편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다.

3. 시험 종류 및 목적
가. 시험의 종류
(10) 냉난방, 환기시험
냉난방, 환기장치의 동작상태 및 객실과 운전실의 냉방, 난방의 수준 확인을 목적으로 한다.
나. 시험의 구분
표 14-1. 시험 항목
주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험 필요하다고 인정되는 경우에
<table><tr><td>구분</td><td>시험 항목</td></tr><tr><td>10</td><td>냉난방, 환기 성능시험</td></tr><tr><td colspan="2">주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 다만, 객실 및 운전실기기시험 형식시험으로 한다.</td></tr></table>
4. 시험방법
차. 냉난방, 환기 성능시험
(1) 시험 종류
(가) 환기성능시험
(나) 차량내부 온도측정시험</td><td>국내기술기준
- 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 완성차시험항목에는 포함되어 있으나 본선시운전항목에는 포함되어 있지 않음</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

air-conditioning in coaches - Standard tests

3) 시험 방법

(1) 차량 조건

가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.

나. 측정은 차종(동력차, 부수차 각1량씩) 별로 실시한다.

다. 시험하중은 만차 공차상태(~~다만,~~ 측정자 및 측정기자재 포함)로 ~~한다.~~ 할 수 있다. 다만, 공차조건으로 시험한 경우에는 만차조건에서도 기준을 만족한다는 것을 냉난방환기용량계산서 등을 통해 입증할 수 있다.

라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.

마. 시험차량은 ~~최고속도로~~ 해당 철도차량의 영업운행조건에 준하여 주행한다.

(2) 시험항목

표 1 시험항목

측정 항목	세부 시험
운전가동시험	냉방장치
	난방장치
온도분포측정시험	냉방온도변
	난방온도변
	차량출입문 개
환기장치 시험	성능시
	풍량측정

(3) 측정 장비

온도계와 풍속계는 KS R 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 동등 이상의 성능을 가진 성능을 가진 것으로 한다.

(4) 측정방법

가. 운전가동시험

가) 냉난방제어장치를 통하여 각 차량의 냉방, 난방장치(프리히팅 포함)의 동작상태를 확인한다.

나) 운전모드(반냉, 전냉 또는 1/3 난방, 2/3 난방, 전난방 등)가 별도로 있는 경우 각 운전모드에 따라 시행한다.

다) 냉방인 경우 모든 차량의 냉방장치

air-conditioning in coaches - Standard tests

3) 시험 방법

(1) 차량 조건

가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.

나. 측정은 차종(동력차, 부수차 각1량씩) 별로 실시한다.

다. 시험하중은 만차 공차상태(~~다만,~~ 측정자 및 측정기자재 포함)로 ~~한다.~~ 할 수 있다. 다만, 공차조건으로 시험한 경우에는 만차조건에서도 기준을 만족한다는 것을 냉난방환기용량계산서 등을 통해 입증할 수 있다.

라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.

마. 시험차량은 ~~최고속도로~~ 해당 철도차량의 영업운행조건에 준하여 주행한다.

(2) 시험항목

표 1 시험항목

측정 항목	세부 시험
운전가동시험	냉방장치
	난방장치
온도분포측정시험	냉방온도변
	난방온도변
	차량출입문 개
환기장치 시험	성능시
	풍량측정

(3) 측정 장비

온도계와 풍속계는 KS R 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 동등 이상의 성능을 가진 성능을 가진 것으로 한다.

(4) 측정방법

가. 운전가동시험

가) 냉난방제어장치를 통하여 각 차량의 냉방, 난방장치(프리히팅 포함)의 동작상태를 확인한다.

나) 운전모드(반냉, 전냉 또는 1/3 난방, 2/3 난방, 전난방 등)가 별도로 있는 경우 각 운전모드에 따라 시행한다.

다) 냉방인 경우 모든 차량의 냉방장치

(다) 소음측정시험

(2) 시험방법

(가) 환기성능시험

1) 측정조건 : 차량의 공차 상태에서 KS R 9200 표 1에 따른다. 그 밖의 조건에 대하여는 계약자와 성능시험자간의 협정에 따른다.

2) 측정방법 : 아래와 같은 환기성능 시험법이 있으며 측정방법과 계측장비는 KS R 9200 규격에 준하여 시험한다.

가) 풍속에 의한 측정방법

나) 차분 압력측정법(Differential pressure measuring method): 프란들 임팩트 압력관을 사용하여 다이나믹 압력을 측정하여 유속을 산출할 수 있다.

압력의 평균값은:

$$p_m = \left(\frac{\sqrt{p_1}+\sqrt{p_2}+\sqrt{p_3}+\cdots+\sqrt{p_n}}{n} \right)$$

[Pa]…(1)

n = 덕트 단면 내 측정 점의 갯수

유속의 평균값은:

$$w_m = 1.4 \cdot \sqrt{\frac{p_m}{\rho}} \quad [m/s] \quad \cdots\cdots\cdots (2)$$

유량은 덕트 단면적과 평균유속의 곱을 통하여:

$$V = w_m \cdot A \quad [m^3/s] \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

(나) 차량내부 온도측정시험

1) 측정조건 : 공차상태에서 주행시 내부온도는 차량의 출입구, 창 및 통로 문을 닫은 상태에서 측정하며, 외부와의 온도 차이는 가능한 높이 설정한다. 또한 냉·난방 온도의 측정법은 KS R 9198을 기준으로 한다.

2) 측정장소 : 차량 길이 방향으로 양쪽벽면에서 30 cm, 바닥으로부터 1.5 m 높이에서 측정함. 운전석의 경우 차량 바닥으로부터 30 cm 높이의 다리부근과 1.2 m 높이의 머리부근에서 측정한다. 또한 측정 위치 및 측정기준선은 KS R 9198의 표2를 적용하거나 계약자와 성능시험자간의 협정에 따른다.

3) 차량 출입문개폐의 영향

개폐 시 온도변화를 측정하기 위

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
가 일시에 기동하지 않고 순차적으로 기동하는지를 확인할 수 있어야 한다. 라) 난방인 경우 각 장치의 이상발열이 있는지 확인한다. 나. 온도분포측정시험 가) KS R 9198 또는 EN 14750-2의 냉난방 온도 측정 방법을 참고할 수 있다. 나) 냉방 및 난방 중인 경우 시간의 경과에 따른 각 지점의 온도를 측정한다. 다) 3회 측정한 결과를 평균한다. 라) 차량 출입문 개폐시 온도변화를 확인할 수 있도록 일정시간 동안 지정된 출입문을 개방하여 온도변화를 측정한다. 다. 환기장치 시험 가) KS R 9200 철도 차량-환기 성능 시험 방법에 따른다. 나) 실내 공기질 수준은“실내 공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작운영관리지침(환경부고시 제 2013-186호)”에 따라 평가한다. 4) 결과의 분석 (1) EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고할 수 있다. (2) 실내 공기질 관리를 위한 태중교통차량의 제작. 운영관리지침(환경부고시 제 2013-186호)에 따른다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	가 일시에 기동하지 않고 순차적으로 기동하는지를 확인할 수 있어야 한다. 라) 난방인 경우 각 장치의 이상발열이 있는지 확인한다. 나. 온도분포측정시험 가) KS R 9198 또는 EN 14750-2의 냉난방 온도 측정 방법을 참고할 수 있다. 나) 냉방 및 난방 중인 경우 시간의 경과에 따른 각 지점의 온도를 측정한다. 다) 3회 측정한 결과를 평균한다. 라) 차량 출입문 개폐시 온도변화를 확인할 수 있도록 일정시간 동안 지정된 출입문을 개방하여 온도변화를 측정한다. 다. 환기장치 시험 가) KS R 9200 철도 차량-환기 성능 시험 방법에 따른다. 나) 실내 공기질 수준은“실내 공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작운영관리지침(환경부고시 제 2013-186호)”에 따라 평가한다. 4) 결과의 분석 (1) EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고할 수 있다. (2) 실내 공기질 관리를 위한 태중교통차량의 제작. 운영관리지침(환경부고시 제 2013-186호)에 따른다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항		하여 20초 동안 한 개의 출입문만을 개방하여 측정한다. 이때 개폐하는 출입문은 가능한 한 측정 점과 먼 곳의 문을 선택한다. 이 시간 동안의 평균온도는 설정온도와 ±3K내의 편차를 보여야 한다. 4) 운전실의 허용온도 : 운전실의 온도편차는 설정온도와 ±3 K내의 편차를 보여야 한다. 5) 측정 장비의 선정은 KSR 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 측정저항계(Measuring resistance)를 사용한다. 6) 설정온도는 계약자와 성능시험자 간의 협정에 따르며, 냉、난방 시험은 시험 시 계절적 조건을 고려한다. (다) 소음측정 시험 차량정차 시 공조장치의 소음도는 정차 시 ISO 3381의 소음측정법과 위치를 기본으로 하여 최대 부하시 측정한다.			
5.4.12 지상설비 연계동작시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control) (2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation)	**5.4.12 지상설비 연계동작시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control) (2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation)	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 27]** **지상설비 연계동작시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시철도 차량에 설치되는 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호보안 장치와 열차무선장치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작시험에 대하여 규정	**국내기술기준** - 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검		

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(3) TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication) (4) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection) 3) 시험의 종류 및 목적 본 시험규격은 지상 신호제어설비(ATC/ATS/ATP/ATO/TWC 등의 지상자)가 설치된 시운전 노선에서 시험대상 차량에 설치된 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다. (1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 인한 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다. (3) 방송/표시기장치 지상연계시험 : 각 방송/표시기장치 지상장치로부터 차상장치가 전송받아 정확하게 방송 및 현시하는지 확인하는 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다. 나. 지상신호설비와 철도무선장치가 설치된 시운전 노선에서 시험이 수행되어야 한다. (2) 정지상태 시험 가. 신호장치 정지상태 시험 : 열차의 정지상태에서 신호장치의 기능을 시험하여 이상이 없어야 한다. 나. 출발전 시험 및 일상시험 : 열차가 본선에 진입하기 전 차상신호장치의 자기진단 기능을 실시한 후 종합제어장치의 모니터에 이상발생 현시가 없어야 한다. (다만, 종합제어장치가 설치된 차량에 한한다) (3) 운행시험 가. 신호장치 기능시험 가) 역전기를 역행 위치로 설정하여 차량을 운행하면서 지상에 설치된 신호장치 지상자로부터 신호를 정상적으로 수신하여 기관사 표시장치에 표시되는지 확인한다. 나) 지상신호장치로부터 수신된 제어정보에 따라 차량이 정상적으로 속도제어, 자동운행	(3) TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication) (4) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection) 3) 시험의 종류 및 목적 본 시험규격은 지상 신호제어설비(ATC/ATS/ATP/ATO/TWC 등의 지상자)가 설치된 시운전 노선에서 시험대상 차량에 설치된 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다. (1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 인한 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다. (3) 방송/표시기장치 지상연계시험 : 각 방송/표시기장치 지상장치로부터 차상장치가 전송받아 정확하게 방송 및 현시하는지 확인하는 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다. 나. 지상신호설비와 철도무선장치가 설치된 시운전 노선에서 시험이 수행되어야 한다. (2) 정지상태 시험 가. 신호장치 정지상태 시험 : 열차의 정지상태에서 신호장치의 기능을 시험하여 이상이 없어야 한다. 나. 출발전 시험 및 일상시험 : 열차가 본선에 진입하기 전 차상신호장치의 자기진단 기능을 실시한 후 종합제어장치의 모니터에 이상발생 현시가 없어야 한다. (다만, 종합제어장치가 설치된 차량에 한한다) (3) 운행시험 가. 신호장치 기능시험 가) 역전기를 역행 위치로 설정하여 차량을 운행하면서 지상에 설치된 신호장치 지상자로부터 신호를 정상적으로 수신하여 기관사 표시장치에 표시되는지 확인한다. 나) 지상신호장치로부터 수신된 제어정보에 따라 차량이 정상적으로 속도제어, 자동운행		한다. 2. 용어정의 가. ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control) 나. ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation) 다. TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication) 라. ADU : ATC 표시장치(Aspect Display Unit) 마. PSM : 정위치 정차용 마커(Precision Stop Marker) 3. 시험의 종류 및 목적 시험의 구분은 표 27-1과 같다. 가. 정지 상태시험 (1) ATC 정지 상태시험 열차의 정지 상태에서 ATC의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) ATO 정지 상태시험 열차의 정지 상태에서 ATO의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (3) TWC 정지 상태시험 열차의 정지 상태에서 TWC와 지상 통신 장치와의 전송 상태를 시험하기 위한 항목이다. (4) 출발 전시험 및 일상시험 열차가 본선에 진입하기 전 종합제어장치의 요구에 따라 신호보안장치가 자기진단을 하고 시험결과를 보고하는지 시험하기 위한 항목이다. 나. 운행시험 (1) ATC 운행시험 열차의 운행상태에서 ATC의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) ATO 운행시험 열차의 운행상태에서 ATO의 기능을 시험하기 위한 항목이다. 표 27-1. 시험 항목	토 **안전 및 성능시험기준** - 지상설비 연계동작시험을 규정(시운전시험) - 국내기술기준에 부합		

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
제어, 제동제어, 불연속정보 전송 제어 등의 기능이 정상적으로 수행되는지 확인한다. 다) 지상이 ATS/ATC/ATP 제어구역이 혼재되어 있는 운행 노선의 경우, 제어구역 변경에 따라 차상신호장치가 지상신호장치에 대응하는 장치로 전환제어 및 동작되는지 확인한다. 라) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게 되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 단, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. 나. 열차무선장치 지상연계 시험 가) 시운전선로의 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. 나) 시험방법 (가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. (라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다만, 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다. (마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다. 방송/표시기장치 지상연계 시험 가) 시험조건 (가) 시운전 선로에 방송/표시기장치의 제어정보를 정상적으로 송수신할 수 있도록 관련된 지상장치 및 차상장치가 정상 동작되어야 한다. (나) 자동안내방송 및 현시를 할 수 있도록 방송/표시기장치의 모드는 자동모드로 설정해야 한다. 나) 시험 방법 (가) 열차를 수동 또는 자동으로 운행한다. (나) 각종 역 안내, 공지사항, 출발예고 안내 등의 방송 및 현시내용이 이상이 없어야 한다. 다) 표시기장치는 수신된 정보에 의해	제어, 제동제어, 불연속정보 전송 제어 등의 기능이 정상적으로 수행되는지 확인한다. 다) 지상이 ATS/ATC/ATP 제어구역이 혼재되어 있는 운행 노선의 경우, 제어구역 변경에 따라 차상신호장치가 지상신호장치에 대응하는 장치로 전환제어 및 동작되는지 확인한다. 라) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게 되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 단, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. 나. 열차무선장치 지상연계 시험 가) 시운전선로의 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. 나) 시험방법 (가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. (라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다만, 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다. (마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다. 방송/표시기장치 지상연계 시험 가) 시험조건 (가) 시운전 선로에 방송/표시기장치의 제어정보를 정상적으로 송수신할 수 있도록 관련된 지상장치 및 차상장치가 정상 동작되어야 한다. (나) 자동안내방송 및 현시를 할 수 있도록 방송/표시기장치의 모드는 자동모드로 설정해야 한다. 나) 시험 방법 (가) 열차를 수동 또는 자동으로 운행한다. (나) 각종 역 안내, 공지사항, 출발예고 안내 등의 방송 및 현시내용이 이상이 없어야 한다. 다) 표시기장치는 수신된 정보에 의해		구분 | 시험 항목 1 | ATC 정지 상태시험 2 | ATO 정지 상태시험 3 | TWC 정지 상태시험 4 | 출발 전시험 및 일상시험 5 | ATC 운행시험 6 | ATO 운행시험 7 | 주/보조 ATC 자동절체시험 8 | ATO 비정상상태시험 9 | 오동작시험 10 | 후진검지 및 제동체결시험 11 | 열차무선장치 지상연계시험 12 | 방송/표시기장치 지상연계시 주 1 : 시험항목 중 "◎"표시된 시험은 주 2 : 시험항목 중 "○"표시된 시험 여 필요하다고 인정되는 다. 비정상상태시험 (1) 주/보조 ATC 자동절체시험 주 ATC에 고장이 발생하였을 경우 보조 ATC로 자동절체가 적합하게 이루어지는지 시험하기 위한 항목이다. (2) ATO 비정상상태시험 운행중 발생할 수 있는 비정상상태에서 ATO의 동작상태가 적합한지 시험하기 위한 항목이다. (3) 오동작시험 통신 오동작 및 PSM 인식 오동작에 대해 신호보안장치의 동작상태가 적합한지 시험하기 위한 항목이다. (4) 후진검지 및 제동체결시험 열차가 정지하거나 정지 상태에서의 출발 시 후진되지 않고 진행하는지 시험하기 위한 항목이다. 라. 열차무선장치 지상연계시험 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 인한 열차무선장치의 성능을 시험하기 위한 항목이다. 마. 방송/표시기장치 지상연계시험 본선구간에서 열차가 운행하여 해당역 승객안내 정보를 방송/표시기장치가 정확하게 방송, 현시하는지 시험하기 위한 항목이다. 4. 시험 방법 가. 정지 상태시험 (1) ATC 정지상태시험 (가) ADU 동작시험 ADU에 전원을 인가하여 ADU 지시			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
현시상태를 유지하는지 확인하여 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 시운전 노선 정보 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항	현시상태를 유지하는지 확인하여 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 시운전 노선 정보 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항		등을 점등하고 소등한 후 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 또한 각 휘도 레벨의 상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. (나) ATC 동작시험 1) 속도코드 및 각종 지령코드 검지시험 가) 선로 상에 열차를 위치시킨다. 나) 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터 적합한 신호가 나오는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 다) 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터 수신된 제한속도지령 및 각종 정보를 ATC장치에서 정확한 해독 및 동작이 되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 운전모드 선택 검사 운전모드를 선택하였을 때 선택된 운전모드에 해당하는 표시만 나타나고, 타 운전모드에 대한 표시는 나타나지 않는지 각 운전모드별로 검사하여 이상이 없어야 한다. (2) ATO 정지상태 시험 (가) 동작상태 검사 전원이 인가되었을 때 ATO의 동작 상태와 종합제어장치와의 통신상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. (나) 수동운전모드에서의 운전실 동작 1) 운전실에 있는 ATO의 상태와 상호 동작하는 장치들과의 통신상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) ATO의 공전(active-idle)상태, 수동운전모드 표시상태, 정차제동체결 상태 등과 종합제어장치의 ATO 상태 표시를 검사하여 이상이 없어야 한다. (3) TWC 정지 상태시험 (가) TWC 통신 위치에 열차를 위치시킨다. (나) 운전실을 기동하여 운전대기 상태로 한다. (다) TWC의 통신 단자에 컴퓨터를 연결하고 TWC와 지상과의 통신상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. (4) 출발 전 시험 및 일상시험 신호보안장치가 자기진단을 실시한 후 종합제어장치의 모니터에 이상발생현시가 없어야 한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			나. 운행시험 (1) ATC 운행시험 (가) 속도검지시험 1) 주간제어기를 역행 위치로 설정하여 현재의 제한속도 이하로 유지하면서 ADU에서 지상으로부터 제한속도를 입력받는지 또한 실제속도가 제한속도를 초과하지 않는지 확인하여 이상이 없어야 한다. 2) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정하여 감속시키면서 과속발생이 없는지, 제동확인이 수행되지 않는지, 그리고 비상제동이 체결되지 않는지 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 방향검지시험 1) 운전모드는 수동 운전모드로, 역전기는 전진 위치로 설정한 후 방향표시를 확인하여 이상이 없어야 한다. 2) 역전기를 후진 위치로 설정한 후 방향표시를 확인하여 이상이 없어야 한다. 3) 역전기를 중립 위치로 설정한 후 방향표시를 확인하여 이상이 없어야 한다. 4) 역전기를 전진 위치로 재설정한 후 방향표시를 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 수동운전모드에서의 과속시험 1) 시험조건 가) 역전기를 전진 위치로 설정한다. 나) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한다. 다) 운전모드는 수동운전모드로 설정한다. 라) 비상제동이 체결되지 않았는지 확인한다. 마) 시험 중 가선전압, 가선전류, 추진과 제동에 관계된 요구 값과 실제 값, 속도 코드, 실제 속도, 비상제동 및 상용전제동 신호 등을 측정한다. 2) 시험 방법 가) 지상으로부터 속도 코드를 수신한 후 ADU에 지상으로부터 수신된 제한속도가 정확하게 현시되는지 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기를 역행 위치로 설정하고 과속조건에 해당하지 않는 제한속도 이상의 속도를 유지하면서 과속발생이 없는지, 제동검증이 수행되지 않는지, 비상제동이 체결되지 않은 상태로 있는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 다) 규정된 과속조건 이상의 속도로 증가시킨 후 과속조건이 검지되는지,			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			과속경보장치가 동작하는지, 상용전제동이 체결되는지, 제동검증이 만족스러운지 검사하여 이상이 없어야 한다. 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한 후 ADU에 지상으로부터 수신된 제한속도와 실제속도가 정확하게 현시되는지, 열차의 속도가 감소하는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 열차의 속도가 제한속도 이하로 떨어졌을 때, 과속을 나타내는 경보와 표시가 해제되었는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 라) 주간제어기를 역행 위치로 재설정하여 규정된 과속조건 이상의 속도로 증가시킨 후 과속조건이 검지되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 주간제어기를 그대로 유지시키면서 열차가 정지하였을 때, 과속을 나타내는 경보와 표시가 해제되었는지, 상용전제동 출력이 나오는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 마) 감속계의 연결선중 하나를 제거한 후 주간제어기를 역행 위치로 설정하고 규정된 과속조건 이상의 속도로 유지하면서 과속조건이 검지되는지, 설정된 시간이 지난 후의 제동검증이 적합하지 않은지, 비상제동이 체결되었는지 검사하고 열차가 정지하였을 때, 비상제동이 여전히 체결되어 있는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 열차가 정지하면 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정하고 비상제동이 해제되었는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 바) 감속계의 제거 선을 다시 연결하고, 기록된 측정신호로 공주시간 및 제동거리를 계산한다. (라) 기지운전모드에서의 과속시험 1) 시험조건 가) 역전기를 전진 위치로 설정한다. 나) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한다. 다) 운전모드를 기지운전모드로 설정한다. 라) 비상제동이 체결되지 않았는지 확인한다. 2) 시험 방법 가) 기지운전모드 지령이 송신되는 지상신호발생장치 위에 열차를 위치시키고 ADU에 현시되는 제한속도와 실제속도를 검사하여 이상이 없어야 한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			나) 주간제어기를 역행 위치로 설정하여 과속조건에 해당하지 않는 기지운전모드 제한속도 이상의 속도를 유지하면서 과속 발생이 없는지, 제동검증이 수행되지 않는지, 비상제동이 체결되지 않는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 다) 규정된 과속조건 이상의 속도로 증가시킨 후 과속조건이 검지되는지 검사하고 ADU에 제한속도와 실제속도가 적합하게 현시되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한 후 열차의 속도가 제한속도 이하로 떨어졌을 때 과속을 나타내는 경보와 표시가 해제되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 라) 주간제어기를 역행 위치로 재설정하고, 규정된 과속조건 이상의 속도로 증가시킨 후 과속조건이 검지되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 주간제어기를 그대로 유지시키면서 제한속도 이하로 떨어졌을 때, 과속을 나타내는 경보와 표시가 해제되었는지 검사하여 이상이 없어야 한다. (마) 자동운전모드에서의 과속시험 1) 시험조건 가) TWC 루프가 설치된 위치로 열차를 위치시킨다. 나) 역전기를 전진 위치로 설정한다. 다) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한다. 라) 운전모드는 자동운전모드로 설정한다. 마) 비상제동이 체결되지 않았는지 확인한다. 바) 출입문 개폐는 자동열림/자동닫힘으로 설정한다. 사) 시험 중 실제속도, 제한속도, 출입문에 관련된 신호들을 측정한다. 2) 시험 방법 가) 주간제어기를 타행 위치로 설정한후 자동운전모드 표시가 나타나는지 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) TWC 루프를 통하여 ATO에 통신이 되는지, 출발이 허용되는지 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 출발 버튼을 누른 후 ADU에 정확한 제한속도가 현시되는지, 열차가 출발하는지, 열차의 속도를 제한속도로 유지하는지, 과속조건이 발생되지 않는지, 제동검증이 수행되지 않는지, 비상제동이 체결되지 않			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			는 상태로 있는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 라) 자동운전모드에서의 과속 발생조건을 만족하는 장소에서 과속이 시행되도록 한다. 마) 과속이 발생된 후 과속조건이 검지되는지, 제동이 체결되는지, 제동검증이 만족스러운지, 비상제동이 체결되지 않은 상태로 있는지 검사하고 열차가 감속되는지, 제한속도 이하로 속도가 떨어졌을 때 과속을 나타내는 경보와 표시가 해제되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 바) 다시 제한속도로 유지하면서 열차를 출발시켜 다음 역에 정지하고 나서 출입문의 자동개폐가 적합하게 수행되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 사) 기록된 측정신호로 출입문 열림 및 닫힘 시간을 계산한다. (바) 완전자동운전모드에서의 과속시험 1) 시험조건 가) TWC 루프가 설치된 위치로 열차를 위치시킨다. 나) 주간제어기를 타행 위치로 설정한다. 다) 역전기를 중립 위치로 설정한다. 라) 운전모드는 완전자동운전모드로 설정한다. 2) 시험 방법 가) ATC에서 지상으로부터 운전실 동작에 대한 명령이 수신되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 나) 운전실이 동작되면서 해당 운전실 제어입력이 표시되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 다) ADU에서 현재의 제한속도가 정확하게 현시되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 라) 이러한 속도에서 과속조건이 발생되지 않는지, 제동검증이 수행되지 않는지, 비상제동이 체결되지 않은 상태로 있는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 마) 완전자동운전모드에서의 과속 발생조건을 만족하는 장소에서 과속이 시행되도록 한다. 바) 과속이 발생된후 과속조건이 검지되는지, 제동이 체결되는지, 제동검증이 만족스러운지, 비상제동이 체결되지 않은 상태로 있는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 사) 제한속도 이하로 열차의 속도가			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			떨어졌을 때, 과속을 나타내는 경보와 표시가 해제되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. (사) 정지 후 진행시험 1) 시험조건 가) 역전기를 전진 위치로 설정한다. 나) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한다. 다) 운전모드는 수동운전모드로 설정한다. 라) 비상제동이 체결되지 않는지 확인한다. 마) 시험중 추후 공주시간 및 제동거리 계산에 필요한 데이터를 측정한다. 바) 지상의 협조에 의해 역 사이의 궤도에 무속도 지령을 낼 수 있도록 설정한다. 2) 시험방법 가) ADU에 제한속도와 실제속도가 정확하게 현시되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기를 역행 위치로 설정하여 과속이 발생되지 않는 속도를 유지하면서 과속발생이 없는지, 제동검증이 수행되지 않는지, 비상제동이 체결되지 않은 상태로 있는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 다) 지상으로부터 무속도 지령을 수신한 후 과속조건이 검지되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 라) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한 후 ADU에 제한속도는 나타나지 않고 실제속도는 감소하는지, 과속조건이 검지되지 않는지, 비상제동이 체결되지 않는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 마) 기록된 측정데이터로 공주시간 및 제동거리를 계산한다. 바) 무속도 지령이 있는 궤도의 구간에 열차가 정지한 후 ADU에 현시되는 제한속도와 실제속도가 정확한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 사) 정지후 진행을 수행한 후 ADU에 현시되는 제한속도와 실제속도가 정확한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 아) 지상으로부터 속도코드를 수신한 후 ADU에 나타나는 제한속도와 실제속도가 정확한지 검사한다. 자) 감속계의 연결선중 하나를 제거하고 주간제어기를 역행 위치로 설정하여 제한속도를 유지한다. 차) 지상의 협조를 받아 무속도 지			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			령을 수신한 후 과속이 검지되는지, 제동검증이 만족스럽지 않은지, 비상제동이 체결되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 카) 감속계의 제거 선을 다시 연결한 후 기록된 측정 데이터로 공주시간 및 제동거리를 계산한다. (2) ATO 운행시험 (가) 기지운전모드 운행시험 기지운전모드로 운행될 때 ATO의 상태 및 기능이 적합한지 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 수동운전모드 운행시험 수동운전모드로 운행될 때 ATO의 상태 및 기능이 적합한지 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 비상운전모드 운행시험 비상운전모드로 운행될 때 ATO의 상태 및 기능이 적합한지 확인하여 이상이 없어야 한다. (라) 자동운전모드 운행시험 1) 본선진입 위치에서 수동운전모드로부터 자동운전모드로 전환될 때 ATO의 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) ATO가 열차를 본선진입 위치에서 출발역까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 3) ATO가 열차를 출발역에서 최종 역까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 4) ATO가 열차를 최종 역에서 회차 지점까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 5) ATO가 열차를 회차 지점에서 출발역 및 출발역에서 최종 역까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 6) ATO가 열차를 최종 역에서 본선 출구 위치까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 7) ATO가 열차를 현재 역에서 다음			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			역까지 운행할 때 두 역 사이의 중간 지점에서 ATC에 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터의 제한속도 "0"이 수신되도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO가 ATC의 개입에 의해 열차를 적합하게 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 8) 역 정차 지점을 향해 정위치 정차를 수행할 때 ATC에 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터의 제한속도 "0"이 수신되도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO가 ATC의 개입에 의해 열차를 적합하게 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 9) 열차가 두 역 사이를 운행할 때 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터의 제한속도를 전환할 수 있도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 10) 열차가 두 역 사이를 운행할 때 제한속도가 고정된 구간이나 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터의 제한속도가 고정될 수 있도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 11) 열차가 양방향 궤도에서 운행될 때 ATO가 타 방향 PSM의 영향을 받지 않는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 12) 형식시험 시는 3)항 ~ 6)항의 절차에 따라 3회 연속 운행하여 정위치 정차율을 산정하며, 7)항 ~ 11)항의 시험을 실시하여 이상이 없어야 하며, 전수시험 시는 3)항 ~ 6)항의 절차에 따라 1회 연속 운행하여 정위치 정차율을 산정한다. 13) 12)항에 의하여 정위치 정차율을 산정할 경우, 차량은 지정된 정차위치에 대해 ±500 ㎜를 초과하지 않아야 하며, 측정된 정차위치는 ±350 ㎜의 범위 내에서 90% 이상의 정위치 정차율을 가져야 한다. 다만, PSD가 설치된 역사의 경우 PSD 폭 내에 도어 폭이 포함되도록 정위치 정차를 하여야 한다. (마) 완전자동운전모드 운행시험 1) 본선진입 위치에서 수동운전 모드로부터 완전 자동운전 모드로 전환될 때 ATO의 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) ATO가 열차를 본선진입 위치에서			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			출발역까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 3) ATO가 열차를 출발역에서 최종 역까지 운행할 때 ATO의 동작상태와 열차속도가 적합한지, 각 역의 정위치에 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 4) ATO가 열차를 현재 역에서 회차 지점까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 5) ATO가 열차를 회차 지점에서 다음 역까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 6) ATO가 열차를 최종 역에서 본선 출구 위치까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 7) ATO가 열차를 현재 역에서 다음 역까지 운행할 때 두 역 사이의 중간 지점에서 ATC에 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터의 제한속도 "0"이 수신되도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO가 ATC의 개입에 의해 열차를 적합하게 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 8) 역 정차 지점을 향해 정위치 정차를 수행할 때 ATC에 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터의 제한속도 "0"이 수신되도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO가 ATC의 개입에 의해 열차를 적합하게 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 9) 열차가 두 역 사이를 운행할 때 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터의 제한속도를 전환할 수 있도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO의 동작상태와 열차속도가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 10) 열차가 두 역 사이를 운행할 때 제한속도가 고정된 구간이나 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터의 제한속도가 고정될 수 있도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO의 동작상태와 열차속도가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 11) 열차가 양방향궤도에서 운행될			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			때 ATO가 타 방향 PSM의 영향을 받지 않는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 12) 형식시험 시는 3)항 ~ 6)항의 절차에 따라 3회 운행하여 정위치 정차율을 산정하며, 7)항 ~ 11)항의 시험을 실시하여 이상이 없어야 하며, 전수 시험 시는 3)항 ~ 6)항의 절차에 따라 1회 연속 운행하여 정위치 정차율을 산정한다. 13) 12)항에 의하여 정위치 정차율을 산정할 경우, 차량은 지정된 정차위치에 대해 ±500 ㎜를 초과하지 않아야 하며, 측정된 정차위치는 ±350 ㎜의 범위 내에서 90% 이상의 정위치 정차율을 가져야 한다. 다만, PSD가 설치된 역사의 경우 PSD 폭내에 도어 폭이 포함되도록 정위치 정차를 하여야 한다." 다. 비정상상태시험 (1) 주/보조 ATC 자동절체시험 (가) 시험조건 1) 역전기는 전진 위치로 설정한다. 2) 주간제어기는 상용전제동 위치로 설정한다. 3) 운전모드는 수동운전모드로 설정한다. (나) 시험 방법 1) 지상으로부터 수신된 속도코드와 실제속도가 ADU에 정확하게 나타나는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 주간제어기를 역행 위치로 설정하여 제한속도를 유지하면서, 주 ATC의 부속품을 분리하여 주 ATC 고장을 발생시킨 후 보조 ATC로 자동절체 되어 동작하는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 3) 열차를 정지시킨 후 분리하였던 ATC의 부속품을 다시 설치하고 ATC를 정상상태로 복귀시킨다. 4) 주 ATC의 다른 부속품에 대하여 위의 1)~3)까지 재시행한다. 5) 주 ATC의 부속품을 분리할 때 ATC 장치의 성능에 영향을 초래하지 않도록 주의하여 시행하여야 한다. (2) ATO 비정상상태시험 (가) 자동운전모드에서의 ATO 비정상상태 시험 1) 열차 운행중 운전모드가 자동운전모드에서 타 운전모드로 전환될 때 ATO의 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 열차 운행 중 주간제어기의 위치가			

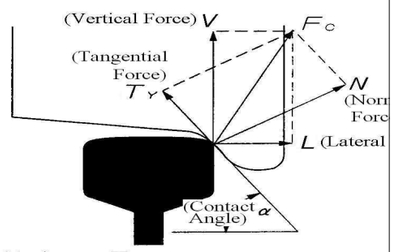
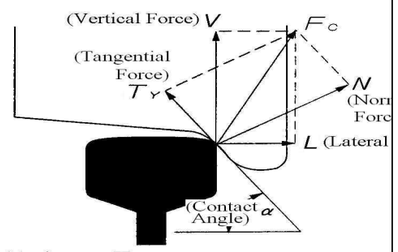
철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			전환될 때 ATO의 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. (나) 완전자동운전모드에서의 ATO 비정상상태 시험 1) 열차 운행 중 운전모드가 완전자동운전모드에서 타 운전모드로 전환될 때 ATO의 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 열차 운행 중 주간제어기의 위치가 전환될 때 ATO의 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. (3) 오동작시험 (가) 통신오동작시험 1) ATO와 종합제어장치사이의 통신에 오동작을 발생시키고 오동작이 검지되어 표시되는지 검사하고, 치명적인 오동작 발생시 ATO의 동작이 정지되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 수동운전 모드일 때 ATO와 ATC 사이의 통신에 오동작을 발생시키고 오동작이 검지되어 표시되는지, 또한 이러한 상황이 종합제어장치에 전달되는지 검사하고, 치명적인 오동작 발생시 ATO의 동작이 정지되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 3) 자동운전모드일 때 ATO와 TWC 사이의 통신에 오동작을 발생시키고 오동작이 검지되어 표시되는지, 또한 이러한 상황이 종합제어장치에 전달되는지 검사하고, 치명적인 오동작 발생시 ATO의 동작이 정지되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. (나) PSM 인식오동작시험 1) 열차가 한 역에서 다른 역을 향해 운행 중 PSM의 인식에 오동작을 발생시키고 ATO가 이러한 오동작을 검지하는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 열차가 한 역에서 다른 역을 향해 운행 중 PSM 인식이 미확인되는 경우를 발생시키고 ATO가 이러한 오동작을 검지하는지 검사하여 이상이 없어야 한다. (4) 후진검지 및 제동체결시험 (가) 시험조건 1) 역전기를 전진 위치로 설정한다. 2) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한다. 3) 운전모드는 자동운전모드로 설정한다. 4) 본선의 최대구배에서 ATC에 다음 진행할 궤도회로 또는 지상신호			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			설비 등으로 부터 정지코드 또는 무 코드가 수신되도록 지상의 협조를 받아 설정한다. (나) 시험 방법 1) 본선의 최대구배에서 ATC가 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터 정지코드 또는 무 코드를 수신하여 열차가 정지될 때 제동이 체결되고 정지 상태를 유지하는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로 부터의 정지코드 또는 무 코드를 속도명령으로 전환할 수 있도록 지상의 협조를 받아 시험하며, 열차가 뒤로 밀리지 않고 진행되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 3) 운전모드를 완전자동운전모드로 설정하고 위 1)과 2)의 시험을 반복하여 실시한다. 라. 열차무선장치 지상연계시험 (가) 시험조건 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며, 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. (나) 시험 방법 1) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 2) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 3) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. 4) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 5) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 마. 방송/표시기장치 지상연계시험 (1) 시험조건 (가) 방송/표시기장치의 제어정보를 정상적으로 송수신할 수 있도록 관련된 지상장치 및 차상장치가 정상 동작되어야 한다. (나) 자동안내방송 및 현시를 할 수 있도록 방송/표시기장치의 모드는 자동모드로 설정해야 한다. (2) 시험 방법 (가) 열차를 수동 또는 자동으로 운행한다. (나) 각종 역 안내, 공지사항, 출발예고 안내 등의 방송 및 현시내용이 이상이 없어야 한다.			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
			(다) 표시기장치는 수신된 정보에 의해 현시상태를 유지하는지 확인하여 이상이 없어야 한다.			
5.4.13 주요기기온도 및 상태시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 주요기기 온도 및 상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험의 종류 및 목적 (1) 온도시험 주행중 주요기기의 온도를 측정하여 안전한 범위 이하로 제한되는지 여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 상태시험 주행중 혹은 주행후 주요기기의 동작상태를 확인하여 이상동작이나 현상 발생여부의 확인을 목적으로 한다. 3) 참고규격 IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 출발시 시험노선 전구간을 왕복운행하며 반복실시한다. 나. 가속은 가능한한 최대견인력을 발휘하도록 하며 정차시 감속은 최대 제동력을 발휘하도록 한다. 다. 역과 역사이의 구간에서는 허용 최고속도로 운행한다. 라. 역에서의 정차시간은 영업운전시 최소 정차시간으로 한다. 마. 주행중 차량은 정상동작조건, 추진제어장치 개방운전조건, 보조전원장치 개방운전조건, 주공기압축기 개방운전조건하에서 각각 실시한다. 다만, 개방운전조건은 형식시험으로 한다. (2) 하중조건 가. 형식승인 : 만차상태 나. 완성검사 : 공차상태 (3) 온도시험 가. 측정항목 가) 외기 온도 나) 견인전동기 프레임 온도 다) 견인전동기 베어링 캡 온도	**5.4.13 주요기기온도 및 상태시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 주요기기 온도 및 상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험의 종류 및 목적 (1) 온도시험 주행중 주요기기의 온도를 측정하여 안전한 범위 이하로 제한되는지 여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 상태시험 주행중 혹은 주행후 주요기기의 동작상태를 확인하여 이상동작이나 현상 발생여부의 확인을 목적으로 한다. 3) 참고규격 IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 출발시 시험노선 전구간을 왕복운행하며 반복실시한다. 나. 가속은 가능한한 최대견인력을 발휘하도록 하며 정차시 감속은 최대 제동력을 발휘하도록 한다. 다. 역과 역사이의 구간에서는 허용 최고속도로 운행한다. 라. 역에서의 정차시간은 영업운전시 최소 정차시간으로 한다. 마. 주행중 차량은 정상동작조건, 추진제어장치 개방운전조건, 보조전원장치 개방운전조건, 주공기압축기 개방운전조건하에서 각각 실시한다. 다만, 개방운전조건은 형식시험으로 한다. (2) 하중조건 가. 형식승인 : 만차상태 나. 완성검사 : 공차상태 (3) 온도시험 가. 측정항목 가) 외기 온도 나) 견인전동기 프레임 온도 다) 견인전동기 베어링 캡 온도	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 28]** **주요기기 온도 및 상태시험** 1. 적용범위 이 규정은 차량에 설치된 주요기기 온도 및 동작상태를 확인하여 사용조건에 대한 적합성 및 안전성을 시험하기 위한 주요기기 온도 및 상태시험의 방법 및 기준에 대하여 규정한다. 2. 시험의 종류 및 목적 가. 온도시험 주행 중 주요기기의 온도를 측정하여 안전한 범위 이하로 제한되는지 여부의 확인을 목적으로 한다. 나. 상태시험 주행 중 혹은 주행 후 주요기기의 동작 상태를 확인하여 이상동작이나 현상 발생여부의 확인을 목적으로 한다. 3. 시험방법 가. 일반 사항 (1) 시험조건 (가) 출발 시 시험노선 전 구간을 왕복운행하며 반복 실시한다. (나) 가속은 가능한한 최대견인력을 발휘하도록 하며 정차 시 감속은 최대 제동력을 발휘하도록 한다. (다) 역과역사이의 구간에서는 허용 최고속도로 운행한다. (라) 역에서의 정차시간은 영업운전 시 최소 정차시간으로 한다. (마) 주행 중 차량은 정상동작조건, 추진 제어장치 개방운전조건, 보조전원장치 개방운전조건, 주공기압축기 개방운전조건하에서 각각 실시한다. 다만, 개방운전조건은 형식시험으로 한다. (2) 하중조건 (가) 형식시험 : 만차 상태 (나) 전수시험 : 공차 상태 나. 온도시험 (1) 측정항목	**국내기술기준** - 주요기기 온도 및 상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 주요기기 온도 및 상태시험을 규정(시운전시험) - 국내기술기준에 부합		-

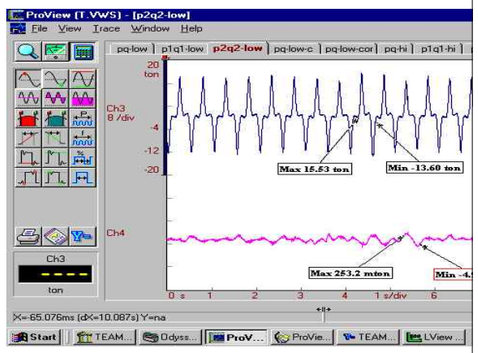
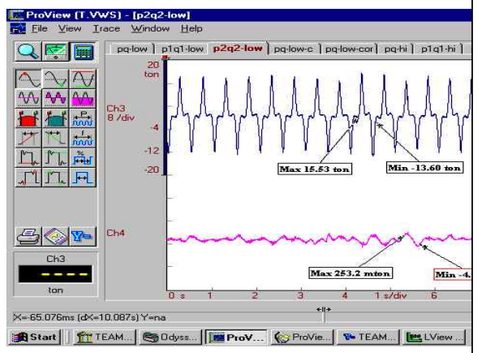
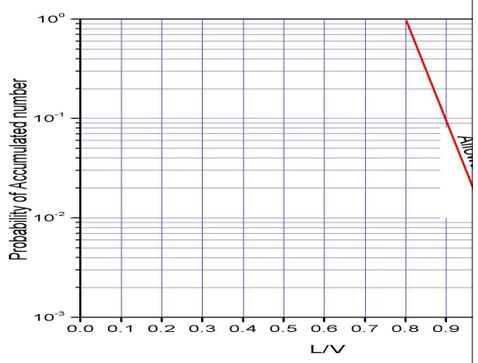
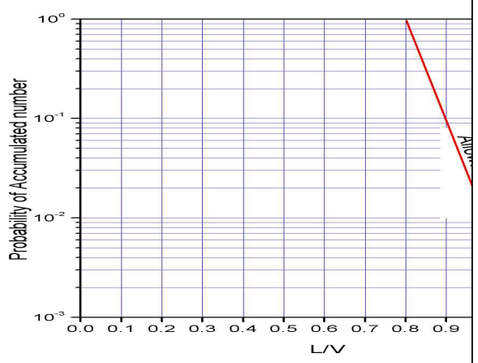
철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
라) 견인전동기 냉각공기 배기구 온도 마) 추진제어 인버터 냉각유닛 표면 온도 바) 필터리액터 코일 온도 사) 축상 온도 아) 리액션플레이트 자) 기타 필요한 부위 나. 시험방법 및 판정기준 가) 측정항목 온도를 시험운행동안 기록하여 규정된 온도범위 이내이어야 한다. 나) 축상온도는 운행 전.후에 측정하여 기록한다. (4) 상태시험 가. 측정항목 가) 주행 전.후의 고압기기 상태 나) 보조전원장치 동작상태 다) 방송장치 및 객실 안내 표시 장치 동작 상태 라) 각종 등구류 동작 상태 마) 열차무선장치 동작 상태 바) 승객정보장치 동작 상태 사) 출입문 동작 상태 아) 소비전력 및 회생전력 자) 차량 속도 나. 시험방법 및 판정기준 가) (4)-가.의 가)항에 대하여 주행 전.후의 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) (4)-가.의 나)~사)항의 각종 장치를 주행중 영업운전시와 동일하게 동작시키며 이상동작 유무를 확인한다. 다) (4)-가.의 아)~자)항을 주행중 측정하여 소비전력 및 회생전력, 회생율, 표정속도 및 회차 시간을 산정한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성	라) 견인전동기 냉각공기 배기구 온도 마) 추진제어 인버터 냉각유닛 표면 온도 바) 필터리액터 코일 온도 사) 축상 온도 아) 리액션플레이트 자) 기타 필요한 부위 나. 시험방법 및 판정기준 가) 측정항목 온도를 시험운행동안 기록하여 규정된 온도범위 이내이어야 한다. 나) 축상온도는 운행 전.후에 측정하여 기록한다. (4) 상태시험 가. 측정항목 가) 주행 전.후의 고압기기 상태 나) 보조전원장치 동작상태 다) 방송장치 및 객실 안내 표시 장치 동작 상태 라) 각종 등구류 동작 상태 마) 열차무선장치 동작 상태 바) 승객정보장치 동작 상태 사) 출입문 동작 상태 아) 소비전력 및 회생전력 자) 차량 속도 나. 시험방법 및 판정기준 가) (4)-가.의 가)항에 대하여 주행 전.후의 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) (4)-가.의 나)~사)항의 각종 장치를 주행중 영업운전시와 동일하게 동작시키며 이상동작 유무를 확인한다. 다) (4)-가.의 아)~자)항을 주행중 측정하여 소비전력 및 회생전력, 회생율, 표정속도 및 회차 시간을 산정한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성		(가) 형식시험 1) 외기 온도 2) 견인전동기 프레임 온도 3) 견인전동기 베어링 캡 온도 4) 견인전동기 냉각공기 배기구 온도 5) 추진제어 인버터 냉각유닛 표면 온도 6) 필터리액터 코일 온도 7) 축상 온도 8) 리액션 플레이트 9) 기타 필요한 부위 (나) 전수시험 1) 외기온도 2) 견인전동기 냉각공기 배기구 온도 3) 추진제어 인버터 냉각유닛 표면 온도 4) 축상 온도 5) 기타 필요한 부위 (2) 시험방법 및 판정기준 (가) 3절 나-(1)측정항목 온도를 시험운행동안 기록하여 제작시방서에서 정한 온도범위 이내이어야 한다. (나) 축상 온도는 운행 전·후에 측정하여 기록한다. 다. 상태시험 (1) 측정항목 (가) 주행 전、후의 고압기기 상태 (나) 보조전원장치 동작상태 (다) 방송장치 및 객실 안내 표시 장치 동작 상태 (라) 각종 등구류 동작 상태 (마) 열차무선장치 동작 상태 (바) 승객정보장치 동작 상태 (사) 출입문 동작 상태 (아) 소비전력 및 회생전력 (자) 차량 속도 (2) 시험방법 및 판정기준 (가) 3절 다-(1)측정항목의 (가)항에 대하여 주행 전、후의 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 3절 다-(1) 측정항목의 (나)~(사)항의 각종 장치를 주행중 영업운전 시와 동일하게 동작시키며 이상동작 유무를 확인한다. (다) 3절 다-(1) 측정항목의 (아)~(자)항을 주행 중 측정하여 소비전력 및 회생전력, 회생율, 표정속도 및 회차 시간을 산정한다.			

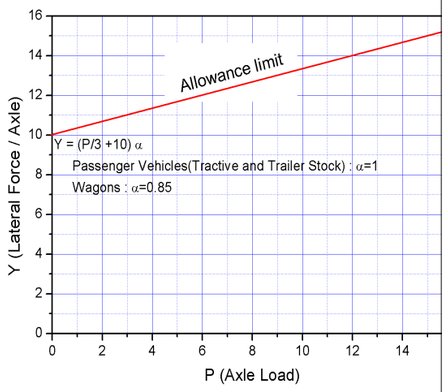
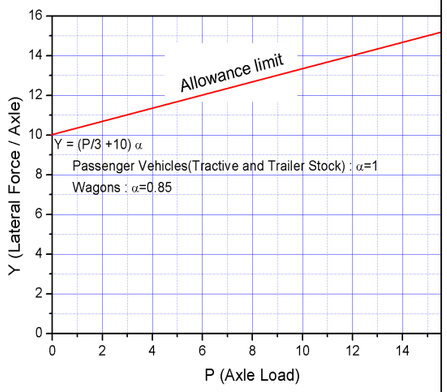
철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(9) 측정항목별 결과 (10) 기타 특이사항	(9) 측정항목별 결과 (10) 기타 특이사항					
5.4.14 주행안전성시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 주행안전성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 차량 형식시험은 최초 개발된 철도차량 또는 새로 설계된 주행장치를 포함하는 철도차량에 대해 직접적인 시험방법을 적용하고, 이미 개발된 차량 중 주행안전성에 영향을 미치지 않는 정도의 설계변경이 이루어진 철도차량에 대해서는 단순화 방법을 적용한다. 차량주행시험은 단순화 방법을 적용한다. 2) 용어정의 (1) 약어 설명 L/V : 탈선계수 L : 횡압(Lateral Force), 수평방향의 힘 V : 윤중(Vertical Force), 수직방향의 힘 ΔV : 윤중감소치 Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 플랜지 접촉각 μ : 마찰계수 (2) 수직방향 하중(윤중, V) 차량이 선로를 주행하면서 레일에 작용시키는 수직방향의 하중을 말한다. (3) 수평방향 하중(횡압, L) 정적윤중이 차량의 자중만큼만 검출된다면 횡압은 0이라고 볼 수 있다. 그러나 차량이 주행하게 되면 윤중감소가 발생하고 아울러 차륜 플랜지와 레일의 접촉으로 횡방향 하중이 발생하는데 이것을 횡압이라고 부른다. 어떠한 경우에라도 횡압이 윤중보다 커지게 되면 탈선의 위험성은 그만큼 높아지는 것이다. (4) 탈선계수(L/V) 차량이 주행할 때 레일과 차륜은 차량의 하중 외에 주행시의 복잡한 운동으로, 차륜은 레일에 수직방향의 힘과 수평방향의 힘을 작용시킨다. 이 수평방향의 힘(횡압 L)에 대한 수직방향의 힘(윤중 V)의 비(L/V)를 탈선계수라 하며 이 값이 일정치를 넘으면 차륜이 레일을 올라타거나	**5.4.14 주행안전성시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 주행안전성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 다만, 차량 형식시험은 최초 개발된 철도차량 또는 새로 설계된 주행장치를 포함하는 철도차량에 대해 직접적인 시험방법을 적용하고, 이미 개발된 차량 중 주행안전성에 영향을 미치지 않는 정도의 설계변경이 이루어진 철도차량에 대해서는 단순화 방법을 적용한다. 차량주행시험은 단순화 방법을 적용한다. 2) 용어정의 (1) 약어 설명 L/V : 탈선계수 L : 횡압(Lateral Force), 수평방향의 힘 V : 윤중(Vertical Force), 수직방향의 힘 ΔV : 윤중감소치 Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 플랜지 접촉각 μ : 마찰계수 (2) 수직방향 하중(윤중, V) 차량이 선로를 주행하면서 레일에 작용시키는 수직방향의 하중을 말한다. (3) 수평방향 하중(횡압, L) 정적윤중이 차량의 자중만큼만 검출된다면 횡압은 0이라고 볼 수 있다. 그러나 차량이 주행하게 되면 윤중감소가 발생하고 아울러 차륜 플랜지와 레일의 접촉으로 횡방향 하중이 발생하는데 이것을 횡압이라고 부른다. 어떠한 경우에라도 횡압이 윤중보다 커지게 되면 탈선의 위험성은 그만큼 높아지는 것이다. (4) 탈선계수(L/V) 차량이 주행할 때 레일과 차륜은 차량의 하중 외에 주행시의 복잡한 운동으로, 차륜은 레일에 수직방향의 힘과 수평방향의 힘을 작용시킨다. 이 수평방향의 힘(횡압 L)에 대한 수직방향의 힘(윤중 V)의 비(L/V)를 탈선계수라 하며 이 값이 일정치를 넘으면 차륜이 레일을 올라타거나	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-	-	-

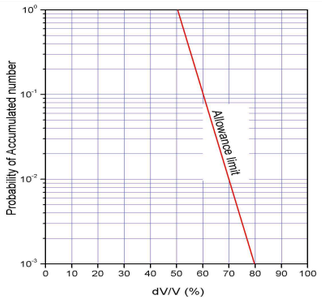
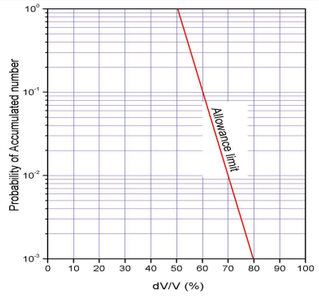
철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
뛰어넘어 탈선을 하게 되므로 주행안전성 검토의 기준이 된다. 탈선계수의 해석은 정적해석과 동적해석으로 구별되고 그림 1과 같은 상태에서의 정적해석은 접촉점에서 힘의 평형을 고려하면 다음과 같은 식이 성립한다. $V\sin\alpha = L\cos\alpha + \mu(V\cos\alpha + L\sin\alpha)$ $\frac{L}{V} = \frac{\sin\alpha - \mu\cos\alpha}{\cos\alpha + \mu\sin\alpha}$ $\left(\frac{L}{V}\right) = \frac{\tan\alpha \mp \mu}{1 \pm \mu\tan\alpha}$  $L = N\sin\alpha - T_Y\cos\alpha$ $V = N\cos\alpha + T_Y\sin\alpha \quad T_Y \leqq \mu N$ 그림 1. Interaction forces between wheel ar (5) 윤중감소량 가. 정적윤중(V) 차량의 진동에 의한 영향이 없는 경우의 윤중으로 차량의 자중에 따라 그 크기가 결정되며, 윤중의 기본적인 값은 평탄 직선 구간을 5 km/h 정도의 속도로 주행할 때 윤중을 측정하여 수십개의 평균치를 구한 것으로 한다. 이것은 탈선계수 측정용 윤축의 교정값을 검증할 수 있도록 정확히 구하여야 한다. 나. 윤중감소비(ΔV/V) 차량의 진동이나 중심의 편기, 궤도 및 차량의 평면성 틀림, 곡선에서의 캔트 및 원심력, 풍압 등에 의해 윤중의 감소가 발생한다. 이때 윤중 감소치(ΔV)에 대한 정적인 윤중(V)의 비를 윤중감소비라 하며 이 값이 허용한도를 초과하면 탈선의 위험이 있다. 3) 참고규격 (1) UIC CODE 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view	뛰어넘어 탈선을 하게 되므로 주행안전성 검토의 기준이 된다. 탈선계수의 해석은 정적해석과 동적해석으로 구별되고 그림 1과 같은 상태에서의 정적해석은 접촉점에서 힘의 평형을 고려하면 다음과 같은 식이 성립한다. $V\sin\alpha = L\cos\alpha + \mu(V\cos\alpha + L\sin\alpha)$ $\frac{L}{V} = \frac{\sin\alpha - \mu\cos\alpha}{\cos\alpha + \mu\sin\alpha}$ $\left(\frac{L}{V}\right) = \frac{\tan\alpha \mp \mu}{1 \pm \mu\tan\alpha}$  $L = N\sin\alpha - T_Y\cos\alpha$ $V = N\cos\alpha + T_Y\sin\alpha \quad T_Y \leqq \mu N$ 그림 1. Interaction forces between wheel ar (5) 윤중감소량 가. 정적윤중(V) 차량의 진동에 의한 영향이 없는 경우의 윤중으로 차량의 자중에 따라 그 크기가 결정되며, 윤중의 기본적인 값은 평탄 직선 구간을 5 km/h 정도의 속도로 주행할 때 윤중을 측정하여 수십개의 평균치를 구한 것으로 한다. 이것은 탈선계수 측정용 윤축의 교정값을 검증할 수 있도록 정확히 구하여야 한다. 나. 윤중감소비(ΔV/V) 차량의 진동이나 중심의 편기, 궤도 및 차량의 평면성 틀림, 곡선에서의 캔트 및 원심력, 풍압 등에 의해 윤중의 감소가 발생한다. 이때 윤중 감소치(ΔV)에 대한 정적인 윤중(V)의 비를 윤중감소비라 하며 이 값이 허용한도를 초과하면 탈선의 위험이 있다. 3) 참고규격 (1) UIC CODE 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
of their dynamic behaviour - Safety - Track fatigue - Running behaviour, International Union of Railways (2) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary test. (3) EN 14067-1:Railway applications. Aerodynamics. Symbols and units (4) EN 14067-6:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for cross wind assessment 4) 시험 방법 곡선추종성을 평가하기 위한 탈선계수 및 윤중감소량 측정은 차량의 운용상태, 주행하는 선로조건, 차량에 적재된 하중조건 등에 따라 다양하게 변화하므로 본선 시운전시 실제 선로에서 차량의 주행중에 측정하는 것을 원칙으로 하며, 횡압 및 윤중의 측정은 차륜에 스트레인 게이지를 부착하여 정비.교정한 윤축을 차량에 장착하여 측정하고, 이 때 시험조건은 다음과 같다. (1) 차량조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 시험하중은 차종별로 다음에 따른다. 가) 동력차(직접 여객을 운송하지 않는 기관차 및 동차) : 운전정비 상태 공차 및 만차 상태 나) 부수차(제어차 포함) 객차(여객을 운송하는 차량) 및 화차 : 공차 및 만차 상태 다. 차량은 사양에 맞게 제작되고 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 측정위치 가. 측정위치는 주행중 궤도나 차량의 특성에 의한 영향이 가장 큰 열차 진행방향의 최전부 차축에서 하는 것을 원칙으로 한다. 나. 이론해석이나 외부환경에 따라 주행안전성이 보다 열악한 위치가 발생하게 되면 그 위치에서 측정하도록 한다. (3) 측정구간 가. 측정구간은 본선 운행구간 또는 시험에 적정한 구간을 협의하여 선정한다. 나. 측정구간에 따른 운행거리는 별표의 주행안전기준에 따른다.	of their dynamic behaviour - Safety - Track fatigue - Running behaviour, International Union of Railways (2) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary test. (3) EN 14067-1:Railway applications. Aerodynamics. Symbols and units (4) EN 14067-6:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for cross wind assessment 4) 시험 방법 곡선추종성을 평가하기 위한 탈선계수 및 윤중감소량 측정은 차량의 운용상태, 주행하는 선로조건, 차량에 적재된 하중조건 등에 따라 다양하게 변화하므로 본선 시운전시 실제 선로에서 차량의 주행중에 측정하는 것을 원칙으로 하며, 횡압 및 윤중의 측정은 차륜에 스트레인 게이지를 부착하여 정비.교정한 윤축을 차량에 장착하여 측정하고, 이 때 시험조건은 다음과 같다. (1) 차량조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 시험하중은 차종별로 다음에 따른다. 가) 동력차(직접 여객을 운송하지 않는 기관차 및 동차) : 운전정비 상태 공차 및 만차 상태 나) 부수차(제어차 포함) 객차(여객을 운송하는 차량) 및 화차 : 공차 및 만차 상태 다. 차량은 사양에 맞게 제작되고 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 측정위치 가. 측정위치는 주행중 궤도나 차량의 특성에 의한 영향이 가장 큰 열차 진행방향의 최전부 차축에서 하는 것을 원칙으로 한다. 나. 이론해석이나 외부환경에 따라 주행안전성이 보다 열악한 위치가 발생하게 되면 그 위치에서 측정하도록 한다. (3) 측정구간 가. 측정구간은 본선 운행구간 또는 시험에 적정한 구간을 협의하여 선정한다. 나. 측정구간에 따른 운행거리는 별표의 주행안전기준에 따른다.					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다. 측정구간의 선정은 신청자(제작자)와 협의할 수 있다. (4) 운행속도 가. 시험속도 = {(1.1 × 제한속도) 또는 (제한속도 + 10 km/h) 중 큰 값} ± 5 km/h 나. 요구되는 시험속도의 구현이 불가능한 경우, 해당운행구간에서의 최고속도로 한다. (5) 측정항목 가. 윤중 및 윤중 감소량 나. 차륜당 횡압 및 축당 횡압 다. 차륜당 탈선계수 (6) 측정 횟수 측정구간을 상·하행으로 구분하여 분석에 필요한 충분한 데이터를 확보해야한다. (7) 측정 장비 가. Measuring Wheel set : 차륜과 레일의 작용력을 측정할 수 있도록 차륜의 변형량을 센싱하여 하중으로 환산하는 스트레인 게이지를 부착한 측정용 윤축 나. Telemetry system : 회전체 윤축에서 고정체 차체로 신호를 전송하는 장치 가) Telemetry Transmitter 나) Battery Powered Transmitter Carrier 다) Telemetry Receiver 다. Speed sensor : 윤축 1회전당 1펄스씩 감지하여 속도와 거리를 연산 라. Data Recorder : 계측되는 신호 데이터를 저장하는 장치 마. 노트북 : 계측현장에서 신호를 모니터링하고 제어하는 역할 바. Signal Processor : 분석실에서 계측된 데이터를 재생하면서 신호를 처리 5) 결과의 분석 (1) 샘플링 주파수는 최소 200 Hz 이상이어야 한다. 각각의 측정구간별, 시험구간별로 처리하여 측정값 중 최대값을 산정한다. (2) 측정용 윤축에 부착된 Strain Gauge의 Bridge 회로 출력은 차륜 1회전에 2개의 파형이 그림 2와 같이 V, L 가 대응하여 나타난다. 여기서 기준선을 잡고 적용목적에 따라 나누어진 구간 중에서 V, L 파형의 최대치 또는 최소치를 치수 크기로 읽어 교정치와 비교하여 V, L의 크	다. 측정구간의 선정은 신청자(제작자)와 협의할 수 있다. (4) 운행속도 가. 시험속도 = {(1.1 × 제한속도) 또는 (제한속도 + 10 km/h) 중 큰 값} ± 5 km/h 나. 요구되는 시험속도의 구현이 불가능한 경우, 해당운행구간에서의 최고속도로 한다. (5) 측정항목 가. 윤중 및 윤중 감소량 나. 차륜당 횡압 및 축당 횡압 다. 차륜당 탈선계수 (6) 측정 횟수 측정구간을 상·하행으로 구분하여 분석에 필요한 충분한 데이터를 확보해야한다. (7) 측정 장비 가. Measuring Wheel set : 차륜과 레일의 작용력을 측정할 수 있도록 차륜의 변형량을 센싱하여 하중으로 환산하는 스트레인 게이지를 부착한 측정용 윤축 나. Telemetry system : 회전체 윤축에서 고정체 차체로 신호를 전송하는 장치 가) Telemetry Transmitter 나) Battery Powered Transmitter Carrier 다) Telemetry Receiver 다. Speed sensor : 윤축 1회전당 1펄스씩 감지하여 속도와 거리를 연산 라. Data Recorder : 계측되는 신호 데이터를 저장하는 장치 마. 노트북 : 계측현장에서 신호를 모니터링하고 제어하는 역할 바. Signal Processor : 분석실에서 계측된 데이터를 재생하면서 신호를 처리 5) 결과의 분석 (1) 샘플링 주파수는 최소 200 Hz 이상이어야 한다. 각각의 측정구간별, 시험구간별로 처리하여 측정값 중 최대값을 산정한다. (2) 측정용 윤축에 부착된 Strain Gauge의 Bridge 회로 출력은 차륜 1회전에 2개의 파형이 그림 2와 같이 V, L 가 대응하여 나타난다. 여기서 기준선을 잡고 적용목적에 따라 나누어진 구간 중에서 V, L 파형의 최대치 또는 최소치를 치수 크기로 읽어 교정치와 비교하여 V, L의 크					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
기를 하중단위로 환산하고 지점, 속도, 선로상태 등을 확인한다.	기를 하중단위로 환산하고 지점, 속도, 선로상태 등을 확인한다.					
						
그림 2. Example of pulse (V,	그림 2. Example of pulse (V,					
6) 평가 기준 (1) 탈선계수 측정 전구간을 차륜 1회전마다 L/V의 최대치를 구하고 0.05 단위로 구분하여 빈도누적확률로 나타내어 기준에 적용한다. 이때 허용한도는 기본적으로 0.8 이하이며 추가적으로 그림 3과 같이 빈도누적확률로 나타내어 100%일 때 0.8, 0.1%일 때 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용된다.	6) 평가 기준 (1) 탈선계수 측정 전구간을 차륜 1회전마다 L/V의 최대치를 구하고 0.05 단위로 구분하여 빈도누적확률로 나타내어 기준에 적용한다. 이때 허용한도는 기본적으로 0.8 이하이며 추가적으로 그림 3과 같이 빈도누적확률로 나타내어 100%일 때 0.8, 0.1%일 때 1.1까지 허용하며, 최대값은 1.2까지 허용된다.					
						
그림 3. 탈선계수 허용한도	그림 3. 탈선계수 허용한도					
(2) 횡압 횡압은 주로 곡선 통과시의 초과원심력에 의한 외궤측에서의 횡압과 차량의 좌우진동(Rolling, Yawing)에 의한 횡압으로 대별되고 보	(2) 횡압 횡압은 주로 곡선 통과시의 초과원심력에 의한 외궤측에서의 횡압과 차량의 좌우진동(Rolling, Yawing)에 의한 횡압으로 대별되고 보					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
통 측정하는 횡압은 이들이 혼합된 것이다. 횡압의 허용한도는 측정 전구간에서 일정치 이상의 횡압과 일정치 이하의 윤중을 읽고 이것에 대응하는 횡압도 함께 읽어 기준에 적용한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 아니된다. Y = (P/3 + 10) α Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차.부수차(제어차 포함)의 경우는 1  그림 4. 횡압 허용한도 (3) 윤중감소율 공차중량상태의 정적인 윤중감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 동적인 윤중감소량은 측정 전구간을 차륜 1회전마다 최소윤중(Pmin)을 읽고 윤중감소비를 계산하여 10% 단위로 나누어 빈도누적확률로 나타내어 기준에 적용한다. 이때 허용한도는 빈도누적확율로 100%일 때 50%, 0.1%일 때 80% 이하를 기준으로 평가한다.	통 측정하는 횡압은 이들이 혼합된 것이다. 횡압의 허용한도는 측정 전구간에서 일정치 이상의 횡압과 일정치 이하의 윤중을 읽고 이것에 대응하는 횡압도 함께 읽어 기준에 적용한다. 이 경우에 횡압은 다음의 기준을 초과하여서는 아니된다. Y = (P/3 + 10) α Y : 1축 당 횡압(kN) P : 축중(kN) α : 동력차.부수차(제어차 포함)의 경우는 1  그림 4. 횡압 허용한도 (3) 윤중감소율 공차중량상태의 정적인 윤중감소량은 동일 차축에서 양쪽 차륜 평균치의 최대 60%까지 허용된다. 동적인 윤중감소량은 측정 전구간을 차륜 1회전마다 최소윤중(Pmin)을 읽고 윤중감소비를 계산하여 10% 단위로 나누어 빈도누적확률로 나타내어 기준에 적용한다. 이때 허용한도는 빈도누적확율로 100%일 때 50%, 0.1%일 때 80% 이하를 기준으로 평가한다.					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
 그림 5. 윤중감소율 허용한도 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 곡선, 구배, 교량, 전철기 등 기타 필요한 사항	 그림 5. 윤중감소율 허용한도 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 곡선, 구배, 교량, 전철기 등 기타 필요한 사항					
5.4.15 중련운전시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 중련 또는 복합운행 관련 시험은 발주자의 요구사항이 있는 경우에만 실시한다. 또한 중련 또는 복합운행이 실시되지 않는 차량은 구원운전을 위한 세부항목만 선택적으로 시행한다. 2) 용어정의 평형속도: 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) EN 15566:Railway applications. Railway rolling stock. Draw gear and screw coupling (3) EN 15020:Railway applications. Rescue coupler. Performance requirements, specific interface geometry and test methods (4) UIC 825:Technical specification for the supply of draw hooks with nominal	**5.4.15 중련운전시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 중련 또는 복합운행 관련 시험은 발주자의 요구사항이 있는 경우에만 실시한다. 또한 중련 또는 복합운행이 실시되지 않는 차량은 구원운전을 위한 세부항목만 선택적으로 시행한다. 2) 용어정의 평형속도: 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) EN 15566:Railway applications. Railway rolling stock. Draw gear and screw coupling (3) EN 15020:Railway applications. Rescue coupler. Performance requirements, specific interface geometry and test methods (4) UIC 825:Technical specification for the supply of draw hooks with nominal	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 중련운전시험에 대한 언급이 없음(시운전시험)		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
load equal to 250 kN, 600 kN or 1000 kN for tractive and trailing stock (5) UIC 826:Technical provisions for the supply of screw couplings for tractive and trailing stock (6) UIC 527-1:Coaches, vans and wagons - Dimensions of buffer heads - Track layout on S-curves (7) UIC 561:Means of intercommunication for coaches (8) UIC 520:Wagons, coaches and vans - Draw gear - Standardisation (9) UIC 521:Coaches and vans, wagons, tractive stock - Clearance to be provided at vehicle extremities (10) KS R 9208:철도차량 - 자동연결기 (11) KS R 9209:철도차량 - 밀착 연결기 (12) KS R 9219:철도 차량용 자동 복합 연결기 4) 시험 방법 (1) 시험항목 가. 중련운전시험 나. 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인 다. 방송표시기장치시험 (2) 시험조건 가. 본 시험 전에 구내 시운전을 통하여 중련편성 시의 운전실제어가 후부편성을 포함하여 중련편성 절차서 해당 시험항목에 대해 모두 정상적으로 작동됨을 확인하여야 한다. 나. 차량형식시험에서는 만차중량(W2)의 중량조건을 만족하고, 완성검사에서는 정비중량(W1)조건을 만족하여야 한다. (3) 중련운전시험 가. 가속도 가) 역행시험의 가속도시험 절차에 따라 실시한다. 나) 최고속도까지의 도달시간, 이동거리를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 다) 정지상태에서 협의된 속도까지의 가속도를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 나. 구배기동시험 가) 역행시험의 구배기동시험 절차에 따라 실시한다.	load equal to 250 kN, 600 kN or 1000 kN for tractive and trailing stock (5) UIC 826:Technical provisions for the supply of screw couplings for tractive and trailing stock (6) UIC 527-1:Coaches, vans and wagons - Dimensions of buffer heads - Track layout on S-curves (7) UIC 561:Means of intercommunication for coaches (8) UIC 520:Wagons, coaches and vans - Draw gear - Standardisation (9) UIC 521:Coaches and vans, wagons, tractive stock - Clearance to be provided at vehicle extremities (10) KS R 9208:철도차량 - 자동연결기 (11) KS R 9209:철도차량 - 밀착 연결기 (12) KS R 9219:철도 차량용 자동 복합 연결기 4) 시험 방법 (1) 시험항목 가. 중련운전시험 나. 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인 다. 방송표시기장치시험 (2) 시험조건 가. 본 시험 전에 구내 시운전을 통하여 중련편성 시의 운전실제어가 후부편성을 포함하여 중련편성 절차서 해당 시험항목에 대해 모두 정상적으로 작동됨을 확인하여야 한다. 나. 차량형식시험에서는 만차중량(W2)의 중량조건을 만족하고, 완성검사에서는 정비중량(W1)조건을 만족하여야 한다. (3) 중련운전시험 가. 가속도 가) 역행시험의 가속도시험 절차에 따라 실시한다. 나) 최고속도까지의 도달시간, 이동거리를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 다) 정지상태에서 협의된 속도까지의 가속도를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 나. 구배기동시험 가) 역행시험의 구배기동시험 절차에 따라 실시한다.					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
다. 제동성능 가) 제동시험 절차에 따라 실시한다. 나) 최고속도 및 임의속도에서의 비상 제동거리를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 라. 집전장치 가) 집전장치시험의 전류집전시험 절차에 따라 실시한다. 나) 운행 시 집전장치에 대한 영향을 측정하기 위하여 후부편성의 집전장치에 대하여 이선율 및 접촉력을 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 다) 열차 주행시 속도에 따른 집전장치 제어 압력값을 계측을 통해 확인한다. (4) 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인 가. 중련연결 및 분리를 위한 회로변경 나. 중련상태에서 후부편성의 축전지 취소 버튼 취급 시 중련편성 전체의 축전지 취소 기능 확인 다. 복합열차 승강문 열림상태 유지 (5) 방송표시기장치 시험 ~~방송장치 시험은~~ 중련시 방송장치 및 승객정보장치 작동에 대해 확인하고자 시험한다. 가. 방송장치 시험 5.3.16 기능 및 동작 시험의 방송장치 시험방법 및 판단기준을 만족하는지 확인한다. 나. 승객정보장치 시험 5.3.16 기능 및 동작 시험의 승객정보장치 시험방법 및 판단기준을 만족하는지 확 인한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목별 결과 (11) 기타 특이사항	다. 제동성능 가) 제동시험 절차에 따라 실시한다. 나) 최고속도 및 임의속도에서의 비상 제동거리를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 라. 집전장치 가) 집전장치시험의 전류집전시험 절차에 따라 실시한다. 나) 운행 시 집전장치에 대한 영향을 측정하기 위하여 후부편성의 집전장치에 대하여 이선율 및 접촉력을 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 다) 열차 주행시 속도에 따른 집전장치 제어 압력값을 계측을 통해 확인한다. (4) 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인 가. 중련연결 및 분리를 위한 회로변경 나. 중련상태에서 후부편성의 축전지 취소 버튼 취급 시 중련편성 전체의 축전지 취소 기능 확인 다. 복합열차 승강문 열림상태 유지 (5) 방송표시기장치 시험 ~~방송장치 시험은~~ 중련시 방송장치 및 승객정보장치 작동에 대해 확인하고자 시험한다. 가. 방송장치 시험 5.3.16 기능 및 동작 시험의 방송장치 시험방법 및 판단기준을 만족하는지 확인한다. 나. 승객정보장치 시험 5.3.16 기능 및 동작 시험의 승객정보장치 시험방법 및 판단기준을 만족하는지 확 인한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목별 결과 (11) 기타 특이사항					
[별표 1] 경전철(철제차륜) 차량의 적합성평가	**[별표 1] 경전철(LIM) 차량의 적합성평가**	-	**(도시철도차량 안전기준)** -	-		-

철제차륜형식 경전철 기술기준				LIM 경전철 기술기준				일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
적합성 평가항목	설계적합성검사			적합성 평가항목	설계적합성검사						검토결과	상세내용
	기술검토서	도면	해석서 (계산서)		기술검토서	도면	해석서 (계산서)					
제1장 개요				**제1장 개요**					(도시철도차량의 성능시험기준) -			
1.1 목적				1.1 목적								
1.2 적용범위				1.2 적용범위								
1.3 주요내용				1.3 주요내용								
제2장 적합성평가				**제2장 적합성평가**								
제3장 필수요구사항				**제3장 필수요구사항**								
3.1 일반사항				**3.1 일반사항**								
3.2 안전				**3.2 안전**								
3.2.1 차량한계				**3.2.1 차량한계**								
1) 차량한계		○	○	1) 차량한계		○	○					
2) 차량중량	○		○	2) 차량중량	○		○					
3) 중량분포	○		○	3) 중량분포	○		○					
4) 차량구조		○		4) 차량구조		○						
5) 차량표시		○		5) 차량표시		○						
3.2.2 주행안전				**3.2.2 주행안전**								
6) 차량-선로 작용력	○			6) 차량-선로 작용력	○							
7) 윤중 감소량	○			7) 윤중 감소량	○							
8) 횡압	○			8) 횡압	○							
9) 탈선계수	○			9) 탈선계수	○							
10) 전복방지		○	○	10) 전복방지		○	○					
3.2.3 충돌안전				**3.2.3 충돌안전**								
11) 충돌안전설계	○		○	11) 충돌안전설계	○		○					
12) 철도차량의 연결	○		○	12) 철도차량의 연결	○		○					
3.2.4 화재안전				**3.2.4 화재안전**								
13) 화재안전설계	○			13) 화재안전설계	○							
14) 화재위험등급	○			14) 화재위험등급	○							
15) 화재예방	○			15) 화재예방	○							
16) 화재전파 방지	○	○		16) 화재전파 방지	○	○						
17) 화재감지 및 경보	○	○		17) 화재감지 및 경보	○	○						
18) 화재발생시 대피	○	○		18) 화재발생시 대피	○	○						
19) 화재진압설비	○			19) 화재진압설비	○							
20) 화재안전설비의 작동 상태 표시	○			20) 화재안전설비의 작동 상태 표시	○							
3.2.5 전기안전				**3.2.5 전기안전**								
21) 전기안전설계	○	○		21) 전기안전설계	○	○						
22) 절연거리확보	○	○		22) 절연거리확보	○	○						
23) 전기차단	○			23) 전기차단	○							
24) 전류귀환 및 접지	○			24) 전류귀환 및 접지	○							
25) 전자기유도장애의 억제	○			25) 전자기유도장애의 억제	○							
26) 오조작방지	○			26) 오조작방지	○							
27) 배선 및 전기기기의 배치		○		27) 배선 및 전기기기의 배치		○						

철제차륜형식 경전철 기술기준				LIM 경전철 기술기준				일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
적합성 평가항목	설계적합성검사			적합성 평가항목	설계적합성검사						검토결과	상세내용
	기술검토서	도면	해석서 (계산서)		기술검토서	도면	해석서 (계산서)					
3.2.6 위험도분석				**3.2.6 위험도분석**								
28) 화재안전 위험도	○			28) 화재안전 위험도	○							
29) 충돌안전 위험도	○			29) 충돌안전 위험도	○							
30) 탈선안전 위험도	○			30) 탈선안전 위험도	○							
3.2.7 소프트웨어				**3.2.7 소프트웨어**								
31) 소프트웨어 설계	○			31) 소프트웨어 설계	○							
32) 소프트웨어 구현	○			32) 소프트웨어 구현	○							
33) 소프트웨어 시험	○			33) 소프트웨어 시험	○							
34) 소프트웨어 설치	○			34) 소프트웨어 설치	○							
35) 소프트웨어 유지보수	○			35) 소프트웨어 유지보수	○							
3.3 성능				**3.3 성능**								
3.3.1 운행조건				**3.3.1 운행조건**								
36) 기후조건	○			36) 기후조건	○							
37) 하중조건	○			37) 하중조건	○							
38) 운전조건	○			38) 운전조건	○							
3.3.2 운행성능				**3.3.2 운행성능**								
39) 최고속도	○			39) 최고속도	○							
40) 역행성능	○			40) 역행성능	○							
41) 제동성능	○			41) 제동성능	○							
42) 집전성능	○			42) 집전성능	○							
43) 열차주행저항	○			43) 열차주행저항	○							
44) 진동	○			44) 진동	○							
45) 승차감	○			45) 승차감	○							
3.4 인터페이스				**3.4 인터페이스**								
3.4.1 차량-전력				**3.4.1 차량-전력**								
46) 전압 및 주파수 범위	○	○		46) 전압 및 주파수 범위	○	○						
47) 회생제동	○	○		47) 회생제동	○	○						
48) 집전장치 정적 접촉력	○	○		48) 집전장치 정적 접촉력	○	○						
49) 전차선과의 동적 거동	○	○		49) 전차선과의 동적 거동	○	○						
50) 집전장치 배열		○		50) 집전장치 배열		○						
51) 절연구간 주행	○			51) 절연구간 주행	○							
52) 집전장치 절연	○	○		52) 집전장치 절연	○	○						
3.4.2 차량-신호				**3.4.2 차량-신호**								
53) 지상신호장치와 인터페이스	○	○		53) 지상신호장치와 인터페이스	○	○						
54) 차상신호장치와 인터페이스	○	○		54) 차상신호장치와 인터페이스	○	○						
3.4.3 차량-통신				**3.4.3 차량-통신**								
55) 승객정보시스템	○			55) 승객정보시스템	○							
56) 차내방송장치	○	○		56) 차내방송장치	○	○						
57) 통신장치	○	○		57) 통신장치	○	○						
58) 승객경보	○	○		58) 승객경보	○	○						
59) 열차운행정보 저장장치	○			59) 열차운행정보 저장장치	○							
3.4.4 차량-궤도				**3.4.4 차량-궤도**								
60) 선로조건	○			60) 선로조건	○							
61) 캔트 부족	○			61) 캔트 부족	○							

철제차륜형식 경전철 기술기준				LIM 경전철 기술기준				일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
적합성 평가항목	설계적합성검사			적합성 평가항목	설계적합성검사						검토결과	상세내용
	기술검토서	도면	해석서 (계산서)		기술검토서	도면	해석서 (계산서)					
62) 레일 좌면부 경사	○			62) 레일 좌면부 경사	○							
63) 궤도에 가해지는 하중	○			63) 궤도에 가해지는 하중	○							
64) 선로의 유지보수 한계값	○			64) 선로의 유지보수 한계값	○							
3.4.5 차량-기관사				**3.4.5 차량-기관사**								
65) 운전제어대	○	○		65) 운전제어대	○	○						
66) 운전석	○	○		66) 운전석	○	○						
67) 운전실 조명	○	○		67) 운전실 조명	○	○						
68) 기관사 시야확보	○	○		68) 기관사 시야확보	○	○						
69) 디스플레이 장치와 스크린	○	○		69) 디스플레이 장치와 스크린	○	○						
70) 제어장치와 표시장치	○	○		70) 제어장치와 표시장치	○	○						
71) 기관사 감시	○	○		71) 기관사 감시	○	○						
72) 운전실 표시	○	○		72) 운전실 표시	○	○						
73) 운전실 차상도구와 휴대용 장비	○	○		73) 운전실 차상도구와 휴대용 장비	○	○						
74) 운전실 환경	○	○		74) 운전실 환경	○	○						
3.5 운영 및 유지관리				**3.5 운영 및 유지관리**								
3.5.1 유지보수 기준 - 75)	○			**3.5.1 유지보수 기준 - 75)**	○							
3.5.2 유지보수를 위한 자료				**3.5.2 유지보수를 위한 자료**								
76) 일반자료	○			76) 일반자료	○							
77) 유지보수 자료	○			77) 유지보수 자료	○							
78) 운행관련 자료	○			78) 운행관련 자료	○							
79) 리프팅 도해 및 지침	○			79) 리프팅 도해 및 지침	○							
80) 구조 관련자료	○			80) 구조 관련자료	○							
3.6 운용한계				**3.6 운용한계**								
3.6.1 안전운행 - 81)	○			**3.6.1 안전운행 - 81)**	○							
3.6.2 보건 - 82)	○			**3.6.2 보건 - 82)**	○							
3.6.3 소음				**3.6.3 소음**								
83) 정차소음 측정	○			83) 정차소음 측정	○							
84) 주행소음 측정	○			84) 주행소음 측정	○							
85) 환경소음 측정	○			85) 환경소음 측정	○							
3.6.4 구원운전 - 86)	○			**3.6.4 구원운전 - 86)**	○							
제4장 주요장치별 기준				**제4장 주요장치별 기준**								
4.1 일반사항				**4.1 일반사항**								
4.2 차체 및 설비				**4.2 차체 및 설비**								
87) 구조체 설계	○	○		87) 구조체 설계	○	○						
88) 구조체 안전	○		○	88) 구조체 안전	○		○					
89) 실내설비	○	○		89) 실내설비	○	○						
90) 리프팅	○	○		90) 리프팅	○	○						
91) 장애물 제거기	○	○		91) 장애물 제거기	○	○						
92) 부식억제	○			92) 부식억제	○							
93) 출입문	○	○		93) 출입문	○	○						
94) 출입문-스크린도어 연계	○	○		94) 출입문-스크린도어 연계	○	○						
95) 차량간 통로문	○	○		95) 차량간 통로문	○	○						
96) 냉난방환기장치	○		○	96) 냉난방환기장치	○		○					
97) 등구류	○	○		97) 등구류	○	○						
98) 의자 및 선반	○		○	98) 의자 및 선반	○		○					

철제차륜형식 경전철 기술기준				LIM 경전철 기술기준				일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
적합성 평가항목	설계적합성검사			적합성 평가항목	설계적합성검사						검토결과	상세내용
	기술검토서	도면	해석서 (계산서)		기술검토서	도면	해석서 (계산서)					
99) 전면유리창	○	○	○	99) 전면유리창	○	○	○					
100) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○	○	100) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○	○					
101) 운전실 및 비상탈출구	○	○		101) 운전실 및 비상탈출구	○	○						
102) 승객용 비상 출구	○	○		102) 승객용 비상 출구	○	○						
103) 경적	○			103) 경적	○							
104) 열차비상용품	○			104) 열차비상용품	○							
4.3 주행장치				**4.3 주행장치**								
105) 주행장치 설계		○		105) 주행장치 설계		○						
106) 주행장치틀		○	○	106) 주행장치틀		○	○					
107) 윤축 및 차륜특성	○	○		107) 윤축 및 차륜특성	○	○						
108) 축상조립장치	○	○		108) 축상조립장치	○	○						
109) 현가장치	○	○		109) 현가장치	○	○						
110) 차체지지장치			○	110) 차체지지장치			○					
111) 구동장치	○	○		111) 구동장치	○	○						
4.4 제동장치				**4.4 제동장치**								
112) 제동장치 설계	○		○	112) 제동장치 설계	○		○					
113) 제동 요구사항	○			113) 제동 요구사항	○							
114) 비상제동	○			114) 비상제동	○							
115) 상용제동	○			115) 상용제동	○							
116) 주차제동	○			116) 주차제동	○							
117) 기초제동	○	○		117) 기초제동	○	○						
118) 압축공기 공급장치	○	○		118) 압축공기 공급장치	○	○						
119) 활주방지	○	○		119) 활주방지	○	○						
4.5 추진장치				**4.5 추진장치**								
120) 설계 요구사항	○	○	○	120) 설계 요구사항	○	○	○					
121) 인버터/컨버터	○	○		121) 인버터/컨버터	○	○						
122) 견인전동기	○	○		122) 견인전동기	○	○						
123) 보호기능				123) 보호기능								
124) 집전장치	○	○		124) 집전장치	○	○						
125) 비상운전	○	○		125) 비상운전	○	○						
126) 피뢰기	○	○		126) 피뢰기	○	○						
127) 주퓨즈	○	○		127) 주퓨즈	○	○						
128) 차단기	○	○		128) 차단기	○	○						
129) 필터리액터	○	○		129) 필터리액터	○	○						
130) 교 · 직절환기	○	○		130) 교 · 직절환기	○	○						
131) 주변압기	○	○		131) 주변압기	○	○						
132) 비상접지스위치				132) 비상접지스위치								
4.6 보조전원장치				**4.6 보조전원장치**								
133) 보호기능	○	○		133) 보호기능	○	○						
134) 연장급전	○	○		134) 연장급전	○	○						
135) 유도장애의억제	○			135) 유도장애의억제	○							
136) 보조전원장치용 인버터	○	○		136) 보조전원장치용 인버터	○	○						
137) 축전지	○	○		137) 축전지	○	○						
4.7 차상신호장치				**4.7 차상신호장치**								
138) 시스템 일반	○	○		138) 시스템 일반	○	○						

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

적합성 평가항목	설계적합성검사		
	기술검토서	도면	해석서 (계산서)
139) 자동열차정지장치 (ATS)	○	○	
140) 자동열차방호장치 (ATP)	○	○	
141) 자동열차운전장치 (ATO)	○	○	
142) ETCS ATP	○	○	
4.8 종합제어			
143) 종합제어장치의 설계	○		
144) 운행상태 확인장치	○	○	
145) 열차운행기능	○	○	
146) 출입문제어	○	○	
147) 무인운전	○	○	
4.9 연결장치			
148) 연결기	○	○	
149) 통로연결장치	○	○	

적합성 평가항목	설계적합성검사		
	기술검토서	도면	해석서 (계산서)
139) 자동열차정지장치 (ATS)	○	○	
140) 자동열차방호장치 (ATP)	○	○	
141) 자동열차운전장치 (ATO)	○	○	
142) ETCS ATP	○	○	
4.8 종합제어			
143) 종합제어장치의 설계	○		
144) 운행상태 확인장치	○	○	
145) 열차운행기능	○	○	
146) 출입문제어	○	○	
147) 무인운전	○	○	
4.9 연결장치			
148) 연결기	○	○	
149) 통로연결장치	○	○	

[별표 2] 기술기준 세부항목과 필수요구사항

기술기준 항목	필수 요구사항				
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성
3. 필수요구사항					
3.1 일반사항					
3.2 안전					
3.2.1 차량한계					
1) 차량한계	○		○		
2) 차량중량	○		○		
3) 중량분포	○		○		
4) 차량구조	○		○	○	
5) 차량표시				○	
3.2.2 주행안전					
1) 차량-선로작용력	○		○	○	
2) 윤중 감소량	○		○	○	
3) 횡압	○		○	○	
4) 탈선계수	○		○	○	
5) 전복방지	○		○	○	
3.2.3 충돌안전					
1) 충돌안전설계	○			○	
2) 철도차량의연결	○			○	
3.2.4 화재안전					
1) 화재안전설계	○			○	
2) 화재위험등급	○			○	
3) 화재예방	○			○	
4) 화재전파방지	○			○	
5) 화재감지 및 경보	○			○	

[별표 2] 기술기준 세부항목과 필수요구사항

기술기준 항목	필수 요구사항				
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성
3. 필수 요구사항					
3.1 일반사항					
3.2 안전					
3.2.1 차량한계					
1) 차량한계	○		○		
2) 차량중량	○		○		
3) 중량분포	○		○		
4) 차량구조	○		○	○	
5) 차량표시				○	
3.2.2 주행안전					
1) 차량-선로작용력	○		○	○	
2) 윤중 감소량	○		○	○	
3) 횡압	○		○	○	
4) 탈선계수	○		○	○	
5) 전복방지	○		○	○	
3.2.3 충돌안전					
1) 충돌안전설계	○			○	
2) 철도차량의연결	○			○	
3.2.4 화재안전					
1) 화재안전설계	○			○	
2) 화재위험등급	○			○	
3) 화재예방	○			○	
4) 화재전파방지	○			○	
5) 화재감지 및 경보	○			○	

-

(도시철도차량 안전기준)

-

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

-

철제차륜형식 경전철 기술기준						LIM 경전철 기술기준						일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
	필수 요구사항						필수 요구사항								검토결과	상세내용
기술기준 항목	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	기술기준 항목	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성					
6) 화재발생시대피	○			○		6) 화재발생시대피	○			○						
7) 화재진압설비	○			○		7) 화재진압설비	○			○						
8) 화재안전설비의 작동상태 표시	○			○		8) 화재안전설비의 작동상태 표시	○			○						
3.2.5 전기안전						3.2.5 전기안전										
1) 전기안전설계	○		○	○	○	1) 전기안전설계	○		○	○	○					
2) 절연거리확보	○		○	○	○	2) 절연거리확보	○		○	○	○					
3) 전기차단	○		○	○	○	3) 전기차단	○		○	○	○					
4) 전류귀환 및접지	○		○	○	○	4) 전류귀환 및 접지	○		○	○	○					
5) 전자기유도장애의 억제	○		○	○	○	5) 전자기유도 장애의 억제	○		○	○	○					
6) 오조작방지	○		○	○	○	6) 오조작방지	○		○	○	○					
7) 배선 및 전기기기의 배치	○		○	○	○	7) 배선 및 전기기기의 배치	○		○	○	○					
3.2.6 위험도분석						3.2.6 위험도분석										
1) 적용범위	○				○	1) 적용범위	○				○					
2) 위험도분석 절차	○				○	2) 위험도분석 절차	○				○					
3) 위험도분석 방법	○				○	3) 위험도분석 방법	○				○					
4) 위험도분석결과기록	○				○	4) 위험도분석결과기록	○				○					
3.2.7 철도소프트웨어						3.2.7 철도소프트웨어										
1) 소프트웨어안전	○				○	1) 소프트웨어안전	○				○					
2) 계획수립	○				○	2) 계획수립	○				○					
3) 요구사항정의	○				○	3) 요구사항정의	○				○					
4) 소프트웨어설계	○				○	4) 소프트웨어설계	○				○					
5) 소프트웨어구현	○				○	5) 소프트웨어구현	○				○					
6) 소프트웨어시험	○				○	6) 소프트웨어시험	○				○					
7) 소프트웨어 설치	○				○	7) 소프트웨어 설치	○				○					
8) 소프트웨어 유지보수	○				○	8) 소프트웨어 유지보수	○				○					
9) 철도 소프트웨어 기술기준 시행	○				○	9) 철도 소프트웨어 기술기준 시행	○				○					
3.3 성능						3.3 성능										
3.3.1 운행조건						3.3.1 운행조건										
1) 기후조건	○	○			○	1) 기후조건	○	○			○					
2) 하중조건	○	○				2) 하중조건	○	○								
3) 운전조건	○	○			○	3) 운전조건	○	○			○					
3.3.2 운행성능	○	○	○	○		3.3.2 운행성능	○	○	○	○						
3.4 인터페이스						3.4 인터페이스										
3.4.1 차량-전력						3.4.1 차량-전력										
1) 전압 및 주파수범위	○		○	○		1) 전압 및 주파수범위	○		○	○						
2) 회생제동	○		○	○		2) 회생제동	○		○	○						
3) 집전장치 정적 접촉력	○		○			3) 집전장치 정적 접촉력	○		○							
4) 전차선과의 동적거동	○		○	○		4) 전차선과의 동적거동	○		○	○						
5) 집전장치 배열	○		○			5) 집전장치 배열	○		○							
6) 절연구간 주행	○		○			6) 절연구간 주행	○		○							
7) 집전장치절연	○		○			7) 집전장치절연	○		○							
3.4.2 차량-신호						3.4.2 차량-신호										

철제차륜형식 경전철 기술기준					
기술기준 항목	필수 요구사항				
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성
1) 지상신호 장치와 인터페이스	○	~~○~~	○		
2) 차상신호장치와 인터페이스	○	~~○~~	○		
3.4.3 차량-통신					
1) 승객정보시스템	○		○		
2) 차내방송장치	○		○		
3) 통신장치	○		○		
4) 승객경보	○		○		
5) 열차운행정보 저장장치	○		○		
3.4.4 차량-궤도설비					
1) 선로조건	○		○	○	
2) 캔트 부족	○		○		
3) 레일 좌면부 경사	○		○		
4) 궤도에 가해지는 하중	○		○		
5) 선로의 유지보수 한계값	○		○		
3.4.5 차량-기관사					
1) 운전제어대	○				
2) 운전석	○				
3) 운전실 조명	○				
4) 기관사 시야확보	○		○	○	
5) 디스플레이 장치와 스크린	○		○	○	
6) 제어장치와 표시장치	○		○	○	
7) 기관사감시	○		○	○	
8) 운전실 표시	○		○	○	
9) 운전실 차상도구와 휴대용 장비	○		○	○	
10) 운전실 환경	○		○	○	
3.5 운영 및 유지관리					
3.5.1 유지보수 기준	○			○	○
3.5.2 유지보수를 위한 자료					
1) 일반자료				○	○
2) 유지보수 자료				○	○
3) 운행 관련 자료				○	○
4) 리프팅 도해 및 지침				○	○
5) 구조 관련자료				○	○
3.6 운용한계					
3.6.1 안전운행	○			○	
3.6.2 보건					
3.6.3 소음					
1) 평가범위		○		○	
2) 평가조건		○		○	
3) 정차소음측정		○		○	
4) 주행소음 측정		○		○	

LIM 경전철 기술기준					
기술기준 항목	필수 요구사항				
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성
1) 지상신호 장치와 인터페이스	○	○	○		
2) 차상신호장치와 인터페이스	○	○	○		
3.4.3 차량-통신					
1) 승객정보시스템	○		○		
2) 차내방송장치	○		○		
3) 통신장치	○		○		
4) 승객경보	○		○		
5) 열차운행정보 저장장치	○		○		
3.4.4 차량-궤도설비					
1) 선로조건	○		○	○	
2) 캔트 부족	○		○		
3) 레일 좌면부 경사	○		○		
4) 궤도에 가해지는 하중	○		○		
5) 선로의 유지보수 한계값	○		○		
3.4.5 차량-기관사					
1) 운전제어대	○				
2) 운전석	○				
3) 운전실 조명	○				
4) 기관사 시야확보	○		○	○	
5) 디스플레이 장치와 스크린	○		○	○	
6) 제어장치와 표시장치	○		○	○	
7) 기관사감시	○		○	○	
8) 운전실 표시	○		○	○	
9) 운전실 차상도구와 휴대용 장비	○		○	○	
10) 운전실 환경	○		○	○	
3.5 운영 및 유지관리					
3.5.1 유지보수기준	○			○	○
3.5.2 유지보수를 위한 자료					
1) 일반자료				○	○
2) 유지보수 자료				○	○
3) 운행 관련 자료				○	○
4) 리프팅 도해 및 지침				○	○
5) 구조 관련자료				○	○
3.6 운용한계					
3.6.1 안전운행	○			○	
3.6.2 보건					
3.6.3 소음					
1) 평가범위		○		○	
2) 평가조건		○		○	
3) 정차소음측정		○		○	
4) 주행소음 측정		○		○	
5) 환경소음 측정		○		○	

일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용

철제차륜형식 경전철 기술기준					
기술기준 항목	필수 요구사항				
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성
5) 환경소음 측정		○		○	
6) 평가방법		○		○	
3.6.4 구원운전	○	○		○	
4. 주요장치별기준					
4.1 일반사항	○	○	○	○	
4.2 차체 및 설비					
1) 구조체 설계	○	○			
2) 구조체 안전	○	○			
3) 실내설비	○	○			
4) 리프팅	○	○		○	
5) 장애물 제거기	○	○		○	
6) 부식억제	○			○	○
7) 출입문	○	○		○	
8) 출입문-스크린도어 연계	○		○		
9) 차량간 통로문	○				
10) 냉난방 환기장치	○	○		○	
11) 등구류	○	○		○	
12) 의자 및 선반	○	○		○	
13) 전면유리창	○	○		○	
14) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○		○	
15) 운전실 및 비상탈출구	○	○		○	
16) 승객용 비상 출구	○	○		○	
17) 경적	○	○		○	
18) 열차비상용품	○				
4.3 주행장치					
1) 주행장치 설계	○	○			
2) 주행장치틀	○	○			
3) 윤축 및 차륜특성	○	○	○		
4) 축상조립장치	○	○			
5) 현가장치	○	○			
6) 차체지지장치	○	○			
7) 구동장치	○	○			
4.4 제동장치					
1) 제동장치 설계	○	○			
2) 제동 요구사항	○	○			
3) 비상제동	○	○			
4) 상용제동	○	○			
5) 주차제동	○	○			
6) 기초제동	○	○			
7) 압축공기공급장치	○	○			
8) 활주방지	○	○			
4.5 추진장치					
1) 설계 요구사항	○	○			
2) 인버터/컨버터	○	○			
3) 견인전동기	○	○			

LIM 경전철 기술기준					
기술기준 항목	필수 요구사항				
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성
6) 평가방법		○		○	
3.6.4 구원운전	○	○		○	
4. 주요장치별기준					
4.1 일반사항	○	○	○	○	
4.2 차체 및 설비					
1) 구조체 설계	○	○			
2) 구조체 안전	○	○			
3) 실내설비	○	○			
4) 리프팅	○	○		○	
5) 장애물 제거기	○	○		○	
6) 부식억제	○			○	○
7) 출입문	○	○		○	
8) 출입문-스크린도어 연계	○		○		
9) 차량간 통로문	○				
10) 냉난방 환기장치	○	○		○	
11) 등구류	○	○		○	
12) 의자 및 선반	○	○		○	
13) 전면유리창	○	○		○	
14) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○		○	
15) 운전실 및 비상탈출구	○	○		○	
16) 승객용 비상 출구	○	○		○	
17) 경적	○	○		○	
18) 열차비상용품	○				
4.3 주행장치					
1) 주행장치 설계	○	○			
2) 주행장치틀	○	○			
3) 윤축 및 차륜특성	○	○	○		
4) 축상조립장치	○	○			
5) 현가장치	○	○			
6) 차체지지장치	○	○			
7) 구동장치	○	○			
4.4 제동장치					
1) 제동장치 설계	○	○			
2) 제동 요구사항	○	○			
3) 비상제동	○	○			
4) 상용제동	○	○			
5) 주차제동	○	○			
6) 기초제동	○	○			
7) 압축공기 공급장치	○	○			
8) 활주방지	○	○			
4.5 추진장치					
1) 설계 요구사항	○	○			
2) 인버터/컨버터	○	○			
3) 견인전동기	○	○			
4) 보호기능	○	○			

일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용

철제차륜형식 경전철 기술기준						LIM 경전철 기술기준						일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
															검토결과	상세내용
기술기준 항목	필수 요구사항					기술기준 항목	필수 요구사항									
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성		안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성					
4) 보호기능	○	○				5) 집전장치	○	○								
5) 집전장치	○	○				6) 비상운전	○	○								
6) 비상운전	○	○				7) 피뢰기	○	○								
7) 피뢰기	○	○				8) 주퓨즈	○	○								
8) 주퓨즈	○	○				9) 차단기	○	○								
9) 차단기	○	○				10) 필터리액터	○	○								
10) 필터리액터	○	○				11) 교·직절환기	○	○								
11) 교·직절환기	○	○				12) 주변압기	○	○								
12) 주변압기	○	○				13) 비상접지스위치	○	○								
13) 비상접지스위치	○	○				4.6 보조전원장치										
4.6 보조전원장치						1) 보조전원장치 설계	○	○								
1) 보조전원장치 설계	○	○				2) 보호기능	○	○								
2) 보호기능	○	○				3) 연장급전	○	○	○							
3) 연장급전	○	○	○			4) 유도장애의 억제	○	○								
4) 유도장애의 억제	○	○				5) 보조전원장치용 인버터	○	○								
5) 보조전원장치용 인버터	○	○				6) 축전지	○	○			○					
6) 축전지	○	○			○	4.7 차상신호장치										
4.7 차상신호장치						1) 시스템 일반	○		○							
1) 시스템 일반	○		○			2) 자동열차정지장치 (ATS)	○	○	○							
2) 자동열차정지장치 (ATS)	○	⊖	○			3) 자동열차방호장치 (ATP)	○	○	○							
3) 자동열차방호장치 (ATP)	○	⊖	○			4) 자동열차운전장치 (ATO)	○	○	○							
4) 자동열차운전장치 (ATO)	○	⊖	○			5) ETCS ATP	○		○							
5) ETCS ATP	○		○			4.8 종합제어										
4.8 종합제어						1) 종합제어장치의 설계	○		○	○						
1) 종합제어장치의 설계	○		○	○		2) 운행상태 확인장치	○		○	○						
2) 운행상태 확인장치	○		○	○		3) 열차운행기능	○		○	○						
3) 열차운행기능	○		○	○		4) 출입문 제어	○		○	○						
4) 출입문 제어	○		○	○		5) 무인운전	○		○	○						
5) 무인운전	○		○	○		4.9 연결장치										
4.9 연결장치						1) 연결기	○		○	○						
1) 연결기	○		○	○		2) 통로연결장치	○		○	○						
2) 통로연결장치	○		○	○												
[별표 3] 경전철(철제차륜) 차량의 총중량 세부기준 1. 경전철(철제차륜) 차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0과 승객·기관사·승무원 및 부가중량(최대용량 기준)의 중량 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 하되, 다음의 축중의 기준에 적합하여야 한다. 2. 축중 등 정차상태에서 철도차량의 축중 등은 아래 표의 기준을 만족하여야 한다.						**[별표 3] 경전철(LIM) 차량의 총중량 세부기준** 1. 경전철(LIM) 차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0과 승객·기관사·승무원 및 부가중량(최대용량 기준)의 중량 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 하되, 다음의 축중의 기준에 적합하여야 한다. 2. 축중 등 정차상태에서 철도차량의 축중 등은 아래 표의 기준을 만족하여야 한다. 3. 전용철도 구간에서만 운행하는 철도차량의 경							((도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -			

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>3. 전용철도 구간에서만 운행하는 철도차량의 경우에는 적용하지 않는다.

[표] 경전철(철제차륜) 차량의 총중량 세부기준
<table><tr><th>차량유형</th><th>축중량[ton]</th><th></th></tr><tr><td>~~대형,중형~~</td><td>~~16톤~~</td><td></td></tr><tr><td>경전철(철제차륜)</td><td>13.5톤</td><td></td></tr></table>
4. 참고규격
1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법
2) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses
3) KS R 9142:철도 차량의 무게 측정 방법</td><td>우에는 적용하지 않는다.

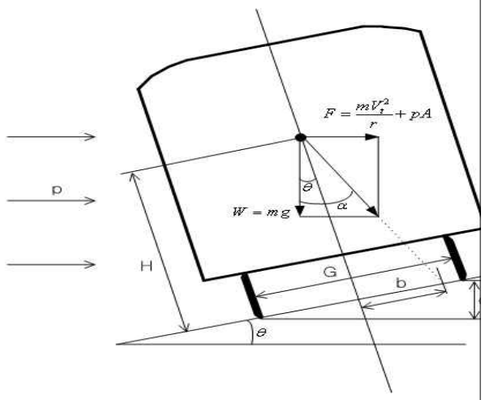
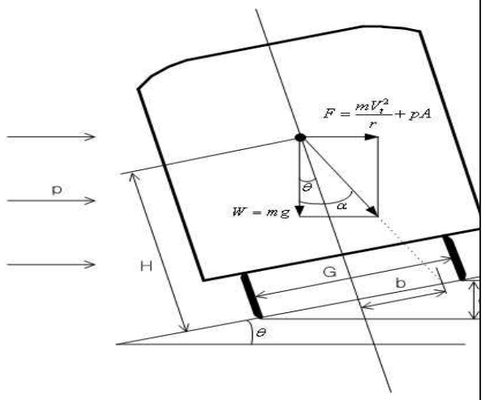
[표] 경전철(LIM) 차량의 총중량 세부기준
<table><tr><th>차량유형</th><th>축중량[ton]</th><th></th></tr><tr><td>~~대형,중형~~</td><td>~~16톤~~</td><td></td></tr><tr><td>경전철(LIM)</td><td>13.5톤</td><td></td></tr></table>
4. 참고규격
1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법
2) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses
3) KS R 9142:철도 차량의 무게 측정 방법</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 4] 경전철(철제차륜) 차량의 제원산정 세부기준
1. 적용범위
철도차량 구조의 치수.면적.용적 및 자중(~~自重~~) 등 철도차량의 제원산정은 다른 법령에서 정하는 것을 제외하고는 이 기준에서 정하는 바에 의한다.
2. 단위
단위의 표기 및 환산방법은 다음 각 호와 같다.
1) 길이, 폭, 높이는 밀리미터(㎜)로 표시하며 소수점 이하는 반올림한다.
2) 면적은 제곱미터(㎡)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다.
3) 용적은 세제곱미터(㎥)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다.
4) 중량은 톤(Ton)으로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다.
3. 치수의 산정
1) 철도차량의 치수는 잔류적재물이 없고, 기준치수[새로이 제작되는 경우 또는 구조가 변경되어 제작되는 경우(부분품의 개량을 포함) 설계도 또는 제작설명서에 명기된 치수를 말한다. 이하 같다]대로 완전정비(연료와 급수는 제외한다)된 상태(이하 “공차상태”라 한다)에서 산정한다.
2) 철도차량 길이(Length, 영문약칭은 "L"로</td><td>[별표 4] 경전철(LIM) 차량의 제원산정 세부기준
1. 적용범위
철도차량 구조의 치수.면적.용적 및 자중(~~自重~~) 등 철도차량의 제원산정은 다른 법령에서 정하는 것을 제외하고는 이 기준에서 정하는 바에 의한다.
2. 단위
단위의 표기 및 환산방법은 다음 각 호와 같다.
1) 길이, 폭, 높이는 밀리미터(㎜)로 표시하며 소수점 이하는 반올림한다.
2) 면적은 제곱미터(㎡)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다.
3) 용적은 세제곱미터(㎥)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다.
4) 중량은 톤(Ton)으로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다.
3. 치수의 산정
1) 철도차량의 치수는 잔류적재물이 없고, 기준치수[새로이 제작되는 경우 또는 구조가 변경되어 제작되는 경우(부분품의 개량을 포함) 설계도 또는 제작설명서에 명기된 치수를 말한다. 이하 같다]대로 완전정비(연료와 급수는 제외한다)된 상태(이하 “공차상태”라 한다)에서 산정한다.
2) 철도차량 길이(Length, 영문약칭은 "L"로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다.</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>-</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대길이는 연결기 연결상태(완충기에 하중이 작용하지 아니할 때)에서 전후 양 연결면(넉클 안쪽 면)간의 거리로 한다. (2) 차체외부길이는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 바깥 면 사이의 수평거리로 하며, 양쪽 끝판이 없는 철도차량에서는 양끝 돌출부(end sill) 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 차체내부길이는 내장판이 있는 철도차량의 경우 차체의 길이방향 양쪽 끝의 내장판 안쪽 면간의 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 안쪽 면간의 거리로 한다. 다만, 벽이 굴곡된 구조일 경우 작은 쪽 치수를 적용한다. 3) 철도차량 폭(Width, 영문약칭은 "W"로 표기한 (1) 다) 의 산정은 다음 각 호와 같다. 최대 폭은 옆판(side plate) 바깥 쪽의 최대 돌출부간의 거리로 한다. 다만, 좌.우 돌출부의 거리가 다를 때에는 많이 돌출한 쪽에서 차체중심선까지 측정한 길이의 2배로 한다. (2) 외부 폭은 옆판의 바깥 면간 수평거리로 하며, 옆판이 없는 철도차량은 사이드실(side sill) 쪽 바닥판 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 내부 폭은 내장판이 있는 철도차량의 경우에는 옆판 쪽의 내장판 안쪽 면간 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 옆판 안쪽 면간 거리로 한다. 4) 철도차량 높이(Height, 영문약칭은 “H”로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대높이는 레일 윗면으로부터 철도차량 최상부(철도차량의 상부에 집전장치가 설치된 경우에는 부속 부분품을 포함하여 집전장치는 접은 상태)까지의 높이로 한다. (2) 차체상면높이는 레일 윗면에서 철도차량의 바닥판 윗면까지의 높이로 한다. (3) 차체내부높이는 바닥판의 윗면으로부터 중앙부 지붕골조 아래쪽 부분까지의 거리로 하며, 천장이 있는 것은 바닥판 윗면에서 천장판의 표면 최고부까지의 높이로 한다. 5) 고정축거(rigid wheel base)는 중심회전이 가능한 주행장치에 부착된 1군의 고정축 중 맨 앞부분의 차축과 맨 뒷부분의 차축중심간 수평거	(1) 최대길이는 연결기 연결상태(완충기에 하중이 작용하지 아니할 때)에서 전후 양 연결면(넉클 안쪽 면)간의 거리로 한다. (2) 차체외부길이는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 바깥 면 사이의 수평거리로 하며, 양쪽 끝판이 없는 철도차량에서는 양끝 돌출부(end sill) 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 차체내부길이는 내장판이 있는 철도차량의 경우 차체의 길이방향 양쪽 끝의 내장판 안쪽 면간의 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 안쪽 면간의 거리로 한다. 다만, 벽이 굴곡된 구조일 경우 작은 쪽 치수를 적용한다. 3) 철도차량 폭(Width, 영문약칭은 "W"로 표기한 (1) 다) 의 산정은 다음 각 호와 같다. 최대 폭은 옆판(side plate) 바깥 쪽의 최대 돌출부간의 거리로 한다. 다만, 좌.우 돌출부의 거리가 다를 때에는 많이 돌출한 쪽에서 차체중심선까지 측정한 길이의 2배로 한다. (2) 외부 폭은 옆판의 바깥 면간 수평거리로 하며, 옆판이 없는 철도차량은 사이드실(side sill) 쪽 바닥판 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 내부 폭은 내장판이 있는 철도차량의 경우에는 옆판 쪽의 내장판 안쪽 면간 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 옆판 안쪽 면간 거리로 한다. 4) 철도차량 높이(Height, 영문약칭은 “H”로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대높이는 레일 윗면으로부터 철도차량 최상부(철도차량의 상부에 집전장치가 설치된 경우에는 부속 부분품을 포함하여 집전장치는 접은 상태)까지의 높이로 한다. (2) 차체상면높이는 레일 윗면에서 철도차량의 바닥판 윗면까지의 높이로 한다. (3) 차체내부높이는 바닥판의 윗면으로부터 중앙부 지붕골조 아래쪽 부분까지의 거리로 하며, 천장이 있는 것은 바닥판 윗면에서 천장판의 표면 최고부까지의 높이로 한다. 5) 고정축거(rigid wheel base)는 중심회전이 가능한 주행장치에 부착된 1군의 고정축 중 맨 앞부분의 차축과 맨 뒷부분의 차축중심간 수평거리를 기준으로 산정한다.					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
리를 기준으로 산정한다. 6) 전체 축간거리(total wheel base)는 철도차량 1량의 앞뒤 양 끝에 있는 차축간의 수평 중심거리를 기준으로 산정한다. 7) 대차중심간 거리(distance between centers of bogies)는 철도차량 1량의 앞부분 대차와 뒷부분 대차의 대차 중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 8) 철도차량의 바닥면적은 차체 내부의 길이와 폭을 곱한 것으로 한다. 승객이 탑승하는 동력차.부수차(제어차 포함) 등의 철도차량(이하 “승객차량”이라 한다)에 있어 승객 1인당 점유면적은 객실바닥면의 내부면적을 승객정원으로 나눈 값으로 한다. 4. 용적의 산정 용적은 바닥면적에 차체내부높이를 곱한 값으로 한다. 탱크차, 호퍼차 등 특수한 형상을 가진 철도차량은 내부 부피를 계산한 값으로 한다. 5. 자중~~(自重)~~의 산정 1) 철도차량 자중의 산정을 위한 계중은 기준치수대로 관리된 공차상태에서 측정한다. 2) 새로이 제작되는 철도차량의 자중은 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중(동일한 설계도 또는 제작설명서에 의하여 제작된 철도차량에서 일정량을 표본 조사하여, 그 평균치로 산정한 중량을 말한다. 이하 같다)으로 산정한다. 이 경우 표준자중은 기준치수의 ±5 %~~(%)~~ 이내로 산정되어야 한다. 3) 구조가 변경되어 제작되는(부분품의 개량을 포함) 철도차량 중 정해진 표준자중에서 5% 이상의 차이가 발생될 요인이 있을 때에는 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중을 산정한다. ~~4) 운행차량 중 파손, 부식, 마모의 정도가 심각한 철도차량을 대보수하는 등 중량의 변동이 예상될 경우에는 대상차를 계중하여 자중을 재산정 한다. 다만, 재산정한 자중과 정해진 표준자중과의 차이가 5% 미만일 때에는 변경하지 아니한다.~~ 4) 철도차량의 자중은 이상 유무를 확인하고 관리되어야 한다. 6. 속도의 산정	6) 전체 축간거리(total wheel base)는 철도차량 1량의 앞뒤 양 끝에 있는 차축간의 수평 중심거리를 기준으로 산정한다. 7) 대차중심간 거리(distance between centers of bogies)는 철도차량 1량의 앞부분 대차와 뒷부분 대차의 대차 중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 8) 철도차량의 바닥면적은 차체 내부의 길이와 폭을 곱한 것으로 한다. 승객이 탑승하는 동력차.부수차(제어차 포함) 등의 철도차량(이하 “승객차량”이라 한다)에 있어 승객 1인당 점유면적은 객실바닥면의 내부면적을 승객정원으로 나눈 값으로 한다. 4. 용적의 산정 용적은 바닥면적에 차체내부높이를 곱한 값으로 한다. 탱크차, 호퍼차 등 특수한 형상을 가진 철도차량은 내부 부피를 계산한 값으로 한다. 5. 자중~~(自重)~~의 산정 1) 철도차량 자중의 산정을 위한 계중은 기준치수대로 관리된 공차상태에서 측정한다. 2) 새로이 제작되는 철도차량의 자중은 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중(동일한 설계도 또는 제작설명서에 의하여 제작된 철도차량에서 일정량을 표본 조사하여, 그 평균치로 산정한 중량을 말한다. 이하 같다)으로 산정한다. 이 경우 표준자중은 기준치수의 ±5 %~~(%)~~ 이내로 산정되어야 한다. 3) 구조가 변경되어 제작되는(부분품의 개량을 포함) 철도차량 중 정해진 표준자중에서 5% 이상의 차이가 발생될 요인이 있을 때에는 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중을 산정한다. ~~4) 운행차량 중 파손, 부식, 마모의 정도가 심각한 철도차량을 대보수하는 등 중량의 변동이 예상될 경우에는 대상차를 계중하여 자중을 재산정 한다. 다만, 재산정한 자중과 정해진 표준자중과의 차이가 5% 미만일 때에는 변경하지 아니한다.~~ 4) 철도차량의 자중은 이상 유무를 확인하고 관리되어야 한다. 6. 속도의 산정 열차운전속도는 선로와 차량의 구조, 운전취급					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
열차운전속도는 선로와 차량의 구조, 운전취급 조건과 해당운행구간의 선로상황 등을 고려하여 결정하고, 설계최고속도(design maximum speed)는 차량을 설계할 때 추정하는 해당운행구간에서의 최고속도로 한다.	조건과 해당운행구간의 선로상황 등을 고려하여 결정하고, 설계최고속도(design maximum speed)는 차량을 설계할 때 추정하는 해당운행구간에서의 최고속도로 한다.					
[별표 5] 경전철(철제차륜) 차량의 풍력 전복방지 세부기준 1. 적용범위 철도차량이 기후변화에 의한 횡풍과 열차 교행에 의한 열차풍을 받을 경우에 대한 전복방지 기준을 규정한다. 2. 철도차량 전복 유형 분류 1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 2) 평탄선로 주행중 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3) 곡선에 내측 열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3. 철도차량 전복 방지 기준 1) 차량에 작용하는 외력의 합력의 작용점은 최소한 차륜-레일 접촉점을 넘지 않아야 한다. 즉, 차량중심선으로부터 합력의 작용점거리(아래 그림에서 b)는 차량중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리보다 작아야 한다. 2) 합력의 작용점 거리는 차량 중량, 차량 중심높이, 차량 측면 면적, 궤간, 곡선 반경, 캔트, 곡선 통과속도, 풍압력으로 구하며, 안전율은 합력의 작용점 거리와 차량 중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리를 고려하여 산정한다. 3) 유형별 합력작용점 산정기준 (1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $$b = H\left\{\frac{\frac{m V_t^2}{r} + (\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg} - \frac{c}{G}\right\}$$ (2) 평탄선로를 주행중에 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $$b = H\left\{\frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$ (3) 곡선에 내측열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우	**[별표 5] 경전철(LIM) 차량의 풍력 전복방지 세부기준** 1. 적용범위 철도차량이 기후변화에 의한 횡풍과 열차 교행에 의한 열차풍을 받을 경우에 대한 전복방지 기준을 규정한다. 2. 철도차량 전복 유형 분류 1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 2) 평탄선로 주행중 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3) 곡선에 내측 열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3. 철도차량 전복 방지 기준 1) 차량에 작용하는 외력의 합력의 작용점은 최소한 차륜-레일 접촉점을 넘지 않아야 한다. 즉, 차량중심선으로부터 합력의 작용점거리(아래 그림에서 b)는 차량중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리보다 작아야 한다. 2) 합력의 작용점 거리는 차량 중량, 차량 중심높이, 차량 측면 면적, 궤간, 곡선 반경, 캔트, 곡선 통과속도, 풍압력으로 구하며, 안전율은 합력의 작용점 거리와 차량 중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리를 고려하여 산정한다. 3) 유형별 합력작용점 산정기준 (1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $$b = H\left\{\frac{\frac{m V_t^2}{r} + (\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg} - \frac{c}{G}\right\}$$ (2) 평탄선로를 주행중에 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $$b = H\left\{\frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$ (3) 곡선에 내측열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	-		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
$b = H\left\{\frac{c}{G} + \frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$  <그림 1> 차량의 중심선과 합력의 작용 그림에서, A : 차량 측면 면적 (㎡) c : 캔트 높이 (m) C_d : 항력계수 C_w : 돌풍율(선로 및 지형조건에 따름, 일반적으로 $C_w \leq 1.0$) G : 궤간 (m) g : 중력가속도 (㎨) H : 차량 중심 높이 (m) m : 차량 중량 (kg) p : 전(全) 풍압 ($p_s + p_t$) (Pa) p_s : 횡풍에 의한 풍압 (Pa) p_t : 주행에 의한 열차풍압 (Pa) r : 곡선 반경 (m) s : 안전율 (일반적으로 $s = \frac{G}{2b} > 1.0$) V_t : 열차속도 (m/s) U_∞ : 원방의 횡풍 속도 (m/s) ρ : 공기밀도 (kg/㎥)	$b = H\left\{\frac{c}{G} + \frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$  <그림 1> 차량의 중심선과 합력의 작용 그림에서, A : 차량 측면 면적 (㎡) c : 캔트 높이 (m) C_d : 항력계수 C_w : 돌풍율(선로 및 지형조건에 따름, 일반적으로 $C_w \leq 1.0$) G : 궤간 (m) g : 중력가속도 (㎨) H : 차량 중심 높이 (m) m : 차량 중량 (kg) p : 전(全) 풍압 ($p_s + p_t$) (Pa) p_s : 횡풍에 의한 풍압 (Pa) p_t : 주행에 의한 열차풍압 (Pa) r : 곡선 반경 (m) s : 안전율 (일반적으로 $s = \frac{G}{2b} > 1.0$) V_t : 열차속도 (m/s) U_∞ : 원방의 횡풍 속도 (m/s) ρ : 공기밀도 (kg/㎥)					
[별표 6] 경전철(철제차륜) 차량 충돌안전도 평가방법	**[별표 6] 경전철(LIM) 차량 충돌안전도 평가방법** 1. 적용범위	-	**(도시철도차량 안전기준)** -	-	-	-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

1. 적용범위

1) 신규로 제작.조립.수입되는 경전철(철제차륜)차량의 충돌안전 성능평가에 적용된다.

2) 운행조건에 따른 경전철(철제차륜)차량의 분류 기준은 [표 1]과 같다.

[표 1] 운행조건에 따른 차량분

차량분류	운행조건
제1종	도시철도차량 중 일반철도 노선과 경우
제2종	도시철도차량 중 전용노선에서만 운
~~제3종~~	~~도시철도차량 중 도로교통수단 및 과 혼합 운행되는 경우~~
~~제4종~~	~~도시철도차량 중 도로교통수단과 경우~~

2. 표준충돌사고각본

[표 2] 표준충돌사고각본, 피충돌체 및 충돌

표준충돌 사고각본	피충돌체	운행환경에 따른 적용여부	충 제1종
정면충돌	충돌열차와 동일	모두 적용	36
이종차량	80ton 차량	사이드버퍼가 있는 이종차량과 혼합 운행	36
	~~129ton 차량~~	~~중앙연결기가 있는 이종차량과 혼합 운행~~	~~×~~
대형 장애물	15ton 변형체 장애물	건널목이 있는 경우	주 1)
	~~3ton 강체 장애물~~	~~도로교통수단과 혼합운행~~	~~×~~
소형 장애물	소형장애물	장애물제거기 정하중조건	라 항 참 조

주1) 건널목 운행 최고속도 - 50

1) 신규로 제작.조립.수입되는 경전철(LIM)차량의 충돌안전 성능평가에 적용된다.

2) 운행조건에 따른 경전철(LIM)차량의 분류 기준은 [표 1]과 같다.

[표 1] 운행조건에 따른 차량분

차량분류	운행조건
제1종	도시철도차량 중 일반철도 노선과 경우
제2종	도시철도차량 중 전용노선에서만 운
~~제3종~~	~~도시철도차량 중 도로교통수단 및 과 혼합 운행되는 경우~~
~~제4종~~	~~도시철도차량 중 도로교통수단과 경우~~

2. 표준충돌사고각본

[표 2] 표준충돌사고각본, 피충돌체 및 충돌

표준충돌 사고각본	피충돌체	운행환경에 따른 적용여부	제 종
정면충돌	충돌열차와 동일	모두 적용	3
이종차량	80ton 차량	사이드버퍼가 있는 이종차량과 혼합 운행	3
	~~129ton 차량~~	~~중앙연결기가 있는 이종차량과 혼합 운행~~	~~→~~
대형 장애물	15ton 변형체 장애물	건널목이 있는 경우	주 1
	~~3ton 강체 장애물~~	~~도로교통수단과 혼합운행~~	~~→~~
소형 장애물	소형장애물	장애물제거기 정하중조건	라 항 참 조

주1) 건널목 운행 최고속도 - 50

※ 단, 건널목 운행 최고속도가 160km/h 보

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
※ 단, 건널목 운행 최고속도가 160km/h 보다 큰 경우에는 충돌속도를 110km/h로 함 1) 정면 충돌사고각본 (1) 개요 열차와 열차 사이의 충돌 및 추돌을 모사하는 사고각본으로 열차충돌사고 중 가장 심각도가 높음 (2) 충돌조건 가. 피충돌체 : 충돌체와 동일한 편성의 정지된 열차 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음 2) 이종차량 충돌사고각본 (1) 개요 이종차량과의 충돌사고를 모사하는 것으로 이종차량과의 혼합운행에 따른 충돌안전도를 평가하기 위한 사고각본 (2) 80ton 차량 충돌조건 가. 피충돌체 : 사이드버퍼 2개를 가진 80ton 차량으로, 수치해석모델은 ~~<그림 1>과 같은 형상으로 충돌방향의 자유도만 갖는 강체로 모델링되며, 사이드버퍼의 작동길이는 105mm 이고 하중변위 특성은 <그림 2>와 같음~~ EN15227의 정의를 따름 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음 3) 대형장애물 충돌사고각본 (1) 개요 건널목 및 도로에서 대형 차량(탱크로리, 트럭, 트레일러 등)과 열차 사이의 충돌을 모사하는 사고각본 (2) 15ton 변형체 장애물 충돌조건 가. 피충돌체 : 15ton 변형체 장애물((4)항에서 정의) 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]	다 큰 경우에는 충돌속도를 110km/h로 함 1) 정면 충돌사고각본 (1) 개요 열차와 열차 사이의 충돌 및 추돌을 모사하는 사고각본으로 열차충돌사고 중 가장 심각도가 높음 (2) 충돌조건 가. 피충돌체 : 충돌체와 동일한 편성의 정지된 열차 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음 2) 이종차량 충돌사고각본 (1) 개요 이종차량과의 충돌사고를 모사하는 것으로 이종차량과의 혼합운행에 따른 충돌안전도를 평가하기 위한 사고각본 (2) 80ton 차량 충돌조건 가. 피충돌체 : 사이드버퍼 2개를 가진 80ton 차량으로, 수치해석모델은 ~~<그림 1>과 같은 형상으로 충돌방향의 자유도만 갖는 강체로 모델링되며, 사이드버퍼의 작동길이는 105mm 이고 하중변위 특성은 <그림 2>와 같음~~ EN15227의 정의를 따름 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음 3) 대형장애물 충돌사고각본 (1) 개요 건널목 및 도로에서 대형 차량(탱크로리, 트럭, 트레일러 등)과 열차 사이의 충돌을 모사하는 사고각본 (2) 15ton 변형체 장애물 충돌조건 가. 피충돌체 : 15ton 변형체 장애물((4)항에서 정의) 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
와 같음 (3) 15ton 변형체 장애물 정의 가. 대형장애물 충돌사고각본에 사용되는 15ton 변형체 장애물 수치해석모델은 ~~다음과 같은 특성을 가져야 한다.~~ EN15227의 정의를 따름 4) 소형장애물 충돌사고각본 (1) 개요 열차와 소형장애물(승용차, 야생동물, 기타 선로지장물 등)과의 충돌을 모사하는 사고각본으로 충돌 후 탈선의 위험도가 큼. 소형장애물의 충돌에 대비하기 위해 고속열차는 선단에 장애물제거기를 장착해야 하며, 소형장애물 충돌사고각본은 장애물제거기에 대한 정적하중조건으로 대체함. (2) 장애물제거기에 대한 정적하중조건 가. 장애물제거기의 하중은 최대 가로 500mm 세로 500mm의 영역에 분포하중으로 가해질 수 있으며, 하중의 중심점은 선로 상단에서 최대 500mm 이내에 있어야 함. 나. 장애물제거기에 대한 정적하중조건은 ~~운행속도에 따라 [표 3] 과 같음.~~EN15227을 따름 5) 표준충돌사고각본의 예외적 적용 (1) 운행노선의 특성상 표준충돌사고각본 중 일부가 발생할 수 없거나 해당 위험도가 허용가능한 수준으로 매우 낮은 것이 증명된 경우에는 해당 충돌사고각본을 제외할 수 있다. (2) 표준충돌사고각본 이외에 시설물과의 충돌, 피충돌체와의 측면충돌 등의 충돌 위험도가 심각하게 존재하는 운행노선의 경우에는 위험도 분석 결과에 따라 추가적인 충돌사고각본을 고려할 수 있다. 4. 충돌안전 성능평가 충돌안전 성능평가의 방법, 평가항목 및 판단기준은 EN15227을 따른다. 5. 참고규격 1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies	(3) 15ton 변형체 장애물 정의 가. 대형장애물 충돌사고각본에 사용되는 15ton 변형체 장애물 수치해석모델은 ~~다음과 같은 특성을 가져야 한다.~~ EN15227의 정의를 따름 4) 소형장애물 충돌사고각본 (1) 개요 열차와 소형장애물(승용차, 야생동물, 기타 선로지장물 등)과의 충돌을 모사하는 사고각본으로 충돌 후 탈선의 위험도가 큼. 소형장애물의 충돌에 대비하기 위해 고속열차는 선단에 장애물제거기를 장착해야 하며, 소형장애물 충돌사고각본은 장애물제거기에 대한 정적하중조건으로 대체함. (2) 장애물제거기에 대한 정적하중조건 가. 장애물제거기의 하중은 최대 가로 500mm 세로 500mm의 영역에 분포하중으로 가해질 수 있으며, 하중의 중심점은 선로 상단에서 최대 500mm 이내에 있어야 함. 나. 장애물제거기에 대한 정적하중조건은 ~~운행속도에 따라 [표 3] 과 같음.~~EN15227을 따름 5) 표준충돌사고각본의 예외적 적용 (1) 운행노선의 특성상 표준충돌사고각본 중 일부가 발생할 수 없거나 해당 위험도가 허용가능한 수준으로 매우 낮은 것이 증명된 경우에는 해당 충돌사고각본을 제외할 수 있다. (2) 표준충돌사고각본 이외에 시설물과의 충돌, 피충돌체와의 측면충돌 등의 충돌 위험도가 심각하게 존재하는 운행노선의 경우에는 위험도 분석 결과에 따라 추가적인 충돌사고각본을 고려할 수 있다. 4. 충돌안전 성능평가 충돌안전 성능평가의 방법, 평가항목 및 판단기준은 EN15227을 따른다. 5. 참고규격 1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies ~~2) EN12663:Railway applications.~~					

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
~~2) EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies~~ 2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) ~~4) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons~~ 3) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses	~~Structural requirements of railway vehicle bodies~~ 2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) ~~4) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons~~ 3) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses					
[별표 7] 경전철(철제차륜) 차량의 구조체 세부기준 1. 적용범위 경전철(철제차륜) 차량 구조체의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다. 2. 구조체의 설계 및 입증 1) 경전철(철제차륜) 차량의 구조체 설계 및 입증은 EN 12663-1(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다. (1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) (2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) (3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) (4) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) (5) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 2) 경전철(철제차륜) 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, KS R 9151, KS R 9152, KS R 9204, KS R 9205, ~~KS R 9166, KS R 9167~~ 등을 선택적으로 참고할 수 있다. 3. 구조체 하중시험 1) 하중시험을 하기 위해서는 차체를 올려놓고 하중종류별로 하중작용점에 하중을 가할 수	**[별표 7] 경전철(LIM) 차량의 구조체 세부기준** 1. 적용범위 경전철(LIM) 차량 구조체의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다. 2. 구조체의 설계 및 입증 1) 경전철(LIM) 차량의 구조체 설계 및 입증은 EN 12663-1(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다. (1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) (2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) (3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) (4) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) (5) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 2) 경전철(LIM) 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, KS R 9151, KS R 9152, KS R 9204, KS R 9205, ~~KS R 9166, KS R 9167~~ 등을 선택적으로 참고할 수 있다. 3. 구조체 하중시험 1) 하중시험을 하기 위해서는 차체를 올려놓고 하중종류별로 하중작용점에 하중을 가할 수 있는 하중시험대(test rig) 및 지그(jig)를 갖추어	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
있는 하중시험대(test rig) 및 지그(jig)를 갖추어야 한다. 2) 시험대상 구조체에 1축 및 3축 스트레인게이지(strain gauge)를 응력 집중점과 부하가 많이 걸리는 지점 등에 설치한다. 게이지의 취부위치를 결정하기 위해 반드시 구조해석 등의 과학적 방법을 사용하여야 한다. 3) 시험 전 및 시험 중 아래 값을 측정 기록한다. (1) 출입문과 창문의 개구부 코너 등을 비롯한 과다 변형 예상 지점의 변형율 (2) 차체 중앙부의 처짐 (3) 잔류 처짐량 (4) 출입문과 창문 개구부를 비롯한 관심위치의 잔류 변형량 4) 각종 하중시험 전에 구조체 전체의 안정화를 위한 예비하중을 가한다. 5) 하중을 가할 때에는 최대하중의 75%까지 부하를 가한 후, 그 단계에서 최대하중까지 가하는 시험을 최소한 2회 하여야 하고 최종적으로 가한 최대 하중상태에서 측정된 값들로 성능평가를 하여야 한다. 6) 연결기 높이, 창문틀 높이, 캔트레일 높이에 가해지는 압축하중들은 하중을 가할 때 해당되는 구조체 부재에 집중응력이 발생하지 않고 하중을 골고루 분포시키기 위해 필요한 지그 및 장치를 이용하여야 한다. 또한, 압축하중에 대한 반력이 하중작용점과 수평면에 발생하도록 조치하여야 한다. 7) 수직하중 부하 및 운행조건하중 부하 시 전체 하중이 바닥에 골고루 분포되도록 중량물이나 적절한 장치를 이용하여야 하며, 장치의 무게도 부하하중에 포함되도록 계산되어야 한다. 8) 바닥 면에 골고루 분포되는 중량물의 무게는 아래와 같이 결정된다. 하중무게 = 수직하중/g - 구조체의 무게 여기서 g는 9.81m/s^2 의 중력가속도이다. 9) 수직하중시험 및 운행조건하중시험의 정적 응력은 하중 부하 시 측정되는 응력들로부터 아래의 계수를 곱하여 얻어질 수 있다. 1 + (구조체 무게/하중무게) 10) 각 차종별로 연결기 높이에서 가해진 순	야 한다. 2) 시험대상 구조체에 1축 및 3축 스트레인게이지(strain gauge)를 응력 집중점과 부하가 많이 걸리는 지점 등에 설치한다. 게이지의 취부위치를 결정하기 위해 반드시 구조해석 등의 과학적 방법을 사용하여야 한다. 3) 시험 전 및 시험 중 아래 값을 측정 기록한다. (1) 출입문과 창문의 개구부 코너 등을 비롯한 과다 변형 예상 지점의 변형율 (2) 차체 중앙부의 처짐 (3) 잔류 처짐량 (4) 출입문과 창문 개구부를 비롯한 관심위치의 잔류 변형량 4) 각종 하중시험 전에 구조체 전체의 안정화를 위한 예비하중을 가한다. 5) 하중을 가할 때에는 최대하중의 75%까지 부하를 가한 후, 그 단계에서 최대하중까지 가하는 시험을 최소한 2회 하여야 하고 최종적으로 가한 최대 하중상태에서 측정된 값들로 성능평가를 하여야 한다. 6) 연결기 높이, 창문틀 높이, 캔트레일 높이에 가해지는 압축하중들은 하중을 가할 때 해당되는 구조체 부재에 집중응력이 발생하지 않고 하중을 골고루 분포시키기 위해 필요한 지그 및 장치를 이용하여야 한다. 또한, 압축하중에 대한 반력이 하중작용점과 수평면에 발생하도록 조치하여야 한다. 7) 수직하중 부하 및 운행조건하중 부하 시 전체 하중이 바닥에 골고루 분포되도록 중량물이나 적절한 장치를 이용하여야 하며, 장치의 무게도 부하하중에 포함되도록 계산되어야 한다. 8) 바닥 면에 골고루 분포되는 중량물의 무게는 아래와 같이 결정된다. 하중무게 = 수직하중/g - 구조체의 무게 여기서 g는 9.81m/s^2 의 중력가속도이다. 9) 수직하중시험 및 운행조건하중시험의 정적 응력은 하중 부하 시 측정되는 응력들로부터 아래의 계수를 곱하여 얻어질 수 있다. 1 + (구조체 무게/하중무게) 10) 각 차종별로 연결기 높이에서 가해진 순수 압축하중 시험 시 구조체의 중앙부에 아래쪽					

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>수 압축하중 시험 시 구조체의 중앙부에 아래쪽 처짐이 발생하는 경우에는, 압축하중과 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중시험을 추가하여야 하며, 그 외에는 인장하중과 수직하중을 동시에 가하는 조합하중시험을 추가하여야 한다.
4. 평가기준
1) 판정기준
(1) 압축하중 및 수직하중의 판정기준은 시험대상체가 제한된 허용응력을 초과하지 않는 것이다. 허용응력은 안전계수와 항복응력에 의해 결정된다.
$\sigma_{perm} = \frac{1}{S_1}\sigma_Y$
여기서 σ_{perm}는 허용응력, S1는 압축 및 수직하중에 대한 안전계수, σ_Y는 재료의 항복응력이다.
(2) 운행조건 하중에 대한 허용응력은 안전계수와 피로한도에 의해 아래와 같이 결정된다.
$\sigma_{perm} = \frac{1}{S_2}\sigma_d,$
여기서 σ_d는 재료의 피로한도이며 S2는 운행조건 하중에 대한 안전계수이다.
(3) 진동시험은 합부의 판정 없이 고유진동수를 측정하여 제시하도록 한다.
(4) 강재(Steel)의 경우는 허용응력이 파단한계(breaking limit)에 의하여 결정될 수 있다.
2) 안전계수의 산정 : EN 12663-1의 제5장(Structural requirements)과 다음 표를 참고한다.
(1) 압축하중 및 수직하중에 대한 안전계수(S1)
<table><tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th></tr><tr><td>파단(fracture)일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_1=1.5로 정한다.</td></tr><tr><td rowspan="2">항복응력(yield stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.0</td></tr><tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.1</td></tr></table>
(2) 운행조건 하중에 대한 안전계수(S2)</td><td>처짐이 발생하는 경우에는, 압축하중과 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중시험을 추가하여야 하며, 그 외에는 인장하중과 수직하중을 동시에 가하는 조합하중시험을 추가하여야 한다.
4. 평가기준
1) 판정기준
(1) 압축하중 및 수직하중의 판정기준은 시험대상체가 제한된 허용응력을 초과하지 않는 것이다. 허용응력은 안전계수와 항복응력에 의해 결정된다.
$\sigma_{perm} = \frac{1}{S_1}\sigma_Y$
여기서 σ_{perm}는 허용응력, S1는 압축 및 수직하중에 대한 안전계수, σ_Y는 재료의 항복응력이다.
(2) 운행조건 하중에 대한 허용응력은 안전계수와 피로한도에 의해 아래와 같이 결정된다.
$\sigma_{perm} = \frac{1}{S_2}\sigma_d,$
여기서 σ_d는 재료의 피로한도이며 S2는 운행조건 하중에 대한 안전계수이다.
(3) 진동시험은 합부의 판정 없이 고유진동수를 측정하여 제시하도록 한다.
(4) 강재(Steel)의 경우는 허용응력이 파단한계(breaking limit)에 의하여 결정될 수 있다.
2) 안전계수의 산정 : EN 12663-1의 제5장(Structural requirements)과 다음 표를 참고한다.
(1) 압축하중 및 수직하중에 대한 안전계수(S1)
<table><tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th></tr><tr><td>파단(fracture)일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_1=1.5로 정한다.</td></tr><tr><td rowspan="2">항복응력(yield stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.0</td></tr><tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.1</td></tr></table>
(2) 운행조건 하중에 대한 안전계수(S2)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>철제차륜형식 경전철 기술기준</th><th>LIM 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준 (2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및 성능시험기준</th><th>deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th></tr>
<tr><td>파단(fracture) 일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_2=2.2로 정한다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">피로응력(fatigue stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.5</td></tr>
<tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.65</td></tr>
</table>
</td><td>
<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th></tr>
<tr><td>파단(fracture) 일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_2=2.2로 정한다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">피로응력(fatigue stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.5</td></tr>
<tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.65</td></tr>
</table>
</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 8] 경전철(철제차륜) 차량의 구조체 전복강도 세부기준
1. 적용범위
승객이 탑승하고 있는 철도차량이 전복사고가 발생할 경우 승객을 보호하기 위한 최소한의 구조체 강도를 규정한다.
2. 용어정의
1) 측면전복
철도차량의 측면이 바닥에 닿도록 넘어진 상태
2) 지붕전복
철도차량의 지붕이 바닥에 닿도록 넘어진 상태
3. 하중조건
1) 측면전복
공차상태의 차량이 측면전복 시 차량무게에 의한 자중
2) 지붕전복
공차상태의 차량이 지붕전복 시 차량무게에 의한 자중
4. 판단기준
1) 측면전복
측면전복 하중조건에서 차량은 측면 구조틀의 상부(캔트레일)와 하부(사이드실)에서 균일하게 지지되도록 설계되어야 한다. 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다, 구조체 외판의 국부적인 변형은 이로 인한 탑승공간을 침범하지 않는 경우에만 허용된다.
2) 지붕전복
지붕전복 하중조건에서 구조체의 손상은 지붕외판과 지붕구조에 제한되도록 설계되어야 한다. 이러한 상태에서 지붕외판과 지붕구조를 제외한 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다. 지붕외판과 지붕구조의 변형은 측면구조틀과 단부구조틀에 의해 차량이 직접</td><td>[별표 8] 경전철(LIM) 차량의 구조체 전복강도 세부기준
1. 적용범위
승객이 탑승하고 있는 철도차량이 전복사고가 발생할 경우 승객을 보호하기 위한 최소한의 구조체 강도를 규정한다.
2. 용어정의
1) 측면전복
철도차량의 측면이 바닥에 닿도록 넘어진 상태
2) 지붕전복
철도차량의 지붕이 바닥에 닿도록 넘어진 상태
3. 하중조건
1) 측면전복
공차상태의 차량이 측면전복 시 차량무게에 의한 자중
2) 지붕전복
공차상태의 차량이 지붕전복 시 차량무게에 의한 자중
4. 판단기준
1) 측면전복
측면전복 하중조건에서 차량은 측면 구조틀의 상부(캔트레일)와 하부(사이드실)에서 균일하게 지지되도록 설계되어야 한다. 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다, 구조체 외판의 국부적인 변형은 이로 인한 탑승공간을 침범하지 않는 경우에만 허용된다.
2) 지붕전복
지붕전복 하중조건에서 구조체의 손상은 지붕외판과 지붕구조에 제한되도록 설계되어야 한다. 이러한 상태에서 지붕외판과 지붕구조를 제외한 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다. 지붕외판과 지붕구조의 변형은 측면구조틀과 단부구조틀에 의해 차량이 직접</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-
(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>-</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
지지되도록 하는데 필요한 한도까지 허용된다.	지지되도록 하는데 필요한 한도까지 허용된다.					
[별표 9] 승객용 출입문 강도 세부기준 1. 적용범위 철도차량 승객용 출입문의 강도 요구조건에 대해 규정한다. 2. 하중조건 1) 승객용 출입문 (1) 차량 내부에서 출입문 표면 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 수직으로 가해지는 2.5kN의 하중 (2) 차량 외부에서 출입문 표면 전체에 가해지는 2.5kPa의 압력 (3) 차량 내부에서 출입문 표면 전체에 2.5kPa의 압력과 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 0.8kN의 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중 2) 승객용 출입문 손잡이 (손잡이가 있는 경우) 아래쪽 수직방향으로 1.7kN의 하중 3. 판단기준 승객용 출입문과 손잡이는 “2항”의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하며, 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다. 다만, 승객용 출입문은 3가지 조건 중 1가지 이상을 만족하는 경우 강도 요구조건을 만족하는 것으로 본다.	**[별표 9] 승객용 출입문 강도 세부기준** 1. 적용범위 철도차량 승객용 출입문의 강도 요구조건에 대해 규정한다. 2. 하중조건 1) 승객용 출입문 (1) 차량 내부에서 출입문 표면 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 수직으로 가해지는 2.5kN의 하중 (2) 차량 외부에서 출입문 표면 전체에 가해지는 2.5kPa의 압력 (3) 차량 내부에서 출입문 표면 전체에 2.5kPa의 압력과 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 0.8kN의 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중 2) 승객용 출입문 손잡이 (손잡이가 있는 경우) 아래쪽 수직방향으로 1.7kN의 하중 3. 판단기준 승객용 출입문과 손잡이는 “2항”의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하며, 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다. 다만, 승객용 출입문은 3가지 조건 중 1가지 이상을 만족하는 경우 강도 요구조건을 만족하는 것으로 본다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-		-
[별표 10] 객실의자 안전 세부기준 1. 적용범위 철도차량용 의자의 강도 요구조건에 대해 규정한다. 2. 하중조건 1) 횡방향 의자 (1) 등받이 최상단 중심부의 가로 380 mm, 세로 380 mm 영역에 ±1500 N의 하중을 차량 길이방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 같은 방향으로 동시에 적용한다. (2) 의자쿠션 상단 중심부의 가로 380 mm, 세로 220 mm의 영역에 1000N의 수직하중을 아랫방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 동시에 적용한다. (3) 팔걸이가 설치된 경우 아래와 같은 하중을 각각 부과한다. 가. 팔걸이의 끝단에서 수평방향으로 ± 750 N	**[별표 10] 객실의자 안전 세부기준** 1. 적용범위 철도차량용 의자의 강도 요구조건에 대해 규정한다. 2. 하중조건 1) 횡방향 의자 (1) 등받이 최상단 중심부의 가로 380 mm, 세로 380 mm 영역에 ±1500 N의 하중을 차량 길이방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 같은 방향으로 동시에 적용한다. (2) 의자쿠션 상단 중심부의 가로 380 mm, 세로 220 mm의 영역에 1000N의 수직하중을 아랫방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 동시에 적용한다. (3) 팔걸이가 설치된 경우 아래와 같은 하중을 각각 부과한다. 가. 팔걸이의 끝단에서 수평방향으로 ± 750 N	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용

나. 팔걸이의 끝단에서 아래쪽 수직방향으로 750 N

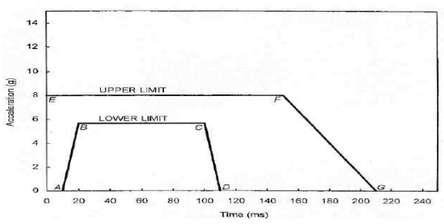
2) 종방향 의자

(1) 의자쿠션 중앙부의 가로 380 mm, 세로 220 mm의 영역에 1000N의 수직하중을 아랫방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 동시에 적용한다.

(2) 팔걸이가 설치된 경우 “횡방향 의자의 (3)항의 하중을 각각 부과한다.

3) 뒷좌석 승객 충격

열차진행방향으로 뒤편에 좌석이 있는 횡방향 의자의 경우, 충돌사고 감속도가 작용할 때 뒷좌석에 앉아 있는 승객이 의자 등받이에 충돌하여 발생되는 하중. 이때 등받이에 충돌하는 승객의 신체조건은 「자동차안전기준시행세칙」에서 정한 인체모형 특성 중 95% 성인남성을 기준으로 하고, 적용되는 충돌사고 감속도의 하한과 상한은 아래 그림과 같이 정의된다.



	Time (ms)	Acc
A	10	
B	20	
C	100	
D	110	
E	0	
F	150	
G	210	

3. 판단기준

의자와 고정부는 “2의 가 및 나”항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고, “2의 다”항 하중조건에서 차체로부터 분리되지 않아야 한다.

나. 팔걸이의 끝단에서 아래쪽 수직방향으로 750 N

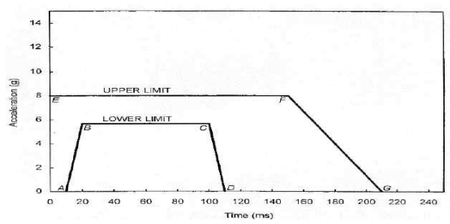
2) 종방향 의자

(1) 의자쿠션 중앙부의 가로 380 mm, 세로 220 mm의 영역에 1000N의 수직하중을 아랫방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 동시에 적용한다.

(2) 팔걸이가 설치된 경우 “횡방향 의자의 (3)항의 하중을 각각 부과한다.

3) 뒷좌석 승객 충격

열차진행방향으로 뒤편에 좌석이 있는 횡방향 의자의 경우, 충돌사고 감속도가 작용할 때 뒷좌석에 앉아 있는 승객이 의자 등받이에 충돌하여 발생되는 하중. 이때 등받이에 충돌하는 승객의 신체조건은 「자동차안전기준시행세칙」에서 정한 인체모형 특성 중 95% 성인남성을 기준으로 하고, 적용되는 충돌사고 감속도의 하한과 상한은 아래 그림과 같이 정의된다.



	Time (ms)	Acc
A	10	
B	20	
C	100	
D	110	
E	0	
F	150	
G	210	

3. 판단기준

의자와 고정부는 “2의 가 및 나”항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고, “2의 다”항 하중조건에서 차체로부터 분리되지 않아야 한다.

[별표 11] 유리창 안전 세부기준 1. 적용범위 경전철(철제차륜) 차량 운전실의 전면유리창,	**[별표 11] 유리창 안전 세부기준** 1. 적용범위 경전철(LIM) 차량 운전실의 전면유리창, 측면	-	**(도시철도차량 안전기준)** -	-		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
측면유리창, 철도차량간 통로유리창 및 기타 실내에 설치되는 유리창(이하 “내부유리창”이라 한다)에 대한 안전기준을 규정한다. 2. 참고규격 1) KS R ISO 3538 : 도로차량 - 안전유리재료 - 광학적 상태량 시험방법 2) ECE R 43 : The approval of safety glazing materials and their installation on vehicles 3) EN 15152 : Railway application - Front windscreens for train cabs 4) UIC 566 : Loading of coach bodies and their components 5) GM/RT 2100 3. 안전 요구조건 1) 운전실 전면유리창 안전 요구조건 (1) 전면유리창은 EN 15152(4.2.7항) 또는 제작자 제시 시험방법을 적용한 충돌하중에 충분히 견디어야 한다. (2) 전면유리창의 내측에서 파손되는 파편이 기관사 또는 승무원에게 상해를 입히지 않아야 한다. 2) 객실의 측면유리창 요구조건 (1) 유리창은 강화유리 또는 동등이상 재질이어야 한다. (2) 유리창은 2.5kPa 압력과 0.1m x 0.1m 면적에 가해지는 0.8kN 의 복합 하중조건에 견디어야 한다. (3) 유리창은 0.1m x 0.1m 면적에 가해지는 2.5kN 의 하중조건에 견디어야 한다. (4) 복층유리가 사용된 경우, 하중조건은 제작자가 제안할 수 있다. 3) 내부창유리 요구조건 (1) 유리창은 강화유리 또는 동등이상 재질이어야 한다. (2) 강화유리인 경우 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족해야 한다. (3) 강화유리가 아닌 경우, 유리창은 2.5 kPa 압력과 0.1 m × 0.1 m 면적에 가해지는 0.8 kN의 복합 하중 조건 또는 0.1 m × 0.1 m 면적에 가해지는 2.5 kN의 하중조건에 견디어야 한다. 4) 특수 하중시험 요구조건	유리창, 철도차량간 통로유리창 및 기타 실내에 설치되는 유리창(이하 “내부유리창”이라 한다)에 대한 안전기준을 규정한다. 2. 참고규격 1) KS R ISO 3538 : 도로차량 - 안전유리재료 - 광학적 상태량 시험방법 2) ECE R 43 : The approval of safety glazing materials and their installation on vehicles 3) EN 15152 : Railway application - Front windscreens for train cabs 4) UIC 566 : Loading of coach bodies and their components 5) GM/RT 2100 3. 안전 요구조건 1) 운전실 전면유리창 안전 요구조건 (1) 전면유리창은 EN 15152(4.2.7항) 또는 제작자 제시 시험방법을 적용한 충돌하중에 충분히 견디어야 한다. (2) 전면유리창의 내측에서 파손되는 파편이 기관사 또는 승무원에게 상해를 입히지 않아야 한다. 2) 객실의 측면유리창 요구조건 (1) 유리창은 강화유리 또는 동등이상 재질이어야 한다. (2) 유리창은 2.5kPa 압력과 0.1m x 0.1m 면적에 가해지는 0.8kN 의 복합 하중조건에 견디어야 한다. (3) 유리창은 0.1m x 0.1m 면적에 가해지는 2.5kN 의 하중조건에 견디어야 한다. (4) 복층유리가 사용된 경우, 하중조건은 제작자가 제안할 수 있다. 3) 내부창유리 요구조건 (1) 유리창은 강화유리 또는 동등이상 재질이어야 한다. (2) 강화유리인 경우 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족해야 한다. (3) 강화유리가 아닌 경우, 유리창은 2.5 kPa 압력과 0.1 m × 0.1 m 면적에 가해지는 0.8 kN의 복합 하중 조건 또는 0.1 m × 0.1 m 면적에 가해지는 2.5 kN의 하중조건에 견디어야 한다. 4) 특수 하중시험 요구조건		**(도시철도차량의 성능시험기준)** -			

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
(1) 극한 온도 변화에 대한 시험(운전실 전면유리창 및 객실 측면유리창) 가. 유리창을 조립한 창문을 -5℃하에서 2시간 방치 나. 상기조건에서 유리창 외부로부터 +60℃의 물을 단위면적(1㎡)당 2 리터/분으로 살수했을 때 아래 항목을 만족해야 한다. 가) 유리 및 창틀에 크랙이 없어야 한다. 나) 실링이 손상되지 않아야 한다. 다) 복층유리인 경우 결로점이 - 60℃ 보다 낮아야 한다. 5) 광학적 특성 (1) 전면유리창은 기관사에게 혼돈이나 집중의 방해를 일으킬 수 있는 2차 상을 발생시켜서는 안되며, EN 15152의 2차 상 분리시험에 따른 2차 상 분리가 1차 시각영역의 아크 각도는 15분, 2차 시각영역의 아크 각도는 25분을 초과하지 않아야 한다. (2) 전면유리창은 EN 15152의 광학적 왜곡시험에 따른 광학적 왜곡이 1차 시각영역 아크 각도는 최대 2분, 2차 시각영역 아크 각도는 최대 6분을 초과하지 않아야 한다. (3) 전면유리창은 EN 15152의 헤이즈시험에 따른 헤이즈 최대값이 2.5 %를 초과하지 않아야 한다. (4) 전면유리창은 EN 15152의 투과도시험에 따른 투과도를 측정하여 차량에 설치된 위치에서 시각적인 투과율이 65 % 이상이어야 한다. (5) 전면유리창은 기관사가 신호를 읽는데 오류가 없도록 색에 영향을 미쳐서는 안되며, EN 15152의 색도시험에 따른 색도를 특정하여 신호색에 대한 색변이가 없어야 한다. 4. 판단기준 “2”항의 요구조건들은 설계과정에서 시험으로 검증되어야 하며, 초도품의 형식시험을 실시하여 요구조건에 만족하여야 한다.	(1) 극한 온도 변화에 대한 시험(운전실 전면유리창 및 객실 측면유리창) 가. 유리창을 조립한 창문을 -5℃하에서 2시간 방치 나. 상기조건에서 유리창 외부로부터 +60℃의 물을 단위면적(1㎡)당 2 리터/분으로 살수했을 때 아래 항목을 만족해야 한다. 가) 유리 및 창틀에 크랙이 없어야 한다. 나) 실링이 손상되지 않아야 한다. 다) 복층유리인 경우 결로점이 - 60℃ 보다 낮아야 한다. 5) 광학적 특성 (1) 전면유리창은 기관사에게 혼돈이나 집중의 방해를 일으킬 수 있는 2차 상을 발생시켜서는 안되며, EN 15152의 2차 상 분리시험에 따른 2차 상 분리가 1차 시각영역의 아크 각도는 15분, 2차 시각영역의 아크 각도는 25분을 초과하지 않아야 한다. (2) 전면유리창은 EN 15152의 광학적 왜곡시험에 따른 광학적 왜곡이 1차 시각영역 아크 각도는 최대 2분, 2차 시각영역 아크 각도는 최대 6분을 초과하지 않아야 한다. (3) 전면유리창은 EN 15152의 헤이즈시험에 따른 헤이즈 최대값이 2.5 %를 초과하지 않아야 한다. (4) 전면유리창은 EN 15152의 투과도시험에 따른 투과도를 측정하여 차량에 설치된 위치에서 시각적인 투과율이 65 % 이상이어야 한다. (5) 전면유리창은 기관사가 신호를 읽는데 오류가 없도록 색에 영향을 미쳐서는 안되며, EN 15152의 색도시험에 따른 색도를 특정하여 신호색에 대한 색변이가 없어야 한다. 4. 판단기준 “2”항의 요구조건들은 설계과정에서 시험으로 검증되어야 하며, 초도품의 형식시험을 실시하여 요구조건에 만족하여야 한다.					
[별표 12] 열차비상용품 세부기준 <table><tr><th>항 목</th><th>최소수량</th><th></th></tr><tr><td>비상공구함</td><td>1세트</td><td></td></tr><tr><td>~~차축발열계측용온도계~~</td><td>~~1개~~</td><td></td></tr><tr><td>손전등</td><td>1개</td><td>승무</td></tr></table>	**[별표 12] 열차비상용품 세부기준** <table><tr><th>항 목</th><th>최소수량</th><th></th></tr><tr><td>비상공구함</td><td>1세트</td><td></td></tr><tr><td>~~차축발열계측용온도계~~</td><td>~~1개~~</td><td></td></tr><tr><td>손전등</td><td>1개</td><td>승무</td></tr></table>	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-		-

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견	
					검토결과	상세내용
차륜막이 2개 단락용 동선 1개 전호기 2조 예비공기호스 각 1개 ~~후방표지장치 1개~~ ~~전차선절지장치 1개~~ ~~고압회로차단장치조작카 1개~~ 절연장갑 1조 응급세트 1세트	차륜막이 2개 단락용 동선 1개 전호기 2조 예비공기호스 각 1개 ~~후방표지장치 1개~~ ~~전차선절지장치 1개~~ ~~고압회로차단장치조작카 1개~~ 절연장갑 1조 응급세트 1세트					
[별표 13] 경전철(철제차륜) 차량의 차체지지장치 세부기준 1. 적용범위 경전철(철제차륜) 차량의 주행장치(대차)와 차체를 연결하여 지지하는 장치(차체지지장치)의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다. 2. 차체지지장치의 설계 및 입증 1) 경전철(철제차륜) 차량의 차체지지장치 설계 및 입증은 EN 12663-1~~(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)~~을 참고할 수 있다. (1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) (2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) (3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) (4) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) (5) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 2) 경전철(철제차륜)차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9223, KS R 9228, ~~EN 12663, EN 12663-2~~, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다. 3. 판단기준 주행장치와 차체의 연결부위는 “2”항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다.	**[별표 14] 경전철(LIM) 차량의 차체지지장치 세부기준** 1. 적용범위 경전철(LIM) 차량의 주행장치(대차)와 차체를 연결하여 지지하는 장치(차체지지장치)의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다. 2. 차체지지장치의 설계 및 입증 1) 경전철(LIM) 차량의 차체지지장치 설계 및 입증은 EN 12663-1~~(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)~~을 참고할 수 있다. (1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) (2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) (3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) (4) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) (5) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 2) 경전철(LIM)차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9223, KS R 9228, ~~EN 12663, EN 12663-2~~, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다. 3. 판단기준 주행장치와 차체의 연결부위는 “2”항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-		-

11.2 부합하지 않는 항목 검토

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
3.2.1.2 차량중량 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 경전철(철제차륜경전철) 차량의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(철제차륜경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승인·완성검사시행지침(이하 “지침”이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관”이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관”이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 공차상태에서 각 축중은 그 동일차량의 축중평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치 또는 탈선방지 구조로 된 경전철(철제차륜경전철) 차량의 경우에는 그러하지 아니하다. ~~4) 자기부상추진방식을 사용하는 차량(이하 "자기부상형 차량"이라 한다)의 경우 공차상태에서 한쪽 선로에 작용하는 차량의 하중은 동일 차량의 좌우측 선로에 작용하는 하중의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다.~~	**3.2.1.2 차량중량** 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 경전철(LIM 경전철) 차량의 축중과 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(LIM 경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승인·완성검사시행지침(이하 “지침”이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관”이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관”이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 3) 공차상태에서 각 축중은 그 동일차량의 축중평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치 또는 탈선방지 구조로 된 경전철(LIM 경전철)차량의 경우에는 그러하지 아니하다. ~~4) 자기부상추진방식을 사용하는 차량(이하 "자기부상형 차량"이라 한다)의 경우 공차상태에서 한쪽 선로에 작용하는 차량의 하중은 동일 차량의 좌우측 선로에 작용하는 하중의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다.~~	**제65조 궤도 및 구조물에 대한 제한** 차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제6조(총중량)** 차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 차량 자체만의 중량(이하 "공차중량"이라 한다)과 승객 및 화물의 중량을 합한 중량으로 하되, 제8조에 따른 축중 및 분포하중 기준에 적합하여야 한다. **제8조(축중 및 분포하중)** ①정차중인 차량의 축중은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. 1. 전동차 : 16톤 이하 2. 경량전철: 13.5톤 이하 **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 축중량 16톤(도시철도), 기타 13.5톤(노면전차, 경전철)으로 규정 **일본기술기준** - 차량의 경량화 등에 따라 축중 규정을 삭제 - 각 철도운영사별로 활하중을 규정하고 있으며, 궤도 부담력을 규정하고 있음 **안전 및 성능시험기준** - 축중을 규정	**기준안 보완필요** (별표 3에서 축중량 16톤 이하, 13.5톤 이하, 5% 이내로 표기변경이 필요. 고속철도, 일반철도 등에서 축중량을 ≤ 00ton으로 표기하고 있음)	[해설] 차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 - 시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과 톤 수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려하여 차량 중량을 결정 -안내궤도식 철도에 있어서는 공차중량에 만차시의 적재중량을 더한 만차중량을 18톤 이하로 「신교통 시스템의 표준화와 그 기본사양」(사단법인 일본교통계획협회・1983년 3월)에서 규정하고 있다. 그 이유로서는 공차중량은 도입 예가 무인 운전기기 탑재한 경우라도 10.5~10.8톤 정도이기 때문에 11톤 정도를 상정한다. 만차시의 적재중량은 75명 정원으로부터 상정되는 실내 넓이에 최대한으로 승객을 승차시킨 경우가 110명 정도로, 1인당 60kg이라고 하면 중량 약6.6톤이 된다. 이것들을 토대로 만차 중량 18톤을 상한으로 규정한다. 한편 타이어의 허용하중으로부터 고려하면, 본 사양에서는 바퀴 1개당 4.5톤의 허용하중에 해당하는데, 이것은 현재의 타이어의 성능면에서 고려하여 타당한 값이다.	(불수용) - 자기부상열차의 경우 [별표 3] 축중에 대한 내용 삭제함으로 불필요함
		제66조 안정성 1.차량은 궤도의 보전상황이나				(1)신간선 축중에 대해서는 정차중에 기	

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
		그 밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.				관차 및 전차는 17톤이하,, 그밖의 차량에 대해서는16톤이하로 규정되어있다. 그러나 차량의 고속화, 열차밀도의 증가, 환경에 대한 배려로부터 차량 축중은 경량화의 방향으로 진행되고 있기 때문에 삭제하기로 하였다.	
3.4.4 차량-궤도 3.4.4.1 선로조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 경전철(철제차륜 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) ← (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선) : 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계 하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	3.4.4 차량-궤도 3.4.4.1 선로조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 경전철(LIM 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) ÷ (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선) : 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 리액션 플레이트 (8) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계 하여야 한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	**제18조 구배** 1 구배는, 차량의 동력 발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다. 3 차량의 유치 또는 해결을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다. **제14조 곡선반경** 1 곡선 반경은, 차량의 곡선 통과 성능, 운전 속도 등을 고려해, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없는 것으로 않으면 안 된다. 2 플랫폼을 따르는 본선의 곡선 반경은, 할 수 있는 한 큰 것으로 하지 않으면 안 된다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량과 궤도 간 인터페이스 측면에서 선로조건에 대한 차량 적합성 입증을 규정 **일본기술기준** - 여러 조문에서 선로조건에 대하여 규정 **안전 및 성능시험기준** - 선로조건에 관한 언급이 없음	**기준안 유지** ((6) 플렛폼 → 승강장으로 용어통일)	[해석기준] 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다. (2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대해 최대구배는, 다음과 같이 한다. (A) 25/1000. (B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다. [2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다. [해석기준] (1) 보통철도의 곡선반경은, 다음과 같이 할것 (3) (1)의 규정에도 불구하고, 급곡선의 통과를 고려한 구조를 갖고있는 차량만 주행하는 구간에 대해서는, 최소곡선반경은, 당해차량의 곡	- 용어 통일 반영 (플렛폼 → 승강장) - 도시철도의 경우 구배, 곡선반경 등 선로의 기하학적 조건이 다양하므로, 특정값 또는 범위와 같은 기준을 기술기준에 적용하는 것은 적합하지 않음

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						선통과성능에 상응하는 수치로 할 수 있다. (4) 보통철도(화물열차를 제외)의 곡선반경은, (1)의 규정에도 불구하고, 지형상 등 부득이한 경우에는, 다음 식에 의해 계산된 값이 1.2를 초과하는 경우 또는 1.2를 하회하는 당해 곡선에 탈선방지 가드 등을 설치하는 경우에는, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 곡선반경으로 할 수 있다. 추정탈선계수비 = 한계탈선계수/추정탈선계수	
4.7.3 ~~자동열차방호장치(ATP)~~ 차상신호방식 1) 차상신호장치는 지상신호장치로부터 선로의 인프라정보, 운행상황 정보를 전송받아, 선행열차와의 안전거리 제어 및 속도제어를 담당하는 장치로서, 지상-차상간 정보전송 방식이나 선행열차와의 안전거리 제어 방식에 따라 다음과 같이 분류한다. 여기서의 자동열차방호장치는 일반·고속용 ATP가 아닌 경전철 ~~도시철도~~에 적용되는 장치를 의미한다. (1) 자동열차제어장치(ATC : Automatic Train Control) : 지상신호장치에서 궤도회로를 통해 차상신호장치로 해당 폐색구간의 제한속도코드, 선로 인프라정보 등을 전송하고, 차상에서는 지상으로부터 수신받은 정보를 바탕으로 열차의 속도를 제어하는 장치 (2) 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection) : 지상신호장치로부터 궤도회로 또는 트랜스폰더를 통해 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. (3) 무선통신기반열차제어장치(CBTC : Communication Based Train Control) : 지상신호장치에서 차상으로 무선통신을 이용해서 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. 지상-차상 전송매체는 무선을 이용한 방식과 선로상의 유도루프를 이용한 방식이 있다.	4.7.3 ~~자동열차방호장치(ATP)~~ 차상신호방식 1) 차상신호장치는 지상신호장치로부터 선로의 인프라정보, 운행상황 정보를 전송받아, 선행열차와의 안전거리 제어 및 속도제어를 담당하는 장치로서, 지상-차상간 정보전송 방식이나 선행열차와의 안전거리 제어 방식에 따라 다음과 같이 분류한다. 여기서의 자동열차방호장치는 일반·고속용 ATP가 아닌 경전철 ~~도시철도~~에 적용되는 장치를 의미한다. (1) 자동열차제어장치(ATC : Automatic Train Control) : 지상신호장치에서 궤도회로를 통해 차상신호장치로 해당 폐색구간의 제한속도코드, 선로 인프라정보 등을 전송하고, 차상에서는 지상으로부터 수신받은 정보를 바탕으로 열차의 속도를 제어하는 장치 (2) 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection) : 지상신호장치로부터 궤도회로 또는 트랜스폰더를 통해 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. (3) 무선통신기반열차제어장치(CBTC : Communication Based Train Control) : 지상신호장치에서 차상으로 무선통신을 이용해서 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. 지상-차상 전송매체는 무선을 이용한 방식과 선로상의 유도루프를 이용한 방식이 있다.	**제54 폐색을 확보하는 장치 등** 1 폐색을 확보하는 장치는, 진로상의 폐색 구간의 조건에 따라 신호를 현시하고, 또는 폐색의 보증을 수행할 수 있는 것이어야 한다. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는, 열차와 진로상의 다른 열차 등과의 간격 및 선로 조건에 따라, 연속적으로 제어함으로써, 자동적으로 해당 열차를 감속시키거나, 또는 정지 할 수 있는 것이어야 한다. 3 제1항 또는 제2항에 열거된 장치를 단선 운전을 하는 구간에 사용하는 경우, 상대하는 열차가 동시에 해당 구간에 진입 할 수없는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제69조(신호보안장치)** ①신호보안장치는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. ②신호보안장치는 자기진단기능 및 페일-세이프기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계하여야 한다. ③자동열차제어장치는 이중구조로 구성하여야 한다. **제70조(신호보안장치의 동작)** ①자동열차제어장치는 열차운행을 시작하기 전에 제한속도신호 검지시험을 시행할 수 있는 기능을 가져야 하며, 열차운행중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야한다. ②자동열차제어장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도가 제한속도를 일정범위 이상 초과하면 과속으로 판단하여 열차를 제한속도 이하로 감속시키는 기능을 가져야 한다. ③자동열차제어장치는 자동 또는 무인운전시 정하여진 운전방식의 성립조건과 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ④자동열차제어장치는 역전기의	**국내기술기준** - 신호보안장치 종별로 상세 내용을 규정 **일본기술기준** - 열차 안전운행에 필요한 요구사항을 규정 - CBTC에 대한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 재검토가 필요** (.모노레일, 신교통, 고무 타이어 방식의 특수철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다. 이들의 대부분은 ATC 뿐만 아니라 ATO를 부가한 고급 열차 제어 시스템을 채용하고 있는 곳이 많아, 1인 승무는 물론 노맨 운전, 드라이버 없는 운전 선구도 있다.) **(ATC 장치에서 궤도회로 이외 방법 사용이 가능하도록 검토가 필요)**	[해석기준] 1 폐색을 확보하는 장치 (이하 "폐쇄 장치"라 한다)은, 다음 각호에 의할 것. (1) 자동 폐쇄식의 경우는, 장내 신호기, 출발 신호기 및 폐색 신호기의 보호 지역에 설치 한 열차 검지 장치 등에 의해 해당 신호기의 신호 현시를 자동적으로 제어하는 것 (2) 차내 신호 폐색식의 경우, 차내 신호기의 현시하는 신호에 의해 방호되는 지역에 설치 한 열차 검지 장치 등에 의해 차내 신호기에 신호를 현시하기 위하여 사용하는 제어정보를 나타내는 구간 (이하 "신호 표시구간"이라 한다)의 제어 정보를 자동적으로 제어하는 것 (5) 특수 자동 폐쇄식의 경우는, 장내 신호기의 보호 지역에 설치한 열차 검	- 기술기준에 자동모드, 완전자동모드 등 적용가능한 운용모드를 제시하고 있어 최근의 경전철의 Manless 또는 Driverless 운용 모드의 지원이 가능함 - 궤도회로를 이용하지 않는 ATC 방식은 ATP로 분류해서 적용이 가능함

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
2) 차상신호장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치로 구성된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상신호장치 장치 상태정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차 위치 및 속도 결정, 영속도 측정, 과속검지, 속도 제한 등의 자동열차방호 기능을 수행하여야 한다. 6) 차상신호장치는 의한 열차운전 모드는 일반적으로 아래와 같이 정의되며, 운행방식에 따라 선택 적용될 수 있다. (1) 완전자동운전 모드: ATO 장치에 의한 완전자동운전 (2) 자동운전 모드 : 확인운전-기관사 탑승(출발버튼을 누름에 따라 출발, 주행, 역정위치 정차를 자동으로 수행) (3) 수동운전 모드 : ATP에 의한 운전 (4) 비상운전 모드: 기관사 책임에 의한 수동운전(차상신호장치 기능차단) (5) 기지운전 모드 : 기지내 운전제한속도에 따른 수동운전 7) 차상신호장치 중 ATC는 해당 폐색구간의 제한속도코드를 지상신호장치로부터 수신받으며, ATP 와 CBTC는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다. 8) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 9) 자동 및 무인운전시 지상신호장치로부터 열차의 이동권한 또는 제한속도 정보를 수신하지 못할 경우 제동 명령이 발생되어야 한다. 또한 지상신호장로부터 비상정지 신호가 수신되면 차상신호장치는 즉시 비상제동이 발생되어야 한다. 10) 비상제동이 적용된 경우에, 열차는 완전히 정지하여야 한다. 열차는 비상제동 원인이 해결되고 기관사나 운영제어실에서 리셋을 하여야만 재출발이 허용되어야 한다.	2) 차상신호장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치로 구성된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상신호장치 장치 상태정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차 위치 및 속도 결정, 영속도 측정, 과속검지, 속도 제한 등의 자동열차방호 기능을 수행하여야 한다. 6) 차상신호장치는 의한 열차운전 모드는 일반적으로 아래와 같이 정의되며, 운행방식에 따라 선택 적용될 수 있다. (1) 완전자동운전 모드: ATO 장치에 의한 완전자동운전 (2) 자동운전 모드 : 확인운전-기관사 탑승(출발버튼을 누름에 따라 출발, 주행, 역정위치 정차를 자동으로 수행) (3) 수동운전 모드 : ATP에 의한 운전 (4) 비상운전 모드: 기관사 책임에 의한 수동운전(차상신호장치 기능차단) (5) 기지운전 모드 : 기지내 운전제한속도에 따른 수동운전 7) 차상신호장치 중 ATC는 해당 폐색구간의 제한속도코드를 지상신호장치로부터 수신받으며, ATP 와 CBTC는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다. 8) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 9) 자동 및 무인운전시 지상신호장치로부터 열차의 이동권한 또는 제한속도 정보를 수신하지 못할 경우 제동 명령이 발생되어야 한다. 또한 지상신호장로부터 비상정지 신호가 수신되면 차상신호장치는 즉시 비상제동이 발생되어야 한다. 10) 비상제동이 적용된 경우에, 열차는 완전히 정지하여야 한다. 열차는 비상제동 원인이 해결되고 기관사나 운영제어실에서 리셋을 하여야만 재출발이 허용되어야 한다.	**제101조 열차 간의 안전확보** 1 열차는 열차간의 안전을 확보할 수 있도록 다음으로 게시하는 몇 개의 방법에 의해 운전하지 않으면 안 된다. 다만, 정거장내에 있고, 철도신호의 현시 혹은 표시 또는 그 정거장의 운전을 관리하는 사람 (관리하는 사람이 미리 지정하는 사람을 포함한다.)의 지시에 따라서 운전하는 경우는 이 범위에 들지 않는다. ① 폐색에 의한 방법 ② 열차 간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 ③ 동력차를 조종하는 계원이	위치와 열차의 운전방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ⑤자동열차제어장치는 속도검지기의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -		지 장치 등에 의해 해당 신호기의 현시를, 출발 신호기의 방호 구역의 양쪽에 설치된 열차 등의 진입 및 진출을 감지하는 장치 등에 의해 해당 신호기의 현시를 다음에 열거한 경우에 자동적으로 정지 신호로 할 것. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는 다음 각호에 따를 것. (1) 자동 열차 제어장치 (일단 브레이크 제어 방식의 것을 제외한다)는, 다음 기준에 적합한 것으로 할 것. (2) 일단 브레이크 제어 방식 ((3) 방식의 것을 제외한다)의 자동 열차 제어 장치는, 다음의 기준에 적합하는 것 일 것. (3) 차상 설비에 의해 열차 위치에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 발생시키는 방식의 자동 열차 제어 장치는, 다음의 기준에 적합할 것. [해석기준] 1 제 1 항 제 1 호의 「폐색에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는, 다음과 같이 할 것 (1) 본선을 폐색구간으로 나눌 것. 다만, 전선을 통해서 2 이상의 열차를 동시에 운전하지 않는 선로 구간은 이에 한하지 않는다. (2) 정거장내의 본선은 폐색구간으로 하지 않을 수 있다. (3) 다음의 경우를 제외하고, 1 폐색구	- (철제차륜) 비상제동이 작동되는 원인이 해결되는 경

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
11) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다. 12) 지상신호장치에 의해 특정선로 구간으로 진입금지 설정 정보를 수신하면, 안전여유거리를 두고 열차가 정지하여야 한다. 또한 종단궤도에 진입하지 못하도록 보호기능을 수행해야 한다. 13) 기지 및 모든 본선 구간에서 운행되는 열차는 자동열차방호기능에 의한 안전운행이 가능하여야 한다. 14) 열차가 정지상태에서 정지위치에서 전.후방 어느 쪽으로든 움직일 경우 이동하는 열차의 미끄럼을 검지하여야하며, 일정거리 이상 미끄럼이 검지된 경우 비상제동이 작동되어야 한다. 15) 차상신호장치는 역전기 또는 지상에서 수신한 운행방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 16) 속도검지장치로부터의 열차속도가 기준속도 이하일 때, 열차정지검지(Zero Speed 검지) 기능을 가져야 한다.	11) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다. 12) 지상신호장치에 의해 특정선로 구간으로 진입금지 설정 정보를 수신하면, 안전여유거리를 두고 열차가 정지하여야 한다. 또한 종단궤도에 진입하지 못하도록 보호기능을 수행해야 한다. 13) 기지 및 모든 본선 구간에서 운행되는 열차는 자동열차방호기능에 의한 안전운행이 가능하여야 한다. 14) 열차가 정지상태에서 정지위치에서 전.후방 어느 쪽으로든 움직일 경우 이동하는 열차의 미끄럼을 검지하여야하며, 일정거리 이상 미끄럼이 검지된 경우 비상제동이 작동되어야 한다. 15) 차상신호장치는 역전기 또는 지상에서 수신한 운행방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 16) 속도검지장치로부터의 열차속도가 기준속도 이하일 때, 열차정지검지(Zero Speed 검지) 기능을 가져야 한다.	전방의 전망 그 외 열차의 안전한 운전에 필요한 조건을 고려해 운전하는 방법				간에 2이상의 열차를 동시에 운전하지 않을 것. (4) 열차의 운전에 상용하는 폐색 방식의 종류는 다음과 같이 할 것. ① 복선 운전을 할 때. - 자동 폐색식 - 차내 신호 폐색식 (5) 자동폐색식, 차내 신호폐색식 및 특수 자동폐색식에 의한 경우 취급은 다음과 같이 할 것. ① 폐색은 제54조 제1항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용하여 실시하는 것. ② 단선구간에 있어서는 출발신호기(차내신호폐색식에 있어서는 출발표지. 이하 본 항과 같다.)가 설치된 정거장으로부터 열차를 출발시키기 전에 전방의 출발신호기가 설치된 정거장과 협의해 운전 방향을 결정할 것. 다만, 운전의 방향을 열차가 제어할 때 또는 원격조정을 할 때를 제외한다. (6) 연동 폐색식 및 연사 폐색식에 의한 경우 취급은 다음과 같이 할 것 ① 폐색은 제54조 제1항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치 및 전령병에 전용의 전화기를 사용하여 실시할 것. ③ 폐색구간에 열차를 진입시킬 때는 미리 상대 정거장의 승인을 받을 것 또, 그 승인을 줄 때는 그 폐색구간에 열차 등이 없는 것을 확인할 것	우 바로 비상제동이 해제되는 경우도 있으므로, 해당 기술기준 삭제함 ~~10) 비상제동이 적용된 경우에, 열차는 완전히 정지하여야 한다. 열차는 비상제동 원인이 해결되고 기관사나 운영제어실에서 리셋을 하여야만 재출발이 허용되어야 한다.~~

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						2. 제1항 제2호의 「열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 제 54 조 제2항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용할 것. 3. 제1항 제3호의 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 다음과 같이 할 것 (1) 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 따르는 열차의 운전은 정거장 (장내신호기, 장내표지 또는 지상 신호기를 마련한 정거장에 한정한다. 이하와 같다.)으로부터 진출하는 경우 또는 정거장에 진입하는 경우 이외의 경우이며, 장치의 고장 등 때문에 폐색에 의한 방법 또는 열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 이외 방법에 의해 열차를 운전할 필요가 있을 때 실시하는 것이 가능하도록 할 것 (2) 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의한 경우의 취급은 다음과 같이 할 것 ① 신간선 이외 (가) 열차가 정거장을 출발한 후 일정 시간 경과한 후에 동일방향으로 다음의 열차를 출발시키는 경우 (a) 동력차를 조종하는 계원은 전방시야 범위 내에서 열차를	

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						정지시키는 것이 가능한 속도 이하로 운전할 것. (b) 동일 방향으로 운전하는 열차는 선행의 열차와의 간격을 두고 운전할 것 (c) 단선운전을 하는 구간에 있어서는 1방향으로 열차를 운전할 때 반대 방향의 열차를 운전시키지 않기 위한 방법을 미리 강구해 둘 것 (나) 폐색에 따른 방법에 따라 운전하고 있는 열차가 정지신호에 의해 또는 열차간 간격확보장치 운전을 하고 있는 열차가 정지제어에 의해 정지한 후, 열차의 운전 방법을 동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법으로 변경하여 운전하는 경우 (a) 동력차를 조종하는 계원은 전방시야 범위 내에서 열차를 정지시키는 것이 가능한 속도 이하로 운전할 것 (b) 운전 방법을 변경할 때는 열차 정지 후 1분이 경과한 후 진행 (c) 진행열차가 선행열차에 접근했을 때는 신속하게 정지하여 선행열차가 진행을 개시한 후, 1분이 경과한 후 진행할 것 4. 고장과 그 외의 이유에 의해 폐색에 상용하고 있는 장치 및 열차간 간격확보장치 등을 사용할 수 없게 되었을 경우 열차의 폐색운전은 다음과 같이 할 것.	
		제57조 열차를 자동적으로				[해석기준]	

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
		감속 또는 정지시키는 장치 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.				8 1 및 4의 규정에 의해 설치된 자동 열차 제어 장치 (일단 브레이크 제어 방식 의 것을 제외한다)는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 지상 설비는, 열차에 대하여, 해당 열차의 진로상에 있는 열차 등과의 간격 또는 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 연속(지속)적으로 표시할 것. (2) 차상설비는, 다음 각호에 따를 것 ① (1)의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사할 것. ② (1)의 제어 정보를 현시하는 구간 내에서, 해당 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차의 속도를 자동적으로 감소시키는 브레이크 장치를 작용시키는 것일 것. 그러나, (1)의 제어 정보가 열차의 정지를 지시하는 것인 경우에는, 해당 제어 정보를 나타내는 구간의 종단 (신호 제어 방식이 중복식 또는 반중복식의 경우, 열차 등이 어느 구간의 외방)까지 열차를 정지하도록 고안된 브레이크 장치를 작용시킬 것. (3) (1)의 제어정보를 나타내는 구간의 길이는, 해당 구간에 진입한 열차가 그 구간에서 제어 정보가 지시하는 운전 속도에 종속하여 (따라) 감속하고, 또는 정지 할 수 있는 거리 이상으로 할 것. 9 1 및 4의 규정에 의해 설치한 일단 브레이크 제어 방식의 자동 열차 제어 장치는 다음	

철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						기준에 적합할 것. (1) 지상 설비는, 열차에 대해, 열차가 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도가 제한되는 개소까지 해당 개소를 포함한 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차 속도를 감속할 수 있고, 열차가 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지 정지 할 수 있는 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 지속적으로 보여주는 것일 것. (2)차상설비는, 다음에 열거하는 바에 따를 것. ① (1)의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사할 것. ② 열차가 선로의 조건에 따라 운전 속도가 제한되는 개소까지 해당 개소를 포함하는 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차 속도를 자동으로 낮추고, 한편, 열차 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지 열차를 정지시키는 브레이크 장치를 작용 시킬 것. [해설] ATC의 종류 및 개요 (1) 지상 신호 방식 ATC (2) 다단 브레이크 제어 방식 ATC (3) 일단 브레이크 제어 방식 ATC (4) 차상주체형 (패턴 제어 방식) ATC (5) 모노레일, 신 교통 등의 ATC (6) 신간선 ATC (5) 모노레일, 신 교통 등의 ATC	

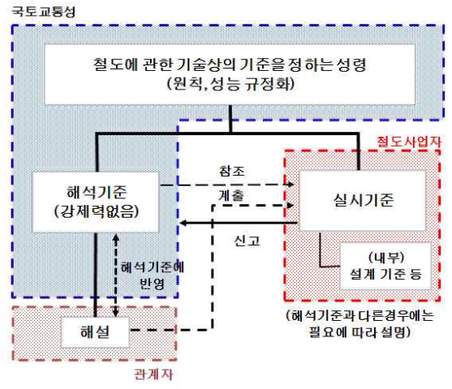
철제차륜형식 경전철 기술기준	LIM 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준 (2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
					검토결과	상세내용	
						모노레일, 신 교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다. 이들의 대부분은 ATC 뿐만 아니라 ATO를 부가한 고급 열차 제어 시스템을 채용하고 있는 곳이 많아, 1인 승무는 물론 노맨 운전, 드라이버 없는 운전 선구도 있다. 비교적 초기의 시스템은, 열차 검지는 폐색 구간의 경계에 설치 한 루프 코일에 의한 체크 인 · 체크 아웃 방식으로 하고, 제어 정보의 전송은 각 폐색 구간에 연속하여 설치 한 루프 라인을 이용하고 있다. 그 시스템은 열차 검지를 연속하여 수행하는 방식으로, 연속 송수신 또는 연속 감지 체크 인 · 체크 아웃 방식이라고 한다. 이것은 각 폐색 구간에 연속하여 설치 한 루프 라인을 상시 조사 신호를 흘려 두고, 차상의 전부에서 송신하는 체크 인 신호에 의해 조사 신호가 억압되고 체크 인 신호로 바뀔때 열차의 진입을 감지하여, 열차가 진행하는 열차 후방에서 보내는 체크 아웃 신호가 전방 폐색 구간으로 이동하고 조사 신호가 회복한 것으로 진출도 판단하는 것이며, 제어 정보 는 이 루프 라인을 공유하고 전송한다. 변조 방식은 모두 구형파 AM 변조이다. 또한, 브레이크 제어 방식은 다단 브레이크 제어 방식 이다.	

제4장 국내외 기술기준 및 표준규격 부합화 분석

제2절 해외 기술기준 대비 부합화

12. 일본 및 국내 기준 대비 도시형자기부상 기술기준의 부합화

12.1 부합화 분석 결과

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
1. 개 요 1.1 목적 1) 본 경전철차량(도시형자기부상 경전철) 기술기준은 철도안전법(이하 "법"이라 한다) 제26조제3항에 따른 경전철차량 형식승인, 법 제26조의6제1항에 따른 경전철차량 완성검사, 법 제31조제1항 및 제32조제1항에 따른 형식승인 사후관리에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. 2) 국내에서의 철도운영을 위해 경전철 차량(도시형자기부상 경전철)의 형식승인 또는 완성검사를 신청하는 자(이하 "신청자"라 한다)는 해당 차량이 본 기술기준에서 정하는 사항에 적합하게 설계되었음을 입증하여야 한다. 3) 본 경전철차량(도시형자기부상 경전철) 기술기준에서 정하지 않는 사항에 대해서는 차량을 구매하는 발주자 (이하 "발주자"라 한다)와 제작자가 별도로 정할 수 있으며, 신청자가 별도로 요구하지 않는 한 형식승인, 제작자승인, 완성검사에는 적용되지 않는다.	**제1조 목적** 이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설(이하 「시설」이라고 한다.) 및 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의 기준을 규정함으로써, 안전한 수송 및 안정적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제1조(목적)** 이 규칙은 도시철도법 제22조의2 및 동법시행령 제25조의 규정에 의하여 도시철도차량의 구조 및 장치의 안전운행에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** **제1조(목적)** 이 기준은 「도시철도법 시행령」 제25조의4 및 제25조의 5에 따른 도시철도차량의 성능시험에 필요한 세부기준 및 방법과 성능시험자의 지정에 관한 세부적인 사항을 규정함을 목적으로 한다.	**국내기술기준** - 규격, 사양중심의 규정으로 도시철도 차량에 대한 기술기준을 제시 **일본기술기준** - 성능규정화에기반하여 규정해야할 성능요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도 시스템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용. **- 열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조** **안전 및 성능시험기준** - 안전운행에 필요한 차량의 구조 및 성능 시험에 필요한 세부기준을 규정	**기준안 유지** (규격중심의 기술기준 제정을 목적으로 하고 있으나, 신기술 도입이나 경제성 확보 등에 장애가 되지 않도록 세심한 배려가 필요)	과거 일본 성령 등에서는 대부분 경우, 특정한 사양, 치수, 방식 등을 규정하고, 이것을 따름으로써 요구되는 성능을 자동적으로 만족시킬 수 있었으나, 신기술의 도입시 등에 장해가되는 경우가 발생하는 문제점이 있었음. 성령 등의 성능규정화를 통하여 안전등을 확보하면서 신기술의 도입시 등에 장애가 되지 않고, 철도사업자의 기술적 자율성 및 책임성(안전성 및 안정성 입증) 향상을 목적으로 하고 있으며, 이를 위해 국가가 요구하는 성능요건만을 규정하고 있음 추상적인 성능으로 인하여 해석상에서 상이하게 해석할 우려가있어, 성령, 해석기준, 실시기준, 해설을 정비해감으로써 계층적인 기술기준을 구성하고 있음. 일본 기술기준은 과거 3가지 구조규칙(보통철도, 신간선 철도, 특수철도)과 2가지 운전규칙(철도, 신간선 철도)를 통합  해설 : 철도사업자가 성령에 기반하여 구체적인 실시기준을 적성할 때 지침이 되고, 실무자에게 참고자료로 활용하기 위해 관계자들에 의해 작성되고 국토교통성 철도국의 감수를 통해 출판된 문서 관계자 : 운전편 - 운전관계 기술기준 조사연구회 차량편 - 차량관계 기술기준 조사연구회 전기편 - 전기관계 기술기준 조사연구회 토목편 - 토목관계 기술기준 조사연구회
1.2 적용범위 1.2.1 기술적 범위	제1조 목적 이 성령은, 철도의 수송용으로 제공되는 시설	**(도시철도차량 안전기준)** **제1조(목적)** 이 규칙은 도시철도법 제22조의2 및 동법시행령 제25조의 규	**국내기술기준** -고무차륜, 모노레일 경전철을 대상	**기준안 유지**	성령 등의 성능규정화를 통하여 안전등을 확보하면서 신기술의 도입시 등에 장애가 되지 않고, 철도사업자의 기술적 자율성 및 책임성

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
1) 본 기술기준은 철도차량기술기준의 총칙(Part 1) [별표 1]에서 정의된 대형전동차 및 중형전동차(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 전동차를 모두 포함)의 차량에 적용된다. 1) 본 경전철차량 기술기준은 철도차량기술기준 총칙(Part 1) ~~(KRTS- VE-Part1-2013(R1))~~의 [별표 1]에서 정의된 도시형자기부상 경전철 차량에 적용된다. ~~2) 열(thermal)기관 및/또는 전기 추진식 경전철 차량을 포함한다.~~ 2) 도시교통권역에서 운영하는 도시형자기부상 경전철에 적용된다. 3) 철도차량의 부속시스템(부품 또는 구성품 등)에 관한 추가적 정보는 제4장에 제시되어 있다. 다만, 철도용품의 형식승인 및 사후관리를 위해 국토교통부장관이 고시한 철도용품형식승인과 중복 또는 상충되는 부분이 있는 경우에는 철도용품기술기준을 우선하여 적용한다.	(이하 「시설」이라고 한다.) 차량의 구조 및 그 취급에 대하여, 필요한 기술상의 기준을 규정함으로써, 안전한 수송 및 안정적인 수송의 확보를 도모하고, 이로써 공공의 복리 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	정에 의하여 도시철도차량의 구조 및 장치의 안전운행에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** **제2조(정의)** 이 기준에서 사용하는 용어의 뜻은 다음 각 호와 같다. 1. “형식시험”이라 함은 최초로 제작된 도시철도차량의 형식 및 성능을 평가하는 시험을 말한다. 2. “전수시험”이라 함은 형식시험을 실시한 도시철도차량과 동일하게 제작된 도시철도차량에 대하여 형식 및 성능의 동일성 여부를 확인하는 시험을 말한다. 3. “구성품시험”이라 함은 도시철도차량의 구성품을 차량에 설치하기 전에 구성품의 성능 및 안전성을 확인하는 시험을 말한다. 4. “완성차시험”이라 함은 도시철도차량의 제작공정이 완료된 후 본선시운전을 시행하기 전에 도시철도차량의 성능 및 안전성을 확인하는 시험을 말한다. 5. “본선시운전”이라 함은 차량운행과 관련된 성능 및 안전성을 확인하는 시험을 말한다. 6. “차륜식 차량”이란 차량의 바퀴와 레일이 직접 접촉하면서 주행하는 철제차륜형식.고무차륜형식.모노레일형식.선형유도전동기형식 차량 등을 말한다.	**일본기술기준** - 철도수송용으로 사용되는 모든 철도를 대상 **안전 및 성능시험기준** - 형식, 전수, 구성품, 완성차, 본선시운전 시험등을 규정 - 고무차륜 및 모노레일 차량을 포함하여 규정		(안전성 및 안정성 입증) 향상을 목적으로 하고 있으며, 이를 위해 국가가 요구하는 성능 요건만을 규정하고 있음 철도수송용으로 이용되는 시설 및 차량의 구조, 유지관리, 운전취급 등 열차의 운전에 의해 발생하는 사람이나 사물에 미칠 수 있는 위험을 기술적 실현성과 경제성을 토대로 현재까지의 기술수준, 기술개발 동향 등을 고려하여 현시점에서 타당하다고 생각 할 수 있는 구체적인 사고방식을 해석기준에 나타냄
1.2.2 지리적 범위 본 경전철차량 기술기준의 지리적 범위는 법 제26조제1항의 규정에 따라 대한민국 내에서 운영되는 경전철 차량(도시형자기부상 경전철)에 적용된다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-	**기준안 유지**	-
1.3 주요내용 본 경전철차량(도시형자기부상 경전철) 기술기준은 다음과 같은 내용을 포함하고 있다. 1) 본 기술기준의 기술적 및 지리적 범위를 기술한다.(제1장) 2) 본 기술기준을 이용한 적합성평가를 기술한다.(제2장) 3) 경전철 차량(도시형자기부상 경전철)의 안전, 성능, 인터페이스, 운영 및 유지관리, 운용한계 등의 요구사항들을 기술한다. (제3장) 4) 경전철 차량(도시형자기부상 경전철)의 차체 및 설비, 주행장치, 제동장치, 추진장치, 보조전원장치, 차상신호장치, 종합제어장치, 연결장치 등 주요장치별 설계 및 구조에 대한 요구사항들을 기술한다. (제4장) 5) 경전철 차량(도시형자기부상 경전철)의 부품, 구성품, 완	제1장 총칙 제2장 직원 제3장 선로 제4장 정거장 제5장 도로와의 교차 제6장 전기설비 제7장 운전보안설비 제8장 차량 제9장 시설 및 차량 보전 제10장 운전	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** - 목차 제2장 차륜식 차량 성능시험 제3장 자기부상식 차량 성능시험 제4장 시험의 신청 등 제5장 성능시험자 - 주요 내용 : 구성품, 완성품, 시운전 시험을 규정	-	**기준안 유지**	-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
성차에 대한 설계적합성을 시험으로 입증할 경우 사용되는 시험규격들을 기술한다. (제5장)					
2. 적합성평가 1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제46조제2항의 규정에 따라 경전철 차량(도시형자기부상 경전철)에 대해 형식승인(설계적합성검사, 합치성검사, 차량형식시험) 및 완성검사단계에서 평가되는 항목은 [별표 1]을 참고할 수 있다. 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표 1]의 평가항목은 경전철 차량(도시형자기부상 경전철)의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 신청자가 선택적으로 적용할 수 있다. 3) 철도안전법의 부칙(이하 "부칙"이라 한다) 제6조제1항의 규정에 따라 종전의 성능시험 및 제작검사가 진행 중이거나 합격하여 형식승인 및 완성검사를 받은 것으로 인정받은 철도차량을 법 시행(2014년 3월 19일) 이후에 새로이 제작하여 완성검사를 받는 경우에는 [별표 1]의 평가항목에 발주자 설계승인, 성능시험, 제작검사에서 수행되었던 항목이 추가될 수 있다.	**제3조 실시기준** 1 철도 사업자(신간선에 있어서는 영업주체 및 건설 주체의 각각. 이하 이 조에 대해 같다.)는 이 성령의 실시에 관한 기준(이하 「실시 기준」이라고 한다.)을 정하여, 이것을 준수해야 한다. 2 건설 주체(영업주체인 건설주체를 제외하다.)는, 실시 기준을 정하거나 변경하고자 할 때에는, 미리 영업주체와 협의해야 한다. 3 실시 기준은 국토교통대신이 이 성령의 실시에 관한 세목을 고시로 정했을 때에는, 이것에 따라 정해야 한다. 4 철도사업자는, 실시 기준을 정하거나 변경하고자 할 때에는 미리 해당 실시 기준 또는 변경하고자 하는 사항을 지방 운수 국장(신간선과 관련된 것에 있어서는, 국토 교통 대신. 이하 이 조에 있어서 같다.)에게 신고하여야 한다. 5 지방운수국장은 실시기준이 이 성령의 규정에 적합하지 않다고 인정될 때에는, 실시 기준을 변경해야 할 것을 지시할 수가 있다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제3조(시설물 등과의 적합성)** 도시철도의 건설자 및 운영자는 궤도시설물·토목구조물 및 지상신호장치 등과의 상호연관성을 고려하여 도시철도차량을 발주하거나 운영하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 준수의무의 강제규정 **일본기술기준** - 철도사업자의 실상을 반영한 상세한 실시기준을 제정하고, 철도사업자가 성령에 대한 적합성을 증명하도록 하고 있음.	**기준안 유지**	[해석기준] 1 철도 사업자는 시설, 차량의 설계 및 유지관리와 운행을 함에 있어서 성령의 범위 내에서 개개의 철도 사업자의 실상을 반영한 상세한 실시기준을 책정하기로 한다. 실시 기준의 항목은 성령 등의 항목에 대응한 것으로 하고, 내용은 해석 기준에 의해 제시된 예시, 설계방법, 검증방법 등에 준하여 수치화하는 등 구체적으로 나타내기로 한다. 2 실시 기준은 본 해석기준을 참고에 정하기로 하는데, 기술적 실적에 따라 실증 데이터에 의한 확인이나 이론해석 등 객관적인 검토 방법에 의해 철도사업자가 성령에 대해 적합을 증명한 경우에는 본 해석기준에 따르지 않는 구조 등을 방해하지 않는 것으로, 신고를 할 때에 그 근거 등에 대해 설명을 하기로 한다.
3. 필수요구사항 **3.1 일반사항** 1) 제3장에서는 경전철 차량(도시형자기부상 경전철)의 설계에 대한 필수 요구사항을 다음과 같이 기술한다. (1) 3.2의 차량한계, 주행안전, 충돌안전, 화재안전, 전기안전, 위험도분석, 철도소프트웨어 등 안전요구사항 관련 조항들 (2) 3.3의 운행조건, 운행성능 등 성능 요구사항 관련 조항들 (3) 3.4의 차량-전력계통, 차량-신호제어, 차량-통신, 차량-궤도, 차량-기관사 등 인터페이스 관련 조항들 (4) 3.5의 운영 및 유지관리 요구사항 관련 조항들 (5) 3.6의 안전운행, ~~신뢰성 및 가용성~~, 보건, 소음, 구원운전 등 운용한계 요구사항 조항들 2) 본 기술기준의 제3장에서 기술된 핵심적인 필수요구사항과 제4장에서 기술된 주요장치별 기준들은 다음의 핵심사항들을 기반으로 한다. (1) 안전 (2) 최소성능 (3) 인터페이스 (4) 운용 및 유지관리 ~~(5) 신뢰성 및 가용성~~ (6) 보건 (7) 환경 보호 (8) 기술적 호환성 3) 2)항의 핵심사항과 제3장의 필수요구사항 및 제4장의 장치별 기준들의 관계는 [별표 2]와 같다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 안전, 성능 , 인터페이스, 운영 및 유지보수, 운용한계 등 필수요구사항과 장치별 기준을 규정	**기준안 유지**	-
3.2 안전	**제64조 차량한계**	**(도시철도차량 안전기준)**	**국내기술기준**	**기준안 유지**	[해석기준]

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
3.2.1 차량한계 **3.2.1.1 차량한계** 1) 차량한계는 해당 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량의 설계 및 제작의 적합성, 궤도시설에 대한 안전성, 차체와 차체 그리고 차체와 대차 사이의 간섭이 발생하지 않음을 보장해야 한다. 2) 차량과 선로구조물과의 간섭유무 확인 시에는 철도차량의 동적거동을 고려하여야 한다.(최소곡선반경, 차량의 최대 변위, 최대 캔트 부족량, 하중 및 속도조건, ~~차륜의 마모~~, 틸팅각, ~~타이어의 마모 및 파손~~ 등 을 고려한다) 3) 하중 고려시 각종 승객에 의한 부가 하중을 고려한다. 4) 해당 철도차량은 모든 경우의 동적거동이 건축한계 내에 있도록 설계되어야 하며, IEC 62486, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1 등을 참고할 수 있다. 5) 신청자는 정적한계의 경우 차량한계 측정시험으로 입증하고, 동적한계의 경우 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증한다.	차량은 차량한계를 초과해서는 안 된다. 단. 구조상의 이유에 의해 차량한계를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배장기, 크레인이나 그밖에 이와 유사한 것은 차량의 안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를 초과할 수 있다.	**제5조(차량한계)** ①직선궤도위에서의 차량한계는 별표 1과 같다. 다만, 경량전철의 차량한계는 특별시장·광역시장·도지사·특별자치도지사가 별도로 정할 수 있다. ②차량이 곡선궤도위의 중심선에서 어느 한쪽으로 기울게 되는 경우에는 차량의 각 부분이 별표 1의 규정에 의한 차량한계에 도시철도건설규칙 제21조제2항의 규정에 의한 치수를 가산한 범위 이내이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	- 차량한계 설정 시에 고려해야할 사항을 제시하고 있으며, 승인시 기준이 되는 측정조건에 대해서는 5.3.2(차량한계측정)에 기준을 제시하고 있음 **일본기술기준** - 차량설계시의 차량한계(최대치수)에 대해서는 선구상태에 따라 건축한계와의 관계에 의해 결정하고 차량한계의 측정조건을 제시 - 차량한계와 건축한계와의 간격은 곡선에서의 건축한계의 광폭량 산출방법을 이용하고 있으며, 기울기가 충분히 작은 경우는 예외로 하고 있음.		1. 철도사업자는 차량한계를 정하고, 차량은 차량한계를 초과하지 말것. 또한 직선에서의 차량한계의 표준을 그림3, 그림4 에 나타낸다. 단, 특수철도에서는 그 용도에 따른 형상이 일의적으로 정해지도록 필요한 치수를 명확하게 할 것.(강제성은 없으며, 참고자료로 활용) 2. 차량한계의 측정조건을 제시 (1) 평탄한 직선궤도상에서 차량(차륜등이 마모된 경우를 포함한다.)이 차체 및 대차의 중심선이 궤도중심선과 일치한 상태로 정지한 상태 (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 (3) 승객 또는 적재물의 치우침에 의해 차체 및 대차가 기울어져있지 않은 상태 [해설] (2) 곡선에 있어서의 건축한계의 광폭량 산출방법은 ① 곡선 안쪽으로의 기울기 W1 $W_1 = R - \sqrt{(R-d)^2 - (L_1/2)^2}$ $d = R - \sqrt{R^2 - (L_0/2)^2}$ ② 곡선 바깥쪽으로의 기울기 W2 $W_2 = \sqrt{(R + B/2 - W_1)^2 + (L_2/2)^2} - R - B^2$ 이 식에서 L0, L1, L2, B, R, W1, W2는 각각 다음의 값을 나타내기로 한다. L0:고정축거(m), L1:대차 고정축간 거리(m), L2: 차체길이(m), B: 차체 폭(m), R: 곡선반경(m), W1: 곡선 안쪽으로의 기울기(m), W2: 곡선 바깥쪽으로의 기울기(m)
3.2.1.2 차량중량 1) 철도차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0)과 승객·기관사·승무원 및 부가하중(최대용량 기준) 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 한다. 2) 정차상태에서 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량의 ~~축중과~~ 총중량은 [별표 3]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 철도차량형식승인·제작자승인·완성검사시행지침(이하 “지침”이라 한다) 제2조제1호에 따른 검사기관(이하 “검사기관”이라 한다) 또는 지침 제2조제2호에 따른 전문기관(이하 “전문기관”이라 한다)은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. ~~3) 공차상태에서 각 축중은 그 동일차량의 축중평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치 또는 탈선방지 구조로 된 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량의 경우에는 그러하지 아니하다.~~ 3) 자기부상추진방식을 사용하는 차량(이하 "자기부상형 차량"이라 한다)의 경우 공차상태에서 한쪽 선로에 작용하는 차량의 하중은 동일 차량의 좌우측 선로에 작	**제65조 궤도 및 구조물에 대한 제한** 차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제6조(총중량)** 차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 차량 자체만의 중량(이하 "공차중량"이라 한다)과 승객 및 화물의 중량을 합한 중량으로 하되, 제8조에 따른 축중 및 분포하중 기준에 적합하여야 한다. **제7조(중량분포)** ④ 자기부상추진방식을 사용하는 차량(이하 "자기부상차량"이라 한다)의 경우 공차상태에서 한쪽 선로에 작용하는 차량의 하중은 동일 차량의 좌우측 선로에 작용하는 하중의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. **제8조(축중 및 분포하중)** ①정차중인 차량의 축중은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. 1. 전동차 : 16톤 이하 2. 경량전철: 13.5톤 이하 ② 자기부상차량의 경우 분포하중[분포하중, 총중량을 해당 차량에 설	**국내기술기준** - 축중량 16톤(도시철도), 기타 13.5톤(노면전차, 경전철)으로 규정 **일본기술기준** - 차량의 경량화 등에 따라 축중 규정을 삭제 - 각 철도운영사별로 활하중을 규정하고 있으며, 궤도부담력을 규정하고 있음 **안전 및 성능시험기준** - 자기부상차량의 경우 분포하중을 규정	기준안 유지	[해설] 차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 - 시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과 톤 수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려하여 차량 중량을 결정 -안내궤도식 철도에 있어서는 공차중량에 만차시의 적재중량을 더한 만차중량을 18톤 이하로 「신교통 시스템의 표준화와 그 기본사양」(사단법인 일본교통계획협회·1983년 3월)에서 규정하고 있다. 그 이유로서는 공차중량은 도입 예가 무인 운전기기 탑재한 경우라도 10.5~10.8톤 정도이기 때문에 11톤 정도를 상정한다. 만차시의 적재중량은 75명 정원으로부터 상정되는 실내 넓이에 최대한으로 승객을 승차시킨 경우가 110명 정도로, 1인당 60kg이라고 하면 중량 약6.6톤이 된다. 이것들을 토대로 만차 중량 18톤을 상한으로 규정한다. 한편 타이어의 허용하중으로부터 고려하면, 본 사양에서는 바퀴 1개당 4.5톤의 허용하중에 해당하는데, 이것은 현재의 타이

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
용하는 하중의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. 4) 자기부상차량의 경우 분포하중[분포하중, 총중량을 해당 차량에 설치된 대차(臺車)의 전체 길이로 나눈 값의 크기를 말한다]은 미터 당 2.8톤 이하이어야 한다		치된 대차(臺車)의 전체 길이로 나눈 값의 크기를 말한다]은 미터 당 2.8톤 이하이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			어의 성능면에서 고려하여 타당한 값이다. (1)신간선 축중에 대해서는 정차중에 기관차 및 전차는 17톤이하,, 그밖의 차량에 대해서는16톤 이하로 규정되어있다. 그러나 차량의 고속화, 열차밀도의 증가, 환경에 대한 배려로부터 차량 축중은 경량화의 방향으로 진행되고 있기 때문에 삭제하기로 하였다.
3.2.1.3 중량분포 자기부상추진방식을 사용하는 차량(이하 "자기부상차량"이라 한다)의 경우 공차상태에서 한쪽 선로에 작용하는 차량의 하중은 동일 차량의 좌우측 선로에 작용하는 하중의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. ~~1) 공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중은 동일차축의 좌우측차륜하중 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다.~~ ~~2) 공차중량 상태에서 한쪽 선로의 차륜의 하중합은 그 동일철도차량의 좌우측선로 차륜의 하중합의 평균치와의 편차가 5% 이내이어야 한다.~~ ~~3) 자기부상형 차량의 경우 적용하지 아니할 수 있다.~~	**제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제7조(중량분포)** ④ 자기부상추진방식을 사용하는 차량(이하 "자기부상차량"이라 한다)의 경우 공차상태에서 한쪽 선로에 작용하는 차량의 하중은 동일 차량의 좌우측 선로에 작용하는 하중의 평균치와의 편차가 5퍼센트 이내이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 공차 중량 상태에서 5% 이내로 규정 **일본기술기준** - 자기부상 차량에 대한 중량분포를 규정하고 있지 않음 - 보통 철도인 경우, 공차 중량 상태에서 신조차량에 대해 정지윤중비를 10% 이내로 할 것을 표준으로 하고 있음.(강제규정은 아님) **안전 및 성능시험기준** - 공차 중량 상태에서 5% 이내로 규정	**기준안 재검토가 필요** (3.2.1.2 3)항과 동일하여 중복됨)	[해석기준] 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를 쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것. [해설] 주행 안정성을 고려하여 곡선궤도상에서의 전복이나 탈선방지라는 관점에서 정지윤중비를 관리할 것을 규정하고 있으며, 적절한 정지윤중비란 신조차량에 있어서 10% 이내로 할것을 표준으로 하고 있다.
3.2.1.4 차량구조 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량의 구조와 관련된 제원산정은 [별표 4] 등을 참고할 수 있다.	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 철도차량 구조의 치수, 자중 등 철도차량의 제원산정에 필요한 세부기준을 규정 **일본기술기준** - 차체의 요구조건을 규정 ① 안전성 : 안전한 수송을 위한 충분한 강도 및 기밀구조 ② 쾌적성과 편리성 : 차내 이동성, 정숙성, 창의 형상이나 배치, 조명, 환기나 공기조건 등 ③ 경제성과 보수성 : 20년 이상의 내구연한에 따른	**기준안 유지**	[해설] (1)하중조건 차체에 요구되는 강도는 사용 조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다. (2)차체의 형상 차체의 형상에 대해서는 그 단면형상은 차량한계로 제한되고, 길이 방향도 편의에 의해 차체 폭을 축소하는 일이 없는 범위로 하는 경우가 많다. 수송력을 확보하기 위해 차체 길이를 길게 하는 것이 고려되지만, 표준적인 차량한계에서는 차체를 20m이상으로 하면 차단이나 차체 중앙의 폭을 좁게 할 필요가 생긴다. 제조 방법을 고려하면 차체측면 및 대틀을 곡면으로 하는 것은 비용의 상승 이외에, 반대로 수송력의 저하를 초래하게도 된다. 또한 지붕형상에 대해서도 표준적인 차량한계에서는 원호형상으로 되어 있기 때문에 이것을 모방한

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
			초기비용, 유지보수 등 비용경제성을 고려		형상의 차량이 많아지고 있다. 이것에 대해 신간선 철도나 신교통 시스템 등에 있어서는 차량한계의 상부가 평면으로 되어 있기 때문에 지붕형상도 평면에 가까운 형상으로 되어 있다.
3.2.1.5 차량표시 1) 철도차량에는 다음 각 호의 사항이 표기되어야 한다. (1) 차량종류 (2) 형식승인번호 (3) 제작자승인번호 (4) 완성검사 일련번호 (5) 차량제작사 (6) 제작연월 2) 제1항외의 차량표시는 신청자와 발주자의 협의에 따르며, KS R 9113을 참고할 수 있다.	**제82조 차량의표기** 차량에는 차량의 식별등이 가능하도록 필요한 표기를 해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제9조(표지)** 차량에는 다음 각호의 사항을 표시하여야 한다. 1. 도시철도의 휘장 2. 차량번호 및 제작연월일 3. 공차중량 **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량의 식별이나 객체관리에 필요한 내용을 규정 **일본기술기준** - 안전성과 관련이 없는 내용은 삭제 차량의 식별이나 객체관리에 필요한 내용만을 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 1 차량의 표기는 다음과 같이 한다. (1) 차량에는 각각의 차량의 식별이 가능하도록 기호번호 등을 표기할 것. (2) 화물차에는 최대적재량을 표기할 것. [해설] (1) 해석기준 [기본항목] 에서는 표기가 충족해야 할 내용에 대해 기술하고 있다. ① 차량의 표기는 차량의 식별이나 개체관리를 용이하게 하기 위해 「기호번호」(철도사업법시행규칙(1987년 운수성령 제6호) 제20조에서 규정하는 기호번호(차량확인 신청시의 기호번호))와 관련이 있는 것을 표기하는 예가 많다. 또한 그 밖의 표기로서는 공차중량, 여객정원 등이 그 예이다. ② 화물차에 있어서는 과적재를 방지하기 위해 「최대적재량」을 표기하도록 하고 있다.
3.2.2.5 전복방지 1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	**제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량 전복방지를 위한 일반내용 및 참조규격을 규정 **일본기술기준** - 주행 안전성 측면에서 성능 기준과 곡선과 분기기에서의 전복방지를 위한 세부기준 및 판정기준을 제시하고 있음	**기준안유지**	[해설] 1. 곡선부에서 속도초과에 의한 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선내측차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과 원심력, 제2항은 차량의 좌우 진동을 예상한 진동관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D = \frac{2h^*_{GB}}{G}\left(\frac{v^2}{Rg} - \frac{c}{G}\right) \pm \frac{2h^*_{GB}}{G}\left(1 - \frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GT}}{h^*_{GB}}\right)\alpha_y \pm \frac{h^*_{HC}}{G}\frac{\rho v^2 S C_Y}{W}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선내측차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8.
	제66조 안정성 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.				[해석기준] 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. [해설]

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					(3) 곡선 주행시 및 정차시에 차량이 전복되지 않도록 설계하는 것에 대해 기술하고 있다. 궤간에 따라 차량의 중심이 높은 경우, 차량이 경량인 경우에 대해서는 설계시에 측면에서 횡풍 등의 영향에 대해서도 충분히 검토할 필요가 있다.
	제15조 켄트 1 원곡선에는, 차량이 향하는 원심력, 바람의 영향 등을 고려해, 차량의 전복의 위험이 생기지 않게, 궤간, 곡선 반경, 운전 속도 등에 대한 켄트를 붙여야 한다. 다만, 분기내 곡선, 그 전후의 곡선(이하 「분기 부대 곡선」이라고 한다.), 측선 그 외의 켄트를 붙이는 것이 곤란한 개소에서 운전 속도의 제한 및 그 외의 차량의 전복의 위험이 생길 우려가 없는 조치를 강구했을 경우는, 예외로 한다.				[해석기준] 강삭철도이외의 철도의 원곡선에 붙이는 켄트는, 주행중에 차량에 향하는 원심력을 고려하여, 다음 기준에 적합하여야 한다. 그러나, 궤간에 대해 차량의 무게 중심이 불규형적으로 높은 경우, 차량이 경량인 경우에는, 차량의 정지중 또는 곡선의 제한속도로 주행 중의 바람의 영향에 의한 차량전복에 대한 안전성을 검증하여야 한다.
3.2.3 충돌안전 **3.2.3.1 충돌안전설계** 1) 철도차량은 충돌사고에 대비하여 다음 각 호의 기준에 적합하게 설계되어야 한다. (1) 충돌사고가 발생한 경우 기관사 및 승객이 위치하는 부분의 변형 및 철도차량간 올라타는 현상, 충돌 후 탈선 등을 최소화하도록 할 것 (2) 충돌사고가 발생한 경우 철도차량의 차체구조물 등이 승객 등이 위치한 장소에 침입하는 것을 최소화하도록 할 것 (3) 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량은 충돌 시 발생하는 충돌에너지를 철도차량별로 충분히 분산 흡수하여 승객 및 승무원의 상해를 최소화하도록 할 것 (4) 연결기의 허용하중을 초과하는 충돌사고가 발생한 경우 승객 및 승무원의 피해를 최소화할 수 있도록 차체부위에 구조적으로 약한 부위를 설계하거나 추가적인 에너지흡수장치를 장착하여 충돌에너지가 흡수되도록 할 것 2) 철도차량제작자는 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량이 정해진 표준충돌사고각본에 의하여 제1)항의 규정에 의한 기준을 만족하는 지의 여부를 확인하여야 한다. 3) 제2)항에 따른 표준충돌사고각본 및 충돌안전도 평가방법은 [별표 6] 을 참고할 수 있다. ~~4) 상기 제1)항부터 제3)항까지는 2016년 3월 18일까지 시행을 유예하며, 이 기간 동안에는 다음의 규정을 따른다.~~ ~~(1) 운전실과 객실은 정상적인 운행조건에서 안전하여야 하며, 사고시에도 차체로부터 승객 및 운전자의 안전을 최대한 확보할 수 있어야 한다.~~ ~~(2) 구조체는 각 차량이 상대속도 20**km/h**에서 연결기를 통하여 충돌할 때 연결기의 흡수능력 이상의 하중이 차체에 작용하는 경우 차체의 다른 부위에 압괴변형이 발생하기 전에 차체의 끝부분과 볼스터사이의 차체부분이 압괴변형에 의하여 충돌에너지를 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 볼스터방식이 아닌 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량은 그러하지 아니하다.~~	제70조 차체의 구조 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제21조(승객 및 운전자보호)** 운전실과 객실은 정상적인 운행조건에서 안전하여야 하며, 사고시에도 차체로부터 승객 및 운전자의 안전을 최대한 확보할 수 있어야 한다. **제22조(충돌변형부의 제한)** ①구조체는 각 차량이 상대속도 20킬로미터에서 연결기를 통하여 충돌할 때 연결기의 흡수능력 이상의 하중이 차체에 작용하는 경우 차체의 다른 부위에 압괴변형이 발생하기 전에 차체의 끝부분과 볼스터사이의 차체부분이 압괴변형에 의하여 충돌에너지를 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 볼스터방식이 아닌 도시철도차량은 그러하지 아니하다. ② 제1항 본문에도 불구하고 충돌사고 시 차량간 타고오름 현상이 최소화되는 구조로 설계된 경량전철(노면전차형식의 경량전철을 제외한다)은 제1항을 적용하지 아니할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 도시철도차량의 충돌안전성 기준(표준 충돌사고 각본에 의한 안전성)을 제시 **일본기술기준** - 통상의 운전상황을 상정하여 차체의 구조를 규정(정면충돌이나 외부충격에 대한 강도까지 규정하지 않음) **안전 및 성능시험기준** - 충돌에너지를 흡수할 수 있는 구조체를 규정	**기준안 유지 (추후 검토 필요)**	[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것. [해설] 2 성령과 해석기준과의 관계 성령중의「견고하고 충분한 강도를 갖고 ,운전에 견디는 것」에 대해 고려하는 범위 및 요소에 대해 기술한 것이 해석기준이다. 차체에 요구되는 강도는 통상의 운전을 상정한 것으로, 열차의 정면충돌사고나 낙석에 대한 충격 등에 있어서의 강도까지 요구한 것은 아님을 기술하고 있다. (1) 해석기준에 대해서는 차체의 강도에 대해 기술한 것이다. 차체의 강도에 대해 성령 중의 「운전에 견딘다」를 구체적으로 기술한 것이 해석기준 중의 「통상의 영업 운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는다」이다. 이것은 정원의 여객을 태우고 주행하고 있는 상태뿐만 아니라, 만차상태의 여객의 하중, 주행시의 진동, 가속 감속시의 충동은 고려할 것을 요구하고 있지만, 열차끼리의 충돌 사고나 낙석에의 충돌, 나아가서는 건널목에서의 덤 프카와의 충돌 사고나 재해에 의해 발생하는 하중에 대해 견디는 것은 요구되고 있지 않음이 해석기준에 제시되어 있다. 또한 구원차로서의 사용이 상정되는 차량에 대해서는 구원 작업에 의해 차체가 손괴되는 일이 없어야 한다는 것이 요구된다. 입환 작업이나 열차 편성작업의 연결 개방시의 하중, 공장 검수시의 차체 매달기 등에 대해서는 통상의 영업 운전에 필요한 것이므로 성령 및 해석기준에 기술되어 있지는 않지만

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
~~(3) 상기 (1)항 본문에도 불구하고 충돌사고 시 차량간 타고오름 현상이 최소화되는 구조로 설계된 경량전철(노면전차형식의 경량전철을 제외한다)은 (1)항을 적용하지 아니할 수 있다.~~					당연히 그 작업 실태에 맞추어 설계할 필요가 있다. 한편 성령에서는 요구하고 있지 않지만 실제 설계에서는 건널목이 있는 선구를 주행하는 차량에 대해서는 일반 승용차와의 충돌을 고려하는 등, 각 사업자에게 있어서의 설계 조건을 정하는 것이 필요하게 된다.
3.2.3.2 철도차량의 연결 공차중량 상태의 철도차량은 5km/h의 속도에서 제동이 되어 있는 동일한 형식의 철도차량과 연결기를 통하여 충돌한 경우 차체 및 연결기 등에 손상이 발생하지 아니하여야 한다. 다만, 차량발주자가 유사한 철도차량에도 동일한 요구사항을 요구하는 경우에는 이를 만족하여야 한다.	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제23조(차체의 충돌안전성)** 시속 5킬로미터의 속도로 주행하는 공차상태의 열차가 제동이 되어 있는 유사한 형태의 열차와 연결기를 통하여 충돌하였을 때 차체에는 손상이 발생하지 아니하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 도시철도 및 고무차륜/모노레일 경전철 차량의 충돌안전성 측면에서 차량의 연결을 규정 **일본기술기준** - 통상의 운전상황을 상정하여 차체의 구조 설계시 전후하중에 대한 성능을 규정(정면충돌이나 외부 충격에 대한 강도까지 규정하지 않음) **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준과 부합	**기준안 유지** (추후검토-전후하중을 고려한 연결기의 규격을 규정하는 것으로 한정)	[해석] 차체구조의 설계시 전후하중에 대한 조건을 제시 1.차단전후력 1) 인장 - 편성열차로 차량에 작용하는 인장력 : 전차, 기동차, 밀착연결기를 갖는 객차는 343kN : 그 밖의 객차는 686kN : 신간선 490kN 2) 압축 - 편성열차로 차량에 작용하는 압축력 : 전차, 기동차, 밀착연결기를 갖는 객차는 490kN : 그 밖의 객차는 980kN : 신간선 980kN 2.충격하중-차단충격에 의한 하중 : (차량자중+승객하중)*0.3 : 이 값은 연결기, 완충기의 피로 설계을 고려할 경우
	제77조 연결장치 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 진동, 충격 등에 견디고 또한 차량 등을 서로 확실하게 결합할 수 있는 것이어야 한다.				[해석기준] 1차량의 연결장치(연접대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 다음과 같이 한다 (1) 운전에 견딜 수 있는 견고하고 충분한 강도를 가질 것. (2) 진동, 충격에 의해 풀리지 않을 것. (3) 차량과 차량을 밀착시킴으로써 자동적으로 연결될 것. 단, 기관차 및 고정 연결 된 차량에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용하는 연결 장치에 대해서는 예외 이다. (4) 완충 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용 하는 연결 장치에는 예외이다. [해설] (1) 해석기준〔기본항목〕 1에서는 기계 연결장치의 강도, 내구성 및 완충 기능에 대해 기술하고 있다. ① 곡선이나 경사 등의 선로조건이나 차량의 운용에 의해 고려할 수 있는 최악의 조건하에서 파탄, 좌굴 등이 발생하지 않도록 기계 연결장치의 강도에 대해 기술하고 있다. ② 연결 상태를 유지하는 장치의 이상동작, 손상 등에 의한 열차분리가 발생하지 않 도록 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. ③ 기계 연결 장치는 연결 작업에 있어서의 안전성을 확보하기 위해 자동적으로 연결

<table>
<tr><th rowspan="2">도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th rowspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>할 수 있는 것으로 하고 있다. 단, 특수한 연결 장치(예를 들면 자동 연결기와 밀 착 연결기 양쪽과 연결할 수 있는 연결 장치)를 갖춘 기관차나 통상의 운용에서는 연결 작업을 하지 않는 고정 연결된 차량 및 구원 등에 사용하는 연결 장치는 제외 한다.
④ 완충기능은 승차감의 향상을 목적으로 설비하고 있는데, 기관차나 구원차에서는 승차감을 고려할 필요가 없기 때문에 반드시 완충기능을 갖추지 않아도 됨을 기술 하고 있다.</td></tr>
<tr><td>3.2.4 화재안전

3.2.4.1 화재안전설계
1) 철도차량은 화재발생 위험의 최소화, 화재의 전파방지, 터널 등 접근이 어려운 장소에서의 화재위험성 등을 고려하여 설계되어야 한다.
2) 기관사·승무원 또는 승객이 탑승하는 동력차·부수차(제어차 포함) 등의 철도차량은 열차에 화재가 발생한 경우 그 탑승자가 화재·열·연기 및 독성가스 등의 영향으로부터 보호받으며 안전하게 탈출할 수 있도록 설계되어야 한다.
3) 철도차량은 화재가 발생한 경우 탑승자를 대피시킬 수 있는 안전한 장소로 이동하는 동안 제동 및 관련 장치의 기능이 확보되어야 한다. 이때 화재로 인하여 발생한 장애로 인해 열차가 자동적으로 정지되지 않도록 설계되어야 한다.</td><td>제83조 차량의 화재 대책
1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다.
2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다.
3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다.
4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제10조(화재예방을 위한 기준)
제11조(화재대피를 위한 구조)
제12조(소화기)

(도시철도차량의 성능시험기준)</td><td>국내기술기준 및 일본기술기준
- 화재대책으로 「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」, 「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 구성.

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준과 부합</td><td>기준안 유지</td><td>차량의 화재대책은 과거의 열차 화재사고를 교훈으로 여러 차례에 걸친 기준의 강화-충실을 거쳐 현재에 이르고 있다. 화재대책의 의도로서는 「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」, 「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다.</td></tr>
<tr><td>3.2.4.2 화재위험등급
1) 철도차량은 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류한다.
2) 철도차량의 운행유형 분류 기준은 [표1]과 같다.
[표 1] 철도차량의 운행유형에 따른 분류 기준
<table><tr><th>운행유형기호</th><th>승객의 대피 용이성 구분</th><th>철도차량의 운행구간 특성</th></tr><tr><td>[가]</td><td>즉시 대피 가능</td><td>최장 길이가 1㎞ 이하인 지
간, 터널 및 고가지역 운행</td></tr><tr><td>[나]</td><td>단시간 이동 대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거리가
이하 또는 정상운행 속도로
이내 이동 가능한 지역 운행</td></tr><tr><td>[다]</td><td>장시간 이동 대피 가능</td><td>다음 안전지역까지의 거
20㎞ 이하 또는 정상운행
로 15분 이내 이동 가능한
운행</td></tr><tr><td>[라]</td><td>대피 곤란 또는 불가능</td><td>상위의 분류유형에 속하지
지역 또는 대피불가능 지
운행</td></tr></table>주1) 안전지역이란 화재의 위험으로부터 벗어난 개활지, 구난역, 피난대피소와 같은 피난용 안전구역</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 운행유형과 설계유형에 따라 위험등급을 분류하여 규정

일본기술기준
- 화재 위험 등급과 관련하여 특별한 기술기준이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>및 역사의 지상부를 말한다.
주2) 대피불가능 지역이란 대피할 수 있는 통로가 없는 200m 이상의 지하구간, 터널 또는 고가지역을 의미한다.
주3) 철도차량이 운행 시 두 가지 이상의 운행유형에 속하는 경우에는 승객 대피가 어려운 운행유형에 따른다.

3) 철도차량의 설계유형 분류기준은 [표2]와 같다.
4) 철도차량의 화재위험등급 분류기준은 [표3]과 같다.
5) 철도차량의 운행유형, 설계유형 등은 발주자의 요구사항에 따른다.

[표 2] 철도차량의 설계유형에 따른 분류 기준
<table><tr><th>설계유형 기호</th><th>적 용 기 준</th></tr><tr><td>[A]</td><td>[B] 내지 [D]의 설계유형에 속하지 아니하는 차량</td></tr><tr><td>[B]</td><td>~~고속철도차량, 디젤동차,~~ 동력차 · 부수차 어차 포함), ~~일반객차~~</td></tr><tr><td>[C]</td><td>침대가 설치된 철도차량, 이층구조의 철도차</td></tr><tr><td>[D]</td><td>무인운전의 철도차량</td></tr></table>
[표 3] 철도차량의 화재위험등급 분류기준
<table><tr><th rowspan="2">운행범위</th><th colspan="4">설계범위</th></tr><tr><th>[A]</th><th>[B]</th><th>[C]</th><th>[D]</th></tr><tr><td>[가]</td><td>위험등급[1]</td><td>위험등급[1]</td><td>위험등급[2]</td><td>위험등급</td></tr><tr><td>[나]</td><td>위험등급[2]</td><td>위험등급[2]</td><td>위험등급[3]</td><td>위험등급</td></tr><tr><td>[다]</td><td>위험등급[2]</td><td>위험등급[3]</td><td>위험등급[4]</td><td>위험등급</td></tr><tr><td>[라]</td><td>위험등급[3]</td><td>위험등급[4]</td><td>위험등급[4]</td><td>위험등급</td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.2.4.3 화재예방
1) 철도차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다.
(1) 철·구리·알루미늄·스테인리스 등 금속이나 유리 등 무기질 재료
(2) 국제표준화기구(International Organization for Standardization)에서 정한 시험방법 ISO 1182 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS F ISO 1182에 의하여 시험한 결과 시료~~(試料)~~의 연소에 의한 추가온도상승이 50℃ 이하인 재료
(3) 국제표준화기구에서 정한 시험방법 ISO 4589-2 또는 한국산업규격에서 정한 시험방법 KS M ISO</td><td>제83조 차량의 화재 대책
1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다.
2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다.
3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다.
4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제10조(화재예방을 위한 기준) ①차량의 차체 및 실내설비는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 불에 타지 아니하는 재료(이하 "불연재료"라 한다)를 사용하여야 한다.
1. 철 · 구리 · 알루미늄 · 스텐레스 또는 유리
2. 「산업표준화법」 제12조에 따른 한국산업표준인 케이에스 에프 아이에스오(KS F ISO) 1182에 따라 시험한 결과 시료(試料)의 연소에 의한 추가</td><td>국내기술기준
- 화재등급별 차체 및 실내설비에 대한 합격기준을 규정

일본기술기준
- 철도차량용 재료의 연소성 (불연성, 극난연성, 난연성) 규격을 기준으로 규정</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
1 차량의 화재대책은 다음과 같이 한다.
(1) 차량의 전선 및 기기 등의 화재대책
<table><tr><td rowspan="2">전선</td><td>아크를 발생 또는 발열할 우려가 있는 기기에 근접 또는 접속하는 것</td><td>극난연성(불연성을 있을 것.</td></tr><tr><td>상기 이외의 것</td><td>난연성(극난연성 료 로 덮여 있을 것에 있어서는 예</td></tr><tr><td>전기기기</td><td>아크를 발생 또는 발열할 우려가 있는 기기</td><td>바닥이나 벽 등으 절연성이나 불연성</td></tr><tr><td colspan="2">내열기관을 가진 차량</td><td>기관은 바닥이나</td></tr></table></td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준

4589-2에 의하여 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료

2) 철도차량의 차체 외장재와 실내설비 중 내장판·의자·통로 연결막·바닥재·단열재 및 전선은 불연재료 또는 [표4]의 합격기준을 만족하는 재료를 사용하여야 한다. 세부시험 대상 품목은 [표5]와 같다. ~~다만, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1mm 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재의 경우 세부시험 대상품목 [표5]에서 제외할 수 있다.~~

[표 4] 철도차량의 외장재와 실내설비 화재안전 기준

화재성능 요구기준	시험방법	시험항목	합격기준		
	시험규격		위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]
내장판	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90
	ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	≥1.2	≥1.2	≥1.5
	ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥18	≥20
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150
	ASTM E 662	Ds(10min)	-	-	≤300
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6
의자 커버	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤50	≤50
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤125	≤100
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤250	≤200
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3
의자 쿠션	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	≤75	≤50	≤50
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤175	≤175	≤125
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤3.2
의자 몸체	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	≤90	≤90	≤90

일본 철도에 관한 기술기준(2006)

화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.

도시철도차량안전기준 및 성능시험기준

온도상승이 섭씨 50도 이하인 재료

3. 「산업표준화법」 제12조에 따른 한국산업표준인 케이에스 엠 아이에스오(KS M ISO) 4589-2에 따라 시험한 결과 산소지수(Limited Oxygen Index)가 70 이상인 재료

②차량의 차체 중 차체구조 및 외장재와 실내설비 중 내장판, 의자, 통로연결막, 바닥재 및 단열재는 불연재료를 사용하거나 별표 1의2의 차체구조 및 차량실내·외설비의 화재안전 시험방법 및 기준에 적합한 재료를 사용하여야 한다.

③실내설비(제2항에 따른 실내설비를 제외한다)의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 「산업표준화법」 제12조에 따른 한국산업표준인 케이에스 엠 아이에스오(KS M ISO) 4589-2에 따라 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 합격한 재료를 사용하여야 한다.

④차체에 배선되는 전선은 제3항의 규정에 의한 재료를 사용하여야 하고, 필요한 경우 전선관 또는 차단막으로 보호되어야 한다.

⑤차량에 배선된 전선과 차량에 설치된 장비는 차량의 제동시 발생하는 불꽃으로부터 보호되어야 한다.

⑥불꽃발생 및 발열위험이 있는 기기는 그 사이가 절연되도록 일정한 간격으로 분리되어 설치되거나 필요한 경우 불연재료를 사용한 차단막이 설치되어야 한다.

⑦하부틀의 하부를 지나는 배관 및 전선은 차체바닥으로부터 기름 또는 인화성 물질이 스며들지 못하도록 설치되어야 한다.

⑧차량의 실내외에 광고물을 게시 또는 부착하는 경우 액자형 광고틀·광고물보호덮개·광고물 지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다. 다만, 광고물의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 제3항의 규정에 의한 재료를 사용할 수 있다.

[별표 1의2]

차체 구조 및 차량실내·외설비의 화재안전 시험방법 및 기준

구 분	산소지수	
시험방법	국제표준화기구 시험기준 ISO	국제

Deviation

안전 및 성능시험기준

- 불연재료 사용을 규정

검토의견

검토결과

상세내용

			사이에 불연성 방
			배기관의 굴뚝부
			(배기관의 굴뚝부
			차체에의 유소를
			를 들어 불연성 방

(2) 여객차의 화재대책

부위		일반 여객차	지하철 등 여객차 및 신간선 여객차	특
지붕	지붕 (비고1)	금속제 또는 금속과 동등 이상의 불연성(비고2)		불
	지붕 윗면	난연성 절연재료로 덮여 있을 것(가		선을 제외한다) 구간을 주행하는 여객
	지붕 윗면에 장착된 기기 및 쇠장식류	장착부가 차체에 대해 절연되거나 또		재료에 의해 덮여 있을 것(가공전차선
	천장 외판(박공부분이외) 내장	불연성 또는 표면이 불연성인 재료로 덮인 것(비고3)으로, 표면의 도장(비고4)에는 불연성 재료를 사용할 것.		불
	외판(박공부분)	난연성 표면의 도정(비고4)에는 불연성 재료를 사용할 것.		불
	바닥 위 깔개	난연성		
단연재 및 방음재				금
바닥	바닥	연기 및 불꽃이 통과할 우려가 적은		
	바닥판			금
	바닥 밑면 (비고6)	불연성 또는 표면이 금속으로 덮인 것		불
바닥 밑의 기기 상자(비고7)				금
바닥 좌석	표지	난연성		
	충전물			난
	아래족에 전열기를 설치하고 있는 경우			불
차양	차양	난연성		
호	호로			난

도시형자기부상 경전철 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3
	조립체	EN 45545-2 Annex B	MARHE (kW)	≤75	≤55	≤45
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	≥1.2	≥1.5
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥18	≥20
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6
	(B)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	-	≥1.0
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥7	≥7	≥10
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤150	≤100
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤2.7
바닥재		ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	-	-	≤100
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥4.5	≥4.5	≥7
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤250
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤5.0	≤4.0	≤3.0
단열재	벽천정부.·	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	≥7	≥10

일본 철도에 관한 기술기준(2006)

도시철도차량안전기준 및 성능시험기준

	4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)	
시험항목	산소지수 LOI	평균 지 Q (M
내장판	≥40	≥
의자 커버	28	
의자 쿠션	28	
의자 몸체	32	
통로 연결막	28	1
바닥재	28	0
단열재	35	
외장재	28	
차체 구조 (내화성능) 단부, 지붕		
차체 구조 (내화성능) 바닥		[차

주) 1. 산소지수(LOI, Limited Oxygen Ind 말한다.
2. 연기밀도(Ds, Density of smoke)란 측정한 값을 말한다.
3. 평균연소지속열(Qasb, Average heat 위면적당 평균 열량을 말한다.
4. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Fl 아니하는 지점에서의 단위면적이 시
5. 독성지수란 시료의 연소 시 발생된 수를 말한다.
6. 외장재는 페인트나 필름 및 코팅을 재일 경우에는 차체구조 및 차체외 체외장의 화재성능 시험은 실차에 행한다.
7. 차체 구조의 내화성능시험 중 600 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 시간 시험은 차체의 최외부 구조 총면적 5m^2 이상의 면적을 차지하
8. 차염성, 차열성, 하중지지력 유지 기

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

Deviation

검토의견

검토결과

상세내용

로

비고1「지붕」이란 차체의 상부 구조 중 비 홈통 또는 비 가리개보다도 윗부분을 말하는데, 비 홈통 또는 비 가리개가 차체 중심선으로부터 차체 최대폭의 3분의 1의 거리보다 안 쪽에 있는 경우는 차체 중심선으로부터 각각 차체 최대폭의 3분의 1의 거리까지의 부분 을 말한다. 단, 지붕의 일부가 박공부분의 외판과 일체로 되어 있는 것은 해당부분은 (2)의 표중「외판(박공부분)」이라고 한다.

비고2「지붕」 및「바닥」중의「동등 이상의 불연성」이란 현재 지붕 및 바닥판에 사용하고 있는 금속과 동등 또는 그 이상의 불연성능을 의미하고 있으며, 철도차량용 재료의 연소성 규격에서 규정하는 불연성과는 다르다.

비고3「표면이 불연성 재료에 의해 덮여 있는 것」에는 불연성이 아닌 재료를 금속 등 불연성 재료에 의해 끼운 것을 포함한다.

비고4「표면의 도장」이란 다중도장의 경우에는 가장 바깥층의 도장을 말한다.

비고5「바닥 위 깔개 일의 충전물」이란 키스톤 구조의 바닥에 채우는 것을 말하는데, 금속과 금속 사이 또는 금속과 바닥 깔개 사이에 끼워진 하드보드, 내수 베니어 등도 이 규정의 충전물에 포함된다.

비고6 바닥밀에 설치한 기기로부터 발생하는 열풍이 바닥 밀면에 영향을 주지 않도록 바닥 밀 면 아래에 금속판을 장착한 경우에는 해당 금속판을「바닥 밀면」으로 간주한다.

비고7「바닥 밀의 기기 상자」에는 릴레이 등의 커버는 포항하지 않는다.

비고8 (2)의 표 중, 특수철도란의 종류의 약칭은 다음과 같다.

모: 현수식 철도 및 과좌식 철도
안: 안내궤도식 철도
무: 무궤도전차
강: 강삭철도
부: 부상식 철도

(3) (1)및(2)의 표 중의 불연성, 극난연성 및 난연성이란 다음 표 철도차량용 재료의 연소성 규격에 의한다.

철도차량용 재료의 연소성 규격

구분	알코올 연소중	

도시형자기부상 경전철 기술기준							일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
화재성능 요구기준		시험방법	시험항목	합격기준						검토결과	상세내용
		시험규격		위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]					
객실 덕트 내부		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤300	≤250					
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2.7	≤2.0					
외부 공조기 내부		ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90					
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	-	≥7					
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300					
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7					
바닥부		ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90					
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	-	≥7					
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300					
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7					
전선	내부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5					
		외경 6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5					
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5					
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	≥25	≥50	≥50					
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6					
	외부용	외경 12㎜ 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5					
		외경	수직화염전	≤2.5	≤2.5	≤2.5					

	착화	착염	연기	화력	잔
불연성	없음	없음	최소	-	
극난연성	없음	없음	적다	-	
	있음	있음	적다	약하다	없
난연성	있음	있음	보통	불꽃이 시험편의 상단을 넘지 않는다	없

비고 .탄화, 변형의 치수는 긴 직경으로 나타낸다.
.이상 발염하는 것은 구분을 1단 낮춘다.
.판정에 대해서는 다음 시험법에 의한다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

화재성능 요구기준		시험방법	시험항목	합격기준		
		시험규격		위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]
차체외장	차체외벽, 전두부마스크	6㎜초과 12㎜ 미만 IEC 60332-3-25	파 (연소거리; m)			
		외경 6㎜이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	-	≥25	≥50
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	-	≤3.6	≤2.7
		ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥10	≥10	≥15
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤100	≤100
			Ds(4.0min)	≤400	≤200	≤200
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤3.2	≤3.0

주1) 카펫 바닥재는 NF F 16 101 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있다. 이 경우 위험등급[3] 및 위험등급[4]는 A1범주, 위험등급[2]는 A2범주, 위험등급[1]은 B범주로 간주한다.

주2) 전선의 경우 BS 6853 - Category Ia 또는 NF F 16 101- Category A1 기준을 만족하는 경우에도 사용할 수 있으며, 해당 국제표준규격과 부합하는 KS 규격을 적용할 수 있으며, 동등 이상의 해외규격 인증품도 사용할 수 있다. 내부와 외부를 관통하는 전선은 내부용 기준을 만족해야 한다.

주3) 차체가 불연재일 경우에는 [표4]의 차체외장에 대한 화재성능 시험을 면한다. 차체가 불연재가 아닌 경우 차체외장의 화재성능 시험은 실차에서와 같이 페인트나 필름 및 코팅을 포함하여 제작된 시편으로 수행한다.

주4) 방염막으로 포장한 쿠션의 경우에는 방염막으로 포장된 형태로 제작된 시편에 대하여 ISO 5660-1 시험을 수행할 수 있다.

[표 5] 화재시험 대상 세부품목

연번	품 목	세 부 항 목
1	내장판	실내 벽 및 천정판, 실내 덕트, 출입

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

		창문틀, 차량간 통로연결부 방염판
2	의 자	커버, 쿠션, 몸체
3	통 로 연결막	(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 로막에 방염판도 없는 경우
		(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 측 통로막에 방염판이 있는 경우
4	바닥재	바닥부 표면재
5	단열재	벽 및 천정부, 객실 덕트 내부, 외부 조기 내부, 바닥 하부
6	전 선	철도차량 내외부 전선
7	차체구조	차체의 지붕, 단부, 바닥 구조체
8	차체외장	차체의 외벽과 전두부 마스크

3) 철도차량의 실내·외에 부착하는 액자형 광고틀·광고물 보호덮개·광고물지지대 등은 불연재료를 사용하여야 한다.
4) 기타 재료의 경우에도 불연재를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 철도차량의 실내설비의 성질상 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 시험방법 ISO 5660-1에 의한 시험결과 MARHE(@50kW/m^2) 100 kW/m^2 미만 또는 시험방법 ISO 4589-2 (KS M ISO 4589-2)에 의하여 시험한 결과 산소지수가 24 이상인 재료를 사용하거나, 기타 한국산업규격 또는 국제적으로 인정된 시험방법에 의한 연소성 시험에 의하여 검증된 재료를 사용할 수 있다. 또한, 제1)항의 제(1)호~(3)호에 해당하는 불연성 기준에 적합한 재료 혹은 1mm 이상의 불연재로 완전하게 싸여진 심재를 사용할 수 있다.
5) 철도차량에 설치되는 실내설비의 단위당 무게가 100그램 이하이며, 단위미터 또는 단위제곱미터 당 200그램 이하인 경우에는 제1)항, 제3)항 및 제4)항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.
6) 차체에 사용되는 전선은 [표4]의 난연기준을 충족하여야 하나, 특수 목적으로 소량 사용되거나 차량부속장치 내부전선 및 특수전선(데이터버스 케이블(Data Bus Cable))의 경우 제외할 수 있다.
7) 불꽃 발생 및 발열의 위험이 있는 기기는 일정한 간격으로 분리되어 설치하고, 필요한 경우 그 사이가 절연되거나 불연재료로 된 차단막이 설치되어야 한다.

8) 차량에 연료탱크가 설치되는 경우 화재와 불꽃으로부터의 위험이 최소화되는 위치에 설치되고 보호되어야 한다. 인화성 액체를 담고 있는 탱크들은 다음의 특별 조치들을 따른다. 변압기 탱크(transformer tank)의 경우도 인화성 액체들을 담고 있는 경우 이에 따른다.
(1) 인화성 액체를 담은 탱크나 연결된 배관이 궤도로부터 튀어 오른 파편들에 의해 파손되지 않도록 설계 또는 보호되어야 한다. 탱크들은 다음과 같은 장소에 설치되어서는 안 된다.
가. 충돌 에너지 흡수 지대
나. 승객 착석 구역 및 승객들의 임시 사용 구역
다. 짐칸
라. 운전실
(2) 다음의 요건들에 따라 구축된 탱크들은 최소한의 충격 성능을 충족하는 것으로 간주된다.만약 다른 재

제68조 동력발생장치
3 내연기관 및 증기기관을 갖는 차량의 기관 등에 대해서는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
(1) 기관은 이상한 과열이 발생하는 일이 없도록 적절한 보호조치가 강구될 것.
(2) 증기기관은 기관에서 배출되는 불똥 및 타고남은 재에 의한 화재의 발생을 방지할 수 있을 것.
(3) 바닥이나 벽 등은 기관의 열에 의한 발화를 방지할 수 있도록 설치될 것.
(4) 연료장치는 연료의 유출 및 인화를 방지할 수 있을 것.
(5) 배기관은 배기가스 및 열에 의한 여객

(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-

국내기술기준
- 화재예방을 위한 규격 중심으로 규정

일본기술기준
- 화재예방 및 검지, 전파방지 측면에서 규정

기준안 유지

[해석기준]
3 차량의 기관 등은 다음과 같이 한다.
(1) 윤활유의 압력이 저하된 경우에 기관을 정지시키는 장치를 설치할 것.
(2) 냉각수의 수온이 상승한 경우에 기관을 정지시키거나 또는 기관을 무부하로 하는 장치를 설치할 것.
(3) 연료 탱크 및 그 배관은 가능한 한 배관 등으로부터의 기름 유출을 방지하는 구조(윤활유 펌프를 오일 팬 내에 설치한 구조, 유압스위치 및 유압센서를 기관에 직접 설치한 구조나 그 밖의 외부배관을 적게하는 구조 등을 말한다.)로 할 것.
(4) 연료 탱크의 주입구 및 가스 배출구는 차량의 동요에 의해 연료가 새지 않는 구조이

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
질들이 사용된 경우, 동등한 수준의 안전대책이 수립되어야 한다. 인화성 액체용 탱크들의 벽은 [표6]과 같은 최소 두께를 가져야 한다. [표 6] 인화성 액체 탱크벽의 최소 두께 용적 ≤ 2000 L: 강철 2.0 ㎜, 알루미늄 3.0 ㎜ 용적 > 2000 L: 강철 3.0 ㎜, 알루미늄 4.0 ㎜ (3) 탱크 내의 인화성 액체의 온도는 모든 정상적 운행조건 하에서 발화점 미만으로 유지되어야 한다. (4) 인화성 액체용 탱크들은 가능한 액체의 충전이나 배출, 혹은 탱크나 배관으로부터의 누출이 발생하는 동안 다음과 같은 일이 발생하지 않도록 설계되어야 한다. 가. 분사로 이어질 수 있는 회전 기계와 접촉(예들 들어 통풍기나 냉각기 등과 같이 흡입을 하는 장비로 끌려감) 나. 전기 스파크를 발생시킬 수 있는 뜨거운 부속이나 전기 장비와 접촉하게 됨 다. 단열재나 흡음재 층으로 침투됨 라. 탱크용 안전밸브 관련 사항은 KS R 9242을 참고할 수 있다. (5) 기타 연료 탱크에 대한 안전 요건 가. 공칭 연료 탱크 용적의 충전 한계 표시기가 구비되어 넘침을 방지하여야 한다. 나. 인화성 액체가 정상적인 운전 조건 하에서 충전 파이프나 기타 개구부로부터 누출되지 않음이 보장되어야 한다. 다. 탱크차의 기타요건에 관한 사항은 KS R 9240을 참고할 수 있다. (6) ISO 11014-1 등을 참고할 수 있다.	에게 미치는 위험 및 다른 장치의 고장을 방지하는 구조일 것.				고, 또한 배기관의 개구부 및 아크를 발생할 우려가 있는 기기로부터 격리되어 차실의 내부에 개구되어 있지 않을 것. (6) 접촉, 발산하는 배기가스 등에 의해 내연기관차 등 혹은 적재물품 등이 발화되거나 또는 브레이크 장치, 전기장치 등의 장치의 기능을 저해할 우려가 없는 것일 것. (7) 장기간에 걸쳐 아이들링의 필요가 있고, 또한 경사면이 연속하는 구간에서 사용하는 등 배기관이 과열할 우려가 있는 조건하에서 사용하는 차량은 소음기의 하부에 기름저장기 및 드레인 플러그를 설치할 것. (8) 앞의 (7)의 차량에 있어서는 배기가스의 온도를 검지하는 장치(배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치를 승무원실에 설치한 것을 말한다.)를 설치할 것 (9) 연료로 압축 천연 가스를 사용하는 연료장치는 다음과 같이한다. [1] 가스 용기는(차체 외부에 장착된 것은 제외) 밀폐 격벽에 의해 좌석 또는 입석 승객을 위한 객실과 분리되어야하며, 차체의 외부에 통풍이 잘되는 위치에 설치되어야한다. [2] 이동과 손상을 방지하기 위해 가스 용기 및 배관 안전하게 설치되어야한다; 손상 될 우려가 있는 부분은 적절한 덮개로 보호하여야 한다. [3] 배기관, 소음기 등의 열에 의해 크게 영향을 받을 수 있는 가스 용기 및 배관의 경우, 적절한 방열 장치가 제공되어야한다. [4] 배관은 섬유 강화 수지 파이프, 강관 또는 동관으로 하여야 한다. 그러나 내유성 고무 배관은 저압 부분에 사용할 수 있습니다. [5] 양쪽에 고정된 배관(내유성 고무 배관은 제외)은 적절한 섹션 중간에서 구부려야하며, 1m의 거리마다 지지되어야 한다. [6] 고압 가스 배관은 가스 용기의 가스 충전 압력의 1.5 배을 견딜 수 있어야한다. [7] 주 정지(main stop) 밸브는 승무원이 작동하기 쉬운 위치에 있어야한다; 가스 충전 밸브는 가스 충전 포트 근처에 위치하여야 한다. [8] 첫 번째 감압 밸브의 입력 포트 압력을 나타내는 압력 게이지가 설치되어야 한다.. [9] 저압 측에는 압력 상승을 효과적으로 방지 할 수 있는 안전 장치가 제공되어야한다. 그러나,이 대기압으로 해제(방출)하는 저압 측에 있는 최종 감소 밸브에 적용되지 않는다. [10] 안전 장치는 차량 안으로 가스가 살포되지 않도록 설치되어야한다.
3.2.4.4 화재전파 방지 1) 각 철도차량은 화재가 다른 철도차량으로 전파되는 것을 방지하고 승객이 안전하게 탈출할 수 있도록 화재	**제75조 관통구 및 관통로 의 구조** 1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행	**(도시철도차량 안전기준)** [별표 1의2] 차체 구조 및 차량실내·외설비의 화재	**국내기술기준** - 화재 전파방지를 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 2 관통구 및 관통로의 구조는 다음과 같이 한다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

전파 차단성능을 갖추어야 한다. 차량간 통로문을 화재 전파 차단성능을 위한 구조로 활용할 수 있다.

2) 차량간 통로문이 없는 객실 연결 구조의 차량일 경우에도 열차가 승객피난을 위하여 안전지역으로 이동하는 동안 객실간 연기가 전파되지 않도록 제어되어야 한다. 다만, 즉시대피가 가능한 차량의 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다.

3) 철도차량은 화재가 전파 또는 확산되더라도 차체로서의 기계적 강도를 유지하여 다른 철도차량 또는 열차에 위험을 미치지 아니하여야 한다. 객차등의 차체구조는 [표 7]의 내화기준을 만족하여야 한다.

[표 7] 철도차량의 차체구조 내화성능 기준

화재성능 요구기준		시험방법	시험항목	합격기준			
		시험규격		위험등급 [1]	위험등급 [2]	위험등급 [3]	
차체구조	바닥	KS F 2257-5 또는 ISO 834-5	내화성능 유지시간 (분)	≥15	≥15	≥20	
	단부, 지붕	KS F 2257-1 또는 ISO 834-1	차염성능 유지시간 (분)	≥15	≥15	≥20	

주1) 차체가 불연재일 경우에는 [표7]의 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.

주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5m2 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.

4) 공기조화(空氣調和)장치 및 환기장치는 화재 또는 연기 등이 감지된 때 승객을 보호하고 화재의 전파를 방지하기 위하여 기관사 또는 승무원이 그 기능을 제어할 수 있어야 한다.

5) 그 밖에 UIC 641, EN 45545-4 등을 참고할 수 있다.

할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 단일 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다.

2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것 이여야 한다.

제73조 객실의 구조

2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것

3 야간 및 터널 주행시에 필요한 조명 설비를 설치하고, 비상시에도 객실내에 필요한 밝기를 확보할 것

4 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것

안전 시험방법 및 기준

구 분		산소지수	
시험방법		국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)	국제
시험항목		산소지수 LOI	평균 지 Qa (MJ
차체 구조 (내화성능)	단부, 지붕		
	바닥		[차

주) 1. 산소지수(LOI, Limited Oxygen Inc 말한다.
2. 연기밀도(Ds, Density of smoke)란 측정한 값을 말한다.
3. 평균연소지속열(Qasb, Average heat 위면적당 평균 열량을 말한다.
4. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Fl 아니하는 지점에서의 단위면적이 시
5. 독성지수란 시료의 연소 시 발생된 수를 말한다.
6. 외장재는 페인트나 필름 및 코팅을 재일 경우에는 차체구조 및 차체외 체외장의 화재성능 시험은 실차에 행한다.
7. 차체 구조의 내화성능시험 중 600 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 시간 시험은 차체의 최외부 구조체 총면적 5m² 이상의 면적을 차지하
8. 차염성, 차열성, 하중지지력 유지 시

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

일본기술기준

- 차체구조의 내화성능을 규정

일본기술기준

- 특별한 화재 전파방지 규정은 없으나, 각 조항에서 이상시의 피난에 관련된 내용을 포함하고 있음

안전 및 성능시험기준

- 차체구조의 내화성능을 규정

(1) 열차의 최전방이 되는 차량 가장자리 끝 또는 최후방이 되는 차량 후단의 관통구에는 항상 확실하게 폐쇄할 수 있는 다음과 같은 문을 설치할 것.

① 앞뒤로 여는 문의 경우에는 연결측이 되었을 때에 개방한 채 유지할 수 있을 것.

[해설]

관통구 및 관통로는 열차화재 등 비상시에 여객이 다른 차량으로 피난하기 위해 설치되는 것이다. 특히 측부로의 피난이 곤란한 지하철 등에는 관통구 및 관통로가 유일한 피난 경로가 되므로, 안전상 설치할 필요가 있다. 이러한 이유에서 관통구 및 관통로의 구조를 규정한 것

[해설]

② 이상시의 대응으로 자연환기를 「바닥면적의 1/20이상」한다.

(건축기준법 28조2항 준용)

③ 강제환기는 「1인 1시간당의 환기량을 13m²」

(객실내의 환경기준)

3.2.4.5 화재의 감지 및 경보

1) 화재위험이 있다고 판단되는 차량의 구획공간에는 화재 감지기가 설치되어야 한다.

2) 화재의 발생을 감지하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다.
(1) 화재경보의 오류 가능성을 최소화하고 화재를 조기에 감지할 것
(2) 먼지·습기·진동·실내온도·공기흐름·전자기 등의 설치 환경요건을 고려하여 설치할 것
(3) 한국소방산업기술원의 형식승인을 득한 제품을 사용할 것

3) 화재의 발생을 경보하는 장치는 다음 기준에 적합하여야 한다.
(1) 승무원 또는 기관사에게 위험을 알려주는 기능을

제84조 화재 알림 설비

침대차에는 화재가 발생한 경우에 자동적으로 알리는 설비를 설치해야 한다.

(도시철도차량 안전기준)

제11조(화재대피를 위한 구조)

②차량에는 축전지 전원으로 작동될 수 있는 다음 각호의 장치를 구비하여야 한다.

2. 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

국내기술기준

- 화재 발생 위험 구역을 지정하여 화재감지 및 경보기 설치를 규정

일본기술기준

- 침대차 등과 같이 여객이 화재발생을 알아차리기 힘든 차량에 대해, 화재 알림설비에 의해 승무원의 피

기준안 유지

[해석기준]

화재 알림설비의 설치 및 기능은 다음과 같이 한다.

(1) 침대차 및 다리가 없는 의자가 놓여 있는 좌부차량(야행열차로서 이용하는것에 한함.)에는 화재 알림설비를 설치할 것.

(2) 화재 알림설비는 화재에 의해 생기는 열 또는 연기를 이용하여 자동적으로 화재의 발생을 감지하는 감지기를 갖추고 있을 것.

[해설]

화재 알림설비란 연기나 온도를 감지하여 차량의 차측등을 점등시키거나 승무원실에서 경보 부저를 울림으로써 화재의 발생을 승무원에게 알리는

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
갖출 것. 다만 무인운전 차량인 경우 관제실에 알려주는 기능을 갖추어야 한다. (2) 화재가 발생한 철도차량을 승무원 또는 기관사에게 알려주는 기능을 갖출 것. 다만 무인운전 차량인 경우 관제실에 알려주는 기능을 갖추어야 한다. (3) 철도차량에 설치되는 음향 경보는 승객에게 위험을 알릴 정도의 음향수준과 오작동 방지수단을 갖출 것 (4) 철도차량에는 청각장애인을 고려한 표시를 갖출 것			난 유도를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 화재 반송장치 또는 경보장치 설치를 규정		기능을 가진 장치이다. 성령 및 해석기준에서는 최저한 침대차 및 좌부식 차량에는 화재 알림설비를 설치할 것을 요구하고 있다. 또한 검지 방법에 대해서는 열 또는 연기로 하고 있어서 어느 쪽이든 한 쪽으로 검지하면 조건을 만족하도록 되어 있다. 실제로 차량을 설계하는 경우에는 개별실을 가진 차량이나 야간에 여객이 잠들어 버리는 차량 등과 같이 화재의 발생을 여객이 알아차리기 힘든 차량에는 화재 알림설비를 설치하는 것이 바람직하다. 또한 감지 방식에 대해서는 일반적으로 연기 감지가 열 감지보다 초기에 검지가 가능하다고 생각되지만, 열감지기는 터널 진입시의 압력변화 등에 의한 오동작, 연기 감지기는 먼 지 등에 의한 오동작도 고려되므로, 감지기의 성능과 차량의 용도(연료탑재의 유무 등) 에 따라 검지 방법도 선택하게 된다.
3.2.4.6 화재발생시 대피 1) 철도차량은 화재가 발생한 경우에 승객이 신속하고 안전하게 탈출할 수 있도록 충분한 대피설비와 구조를 갖추어야 한다. 2) 객실 출입문을 포함하여 비상탈출에 사용될 수 있는 모든 탈출구는 폭 700mm, 높이 550mm 이상의 크기를 확보하여야 하며 전체 차량에서 16m 이내에 도달할 수 있도록 하는 것을 원칙으로 한다. 3) 철도차량에는 화재가 발생한 경우에 역 외의 장소에서 출입문 또는 비상탈출구를 통하여 여객이 용이하게 대피할 수 있도록 비상망치 또는 비상탈출 및 하차설비 등이 설치되어야 한다. ~~비상출구의 하단과 선로상단의 거리가 1.8m를 초과하는 경우 승객의 안전한 탈출을 보장할 수 있는 하차설비를 마련하여야 한다.~~ 4) 철도차량의 출입문은 비상시에 승무원 또는 승객이 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. 5) 철도차량에는 축전지~~(蓄電池)~~ 전원으로 작동되는 다음의 장치를 갖추어야 한다. (1) 승객과 승무원간의 통신장치(무인운전 차량의 경우 승객과 관제실간 통신장치) (2) 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 (3) 비상등 (4) 환기장치의 비상닫힘장치 6) 운전실이나 인접한 차량 내부에 비상시 승무원이 사용할 수 있는 비상용품을 비치한다. 주요 비상용품은 아래와 같다. (1) 공기호흡기 (2) 들것 (3) 확성기 (4) 방독면 (5) 기타 차량특성상 필요한 비상용품은 별표 12에 따른다.	**제73조 객실의 구조** 4 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것 **제74조 여객용 승강구의 구조** (4) 비상시에 수동으로 열 수 있는 것일 것. 단, 서드 레일식 전차선의 구간 등을 주 행하는 차량은 예외이다. **제75조 관통구 및 관통로의 구조** 1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 단일 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차는 그	**(도시철도차량 안전기준)** **제11조(화재대피를 위한 구조)** ①차량의 출입문은 화재발생 등 비상시에 승객이 용이하게 대피할 수 있도록 수동으로 열 수 있는 구조이어야 한다. ②차량에는 축전지 전원으로 작동될 수 있는 다음 각호의 장치를 구비하여야 한다. 1. 승객과 운전자간의 비상연락장치(완전무인운전 도시철도차량의 경우에는 승객과 관제실간의 비상연락장치를 말한다) 2. 화재상황을 알릴 수 있는 방송장치 또는 경보장치 3. 비상등 ③운전실에는 다음 각호의 장비를 각각 1개 이상 비치하여야 한다. 다만, 운전실에 장비를 비치하기 어려운 경우에는 운전실과 연결된 차량 내부에 이를 비치할 수 있다. 1. 산소호흡기 2. 들것 3. 확성기 4. 손전등 5. 방독면 **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 화재 발생시 대피 방법(출입문, 비상구, 비상창 등)에 따른 기술기준, 대피용품 등을 규정 **일본기술기준** - 화재발생시 대피에 대한 별도의 규정은 없으나 여러 조문에서 비상시 대응책으로 규정하고 있음. 대피용품에 대해서는 소화기를 제외한 별동의 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준과 부합	**기준안 유지**	[해설] (4) 해석기준［기본항목］4에서는 객실내의 통로에 대해 기술하고 있다. ① 승강구로부터 좌석에 이르는 통로의 설치에 대해 규정하고 있는데, 이 경우 통로 가 반드시 좌석 전단에 접하고 있어야 하는 것은 아니다. 예를 들어 최전방이 되는 차량(전단에 관통구를 설치하는 경우를 제외한다)의 최전방의 앞을 향하는 좌석으 로, 해당 좌석의 등받이에 통로가 접하고 있는 경우를 말한다. ② 통로는안전하고도 쉽게 통행할 수 있도록 돌기물이나 단차는 최대한 없애는 것이 바람직하다. ③ 통로의 유효폭 및 유효높이를 일반 차량의 경우 각각 550mm이상, 1800mm이상으로 한 것은 어른 1인이 편안히 통행할 수 있을 것 및 어른 2인이 마주 지나가는 것을 고려했기 때문이다. 이 치수는 관통로에서도 마찬가지이다. [해석기준] (4) 여객용 승강구의 문이 열려 있을 때에 자동적으로 켜지는 등을 설치하기로 하고, 이 등은 다음에 따른다. ① 차량 양측면의 위쪽에 설치할 것. ② 적색일 것. ③ 다른 등과 쉽게 식별이 가능할 것 (5) 수동으로 문을 열 수 있도록 하는 장치를 차량의 안팎에 설치할 것. 이 경우 안쪽에 설비하는 장치는 여객이 쉽게 조작할 수 있을 것. [해설] 관통구 및 관통로는 일반적으로는 관통로라고 불리고 있는 것인데, 성령에서는 차체의 개구부를 관통구, 호로 및 선판 등 통로의 기능을 관통로라고 하고 있다. 관통구 및 관통로는 열차화재 등 비상시에 여객이 다른 차량으로 피난하기 위해 설치되는 것이다. 특

<table>
<tr><th rowspan="2">도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th rowspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것 이어야 한다.</td><td></td><td></td><td></td><td>히 측부로의 피난이 곤란한 지하철 등에는 관통구 및 관통로가 유일한 피난 경로가 되므로, 안전상 설치할 필요가 있다. 이러한 이유에서 관통구 및 관통로의 구조를 규정한 것이 이 항목이다.</td></tr>
<tr><td></td><td>제76조 비상구의 구조
비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐 상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.</td><td></td><td></td><td></td><td>[해석기준]
1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다.
2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다.
(1) 유효폭은 400mm이상, 유효높이는 1200mm이상으로 한다.
(2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것.
3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것.
(4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것.
(5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소 재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것.
(6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.</td></tr>
<tr><td>3.2.4.7 화재 진압설비
1) 철도차량에는 [표8]의 기준에 따라 소화기가 비치되어야 한다.

[표 8] 철도차량 소화기 비치 기준
<table><tr><th>구 분</th><th>차 종</th><th>규 격</th><th>수량</th><th>설치장</th></tr><tr><td rowspan="2">도시형자기부상</td><td>운전실</td><td rowspan="2">일반화재 능력단위 4이상,
유류화재능력단위 5이상,전기화재 적용가능</td><td>1</td><td>운전실</td></tr><tr><td>객실</td><td>2</td><td>객실 양단 외</td></tr></table>주1) 특수차의 소화기 설치기준은 특수차의 구조 및 장치를 고려하여 위의 기준 중 적합한 기준을 준용한다. 객실부는 객실과 서비스룸(Service Room)을 포함한다.
주2) 별도의 운전실이 없는 경량전철의 경우에는 객실 기준의 수량만 적용할 수 있다.

2) 소화기는「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한 기준에 적합한 것으로 하며 아래 사항을 충족하여야 한다.</td><td>제83조 차량의 화재 대책
4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제12조(소화기) ①차량의 운전실에는 1개 이상, 객실에는 2개 이상의 소화기를 각각 비치하여야 한다.
②제1항에 따른 소화기는 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다.
1. 일반화재에 대하여 능력단위 4 이상, 유류화재에 대하여 능력단위 5 이상이어야 하고, 전기화재에 대하여 적응성이 있을 것. 이 경우 능력단위와 적응성은 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조제5항에 따라 소방방재청장이 고시한 기준에 따라 측정한다.
2. 소화기의 사용적정압력은 섭씨 20도에서 제곱센티미터당 8킬로그램 이상 10킬로그램 이하일 것
3. 방사거리는 3미터 이상일 것
4. 제1호부터 제3호까지에서 규정한 기준 외에 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제36조제5항에 따라 소방방재청장이 정하여 고시한</td><td>국내기술기준
- 초기 화재진압 설비로 소화기 설치를 규정

일본기술기준
- 초기 화재진압 설비로 소화기 설치를 규정

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준과 부합</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
1. 차량의 화재대책
기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 화물차(승무원이 승무하는 것에 한한다.)에는 차량의 용도에 적합한 소화기를 갖출 것. 또한 소화기의 소재 위치를 승객이 보기 쉽게 표시한다. 소화기 본체가 승객이 보기 쉬운 곳에 비치되어있는 경우에는 그러하지 아니하다.
2 지하철 등 여객차, 신칸센 여객차, 현수식 철도 여객차, 과좌식 철도 여객차, 안내 레일식 철도 여객차 (지하식 구조의 철도 및 장대터널을 갖는 철도에 사용되는 차량에 한한다) 및 부상식 철도 여객차 연결하는 차량 객실 사이에는, 평상시 폐쇄된 구조의 기능을 갖는 관통문등을 설치하여야한다. 그러나 연결부가 승무원실이되는 경우의 관통구 문은 쉽게 닫을 수있는 구조면 좋다.
[해설]
화재대책의 의도로서는 「차량이 출화원이 되지 않기 위한 출화 방지대책」, 「만일 출화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」, 「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(1) 일반화재·유류(油類)화재 및 전기화재 모두를 진압할 수 있을 것 (2) 소화기의 사용적정압력은 20℃에서 784.8kPa (또는 8kgf/cm^2)이상 981.0kPa (또는 10kgf/cm^2)이하일 것 (3) 방사거리는 3m 이상일 것 3) 소화기는 승무원 또는 승객이 용이하게 접근하여 사용할 수 있는 위치에 비치되어야 하며, 소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. 4) 소화기 인근에는 「소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률」에 의하여 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광위치표지(이하 "축광위치표지"라 한다)로 소화기의 위치와 화재발생시 사용방법 등을 표시한 표지를 부착하여야 한다.		기준에 적합할 것 ③소화기는 승객이 용이하게 발견하여 사용할 수 있는 위치에 이를 비치하여야 한다. ④소화기 인근에는 정전시에도 소화기의 위치가 쉽게 식별될 수 있도록 「소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률」 제9조제1항에 따라 소방방재청장이 고시하는 화재안전기준에 적합한 축광식표지(이하 "축광식표지"라 한다)를 부착하여야 한다. ⑤소화기의 보관함은 소화기를 쉽게 사용할 수 있도록 덮개가 없는 개방형으로 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다. 「차량의 용도에 적합한 소화기를 갖춘다」와 같은 구체적인 내용은 다음과 같다. ① 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 승차하는 차실을 가진 화물차에는 소화기를 갖출 것을 말한다. 단, 이산화탄소 또는 할로겐화합물(브로모트리플루오르메탄을 제외한다.)을 방출하는 소화기는 여객차의 객실 또는 통로에 비치하지 말 것. ② 소화기는 구조 및 성능이 소방법 제21조의2제2항에 규정하는 기술상의 규격에 적합할 것. ③ 소화기는 사용시에 쉽게 분리할 수 있도록 갖추어 둘 것.
3.2.4.8 화재안전설비의 작동상태 표시 1) 기관사가 탑승하는 차량에는 화재감지·경보장치 또는 자동화재 진압설비가 오작동하거나 작동되지 아니하는 경우에 그 사실을 시각방식 또는 음성방식으로 나타낼 수 있는 장치를 설치하여야 한다. 2) 시각방식으로 오작동 등의 상태를 나타내는 장치는 기관사가 착석된 위치에서 볼 수 있어야 한다.	**제84조 화재 알림 설비** 침대차에는 화재가 발생한 경우에 자동적으로 알리는 설비를 설치해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 화재안전설비의 작동상태 표시를 규정 **일본기술기준** - 침대차를 제외하고 객실내 화재감지장치 설치에 대한 규정이 되어있지 않아 화재설비의 작동상태 표시에 대한 규정이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 화재안전설비의 작동상태 표시를 규정하지 않음	**기준안 유지**	[해석기준] 화재 알림설비의 설치 및 기능은 다음과 같이 한다. (1) 침대차 및 다리가 없는 의자가 놓여 있는 좌부차량(야행열차로서 이용하는것에 한함.)에는 화재 알림설비를 설치할 것. (2) 화재 알림설비는 화재에 의해 생기는 열 또는 연기를 이용하여 자동적으로 화재의 발생을 감지하는 감지기를 갖추고 있을 것. [해설] 화재 알림설비란 연기나 온도를 감지하여 차량의 차측등을 점등시키거나 승무원실에서 경보 부저를 울림으로써 화재의 발생을 승무원에게 알리는 기능을 가진 장치이다. 성령 및 해석기준에서는 최저한 침대차 및 좌부식 차량에는 화재 알림설비를 설치할 것을 요구하고 있다. 또한 검지 방법에 대해서는 열 또는 연기로 하고 있어서 어느 쪽이든 한 쪽으로 검지하면 조건을 만족하도록 되어 있다. 실제로 차량을 설계하는 경우에는 개별실을 가진 차량이나 야간에 여객이 잠들어 버리는 차량 등과 같이 화재의 발생을 여객이 알아차리기 힘든 차량에는 화재 알림설비를 설치하는 것이 바람직하다. 또한 감지 방식에 대해서는 일반적으로 연기 감지가 열 감지보다 초기에 검지가 가능하다고 생각되지만, 열감지기는 터널 진입시의 압력변화 등에 의한 오동작, 연기 감지기는 먼 지 등에 의한 오동작도 고려되므로, 감지기의 성능과 차량의 용도(연료탑재의 유무 등) 에 따라 검지 방법도 선택하게 된다.
3.2.5 전기안전 **3.2.5.1 전기안전설계** 1) 전기배선 및 전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 철도차량 내에 설치되는 전기배선 및 전기장치는 ~~승객~~인체와 직접 접촉이 되지 아니하도록 설치되어야 하며,	**제68조 동력 발생 장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것 (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없을 것	**(도시철도차량 안전기준)** **제13조(전기안전)** ①전기장치는 인체에 대한 감전과 화재발생 위험을 방지할 수 있도록 이를 설계 및 설치하여야 한다. ②교류 600볼트 이상을 사용하는 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에	**국내기술기준 및 일본기술기준** - 화재사고, 감전사고를 방지하기 위해 필요한 사항을 규정	**기준안 유지**	[해석기준] (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
접촉이 불가피한 경우는 보호되어야 한다. 3) 고전압 전기장치에는 사람이 보기 쉬운 위치에 ~~「자동차 안전기준에관한규칙」 제18조의3제5항의 [별표 5] 기준 등을 참고하여~~ KS S ISO 7010 등을 참고하여 고전압 표시 및 위험표시를 하여야 하며, 고전압 전기장치 간 전기배선이 철도차량 내부 및 외부에 노출되는 부분에는 필요시 금속이나 플라스틱 재질의 덮개 등 보호기구를 설치하여야 한다.		"고전압" 및 "위험" 표시를 하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		③ 전선은 다음과 같이 한다. (가) 접동, 진동 등에 의해 장해를 입을 우려가 있는 부분은 이것을 방호할 것. (나) 방호관 및 기기의 인입구 또는 인출구는 빗물이 침입할 우려 등이 없을 것. (다) 전압이 다른 전선은 동일한 방호관에 삽입하지 말 것. 단, 해당 방호관 중의 전선으로서 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용하는 경우는 예외이다. ④ 유도작용에 의한 장해를 다른 전기회로(철도사업용으로 이용되는 시설 및 차량에 설치된 것에 한한다.)에 미치게 할 우려가 없을 것.
	제83조 차량의 화재 대책 1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다				[해석기준] 1.차량의 전선 및 기기 등의 화재대책 (표 참조) [해설] 「발열할 우려가 있는 기기」에는 주회로 내의 저항기에 있어서는 주저항기, 감류 저항기, 유도 분로 저항기 등과 같이 비교적 발열량이 큰 것이 해당 「바닥이나 벽 등으로부터 격리」 「방열판을 설치한다」 및 전선의 방호 등은 바닥밀 기기로부터의 화재를 방지할 것을 요구한 것 화재 대책으로서는 저항기 등의 기기가 이상하게 발열하는 것을 방지할 것, 발열할 가능성이 있는 기기로부터 전선이나 바닥 등의 격리 거리를 취할 것 혹은 방열판을 설치하는 등의 조치를 하는 것 「아크를 발생 또는 발열할 우려가 있는 기기에 근접하거나 접속하는 전선」이란 해당 기기가 발생하는 아크 및 열에 의해 영향을 받는 전선에 한한다. 또한 「극난연성 재료로 덮여 있는 것」에는 절연 개관에 의해 방호되고 있는 것을 포함
3.2.5.2 절연거리 확보 1) 철도차량에 설치된 전기장치 및 전기기구는 그 설치된 위치의 환경 및 사용전압을 고려하여 충전부 상호간 또는 충전부분과 접지된 부분간 절연에 적합한 이격거리 및 연면거리를 확보하여야 한다. 2) 철도차량의 절연은 KS C IEC 60077-1 또는 동등이상의 기준을 고려하여 설계되어야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제14조(절연확보)** 차량에 설치된 전기회로 및 전선은 그 설치된 위치의 환경과 사용전압을 고려하여 충전부분과 접지된 부분간에 절연에 적합한 거리를 확보하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 절연거리확보에 대해 규정 **일본기술기준** - 절연거리 확보에 대한 별도의 규정이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
3.2.5.3 전기차단 1) 철도차량에는 운전 및 유지보수시 안전을 확보하기 위하여 전원을 차단하거나 분리시킬 수 있는 장치를 갖추어야 한다.	**제68조 동력 발생 장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (7) 이상 고전압의 침입에 대해 회로의 안전	**(도시철도차량 안전기준)** **제15조(전기차단)** ①차량에는 운전 및 유지보수시에 전원을 차단 또는 분리시킬 수 있는 장치를 구비하여야 하	**국내기술기준** - 차량 운전 및 유지보수 시 전원차단 장치 설치에 대	**기준안 유지**	[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
2) 제1)항의 규정에 의한 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하고, 잠금 기능을 갖추어야 한다. 3) 전기장치는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장 등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 회로보호기능 등을 갖추어야 한다. 4) 회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. 5) 주 회로 차단기의 설치위치는 차내 고압 회로들을 보호할 수 있어야 하고 집전장치, 주 회로 차단기, 그리고 이들 간의 고압 연결부는 차량에 적절히 배치되어야 한다.	을 확보할 수 있을 것 (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것	고, 당해 장치에는 오조작에 의한 위험을 최소화하기 위한 주의표시가 있어야 하며, 잠금기능을 갖추어야 한다. ②전기회로 및 전자회로는 내부회로 또는 외부회로의 합선 및 다른 전기장치의 고장등이 발생한 경우에 대비하여 회로차단기능 또는 보호동작회로기능 등을 갖추어야 한다. ③회로차단 또는 분리를 위하여 동작되는 장치는 그 동작상태를 알 수 있는 지시 또는 경보기능을 갖추어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	해 규정 **일본기술기준** - 차량의 전기회로 보호를 위한 전기차단 장치 설치에 대해 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 설치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) 단, 퓨즈를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량을 제외한다. ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기. 단, 개폐기를 설치한 전력변환장치로부터 전원을 공급받는 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로를 제외한다.
3.2.5.4 전류귀환 및 접지 ~~1) 차체와는 절연된 접지 기구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로서써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다.~~ ~~2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락 회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다.~~ ~~3) 차체와 대차 프레임은 전류 귀환 모선에 연결되거나 접지장치에 직접 연결되어야 하며 또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 한다.~~ ~~4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량~~	**제68조 동력 발생 장치** (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것	**(도시철도차량 안전기준)** **제16조(접지)** ① 철제차륜을 사용하는 도시철도차량의 경우 정상전류 및 예측할 수 있는 고장전류에 대응할 수 있도록 구동주행장치에는 모든 차축에, 부수주행장치에는 각각의 주행장치마다 1축 이상에 접지기구를 설치하여야 하며, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량의 경우 승강장 등에서 접지가 이루어 질 수 있도록 접지기구를 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량 내 차체 접지, 승강장 접지 등을 세부적으로 규정 **일본기술기준** - 특고압 회로에 보호접지 스위치와 피뢰기 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 전기회로에 설치하는 전기설비에 대해 전기회로에 이상이 발생하여 차량의 회로를 개방할 수 없을 때, 긴급하게 변전소의 급전을 정지시키기 위해 가선을 지락시키는 보호 접지스위치를 설치할 것을 규정 판토그래프를 설치한 차량은 피뢰기를 설치할 것

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
~~에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지귀구가 설치되어야 한다. 단, 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용하지 아니할 수 있다.~~ 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어야 하고 비상시에 대비하여 차체와 접지~~(接地)~~되어야 한다. 7) 직류 50V, 교류 24V 이상의 전기기기는 안전하게 접지되어야 한다. 다만, 절연이 유지되는 전기기기는 그러하지 아니하다. 8) 철도차량 외부의 안테나는 전차선으로부터 보호되어야 하며 접지되어야 한다. 9) 접지 회로의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다. 10) 차체에는 선로측에 설치되어 있는 차체 접지설비와 적합한 접지장치를 설치하여야 한다. **3.2.5.4 전류귀환 및 접지** ~~1) 차체와는 절연된 접지 귀구에 모든 회로가 개별적으로 접속되고 노출된 도체를 통하여 접지 장치(차체브러쉬 또는 전류복귀 슈)에 접속되거나 또는 접지 장치에 접속된 차체에 모든 전력 회로가 직접 접속됨으로서써 전원 전류는 귀환될 수 있어야 한다.~~ ~~2) 전원 전류 귀환 회로는 차량에 고장이 발생한 경우 단락 회로 차단시스템의 성능에 영향을 미치지 않아야 한다.~~ 3) 차체와 대차 프레임은 ~~전류 귀환 모선에 연결되거나~~ 접지장치에 직접 연결되어야 하며 ~~또는 (낮은 전류로 인하여 베어링이 손상될 위험이 없어서) 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있어야 접지장치는 외부 시설(접지레일 등)에 접촉되어 접지가 되어야 한다.~~ ~~4) 전기차량의 동력차에는 모든 차축에, 그 밖의 철도차량에는 필요시 주행장치의 1축 이상에 접지귀구가 설치되어야 한다.~~ ~~단, 고무차륜을 사용하거나 자기부상형 차량에는 적용하지 아니할 수 있다.~~ 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어야 ~~하고 비상시에 대비하여 차체와 접지(接地)되어야~~ 한다. 9) 접지 ~~회로~~의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다.					
3.2.5.5 전자기유도장애의 억제 1) 철도차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기유도장애는 철도차량내의 다른 장치·지상설비 및 다른 노선의 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 2) 철도차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기 유도장애의 영향을 받지 아니하고 철도차량의 정	**제68조 동력 발생 장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것	**(도시철도차량 안전기준)** **제17조(유도장애의 억제)** ①차량에 설치된 기기 또는 장치로부터 발생할 수 있는 전자기잡음은 차량, 지상설비 및 기타 노선에 인접한 설비의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 최대한 억제되어야 한다. 이 경우 전자기잡음을	**국내기술기준** - 차량 내 전자기 유도장애 억제를 위한 세부 사항을 규정 **일본기술기준**	**기준안 유지** **(추후검토- 차량내에서 발생한 노이즈에 의해 지상설비에 영향을 미치지 않을 것)**	[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ④ 유도작용에 의한 장해를 다른 전기회로(철도사업용으로 이용되는 시설 및 차량에 설치

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>상기능을 확보할 수 있어야 한다.
3) 전압 및 전류의 순시변화율(瞬時變化率)이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격(離隔) 또는 차폐(遮蔽)시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자기유도 장애가 최대한 억제되어야 한다.
4) 철도차량 및 철도차량에 설치된 전기설비의 전자파적합성은 KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-2 을 따르며, KS C 표준과 IEC 국제표준간의 상이한 사항은 최신판을 적용한다.</td>
<td></td>
<td>완전히 제거하는 것이 어려운 때에는 인근의 장비에 오동작을 일으킬 수 있는 전자기잡음의 크기를 측정하여 전자기잡음을 오동작을 일으키지 아니하는 범위안으로 한정시켜야 한다.
②차량에 설치된 전기장치는 운행중 외부로부터의 전자기잡음에 대하여 내성을 지녀야 한다.
③전압 및 전류의 순시변화율이 높은 전선이나 전기부품은 다른 부품이나 전선과 이격 또는 차폐시키거나 필터 등을 사용함으로써 전자유도간섭을 최대한 억제하여야 한다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td>
<td>- 차량 내 전자기 유도장애 뿐만 아니라 차량에서 발생한 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 줄 수 있는 지상설비에 대해서도 규정

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td>
<td></td>
<td>된 것에 한한다.)에 미치게 할 우려가 없을 것.

[해설]
⑥ 차량의 전기설비의 동작에 따른 유도작용에 의해 차량의 다른 전기설비, 신호설비, 통신설비 및 건널목 설비에 장해를 미치지 않는 구조로 할 것을 규정하고 있다. 차량측에 있어서의 방호의 예로서는 유도작용에 의한 장해를 줄 우려가 있는 기기, 전선에 공간 노이즈를 차폐하는 방호 커버를 설치한 구조 등을 들 수 있다. 한편 JR 의 재래선에 있어서 유도작용에 의한 장해의 수준을 확인하고 있는 주요 장치에 관한 사례는 다음과 같다.

(차량이 발생하는 공간 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td rowspan="3">ATS 설비</td><td>속도 조사용 지상자</td><td>105kHz</td></tr>
<tr><td>속도 제한 경보용 지상자</td><td>105, 73, 67Hz</td></tr>
<tr><td>P형용 지상자</td><td>1708±32Hz, 3000±32Hz</td></tr>
<tr><td>건널목 설비</td><td>구형(3형) 건널목 제어자</td><td>무변조 14, 20, 30, 40kHz</td></tr>
</table>
(차량의 귀선전류에 포함되는 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table>
<tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr>
<tr><td rowspan="6">신호 설비</td><td>분주・분배주 궤도회로</td><td>25/30Hz</td></tr>
<tr><td>상용 궤도회로</td><td>50/60Hz</td></tr>
<tr><td>MG 궤도회로</td><td>83.3/100Hz</td></tr>
<tr><td>AF2 주파 궤도회로</td><td>전원비등기 570~920Hz</td></tr>
<tr><td>ATC</td><td>AM: 2850, 3150, 3450, 3750Hz</td></tr>
<tr><td>ATC-W</td><td>AM: 6750, 7100, 7300, 7600, 8000Hz</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					건널목 설비 / H형 건널목 제어자 / 무변조 8.5~10.5kHz
3.2.5.6 오조작방지 오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치되어야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 갖추어야 한다.	**제68조 동력 발생 장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없는 것일 것	**(도시철도차량 안전기준)** **제18조(전기장치의 오조작방지)** 오조작에 의하여 위험을 초래할 수 있는 전기장치는 그 위험으로부터 보호될 수 있는 장소에 설치하여야 하며, 오조작을 방지할 수 있는 잠금장치를 구비하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준 및 일본기술기준** - 오조작 방지을 위한 구조를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. [해설] ① 절연 파괴 등에 의해 승객 및 승무원이 감전되는 것을 방지하는 구조로 할 것 및 절연 파괴 등에 의해 설비로부터 화재가 발생하는 것을 방지하는 구조로 할 것을 규정하고 있다. 전기기기의 가압부 및 전선 접속부 등이 직접 접촉할 수 없도록 함에 수납 또는 방호판으로 방호하는 것은 당연하며, 기기와 수납함 또는 방호판과의 격리 거리를 전압에 따라 충분히 유지함과 동시에, 기기의 장착부는 필요에 따라 애자 장착 또는 절연재를 이용한 장착 등 배려한 구조로 할 필요가 있다. ② 취급자 이외의 자가 차량의 전기설비에 접촉함으로써 감전 당하는 것을 방지하는 구조로 할 것을 규정하고 있다. 여기에서 취급자 이외의 자란 승무원·검수 담당자 이외의 승객, 역무원 등을 말하며, 객실에 설치하는 전기설비에 대해서는 쉽게 접촉하는 일이 없도록 함 또는 벽에 수납함과 동시에, 문은 잠그는 등의 구조로 할 필요가 있다.
3.2.5.7 배선 및 전기기기의 배치 1) 철도차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치되어야 한다. 2) 철도차량간에 연결되는 각종 전선은 예상 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있도록 충분한 여유를 가져야 하며, 유지보수가 용이한 구조로 설치되어야 한다. 3) 전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 배선·단자 및 전기장치에는 식별이 용이해야 하고 쉽게 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. 5) 철도차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트(Duct) 안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용되어야 한다. 6) 전기회로는 철도차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. 7) 물방울, 기름 등이 낙하하거나 튕길 염려가 있는 장소에 설치하는 전기기계 및 전기기구는 그의 정상적인 기능이 방해되지 아니하도록 보호되어야 한다.	**제68조 동력 발생 장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없는 것일 것 (2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것	**(도시철도차량 안전기준)** **제19조(배선 및 전기기기의 배치)** ①차량의 배선은 적절하게 지지되고 마모 또는 손상으로부터 보호될 수 있는 곳에 설치하여야 한다. ②차량간에 연결되는 각종 전선은 발생가능한 최대변위에서의 비틀림·진동 및 충격 등에 견딜 수 있고 유지보수가 용이한 구조로 설치하여야 한다. ③전선의 단자는 운행중 발생하는 기계적 충격 및 진동에 의한 풀림을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. ④차량의 배선·단자 및 전기장치에는 판별이 쉽고 지워지지 아니하는 표시가 있어야 하며, 사용중 추가적인 표시가 가능하여야 한다. ⑤차량의 배선은 유도장애를 고려하여 전선관 및 전선덕트안에 사용전압 및 기능별로 분리하여 수용하여야 한다.	**국내기술기준** - 차량 내 배선 및 전기기기의 배치에 대해 규정 **일본기술기준** - 차량 내 전선에 대해서 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (1) 전기설비의 기능 및 구조(전선을 포함한다.)는 다음과 같이 한다. ① 절연파괴 등에 의한 감전 및 화재의 우려가 없을 것. ② 취급자 이외의 사람이 쉽게 만질 우려가 없을 것. ③ 전선은 다음과 같이 한다. (가) 접동, 진동 등에 의해 장해를 입을 우려가 있는 부분은 이것을 방호할 것. (나) 방호관 및 기기의 인입구 또는 인출구는 빗물이 침입할 우려 등이 없을 것. (다) 전압이 다른 전선은 동일한 방호관에 삽입하지 말 것. 단, 해당 방호관 중의 전선으로서 해당 전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용하는 경우는 예외이다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		⑥전기회로는 차량기기의 전기부식이 최소화되도록 구성되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			[해설] ⑤ 전선에 대해 (가) 다른 움직임이나 진동을 하는 기기간 및 대차와 차체간을 접속하는 등의 전선에 있어서는 접동, 진동에 의해 피복이 손상될 우려가 있으므로 전선을 매달아 다른 기기와의 접동을 피하거나 전선의 구출선을 클리트로 눌러 진동을 방지하는 등의 방호조치를 취해야 한다. 고정의 차체 배선이 되는 전선에 있어서도 예측치 못한 외력에 의해 손상을 입을 가능성이 있으므로 배선 덕트 또는 방호관에 수납하는 등의 배려가 필요하다. 또한 차체외부의 기기에 접속하는 전선에 방호관을 이용하는 경우, 해당 기기의 인입구 또는 인출구는 수밀구조로 하여 빗물 등의 침입에 의한 기기 내에서의 단락, 전선 열화에 의한 단락, 혼촉에 의한 오동작등에 배려할 것을 규정하고 있다. (나) 전압이 다른 전선은 혼촉한 경우의 절연파괴에 의한 화재사고의 발생을 방지하기 위해 동일한 방호관에 삽입하지 않을 것을 규정하고 있다. 단, 부득이한 경우에는 해당전선에 부하하는 전압 중 가장 높은 것에 대한 규격의 절연전선 또는 이것과 동등 이상의 절연효력을 가진 전선을 이용함으로써 동일한 방호관에 삽입해도 되도록 하였다.
3.2.6 위험도분석 **3.2.6.1 적용범위** 1) 신청자는 해당 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량의 설계·제작·유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험도분석을 수행하여 필요한 안전대책을 제시하고, 해당 철도차량의 위험도가 설계단계부터 적절한 수준으로 제어되는 것임을 입증하여야 한다. **(중략)**	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 위험도 분석에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 위험도 분석에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.6.2 위험도분석 절차 1) 철도운영자는 도입하려는 철도차량에 대한 위험도 관리수준을 정하고 예비위험분석(PHA)을 실시하여 본 기술기준에 정한 의무요건의 확인과 승객, 공중, 직원의 안전 및 운행안전을 보장하는 요구사항을 판별하여야 한다. **(중략)**	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 위험도 분석 절차에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 위험도 분석절차에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.6.3 위험도 분석 방법 1) 철도차량의 위험도분석은 다음 각 호의 절차에 따라 실시하여야 한다. 다만, 타당한 사유와 합리적인 근거가 있는 경우는 그러하지 아니할 수 있다. **(중략)**	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 위험도 분석 방법에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 위험도 분석방법	-	-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
			에 관한 언급이 없음		
3.2.6.4 위험도분석 결과 기록 1) 철도운영자는 예비위험도분석 결과보고서에 다음 각 호와 같은 내용을 포함하여 기록한다. (중략)	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 위험도 분석 결과 기록에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 위험도 분석결과 기록에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7 철도 소프트웨어 **3.2.7.1 소프트웨어 안전** 1) 신청자는 철도 차량에 사용되는 응용소프트웨어, 운영소프트웨어, 펌웨어 등의 소프트웨어에 대하여 형식승인 검사 또는 완성검사 대상을 제안하여야 한다. (중략)	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 소프트웨어안전에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 소프트웨어 안전에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7.2 계획수립 1) 3.2.6(위험도분석)에 따른 철도차량에 대한 예비위험도 분석을 통해 위험도 관리수준을 결정하고, 정해진 관리수준에 따라 신청자는 철도차량 소프트웨어 안전관리를 실시해야 한다. (중략)	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 소프트웨어안전관리를 위한 계획수립에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 소프트웨어 계획수립에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7.3 요구 사항 정의 1) 신청자는 소프트웨어에 대한 다음 각 호의 요구사항을 정의하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	-	**((도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 소프트웨어안전관리를 위한 요구사항에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 소프트웨어 계획수립에 관한 언급이 없음	-	`-
3.2.7.4 소프트 웨어 설계 1) 신청자는 정의된 요구사항을 바탕으로 소프트웨어 구조 및 상세 설계를 수행하여야 하며, 그 결과를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 소프트웨어설계에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 소프트웨어 설계에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7.5 소프트웨어 구현 1) 신청자는 소프트웨어 상세설계 내용을 소프트웨어 소	-	**(도시철도차량 안전기준)** -	**일본기술기준** - 소프트웨어구현	-	-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
스코드로 구현하여야 한다. (중략)		(도시철도차량의 성능시험기준) -	에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 소프트웨어 구현에 관한 언급이 없음		
3.2.7.6 소프트웨어 시험 1) 신청자는 단위시험, 통합시험, 시스템시험에 대한 계획 및 절차를 수립하여야 하고, 이를 문서로 작성하여야 한다. (중략)	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	**일본기술기준** - 소프트웨어시험에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 소프트웨어 시험에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7.7 소프트웨어 설치 1) 신청자는 완성차시험 및 시운전시험을 통하여 소프트웨어가 시스템에 정확히 설치되었고 요구되는 기능을 정확히 수행하는지를 확인하고 관리하여야 한다. (중략)	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	**일본기술기준** - 소프트웨어설치에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 소프트웨어 설치에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7.8 소프트웨어 유지보수 1) 신청자는 유지보수계획에 따라 다음 각 호의 유지보수활동을 수행하여야 한다. (중략)	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	**일본기술기준** - 소프트웨어유지보수에 관한 기술기준이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 소프트웨어 유지보수에 관한 언급이 없음	-	-
3.2.7.9 철도 소프트웨어 기술기준 시행 1) 철도소프트웨어 기술기준은 소프트웨어의 안전기능에 적용한다. 2) 종전의 성능시험·제작검사를 받은 차량에 사용된 안전기능 소프트웨어와 소스코드가 동일한 경우 해당 소프트웨어는 검증받은 것으로 인정할 수 있다. 3) 국토교통부장관은 국내 철도 소프트웨어 개발 현황을 감안하여 철도소프트웨어 관련 기술기준의 시행을 2017년 5월 31일까지 유예한다.	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	**일본기술기준** - 소프트웨어에 관한 기술기준이 없음	-	-
3.3 성능 **3.3.1 운행조건** **3.3.1.1 기후조건** 1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 해당 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며,IEC	**제66조 안전성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	**국내기술기준** - 일반적인 기후조건을 규정 **일본기술기준** - 측풍에 의한 전복사고를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 기후조건에 관	**기준안 유지**	[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) [해설] ③ 강풍시의 운전규제로서 순간 최대풍속 30m/s로 규정되어 있다(각 사업자 및 선구에 따라 다르다). 차량의 설계시에도 이 풍속으로 전복되지 않도록 고려할 것.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
62498-1 등을 참고할 수 있다.			한 언급이 없음		
3.3.1.2 하중조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 하중조건에 대한 해당 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 승객 1인당 하중기준 (2) 량 당 최대 승객 하중량(성능/강도기준) (3) 관성질량 보상계수 : 동력차 / 부수차 2) 승객의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우, 신청자는 EN 15663, UIC 566 등을 참고할 수 있다.	**제64조 차량 한계** 차량은 차량한계를 초과해서는 안된다. 단, 구조상의 이유에 의해 차량한계를 초과하지 않으면 사용할 수 없는 장치 및 배장기, 크레인이나 그 밖에 이와 유사한 것은 차량의 안전한 주행을 확보할 수 있는 범위에서 차량한계를 초과할 수 있다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 하중조건에 대한 차량 적합성 입증을 규정 **일본기술기준** - 최대 하중 계산을 위한 최대 승차인원 산정 방법, 1인당 중량 등을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 하중조건에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석기준] 2 1중의 「차량은 차량한계를 초과하지 않는다」란 다음 상태에서 차량이 차량한계를 초과하지 않는 것을 말한다. (2) 적재상태는 공차상태로부터 최대한의 하중을 적재한 상태 [해설] 「최대한의 하중」이란 신간선 철도를 제외한 보통철도 등의 여객차에 있어서는 승차할 수 있는 최대 인원(승무원의 수, 좌석정원 및 최대 입석 승차인원(좌석 앞 가장자리로부터 100mm의 바닥면을 제외한 객실 바닥면 중, 유효 폭 300mm이상 및 유효높이 1800mm이상을 확보할 수 있는 바닥면의 면적을 0.10㎡로 나누어 얻은 값으로 한다. 한편 소수점 이하는 절사한다.)의 합계로 한다. 단, 여객정원 이상 승차시키지 않는 취급을 하는 것에 있어서는 승무원의 인원과 여객정원의 합계로 한다.)에 의한 하중을 말하며, 화물차에 있어서는 최대적재량에 의한 하중을 말한다. 한편 1인당 중량은 55kg으로 한다. 단, 강삭철도에 있어서는 1인당 중량을 60kg으로 한다.
	(안정성) 제66조 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다.				[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) [해설] ① 여객 등의 하중조건, 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등), 차륜의 마모 등, 비바람 등의 기상조건에 대해 정의하고 있는 것은 차량의 주행 안정성에 대해 최저한 검증할 필요가 있는 사항을 나타내고 있다.
	제70조 차체의 구조 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.				[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것 [해설] 차체에 요구되는 강도는 사용조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행하는 속도나 여객의 다소 등 사용하는 선구의 상황을 고려하여 각 사업자가 정의하는 것이 바람직하다.
	제73조 객실의 구조 5 좌석 및 입석은 열차의 동요를 고려하여 여객의 안전을 확보할 수 있을 것				[해석기준] 5 입석은 다음과 같이 한다. (1) 입석은 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치 할 수 있다. (2) 가죽 손잡이, 난간이나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비를 설치할 것. 6 좌석은 다음과 같이 한다. 여객차에는 차량의 용도, 사용선구 등을 감안하여 적당한 수의 여객용 좌석 을 설치할 것. 단,

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					여객차 중에서 정원을 정하지 않는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량.)에 대해서는 예외이다. [해설] (5) 해석기준 [기본항목] 5에서는 객실내의 입석에 대해 기술하고 있다. ① 주행중의 여객의 안전을 위해 입석을 정의하고 있는데, 좌석 및 착석한 여객의 발 을 두는 공간은 입석이라고는 인정하지 않으므로, 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치할 것으로 정의되었다. ② 여객이 일반적으로 예견되는 행동하에서 안전을 고려하므로 가죽 손잡이, 난간이 나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비는 입석 공간 내에 설치 가능하도록 하였다. ③ 입석 정원의 산출은 JIS E 7103에 따르는 것을 표준으로 한다. (6) 해석기준 [기본항목] 6에서는 객실내의 좌석에 대해 기술하고 있다. ① 여객용 좌석의 설치에 대해 규정하고 있다. 이것은 여객이 안전하게 승차할 수 있 도록 하기 위해서인데, 차량의 용도나 사용 구간 등에 따라 좌석의 설치 수는 제각각이라서 일률적으로 정할 수는 없으므로 차량의 용도, 사용 선구 등을 감안하여 적당한 수의 좌석을 준비하는 것으로 하였다. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않 는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량)에 대해서는 반드시 여객용 좌석을 설치할 필요는 없지만, 다리가 없는 의자가 놓여 있는 좌부 차량은 여객용 좌석을 준비하기로 하였다. ② 의자식의 좌석을 가진 차량의 좌석 정원의 산출은 JIS E 7103에 따르는 것을 표준으로 하는데, 최근 좌석 폭은 넓어지는 경향에 있다.
3.3.1.3 운전조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 운전조건에 대한 해당 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 노선 평면선형 및 노선 종단, 편성열차 당 1일 평균 주행거리 (2) 운행시간에 대해 1㎞당 예비시간과 각 정차역에서 정차시간을 갖도록 설계, 제작되어야하며, 이 시간은 지상의 신호장치에 의해 가변될 수 있어야 한다. 특히 각 역에서의 정차시간과 출입문 닫힘 예고 방송과의 관계를 고려하여야 한다. 2) 신청자는 제 1)항에 대한 발주자의 요구사항을 고려하여 설계하여야 한다.	**제13조 선로 선형** 본선의 곡선 반경 및 구배는, 설계 최고속도, 설계 견인 중량 등을 고려해, 철도 수송의 고속성 및 대량성을 확보할 수가 있어야 한다. 다만, 지형 등의 이유에 의해 어쩔 수 없는 경우는, 예외로 한다. **제18조 구배** 1 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 운전조건에 대한 차량 적합성 입증을 규정 **일본기술기준** - 차량 등의 성능을 고려하여 운전조건을 결정하도록 규정 **안전 및 성능시험기준** - 하중조건에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석기준] 본선의 곡선반경(분기내곡선 및 그 전후의 곡선(이하 “분기부대곡선”이라 한다)) 및 본선의 구배는, 차량의 성능등을 고려하여, 지형상의 이유로 필요한 경우가 아니면, 각각 해당선구의 설계최고속도의 적어도 80%이상을 달성하도록 결정하여야 한다. 그러나, 기관차 견인선로의 구배는, 기관차의 성능 등을 고려하여, 당해선구의 설계 견인 중량을 견인할 수 있는 것으로 할 것. [해석기준] 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대 구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다. (2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대해 최대구배는, 다음과 같이 한다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	3 차량의 유치 또는 해결(coupling and decoupling)을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다.				(A) 25/1000. (B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다. [2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다.
	제99조 열차의 운전 시각 1 열차의 운전은 필요하게 따라 정거장에 있어서의 출발시각, 통과시각, 도착시각 등을 정해 실시하여야 한다. 2 열차의 운행이 흐트러졌을 때는 소정의 운행으로 복구하도록 노력하지 않으면 안 된다.				[해석기준] 1. 열차의 운행상황을 파악하고, 또는 운전정리를 실시하는 경우에 있어서, 그 대상으로 하지 않는 정거장은 운전시각을 정하지 않는 것이 가능하다. 2. 운전정리가 필요로 할 때는, 그때마다, 운륜장 또는 운전정리 담당자의 지시에 의할 것
	제103조 열차의 운전속도 열차는 선로 및 전차선 선로 상태, 차량의 성능, 운전방법, 신호의 조건, 열차방호 방법 등에 따라 안전한 속도로 운전해야 한다.				[해석기준] 열차의 운전속도는 선로 및 전차선로의 상태, 차량의 성능, 열차방호방법에 따라 최고속도를 정해두는 한편, 다음의 경우는 각각에 따라 결정된 사항에 따른다. (1) 운전방법에 따라 정하는 경우는, 다음과 같다. (2) 신호의 조건에 따라 정하는 경우는 다음과 같다. (3) 쇄정되어 있지 않은 전철기(할출 전철기는 제외한다.)를 통과하는 경우 (4) 지상 신호기에의한 경우
	제112조 철도 신호와 운전의 관계 철도신호 현시 또는 표시에 의해 열차 등을 운전하는 경우는, 철도신호가 현시 또는 표시하는 조건에 따라야 한다.				[해설] 1. 직원과 철도신호와의 관계 「철도신호」는 운전관계 설비 등을 제어하기 위한 신호와는 다르게 직원에 대해서, 작업을 실시하는데 빠질 수 없는 조건 등을 현시 또는 표시하는 것이다. 따라서, 열차 등의 운전에 관계가 있는 직원은 철도신호의 현시 또는 표시에 의해서 열차 등을 운전하는 경우는 스스로의 작업에 관계가 있는 그러한 현시 또는 표시에 따라서 해당 작업을 실시하여야 한다.
3.3.2 운행성능 1) 신청자는 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량에 대해 다음 각호에 해당하는 성능을 입증해야 한다. (1) 최고속도 (2) 역행성능 (3) 제동성능 (4) 집전성능 (5) 열차 주행저항 (6) 진동 (7) 승차감 2) 해당 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량에 대한 제1)항의 성능기준은 신청자가 제안하여 입증한다. 3) 운행성능에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 61133, KS C IEC 61373, KS R 9148, KS R 9216, KS R 9217 등을 참고할 수 있다.	감속도 - 제69조 브레이크 장치 실내소음, 실외소음 - 제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조 JIS E4021 철도차량의 차내소음시험방법 JIS E4023 철도차량의 진동특성-측정방법 JIS E4031 철도차량 부품의 진동시험	**(도시철도차량 안전기준)** **제52조(제동성능)** ①제동작용시에는 운행노선에 따라 정하여진 감속도가 일정하게 유지되어야 한다. ②정상제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. ③열차의 비상제동거리는 운행노선에 따라 정하여진 운행최고속도에서 600미터 이내이어야 한다. ④제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 하며, 비상제동시에는 마찰제동력만으로 열차를 정지시킬 수 있어야 한다. ⑤제동장치는 활주방지기능을 갖추	**국내기술기준** - 운행성능(최고속고, 역행, 제동, 집전, 진동 등)의 입증을 규정 **일본기술기준** - 신간선철도에 대한 소음기준만 규정 **안전 및 성능시험기준** - 제동성능에 대해서만 규정	**기준안 유지**	-
	제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조				[해석기준] 신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물

<table>
<tr><th rowspan="2">도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th rowspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td>신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다.</td><td>어야 하며, 활주방지기능이 제동성능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량은 활주방지기능을 설치하지 아니할 수 있다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td></td><td></td><td>소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개 량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다.
[해설]
공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.)
지역의 유형 기준치
Ⅰ 70 데시벨 이하(주거지)
Ⅱ 75 데시벨 이하(상공업용지)</td></tr>
<tr><td>3.4 인터페이스

3.4.1 차량-전력

3.4.1.1 전압 및 주파수 범위
정격전압에 대해서 원활한 운행을 보장하는 전압과 주파수 범위는 KS C IEC 60850, IEC 62313 등을 참고할 수 있다.</td><td>제41조 전차선로 등의 시설 등
5 전차선의 전압은, 열차의 적정한 운행을 확보하기 위해 충분한 값으로 유지되어야 한다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 유럽 기준을 적용하여 최저비지속전압, 최저지속전압, 공칭전압, 최고지속전압, 최고비지속전압으로 구분하여 요구사항 규정
전원 주파수의 변동폭을 규정

일본기술기준
- 최고전압과 최저전압만을 규정(권고)

안전 및 성능시험기준
- 차량과 전력 인터페이스에 대한 언급이 없음</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
30 철도 사업자는, 전차선의 표준전압을 결정할 것.
31 30에서 정한 전차선의 표준 전압은, 열차의 운전을 보장하기 위해 필요한 값을 유지할 것.
32 철도의 종류에 따른 전차선의 표준 전압을 다음 표에 예시한다.
<table>
<tr><th>철도종류</th><th>가설방식</th><th>전차선의 표준전압</th></tr>
<tr><td rowspan="3">일반철도</td><td>가공 단선식</td><td>직류 1,500 V
직류 750 V
직류 600 V
단상교류 20,000 V (신간선-
단상교류 25,000 V)</td></tr>
<tr><td>서드 레일</td><td>직류 750 V
직류 600 V</td></tr>
</table>
[해석]
전차선의 최고최저전압(신간선)
<table>
<tr><th>표준전압</th><th>최고전압</th><th>최저전압</th></tr>
<tr><td>직류 1,500V</td><td>1,800V</td><td>1,000V</td></tr>
<tr><td>직류 750V</td><td>900V</td><td>500V</td></tr>
<tr><td>직류 600V</td><td>720V</td><td>400V</td></tr>
<tr><td>단상교류 25,000V</td><td>30,000V</td><td>22,500V</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>3.4.1.2 회생제동
~~1) 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량은 교류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용하도록 설계되어야 한다. 전력 공급 시스템 내 변전소 제어 및 보호 장비들은 회생 제동을 허용해야 한다.~~
1) 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량은 직류전력 공급 시스템에서 전력 교환을 수행할 수 있는 회생제동이 허용되도록 설계되어야 한다.
2) 회생제동에 대한 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, ~~KS C~~ IEC 62313 등을 참고할 수 있다.</td><td>제69조 제동장치
차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것.

제68조 동력발생장치
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제59조(회생제동) 회생제동에 의하여 만들어지는 전력은 입력전압에 따라 조절되어야 하며, 부족한 제동력은 기초제동력에 의한 보상으로 승차감의 저하없이 제동성능이 유지되어야 한다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 회생제동을 위한 전력 공급 시스템을 규정

일본기술기준
- 관통제동을 기준으로 규정하고 있어, 회생제동에 대</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것.
(1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다.

[해석기준]
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>한 규정은 없음.
다만, 사업자가 실시 기준을 정하여 성능을 입증하도록 하고 있음

안전 및 성능시험기준
- 차량내 회생제동에 대해 규정</td><td></td><td>여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다.
(1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치</td></tr>
<tr><td>3.4.1.3 집전장치 정적 접촉력
1) 집전장치에 의해 전차선 상에 가해지는 정적 접촉력은 KS C IEC 60494-2 등을 참고하여 정적 접촉력 범위 이내에서 조정 가능해야 한다. 다만, 3궤조 방식의 집전장치가 적용된 경우에는 정적 접촉력이 조정되지 않을 수 있다.
2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 그들의 메커니즘은 집전장치가 해당 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량이 운행되는 전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. 세부적인 사항 및 평가와 관련해서 KS C IEC 60494-2 등을 참고할 수 있다.

3.4.1.2 집전장치 정적 접촉력
2) 집전장치와 필요한 접촉력을 제공하는 ~~그들의~~ 메커니즘은 집전장치가 ~~당해 도시철도 차량이 도시형자기부상 경전철이~~ 운행되는 전차선 장비 상에서 사용될 수 있음을 보장해야 한다. ~~세부적인 사항 및 평가와 관련해서 판토그래프 타입인 경우 KS C IEC 60494-2 또는 EN50206-2 등을 참고할 수 있다.~~</td><td>제68조 동력 발생 장치
2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.

(3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제79조(집전장치) 열차에 필요한 전력을 전력공급선으로부터 받아들이는 장치는 차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 다만, 스프링압력에 의하여 작동되는 경우에는 그러하지 아니할 수 있다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표49]
집전시험
1. 적용범위
이 규정은 자기부상열차의 본선 주행시 집전장치의 규정된 기능에 적절하게 동작하는지 평가하기 위한 시험기준 및 방법에 대하여 규정한다.

2. 용어정의
가. 스파크
집전시 집전장치와 전차선 간의 이상 전압 발생으로 인한 스파크
나. 마모량
집전장치와 전차선의 마찰로 인한 접촉부분 마모량

3. 시험항목 및 목적
가. 시험항목
시험의 항목 및 구분은 표 1과 같다.
표 1. 시험항목
<table><tr><td>시험항목</td><td>형식시험</td><td>전수시</td></tr><tr><td>집전판 추종성능시험</td><td>◎(주1)</td><td>◎</td></tr><tr><td>압상력 시험</td><td>◎</td><td></td></tr><tr><td>전류집전시험</td><td>◎</td><td></td></tr><tr><td colspan="3">주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험 반드시 실시하여야 한다.</td></tr></table>나. 시험의 목적
(1) 집전판의 추종성능시험
차량운행방향을 기준으로 집전 헤드의 정면, 측면방향의 추종성 측정을</td><td>국내기술기준
- 집전정치의 정적, 동적 접촉력을 규정

일본기술기준
- 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 갖는 성능으로 규정

안전 및 성능시험기준
- 시운전 시험에서 집전장치 시험을 규정(자기부상식 차량)</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
⑤ 팬터그래프는 사용 선구의 전차선에 대해 추종성을 가진 것으로, 다음과 같이 한다.
(가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 팬터그래프는 승무원실에서 일제히 강하조작이 가능할 것.
(나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프 장착부는 2중 절연할 것.
(다) 특별고압(7000V를 넘는 전압. 이하같다)의 교류를 집전하는 차량의 팬터그래프는 스프링 등의 기계력에 의해 상승시킬 수 있을 것. 단, 기계력에는 공기압력에 의해 발생시키는 기계력을 포함한다.

[해설]
(가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 가선에 이상이 있는 경우에 팬터그래프가 파손, 지락함으로써 발생하는 화재 및 감전사고를 방지하기 위해 승무원실에서 편성된 모든 팬터그래프를 일제히 강하할 수 있는 구조로 할 것을 규정하고 있다.
(나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프의 장착부에 대해서는 2중 절연으로 할 것을 규정하고 있다.
(다) 특별고압의 교류를 집전하는 차량에 있어서는 팬터그래프의 상승을 기계력으로만 한정하고 있다.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>목적으로 한다.
(2) 압상력 시험
집전장치의 전차선과의 안정적 집전을 위한 접촉력 측정을 목적으로 한다.
(3) 전류집전시험
출발과 역행 그리고 타행 중 과도한 스파크 없이 전류집전이 이루어지는지 확인하는 것을 목적으로 한다.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.4.1.4 전차선과의 동적거동
1) 차량과의 인터페이스를 위하여 집전장치의 설치위치는 3.2.1(차량한계)를 충족하여야 한다.
2) 동적 거동에 관한 요건들은 EN 50318, KS C IEC 60913 등을 참고한 이론해석 결과를 만족해야 하고, IEC 62486 등을 참고한 동적 거동 성능을 만족하여야 한다. 동적거동 시험에 사용되는 시험장치는 EN 50317 등을 참고할 수 있다.</td><td>제68조 동력 발생 장치
2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.

(3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표49]
집전시험
3. 시험항목 및 목적
가. 시험항목
시험의 항목 및 구분은 표 1과 같다.
표 1. 시험항목
<table><tr><th>시험항목</th><th>형식시험</th><th>전수시</th></tr><tr><td>집전판 추종성능시험</td><td>◎(주1)</td><td>◎</td></tr><tr><td>압상력 시험</td><td>◎</td><td></td></tr><tr><td>전류집전시험</td><td>◎</td><td></td></tr><tr><td colspan="3">주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험 반드시 실시하여야 한다.</td></tr></table></td><td>국내기술기준
- 집전정치의 정적, 동적 거동을 규정

일본기술기준
- 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 갖는 성능으로 규정

안전 및 성능시험기준
- 시운전 시험에서 집전장치 시험을 규정</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
⑤ 팬터그래프는 사용 선구의 전차선에 대해 추종성을 가진 것으로, 다음과 같이 한다.
(가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 팬터그래프는 승무원실에서 일제히 강하조작이 가능할 것.
(나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프 장착부는 2중 절연할 것.
(다) 특별고압(7000V를 넘는 전압. 이하같다)의 교류를 집전하는 차량의 팬터그래프는 스프링 등의 기계력에 의해 상승시킬 수 있을 것. 단, 기계력에는 공기압력에 의해 발생시키는 기계력을 포함한다.
[해설]
(가) 열차를 조성하는 전차에 있어서는 가선에 이상이 있는 경우에 팬터그래프가 파손, 지락함으로써 발생하는 화재 및 감전사고를 방지하기 위해 승무원실에서 편성된 모든 팬터그래프를 일제히 강하할 수 있는 구조로 할 것을 규정하고 있다.
(나) 직류의 전차선 구간을 운전하는 여객 전차의 팬터그래프의 장착부에 대해서는 2중 절연으로 할 것을 규정하고 있다.
(다) 특별고압의 교류를 집전하는 차량에 있어서는 팬터그래프의 상승을 기계력으로만 한정하고 있다.</td></tr>
<tr><td>3.4.1.5 집전장치 배열
1) 1개 이상의 집전장치가 전차선과 동시에 접촉하는 것이 허용되어야 한다.
2) 2개 이상의 집전장치가 설치되는 도시형자기부상의 경우 첫 번째와 마지막 집전장치 사이의 최대간격은 열차가 절연구간을 통과할 수 있도록 배치되어야 한다. 또한 전차선과 접촉하고 있는 모든 2개의 연속적인 집전장치 사이의 간격은 절연구간의 조건에 따라 배치되어야 한다.
~~3) 교류전력 공급시스템 상에서 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다.~~

3.4.1.5 집전장치 배열
3) 교류전력 공급시스템 ~~상에서~~ 적용시 복수의 집전장치들이 장착된 열차들은 사용 중인 집전장치들 사이에 전기적 연결이 있어서는 안 되며, IEC 62486의 Annex A 등을 참고하여 전기적으로 문제가 없이 배열하여야 한다.</td><td>제68조 동력 발생 장치
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.
2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
(3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것
(7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것.
(8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 절연구간을 고려한 집전장치 배열을 규정

일본기술기준
- 시설에 적합한 집전장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기설비의 보호측면을 규정
- 집전장치 배열에 대해서는 언급이 없음

안전 및 성능시험기준
- 집전장치 배열에 관</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다.
(4) 집전장치

2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이한다.
(2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것
③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것
(3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
			한 언급이 없음		접지 스위치를 설치할 것
3.4.1.6 **절연구간 주행** 1) 경전철(도시형자기부상 경전철)차량은 노선 상의 절연구간들에 대한 정보를 자동으로 수신할 수 있어야 한다. 단, 적절한 지상설비가 구축 되어 있는 경우에 한한다. 2) 절연구간에서 열차 상의 집전장치들의 동작은 자동으로 개시되어야 한다. 다만 동작의 자동기능은 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다. 3) 절연구간을 통과 전/후에 추진장치가 문제가 없도록 동작하여야 한다. 4) 신청자는 KS C IEC 60913, KS C IEC 60494-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. ~~3.4.1.5 절연구간 주행~~ ~~4) 신청자는 판토그래프 타입의 경우 KS C IEC 60913, KS C IEC 60494-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.~~	**제68조 동력발생장치** (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 절연구간의 주행에 필요한 집전장치관련 자동기능을 규정 **일본기술기준** - 시설에 적합한 집전장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기설비의 보호측면을 규정 - 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 절연구간 주행에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석기준] (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. [해설] ③ 전기방식 또는 표준전압이 다른구간에 잘못 침입한 경우에 주회로의 전기기기가 소손됨으로써 화재사고가 발생하는 것을 방지하기 위해 그러한 사태가 발생한 경우에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것을 규정하고 있다. 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치의 설치 예로서 교직류 전기기관차의 경우를 예로 들면 다음과 같다. (가) 「직류」 인 채 교류구간에 진입(교류모진)하였을 때 직류구간→무가압구간진입→직류전압 계전기 낙하→차단기개방→교류구간 진입이 된다. 이 경우 직류전압 계전기가 보호장치가 된다. (나) 「교류」인 채 직류구간에 진입(직류모진)하였을 때 교류구간→무가압구간진입→교류전압계전기 낙하→차단기 개방하지 않음→직류구간 진입→보호 퓨즈용단이 된다. 이 경우, 보호 퓨즈가 보호장치가 된다. 교류전압 계전기가 낙하해도 차단기가 개방되지 않도록 하고 있는 것은 교류구간의 교-교섹션에 있어서 차단기의 동작 빈도를 억제하기 위해서이며, 퓨즈 보호방식으로 하고 있다. 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 대해서도 보호하는 장치를 설치하도록 하고 있는데, 전기설비가 전압이 높은 측의 절연사양, 성능 및 기능으로 설계 제작되어 있는 경우, 안전은 확보되고 있으므로 특별히 보호장치를 설치할 필요는 없다. 주파수가 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 있어서도 높은 주파수측에서의 설계제작이 행해져 있으면 마찬가지로 보호장치를 설치할 필요는 없다.
3.4.1.7 **집전장치 절연** 1) 집전장치들은 그 설치된 위치 및 사용전압을 고려하여 절연거리 및 연면거리를 확보하여 설치되어야 한다. 2) 집전장치들의 절연 관련 전압은 KS C IEC 60850, 절연 관련 조건은 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다. ~~3.4.1.6 집전장치 절연~~ ~~2) 판토그래프 타입의 경우 집전장치들의 절연 관련 전압은 KS C IEC 60850, 절연 관련 조건은 IEC 62497-1,EN 50119 등을 참고할 수 있다.~~	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 집전장치들간의 절연을 규정 **일본기술기준** - 집전장치들간의 절연에 대한 규정은 없음. **안전 및 성능시험기준** - 집전장치 절연에	**기준안 유지**	-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
			관한 언급이 없음		
3.4.2 차량-신호 3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스 1) 지상신호장치와의 인터페이스 (1) 해당 선구에 운행하는 모든 도시철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 지상-차상 신호장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 유도루프, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (3) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상 통신수단과 인터페이스 할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 절연구간의 차량 통과 (1) 차량이 전동차인 경우 차량이 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. (2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 받은 차량은 ~~운전간을 차단하는 등~~ 차량에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다.	**성령 7장 운전보안설비(제54조부터 제63조까지)** 제54조 폐색을 확보하는 장치 제55조 철도신호의 현시장치등 제56조 신호 상호간 등을 연쇄시키는 장치 등 제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치 제58조 자동운전을 하기 위한 장치 제60조 보안통신설비 제61조 가공통신선의 시설 제62조 건널목 보안설비 제63조 장애발생시의 안전확보 제69조 제동장치 제59조 열차등을 검지하는 장치	**(도시철도차량 안전기준)** **제69조(신호보안장치)** ①신호보안장치는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. ②신호보안장치는 자기진단기능 및 페일-세이프기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계하여야 한다. ③자동열차제어장치는 이중구조로 구성하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량-지상신호장치의 인터페이스 일반에 대하여 규정 **일본기술기준** - 운전보안설비와 열차 운전에 관련된 장에서 인터페이스 일반에 대해 일부 내용을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 지상 신호설비와의 인터페이스를 규정	**기준안 재검토가 필요** (모노레일, 신 교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다.) (이하 궤도회로 표현은 수정이 필요)	-
	제59조 열차등을 검지하는 장치 1 열차 등을 검지하는 장치 (보안상 필요한 것에 한한다)는, 유도 작용 등에 의한 장애를 방지함으로써, 열차 등을 확실하게 검지 할 수 있는 것이어야 한다. 2 전항의 장치에 검지 구간의 경계를 설치하는 경우에는, 열차 등의 충돌 우려가 없는 위치로 해야한다.		**국내기술기준** - 열차검지, 절연구간, 선로변 각종 안전장치에 대하여 규정 **일본기술기준** - 열차 등을 검지하는 장치만을 규정		[해석기준] 1 궤도 회로에 의한 열차 검지 장치는, 다음의 기준에 적합한 것일 것. (1) 열차 등의 윤축으로 레일 사이의 단락에 의해 감지하는 것일 것. (2) 폐전로식(폐로식) 일것. 그러나, 궤도 회로에 장해(결함)가 발생할 경우에 열차 등의 운전의 안전에 지장을 미칠 우려가 없도록 해당 궤도 회로에 의해 제어되는 설비를 설치한 경우는, 그러하지 아니하다. (3) 인접하는 궤도 회로의 전류, 귀선 전류 등의 전류로 인해 장해가 발생할 우려가 없는 것. 3 궤도 회로에 의하지 않는 열차 검지 장치 (1) 전차선, 차량의 전기기기 등에 의한 유도작용 등에 의해 장애가 발생할 우려가 없는 것일 것. (2) 다른 구간에 있는 열차 등을 검지 할 우려가 없는 것일 것. 4 3의 규정에도 불구하고, 제54조 관련 해석기준7에 규정 된 자동 열차 제어 장치를 이용하여 열차 검지 장치는 다음 기준에 적합하여야한다 : (1) 장치는 차량의 전기기기 등에 의한 유도작용등에 의해 장애가 발생할 우려가 업는 것일 것. (2) 다른 구간에 있는 열차 등을 검지 할 우려가 없는 것일 것 (3) 장치는 검지구간의 시작점에 설치된 지상 상치에 의해 진입 열차 등을 검지하고, 검지 구간의 끝점에 설치되 지상 장치에 의해 진출 열차를 검지하는 등 열차 등을 표시할 수 있어야 한다.		
	68조 동력 발생장치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는		**국내기술기준** - 절연구간의 예고 등을 규정		[해석기준] ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.		**일본기술기준** - 모진에 의한 전기기기의 보호를 규정		전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. [해설] ③ 전기방식 또는 표준전압이 다른구간에 잘못 침입한 경우에 주회로의 전기기기가 소손됨으로써 화재사고가 발생하는 것을 방지하기 위해 그러한 사태가 발생한 경우에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것을 규정하고 있다. 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치의 설치 예로서 교직류 전기기관차의 경우를 예로 들면 다음과 같다. (가) 「직류」 인 채 교류구간에 진입(교류모진)하였을 때 직류구간→무가압구간 진입→직류전압 계전기낙하→차단기 개방→교류구간 진입이 된다. 이 경우 직류전압 계전기가 보호장치가 된다. (나) 「교류」인 채 직류구간에 진입(직류모진)하였을 때 교류구간→무가압구간 진입→교류 전압계전기 낙하→차단기 개방하지 않음→직류구간 진입→보호 퓨즈용단이 된다. 이 경우, 보호 퓨즈가 보호장치가 된다. 교류전압 계전기가 낙하해도 차단기가 개방되지 않도록 하고 있는 것은 교류구간의 교-교섹션에 있어서 차단기의 동작 빈도를 억제하기 위해서이며, 퓨즈 보호방식으로 하고 있다.
3.4.2.2 차상신호장치와 인터페이스 1) 운전실 (1) 운전실 내부에 설치되는 신호장치는 기관사가 편안하게 보고 작동시킬 수 있는 위치에 배치되어야 한다. (2) 무인운전 차량의 경우도 수동운전을 고려하여 상기의 내용에 따라야 한다. 2) 차상신호장치는 차륜의 삭정 또는 교체에 따라 크기에 변동이 있는 것을 보정할 수 있어야 한다. 3) 차상신호장치에서 상용 및 비상제동신호 발생에 따라 차량의 제동장치는 즉각 동작되어야 한다. 4) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리는 ~~확보를 위해서는~~ 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속도 등의 정보에 허용오차를 감안하여 계산되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차에 비상제동을 인가할 수 있으며, 열차가 주행 중인 선로의 인프라 정보를 포함하여 안전제동거리에 영향을 주는 다음의 사항을 고려하여 설계되어야 한다. (1) 열차의 위치 불확실성 (2) 열차길이 (3) 허용 초과속도 (4) 속도검지 오류 (5) 열차 제어 및 제동장치의 반응시간 및 지연시간 (6) 비상제동 감속도 (7) 선로의 구배 및 곡선 반경 ~~6) 차상신호장치에서 열차간의 안전거리 확보를 위해서는 열차의 성능, 구배 및 곡선 데이터, 선로 속도 제한 속~~	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다. **제119조 전호 및 표지** 전호 및 표지는 열차 등의 운전의 안전을 확보할 수 있도록 그 종류 및 표시의 방식을 정하여 이용하여야 한다.. **제72조 승무원실의 구조** 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. **제69조 제동장치**	**(도시철도차량 안전기준)** **제70조(신호보안장치의 동작)** ①자동열차제어장치는 열차운행을 시작하기 전에 제한속도신호 검지시험을 시행할 수 있는 기능을 가져야 하며, 열차운행중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야한다. ②자동열차제어장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도가 제한속도를 일정범위 이상 초과하면 과속으로 판단하여 열차를 제한속도 이하로 감속시키는 기능을 가져야 한다. ③자동열차제어장치는 자동 또는 무인운전시 정하여진 운전방식의 성립조건과 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ④자동열차제어장치는 역전기의 위치와 열차의 운전방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ⑤자동열차제어장치는 속도검지기의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다.	**국내기술기준** - 차상신호장치들의 구체적인 기능을 규정 **일본기술기준** - 구체적인 장치명을 사용하지 않고, 성능을 규정(여러 조문에서 차상열차제어장치들에 관련된 내용을 규정) **안전 및 성능시험기준** - ATC 기능을 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 운전실에 설치하는 설비 - 제어설비의 조작장치, 차내 신호기의 현시설비, 차륜의 회전이상을 알리는 장치 등 [해설] 승무원실의 설비는 사고가 발생되지 않도록 하기 위한 설비, 사고가 발생한 경우에 피해의 확대를 방지하기 위한 설비를 설치할 필요가 있다. 신호보안설비(ATS,ATC)의 차상설비에 대해 구 성령에서는 「자동열차정지장치, 자동열차제어장치」로 기술되어 있었지만, 성능규정화에 따라 구체적인 장치명을 사용하지 않고, 그 기능을 규정하고 있기 때문에 「제54조제2항 또는 제57조의 장치」라고 기술 [해석기준] 1. 전호 및 표지는 그 종류 및 표시의 방식을 정하여 이용할 것. 다만, 다음에 게시하는 전호 및 표지는 각각 정하는 것으로 할 것. [해설] 승무원실에는 열차를 안전하게 운행하기 위해 승무원의 운전 조작이 지장없이 행해질 수 있을 것, 운전에 필요한 시야를 확보할 수 있을 것 등을 규정하고 있다. [해석기준]

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
~~도 등을 고려하여 설계되어야 한다.~~ 6) 새로 적용되는 차상 신호장치의 경우 해당 선구에 운행 중인 차량의 취부공간에 적합하여야 한다. 7) 차상신호장치는 다음과 같은 차량과의 주요 인터페이스 사항이 확인되어야 한다. (1) 차량의 최소제동특성 (2) 차량 하부의 장치설치조건 (3) 차량 내 전자기 간섭환경조건 8) 차상신호장치의 기능에 장애가 발생하면 적절한 제동이 자동으로 체결되어야 한다. 9) 차량 출입문 제어 (1) 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 승객들이 역에서 승하차하는 동안 출입문이 제어되어야 한다. 단, 출입문 관련 차상지상신호장치와의 인터페이스 사항이 없는 경우 적용하지 아니한다. (2) 차량 출입문은 자동 및 수동에 의해 차량의 출입문이 개방 및 폐쇄될 수 있어야 한다. (3) 최소한 다음의 조건들이 충족되었을 때 지상신호장치와의 인터페이스를 통해 차량의 출입문이 개방되어야 한다. 가. 열차가 지정된 허용치 내에서 정차위치에 적절하게 정차하고 있음 나. 열차의 출입문 개방 위치는 지정된 정차위치가 있음 다. 차량에 의해 제로속도(Zero Speed) 검지됨 10) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. 단, 종합제어장치가 설치되는 차량에 한한다. ~~11) 신청자는 KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.~~	5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것 **제63조 장애발생시의 안전확보** 운전 보안 설비는, 전기 기기 및 회로의 특성에 따라, 그 기능에 장애가 발생한 경우에도 열차 등의 안전 운전에 지장을 미칠 우려가 없는 기능을 유지하여야 한다. **제106조 열차방호** 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 경우는, 열차의 비상제동거리를 고려하여, 정지신호의 현시, 그 외의 진행해 오는 열차를 신속하게 정지시키기 위한 조치를 강구하여야 한다. **제81조 차량의 부속 장치** (5) 비상통보장치 - 비상시에 여객이 쉽게 승무원등에게 통보할 수 있는 것일 것 (6) 비상정지장치 - 비상시에 여객이 쉽게 차량을 정지시킬 수 있는 것을 것 (7) 표식등 - 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것 **제86조 단독으로 승무하는 열차등의 차량설비** (1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를 안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것. **제101조 열차간의 안전확보** 1 열차는 열차간의 안전을 확보할 수 있도록 다음으로 게시하는 몇 개의 방법에 의해 운전하지 않으면 안 된다. ① 폐색에 의한 방법 ② 열차 간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 ③ 동력차를 조종하는 직원이 전방의 전망	**(도시철도차량의 성능시험기준)** -			6 차량의 관통브레이크는 연결하여 운전하는 차량의 제동장치에 설치하고, 그 기능은 다음과 같다. (1) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것 (2) 조성이 분리되었을 때에 자동적으로 브레이크가 작용할 것 [해설] 제동창치에 요구되는 성능 요건인 차량을 안전하게 정지 및 감속할 수 있을 것에 대해 규정 [해석기준] 1 운전 보안 설비는, 전기 기기 및 회로의 특성에 따라, 그 기능에 장애가 발생한 경우에도 열차 등의 안전 운전에 지장을 미칠 우려가 없는 기능을 유지하여야 한다. [해석기준] 1. 다음의 경우는, 열차방호를 실시할 것. (1) 탈선 등에 의해 열차가 인접하는 선로를 운전하는 열차의 진로를 지장 했을 때. (2) 선로, 전차선로 그 외의 개소에 열차의 정지를 필요로 하는 장애가 발생했을 때. 2. 열차방호의 조치는, 지장 개소의 외측의 적당한 거리를 멀리한 지점에 있고, 주신호기, 차내신호기, 임시 수신호 혹은 특수신호에 의한 정지신호의 현시 또는 보호접지스위치의 사용으로 할 것. [해설] 열차의 안전하고 원활한 운행 확보와 여객에 대한 안내 연락에 필요한 차량의 부속장치의 기능 등에 대해 규정 기술기준은 차량의 부속장치에 요구되는 기능을 「신호장치」, 「통화장치」, 「기적」, 「차내방송장치」, 「비상통보장치」, 「비상정지장치」, 「표식등」에 대해 기술 [해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고 가식 구조의 구간을 자동열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다. [해석기준] 1 제 1 항 제 1 호의 「폐색에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는, 다음과 같이 할 것 2. 제1항 제2호의 「열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 제 54 조 제2항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용할 것.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	그 외 열차의 안전한 운전에 필요한 조건을 고려해 운전하는 방법				3. 제1항 제3호의 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 다음과 같이 할 것 4. 고장과 그 외의 이유에 의해 폐색에 상용하고 있는 장치 및 열차간 간격확보장치 등을 사용할 수 없게 되었을 경우 열차의 폐색운전은 다음과 같이 할 것.
3.4.3 차량-통신 3.4.3.1 승객정보 1) 승객안내장치는 승객의 안전하고 편리한 열차이용을 위하여 실외안내표시장치, 실내안내표시장치 등으로 구성될 수 있다. 2) 열차번호표시기, 행선표시기, 객실안내표시기를 설치한다. 3) 승객안내 정보는 객실 안내표시장치와 조화를 이루어 현시 방송되어야 한다. 4) 승객안내 정보는 명료하게 확인될 수 있어야 한다. 5) 표시장치의 데이터는 운영자가 쉽게 변경이 가능하여야 한다. 6) 메모리는 각 노선 전구간을 운행하는데 필요한 안내, 공지사항 전달과 향후 역의 증설 및 안내문안 변경시에도 하드웨어의 변경 없이 사용 가능토록 충분한 용량을 가져야 한다.	**제7조 이동원활화를 위해 강구해야 할 조치** 철도 사업자가 고령자, 신체장애자 등의 이동상 또는 시설의 이용상의 편리성 및 안전성의 향상을 위해 강구해야 할 조치에 대해서는 고령자, 신체장애자등의 공공교통기관을 이용한 이동의 원활화의 촉진에 관한 법률(平成 18년(2006년) 법률 제91호)제8조 (이)가 정하는 바에 따른다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 승객의 편의를 위하여 승객안내장치 설치를 규정 **일본기술기준** - 이동제약자 배려를 위하여 여객시설 및 차량의 구조 및 설비(승객안내장치 등)을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 승객안내장치에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해설] 고령자, 신체장애자 등의 공공교통기관을 이용한 이동 원활화에 관한 법률이 제정되어, 이동제약자를 배려한 철도시설 및 차량의 구조에 대해서는 「이동원활화를 위해 필요한 여객시설 및 차량의 구조 및 설비에 관한 기준 (이하 「이동원활화 기준」 이라고 한다.)」 으로서 성령이 제정되었다. 이동원활화 기준 은 철도시설 및 차량의 설계시에도 반영되어야 할 것이므로 이것들을 규정 이동원활화 기준 (객실) 제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자 등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. (차체) 제32조2 차체의 측면에 철도차량의 행선지 및 종별을 잘 보이게 표시해야 한다. 단, 행선지 또는 종별이 명확한 경우는 예외이다. 이동원활화 기준 관련 통달 (운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를 들면 열차종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기 위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광 게시장치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방송 장치 등이다. (열차의 행선지 및 종별의 표시 설비) 15-4 제32조 제2항에서의 r행선지또는종별이명확한경우」로서 다음과 같은 경우를 그 예로한다. ① 인접하는 차량의 끝 부분 부근에 표시설비가 있는 경우 ② 행선지나 종별이 하나인 선구의 경우 ③ 종별이 2이상인 선구에 있어서의 보통(각역 정차) 열차의 경우 ④ 다른 정보설비에 의해 해당열차의 행선

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					지나 종별의 정보가 제공되고 있음으로써 여객이 명확하게 식별할 수 있는 경우
3.4.3.2 차내방송장치 1) 차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동 안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보, 출입문 ~~개폐상태/~~방향 등이 안내방송 되어야한다. 2) 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며 출입문제어장치와 연계하여 승무원은 폐문경보를 승객들에게 청각적으로 알릴 수 있어야 한다. 3) 수동방송 및 자동방송이 가능하여야 한다. 수동 및 자동방송은 이중화하여 고장이 발생하면, 절체하여 동작이 가능하여야 한다. 4) 객실내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치해야 하며, 객실외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등 운행조건에 견딜 수 있어야 한다. 5) 열차 내에 설치되는 방송장치에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 작동대기 상태를 유지 할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. 6) 기관사와 승무원이 탑승할 경우 기관사와 승무원간의 통화가 가능하여야 한다.	**제81조 차량의 부속장치** 1 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (4) 차내 방송장치 모든 객실에 방송할 수 있는 것일 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제78조(통신장치)** ①통신장치는 열차내에서 메시지를 안전하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. ②통신장치에는 비상시에도 전원을 안정적으로 공급할 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 승객의 편의를 위하여 차내방송장치 설치 및 기능을 규정 **일본기술기준** - 차량 부속장치로서 차내 방송장치 설치를 규정 - 이동제약자 배려를 위하여 여객시설 및 차량의 구조 및 설비(승객안내장치 등)을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 통신장치에 대해 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 4 여객차에는 모든 객실에 안내 연락이 가능한 차내 방송장치를 설치할 것. 단 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. **이동원활화 기준** (객실) 제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자 등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. 이동원활화 기준 관련 통달 (운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를 들면 열차 종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기 위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광 게시장치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방송 장치 등이다.
3.4.3.3 통신장치 1) 열차통신장치 (1) 열차 안에 설치되는 통신장치는 ~~용도별로~~ 기관사와 ~~및 승무원과 승객 -~~철도교통관제시설간 원활하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. 승무원이 탑승할 경우 승무원과 철도교통관제시설간의 송수신 기능도 가져야 한다. (2) 열차 내에 설치되는 통신장치 ~~및 방송장치~~에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 통화대기 상태를 유지할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속동작 할 수 있어야 한다. (3) ~~객차 등의 경우~~ 승무원과 승객간의 통신장치는 다음 각 호의 기능을 갖추어야 한다. 가. 객실이 있는 차량 1량 당 2개 이상 설치할 것 나. 쌍방향 음성통화가 가능할 것 다. 통신장치 인근에 사용방법을 설명하는 안내표지를 축광위치표지로 부착할 것 라. 승무원이 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것 마. 통신장치 주변에는 철도차량번호판 또는 순위표가 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 철도차량을 기관사 또는 승무원에게 신속하게 알릴 수 있을 것 바. 통신장치는 객실바닥면으로부터 1.2m 이하 높이에 설치할 것 (4) 기관사와 철도교통관제시설 사이의 통신장치는 비	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. **제81조 차량의 부속 장치** 1 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (2) 통화장치 승무원 상호간에 원활하게 통화가 가능한 것일 것. (5) 비상통보장치 비상시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것일 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제78조(통신장치)** ①통신장치는 열차내에서 메시지를 안전하게 송수신할 수 있는 기능을 가져야 한다. ②통신장치에는 비상시에도 전원을 안정적으로 공급할 수 있어야 한다. ③승객과 운전자 또는 관제실간의 통신장치는 다음 각 호에 적합하여야 한다. 1. 승객이 간단하고 신속하게 통신장치를 사용할 수 있을 것 2. 운전자가 통화중인 승객의 위치를 확인할 수 있을 것. 다만, 무인운전 도시철도차량의 경우 관제실에서 자동으로 해당 차량을 식별할 수 있도록 하여야 한다. 3. 통신장치 주변에는 차량번호판이 부착되어 승객이 비상사태가 발생한 차량을 운전자 또는 관제실에 신속하게 알릴 수 있을 것 4. 승객과 운전자 또는 관제실과의 쌍방향통신이 가능할 것 5. 객실바닥면으로부터 1.2미터 이하 높이에 설치할 것 6. 차량 1량당 2개 이상 설치할 것 7. 승객이 운전자에게 통화하려고	**국내기술기준** - 기관사와 관제, 승무원과 관제 간 통신이 가능하도록 열차통신장치 설치를 규정 **일본기술기준** - 차량 운전에 필요한 통신장치 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 통신장치에 대해 규정 - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석 기준] 1 승무원실에는 다음 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 운전실 : 전호 및 통화장치의 송수신장치 : 보안통신설비의 송수신장치 여객열차의 운전실 ; 비상통보장치의 송수신장치 차장실 : 전호 및 통화장치의 송수신장치 여객열차의 차장실 : 차내방송장치의 송신장치 : 비상통보장치의 수신장치 또는 비상정지장치의 작동상태를 표시하는 장치
					[해석기준] 2 통화장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 통화장치(휴대용 통화장치를 포함한다.)를 설치할 것. 단, 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 송신 및 수신은 승무원 상호간에만 할 수 있을 것. 단, 승무원 상호간의 통화를 우선하는 기능을 갖고, 승무원의 통화에 지장을 주지 않는 것에 있어서는 예외 (3) 수신자의 판단으로 쉽게 기능을 해제할 수 없는 구조로 할 것.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. (5) 기관사와 승무원이 탑승하지 않는 경우, 통신장치는 승객이 철도교통관제시설과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. (6) 전후운전실이 있는 경우 상호 통신장치가 설치되어야 한다. (7) 열차는 안전운행을 위하여 운전실과 철도교통관제시설 간에 별도의 무선통신장치가 갖추어져야 한다. ~~2) 열차무선방호장치~~ ~~(1) 열차가 운행중 화재 탈선 추돌 충돌사고 등이 발생한 경우 열차를 정지시킬 수 있는 설비(이하 "열차무선방호장치"라 한다)가 설치되어야 한다.~~ ~~(2) 열차무선방호장치는 인접하여 운행 중인 열차들이 일정거리 이내로 진입 시 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다.~~ ~~(3) 열차무선방호장치는 다음 각 호의 어느 하나의 방식으로 인접하여 운행하는 열차를 정지시킬 수 있는 성능을 갖추어야 한다.~~ ~~가. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차에 비상경보를 발한 경우 이를 수신한 기관사가 열차를 정지시키는 방식~~ ~~나. 사고가 발생한 열차의 기관사가 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식~~ ~~다. 철도교통관제시설에서 사고가 발생한 상황을 인지하여 사고가 발생한 열차의 인접하여 운행하는 열차를 직접 정지시키는 방식~~	(6) 비상정지장치 비상시에 여객이 쉽게 차량을 정지시킬 수 있는 것일 것.	한 때부터 10초안에 운전자가 응답하지 아니하는 경우에는 관제실과 자동으로 연결되어 통화를 할 수 있도록 할 것 8. 통신장치 인근에 통신장치의 사용방법을 설명하는 안내표지를 부착하되 이를 축광식표지로 할 것 ④운전자와 관제실간의 모든 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다. ⑤통신장치는 비상시 승객 및 운전자 또는 관제실과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 한다. ⑥열차는 안전운행을 위하여 별도의 무선통신장치를 갖추어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			5 비상통보장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 비상통보장치를 설치할 것. 단, 비상정지장치를 설치한 것 및 차량 2량이하(강삭철도에는 1량)으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상통보장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 송신장치를 설비할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실에서 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (3) 비상통보장치 또는 그 부근에 송신장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (4) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상통보장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동적으로 켜 지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상통보장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비 상정지장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것. 6 비상정지장치는 다음과 같이 한다. (1) 비상정지장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 조작장치를 설치할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실로, 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상정지장치 또는 그 부근에 조작장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (3) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상정지장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상정지장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고, 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비상통화장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
3.4.3.4 승객경보 1) 해당 열차의 ~~승객 승차구역(차량간통로, 건널판 및 화장실 제외)에는~~ 승객이 잠재적인 위험을 기관사에게 알릴 수 있는 승객경보장치가 설치되어야 한다. 2) 승객경보장치는 승객들이 쉽게 볼 수 있고, ~~실내출입문을 통과하지 않고도~~ 승객들이 쉽게 도달할 수 있어야 한다. 3) 승객경보의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 16334, 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.4.3(Passenger alarm) 등을 참고하	**제81조 차량의 부속장치** 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. (5) 비상통보장치 비상시에 여객이 쉽게 승무원 등에게 통보할 수 있는 것일 것.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 객실 내 승객 경보장치 설치를 규정 **일본기술기준** - 비상통보장치(경보장치) 설치를 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 5 비상통보장치는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 비상통보장치를 설치할 것. 단, 비상정지장치를 설치한 것 및 차량 2량이하(강삭철도에는 1량)으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. (2) 비상통보장치를 설비한 여객차의 객실에는 해당장치의 송신장치를 설비할 것. 단, 승무원실이 있는 차량에 설치된 객실에서 여객이 승무원에게 쉽게 통보할 수 있는 것에 있어서

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다. 다만, 자동제동 체결기능은 발주자의 요구사항에 따른다.			**안전 및 성능시험기준** - 승객경보장치에 관한 언급이 없음		는 예외이다. (3) 비상통보장치 또는 그 부근에 송신장치의 소재장소 및 취급방법을 여객이 잘 볼 수 있도록 표시할 것. (4) 기능을 수동으로 해제하지 못할 것. (5) 비상통보장치를 설비한 여객차에는 해당장치가 조작되었을 때에 자동적으로 켜 지는 등을 설치할 것. 단, 운전실 및 차장실에서 조작된 비상통보장치의 위치를 확인할 수 있는 경우는 예외이다. (6) (5)의 등은 차량 양측면의 윗쪽에 설치하고 , 다른 등(비상구가 열렸을 때 및 비 상정지장치가 조작되었을 때에 자동으로 켜지는 등을 제외한다.)과 쉽게 식별이 가능할 것.
3.4.3.5 열차운행정보전송 저장장치 1) ~~열차에는 열차에 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 하고, 철도교통관제시설 또는 차량유지보수시설 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 장치를 갖추어야 한다.~~ 1) 열차운행정보전송장치는 고장 또는 운행정보를 일정시간 기록하고 설계된 조건에 따라 지상으로 송출하여야 한다. 2) ~~열차운행정보 저장장치는 사고시 발생하는 화재, 충돌, 충격 및 침수로부터 저장된 내용이 보호되도록 하여야 한다.~~ 2) 열차운행정보전송장치에 기록된 정보 및 송출된 정보는 일치하여야 하고 적절한 수단에 의해 해석될 수 있어야 한다. ~~4) 열차운행정보 저장장치의 설계는 IEC 62625-1 등을 참고할 수 있다.~~	-	(도시철도차량 안전기준) **제85조(열차운행정보의 전송설비)** ①열차에는 열차에 고장 또는 사고가 발생한 경우 그 원인을 분석할 수 있도록 운행정보가 기록되어야 하고, 관제실 또는 차량사업소 등에 자동으로 운행정보가 전송되어 저장되는 설비를 갖추어야 한다. 다만, 실시간으로 운행정보를 관제실에 기록하여 고장 또는 사고원인을 분석할 수 있는 경우에는 그러하지 아니할 수 있다. ②제1항의 규정에 의한 운행정보는 동종사고의 재발방지를 위한 자료로 활용할 수 있도록 보존·관리하여야 한다. (도시철도차량의 성능시험기준) -	**국내기술기준** - 열차 내 운행정보 저장장치의 설치를 규정 **일본기술기준** - 열차운행정보 저장장치에 대한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
3.4.4 차량-궤도 3.4.4.1 선로조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) ~~:~~ (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선) : 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 (6) 플랫폼 높이 (7) 리액션 플레이트 (8) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계 하여야	**제18조 구배** 1 구배는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다. 3 차량의 유치 또는 해결을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다.	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	**국내기술기준** - 차량과 궤도간 인터페이스 측면에서 선로조건에 대한 차량 적합성 입증을 규정 **일본기술기준** - 여러 조문에서 선로조건에 대하여 규정 **안전 및 성능시험기준** - 선로조건에 관한 언급이 없음	**기준안 유지** ((6) 플렛폼 → 승강장으로 용어 통일)	[해석기준] 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대 구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다. (2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대해 최대구배는, 다음과 같이 한다. (A) 25/1000. (B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
한다. 3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증에 관하여 신청자는 ~~EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427~~ 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	**제14조 곡선반경** 1 곡선 반경은, 차량의 곡선 통과 성능, 운전 속도 등을 고려해, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없는 것으로 않으면 안 된다. 2 플랫폼을 따르는 본선의 곡선 반경은, 할 수 있는 한 큰 것으로 하지 않으면 안 된다.				[2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다. [해석기준] (1) 보통철도의 곡선반경은, 다음과 같이 할것 (3) (1)의 규정에도 불구하고, 급곡선의 통과를 고려한 구조를 갖고있는 차량만 주행하는 구간에 대해서는, 최소곡선반경은, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 수치로 할 수 있다. (4) 보통철도(화물열차를 제외)의 곡선반경은, (1)의 규정에도 불구하고, 지형상등 부득이한 경우에는, 다음 식에 의해 계산된 값이 1.2를 초과하는 경우 또는 1.2를 하회하는 당해곡선에 탈선방지 가드 등을 설치하는 경우에는, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 곡선반경으로 할 수 있다. 추정탈선계수비=한계탈선계수/추정탈선계수
3.4.4.2 캔트 부족 ~~도시철도 선로를 주행하는~~ 자기부상철도 차량은 100㎜ 이하의 캔트 부족 한계값(최소 곡선 반경 및 차량 운행 속도 고려) 내에서 안전운행이 보장되어야 한다.	**제15조 켄트** 1 원곡선에는, 차량이 향하는 원심력, 바람의 영향 등을 고려해, 차량의 전복의 위험이 생기지 않게, 궤간, 곡선 반경, 운전 속도 등에 대한 켄트를 붙이지 않으면 안 된다. 다만, 분기내 곡선, 그 전후의 곡선(이하 「분기 부대 곡선」이라고 한다.), 측선 그 외의 켄트를 붙이는 것이 곤란한 개소에서 운전 속도의 제한 및 그 외의 차량의 전복의 위험이 생길 우려가 없는 조치를 강구했을 경우는, 예외로 한다. 2 켄트는, 원곡선의 켄트량, 운전 속도, 차량의 구조 등을 고려하야, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없게, 상당한 길이를 두어 체감하여야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 열차 안전운행을 위한 켄트 부족 한계값을 구체적으로 규정 **일본기술기준** - 성능위주의 규정으로 캔트 계산식(궤간, 속도, 곡선반경 등)과 켄트 한계값(궤간, 차량의 무게중심) 에 대하여 규정 **안전 및 성능시험기준** - 캔트부족에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석기준] 강삭철도이외의 철도의 원곡선에 붙이는 켄트는, 주행중에 차량에 향하는 원심력을 고려하여, 다음 기준에 적합하여야 한다. 그러나, 궤간에 대해 차량의 무게 중심이 불규형적으로 높은 경우, 차량이 경량인 경우에는, 차량의 정지중 또는 곡선의 제한속도로 주행중의 바람의 영향에 의한 차량전복에 대한 안전성을 검증하여야 한다. (1) 보통철도의 켄트는, 다음 식에 의한 계산 값을 표준으로 한다. 그러나, 분기부대곡선등의 경우로서, 운전속도를 제한하는 것 등에 의해 차량전복의 위험이 없는 것을 확인한 경우에 있어서는, 그러하지 않는다. $C=GV^2/127R$. C: 켄트[mm], G: 궤간[mm] V: 해당곡선을 주행하는 열차의 평균속도[km/h], R: 곡선반경 [m] 이 경우에 있어, 켄트는 다음 식에 의한 계산값 이하로 하여야 한다. $C=G^2/6H$ H: 레일면으로부터 차량의 무게중심까지의 길이
3.4.4.4 궤도에 가해지는 하중 1) 수직방향의 동적 차륜 하중 차량에 의해 레일, 추진레일 또는 궤도에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 최대축중 미만이어야 한다. 2) 종방향 하중 도시형자기부상철도 경전철 차량에 의해 궤도 상에 가해지는 종방향 하중을 제한하기 위해, 최대 가속 또는 감속은 2.5 m/s^2 미만이어야 한다. **3.4.4.4 궤도에 가해지는 하중** 1) 수직방향의 동적 차륜 하중 차량에 의해 레일, ~~추진레일 또는 궤도~~에 가해지는 최대 동적 차륜하중은 ~~최대축중레일의 허용 하중~~ 미만이어야	**제23조 궤도** 궤도는, 다음의 기준에 적합하여야 한다. (1) 차량의 구조에 적합하고, 차량을 소정의 방향으로 안내할 수 있을 것. (2) 예상되는 하중에 견딜 것. (3) 차량의 안전한 주행에 지장을 미치는 변형의 우려가 없는 것. (4) 보전에 지장을 미칠 우려가 없는 것 **제65조 궤도 및 구조물에 대한 제한** 차량은 궤도 및 구조물에 대해 해당궤도 및 구조물의 부담력보다 큰 영향을 주지 않는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제8조(축중 및 분포하중)** ①정차중인 차량의 축중은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. 1. 전동차 : 16톤 이하 2. 경량전철: 13.5톤 이하 ② 자기부상차량의 경우 분포하중[분포하중, 총중량을 해당 차량에 설치된 대차(臺車)의 전체 길이로 나눈 값의 크기를 말한다]은 미터 당 2.8톤 이하이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 열차하중(상하,좌우)을 고려 **일본기술기준** - 열차하중과 온도하중을 고려 **안전 및 성능시험기준** - 축중 및 분포하중만을 규정	**기준안 유지**	[해석] 열차의 안전주행에 직접 관련된, 특정 서비스 수준을 전제로 한 궤도의 구조강도, 분기기의 부설조건 및 가드레일의 설치를 정한 것이다. 설계를 위한 하중조건 -열차하중 : 상하방향하중, 좌우방향하중, - 온도하중 : 축방향하중 [해설] 차량의 축중이나 축배치를 결정함에 있어서 고려해야 하는 조건을 규정 시설측의 요구사항으로서 열차하중, 운전속도, 통과 톤 수, 노반의 지지력, 온도변화 등을 고려할 것.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
한다.					
3.4.4.5 선로의 유지보수 한계값 해당 경전철차량(도시형자기부상 경전철)은 주행안전 또는 궤도하중에 영향을 미치는 선로의 유지보수 한계값 내에서 탈선 대비 안전성, 주행장치의 피로강도 등에 대한 사항이 보장되어야 한다.	**제23조 궤도** 궤도는, 다음의 기준에 적합하여야 한다. (1) 차량의 구조에 적합하고, 차량을 소정의 방향으로 안내할 수 있을 것. (2) 예상되는 하중에 견딜 것. (3) 차량의 안전한 주행에 지장을 미치는 변형의 우려가 없는 것. (4) 보전에 지장을 미칠 우려가 없는 것	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-	**기준안 유지**	[해석] 열차의 안전주행에 직접 관련된, 특정 서비스 수준을 전제로 한 궤도의 구조강도, 분기기의 부설조건 및 가드레일의 설치를 정한 것이다.
	제67조 주행 장치 등 (1) 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것 (3) 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것 (5) 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것				[해석기준] 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것
3.4.5 차량-기관사 **3.4.5.1 운전제어대** 1) 운전실은 1인 기관사에 의한 철도차량의 운행이 가능하도록 설계되어야 한다. 2) 운전에 사용되는 모든 장치는 기관사의 시야범위 안에 있어야 하며, 기관사가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 배치되어야 한다. 3) 운전실의 실내 배치는 기관사의 인체 측정치를 고려해야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 4) 운전실 내 기관사의 이동이 장애물에 의해 방해 받아서는 안 된다. 5) 운전실 진입 구역을 제외하고 기관사의 업무 구역에 해당하는 운전실 바닥에는 층계가 없어야 한다. 6) 실내 배치는 운전실에서 선 자세와 앉은 자세 운전이 모두 가능하도록 해야 한다. 7) 운전실 제어대와 제어대상의 조작장치, 제어장치는 기관사의 인체 측정치를 고려하여, 기관사의 이동을 방해하지 않고, 가장 일반적으로 사용하는 운전 위치에서 기관사가 정상 자세를 유지할 수 있도록 배치되어야 한다. 8) 운전 중 필요한 문서를 제어대 표면에 두고 볼 수 있도록, 운전석에는 문서 열람 구역을 적절히 배치하여야 한다. ~~다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다.~~ 9) 조작 및 제어장치는 기관사가 식별할 수 있도록 분명하게 표시되어야 한다. 10) 견인력과 제동력을 레버로 조절할 때 (결합식 또는 분리식일 수 있음), “견인력”은 레버를 앞으로 밀면 증가하고, “제동력”은 레버를 기관사 쪽으로 당기면 증가하는 것을 권장한다. 11) 기관사가 모든 조종 위치(기관사의 착석, 기립, 기관사가 머리를 밖으로 내밀 때 등 상태)로 부터 가청 경보장비의 소리를 내도록 하는 것이 가능해야 한다.	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제40조(운전 데스크)** ①운전시 사용되는 모든 장치는 운전자의 시야 범위 안에 있어야 하며, 운전자가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 주요장치를 배치하여야 한다. 다만, 완전무인운전방식의 도시철도차량의 경우에는 그러하지 아니하다. ②운전 데스크에는 수동운전시 운전자의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다. ③운전선택스위치 및 출입문선택 스위치 등 중요한 스위치는 운전자가 쉽게 확인할 수있어야 한다. ④자동열차운전 관련기기 및 제동장치 등의 고장시에는 시각 및 청각신호가운전자에게 통지되어야 하며, 고장시의 조치사항이 나타나야 한다. ⑤자동열차운전 관련기기 및 제동장치 등의 고장시 발생하는 청각신호는 운전실내부 소음에도 불구하고 명확히 들을 수 있어야 한다. ⑥수동조작식 조정장치를 설치하는 경우에는 개별 조정장치의 식별이 쉽도록 표시를 하여야 하며, 적절한 조명을 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 운전실 및 운전제어대 배치에 대한 일반 사항을 규정 **일본기술기준** - 열차의 안전 운행에 필요한 운전실 설비만을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] (1) 해석기준〔기본항목〕 1중의 「승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있을 것」이란 운전실의 설비에 대해서는 운전자가 운전자석에서 무리한 자세를 취하지 않고 조작 또는 확인할 수 있는 것을 말한다. (4) 성령3중의 「제54조제2항 또는 제57조의 장치」에 대해 제54조제2항의 장치란 열차간의 간격을 확보하는 장치를 말하며, 구체적으로는 주로 「자동열차제어장치(ATC)」를 가리키고 있다. 또한 제57조의 장치란 열차를 자동적으로 감속 또는 정지 시키는 장치를 말하며, 구체적으로는 주로 「자동열차정지장치(ATS)」을 나타내고 있다. 이러한 설비를 설치한 구간을 주행하는 차량의 설비에 대해 요구되는 요건을 해석기준〔기본항목〕4에서 기술하고 있다. 제58조에 기술되어 있는 「자동열차운전장 치(ATO)」에 대해서는 일반적으로는 ATC의 기능을 갖추고 있기 때문에 해석기준4에 서는 이것을 포함시켜 기술하고 있다. 단, 자동열차운전장치를 탑재한 차량 중에서 매뉴얼 운전으로 전환하는 스위치에 대해서는 이 규정의 개방 스위치에는 포함되지 않는다. 운전에 관한 다른 장치류는 쉽게 취급할 수 있는 것이 요구되는데, 이러한 소위 보안장치에 대해서는 승무원이 경보음이 시끄럽다는 등의 이유로 안이하게 개방 하고 운전함으로써 충돌 사고 등을 일으키는 경우가 없도록 쉽게 개방할 수 없어야 하는 것이 요구되고 있다. 이 경우의 쉽게 개방할 수 없는 것에 대해서는 구체적인 예로서 「개방 스위치는 승무원이 통상의 운전 자세로는 조작할 수 없을 것, 혹은 해당 스위치가 커버 등에 의해 덮여 있을 것」이라고 해석기준에

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
12) 기관사가 정상적인 조정 위치(기관사의 착석, 기립 등 상태)로부터 열차의 전조등, 후미등 등을 제어하는 것이 가능해야 한다. 13) 운전실의 설계 및 입증은 UIC 534, UIC 641, UIC 644, UIC 651 등을 참고할 수 있다.					서 나타내고 있다.
3.4.5.2 운전석 1) 운전석은 기관사의 인체 측정치를 고려해 앉은 자세에서 모든 정상적인 운전 기능을 수행할 수 있도록 설계되어야 한다. 기관사의 인체 측정치는 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 운전석은 생리학적 관점에서 기관사의 정확한 자세를 고려해야 한다. 3) 운전석은 외부 가시성을 확보하기 위해 눈 기준 위치를 맞출 수 있도록 기관사가 의자 위치를 조절할 수 있어야 한다. 4) 비상시 탈출에 좌석이 방해가 되어서는 안 된다. 5) 의자와 의자의 장착 그리고 기관사의 의자 사용을 설계할 때, 인간공학 및 건강적 측면을 고려해야 한다. 6) 운전석을 장착할 때는 선 자세 운전에서 필요한 여유 공간을 확보할 수 있도록 조절이 가능하게 해야 한다. 7) 무인운전방식 차량의 운전석 ~~설치는~~ 요구조건은 발주자의 요구사항~~에 따라 설치하지 않을 수~~을 적용할 수 있다.	102조 열차의 조정위치 86조 동력차를 조정하는 관계자가 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비 79조 승무원실의 설비 72조 승무원실의 구조 좌석- 특별한 규정이 없음	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 운전석에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 운전석에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	-
3.4.5.3 운전실 조명 1) 운전실에는 기관사가 용이하게 조작 및 확인할 수 있도록 적절한 조명장치가 설치되어야 한다. 2) 차량의 모든 정상 운행 모드에서 기관사의 제어에 의해 운전실 전체 조명이 제공되어야 한다. (”스위치 off” 포함) 3) 계기 조명이 제공될 때, 계기 조명은 전체 조명과 독립적이어야 한다. 4) 외부 운전 신호와의 위험한 혼동을 막기 위해, 가급적 운전실에 녹색 조명을 피해야 한다. 5) 운전실 조명의 설계 및 입증은 KS R 9159 을 참고할 수 있다.	102조 열차의 조정위치 86조 동력차를 조정하는 관계자가 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비 79조 승무원실의 설비 72조 승무원실의 구조 운전실 조명- 특별한 규정이 없음	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 운전실 조명에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 운전실 조명에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	-
3.4.5.4 기관사 시야확보 1) 차량 운행 중 기관사의 시야를 확보하기 위하여 기관사가 서 있는 자세 또는 앉은 자세에서 설치된 외부 상·하부 신호기들을 방해받지 않고 볼 수 있고 시선을 유지할 있도록 운전실을 설계하여야 한다. 기관사 시야의 세부 기준은 UIC 651을 참고할 수 있다. 2) 기관사는 운전실의 양 측면으로 머리를 내밀 수 있는 창문이 갖추어야 한다. 3) 운전실은 기관사가 정지 상태에 있는 열차의 각 측의 후부를 보면서, 동시에 비상제동을 조작할 수 있도록 설계되어야 한다. 4) 앞의 요구사항을 다음 수단 중 한 가지로 충족하는 것이 허용 된다: 측창 또는 운전실 각 측의 패널을 여는 것, 실외 거울, 카메라 시스템. 5) 무인운전방식 차량의 기관사 시야확보 요구조건은 발주자의 요구사항을 적용할수 있다.	**제72조 승무원실의 구조** 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 예외이다. **제86조 동력차량을 조종하는 직원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량 설비** (4) 여객차에 있어서는 동력차를 조종하는 승무원이 정위치에서 쉽게 여객용 승강구 문의 조작 및 여객에게 방송이 가능할 것.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 기관사 시야확보를 위한 운전실 설계(전면 유리창, 측면 창문 등)를 규정 **일본기술기준** - 기관사 시야확보를 위한 운전실 설계(전면 유리창, 측면 창문 등)를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 기관사 시야확보에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석기준] 2 승무원실의 창은 다음과 같이 한다. (3) 승무원실의 양측면에는 운전에 필요한 창을 설치할 것. 이 경우, 차장이 이용하 는 양측면 (차량의 한 쪽에 설비된 차장실에는 해당 측면.)의 창은 개폐가 가능할 것. [해석기준] 1 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차에 대해서는 다음과 같이 한다. (5) 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘장치의 조작장치는 승무원이 정위치에서 쉽게 조작이 가능할 것. (6) 자동문 닫힘장치의 조작장치는 차측 미러 등에 의해 역에서의 여객의 상태를 쉽게 확인할 수 있는 위치로 할 것. 단, 측면에 설치한 창에 의해 여객의 상태를 확인하는 경우에는 승무원이 여객의 승강을 확인하는 위치로 할

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					것.
3.4.5.5 디스플레이 장치와 스크린 디스플레이 장치 또는 스크린은 기관사가 전달받은 명령 또는 정보를 적절히 사용하고 반응할 수 있도록 설계되어야 한다.	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제72조(운행상태 확인장치)** ①열차의 운행상태를 운전자가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저·램프 또는 모니터를 설치하여야 한다. ②모니터에 표시되는 신호는 고장의 중요도에 따라 구분되어야 하며, 이를 운전자가 쉽게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-	**기준안 유지**	[해석기준] 1. 승무원실 설치설비 차내신호기의 현시설비 4 자동열차정지장치, 자동열차제어장치 또는 자동열차운전장치를 설치한 구간을 주행하는 차량은 다음과 같이 한다. (1) 운전에 사용하는 운전실에 해당 장치의 작동 상태를 표시하는 표시장치 및 조작장치를 설치할 것. (2) 차상설비의 개방 스위치를 설치할 것. (3) 개방 스위치는 승무원이 통상의 운전자세로는 조작할 수 없을 것 혹은 해당 스 위치 커버 등에 의해 덮혀 있을 것.
3.4.5.6 제어장치와 표시장치 1) 모든 표시등은 자연광 또는 인공광(비연속 조명 포함) 조건하에서 정확하게 볼 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 조명이 들어와 있는 표시기 또는 버튼에서 유리창에 반사되는 빛이 정상 운전 위치에 있는 기관사의 시선에 간섭을 일으켜서는 안 된다. 3) 운전실 내 차상 장비에 의해 생성되는 가청 정보는 측정했을 때, 운전실의 수신된 소음 수준 중앙값의 6dB(A) 이상이어야 한다.	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-	**기준안 유지**	[해석기준] 표 중의 (4) 속도계는 「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계장치」의 규격 에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명 장치를 설치한 것, 자발 광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다. 표 중의 (11) 압력계는 조압기의 입력 압력 및 절단 압력을 표시할 것. 단, 입력 압력 이하가 된 경우 및 절단 압력 이상된 경우에 다른 표시방법을 이용하는 디지털식 압력계(일정한 간격으로 단속적으로 압력을 표시하는 압력계를 말한다.)도 포함한다. 또한 압력계는 조명 장치를 설치한 것, 자발광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다.
3.4.5.7 기관사 감시 1) 운전실은 기관사의 활동을 모니터링할 수 있고, 기관사의 활동 부족이 감지됐을 때 자동으로 열차를 멈추기 위한 장비들을 갖추어야 한다. 2) 기관사의 동작 부족이 감지됐을 때 열차 차원에서 개시되는 동작의 규격: 열차가 운행 형태를 갖추고 있고 주행 중일 때 기관사의 활동 부족(움직임 감지의 기준은 저속 역치에 있다)은 열차에 대한 전체 상용제동이나 비상제동의 작동으로 이어져야 한다. 3) 운전제어대에는 수동운전시 기관사의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다. 4) 무인운전방식 차량의 기관사 감시 요구조건은 발주자의 요구사항을 적용할수 있다.	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다. **제86조 동력차량을 조종하는 직원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비** 1 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차는 제64조부터 전조까지의 규정에 따르는 것 이외에, 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 동력차를 조종하는 승무원이 운전 조작 불능상태가 된 경우에 필요에 따라 열차를	**(도시철도차량 안전기준)** **제40조(운전 데스크)** ②운전 데스크에는 수동운전시 운전자의 졸음·질병 및 부주의 등으로 발생할 수 있는 위험을 방지하기 위한 장치를 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 기관사 활동 부족을 감시하기 위한 장치 설치를 규정 **일본기술기준** - 기관사 활동 부족을 감시하기 위한 장치 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	기준안 유지	[해석기준] 2. 상기 이외에, 다음과 같은 장치는 승무원실에 제공되어야한다. (1) 운전 담당 직원이 이상이 있을 때, 열차를 자동적으로 그리고 신속하게 정지시킬수 있는 장치(이하, 운전자 이상 열차정지장치)를 갖추어야 한다. 그러나, 운전실에 2명 이상의 승무원이 있는 경우, 자동열차운전장치, 자동제동장치 혹은 자동열차정지장치(제한 속도 이상의 위험이 없는 장치에 한함)에 의해 열차가 지하 또는 고가 선로를 운행하는 경우는 적용하지 않는다. (2) 운전자 이상 열차정지장치는 수동으로 쉽게 기능이 해제되지 않아야 한다. [해석기준] (7) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ① 승무원이 승무 중에 질병 등에 의해 운전 조작을 계속할 수 없게 되었을 때, 자동적으로 차량을 급속히 정지시키는 장치를 설치할 것. 단, 지하식 구조, 고가식 구조의 구간을 자동열차운전장치에 의해 운전하는 차량 및 지하식

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	안전하게 정지시킬 수 잇는 장치를 설치할 것. (2) 지하식 구조의 구간이나 그 밖의 비상시에 여객의 신속한 피난이 곤란한 구간을 주행하는 여객차에 있어서는 전호의 장치가 작동한 것을 자동적으로 역 또는 운전지령소에 통보하는 기능을 갖추고 있을 것.				구조, 고가식 구조의 구간을 여객을 승차시키지 않고 자동 열차제어장치에 의해 운전 하는 차량에 있어서는 예외이다. ② 지하철 등 여객차에 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치를 설비한 경우, 장치가 작동되었을 때에 자동적으로 정차장 또는 운전지령소에 통보하는 장치를 설치할 것. ③ 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치는 기능의 해제가 수동으로 불가능한 것일 것.
3.4.5.8 운전실 표시 운전실에 설치된 각종 장치들은 개별 장치의 식별이 용이하도록 표시가 되어야 한다.	**79조 승무원 실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** 제40조(운전 데스크) ①운전시 사용되는 모든 장치는 운전자의 시야 범위안에 있어야 하며, 운전자가 혼동하거나 어려움 없이 제어할 수 있도록 주요장치를 배치하여야 한다. 다만, 완전무인 운전방식의 도시철도차량의 경우에는 그러하지 아니하다. ③운전선택스위치 및 출입문선택스위치 등 중요한 스위치는 운전자가 쉽게 확인할 수있어야 한다. ④자동열차운전 관련기기 및 제동장치 등의 고장시에는 시각 및 청각신호가운전자에게 통지되어야 하며, 고장시의 조치사항이 나타나야 한다. ⑤자동열차운전 관련기기 및 제동장치 등의 고장시 발생하는 청각신호는 운전실내부 소음에도 불구하고 명확히 들을 수 있어야 한다. ⑥수동조작식 조정장치를 설치하는 경우에는 개별 조정장치의 식별이 쉽도록 표시를 하여야 하며, 적절한 조명을 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 운전실에 설치되는 각종 장치의 실별이 용이하도록 규정 **일본기술기준** - 승무원실에 설치되는 설비는 쉽게 조작하거나 확인할 수 있도록 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 승무원실에는 다음 표에 나타낸 설비를 설치할 것. 또한 이들 설비는 승무원이 쉽게 조작하거나 확인할 수 있는 것일 것. 2 속도계는 「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계장치」의 규격 에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명 장치를 설치한 것 표 중의 (4) 속도계는「JIS E 4603 철도차량용 전기식 속도계장치」의 규격 에 적합한 것 또는 이것과 동등 이상의 성능을 갖고 조명 장치를 설치한 것, 자발 광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다. 표 중의 (11) 압력계는 조압기의 입력 압력 및 절단 압력을 표시할 것. 단, 입력 압력 이하가 된 경우 및 절단 압력 이상된 경우에 다른 표시방법을 이용하는 디지털식 압력계(일정한 간격으로 단속적으로 압력을 표시하는 압력계를 말한다.)도 포함한다. 또한 압력계는 조명 장치를 설치한 것, 자발광식의 것, 또는 문자판 및 지시계에 자발광 도료를 칠한 것으로 한다.
3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비 비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다 : 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, ~~전로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 괴목,~~ 소화기 등	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 비상시 필요한 다양한 장비의 비치를 규정 **일본기술기준** - 소화기를 제외하고, 승무원실에 비치해야할 휴대용 장비에 대해 별도의 언급이 없음	**기준안 재검토가 필요** (모노레일, 신 교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다.) (이하 궤도회로 표현은 수정이 필요)	-
3.4.5.10 운전실 환경 1) 운전실의 소음 수준은 적절한 수단(음향 절연, 흡음)을	-	**(도시철도차량 안전기준)** 제39조(운전실 및 비상탈출구) ①운전	**국내기술기준** - 운전실의 소음,	**기준안 유지**	-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
통해 소음원의 소음을 제한함으로써 가능한 한 낮게 유지되어야 한다. 2) 운전실은 신선한 공기의 흐름에 의해 환기가 이뤄져야 한다. 3) 착석 시 환기에 의해 기관사의 적절한 작업을 방해하는 공기의 흐름이 없어야 한다. 4) 무인운전방식 차량에는 운전실 파티션을 설치하지 않을 수 있다.		실 내부의 장비 또는 장치는 급격한 가감속시 모서리나 돌출부에 운전자가 다치지 아니하도록 설치하여야 한다. ③운전실과 객실사이에는 운전실 안쪽으로 열 수 있고 잠금장치가 설치된 칸막이문을 설치하여야 한다. ④운전실의 전면유리창에는 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치를 설치하여야 한다. ⑤운전실의 전면유리창에는 햇빛 또는 전조등에 의한 운전자의 눈부심을 막기 위한 장치를 설치하여야 한다. 이 경우 색깔이 들어 있는 유리를 사용하는 때에는 신호의 색깔이 변색된 것처럼 보이지 아니하도록 하여야 한다. ⑥운전실의 유리는 안전유리를 사용하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	환기 등 운전실 환경에 대하여 규정 **일본기술기준** - 운전실 환경에 대한 특별한 규정이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 운전실 환경에 대한 언급이 없음		
3.5 운영 및 유지관리 **3.5.1 유지보수 기준** 지침 제7조제1항(4호)의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다. 1) 차종별 유지보수의 종류 2) 유지보수 항목 또는 부품의 교체 (1) 각 부품의 사용재료 (2) 제어장치, 계기, 표시장치, 스위치 등의 위치정보, 주요기능 및 운용내용 3) 유지보수 세부 시행방법 유지보수자가 효율적으로 검사, 조정, 장애조치, 보수, 교체를 수행 할 수 있도록 작성되어야 하고, 중수선에 필요한 상세한 기술정보(정비기준, 절차, 설비/공구, 검사 등)가 제공되어야 한다. (1) 하부 시스템 작동 및 정지절차 (2) 고장 및 장애 증상과 진단방법 (3) 비상상태의 응급처치 및 안전조건 (4) 차량 고장 시의 장애처리대책에 대한 정보와 윤활유 사양에 관한 정보 4) 유지보수 작업의 기록 및 추적성 (1) 차량시스템의 설명은 계통도, 신호흐름도, 기능설명도, 기능배선도 및 세부 부품의 설명서가 부품 및 하부 시스템, 각 시스템 간에 관계 및 조립에 대한 설명이 되어야 한다. 매뉴얼은 각 주요장치가 분리된 부품의 그룹이 아니라 하나의 통합된 시스템으로 구성되어야 한다. (2) 시스템 운용매뉴얼에 있는 정보사항을 다뤄야 하고, 운용 중 보수에 알맞은 장애진단 정보를 제공하는 기본 계통도와 블록다이어그램을 수록하여야 한다. (3) 차량의 안전조건을 유지하기 위한 안전관련 주의사	**제91조 기록** 제88 조 및 전조의 규정에 의해 시설 또는 차량의 검사 및 시설 또는 차량의 개축, 개조, 수리 또는 수선을 했을 때에는 그 기록을 작성하여 이것을 보존해야 한다. **제87조 시설 및 차량의 보전** 4 차량은 안전하게 운전할 수 있는 상태에서만 사용해야 한다. **88조 신선, 신조차량 등의 검사 및 시운전** 신설, 개축, 개조 또는 수리를 한 선로 및 전력 설비는, 이를 검사하고, 시운전을 한 후가 아니면, 사용하지 말아야한다. 그러나, 경미한(간단한) 수리, 개조 또는 수리를 한 선로 및 전력 설비 및 본선에 지장을 미칠 우려가 없는 측선에 있어서는, 시운전을 생략 할 수 있다. (중략) **제89조 본선 및 본선상에 설치된 전차선로의 순시 및 감시,**	**(도시철도차량 안전기준)** **제20조(전기장치의 유지보수)** ①전기장치의 기계적인 동작을 행하는 부품은 동작 또는 마모상태를 쉽게 확인할 수 있어야 하며, 교체가 필요한 경우에는 쉽게교체 할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. ②전기장치의 마찰접촉부위에 사용하는 마모성 부품류는 차량의 정기적인 검사주기 혹은 그 배수의 주기로 교체하여 사용할 수 있는 마모한도를 가져야 한다. ③전기장치는 신속한 유지보수를 위하여 그 장치를 개방하였을 때 쉽게 접근할 수 있도록 이를 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량의 유지보수를 각종 기술문서 제공을 규정 **일본기술기준** - 차량도입시 안전성 확보뿐만 아니라 영업운전후의 기능의 보전 차원에서 규정(차량 도입시의 유지보수 매뉴얼 제공에 대한 특별한 언급이 없음) **안전 및 성능시험기준** - 전기장치의 유지보수를 규정	**기준안 유지**	[해석기준] 2 차량의 검사(새로 제조한 차량 등의 검사 및 정기검사)의 기록은 해당 검사 후 최초로 행해지는 전반검사를 마칠 때까지 보존할 것. 또한 차량의 정기검사를 그 연월 및 장소를 해당 차량에 표기할 것. 단, 기능·상태검사를 제외한다. 정기검사의 연월일 및 장소를 전반에 걸쳐 관리하고 있는 경우에는 차량의 표기를 생략할 수 있다. [해설] 차량의 안전성을 확보하기 위해서는 차량의 설계, 제조 과정에서 기술 기준에 적합시킬 뿐만 아니라, 운수를 시작한 후의 기능의 보전이 특히 중요하여, 정기적으로 그 기능을 확인하고, 필요에 따라 수선 또는 교환을 함으로써 사람이나 화물 수송용으로 이용되어도 안전하다는 것을 보증할 필요가 있다. [해설] 새로 제작하거나 구입한 차량 및 개조 또는 수선한 차량에 대해서는 안전하게 운전할 수 있는 상태임을 확인하기 위해 그 차량을 사용하기에 앞서서 차량 및 개조 또는 수선한 곳에 대해 검사하고, 시운전을 하여 요구하는 기능을 만족하고 있음을 확인한다. 또한 탈선 등에 의해 고장의 의심이 있는 차량이나 장기간 사용을 중지하였던 것에 의해 각 기기 등의 상태 변화가 상정되는 경우에도 동일하게 취급한다. [해석기준] 3 열차의 검사는 사업자가 차량의 사용상황,

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
항, 특별유지보수절차, 경고문 또는 기타 필요한 정보를 기술하여야 한다.	열차의 검사 3. 열차는 그 종류 및 운행 상황에 따라, 차량의 주요부분을 검사하여야 한다.				설계방법, 관리방법 또는 운행상황 등을 고려하여 검사 시기 및 검사내용을 정해서 실시할 것.
3.5.2 유지보수를 위한 자료 지침 제7조제1항제4호 또는 제33조제3항제4호의 규정에 따른 유지보수 조건 및 기술문서는 다음 각호를 포함한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	**기준안 유지**	-
3.5.3.1 일반 자료 운용 및 유지관리에 필요한 일반자료에는 경전철(도시형 자기부상) 차량을 설명하고 있는 다음의 자료를 포함하여야 한다. 1) 시스템의 기능 및 작동을 설명, 이해할 수 있는 필수적인 상하기기 . 실내 . 옥상 배치도 및 전기 . 공압 . 유압 제어 회로 및 구성도 2) 인터페이스와 데이터 처리 및 프로토콜의 기능, 규격에 관한 설명을 포함한 컴퓨터화된 차내 시스템에 관한 설명 ~~3) 축 하중 및 차축의 간격~~ 3) 시험 궤도의 품질 기록을 포함하여 주행의 동적 특성과 관련된 시험 보고서 4) 대차 주행에 기인한 하중을 평가하는 데 취해진 가설들 5) 3.4.1항(차량-전력계통)에 요구된 ~~교류~~전력 공급시스템에 대한 호환성 검토에서 고려된 가설과 데이터 6) 3.4.1항(차량-전력계통)에 요구된 가공전차선과 동시에 접촉 중인 집전장치의 수 및 평가 시험에 사용된 그들의 간격 및 가공전차선 설계 거리 타입 7) 3.6.3항(소음)에 요구된 환경 파라미터의 선택된 범위와 관련하여 취해진 조항들 8) 하중 조건에 관한 가설과의 무게 균형 9) 제동 성능 10) 추진 성능	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	**기준안 유지**	-
3.5.2.2 유지보수 관련 자료 신청자는 차량을 최적의 상태로 운용하는데 필요한 각 유지보수 체계의 단계별 유지보수 항목 및 조치내역을 상세하게 기술하는 "유지보수계획"을 제출해야 하며, "유지보수계획"은 차량을 구성하는 각 구성품의 기능 수준, 유지보수의 경제성, 운용 제약 조건, 유사 차종의 유지보수 사례, 제작사 추천 주기 등을 고려하여 작성해야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	**기준안 유지**	-
3.5.2.3 운행 관련 자료 경전철(도시형 자기부상 경전철) 차량이 운행 중에 운행이 불가능하거나 또는 고장이 발생할 경우 다음의 내용이 가능하여야 한다. 1) 성능기준 최대하중조건에서 1개편성이 고장으로 운행이 불가능할 경우 고장편성과 동일한 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량이 본선최대구배의 경사로에서 구원운전하는 것이 가능하여야 한다. 2) 차량의 고장검지 및 표시, 운행 중 이상이 발생할 경우 승무원 응급대처 지시기능 및 월간검사 정도의 자동검사 기능 등을 갖추어 신속한 고장복구를 할 수 있어야	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	**기준안 유지**	-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
한다.					
3.5.2.4 리프팅 도해 및 지침 1) 리프팅과 재킹을 위한 절차의 설명 및 관련 지침 2) 리프팅과 재킹을 위한 인터페이스의 설명	-	**(도시철도차량 안전기준)** 제26조(들어올림장치) ①차체를 들어올리는 위치에는 차량을 정상적으로 들어올릴 수 있도록 이를 명확히 표시하여야 한다. ②차체는 들어올림하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)**	**일본기술기준** - 유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음 **안전 및 성능시험기준** - 유지보수 매뉴얼에 관한 언급은 없음	**기준안 유지**	-
3.5.2.5 구조 관련자료 1) 응급상황시 조치절차와 비상 출구의 이용, 제동장치의 강제완해, 전기 접지, 견인(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방 조치들에 관한 설명 2) 설명된 응급조치 수단들이 취해졌을 때 예측되는 상황 및 영향, 예를 들어 브레이크 분리 후의 브레이크 성능 감소와 같은 경우의 영향에 관한 설명 등	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)**	**일본기술기준** - 유지보수 매뉴얼이나 기술관련 자료의 제출에 대한 특별한 규정은 없음	**기준안 유지**	-
3.6 운용한계 **3.6.1 안전운행** 1) 안전 관련 주요 부품 또는 구성품, 그리고 보다 특정하게는 열차의 동작과 관련된 부품 또는 구성품들의 설계, 구축이나 조립, 유지보수 및 모니터링은 특정한 열화 상황에 대한 것들을 포함하여 부여된 목표에 해당하는 수준의 안전을 보장하는 것이어야 한다. 경전철 차량(도시형자기부상 경전철)의 경우 이 핵심 요건은 제4장(주요장치별 기준) 조항들의 기능 및 기술 규격들을 충족하여야 한다. 2) 차륜-레일 접촉에 관련된 요소들은 최고속도에서의 안전한 주행을 보장하기 위해 요구되는 안정성 요건들을 충족해야만 한다. 경전철 차량(도시형자기부상 경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.1(차량한계)과 3.2.2(주행안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 3) 사용된 부품 또는 구성품들은 그들의 사용 기간 동안, 규정된 모든 정상적, 혹은 예외적 응력을 견딜 수 있어야 한다. 모든 돌발적 장애가 안전에 미치는 영향들은 적절한 수단에 의해 제한되어야 한다. 경전철 차량(도시형자기부상 경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2(안전), 제4장(주요장치별 기준)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 4) 고정 설비 및 철도 차량의 설계와, 사용된 재질의 선택은 화재의 발생, 전파 및 영향과 화재 발생 시의 연기를 제한하여야 한다. 경전철 차량(도시형자기부상 경전철)의 경우 이 핵심 요건은 3.2.4(화재안전)의 기능 및 기술 규격을 충족하여야 한다. 5) 사용자에 의해 취급되도록 고안된 모든 장비들은 만약 예측 가능하게, 정통한 지침에 따른 방식으로 사용된다면, 그들의 안전을 손상시키지 않도록 설계되어야 한다. 6) 경전철 차량(도시형자기부상 경전철)은 시설물, 장비, 그리고 접촉될 가능성이 있는 공공 및 개인 네트워크들과 전자기적으로 호환되는 방식으로 설계되고 제조되어야 한	-	**(도시철도차량 안전기준)** 제1조(목적) 이 규칙은 도시철도법 제22조의2 및 동법시행령 제25조의 규정에 의하여 도시철도차량의 구조 및 장치의 안전운행에 필요한 기준을 규정함을 목적으로 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 성능규정화에기반하여 규정해야할 성능요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도 시스템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용. 열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조	**기준안 유지**	-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
다. 7) 경전철 차량(도시형자기부상 경전철)은 실내외 소음 관련 규정들을 고려해야 한다 8) 전기 및 열 에너지 공급 시스템은 열차의 장치들과 호환되어야 한다.					
3.6.2 보건 1) 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량에 사용되는 재료는 그 사용방법의 영향으로 인하여 재료에 접촉하는 승객 또는 작업자가 건강상의 위해를 받을 가능성이 있는 재료, 즉 산업안전보건법시행령 제29조 제1항에 규정된 유해물질을 함유하는 재료는 사용되어서는 안 된다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라, 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다. 2) 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량에 사용되는 재료는 특히 화재 시 인체에 유해하거나 위험한 연기 또는 가스의 배출을 억제하는 방향으로 선택되고, 배치되고, 사용되어야 한다. 이 요건은 신규로 제작하는 차량뿐만 아니라 운영 중 차량의 유지보수 과정까지 전 수명주기에 적용된다.	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한 다.	**(도시철도차량 안전기준)** 33조(실내설비) ①실내설비에는 산업안전보건법시행령 제29조제1항의 규정에 의한 제조등의 금지 유해물질(이하 "유해물질"이라 한다)을 사용하여서는 아니되며, 불가피하게 이를 사용하여야 하는 경우에는 밀봉장치 등 보호조치를 강구하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 유해물질을 함유한 재료 사용 금지 및 재료의 연소 방지를 규정 **일본기술기준** - 유해물질을 함유한 재료 사용에 대한 특별한 규정은 없음 -화재대책으로「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화방지대책」,「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」,「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 구성. **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것. [해설] 차체에는 안전상 필요한 강도나 구조가 요구될 뿐만 아니라, 그 용도에 따른 편리성이나 보수성이 요구된다. (2) 차체에 요구되는 조건 철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도 충분히 견디어내는 것 이외에, 쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다. ① 안전성 차체는 여객 및 화물 등을 안전하게 수송하기 위해 충분한 강도를 확보할 필요가 있다. 따라서 강도의 조건설정은 중요해진다. (또한 신간선 등의 고속차량에서는 터널 내의 출입에 따르는 내압변화 등에 대응할 수 있는 기밀구조가 필요가 된다) 이 밖에 장대터널, 지하선 등을 주행하는 차량에서는 열차화재 등과 같은 불의의 사고에도 대응할 수 있도록 차체는 관통 구조, 사용 재료는 불연성, 난연성 재료를 사용하는 것 등도 배려된다. ② 쾌적성과 편리성 ③ 경제성 보수성 철도차량의 차체는 일반적으로 20년 이상에 걸쳐 사용된다. 따라서 차체는 초기 제작비 및 사용기간 중에 소요되는 보수비의 총액을 가능한 한 작게한 비용성능이 높은 차량으로 하지 않으면 안 된다. 이것을 위해서는 동력비, 궤도보수비용의 절감 등을 위한 경량화 구조, 유지관리를 위한 방부식 구조 등에 대한 검토도 필요하게 된다.
	제83조 차량의 화재 대책 1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다. 2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다. 3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다. 4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.				차량의 화재대책은 과거의 열차 화재사고를 교훈으로 여러 차례에 걸친 기준의 강화-충실을 거쳐 현재에 이르고 있다. 화재대책의 의도로서는 「차량이 발화원이 되지 않기 위한 발화 방지대책」,「만일 발화되어도 차량의 불연화 등을 강구한 연소 방지대책」,「만일 화재가 발생한 경우의 피난로 확보 등 피해 경감대책」으로 이루어져 있다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
3.6.3 소음 3.6.3.1 평가범위 소음에 대한 평가는 철도차량의 편성차량 또는 단일차량에 대하여 정차소음과 주행소음으로 구분되며, 각각의 경우에 있어 정차시 차내소음, 주행시 차내소음, 운전실 소음, 차외소음, 환경소음에 대하여 평가를 하여야 한다. 다만, 차량주행속도 조건은 최고운영속도로 한다. 1) 배경소음 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 하며, 대상차량이 운행되지 않는 상태에서 대상소음을 제외한 주변환경소음을 알기위해 실시된다. 2) 정차소음 정차소음은 차량의 정차상태(보조장치 및 주변장치 가동상태)에서 수행되며, 정차 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 3) 주행소음 주행소음은 모든 보조장치 및 주변장치를 가동한 상태의 차량을 최고운영속도에서 평가되며, 주행 시 배경소음, 실내소음, 운전실소음, 실외소음을 평가하기 위해 실시된다. 4) 환경소음 대상 철도차량이 정상운행속도로 주행 시 철도소음을 대표할 수 있는 장소나 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 우려가 있는 장소에서 소음을 평가하기 위해 실시된다. 5) 출발소음, 제동소음은 차량발주자의 요구사항에 따라 실시할 수 있으며, 검사기관 또는 전문기관에 의한 형식승인검사 또는 완성검사에서는 제외한다. 3.6.3.2 평가조건 1) 차량조건 (1) 대상차량은 평가를 위한 최소한의 인원을 제외한 공차상태를 유지하고, 모든 보조장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀있어야 한다. (3) 주행소음은 ~~설계최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 설계최고속도 이상) 또는~~ 운행선로에서의 운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)에서 평가되어야 한다.다만, 실외소음 측정을 위한 운행여건이 어려운 경우 최고속도의 80% 이상의 속도에서 측정하고, 최고속도에서의 소음을 유럽연합(EU) 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.2.3.2.1(EMU, DMUs, locomotives and coaches) 등을 참고하여 평가할 수 있다. 2) 주변환경조건 (1) 실내소음 평가 장소의 경우 소음, 바람, 소리 등과 같은 외부소음이 차내로 전달되어 차내소음수준에 영향을 미치지 않아야 하며, 실외소음 평가를 위한 기상조건으로는 온도, 습도, 바람 등으로 인해 소음측정에 대한 영향이 없도록 하며 우천 시는 측정을 하여	**제6조 현저한 소음의 방지** 철도사업자는 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 방지하도록 노력해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제40조(운전 데스크)** ⑤자동열차운전 관련기기 및 제동장치 등의 고장시 발생하는 청각신호는 운전실내부 소음에도 불구하고 명확히 들을 수 있어야 한다. **제52조(제동성능)** ②정상제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** [별표 23] **소음시험** 1. 적용범위 이 규격은 도시철도차량의 차내·외 소음시험에 대하여 규정한다 4. 시험의 종류 및 목적 본 시험은 형식시험으로 실시한다. 가. 정지 시 차내 소음시험 정지 시 차내 소음시험은 부속장치에 의한 차내 소음 수준을 평가하기 위해 실시된다. 나. 주행 시 차내 소음시험 주행 시 차내 소음시험은 주행 시의 차내 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 다. 운전실 소음시험 운전실 소음시험은 운전실의 차내 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 라. 차외소음시험 차외소음시험은 선로 변에 인접한 주거지의 소음수준을 평가하기 위해 실시된다. 다만, 필요에 의해 터널, 교량, 정차장, 교차로 등에서의 차외소음시험을 측정하는 경우에는 ISO 3095의 시험기준에 따른다. 5. 시험방법 가. 차량조건 (1) 시험차량은 모든 보조 장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (2) 주행 시 시험은 차량의 모든 장치를 가동한 상태로, 최고 영업 속도에서 실시하는 것으로 하며 필요에 따라 40, 60 km/h 중 하나이상을 선정할 수 있다. 다만, 속도의 허용차는 ±5%로 한다. (3) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (4) 모든 출입구, 창문 및 차량 간의 통행문은 닫혀 있어야 한다. (5) 공차상태로 시험을 위한 최소 인원만 탑승해야한다.	**국내기술기준** - 배경소음, 정차소음, 주행소음, 출발소음, 환경소음으로 구분하여 평가조건 및 방법을 규정 **일본기술기준** - 신간선 철도에 대해서만 소음기준이 규정하고 있으며, 선로변 소음을 70dB(주택가)이하로 규정하고, 이를 실현하기 위한 경감대책 위주로 규정 JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법 **안전 및 성능시험기준** - 시운전에서 소음시험을 규정 - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1. 신간선 철도 소음에 대해서는 신간선 철도에 관련된 환경기준(환경성(구 환경청 고시)에 따르기로 하는데, 음원대책이 소음의 방지 또는 경감을 도모하는 데에 있어서 가장 기본적인 시책이고, 조기에 그 달성이 곤란하기 때문에 환경성(구 환경청)으로부터의 요청에 의해 토카이도 산요 토우후쿠 야마코시의 각 신간선에 대해서는 당분간 연선주택의 집합밀도에 따라 음원대책에 의해 차례로 75dB 이하로 하는 것을 목표로 한다. 그 측정시에는 연선 옥외의 지상 1. 2m의 높이에서 소음의 피크 레벨의 파워 평균치에 의해 실시하고, 그 위치는 지역의 소음을 대표하는 지점'으로서 근접측 궤도 중심선으로부터 25m 의 위치를 원칙으로 한다. 단, 주택의 건축이 긍지되어 있는 공업전용지역, 현재 거의 사람이 살고 있지 않는 산림, 벌판, 농경지는 위의 규칙을 적용하지 않는다. [해설] 열차의 주행에 따라 발생하는 소음은 철도의 구조상 피할 수 없는 것으로, 철도가 연선 거주자의 이해를 얻으면서 발전해 가기 위해서는 현저한 소음의 방지에도 배려해 갈 필요 가 있다. 이번에 제정된 현저한 소음의 방지에 관한 기술기준은 각각의 구체적인 설비에 관하여 그 구조나 강구해야 할 조치 등에 대해 규정화하는 것을 취지로 한 것은 아니며, 채용해야 휠 기술적 방책의 선택에 대해서는 각각의 철도의 종류나 선구의 상황 등에 따라 관계 철 도사업자의 기술적 판단에 맡기기로 하고 있다. 따라서 본 해설에서는 구체적인 목표가 지도되고 있는 신간선 철도 및 보통철도의 신설 또는 대규모 개량에 대해서는 목표가 지도되기에 이른 경위 및 그 당시의 검토내용을 명확 하게 하고 있다. 또한 구체적 목표가 지도되고 있지 않은 기존에 설치된 보통철도나 특수 철도에 대해서는 현저한 소음에 대해 배려하는 사례 등에 대해 기재함으로써 각각의 철도 사업자가 현저한 소음에 배려하기 위한 참고자료로 하는 것을 목적으로 한 것이다. 한편 현저한 소음의 방지에 대한 배려에 대해서는 도시계획 등의 철도 연선지역의 토지 이용의 적정화도 중요하므로, 국가 및 지방공공단체 등의 관계 기관과의 연대도 도모해 갈 필요가 있다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
서는 안 된다. (2) 레일의 상태는 양호한 상태이고, 이음매는 틈새가 없어야 하며, 배경소음과 대상소음의 차이는 10dB(A) 이상이어야 한다. 단, 차이가 10dB(A) 이하일 경우 열차의 상태 및 주변환경조건에 대해 입증하여야 한다. (3) 시험선로의 조건은 차량이 운행할 운행노선과 동등한 조건의 직선선로(최고운영속도가 가능한 곡선노선 허용 가능함)에서 평가하며, 시험선로 중 자갈도상 및 콘크리트도상이 존재할 경우, 두 경우에 대해 평가하며, 터널이 존재하는 경우는 터널구간 내에서 자갈도상 및 콘크리트 도상에 대해 각각 측정을 실시하여야 한다. **3.6.3.3 평가기준** 1) 정차소음, 주행소음, 환경소음의 평가방법은 ISO 3095 등을 참고할 수 있다. 2) 실내소음은 신청자가 해당 철도차량에 대해 별도의 평가방법을 제시하며, ISO 3381, KS R 9143 등을 참고할 수 있다. 3) 환경소음의 평가방법은 소음진동공정시험기준(환경부고시 제2015-85호), 소음진동관리법 시행규칙 제25조(교통소음의관리기준)의 별표 12, 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정(환경부 고시 제2010-73호) 등을 참고할 수 있다. 4) 소음측정 및 평가기준은 “환경분야 시험검사등에 관한 법률”, EN 15461, EN 15610 등을 참고할 수 있다. **3.6.3.4 평가방법** 1) 소음계는 피스턴폰(Pistonphone, Calibrator) 등의 표준음원에 따라 발생음의 오차 ±1dB 이내로 측정전후에 교정한다. 2) 실외측정의 경우 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 3) 소음계의 청감보정회로는 A특성을 사용하며, 동특성은 빠름(Fast)을 사용한다. 4) 배경소음측정은 각 시험항목당 ~~5분 이상 3회~~ 5초 이상 3회 측정하여 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수를 산술평균한 값을 기록한다. 5) 모든 측정위치는 사진이 첨부되어야 하며, 평면도로서 정확히 명기되어야 한다.	**제71조 현저한 소음을 경감하기 위한 구조** 신간선의 차량은 열차의 주행에 따라 발생하는 현저한 소음을 경감시키기 위한 구조로 하지 않으면 안 된다. 단, 오로지 사고의 복구 또는 시설의 시험, 검사 혹은 보수용으로 이용되는 차량에 대해서는 예외이다.	나. 시험장소 (1) 공통사항 (가) 레일은 양호한 상태이고, 이음 부는 틈새가 없어야 한다. (나) 암소음도는 측정치보다 10 dB(A)이하이어야 한다. 그렇지 않을 경우에는 아래 표 23-1에 의하여 수정한다. 표 23-1. 암 소음과의 차이에 따른 보정치 암 소음과의 차이 dB(A) ≥10 수정치 dB(A) 0 (2) 차내 소음시험 직선 평탄한 콘크리트도상의 지하복선터널에서 시험하며 지하구간이 없는 노선에서는 직선 평탄한 교가 및 지상구간에서 시험한다. 다만, 이러한 구간이 없을 경우에는 이에 준하는 장소로 한다. (3) 차외 소음시험 소음을 대표할 수 있는 장소나 소음으로 문제를 일으킬 우려가 있는 장소로 협의에 따라 정한다. 다. 측정 장비 (1) 소음레벨 측정기 소음레벨 측정기는 원칙적으로 KS C 1502 또는 KS C 1505에 규정되어 있는 소음계, 또는 이와 동등 이상의 종합기능을 갖는 측정기 (이하 소음계라 한다)를 사용한다. (2) 소음 스펙트럼 측정기 소음 스펙트럼 측정기는 원칙적으로 소음계, 테이프 레코더 또는 데이터 레코더, 옥타브 분석기 또는 1/3옥타브 분석기, 고속도 레벨 레코더 등의 조합으로 한다. 이들은 측정 주파수대역 및 측정 음압레벨 범위에서 종합적으로 충분한 안전성과 직선성을 갖는 것으로 한다. (3) 교정 소음계는 피스턴 폰 등의 표준음원에 따라 측정전후에 교정한다. 라. 측정위치 (1) 차내 소음시험. (가) 정지 시 차내 소음 및 주행 시 차내 소음의 측정위치는 다음의 세 지점의 차량중심선, 차량바닥으로부터 1.6 m 높이의 위치로 한다. 1) 차량진행방향 전위대차 중심부 상면 2) 차량정중앙부 3) 차량진행방향 후위대차 중심부와			해석기준] 〔신간선〕 신간선의 차량은 집전계 소리, 공력음, 구조물 소리의 경감을 위해 팬터그래프의 개 량, 차체의 평활화, 경량화 등 열차의 주행에 의한 현저한 소음 방지에 배려한 구조로 하기로 한다. 단, 일반적인 차량과 구조가 다른 검사·보수용 등의 차량 및 사고의 복구 등 긴급 시에 사용하는 차량에 대해서는 그 작업성의 확보 및 정상적으로 주행하는 일이 없는 사용 살태 등으로 인해 본 규정에서 제외되어 있다. 그러나 영업 시간대에 영업 열차 와 동등한 속도로 주행하는 궤도시험차, 전기시험차는 시험항목에 영향을 주지 않는 범위 내에서 소음경감 대책에 대해 배려하도록 힘쓰기로 한다 해설참조 JIS E4021 철도차량의 차내 소음시험방법 (1) 신간선 철도소음에 관련된 환경기준에 대해 (환경청고시 제46호 1975년 7월) 공해대책기본법 제9조에 의한 소음에 관련된 환경상의 조건에 대해 생활환경을 보 전하고 인간의 건강 보호에 이바지하기 위해 유지하는 것이 바람직한 신간선 철도소 음에 관련된 기준(이하 「환경기준」이라고 한다.) 및 그 달성목표기간 등은 다음과 같이 한다. 제1 환경기준 1 환경기준은 지역의 유형마다 다음 표의 기준치란에 게재하는 대로 하고, 각 유형을 적용시키는 지역은 도도부현 지사가 지정한다. 지역의 유형 기준치 Ⅰ 70 데시벨 이하 Ⅱ 75 데시벨 이하 (I)을 적용시키는 지역은 주로 주거용으로 이용되는 지역으로 하고, Ⅱ 를 적용시키는 지역은 상공업용으로 이용되는 지역 등 Ⅰ 이외의 지역으 로 통상의 생활을 보전할 필요가 있는 지역으로 한다. 2 1의 환경기준의 기준치는 다음 방법에 의해 측정·평가한 경우의 값으로 한다. (1) 측정은 신간선 철도의 상행 및 하행 열차에 맞추어 원칙적으로 연속하여 통과 하는 20개의 열차에 대해 해당 통과 열차마다의 소음의 피크 레벨을 판독하여 하 기로 한다. (2) 측정은 실외에서 원칙적으로 지상 1.2m의 높이에서 하기로 하고, 그 측정점으 로서는 해당 지역의 신간선 철도소음을 대표한다

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		차량정중앙부의 중간 (나) 운전실 소음의 측정위치는 운전실 중앙에서 바닥 면으로 부터 1.6 m 높이의 위치 및 운전자 귀의 옆 방향으로 0.2 m의 위치로 한다. (다) 마이크로폰은 위로 향하게 하여 수직하게 고정되어야 한다. (라) 측정위치는 평면도로서 정확히 명기되어야 한다. (2) 차외소음시험 (가) 측정위치에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때는 건축물로부터 철도방향으로 1 m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5 m 높이로 한다. (나) 풍속이 2 m/s 이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍 망을 부착하여야 하며, 풍속이 5 m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안된다. (다) 마이크로폰은 선로방향으로 향하게 하여 직각으로 고정되어야 한다. (라) 측정위치는 평면도로서 정확히 명기되어야 한다. 마. 측정방법 (1) 소음 레벨 (가) 소음계의 청감 보정회로는 A특성을 사용하며 동특성은 속(Fast)을 사용한다. (나) 측정주파수범위는 5절 다-(1)의 소음레벨측정기에서 규정한 소음계의 측정주파수범위에 따른다. (다) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. (라) 차내 소음측정의 경우 측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. (마) 차외소음측정의 경우 측정시간대는 낮 시간대는 2시간 이상 간격을 두고 1시간씩 2회 측정하여 산술평균하며, 밤 시간대는 1회 1시간동안 측정한다. (바) 소음 값은 반올림한 정수로 한다. (사) 측정회수는 각 3회 이상을 측정하는 것으로 한다. (2) 소음 스펙트럼 필요에 따라 소음레벨 측정위치 중에서 대표점을 선정하여, 옥타브 또는 1/3옥타브의 대역에 대하여 소음 스펙트럼을 측정한다. 그 방법은 다음			고 인정되는 지점 이외에 신간선 철도소음이 문제가 되는 지점을 선정하기로 한다. (3) 측정 시기는 특수한 기상조건에 있는 시기 및 열차속도가 평소보다 느리다고 인정되는 시기를 피하여 선정하기로 한다. (4) 평가는 (1)의 피크 레벨 중 레벨의 크기가 상위 반수인 것을 파워 평균하여 하기로 한다. (5) 측정은 계량법 (1992년 법률 제51호) 제71조의 조건에 합격한 소음계를 이용 하여 하기로 한다. 이 경우에 주파수 보정회로는 A특성을, 동특성은 느린 동특성 (SLOW)을 이용하기로 한다. 3 1의 환경기준은 오전 6시부터 오후 12시까지 사이의 신간선 철도소음에 적용하기 로 한다. 제2 달성 목표기간 환경기준은 관계 행정기관 및 관계 지방공공단체의 협력 하에 신간선 철도의 연선 구역의 구분마다 다음 표의 달성 목표기간란에 게재하는 기간을 목표로서 또는 유지 되도록 노력하기로 한다. 이 경우에 신간선 철도소음 방지시책을 종합적으로 강구해 도 해당 달성 목표기간에 환경기준을 달성하는 것이 곤란하다고 생각되는 구역에서 는 가옥의 방음 공사 등을 실시함으로써 환경기준이 달성된 경우와 동등한 실내환경 이 보유되도록 하기로 한다. 제3 소음대책의 실시방침 1 신간선 철도에 관련된 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 신간선 철도 연선구역 중 a구역에 대한 소음대책을 우선하고, 또한 중점적으로 실시하기로 한다. 2 기설 신간선 철도의 연선구역 중 b 구역 및 c 구역에 대한 소음대책을 실시함에 있어서는 해당 연선구역 중 a 구역에 있어서의 음원대책의 기술개발 및 실시 상황 과 실시 체제의 정비 및 재원조치 등과의 관련에 있어서의 장해방지대책의 추진 상 황 등을 감안하여 차례로 그 구체적 실시방법을 개정하기로 한다.

<table>
<tr><th rowspan="2">도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th rowspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>에 따른다.
(가) 소음계의 청감보정회로는 C특성 또는 평탄을 사용한다.
(나) 소음계의 동특성은 속(Fast)를 사용한다.
(다) 측정결과는 횡축에 중심주파수(Hz)를 취하고, 종축에 온 대역 및 각 옥타브 또는 1/3옥타브 대역마다의 음압레벨(dB)을 위하여 그림으로 나타낸다.

6. 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록해야 한다.
(1) 시험 종류
(2) 시험장소, 선로, 기후상태
(3) 측정 장비와 마이크로폰 종류
(4) 암 소음
(5) 시험차량속도
(6) 운전조건
(7) 보조기의 종류 및 운전상황
(8) 마이크로폰의 위치
(9) 소음레벨, 단 필요시 스펙트럼
(10) 순음성분의 유무와 충격음의 성질
(11) 그 밖의 필요한 사항

7. 결과분석방법
각 측정개소별 3회 이상 측정한 소음 값을 산술평균한 것을 시험 결과 값으로 한다.
8. 평가기준
(1) 주행시 차내소음 및 운전실 소음은 80 dB(A) Leq이하 이어야 한다.
(2) 차외소음시험은 소음·진동규제법 시행규칙 제37조 별표10 제2호(철도)에 따라 다음을 만족하여야 한다.
<table><tr><th>대상지역</th></tr><tr><td>주거지역, 녹지지역, 준도시지역중 취락지
·휴양지구, 자연환경보전지역, 학교·병
서관의 부지경계선으로부터 50m이내 지역</td></tr><tr><td>상업지역, 공업지역, 농림지역, 준농림지역
시지역중 취락지구 및 운동·휴양지구외의
고시지역</td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.6.4 구원운전
1) 열차가 스스로 운행이 불가능한 경우 다른 열차에 의하여 구원운전이 가능해야 하며, 구원운전을 위하여 별도의 장치가 필요한 경우 열차에 항상 보관되어야 한다.
2) 동일 형식의 차량에 의하여 구원운전이 이루어질 경우, 구원열차와 피구원열차의 제동명령이 동일하게 적용되어야 한다. 다만, 발주자가 중련·복합운전을 요구하는 경우에는 추진명령도 동일하게 적용되어야 한다.</td><td>제101조 열차 간의 안전확보
2 구원 열차를 운전하는 경우 또는 공사 열차가 있는 구간에 더욱 다른 공사 열차를 운전하는 경우로 있어서, 그 열차 운전의 안전을 확보할 수 있는 조치를 별도로 정했을 때는, 전항의 규정에 의하지 않을 수 있다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 구원운전을 위한 장치 및 기능을 규정

일본기술기준
- 구원운전 방법을 규정</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
5. 제2항의 「구원열차를 운전하는 경우 또는 공사 열차가 있는 구간에 다른 공사 열차를 운전하는 경우의 방법」을 별도 결정할 시에는 그 방법은 「전령법」으로 하여 그 취급은 다음과 같이 할 것.
(1) 구원시키는 열차 및 선행열차는 정지한 위치를 이동하지 않는 것으로서 구원열차 또는 다른 공사열차에 대하여 정지하여야 하는</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
3) 최대승객 하중조건의 1개 편성이 고장 등으로 인해 운행이 불가능한 경우, 동일조건의 정상편성이 노선 최대구배의 경사로에서 부상주행, 착지주행 각각 구원운전할 수 있어야 한다.			**안전 및 성능시험기준** - 구원운전에 관한 언급이 없음		한계를 표시할 것. (2) (1)의 외에는 다음과 같이 할 것. ① 시행하는 구간에 1명의 전령자를 선정하여 실시할 것 ② 전령자는 백색 완장 부착시킬 것 ③ 열차 운전 시, 전령자를 열차에 동승시킬 것 ④ 열차 출발 시, 전령자는 정거장에 도착한 것을 확인한 후에 그 구간에 다른 열차를 진입 (3) 전령법을 시행하는 경우, 전령자 사용이 곤란한 구간이 있는 선구(線區)에 대해서는 미리 그 구간을 지정하고 해당 구간에 대해 전령자 대신에 전령표를 사용하는 것이 가능. 이 경우에 전령표는 전령법을 시행하는 1구간에 대해 1 개소로 할 것.
3.6.5 공기역학적 특성 경전철차량(**도시형자기부상 경전철**)과 이를 구성하는 부품 및 구성품에 대한 공기역학적 특성은 발주자의 요구사항을 따라야 하며, 발주자의 요구사항이 없는 경우 다음을 참고할 수 있다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 철도차량의 공기역학적 특성에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 공기역학적 특성에 관한 언급이 없음	-	-
3.6.6.1 선로주변 작업자 및 승강장 승객에 대한 후류 효과 1) 신청자는 최대길이의 열차가 개활지역 또는 승강장을 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 및 1.4m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 발생되는 최대 대기속도에 대해 안전성을 입증하여야 한다. 다만, 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정한다. 2) 해당 도시철도 차량에 의해 발생되는 대기속도에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 후류 효과에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 후류효과에 관한 언급이 없음	-	-
3.6.6.2 선두 압력 펄스 1) 신청자는 최대길이의 열차가 개활지역을 통과하는 동안 레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으로부터 2.5m 거리에서 발생되는 최대 압력변화(peak-to-peak)에 대해 안전성을 입증하여야 한다. 다만, 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정한다. 2) 해당 도시철도 차량에 의해 발생되는 압력변화에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 선두압력펄스에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 선두압력펄스에 관한 언급이 없음	-	-
3.6.5.3 횡풍 1) 신청자는 열차가 주행하는 전체 속도범위에서 횡풍(cross wind)에 대한 주행안전성 및 부상안정성을 입증하여야 한다. 2) 해당 도시철도 차량의 횡풍에 대한 입증은 유럽연합(EU)	**제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 횡풍에 관련된 운행안정성을 규정 **일본기술기준**	**기준안 유지**	[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지)

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.	되지 않는 구조의 것이어야 한다.		- 차량의 전복 관점에서 횡풍에 관련된 운행안정성을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 횡풍에 관한 언급이 없음		(2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다)
	제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.				[해설] 1. 곡선부에서 속도초과에 의한 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다(선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값) 전복에 대한 위험률 (곡선내측차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지(國枝)식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과 원심력, 제2항은 차량의 좌우 진동을 예상한 진동관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D = \frac{2h_{GB}^*}{G}\left(\frac{v^2}{Rg} - \frac{c}{G}\right) \pm \frac{2h_{GB}^*}{G}\left(1 - \frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GT}}{h_{GB}^*}\right)\alpha_y \pm \frac{h_{BC}^* \rho u^2 S C_Y}{G \quad W}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선내측차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8.
4. 주요장치별 기준 **4.1 일반사항** 1) 도시형자기부상 경전철 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류겸용 모두 포함)을 구성하는 부품 또는 구성품은 다음 각 호의 목적에 적합하도록 설계·제작·사용되어야 한다. (1) 승객 및 화물운송의 안전을 확보할 수 있을 것 (2) 기기취급과 유지보수가 용이한 방향으로 설계·제작되고 용도에 맞게 사용될 것 (3) 기후조건, 운행선로 또는 그 근처에 근무하거나 거주하는 자에 미치는 영향 등 철도차량의 운행환경과의 적합성을 고려할 것 (4) 시설물과의 간격·강도·하중이 궤도시설물 및 토목구조물과 조화를 이룰 것 (5) 기관사, 승무원, 철도차량관제업무종사자 및 철도신호시스템간의 상호작용이 원활할 것 (6) 전기차량은 집전과 이의 안전을 위하여 외부전원 공급 장치와의 적합성을 고려할 것 (7) 조립된 차량의 지붕은 누수가 되지 않고, 빗물이나 이물질 등이 고이지 않도록 하고 필요시 배수로가 준비되어야 한다. (8) 부품 또는 구성품은 방수, 효율, 소음, 중량, 강도, 강성, 열발산, 오염방지 등을 고려하여 설계되어야	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-	**기준안 유지**	-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
한다. 2) 도시형자기부상 경전철 차량(교류전용, 직류전용, 직/교류 겸용 모두 포함)의 주요장치들의 기준을 정하는 기본적인 파라미터들은 다음과 같다. (1) 최대 궤도부담력(궤도에 가해지는 하중의 한계 값들) (2) 축중 (3) 최대 열차길이 (4) 기구학적 한계 (5) 최소 제동성능 (6) 전기적 특성 (7) 기계적 특성 (8) 소음한계 (9) 경량화 (10) 인터페이스 한계 (11) 공조 한계 (12) 교통약자의 이동편의를 위한 요구조건 (교통약자의이동편의증진법 시행령 제11조 및 제12조, 동법 시행규칙 제2조1항 관련) ~~(13) 터널 내 최대 압력 변화~~ (14) 최대 경사도(구배) (15) 집전장치의 구조 및 배열 (16) 유지보수 3) 최소 성능 요건 (1) 경전철(도시형자기부상) 차량은 운영노선에서 전반전인 운행관제를 통한 원활한 운행을 위해서 최소 성능수준을 보유해야 한다. 또한 최소 성능수준을 발생시키거나 유지하는데 기여하는 장치들은 장애 시에도 충분한 예비 및 백업(back-up) 용량을 갖춰야 한다. (2) 단일편성 또는 중련편성 시에도 최소 성능요건을 만족해야 한다. (3) 경전철(도시형자기부상) 차량의 주요장치들의 최소 성능 요건은 KS R 9144, KS R 9146, KS R 9151, KS R 9202, KS R 9203, KS R 9213, KS R 9222, KS R 9223, KS R 9226, KS R 9229, KS R 9233 등을 참고할 수 있다. 4) 차량의 설계 (1) 본 기술기준~~(Part 51)~~은 동력차와 부수차(제어차 포함) 등으로 구성된 중련편성과 단일편성 모두에 적용 가능하다. (2) 다음의 차량들로 구성된 편성이 허용된다. 가. 관절형(articulated) 및/또는 비관절형 나. 틸팅시스템의 수반 및/또는 비수반 다. 단층 및/또는 2층 객실 포함 (3) 경전철(도시형자기부상) 차량의 가능한 모든 편성에서 양방향 운행이 보장되어야 한다. 5) 차량에 적용되는 모든 기기는 불연성재료를 사용하여 제작함을 원칙으로 한다. 또한 차량의 제작과정 및 향후 폐차시를 고려하여 유해한 공해물질이 함유되지 않고 가능한 한 재활용성이 우수한 재료를 사용해야 한다. 6) 차량의 모든 전기장치는 유지보수성이 뛰어나도록 가능한 한 모듈화하고 컴퓨터 설비는 장래 확장성이 충분히 고려되어야 한다.					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
4.2 차체 및 설비 **4.2.1 구조체 설계** 1) 구조체는 철도차량의 기대수명까지 안전하게 운행할 수 있도록 설계되어야 한다. 2) 구조체는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 아니된다. 3) 구조체를 구성하고 있는 판재류의 부식·노후 및 마모 등이 승객 등의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 4) 최대하중시 차체의 처짐량은 대차중심간거리의 1/1000이하로 하며, 이때 각종 출입문의 동작이 원활해야 한다. 5) 운전정비상태시 캠버량은 운전정비상태시부터 최대승객하중이 가해진 상태까지의 처짐량(Deflection)을 보상할 수 있도록 한다. 6) 구조체는 측 출입문과 통로출입문 등이 설치되는 경우 원활한 동작을 보장해야 한다. 7) 출입문 및 창문설치를 위한 개방부는 강도 및 강성의 보강 구조를 갖추도록 한다. 8) 차량기기 설치부위에는 충분한 강도를 유지할 수 있도록 하여야 한다. 9) 전두부는 최대 허용 압축응력을 지지할 수 있고, 충돌시나리오에 따라 기관사를 보호할 수 있는 구조로 한다. **4.2.2 구조체 안전** 1) 구조체는 차종별 하중조건에서 구조체에 발생하는 응력, 처짐량 등이 허용범위 이내이어야 하며 영구변형이 있어서는 아니된다. 2) 구조체는 해석적인 평가와 시험에 의한 평가로서 입증되어야 한다 3) 해석적인 평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 등이 이용될 수 있다. 4) 구조체의 설계 및 입증은 [별표 7]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 5) 구조체의 전복강도에 관한 세부기준은 [별표 8]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한 다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제24조(구조체의 강도 등)** ①구조체는 차량의 사용내구연한까지 안전하게 운행될 수 있는 강도를 지녀야 한다. ②구조체에는 균열·훼손·부식 및 리벳 부분의 느슨해짐 또는 용접부의 균열이 있어서는 아니된다. ③구조체의 하부틀의 변형은 10밀리미터 미만이어야 한다. ④구조체를 구성하고 있는 철판류의 부식·노후 및 마모 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. ⑤통로연결막의 부식·균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 기대수명을 고려한 구조체의 설계기준을 규정 **일본기술기준** - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 대해 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것. [해설] 차체에는 안전상 필요한 강도나 구조가 요구될 뿐만 아니라, 그 용도에 따른 편리성이나 보수성이 요구된다. (1) 차체의 기본적 특징 철도차량의 차체는 차량을 구성하는 가장 중요한 부분이다. 철도차량의 차체는 일반 건축구조물과 달리 동요나 변동하는 하중에 견디는 것이 요구된다. . 차체는 주행 중 끊임없이 전후의 차량으로부터 차 끝을 통해 인장, 압축 등의 하중을 받는다. (2) 차체에 요구되는 조건 철도차량의 차체는 앞에서 설명하였듯이 하중이나 충격에도 충분히 견디어내는 것 이외에, 쾌적하고 경제적일 것 등이 필요하다. ① 안전성 차체는 여객 및 화물 등을 안전하게 수송하기 위해 충분한 강도를 확보할 필요가 있다. 따라서 강도의 조건설정은 중요해진다. (또한 신간선 등의 고속차량에서는 터널 내의 출입에 따르는 내압변화 등에 대응할 수 있는 기밀구조가 필요가 된다) 이 밖에 장대터널, 지하선 등을 주행하는 차량에서는 열차화재 등과 같은 불의의 사고에도 대응할 수 있도록 차체는 관통 구조, 사용 재료는 불연성, 난연성 재료를 사용하는 것 등도 배려된다. ② 쾌적성과 편리성 ③ 경제성 보수성 철도차량의 차체는 일반적으로 20년 이상에 걸쳐 사용된다. 따라서 차체는 초기 제작비 및 사용기간 중에 소요되는 보수비의 총액을 가능한 한 작게한 비용성능이 높은 차량으로 하지 않으면 안 된다. 이것을 위해서는 동력비, 궤도보수비용의 절감 등을 위한 경량화 구조, 유지관리를 위한 방부식 구조 등에 대한 검토도 필요하게 된다. 2 설계사상 (1) 하중 조건 차체에 요구되는 강도는 사용 조건에 따라 다르지만, 정적인 하중조건 이외에 동적인 하중조건을 고려하여 강도를 확보하는 것이 필요하다. 하중조건에 대해서는 주행 하는 속도나 여객의 다소, 나아가서는 입환 방법 등, 사용하는 선구의 상황을 고려하 여 각 사업자가 정하는 것이 바람직하다. 참고로 구 국철에 있어서의 하중조건에 대 한 사고방식은 다음과 같다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
4.2.3 실내설비 1) 철도차량의 운행중 난방 등으로 인하여 뜨거워질 우려가 있는 실내설비의 표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치되어야 한다. 2) 실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자, 임산부, 장애자 등, 그리고 교통약자 보호자는 교통약자 이동편의 증진법에 따라 좌석 및 공간을 마련해야 한다. 3) 실내설비는 승객이 해당 설비와 충돌한 경우를 대비하여 각진 부분 및 날카로운 부분을 제거하는 등 손상이 최소화될 수 있는 구조이어야 한다. 4) 철도차량의 각종 장치는 철도차량 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있도록 안전하게 설치되어야 하며, 중요장치의 나사·볼트·너트 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. 5) 철도차량의 각종 장치는 설치하거나 분리할 때 열차의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 위해를 미치지 아니하도록 설계되어야 한다. 6) 승객용 손잡이는 운행중 또는 급제동시 파손되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 7) 객실에는 승객에게 필요한 충분한 수의 손잡이를 설치하여야 한다. 8) 승객용 출입구의 좌우측에는 서 있는 승객들이 쉽게 잡을 수 있도록 손잡이를 설치하여야 한다. 9) 차량의 내부 및 외부에는 승무원 및 승객이 차량의 번호를 식별할 수 있도록 차량번호판을 부착하여야 한다. 10) 실내설비의 설계 및 입증은 UIC 560, KS R 9145 등을 참고할 수 있다. 11) 교통약자의이동편의증진법 시행규칙 제2조제1항에 따른 “이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준”을 만족하여야 한다.	**제74조 여객용 승강구의 구조** 여객용 승강구는 여객의 안전하고 원활한 승강을 확보할 수 있는 것으로, 그 문에는 다음 기준에 적합한 자동문장치를 설치해야 한다. 1 동시에 개폐할 수 있을 것. 2 승무원이 개폐상태를 확인할 수 있을 것. 3 문이 닫힌 후에만 발차할 수 있는 것일 것. 단, 객차 중에서 승무원이 문이 닫힌 것을 직접 확인하는 경우는 예외이다. 4 비상시에 수동으로 열 수 있는 것일 것. 단, 서드 레일식 전차선의 구간 등을 주 행하는 차량은 예외이다. 5 좌석 및 입석은 열차의 동요를 고려하여 여객의 안전을 확보할 수 있을 것	**(도시철도차량 안전기준)** **제25조(장치의 설치 등)** ①차량의 장치는 안전하게 설치하여야 하며, 나사·수나사·암나사 등의 체결부에는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 장치가 갖추어져야 한다. ②장치는 설치 및 분리시 열차의 안전운행과 승객 및 탑승대기자의 신체의 안전에 영향을 미치지 아니하도록 설계하여야 한다. 이 경우 이중의 안전확보 방안이 고려되어야 한다. ③차량의 내부 및 외부에는 사람이 보기 쉬운 위치에 차량번호판을 부착하여야 한다. **제33조(실내설비)** ①실내설비에는 산업안전보건법시행령 제29조제1항의 규정에 의한 제조등의 금지 유해물질(이하 "유해물질"이라 한다)을 사용하여서는 아니되며, 불가피하게 이를 사용하여야 하는 경우에는 밀봉장치 등 보호조치를 강구하여야 한다. ②차량의 운행으로 뜨거워진 차량표면 또는 장치는 승객에게 피해를 주지 아니하도록 설치하여야 한다. ③실내설비는 차량이 정지상태 또는 운행상태에서 승객들이 쉽고 안전하게 움직일 수 있도록 배열하여야 하며, 노약자 및 장애자가 우선적으로 앉을 수 있는 좌석 및 공간을 마련하여야 한다. ④실내설비는 승객이 당해 설비와 충돌한 경우 상해를 최소화할 수 있는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량내의 각종 실내설비의 설치에 대해 규정 **일본기술기준** - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정 - 차량의 냉난방장치 등 안전에 영향을 주지 않으므로 규정하지 않음(철도사업자의 자율성과 책임성 강조) **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 〔기본항목〕 1 여객차의 양측면에는 여객용 승강구를 설치할 것. 단, 입석을 설치하지 않은 차량 중에서 해당 차량의 양단에 인접하는 차량(열차의 최전방 또는 최후방이 되는 차량 에 있어서는 인접하는 차량)에 설치한 해당 차량으로부터의 관통로 부근의 양측면 승강구로부터 승차할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 2 여객용 승강구의 구조 및 기능은 다음과 같이 한다. (1) 여객용 승강구의 유효폭은 660mm이상, 유효높이는 1800mm이상으로 한다. 단, 휠체어가 오르고 내리는 승강구의 유효폭은 800圓구조상의 이유에 의해 부 득이한 경우를 제외한다.)으로 한다. (2) 여객용 승강구의 문은 미닫이 문, 안쪽으로 열리는 문(접이식 문을 포함한다.), 또는 슬라이드식 플러그 도어일 것. (3) 여객용 승강구의 바닥면의 가장자리 끝과 플랫폼의 가장자리 끝의 간격은 차량 의 주행에 지장을 줄 우려가 없는 범위에서 가능한 한 작은 것일 것. (4) 여객용 승강구의 바닥면의 높이와 플랫폼의 높이는 가능한 한 평평할 것. (5) 여객용 승강구의 바닥면은 표면에 요철 가공이 된 것 또는 표면의 재질 등에 의해 잘 미끄러지지 않는 것일 것. 3 여객용 승강구의 문에는 자동문 닫힘장치를 설치할 것. 4 여객용 승강구의 문에 설치하는 자동문 닫힘장치는 다음과 같이 한다. (1) 승무원에 의해 일괄적인 개폐 조작 및 개폐상태를 확인할 수 있을 것. (2) 조작장치를 전기적 또는 기계적으로 잠글 수 있을 것. (3) 주행 중에 (2)의 잠금장치를 개방하거나 조작장치를 개방 위치로 한 경우에도 문이 열리지 않는 구조일 것. (4) 여객용 승강구의 문이 열려 있을 때에 자동적으로 켜지는 등을 설치하기로 하고, 이 등은 다음에 따른다. ① 차량 양측면의 위쪽에 설치할 것. ② 적색일 것. ③ 다른 등과 쉽게 식별이 가능할 것. (5) 수동으로 문을 열 수 있도록 하는 장치를 차량의 안팎에 설치할 것. 이 경우 안쪽에 설비하는 장치는 여객이 쉽게 조작할 수 있을 것. 단, 이하의 차량은 예외이다. ① 서드 레일식 구간, 강체 복선식 구간을 주행하는 차량 ② 오로지 지하식 구조로 건축한계와 차량한계의 간격이 작은 구간 【비고】를 주행하는

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					차량(상호 직통운전 등을 하는 경우 중에서 승무원의 지시에 따른다 는 표시를 하는 차량을 제외한다.) 5 입석은 다음과 같이 한다. (1) 입석은 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치 할 수 있다. (2) 가죽 손잡이, 난간이나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비를 설치할 것. 6 좌석은 다음과 같이 한다. 여객차에는 차량의 용도, 사용선구 등을 감안하여 적당한 수의 여객용 좌석 을 설치할 것. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량.)에 대해서는 예외이다.
	제73조 객실의 구조 (1) 창은 충분한 강도를 갖고 또한 창을 연 경우에, 시설 등과 접촉할 우려 및 여객이 추락할 우려가 없을 것. (2) 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.				[해석기준] 1 객실의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 창은 다음과 같이 한다. ① 바깥쪽으로 열 수 없을 것. ② 개구부(여객 또는 승무원이 열 수 있는 부분. 이하 같다.)의 아래 가장자리의 바닥면으로부터의 높이는 다음과 같이 한다. (가) 좌석의 측면 또는 배면창 800mm이상 (나) 통로에 면하는 창 1200mm ③ 개구부의 치수 (위 가장자리와 아래 가장자리 사이의 치수)는 다음 표와 같이 한다. ④ 창유리는 안전유리 또는 이것과 동등 이상의 성능을 가질 것. 이 경우의 「안전유리」란 JIS R 3205에 적합한 맞춤 유리, JIS R 3206에 적합한 강화 유리 또는 JIS R 3213에 적합한 안전유리를 그 예로 한다.
	제7조 이동원활화를 위해 강구해야 할 조치 철도 사업자가 고령자, 신체장애자 등의 이동상 또는 시설의 이용상의 편리성 및 안전성의 향상을 위해 강구해야 할 조치에 대해서는 고령자, 신체장애자등의 공공교통기관을 이용한 이동의 원활화의 촉진에 관한 법률(平成 18년(2006년) 법률 제91호)제8조 (이)가 정하는 바에 따른다.				[해설] 고령자, 신체장애자 등의 공공교통기관을 이용한 이동 원활화에 관한 법률이 제정되어, 이동제약자를 배려한 철도시설 및 차량의 구조에 대해서는 「이동원활화를 위해 필요한 여객시설 및 차량의 구조 및 설비에 관한 기준 (이하 「이동원활화 기준」 이라고 한다.)」 으로서 성령이 제정되었다. 이동원활화 기준 은 철도시설 및 차량의 설계시에도 반영되어야 할 것이므로 이것들을 규정 이동원활화 기준 (객실) 제31조 5 객실에는 다음에 정차할 철도역의 역명이나 그 밖의 해당 철도차량의 운행에 관한 정보를 문자 등에 의해 표시하기 위한 설비 및 음성에 의해 제공하기 위한 설비를 갖추어야 한다. (차체) 제32조2 차체의 측면에 철도차량의 행선지 및 종별을 잘 보이게 표시해야 한다. 단, 행선지 또는 종별이 명확한 경우는 예외이다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					이동원활화 기준 관련 통달 (운행에 관한 정보) 14-6 제31조제5항에서의 「그 밖의 운행에 관한 정보」란 여객이 목적으로 하는 역에서 내리기 위해 필요한 정보로, 예를 들면 열차 종별(특급, 급행, 쾌속 등)이나 행선지가 있다. 14-7 제31조제5항에서의 「문자 등에 의해 표시하기 위한 설비」란 예를 들면 자막, 전광 게시장치, 2역만을 연결하는 경우에는 차내에 게재하는 표시판 등이며, 또한 「음성에 의해 제공하기 위한 설비」란 예를 들면 객실 내에 설치되는 안내방송 장치 등이다. (열차의 행선지 및 종별의 표시 설비) 15-4 제32조 제2항에서의 r행선지또는종별이명확한경우」로서 다음과 같은 경우를 그 예로한다. ① 인접하는 차량의 끝 부분 부근에 표시설비가 있는 경우 ② 행선지나 종별이 하나인 선구의 경우 ③ 종별이 2이상인 선구에 있어서의 보통(각역 정차) 열차의 경우 ④ 다른 정보설비에 의해 해당열차의 행선지나 종별의 정보가 제공되고 있음으로써 여객이 명확하게 식별할 수 있는 경우
4.2.4 리프팅 1) 차체를 들어올리는 위치에는 차량을 정상적으로 들어올릴 수 있도록 이를 명확히 표시하여야 한다. 2) 차체는 들어올림 하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제26조(들어올림장치)** ①차체를 들어올리는 위치에는 차량을 정상적으로 들어올릴 수 있도록 이를 명확히 표시하여야 한다. ②차체는 들어올림하중과 정상적인 유지보수시 발생하는 하중을 손상없이 견딜 수 있는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정 - 리프팅에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
4.2.5 장애물 제거기 지상구간을 운행하는 열차에는 궤도위에 있는 임의의 방해물을 제거하기 위한 장애물제거기를 설치하여야 한다. 다만 위험도분석 등을 통해 소형장애물 충돌 위험도가 허용 가능한 수준인 경우 장애물 제거기를 설치하지 않을 수 있다.	**제67조 주행 장치 등** 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제27조(장애물제거기)** 지상구간을 운행하는 열차에는 궤도위에 있는 임의의 방해물을 제거하기 위한 장애물제거기를 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 장애물 제거기 설치를 규정 **일본기술기준** - 장애물 제거기 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분에는 배장기(레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 스노우플라우 등을 포함한다)를 설치하기로 하고, 배장기의 하단과 레일 두면과의 간격은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 적당한 것일 것.
4.2.6 부식억제 1) 구조체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상으로 부식되지 아니하여야 한다.	제70조 차체의 구조 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제28조(부식억제)** ①구조체는 기름류의 접촉이나 악천후에의 노출 등에 의하여 안전에 영향을 미치는 수준 이상	**일본기술기준** - 차체의 강도, 강성 및 내구성을 언급하고 있으나, 부	**기준안 유지**	[해석기준] 차량의 차체는 통상의 영업운전에서 상정되는 차체에의 하중 등에 운전에 견딜 수 있는 충분한 강도, 강성 및 내구성을 갖는 것일 것

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
2) 화학적 성질이 다른 금속간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 각종 부식을 억제하기 위한 예방조치를 강구하여야 한다.		으로 부식되지 아니하여야 한다. ②화학적 성질이 다른 금속간에 접촉이 되는 모든 구성품에는 전기부식을 억제하기 위한 예방조치를 강구하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	식억제에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		
4.2.7 출입문 1) 출입문 장치는 승객들이 가하는 하중과 운행중에 작용하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 출입문의 강도에 관하여 필요한 세부기준은 [별표 9]를 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다. 2) 승객용 출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 한다. 3) 출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계하여야 한다. 4) 차량에는 비상시 승객용 출입문을 외부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "외부개방장치"라 한다)와 비상시 승객용 출입문을 차량 내부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "내부개방장치"라 한다)를 각각 구비하여야 한다. 5) 승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. 6) 승객용 출입문은 닫히지 아니하면 발차할 수 없는 구조이어야 한다. 7) 승객용 출입문은 비상시 승객탈출 등의 안전을 고려하여 객차차량 당 2개 이상이 설치되어야 하며, 유효폭과 유효높이는 비상탈출 등의 안전을 보장하여야 한다. 8) 승객용 출입문의 안쪽 옆벽에는 비상시 문을 여는 방법이 설명되어 있고 내부개방장치가 설치된 곳을 향하여 방향표시가 되어 있는 안내표지를 부착하여야 한다. 이 경우 안내표지와 내부개방장치 사이에는 광고물 등을 부착하거나 설치하여서는 아니된다. 9) 내부개방장치와 외부개방장치의 덮개에는 승객이 그 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지를 각각 부착하여야 한다. 10) 제8)항에 따른 안내표지와 제9)항에 따른 위치표지는 축광식표지로 한다. 11) 승객용 출입문은 운전실 또는 ~~승무원실~~ 관제실에서 제어가 가능하여야 하며 승객용 출입문이 닫히기 직전에 속도가 완화되고 장애물이 있을 경우 다시 열리는 구조이어야 한다. 12) 승객용 출입문은 운전실 또는 ~~승무원실~~ 관제실에서 제어하는 경우 동시에 열리고 동시에 닫히는 구조이어야 한다. 13) 철도차량에는 출발 시 승객용 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치가 설치되어야 하며, 출입문의 개폐상태는 기관사 또는 관제실에게 통보되어야 한다. 14) 발판, 출입문 접근계단 등의 설치 등 교통약자의 이동편의	**제74조 여객용 승강구의 구조** 여객용 승강구는 여객의 안전하고 원활한 승강을 확보할 수 있는 것으로, 그 문에는 다음 기준에 적합한 자동문장치를 설치해야 한다. 1 동시에 개폐할 수 있을 것. 2 승무원이 개폐상태를 확인할 수 있을 것. 3 문이 닫힌 후에만 발차할 수 있는 것일 것. 단, 객차 중에서 승무원이 문이 닫힌 것을 직접 확인하는 경우는 예외이다. 4 비상시에 수동으로 열 수 있는 것일 것. 단, 서드 레일식 전차선의 구간 등을 주 행하는 차량은 예외이다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제29조(출입문)** ①출입문 장치는 승객들이 가하는 하중과 운행중에 작용하는 하중을 견딜 수 있는 구조이어야 한다. ②출입문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리를 사용하여야 한다. ③출입문에 근접하여 설치하는 설비는 상해의 위험을 최소화하도록 설계하여야 한다. **제30조(승객용 출입문)** ①차량에는 비상시 승객용 출입문을 외부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "외부개방장치"라 한다)와 비상시 승객용 출입문을 차량 내부에서 수동으로 열 수 있는 장치(이하 이 조에서 "내부개방장치"라 한다)를 각각 구비하여야 한다. ②승객용 출입문의 가장자리는 사람의 손 또는 옷이 걸리지 아니하는 구조이어야 한다. ③승객용 출입문이 서로 맞닿는 부위는 문이 완전히 닫혔을 때 틈이 없어야 한다. ④승객용 출입문은 닫힌 상태에서 차체 밖으로 돌출되어서는 아니된다. ⑤외부개방장치는 차량구조에 따라 레일면으로부터 1.26미터 이상 1.5미터 이하 높이의 차량의 바깥쪽 벽에 설치하고, 내부개방장치는 승객용 의자 밑이나 승객용 출입문의 안쪽 옆벽에 설치하여야 한다. ⑥승객용 출입문의 안쪽 옆벽에는 비상시 문을 여는 방법이 설명되어 있고 내부개방장치가 설치된 곳을 향하여 방향표시가 되어 있는 안내표지를 부착하여야 한다. 이 경우 안내표지와 내부개방장치 사이에는 광고물 등을 부착하거나 설치하여서는 아니된다. ⑦내부개방장치와 외부개방장치의 덮개에는 승객이 그 위치를 쉽게 알 수 있도록 위치표지를 각각 부착하여야 한다. ⑧제6항에 따른 안내표지와 제7항에 따른 위치표지는 축광식표지로 한다.	**국내기술기준** - 출입문의 설계기준을 규정 **일본기술기준** - 출입문의 설계기준을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	기준안 유지	[해석기준] 〔기본항목〕 1 여객차의 양측면에는 여객용 승강구를 설치할 것. 단, 입석을 설치하지 않은 차량 중에서 해당 차량의 양단에 인접하는 차량(열차의 최전방 또는 최후방이 되는 차량 에 있어서는 인접하는 차량)에 설치한 해당 차량으로부터의 관통로 부근의 양측면 승강구로부터 승차할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 2 여객용 승강구의 구조 및 기능은 다음과 같이 한다. (1) 여객용 승강구의 유효폭은 660mm이상, 유효높이는 1800mm이상으로 한다. 단, 휠체어가 오르고 내리는 승강구의 유효폭은 800圓구조상의 이유에 의해 부 득이한 경우를 제외한다.)으로 한다. (2) 여객용 승강구의 문은 미닫이 문, 안쪽으로 열리는 문(접이식 문을 포함한다.), 또는 슬라이드식 플러그 도어일 것. (3) 여객용 승강구의 바닥면의 가장자리 끝과 플랫폼의 가장자리 끝의 간격은 차량 의 주행에 지장을 줄 우려가 없는 범위에서 가능한 한 작은 것일 것. (4) 여객용 승강구의 바닥면의 높이와 플랫폼의 높이는 가능한 한 평평할 것. (5) 여객용 승강구의 바닥면은 표면에 요철 가공이 된 것 또는 표면의 재질 등에 의해 잘 미끄러지지 않는 것일 것. 3 여객용 승강구의 문에는 자동문 닫힘장치를 설치할 것. 4 여객용 승강구의 문에 설치하는 자동문 닫힘장치는 다음과 같이 한다. (1) 승무원에 의해 일괄적인 개폐 조작 및 개폐상태를 확인할 수 있을 것. (2) 조작장치를 전기적 또는 기계적으로 잠글 수 있을 것. (3) 주행 중에 (2)의 잠금장치를 개방하거나 조작장치를 개방 위치로 한 경우에도 문이 열리지 않는 구조일 것. (4) 여객용 승강구의 문이 열려 있을 때에 자동적으로 켜지는 등을 설치하기로 하고, 이 등은 다음에 따른다. ① 차량 양측면의 위쪽에 설치할 것. ② 적색일 것. ③ 다른 등과 쉽게 식별이 가능할 것.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
를 고려하여야 한다. 15) 출입문들은 승객들이 승강장의 존재 여부를 식별할 수 있도록 투명창을 갖추고 있어야 한다. 16) 승객용 출입문의 동작은 혹한, 폭설, 폭염 등에 의한 영향을 받지 않도록 대책이 강구되어야 한다. 17) 출입문의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14752, KS R 9246, KS R 9247 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.		**(도시철도차량의 성능시험기준)** -			(5) 수동으로 문을 열 수 있도록 하는 장치를 차량의 안팎에 설치할 것. 이 경우 안쪽에 설비하는 장치는 여객이 쉽게 조작할 수 있을 것. 단, 이하의 차량은 예외이다. ① 서드 레일식 구간, 강체 복선식 구간을 주행하는 차량 ② 오로지 지하식 구조로 건축한계와 차량한계의 간격이 작은 구간 【비고】를 주행하는 차량(상호 직통운전 등을 하는 경우 중에서 승무원의 지시에 따른다 는 표시를 하는 차량을 제외한다.)
	제73조 객실의 구조 (1) 창은 충분한 강도를 갖고 또한 창을 연 경우에, 시설 등과 접촉할 우려 및 여객이 추락할 우려가 없을 것. (2) 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.				[해석기준] 1 객실의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 창은 다음과 같이 한다. ① 바깥쪽으로 열 수 없을 것. ② 개구부(여객 또는 승무원이 열 수 있는 부분. 이하 같다.)의 아래 가장자리의 바닥면으로부터의 높이는 다음과 같이 한다. (가) 좌석의 측면 또는 배면창 800mm이상 (나) 통로에 면하는 창 1200mm ③ 개구부의 치수 (위 가장자리와 아래 가장자리 사이의 치수)는 다음 표와 같이 한다. ④ 창유리는 안전유리 또는 이것과 동등 이상의 성능을 가질 것. 이 경우의 「안전유리」란 JIS R 3205에 적합한 맞춤 유리, JIS R 3206에 적합한 강화 유리 또는 JIS R 3213에 적합한 안전유리를 그 예로 한다.
4.2.8 출입문-스크린도어 연계 승강장에 승하차용 출입문이 설치된 경우 승객용 출입문은 승강장 승하차용 출입문과 상호 연계하여 작동되어야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** 제31조(승강장 승하차용 출입문과의 연계) 승강장에 승하차용 출입문이 설치된 경우 승객용 출입문은 승강장 승하차용 출입문과 상호 연계하여 작동되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 출입문과스크린도어 연계에 관련된 특별한 규정은 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
4.2.9 차량간 통로문 1) 철도차량간 통로문에는 내부와 외부에 개폐장치가 설치되어야 하며, 개폐장치가 작동할 때 통로문에 의하여 승객이 상해를 입지 아니하는 구조이어야 한다. 2) 철도차량간 통로문은 3.2.4(화재안전) 규정에 의한 불연재료가 사용되어야 한다. 3) 철도차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리 또는 동등 이상의 재료가 사용되어야 하며, 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다. 4) 철도차량간 통로문은 비상시 문을 열 수 있는 구조이어야 하며, 통로문 근처에 비상시 사용절차가 선명한 표시가 부착되어야 한다. 5) 차량간 통로구에는 비상시 장애자가 다른 사람의 도움으로 탈출할 수 있도록 충분한 너비를 확보하여야 한다. 6) 차량간 통로문을 설치하지 아니하는 경우, 차량간 통로구	**제75조 관통구 및 관통로의 구조** 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다. 단, 오로지 차량 1량으로 운전하는 것에 있어서는 예외이다. 2 시설의 상황에 따라 비상시에 측면으로부터 피난할 수 없는 구간을 주행하는 열차 는 그 최전방이 되는 차량 전단 및 최후방이 되는 차량의 후단(최전방이 기관차인 열차에 있어서는 차량의 최후방이 되는 후단)으로부터 확실하게 피난할 수 있는 것 이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제32조(차량간 통로문 등)** ①차량간 통로문에는 내부 및 외부에 작동 핸들이 설치되어야 하며, 닫힘장치는 승객에게 상해를 입히지 아니하는 구조이어야 한다. ②차량간 통로문은 불연재료를 사용하여야 한다. ③차량간 통로문에 고정창을 설치하는 경우에는 안전유리를 사용하여야 한다. ④차량간 통로문에는 비상시를 제외하고는 승객이 차량간 통로에서 있지 아니하도록 하기 위한 경고표시를 부	**국내기술기준** - 차량간 통로문의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 차량간 통로문의 설계 기준을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	기준안 유지	[해석기준] 1 관통구 및 관통로의 설치와 치수에 있어서는 다음 표와 같이 한다. 2 관통구 및 관통로의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 열차의 최전방이 되는 차량 가장자리 끝 또는 최후방이 되는 차량 후단의 관통구에는 항상 확실하게 폐쇄할 수 있는 다음과 같은 문을 설치할 것. ① 앞뒤로 여는 문의 경우에는 연결측이 되었을 때에 개방한 채 유지할 수 있을 것. ② 여객이 쉽게 접촉할 수 있는 경우에는 여객의 불의의 동작에 의해 위험한 상태가 되지 않는 구조로 할 것. (2) 2(1) 이외의 장소에 설치하는 경우에는

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>의 설비는 불연재료를 사용하여야 한다. 다만, 불연재료를 사용할 수 없는 경우에는 3.2.4.3(화재예방)의 화재기준을 만족하여야 한다.
7) 차량간 통로문의 설계 및 입증은 UIC 651, EN 14752 등을 참고할 수 있다.</td><td></td><td>착하여야 한다.
⑤차량간 통로구에는 비상시 장애자가 다른 사람의 도움으로 탈출할 수 있도록 충분한 너비를 확보하여야 한다.
⑥차량간 통로문을 설치하지 아니하는 경우, 차량간 통로구의 설비는 불연재료를 사용하거나 제10조제3항의 규정에 의한 재료를 사용하여야 한다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td></td><td></td><td>미닫이로 한다.
(3) 관통로는 현저한 단차(段差) 등 통행에 방해가 되는 것이 없고 안전한 통행이 가능하도록 호로, 연결 발판 등을 설치할 것</td></tr>
<tr><td>4.2.10 냉난방환기장치
1) 객실에는 환기장치와 냉난방장치가 설치되어야 한다.
2) 냉방장치는 객실별로 자동온도제어가 가능해야 한하고, 동시 또는 개별운전이 가능해야 한다. 개별운전의 경우에는 "환기", "반냉방", "전냉방" 등 3가지 이상의 모드로 제어될 수 있어야 한다.
3) 난방장치는 동시 또는 개별 운전할 수 있고, 3 2가지 이상의 모드로 제어될 수 있어야 한다.
4) 냉난방환기장치는 파손되는 경우 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다.
5) 승객과 승무원들이 탑승하고 있는 차량 구역 내부에 제공되는 공기의 양과 질은 외부 대기의 질로부터 비롯되는 것에 추가하여 승객이나 승무원들의 건강에 어떤 위험도 전개되지 않는 것이어야 한다.
6) 환기장치는 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질의 수준을 모든 정상 운행 조건에서“실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행 관리지침(환경부고시 제2013-186호)”을 만족하도록 설계될 것을 권고한다.
7) 냉난방환기장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.</td><td>제73조 객실의 구조
객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.

2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제35조(냉난방장치) 냉난방장치는 파손시 유해물질이 객실내부로 유입되지 아니하는 구조이어야 한다.
제35조의2(환기설비) 객실에는 운전실에서 한꺼번에 제어할 수 있는 환기설비를 설치하여야 한다.

(도시철도차량의 성능시험기준)</td><td>국내기술기준
- 환기장치 및 냉난방장치의 설계 기준을 규정

일본기술기준
- 냉난방장치에 대한 규정은 없으며, 객실 내 환기를 위한 규정만 있음

(구) 보통철도구조규칙「객실(제194조」관계에서 난방장치 및 냉방장에 관한 기술이 있어지만 모두 안전성과 관련이 없어서 사업자 판단으로 하였기 때문에 삭제

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
2 객실내는 필요한 환기를 할 수 있을 것.
<table><tr><th>자연환기에 의하는 경우</th><th>강제 환기장치를 설비한 경우</th></tr><tr><td>객실 창 등 외부로 통하는 개구부의 면적의 합계가 해당 차량 바닥면적의 20분의 1 이상일 것.(비고 1)</td><td>강제 환기장치는 1인 1시간당 외기 30㎥ 이상을 환기할 수 있는 능력을 가질 것.(비고1 및 비고2)

다음 중 한 가지로 한다.
① 강제 환기장치의 기능을 유지할 수 있을 것.
② 객실 창 이외에 측면 적량의 20분의 1 이상으로 할 것.(비고3)</td></tr></table>비고1 자연환기만 또는 강제 환기장치만으로 조건을 만족할 수 없는 경우에는 각각의 능력을 합한 능력으로 조건을 만족하면 된다.
비고2 정원 이상 승차시키지 않는 차량에서는 여객 정원을 곱하여 산정한 능력이 있으면 된다.
비고3 측문에는 추락 방지 등의 조치를 강구하기로 한다. 또한 측문의 개구면적을 더하는 경우, 차량의 편성이 고정되어 있는 경우에 한하여 관통로로 접속된 인접차량에 있어서의 개구부 면적의 총 합을 해당 차량의 개구부 면적의 총 합에 더하여 해당 양차량의 객실 바닥면적의 총 합의 20분의 1이상으로 할 수 있다. 단, 이 경우 고 정된 편성 모든 차량의 개구부 총 합이 편성 모든 해당 차량의 객실 바닥면적의 총 합의 20분의 1이상으로 할 것.</td></tr>
<tr><td>4.2.11 등구류
1) 철도차량내부에는 비상시 승객 및 승무원이 안전하게 철도차량 밖으로 대피할 수 있도록 객실·비상출구 주변의 출입문 및 그 밖에 대피에 필요한 곳에는 비상조명등이 설치되어야 하며, EN 13272 등을 참고할 수 있다.
2) 비상조명등의 전기회로는 이중화구조로 설계되어야 하며 축전지 전원에 의하여 비상시에도 30분 이상 작동되어</td><td>제73조객실의 구조
객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.

3 야간 및 터널 주행시에 필요한 조명 설비를 설치하고, 비상시에도 객실내에 필요 한 밝기를 확보할 것.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제36조(비상등) 비상등은 비상시 30분 이상 작동되어야 한다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 비상등 등 각종 등구류 설계 기준을 규정

일본기술기준
- 객실 조명, 표시</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
3 조명은 다음과 같이 한다.
(1) 적당한 조명 장치를 설비할 것.
(2) 주요 전원의 공급이 끊어졌을 때에 자동적으로 점등하는 예비 조명장치를 설치할 것. 단, 주요 전원의 공급이 끊어져도 조명 장치가 끼지지 않는 경우는 예외이다.</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
야 한다. 3) 비상조명등은 승객 및 승무원이 정상적으로 대피 또는 업무를 수행할 수 있는 정도의 밝기를 가져야 하며, 객차 차량의 실내통로 및 비상대피통로의 바닥을 기준으로 조명 밝기를 측정한 경우 10럭스 이상의 밝기가 균일하게 유지되어야 한다. 4) 전조등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다. (1) 2개의 백색 전조등이 열차의 앞쪽 끝부분에 갖춰져야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선상에 있어야 한다. (2) 전조등은 야간에 전방의 식별을 위한 충분한 조도, 교행하는 열차 기관사의 눈부심 방지 등을 고려하여 설치되어야 한다. 5) 후미등은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음을 참고할 수 있다. 2개 이상의 후미등이 열차의 후미에 장착되어야 하며, 이들은 레일 면 위로 동일한 높이에서 수평 축선 상에 있어야 한다. 6) 기관사는 정상적인 운전위치에서 전조등을 제어할 수 있어야 한다. 다만 무인운전방식 차량인 경우 발주자의 요구사항을 적용할수 있다. 7) 등구류의 설계 및 입증은 CIE(International Commission on Illumination) 1931, CIE S004/E-2001, CIE Publication No.15.2, CIE 69, ISO/CIE CD 10527, EN 15153-1, KS R 9159 등을 참고할 수 있다.	**제81조 차량의 부속 장치** 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 7 표식등 야간에 열차의 전방 및 후방에서 그 열차의 진행 방향을 확인할 수 있는 것일 것.		등 등 각종 등구류 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 비상등 설치를 규정 - 국내기술기준에 부합		(3) 예비 조명장치(주요 전원이 끊어진 경우에 꺼지지 않는 조명장치를 포함한다.)를 설비하는 경우에는 문이나 손잡이의 위치 등을 인식할 수 있는 정도 이상의 밝기(차량장 10m당 백열등 10W×2개 이상의 밝기를 표준으로 한다.)를 확보할 것. [해석기준] 7 표시등은 다음과 같이 한다. (1) 운전실이 있는 차량의 전면에는 백색의 전방 표식등을 차량 중심면에 대해 대칭의 위치에 설치할 것. 한편 전방 표식등은 야간 차량의 전방에서 점등을 확인 할 수 있고, 감광하거나 조사방향을 아래쪽으로 변환할 수 있을 것. (2) 열차의 최후방 차량의 후면에는 후방 표시을 설치할 것. 해당표식은 적색의 등 혹은 적색의 반사판(후속열차의 전방표식의 불빛에 의해 표식의 표시를 인식할 수 있는 것에 한한다.)으로 하여 야간 차량의 후방에서 점등 또는 반사를 확인할 수 있을 것. 단, 신간선에 대해서는 적색의 등 2개 이상을 차량 중심면에 대해 대칭의 위치에 설치할 것 (3) 차량의 전면에는 후방 표식등과 또는 차량의 후면에는 전방 표식등과 혼동되기 쉬운 등을 설치하지 말 것. [해석] ① 전방 표식등은 열차의 선두부에 설치되는 등으로 최전방을 나타내는 표식등임과 동시에, 야간이나 터널내 주행시에 진로전방을 조명하여 전방 감시를 돕는 기능이 있 다. 운전실을 가진 차량의 전면에 차량 중심면에 대해 대칭으로 설치되고, 등의 색은 백색으로 하여 야간 차량의 전방에서 점등을 확인할 수 있도록 하고 있다. 또한 야간 열차 이합시를 상정하여 감광 또는 조사 방향을 변환할 수 있는 구조로 하도록 하고 있다. ② 후방 표식등은 열차의 최후방을 나타내는 등으로, 켜짐으로써 후방 표식등이 됨과 동시에, 열차 분리한 차량이 남겨져 있지 않은지를 쉽게 확인할 수 있는 기능이 있다. 등의 색은 적색 혹은 후방 열차의 전방 표식의 등에 의해 적색의 반사 표시를 확 인할 수 있는 반사판을 설치한 것으로 하여 야간 차량의 후방에서 점등 또는 반사를 확인할 수 있도록 하고 있다. 단, 신간선에 대해서는 고속주행이기 때문에 후방 열차 의 전방 표식등에 의해 반사 표시하는 반사판의 사용은 불가능하게 하고, 적색의 등 2개이상을 차량 중심면에 대해 대칭 위치에 설치하도록 하고 있다. ③ 차량의 전면 및 후면에는 사고방지를 위해 각각 전방 표식등, 후방 표식등으로 혼동	

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					되기 쉬운 등을 설치해서는 안 되도록 하고 있다.
4.2.12 의자 및 선반 1) 의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 승객·수화물 등의 하중에 의하여 파손되거나 변형되지 아니하여야 하며, 열차운행상태에서 발생하는 진동 등에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 2) 객실의 의자는 승객의 안전을 위하여 주행하거나 충돌사고가 발생한 경우에 충격을 흡수할 수 있는 구조로 설계되어야 한다. 3) 객실의 통로는 승객의 원활한 통행을 확보하기 위하여 유효 폭이 450mm 이상 되어야 한다. 4) 선반이 설치되는 경우 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 제1)항 및 제2)항에 따른 객실의자의 안전에 관한 세부기준은 [별표 10]을 참고할 수 있다. 다만 신청자가 해당 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량 발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.	**제73조 객실의 구조** 5 좌석 및 입석은 열차의 동요를 고려하여 여객의 안전을 확보할 수 있을 것	**(도시철도차량 안전기준)** **제37조(의자 및 선반)** ①의자틀 및 선반을 고정시키는 부분은 운행중에 느슨해지거나 파손되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. ②의자틀 및 선반은 승객이나 수화물 등의 하중작용시 파손 또는 소성변형이 없어야 한다. ③선반은 적절한 경사를 가져야 하며, 열차운행중 선반위의 수화물이 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 의자 및 선반 설치에 대한 기준을 규정 **일본기술기준** - 좌석 및 입석 기준을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 5 입석은 다음과 같이 한다. (1) 입석은 오로지 좌석용으로 이용되는 바닥면 이외의 바닥면에 한하여 설치 할 수 있다. (2) 가죽 손잡이, 난간이나 기타 여객의 안전을 확보하는 설비를 설치할 것. 6 좌석은 다음과 같이 한다. 여객차에는 차량의 용도, 사용선구 등을 감안하여 적당한 수의 여객용 좌석 을 설치할 것. 단, 여객차 중에서 정원을 정하지 않는 차량(전원차량, 식당차량 및 이것들에 준하는 차량.)에 대해서는 예외이다.
4.2.13 전면유리창 1) 운전실 전면유리창에 사용된 안전유리의 형식과 운전실의 모든 온열식 유리들(성에를 막기 위해 가열되는 유리들)은 신호의 색상을 변경시켜서는 안 되며, 그들의 품질은, 구멍이 뚫리거나 금이 갔을 ~~장식이 됐을~~ 때에도, 제 위치를 유지해야 하며, 열차가 주행을 계속할 수 있도록 승무원 보호와 충분한 시계 확보를 할 수 있어야 한다. 2) 운전실 전면유리창은 충돌 사고 발생시에도 탈락이 되지 않도록 그 가장자리들을 따라 견고히 고정되어야 한다. 3) 운전실의 전면유리창은 접합유리가 사용되어야 하고, 열차의 최대운행속도에서 풍압 등에 의한 변형 등이 발생하면 안된다, 또한, 운행중 부딪치는 물체 등에 의하여 ~~손상되자~~ 관통되지 아니하도록 충분한 강도를 가져야 한다. 4) 운전실의 전면유리창은 기관사가 운전에 적합한 시야를 확보하도록 설치되어야 하며, 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치 및 햇빛 또는 전조등에 의한 기관사의 눈부심을 막기 위한 장치 또는 기능이 포함되어야 한다. 5) 전면유리창의 설계 및 입증은 [별표 11]을 참고할 수 있다.다만, ~~전면유리창 관련 기술기준의 시행을 2016년 3월 18일까지 유예한다~~. 전면유리창 관련 기술기준의 시행을 2017년 5월 31일까지 유예한다.	**제72조 승무원실의 구조** 1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해 받지 않는 것으로, 열 차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다. 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면 은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 에외이다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제38조(창문)** ①창문의 유리는 내부압력변화·외부온도변화 및 승객의 하중을 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 하며, 물이 새지 아니하여야 한다. ②창문의 유리는 안전유리를 사용하여야 한다. ③창문은 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. **제39조(운전실 및 비상탈출구)** ①운전실 내부의 장비 또는 장치는 급격한 가감속시 모서리나 돌출부에 운전자가 다치지 아니하도록 설치하여야 한다. ②운전실에는 비상시를 대비하여 1개 이상의 비상탈출구가 있어야 하며, 승객이 쉽게 탈출할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 비상대피로가 전 노선에 설치되어 있는 구간을 운행하는 경량전철과 노면전차형식의 경량전철 운전실에는 비상탈출구를 설치하지 아니할 수 있다. ③운전실과 객실사이에는 운전실 안쪽으로 열 수 있고 잠금장치가 설치된 칸막이문을 설치하여야 한다. ④운전실의 전면유리창에는 먼지·비·눈 등 운전에 방해되는 물질을 제거하는 장치를 설치하여야 한다. ⑤운전실의 전면유리창에는 햇빛 또는 전조등에 의한 운전자의 눈부심을 막기 위한 장치를 설치하여야 한다. 이 경우 색깔이 들어 있는 유리를 사	**국내기술기준** **일본기술기준** **안전 및 성능시험기준** - 상호 부합함	기준안 유지	[해석기준] 2 승무원실의 창은 다음과 같이 한다. (1) 운전실의 전면에는 운전에 필요한 시야를 확보하는 창을 설치하고, 강우시 등에도 시야를 확보할 수 있는 와이퍼 장치를 설치할 것. (2) 창문에는 운전되는 속도 및 기상조건에 의한 풍압에 견디고, 자갈 및 새 등과 같은 비래물에 의해 손상 당한 경우에도 운전자의 시야를 확보할 수 있으며, 또 한 쉽게 관통되지 않는 유리 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 것을 장착할 것. 이 경우에 쉽게 관통되지 않는 유리란 JIS R 3205 또는 JIS R 3213에 의한 맞춤 유리를 그 적합한 예로 한다. (3) 승무원실의 양측면에는 운전에 필요한 창을 설치할 것. 이 경우, 차장이 이용하 는 양측면 (차량의 한 쪽에 설비된 차장실에는 해당 측면.)의 창은 개폐가 가능할 것.
4.2.14 측면유리창 및 기타 유리창 1) 창문의 재료는 안전유리 또는 동등이상의 재료가 사용되어야 하며 열차의 최고속도에서 내·외부압력변화 및 온도변화~~와 외부충격~~ 등을 견딜 수 있는 충분한 강도 및 ~~누수 주수~~방지가 유지되어야 한다. 2) 개폐식 창문을 적용하는 경우 승객이 몸의 일부를 내밀기 어려운 구조이어야 한다. 3) 객실의 측면창유리 및 기타 실내 유리창의 안전에 관한 세부기준은 [별표 11]을 참고할 수 있다.	**제72조 승무원실의 구조** 1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해 받지 않는 것으로, 열 차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다. 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면 은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있		**국내기술기준** **일본기술기준** **안전 및 성능시험기준** - 상호 부합함	**기준안 유지**	[해석기준] (1) 창은 다음과 같이 한다. ① 바깥쪽으로 열 수 없을 것. ② 개구부(여객 또는 승무원이 열 수 있는 부분. 이하 같다.)의 아래 가장자리의 바닥면으로부터의 높이는 다음과 같이 한다. (가) 좌석의 측면 또는 배면창 800mm이상 (나) 통로에 면하는 창 1200mm ③ 개구부의 치수 (위 가장자리와 아래 가장

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 예외이다.	용하는 때에는 신호의 색깔이 변색된 것처럼 보이지 아니하도록 하여야 한다. ⑥운전실의 유리는 안전유리를 사용하여야 한다.			자리 사이의 치수)는 다음 표와 같이 한다.
4.2.15 운전실 및 비상탈출구 1) 운전실 내부(또는 무인운전방식 차량의 운전대)의 장비 또는 장치는 급격한 가감속시 모서리나 돌출부에 기관사가 다치지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) 운전실과 객실사이에는 운전실 안쪽으로 열 수 있고 잠금장치가 설치된 칸막이문을 설치하여야 한다. 다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 3) 운전실은 기관사가 정차 상태인 열차의 각 측면의 창문을 통해서 후방 시야를 확보할 수 있도록 설계되어야 하며, 이와 동시에 비상제동을 작동할 수 있는 상태를 유지해야 한다. ~~다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다.~~ 다만 무인운전 방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다 4) 운전실에는 비상시를 대비하여 1개 이상의 비상탈출구가 있어야 하며, 기관사 등이 쉽게 탈출할 수 있는 구조이어야 한다. ~~다만, 바상대피로가 전 노선에 설치되어 있는 구간을 운행하는 경량전철과 노면전차형식의 경량전철 운전실에는 비상탈출구를 설치하지 아니할 수 있다.~~ 5) 운전실에는 기관사를 위한 적절한 조명설비가 설치되어야 하고, 운전환경 유지를 위해 냉·난방이 가능해야 한다. 냉난방환기는 냉난방환기장치(4.2.10)의 제6)에 따른다. 다만 무인운전방식 차량에는 적용하지 않을 수 있다. 6) 운전실이 별도로 설치된 경우 운전실내의 CO_2 및 미세먼지 등 실내공기질 수준은 모든 정상 운행 조건에서 “실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운행관리지침(환경부고시 제2013-186호)”을 만족되어야 한다. 환기장치는 기관사가 착석한 운전 위치에서 머리와 어깨로 과도한 공기흐름을 유발하지 않아야 한다. 7) 열차운전 및 제동장치 등 안전관련 장치가 고장이 난 경우에는 시각 또는 청각신호가 기관사 또는 관제실에 통보되어야 한다.	**제72조 승무원 실의 구조** 1 승무원실은 객실의 여객에 의해 승무원의 조작이 방해 받지 않는 것으로, 열 차의 운전에 지장이 없도록 필요한 출입구를 설치한 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는, 예외이다. 2 승무원실의 창은 운전에 필요한 시야를 확보하고 있는 것이어야 하며, 또한 전면 은 자갈, 풍압 등으로부터 승무원을 보호할 수 있는 충분한 강도를 가진 것이어야 한다. 단, 특수차의 승무원실에 대해서는 예외이다.	**(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** **일본기술기준** **안전 및 성능시험기준** - 상호 부합함	**기준안 유지**	[해석기준] 1 승무원실의 구조는 다음과 같이 한다. (특수차를 제외한다.) (1) 승무원실은 객실과는 칸막이로 막혀 있을 것. (2) (1)에 관계없이, 승무원이 승무하지 않을 가능성이 있는 운전실에서는 운전실에 설치해 놓은 설비에 여객이 쉽게 접근할 수 없도록 문 등의 칸막이를 설치한 구 조 또는 이러한 장치 등을 기계적 혹은 전기적으로 잠글 수 있는 구조로 할 것. (3) 승무원실의 승강구는 다음과 같이 한다. ① 승무원용 승강구를 설치할 것. 단, 승무원이 객실 등을 경유하여 쉽게 승강할 수 있는 차량에 있어서는 예외이다. ② 차량의 측면에 설치한 승강구의 문은 안쪽으로 여는 문 또는 미닫이로 할 것. 단, 운전실에 한하여 문이 열린 경우에 그것을 표시하는 장치가 설비되어 있는 경우에는 바깥으로 열리는 문으로 할 수 있다. 바깔으로 열리는 문을 채용할 때에는 연 경우에 건축한계와의 간격을 75mm이상 확보할 것. (4) 승무원실이 있는 여객차에서는 승무원실과 객실 등과의 사이에 미닫이 또는 여 닫는 문 구조의 출입구를 설치할 것. 이 경우에 있어서 비상시에 피난용으로서 이용하는 문은 승무원실측으로 여는 것, 혹은 양쪽으로 여는 것으로 한다.
	제76조 비상구의 구조 비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐 상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.				1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400mm이상, 유효높이는 1200mm이상으로 한다. (2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. (3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소 재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.) 과 쉽게 식별이 가능할 것.
4.2.16 승객용 비상 출구 1) ~~승객용 비상 출구는 다음의 규칙들을 준수해야 한다.~~ 승객용 비상 출구는 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고할 수 있다 (1) 각 승객용 좌석과 비상 출구 간의 거리는 항상 16 m 미만이어야 한다. (2) 40 명 이하의 승객들을 수용하는 각 차량에는 최소 한 2개의 비상 출구가 있어야 한다. 40명을 초과하는 승객들을 수용하는 각 차량에는 3개 이상의 비상 출구가 있어야 한다. 모든 비상 출구를 전적으로 차량의 한 쪽 편에 배치하는 것은 허용되지 않는다. (3) 비상용 출구를 통과하는 개구부의 최소 치수는 700 mm x 550 mm 이어야 한다. 이 구역 내에 좌석을 배치하는 것은 허용된다. 2) 외부 출입문은 최우선적으로 비상 출구로 사용되어야 한다. 만약 이것이 불가능하다면 다음의 설비들을 별도 또는 조합하여 비상출구로 이용할 수 있어야 한다. (1) 지정된 창문 : 창문이나 유리창을 방출하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (2) 객실 출입문 : 출입문을 신속하게 제거하거나, 유리를 파쇄하여 이용. (3) 외부 출입문 : 이들을 방출하거나 유리를 파쇄하여 이용. 3) 비상 출구는 적절한 표지 수단을 통해 승객들과 구조 팀들에게 명확히 식별되어야 한다. 4) 열차는 정거장에 닿지 않았을 때 승객들이 출입문을 통해 대피할 수 있도록 대책이 제시되어야 한다.	**제76조 비상구의 구조** 비상시에 여객이 탈출하는 것이 곤란한 차량에는 쉽고 확실하게 탈출할 수 있고, 또한 승무원이 개폐 상태를 쉽게 확인할 수 있는 비상구를 설치해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** **일본기술기준** **안전 및 성능시험기준** - 상호 부합함	**기준안 유지**	[해석 기준] 1 다른 차량 또는 외부로 탈출하는 경로가 1곳밖에 없는 객실에는 쉽게 탈출할 수 있는 비상구를 설치할 것. 단, 여객 등이 사용하는 독실에 대해서는 예외이다. 2 비상구의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 유효폭은 400mm이상, 유효높이는 1200㎜ 이상으로 한다. (2) 비상구 및 그 부근에는 탈출에 지장이 되는 계단이나 돌기물이 없을 것. (3) 밖으로 열리는 문 또는 미닫이(플러그 도어를 포함한다)로 할 것. (4) 문은 항상 확실하게 닫고, 비상시에 수동으로 안팎에서 열 수 있으며, 또한 자중으로 닫히지 않을 것. 이 경우 안쪽에서의 개방은 열쇠나 그 밖의 특별한 도구를 사용하지 않고 쉽게 개방할 수 있을 것. (5) 소재장소 및 취급방법이 잘 보이게 표시되어 있을 것. 한편 등의 빛에 의해 소 재위치를 표시할 때에는 등의 빛의 색상이 녹색일 것. (6) 문이 열렸을 때에 자동으로 켜지는 등을 설치할 것. 한편 등은 차량 양측면의 위쪽에 설치하고, 다른 등(비상통보 및 비상정지장치가 조작되었을 때에 켜지는 등을 제외한다.) 과 쉽게 식별이 가능할 것.
4.2.17 경적 1) 경적의 작동은 발주자의 요구사항으로 결정되는 것을 원칙으로 하며, 신청자는 다음 각 호를 참고하여 선택할 수 있다. (1) 열차는 최소 2가지 이상의 구분되는 음색을 갖는 경적을 구비해야 한다. 경적은 열차로부터 울리는 것으로 인식될 수 있어야 하며, 도로교통, 공장시설 등의 경보와 유사해서는 안 된다. (2) 개별적(하나의 음색으로서 동시에 소리를 내도록 설계된 경우 하나의 그룹)으로 소리를 내는 각각의 경적은 A 또는 C 가중 음압으로 입증되어야 한다. (3) 작동시 최대 값이 철도차량의 전방 30m에서 100dB 이상의 음향을 갖춘 경적이 설치되어야 한다. 2) 경적 및 제어장치는 파편, 먼지, 눈, 우박이나 새들과 같이 날아드는 물체와 충돌하여 막히는 것으로부터 보호되어야 한다. 3) 운전실에서 기관사가 용이하게 조작할 수 있어야 한다.	**제79조 승무원실의 설비** 1 차량의 운전에 사용하는 승무원실에는 역행 제어, 브레이크 제어 등 운전에 필요한 설비를 설치해야 한다. 2 전항의 설비는 승무원이 쉽게 조작 및 확인할 수 있는 것이어야 한다. 3 제54조제2항 또는 제57조의 장치를 설비한 경우에는 해당 장치의 개방 스위치는 승무원이 쉽게 개방할 수 없는 것이어야 한다. **제81조 차량의 부속장치** 차량에는 종별에 따라 다음 각호에 게재하는 차량 부속장치 중에서 해당 각 호에 정하는 기준에 적합한 것을 설치해야 한다. 단, 안전하고 원활한 차량의 주행 및 여객의 승강을 확보할 수 있는 것에 있어서는 예외이다. 3 기적 위험 등을 경고하기에 충분한 음량을 가진 것일 것.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 경적에 대한 기준을 규정 **일본기술기준** - 경적에 대한 기준을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 경적에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석기준] 운전실에는 기적 취명장치를 설치할 것 [해석기준] 3 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분에는 위험 등을 경고하기에 충분한 음량을 가진 기적을 설치할 것. [해설] (2) 해석기준〔기본항목〕3에서는 기적의 설치 및 기능에 대해 기술하고 있다. 기적은 위험의 경고음이 가장 발음하기 쉬운 열차 최전방 차량의 앞부분에 설치하도록 하고 있다. 또한 기적의 음량에 대해서는 JIS E 5501(철도차량용 공기적)을 표준으로 한다.
4.2.18 열차비상용품	-	**(도시철도차량 안전기준)**	**일본기술기준**	**기준안 유지**	-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
1) 열차의 비상시를 대비하여 필요한 비상용품을 갖추어야 한다. 2) 열차비상용품의 종류와 수량 등에 관한 세부기준은 [별표 12]를 참고할 수 있다. 다만 별표 12는 열차비상용품에 대한 최소한의 요구사항이며, 신청자는 해당 경전철 차량의 안전운행을 위해 필요한 경우 발주자와 협의하여 별도의 기준을 제시하여야 한다.		**제11조(화재대피를 위한 구조)** ③ 운전실에는 다음 각호의 장비를 각각 1개 이상 비치하여야 한다. 다만, 운전실에 장비를 비치하기 어려운 경우에는 운전실과 연결된 차량 내부에 이를 비치할 수 있다. 1. 산소호흡기 2. 들것 3. 확성기 4. 손전등 5. 방독면 **제12조(소화기)** ①차량의 운전실에는 1개 이상, 객실에는 2개 이상의 소화기를 각각 비치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	- 소화기를 제외한 열차비상용품에 대한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		
4.3 주행장치 **4.3.1 주행장치 설계** 1) 주행장치는 열차를 운행할 때 주행안전성이 확보될 수 있도록 3.2.2(주행안전) 규정에 의한 주행안전기준에 적합하도록 설계되어야 한다. 2) 주행장치에는 비·눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. 3) 주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다.	**제67조 주행 장치 등** 주행장치 등은 다음의 기준에 적합해야 한다. 1 차륜은 차량의 주행에 의해 궤도를 손상시키지 않을 것. 2 차축의 배치는 주행하는 선구의 최소 곡선반경의 곡선을 지장 없이 통과할 수 있는 것일 것. 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것. 4 열차의 최전방이 되는 차량의 앞부분은 레일 두면상의 장해물을 배제할 수 있는 것일 것. 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제41조(주행장치)** ①주행장치는 열차 주행시 안전성이 확보될 수 있도록 별표 2의 기준에 적합하여야 한다. ②주행장치에는 비, 눈 및 세척제 등에 의한 오작동 및 부식을 방지하도록 보호대책이 강구되어야 한다. ③주행장치와 그 구성품에는 유해물질의 사용을 억제하고, 운행중 유해물질이 대기에 방출되지 아니하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정 - 주행장치의 강도, 강성 및 내구성을 언급하고 있으나, 부식억제에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 주행장치 등은 부하하중 및 진동 등에 대해 충분한 강도, 강성 등을 갖는 구조로 하고, 차량의 탈선 등에 대한 안전성 및 현저한 사행동 등에 대한 안정성을 확보할 수 있을 것. 이 경우 「주행장치 등」이란 대차장치 이외에, 배장기(대차에 장착하는 것, 현가장치, 안내장치, 안정장치 등을 포함한다. 2 윤축의 배치 및 윤축의 장착구조나 그 밖의 차량의 각부의 구조는 다음과 같이 한다. (1) 주행하는 선구의 최소반경의 곡선을 통과할 수 있을 것 (2) 조타성을 갖춘 윤축을 가진 구조의 차량에 있어서는 내진성을 가질 것. (3) 분기기, 탈선방지 레일, 그 밖의 가드레일 등을 손상시키지 않고 통과할 수 있을 것 (4) 차량의 고정축거, 차륜 등의 치수는 다음 표와 같이 하고, 차륜이 마모된 경우에도 이것을 만족할 것. 단, 차량 및 궤도 등의 구조상 쉽게 탈선하지 않는 경우는 예외이다.
	제66조 안정성 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다.				[해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) 2. 보통철도의 여객차는 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보하기 위해 적절한 정지 윤중비(공차일 때, 실측에 의한 윤중을 축중의 2분의 1로 나눈 비율)를 정하여, 이것에 의해 관리할 것. 또한 차량은 정지 윤중비를

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					쉽게 조정할 수 있는 구조로 할 것. 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것.
4.3.2 주행장치틀 1) 신청자는 해당 경전철(자기부상) 차량의 주행장치틀에 대한 강도기준을 제시하고, 설계된 주행장치틀의 안전을 입증하여야 한다. 2) 주행장치틀의 강도에 대한 입증은 해석적인 강도평가, 정하중 시험, 피로시험 및 선로주행시험을 통한 평가 등 4가지 방법으로 입증되어야 한다 3) 해석적인 강도평가는 적합한 해석절차 및 기준이 적용되어야 하며, 유한요소해석과 같은 수치해석프로그램 및 피로수명평가 코드 등이 이용될 수 있다. 4) 선로주행시험은 차량의 운행 구간에서 수행되어야 하며 적합한 수명평가 절차와 기준에 따라 입증되어야 한다. 다만, 선로주행시험은 복합소재 등 신소재를 적용한 경우나 국내에서 유사한 사례가 없는 새로운 설계특성을 갖는 대차에 대해서만 시행한다. 5) 주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표를 표시하여야 한다. 6) 가로빔을 보조 공기통으로 이용하는 경우, 내부를 방청처리하고 기밀을 유지하도록 한다. 7) 주행장치틀은 용접 후 주요부위의 표면 및 내부는 자분탐상검사, 초음파검사, 방사선검사 등의 비파괴 검사를 시행하여 정해진 기준을 초과하는 결함이 없어야 한다. 8) 주행장치틀의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, EN 13979-1, KS R 9224, KS R 9210 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	**제90조 시설 및 차량의 정기검사** 1 시설 및 차량의 정기검사는 그 종류, 구조나 그 밖의 사용 상황에 따라 검사주기, 대상으로 하는 부위 및 방법을 정하여 실시해야 한다. 2 전항의 정기검사에 관한 사항은 국토교통대신이 고시로 정했을 때에는 이것에 따라 실시해야 한다. **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** 차량에 대해서는 별표의 상란에 게재하는 차량의 종류마다 각각 이 표의 하란에 게재하는 기간을 넘지 않는 기간마다 정기검사를 실시해야 한다. 단, 내마모성, 내구성 등을 갖고, 기능이 별도의 하란에 게재하는 기간 이상으로 확보되는 차량의 부위에 있어서는 예외이다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제42조(주행장치틀)** ①주행장치틀은 차량의 사용내구연한까지 안전하게 운행될 수 있는 구조이어야 한다. ②주행장치틀의 용접부의 표면 및 내부에는 운행의 안전에 지장을 주는 흠 또는 균열 등 결함이 없어야 한다. ③주행장치틀에는 비틀림 관측을 쉽게 하기 위하여 측정기준이 되는 3축 좌표를 표시하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 주행장치틀의 설계 및 입증 기준을 규정 **일본기술기준** - 주행 안전성 및 안정성에 필요한 사항을 규정 - 대차틀의 검사방법을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[고시 해석기준] 6 대차틀의 검사방법에 대해 대차틀의 검사에 대해서는 별지 제3의 「대차틀 검사 매뉴얼」에 따르기로 한다. (2) 대차틀의 검사방법 중점 검사개소에 있어서의 대차틀 균열의 검사방법은 기본적으로는 탐상검사에 의해 하기로 한다. 단, 도장이나 오염을 제거함으로써 육안으로 확실한 확인이 가능한 개소나 다음 항에 나타내는 것과 같은 특별한 대책이 마련된 대차틀의 검사에 대해서는 육안에 의한 검사를 해도 무방한 것으로 한다. 한편 대차는 설계 제조시기의 차이에 의해 신뢰성이나 내구성이 다른 것이나 속도향상 등에 의한 하중조건의 변화에 대한 영향이 고려되므로, 균열의 검사방법은 대차형식 마다 정할 필요가 있음에 주의해야 한다. (3) 특별한 대책이 마련된 대차 최근에 설계・제조된 대차에 대해서는 ① 용접 접합부의 용해 상황의 확인(예: 초음파 탐상 또는 X선 투과검사 등의 실시) ② 용접 표면형상 불량에 의한 응력 집중제거(예: 글라인더 마무리 등의 실시) ③ 용접 표면의 확인(예: 자분 탐상, 침투탐상 등의 실시) ④ 정밀도가 높은 강도평가(예: 다수점 측정에 의한 정하중시험)
4.3.3 현가장치 1) 현가장치는 최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 ~~한다.하며, 운행중 절단 또는 파손시 설치된 위 차로부터 떨어지지 아니하고 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다.~~ 2) 현가장치는 철도차량의 탈선~~운중 감소~~·전복 등을 고려하고 안전운행을 보장하도록 설계되어야 한다. 3) 공기스프링형식의 현가장치는 승객 등에 의한 하중이 변화하더라도 철도차량의 ~~차체높어~~ 대차프레임과 차체간의 높이를 일정하게 유지할 수 있어야 하며, 운행중 한쪽의 공기스프링이 파손될 경우 자동적으로 좌·우측의 차체 바닥면의 높이가 조정되는 보조장치 등을 갖추어야 한다. 4) 현가장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14363, KS R 9243, KS R 9234, KS R 9235, KS R 9207 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.	**제67조 주행 장치 등** 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량을 가질 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제47조(1차 스프링장치)** ①윤축과 주행장치틀을 연결하는 1차 스프링장치는 설계최고속도와 설계최대하중에 적합한 성능을 가져야 한다. ②1차 스프링장치는 운행중 절단 또는 파손시 떨어지지 아니하는 구조이어야 한다. ③1차 스프링장치는 운행중 발생할 수 있는 차륜 및 스프링 등 구성품의 높이 감소 및 마모를 보상하는 구조이어야 한다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량은 그러하지 아니하다. **제48조(2차 스프링장치)** ①차체와 주행장치틀을 연결하는 2차 스프링장치는 파손된 경우에도 비상운행이 가능한 구조이어야 한다. ②2차 스프링장치의 상태는 정비자가 명확하게 관측할 수 있어야 한다. ③2차 스프링장치는 차륜삭정에 의	**국내기술기준** - 현가장치의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 현가장치 등의 강도를 규정 - 스프링 등 완충장치의 검사방법을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 3 현가장치는 궤도로부터의 충격에 대해 충분한 용량 및 안정성을 가진 것으로 하고, 공기 스프링을 가진 현가장치를 이용한 경우에는 다음과 같이 한다. (1) 충분한 용량을 가진 공기실을 설치할 것. (2) 스프링 특성에 현저한 영향을 미치는 공기 유출이 발생해도 차체를 안전하게 지탱할 수 있을 것. [해설] (3) 해석기준［기본항목］ 3에서는 현가장치가 갖추어야 할 기능에 대해 기술되어 있다. ① 「차체를 안전하게 지탱할 수 있을 것」이란 공기 스프링 속에 스토퍼 등을 설치하여 공기 유출이 발생해도 일정한 높이를 유지할 수 있는 것을 포함한다. ② 공기 스프링을 사용하는 경우에는 만차시에도 스프링으로서의 역할을 다할 필요가 있다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		한 차량객실 바닥면의 높이 감소를 보상하는 구조이어야 한다. ④차량은 운행중 한쪽의 2차 스프링 장치가 파손될 경우 자동적으로 상대쪽과의 차량객실 바닥면의 높이를 일정하게 해주는 보조장치를 갖추어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			③ 공기 스프링을 사용하는 경우에는 주행 중에 3점 지지와 같은 상태에 빠져도 안전하게 차량을 지탱할 수 있도록 검토해 둘 필요가 있다.
	제90조 시설 및 차량의 정기검사 정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)				스프링등 완충장치 1. 스프링의 손상, 마모 및 변형 2. 오일댐퍼의 기능 및 기름 유출 3. 공기 스프링의 높이 조정밸브, 차압동작밸브 등 1) 밸브와 밸브시트의 접촉 및 스프링의 손상 2) 막판 및 패킹의 손상, 변질 및 변형 3) 기능
4.3.4 **차체지지장치** 1) 주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 하고, 영구변형이 발생하지 않아야 한다. 2) 차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 완화시킬 수 있는 구조이어야 한다. 3) 차체지지장치는 수평, 수직 및 대차 회전시 필요한 운동에 제한이 없도록 하고 필요한 경우 이상상승시 차체의 상승력을 지지하는 이상상승방지장치를 설치한다. 4) 차체지지장치는 주행장치와 차체의 결합과 분리가 용이하여야 한다. 5) 경전철(자기부상) 차량의 차체지지장치 강도에 대한 세부기준은 [별표 13]을 참고할 수 있다.	**제67조 주행 장치 등** 5 앞의 각호에 게재하는 것 이외에, 주행장치 등은 견고하고 충분한 강도를 가지며, 또한 차량의 안전한 주행 및 안정적인 주행을 확보할 수 있는 것일 것 **제90조 시설 및 차량의 정기검사** 정기검사의 검사항목 및 방법 (별표)	**(도시철도차량 안전기준)** **제49조(차체지지장치)** ①주행장치와 차체를 연결하여 지지하는 장치(이하 "차체지지장치"라 한다)는 운행중 주행장치와 차체의 연결이 분리되지 아니하는 구조이어야 한다. ②차체지지장치는 운행중 견인력을 전달하는데 있어 진동 및 충격을 최소화할 수 있는 구조이어야 한다. ③주행장치와 차체의 연결부 기계강도는 탄성한계를 초과하지 아니하여야 한다. ④차체지지장치는 주행장치와 차체의 연결부를 최소화하여 결합과 분리가 용이하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차체지지장치의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 차체지지장치에 대한 특별한 언급이 없음 - 센터피벗 및 축수의 검사방법을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해설] 차량이 주행하기 위한 장치에 대해 안전하고도 안정적인 주행을 하는데에 있어서 필요하게 되는 기능에 대해 규정 센터피벗 및 측수 1. 마모면의 손상 및 마모 2. 윤활제의 양
4.3.5 **부상장치 및 안내장치** 1) 부상장치 및 안내장치는 도시형자기부상 경전철의 안전한 운행이 가능하도록 충분한 부상력과 안내력을 가져야 한다. 2) 부상장치 및 안내장치는 운행 중 가열되거나 빈번한 부상·착지·진동 또는 전자기력으로 인하여 먼지가 흡착되더라도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다. 3) 부상장치 중 부상제어장치는 한 개가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 다른 부상제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 부상기능을 유지할 수 있어야 한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제47조의2(자기부상차량의 부상장치 및 안내장치)** ① 부상장치 및 안내장치는 자기부상차량의 안전한 운행이 가능하도록 충분한 부상력과 안내력을 가져야 한다. ② 부상장치 및 안내장치는 운행중 가열되거나 빈번한 부상·착지·진동 또는 전자기력으로 인하여 먼지가 흡착되더라도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다. ③ 부상장치 중 부상제어장치는 한 개가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 다른 부상제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 부상기능을 유지할 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 부상장치 및 안내장치의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 부상장치 및 안내장치에 대한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
4.4 제동장치	**제69조 제동장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치	**(도시철도차량 안전기준)** **제51조(제동장치)** ①제동장치의 오작	**국내기술기준**	**기준안 유지**	[해석기준] 속도 (단위 km/h) | 감속도

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
4.4.1 제동장치 설계 1) 한 ~~차량~~ 제어단위의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 ~~차량~~ 제어단위의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 ~~하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야~~ 한다. 2) 고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. 3) 상용 및 비상제동시 모든 제동작용은 차량의 중량에 비례한 제동력이 유지될 수 있도록 각 2차 현가장치의 압력을 감지하여 이 압력에 따라 제동력을 가감하는 응하중제어기능을 갖도록 한다. ~~2차 현가장치의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다.~~ 4) 상용 및 비상제동지령은 역행신호와 인터록킹되고 타신호에 대해 우선 순위가 되도록 하며 응하중장치의 파손 및 고장시에도 가감속은 공차시보다 작거나 만차시보다 크지 않도록 한다. 5) 차량을 유치 할 수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 ~~있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수~~ 있어야 한다. 6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리에 대해 신청자는 운행노선에서의 최고운영속도, 감속도, 도로교차지점 사이의 거리 등을 고려하여 안전운행을 확보하여야 하며, EN 13452-1 등 적합하다고 판단되는 표준규격을 참고할 수 있다. ~~6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 해당 경전철(도시형 자기부상 경전철) 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.~~ ~~구분 / 속도(km/h) / 제동거리(m) / 비고~~ ~~도시형 자기부상 경전철 / 180 / 1,400 / 부하(負荷)~~ ~~160 / 1,000 / 부하(負荷)~~ ~~110 / 600 / 부하(負荷)~~ 7) 회생제동, 전자기적 제동, 마찰제동 및 기타 다른 제동기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능 사이의 상호작용이 고려되어야 한다. 8) 제동장치는 차량이 운행기능을 상실한 경우에 동일노선을 운행하는 다른 열차 ~~또는 입환기관차~~에 의하여 구원제동이 가능하여야 하며, 구원제동시에도 정상제동 및 비상제동이 가능하여야 한다. 다만, 제동장치가 완해 불능인 경우로서 발주자가 정한 속도로 대피선 또는 주박선 등으로 대피시킬 때에는 예외로 한다. 9) 회생제동에 의하여 만들어지는 전력은 입력전압에 따라 조절되어야 ~~하며, 부족한 제동력은 기초제동력에 의한 보상으로 승차감의 저하없이 제동성능이 유지되어야~~ 한다.	를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.	동이나 결함이 발생한 경우에도 차량간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 승객에게 상해를 입힐 수 있는 충격이 발생되지 아니하여야 한다. ②한 차량의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다. ③제동장치의 각 부품은 운행의 안전에 지장을 주는 흠·균열 또는 기공등의 결함이 없어야 한다. ④고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. ⑤제동장치는 서리 및 먼지 등 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. ⑥장치·부품 및 기기간을 격리하는 코크·밸브 및 레버는 식별이 쉬워야 하고, 적절한 위치에 당해 장치의 위치표시 및 작동방향표시가 있어야 한다. ⑦코크·밸브 및 레버는 돌발적인 작동이 되어서는 아니된다. **제52조(제동성능)** ①제동작용시에는 운행노선에 따라 정하여진 감속도가 일정하게 유지되어야 한다. ②정상제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. ③열차의 비상제동거리는 운행노선에 따라 정하여진 운행최고속도에서 600미터 이내이어야 한다. ④제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 하며, 비상제동시에는 마찰제동력만으로 열차를 정지시킬 수 있어야 한다. ⑤제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동성능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량은 활주방지기능을 설치하지 아니할 수 있다. **제53조(제동작용)** ①열차에는 정상적인 제동작용외에 긴급상황시에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제	- 제동장치의 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 관통제동을 기본으로 하고 있음 - 전기 제동력에 대해서는 동력발생장치에서 언급 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. 3 상용브레이크 장치의 기능 및 성능등은 다음과 같이한다. (5)동력원으로서 공기를 이용하는 경우 ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. [부상식 철도] 12 기본항목에 따르는 것 이외에, 다음과 같이 한다. 단, 기본항목의 3((2), (3), (4), (5)③ 및 ④, (6)④ 및 ⑤에 한한다.), 4 및 5 ((3), (4)③및 ④5)③및 ④에 한한다.)는 적용하지

	km/h/s
230이상인 경우	1.5
160이상 230이하인 경우	1.9
110이상 160이하인 경우	2.5
70이상 110이하인 경우	3.1
70이하인 경우	3.4

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
10) 제동장치는 ~~거계제동사~~ 감속도를 일정하게 유지할 수 있어야 하며 정상적인 제동 시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. ~~11) 제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 재동기능에 영향ㅋ을 주어서는 아니된다.~~ 12) 철도차량의 ~~주공기~~ 제동압력 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결될 수 있어야 한다. ~~단, 유압제동을 적용한 경우에는 그러하지 아니하다.~~ 13) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 주제동레버를 갖추어야 하며, 주제동레버가 고장이 나는 경우에 대비하여 제동체결의 보조적인 수단으로 보조제동레버 또는 스위치를 갖추어야 한다. 14) 제동제어장치는 승객이나 기관사의 오조작에 의한 손상 및 작동을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 15) 제동제어장치의 전원은 다른 장치의 전원과 분리되어야 하며, 전력공급선의 전원이 단절되는 경우에도 제어가 가능하여야 한다. 16) 추진제어장치 등에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다.		동기능이 구비되어야 한다. ②비상제동에는 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프기능이 적용되어야 한다. ③운전자 또는 열차제어장치의 비상제동지령, 주제동압력 부족, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서는 비상제동기능이 자동으로 작동되어야 한다. ④주차제동은 도시철도건설규칙 제16조 및 제17조의 규정에 의하여 차량을 유치할 수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있어야 하며, 별도의 보조장비 없이 제동이 될 수 있어야 한다. ⑤회생제동, 전자기적 제동, 마찰제동 및 기타 다른 제동기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능 사이의 상호작용이 고려되어야 한다. ⑥차량의 중량에 비례하여 제동력을 가감하는 기능을 가져야 하며, 공기스프링의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다. ⑦제동장치는 차량이 운행기능을 상실한 경우에 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환기관차에 의하여 구원제동이 가능하여야 하며, 구원제동시에도 정상제동 및 비상제동이 가능하여야 한다. 다만, 제동장치가 완해(緩解) 불능인 경우로서 「도시철도운전규칙」에서 정한 속도로 대피선 또는 주박선(駐泊線) 등으로 대피시킬 때에는 예외로 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			않는다. (1) 브레이크 장치는 부상성능 및 안내성능을 손상시키지 않고 작용하는 구조 및 성능을 가질 것. (2) 상용 브레이크 장치 및 보안 브레이크 장치의 감속도는 차량이 부상하고, 또한 공차상태일 때 3.4km/h/s이상일 것. (3) 상용 브레이크 장치에 있어서는 다음에 게재하는 경우에 자동적으로 작용하는 것일 것. ① 부상장치 또는 안내장치에의 주요 전원의 공급이 끊긴 상태가 된 경우 ② 안전한 주행에 필요한 부상간격 또는 안내간격을 얻을 수 없는 상태가 된 경우 (4) 전기 브레이크만으로 규정하는 감속도를 확보할 수 없을 때에는 다른 브레이크 장치(상용 브레이크 장치에 한한다)를 자동적으로 작용시킴으로써 해당 감속도를 확보하는 기능을 가진 것일 것. (5) 유치 브레이크 장치는 공차상태인 차량을 가장 급한 기울기의 선로에서 기계적 작용에 의해 정지상태를 유지할 수 있는 것일 것.
4.4.1 제동장치 설계 1) 한 ~~차량~~ 제어단위의 제동장치가 고장난 경우에도 다른 ~~차량~~ 제어단위의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 ~~하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야~~ 한다. 단, 유압제동을 적용할 경우 그러하지 아니하다. ~~5) 차량을 유치 할 수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며, 별도의 장비 없이 제동을 유지할 수 있어야 한다.~~ ~~6) 정상운전조건하에서 요구되는 열차의 비상제동거리는 다음 표를 따른다. 다만, 신청자가 **해당** 도시형자기부상 차량에 대해 별도의 기준을 제시하고, 차량발주자가 동의하는 경우 검사기관 또는 전문기관은 이를 바탕으로 형식승인검사 또는 완성검사를 수행한다.~~ 12) 철도차량의 주공기 등의 비정상적인 감압 시 비상제동이 체결 될 수 있어야 한다. 단, 유압제동을 적용한 경우에는 그러하지 아니하다. 13) 운전실에는 기관사가 제동장치를 제어할 수 있도록 주제동레버를 갖추어야 하며, 주제동레버가 고장이 나는 경우에 대비하여 제동체결의 보조적인 수단으로 ~~보조제동레버 또는~~ 스위치를 갖추어야 한다.	제68조 동력발생장치 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.				[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치
4.4.2 제동 요구사항 1) 경전철(도시형 자기부상 경전철) 차량에는 상용제동, 비상제동, ~~주차제동~~의 기능을 갖추어야 한다. 그 밖에 ~~보안제동,~~ 정차제동 등은 발주자의 요구사항에 따른다. 2) 제동성능의 입증은 상용제동, 비상제동 등 최소 2가지 모드에 대해 수행되어야 한다. (1) 제동성능은 평탄선로에서 입증되어야 한다. ~~제동성능~~	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제51조(제동장치)** ①제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 차량 간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 승객에게 상해를 입힐 수 있는 충격이 발생되지 아니하여야 한다. ②한 차량의 제동장치가 고장난 경	**국내기술기준** - 제동장치 요구사항 및 성능 입증을 규정 **일본기술기준** - 제동장치의 기본적인 요구사항에 대	**기준안 유지**	[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
~~은 신규차륜에 대해 수행되어야 하며, 요구되는 차륜-궤도 점착 수준의 계산을 포함해야 한다.~~ (2) 제동성능의 입증은 설계적합성검사 또는 형식동등성검사 단계에서 수행되어야 하며, 형식시험 또는 주행시험의 결과들과 비교되어 각종 변수들이 수정되어야 한다. 시험결과와 일치하는 최종적인 제동성능 입증결과가 기술문서에 수록되어야 한다. (3) ~~마찰계수~~, 제동명령 관련 응답시간 및 지연시간 등 각종 입증조건들이 고려되어야 한다. ~~3) 신청자는 제동장치가 제동 에너지의 소산을 견딜 수 있도록 설계되었음을 입증하여야 한다.~~ ~~(1) 계산은 최대하중, 평탄선로에서 최고속도로 2회 연속 비상제동을 수행하는 시나리오를 포함하여야 한다. 이때 최고속도까지 열차를 가속하는 데 필요한 시간을 고려한다.~~ ~~(2) 제동 열 용량과 관련하여 제동장치가 설계된 운영조건(열차길이, 운영속도 등)과 선로조건(경사도 등)에 대한 계산이 고려되어야 한다.~~ 3) 제동장치의 오작동이나 결함이 발생한 경우에도 철도차량 간에 연결되어 있는 배관·전선 및 연결장치 등의 고장이나 승객에게 상해를 입힐 수 있는 정도의 충격이 발생되지 아니하여야 한다. 4) 제동장치의 각 부품은 운행의 안전에 지장을 주는 흠·균열 또는 기공 등의 결함이 없어야 한다. 5) 제동장치에 문제가 발행하였거나 전력공급에 장애가 발생한 경우 최대하중이 실린 열차(예외적 하중 하에서의 설계하중)는 마찰제동만을 이용하여 최소한 2시간 동안 운영노선의 최대경사로에서 정차 상태를 유지하는 것이 가능해야 한다. 6) 제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 한다. 7) 모든 차량들은 제동차단 수단 및 제동상태를 표시해야 하고, 제동장애 진단 시스템을 갖춰야 한다. 8) 제동장치는 서리, 혹한, 폭설, 폭염, 먼지 등에 의한 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. 9) 제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 EN 14531-1, EN 14531-6, KS C IEC 61133, EN 15663, UIC 544-1, UIC 544-2, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, UIC 540, UIC 541-5, IEC 61508, KS R 9225, EN13452-1, EN13452-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.	**제69조 제동장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을 가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.	우에도 다른 차량의 제동장치에 의하여 열차의 제동이 가능하여야 하며, 주공기배관은 열차를 관통하는 연속적인 배관이어야 한다. ③제동장치의 각 부품은 운행의 안전에 지장을 주는 흠·균열 또는 기공 등의 결함이 없어야 한다. ④고온 및 고압부와 같이 작동 또는 접근에 주의를 요하는 장치·기기 및 부품에는 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시 또는 보호장치가 있어야 한다. ⑤제동장치는 서리 및 먼지 등 오염물질이 제동제어나 안전작동에 영향을 주지 아니하는 구조이어야 하고, 동파할 경우 열차의 안전운행에 지장을 주는 장치에는 전열기 등 보호장치를 구비하여야 한다. ⑥장치·부품 및 기기간을 격리하는 코크·밸브 및 레버는 식별이 쉬워야 하고, 적절한 위치에 당해 장치의 위치표시 및 작동방향표시가 있어야 한다. ⑦코크·밸브 및 레버는 돌발적인 작동이 되어서는 아니된다. **제52조(제동성능)** ①제동작용시에는 운행노선에 따라 정하여진 감속도가 일정하게 유지되어야 한다. ②정상제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. ③열차의 비상제동거리는 운행노선에 따라 정하여진 운행최고속도에서 600미터 이내이어야 한다. ④제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 하며, 비상제동시에는 마찰제동력만으로 열차를 정지시킬 수 있어야 한다. ⑤제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동성능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량은 활주방지기능을 설치하지 아니할 수 있다. **제53조(제동작용)** ①열차에는 정상적인 제동작용외에 긴급상황시에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능이 구비되어야 한다. ②비상제동에는 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프기능이 적용되어야 한다. ③운전자 또는 열차제어장치의 비상	하여 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		다.)을 발생하는 장치 [해석기준] <table><tr><th>속도 (단위 km/h)</th><th>감속도 km/h/s</th></tr><tr><td>230이상인 경우</td><td>1.5</td></tr><tr><td>160이상 230이하인 경우</td><td>1.9</td></tr><tr><td>110이상 160이하인 경우</td><td>2.5</td></tr><tr><td>70이상 110이하인 경우</td><td>3.1</td></tr><tr><td>70이하인 경우</td><td>3.4</td></tr></table> 1 차량의 브레이크 장치의 종류는 다음과 같이 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 브레이크 장치를 설치할 것. (1) 「상용브레이크장치」 란 운전중의 차량의 제동으로서 상용하는 브레이크 장치를 말하며, 운전중인 차량을 급속히 정지시킬 수 있는 기능을 가진 것을 말한다. (2) 「유치 브레이크 장치」 란 유치중의 차량의 전동을 방지하기 위해 사용하는 브레이크 장치를 말한다. (3) 「보안 브레이크 장치」 란 상용 브레이크 장치에 고장이 발생하였을 때에 운전 중인 차량의 제동에 사용하는 브레이크 장치를 말한다. <table><tr><th colspan="3" rowspan="2">차량의 종류</th><th colspan="2">설비해야 할 장치의</th></tr><tr><th>상용</th><th>유</th></tr><tr><td colspan="3">기관차</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td rowspan="5">여객차</td><td colspan="2">신간선</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td rowspan="2">전차·내연동차</td><td>운전대가 없는 것</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>운전대가 있는 것</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td rowspan="2">객차</td><td>완급차</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>상기 이외</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td rowspan="4">화물차</td><td rowspan="2">하물차</td><td>운전대가 없는 것</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>운전대가 있는 것</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td colspan="2">화차</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td rowspan="2">화물전차·화물내연동차</td><td>운전대가 없는 것</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>운전대가 있는 것</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td colspan="3">특수차</td><td>○</td><td></td></tr></table> 2 차량의 브레이크 장치는 기기, 배관 및 브레이크 기능이 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 장해를 발생시키지 않을 것. 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행 중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유

<table>
<tr><th rowspan="2">도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th rowspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>제동지령, 주제동압력 부족, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서는 비상제동기능이 자동으로 작동되어야 한다.
④주차제동은 도시철도건설규칙 제16조 및 제17조의 규정에 의하여 차량을 유치할 수 있는 선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있어야 하며, 별도의 보조장비 없이 제동이 될 수 있어야 한다.
⑤회생제동, 전자기적 제동, 마찰제동 및 기타 다른 제동기능이 독립적으로 또는 혼합되어 작용될 수 있어야 하며, 혼합되어 작용될 경우에는 각 제동기능 사이의 상호작용이 고려되어야 한다.
⑥차량의 중량에 비례하여 제동력을 가감하는 기능을 가져야 하며, 공기스프링의 파손이나 고장시에도 하중보상이 되어야 한다.
⑦제동장치는 차량이 운행기능을 상실한 경우에 동일노선을 운행하는 다른 열차 또는 입환기관차에 의하여 구원제동이 가능하여야 하며, 구원제동시에도 정상제동 및 비상제동이 가능하여야 한다. 다만, 제동장치가 완해(緩解) 불능인 경우로서 「도시철도운전규칙」에서 정한 속도로 대피선 또는 주박선(駐泊線) 등으로 대피시킬 때에는 예외로 한다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td></td><td></td><td>지할 수 있을 것.
(2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다.
(3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것.
<table><tr><th></th><th>차량의 종류</th></tr><tr><td>①</td><td>기관차(②를 제외한다), 여객차 및 화물차(화물 내연동차에 한한다)</td></tr><tr><td>②</td><td>증기기관차(비상제동으로 600m 이하의 거리는 것을 확보할 수 있는 최고속도를 설정한 한다.)</td></tr><tr><td>③</td><td>그 밖의 차량</td></tr></table>비고1 적차제동율이란 브레이크 슈에 작용하는 힘의 총합과 적차중량의 비율을 말한다.
비고2 제동율은 주철 환산으로 계산할 것.
(4) 전후에 운전실(승무원실 중 주로 동력차를 조종하는 승무원이 승무하여 역행제어 등을 하는 것을 말한다. 이하같다)을 설비한 기관차에 있어서는 운전하는 혹의 운전실에서 제동력을 얻을 수 없을 경우에는 발차할 수 없는 구조일 것.
(5)동력원으로서 공기를 이용하는 경우
① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것.
② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것.
③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.)폭의 안쪽에 배치되어 있을 것.
④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것.
(6) 동력원으로서 유압을 이용하는 경우는 다음에 따른다.
① 어큐율레이터는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것.
② 압력의 저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차하지 못하는 구조일 것.
③ 차량의 제동력의 공급원이 정상임을 운전실에서 확인할 수 있을 것.
④ 제동력의 공급원으로서의 최종 어큐율레</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					이터로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 유압관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다)은 대차(볼스터 앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 유압관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다. ⑤ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서 최종 어큐뮬레이터로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 유압관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 유압관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다.
4.4.3 비상제동 1) 비상제동은 전기지령선이 단선될 경우 전 차량에 비상제동이 자동으로 작용하는 페일-세이프기능이 적용되어야 한다. 2) 기관사 또는 열차제어장치의 비상제동지령, 주제동압력 부족, 열차분리 및 제동제어회로 이상 등과 같은 비정상적인 상황에서는 비상제동기능이 자동으로 작동되어야 한다. 3) 열차에는 정상적인 제동작용 외에 긴급상황시에도 안전하고 신속하게 작동할 수 있는 비상제동기능이 구비되어야 한다. 4) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 모드에서 수행되어야 한다. (1) 정상조건: ~~제동장치에 어떠한 장애가 없고, 마찰제동에 사용된 마찰계수(건조조건)가 공칭값을 사용하는 경우~~ (2) 비정상조건(고장): 단일 고장으로 비상제동 정지거리의 계산이 수행되어야 한다.(단, 단일 고장에 대한 정의는 발주자의 제안에 따른다.) ~~(3) 환경저하조건(degraded condition) : 휠 레일 점착계수 한계값을 고려하여 계산이 수행되어야 한다. (단, 점착계수 한계값은 발주자의 제안값을 따른다.)~~ 5) 비상제동의 성능입증은 다음과 같은 ~~3가지~~ 하중조건들에 대해 수행되어야 한다. (1) 공차하중(W0) 또는 정비하중(W1) (2) 만차하중(W2) 또는 초과하중(W3) 6) 비상제동 시에는 전기제동과 기계제동의 유기적인 제동력 분배 또는 기계제동만을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다. 7) 비상제동의 사용이 모든 추진력을 자동적으로 차단해야 한다. 8) 비상제동은 기관사가 정상적인 운전위치에서 항상 작동할 수 있어야 한다. 9) 기관사가 운전위치에서 간단하게 비상제동을 동작시킬 수 있는 장치가 ~~2가지 이상~~ 구비되어야 한다. 이 장비들 중 하나는 빨간 색 버튼이어야 한다. 10) 비상제동은 기계적 자기 잠금 기능이 있어야 하며, 완해하기 위해서는 의도적인 작동에 의해서만 가능해야	제68조 동력발생장치 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. **제69조 제동장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다. 2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다. (2) 전항의 브레이크 장치가 고장난 경우에 사용할 수 있는 독립적인 브레이크 기능을	**(도시철도차량 안전기준)** **제52조(제동성능)** ③열차의 비상제동거리는 운행노선에 따라 정하여진 운행최고속도에서 600미터 이내이어야 한다. ④제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 하며, 비상제동시에는 마찰제동력만으로 열차를 정지시킬 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 비상제동 요구사항 및 성능 입증을 규정 **일본기술기준** - 제동장치의 기본적인 요구사항에 대하여 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치 **상동** [해설] ① 상용 브레이크 장치는 모든 차량에 설치하는 브레이크 장치이다. 이 기능 요건 중에는 비상시의 정지기능(일반적으로 「비상 브레이크」라고 칭하고 있는 것)까지 포함한다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
한다. 11) 전원공급의 고장 또는 열차운행에 지장을 줄 수 있는 통신상의 장애가 발생한 경우에도 비상제동작용이 이루어져야 한다. **4.4.3 비상제동** 6) 비상제동 시에는 ~~전기제동과 기계제동의 유기적인 제동력 분배 또는 기계~~기계제동만을 이용하여 열차가 안전하게 정지될 수 있어야 한다.	가진 것으로 전항 제1호, 제3호 및 제4호의 기준에 적합한 장치. 단, 기관차, 여객차(객차에 한한다.). 화물차(화차 및 하물차에 한한다.) 및 특수차는 제외한다.				
4.4.4 상용제동 1) 상용제동의 성능입증은 다음의 조건에서 ~~EN 14531-6~~ EN 13452-1, EN 13452-2 등을 참고하여 수행되어야 한다. (1) 고장이 없는 정상조건인 제동장치 (2) 최고속도 (3) 정상하중에서의 설계하중 조건 ~~(4) 공칭 마찰계수~~ 2) 최대 상용제동 성능 : 상용제동이 비상제동 보다 높은 제동성능 용량을 가지는 경우, 비상제동보다 낮은 수준에서 최대 상용제동 성능을 제한하는 것이 가능해야 한다.	**제69조 제동장치** 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것. (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것. (5) 조성한 차량이 분리되었을 때에 자동적으로 작용할 것. (6) 차량을 급속히 정지시킬 수 있을 것. 단, 특수차에 있어서는 예외이다. (7) 제동력의 공급원을 확보하지 못함으로써 그 작용에 지장을 줄 우려가 있는 경우에는 발차가 불가능 할 것. 단, 증기기관차 중에서 경보장치 등을 설치한 경우는 예외이다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제52조(제동성능)** ①제동작용시에는 운행노선에 따라 정하여진 감속도가 일정하게 유지되어야 한다. ②정상제동시에는 승객에게 불쾌감을 주는 충격·소음 및 진동이 최소화되어야 한다. ④제동장치는 정상제동시 제동작용이 급격히 증가되거나 감소되지 아니하는 구조이어야 하며, 비상제동시에는 마찰제동력만으로 열차를 정지시킬 수 있어야 한다. ⑤제동장치는 활주방지기능을 갖추어야 하며, 활주방지기능이 제동성능에 영향을 주어서는 아니된다. 다만, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량은 활주방지기능을 설치하지 아니할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 상용제동 요구사항 및 성능 입증을 규정 **일본기술기준** - 제동장치의 기본적인 요구사항에 대하여 규정 - 상용제동장치의 기능 및 성능 등을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행 중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것. (2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. (기관차, 여객차는 적차 제동율 70/100이상, * 브레이크 비율 70 / 100은 최고 속도 95km/h 정도에서 감속하고 600m 이내에서 정지 할 것으로 예상.) (4) 전후에 운전실(승무원실 중 주로 동력차를 조종하는 승무원이 승무하여 역행제어 등을 하는 것을 말한다. 이하같다)을 설비한 기관차에 있어서는 운전하는 혹의 운전실에서 제동력을 얻을 수 없을 경우에는 발차할 수 없는 구조일 것. (5) 동력원으로서 공기를 이용하는 경우는 다음에 따른다. ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. 단, 증기기관차에 있어서 경보장치를 설치한 경우는 예외이다. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 공기관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부

<table>
<tr><th rowspan="2">도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th rowspan="2">일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th rowspan="2">도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th rowspan="2">Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 공기관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다.
(6) 동력원으로서 유압을 이용하는 경우는 다음에 따른다.
① 어큐뮬레이터는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것.
② 압력의 저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차하지 못하는 구조일 것.
③ 차량의 제동력의 공급원이 정상임을 운전실에서 확인할 수 있을 것.
④ 제동력의 공급원으로서의 최종 어큐뮬레이터로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 유압관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다)은 대차(볼스터 앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.)폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 유압관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다.
⑤ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서 최종 어큐뮬레이터로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 유압관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 유압관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다.</td></tr>
<tr><td>4.4.5 주차제동

1) ~~선로의 최대구배에서도 공차상태로 열차를 지속적으로 정차할 수 있는 주차제동기능을 갖추어야 하며~~, 주차제동이 그 자체로 성능을 발휘할 수 없는 경우 별도의 장비(예: 차륜 고임목)를 통해 주차제동을 유지할 수 있어야 한다. 이 경우 보조수단은 차량에 탑재되어 이용 가능하여야 한다.
2) 주차제동의 성능입증에 관하여 신청자는 EN 14531-6 EN 13452-1, EN 13452-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.
3) 어떤 상황에서도 정차상태에서 주차제동이 가능해야 한다.
4) 주차 제동은 차량의 전원이 꺼지고, 주공기압력이 저하되면 자동으로 작동되어야 한다.</td><td>제69조 제동장치
2 차량에는 전항의 브레이크 장치 이외에, 다음 기준에 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다.
(1) 유치중의 차량의 전동을 방지할 수 있는 것으로 전항제3호의 기준에 적합한 장치. 단, 해당 장치를 가진 다른 차량에 고정 연결하는 것 등에 의해 유치중에 차량의 전동을 방지하는 경우는 예외이다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 주차제동 요구사항 및 성능 입증을 규정

일본기술기준
- 제동장치의 기본적인 요구사항에 대하여 규정
- 유치 브레이크 장치의 기능 및 성능 등을 규정

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
4 유치 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다.
(1) 유치 브레이크 장치는 유치중인 차량의 전동을 방지하기 위해 핸드 브레이크 장치, 차측 브레이크 장치나 기타 이것들과 동등이상의 성능을 가진 것일 것.
(2) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 브레이크의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것.
<table><tr><th></th><th>브레이크의 종류</th><th>공차
제동율</th><th>제</th></tr><tr><td>①</td><td>핸드 브레이크 장치(②의 경우를 제외한다)</td><td>20/100</td><td></td></tr><tr><td>②</td><td>핸드 브레이크 장치
(증기기관차로 정류 중에는 핸드 브레이크 장치 및 핸드 브레이크에 의해 전동방지가 도모되는 경우에 한한다.)</td><td>5/100</td><td></td></tr><tr><td>③</td><td>차측 브레이크 장치</td><td>-</td><td>6</td></tr></table>비고1 공차 제동율이란 브레이크 슈에 작용하는 힘의 총합과 공차종량의 비율을 말한다.</td></tr>
<tr><td>4.4.5 기초제동</td><td>제69조 제동장치</td><td>(도시철도차량 안전기준)</td><td>국내기술기준</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
1) 제동마찰재는 불꽃·먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 석면 등 유해물질이 포함되어서는 아니된다. ~~다만, 유해물질 별로 허용기준이 있는 경우에는 이에 따른다.~~ 2) 제동레버 등과 같이 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. 3) 열차의 전차량 제동후 최종차량의 제동실린더의 압력이 98 kPa(1kgf/㎠)이 되는 순간 또는 유압캘리퍼의 압력이 비상제동압력의 30%까지의 제동풀림시간은 8초 이내이어야 한다. 4) 열차의 비상제동시 제동실린더 또는 유압켈리퍼로 ~~공기~~ ~~가~~제동압이 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95%가 되는 순간까지의 제동충기시간은 5초 이내이어야 한다. 다만, 유압제동의 경우에는 적용하지 않을 수 있다 5) 기초제동장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 ~~EN 15328~~, EN 13452-1, EN 13452-2, KS R 9237, KS R 9241 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증할 수 있다.	1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것 (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것	**제55조(기초제동장치)** ①제동마찰재는 불꽃·먼지 및 가스 등의 발생이 적은 재질이어야 하며, 유해물질을 포함하여서는 아니된다. ②제동레버 등 힘을 지탱하거나 전달하는 부품은 충분한 강도를 가져야 한다. ③열차의 전차량 제동후 최종차량의 제동실린더의 압력이 제곱센티미터당 1킬로그램이 되는 순간까지의 제동풀림시간은 8초 이내이어야 한다. ④열차의 비상제동시 제동실린더로 공기가 유입되는 순간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95퍼센트가 되는 순간까지의 제동충기시간은 5초 이내이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	- 기초제동장치의 요구사항 및 성능 입증을 규정 **일본기술기준** - 제동장치의 기본적인 요구사항에 대하여 규정 - 제동율의 정의 및 계산 방법을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		3 상용 브레이크 장치의 기능 및 성능 등은 다음과 같이 한다. (1) 상용 브레이크 장치는 주행 중의 차량을 감속하여 정지시키거나 또는 정지상태를 유지할 수 있을 것. (2) 차량의 모든 차륜에 대해 제동력을 작용시키는 기능을 가진 것일 것. 단, 기관차의 도륜 및 종륜, 그리고 특수차의 일부 차륜 등을 제외한다. (3) 제동력은 제동율에 따르기로 하고, 차량의 종류에 따라 다음 표에 나타내는 값을 만족할 것. [해설] (3) 해석기준〔기본항목〕3은 상용하는 브레이크의 기본적 요건인 감속, 정지, 정지유지, 전차륜 작용, 브레이크의 강도 등과 함께 동력원으로서의 필요한 요건에 대해 기 술하고 있다. ① 상기 중 「전차륜에 작용」이라고 되어 있는데, 예외적으로 「도륜 및 종륜, 특수 차의 일부 차륜 등」을 제외하고 있다. 이 경우의 「도륜 및 종륜」에는 축중 경감 만을 목적으로 하는 차륜을 포함한다. 또한 「특수차의 일부 차륜」이란 브레이크 를 작용시킹으로써 원래의 기능이 발휘되지 않는 등의 차륜(PQ축 등)을 말한다. ② 브레이크의 강도를 「제동율」로 정의하고 있는데, 표 중 「제동율 70/100」이란 최고속도 95km/h정도부터 감속하여 600m이내에 정지할 수 있는 것을 상정하고 있다. 따라서 70/100을 달성하지 못하는 증기기관차 등은 600m로 정지할 수 있는 최고속도를 설정함으로써 예외적으로 50/100으로 하고 있다. 그 밖의 차량의 25/100도 동일한 사고방식이다. 또한 영업운전 중을 상정하고 있기 때문에 정원 승차를 원칙으로 하고, 상용 브레이크 장치는 제동율을 「적차 제동율」로 정의하고 있다. ③ 한편 제동율에 관한 계산방법 등은 다음과 같다. (가) 적차 제동율이란 브레이크 슈에 작용하는 힘(브레이크 슈에 주철을 사용하지 않는 브레이크 장치에 있어서는 주철을 사용한 것으로 환산한 힘)의 총합과 적차 중량(차량이 원동기 및 연료장치에 연료, 윤활유, 냉각수 등의 전량(증기기관차에 있어서는 주행에 사용하는 석탄 및 물의 최대 적재량의 2분의 1의 양)을 탑재하 고, 해당 차량이 목적으로 하는 용도에 필요한 고정적인 설비를 설치하는 등 운 전에 필요한 설비를 하고, 해당 차량의 승무원용 승차설비의 수에 해당하는 승무 원이 승차하고, 여객정원에 해당하는 수의	

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>여객이 승차하며, 또한 최대 적재량의 물품이 적재된 상태의 중량)의 비율을 말한다.
(나) 힘의 전달효율은 1로 하고, 승무원 1인 및 여객 1인의 중량은 55kg으로 한다.
(다) 브레이크 슈에 주철을 이용하지 않는 경우에는 주철을 사용한 것으로 환산한 힘으로 하는데, 환산방법은 주철 브레이크 슈와 차륜의 평균 마찰계수가 0.15가 되는 브레이크 초속도(또는 60km/h의 속도)에 있어서의 해당 브레이크 슈와 차 륜의 평균 마찰계수(답면 브레이크 장치 이외의 브레이크 장치에 있어서는 답면 에 있어서의 평균 마찰계수로 환산한 값)와 0.15(또는 60km/h의 속도일 때에 있 어서의 주철 브레이크 슈와 차륜의 평균 마찰계수)의 비로 산출한다. 단, 운전조 건 등으로부터 이 산출방법에 따르는 것이 부적당한 경우에는 이것을 따르지 않 아도 된다.
(라) 연접차에 관련된 제동율의 계산은 연접 대차의 중심에서 구분한 상태를 1차량 으로 하여 제동율을 산정한다.
또한 노면전차 등에 볼 수 있는 바닥이 낮은 차량 등에서 복잡한 연접 차체구조 의 차량이 투입되고 있다. 제동율의 계산방법은 히로시마 전철의 예(5차체 중 대 차가 3대차로, 1차체마다의 분할로 제동율을 산정하는 것이 불가능한 구조)에서 는 전장이 짧다는 점 등을 토대로 하여 편성 전체를 1개의 차량으로 간주하여 제동율을 계산하고 있다.
(마) 적차 제동율의 계산 예
1 계산식
A : 제동력 (kN)
= 브레이크 실린더 면적(㎡)×브레이크 실린더 개수×브레이크 실린더 압력(kPa)×지렛대비×효율
B : 차량중량 (kN)
=『공차 차량중량(t)+하중(t)』×중력 가속도(㎧)
C : 주철제륜자 환산율=사용하는 제륜자의 마찰계수/주철제륜자의 마찰계수
적차 제 동율 (%) = A/BxCx100
2 제원 등
<table><tr><th>항 목</th><th>단 위</th><th>계산예</th></tr><tr><td>공차 차량중량</td><td>t</td><td>31.4</td></tr><tr><td>정원 (승무원을 포함한다)</td><td>kg</td><td>153</td></tr><tr><td>브레이크 실린더 직경</td><td>m</td><td>0.152</td></tr><tr><td>브레이크 실린더 개수</td><td></td><td>8</td></tr><tr><td>브레이크 실린더 압력</td><td>kPa</td><td>303</td></tr><tr><td>지렛대비</td><td></td><td>3.6</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>4.4.7 압축공기 공급장치
1) 주공기압축기의 설치부분은 충분한 강도를 가져야 하며,</td><td>제80조 내압용 기기와 그밖의 압력공급원 및 그 부속 장치</td><td>(도시철도차량 안전기준)</td><td>국내기술기준
- 압축공기 공급장</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
1 내압용기 및 그 부속장치는 다음과 같이</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
진동을 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. 2) 주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력측정구 등이 설치되어야 한다. 3) 주공기압축기는 열차 편성당 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 주공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기를 공급할 수 있도록 설계하여야 한다. 4) 제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 외부에서 유입되거나 내부에서 발생되는 물 또는 기타 오염물질 등으로부터 영향을 받지 아니하도록 여과장치 등을 갖추어 보호하여야 한다. 5) 정격압력 이내에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 아니된다. 6) 압축공기는 안전작동에 필요한 온도 및 습도가 유지되도록 하여야 한다. 7) KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245 등을 참고할 수 있다. 8) 압축공기를 사용하지 않는 유압제동을 적용하는 경전철 차량은 제1)항 내지 제7)항을 적용하지 않을 수 있다.	내압용 기기와 그 밖의 압력공급원 및 그 부속장치는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 1 압력의 이상 상승을 방지할 수 있을 것. 2 수분 등에 의한 기능 저하를 방지할 수 있을 것. 3 진동 및 충격에 의해 손상되지 않을 것.	**제56조(압축공기 공급장치)** ①주공기배관의 최대압력은 제곱센티미터당 10킬로그램을 초과하여서는 아니되며, 정격압력 이내에서의 공기압력의 증가 또는 감소가 제동작용에 지장을 주어서는 아니된다. ②주공기압축기의 설치부분은 충분한 강도를 가져야 하며, 진동을 흡수할 수 있는 구조이어야 한다. ③주공기압축기의 출구 등 과중한 압력이 발생되는 위치에는 안전밸브 등을 설치하여야 하며, 압력의 측정이 필요한 위치에는 압력계를 설치하여야 한다. ④제동장치에 사용되는 압축공기 및 유체는 외부에서 유입되거나 내부에서 발생되는 물 또는 기타 오염물질 등으로부터 영향을 받지 아니하도록 여과장치 등을 갖추어 보호하여야 한다. ⑤압축공기는 안전작동에 필요한 온도 및 습도가 유지되도록 하여야 한다. ⑥주공기압축기는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 주공기압축기에 의하여 열차운행에 필요한 공기를 공급할 수 있도록 설계하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)**	치의 요구사항 및 성능 입증을 규정 **일본기술기준** - 제동장치의 기본적인 요구사항에 대하여 규정 - 공기탱크에 대해 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		한다. (1) 원공기 탱크 또는 해당 탱크에 접속하는 공기관의 해당 탱크의 접속부에 근접 한 곳에 안전밸브를 설치할 것. (2) 원공기 탱크에는 드레인콕(제습기가 설치되어 있는 공기압축기로부터 공기를 공급받는 원공기 탱크에는 배수전을 포함한다.) 또는 자동배수장치를 설치할 것. 또한 상기 드레인콕 중 운전 중 이물의 충격에 의해 파손될 우려가 있는 것은 방 호 장치를 설치할 것. (3) 내압용기 및 도관은 진동, 충격 등에 의해 손상되지 않도록 설치되어 있을 것. (4) 내압용기는 점검이 용이한 장소에 설치할 것. 2 공기압축기를 설치한 차량에는 조압기를 설치할 것. 단, 열차에 2개이상의 공기압 축기를 설치하여, 그것들이 공기관에 의해 연결되어 있는 경우에는 공기압축기마다 설치하지 않아도 된다. 3 어큐뮬레이터 및 그 부속장치는 다음과 같이 한다. (1) 어큐뮬레이터 또는 해당 어큐뮬레이터에 접속하는 유압관의 해당 어큐뮬레이터 의 접속부에 근접한 곳에 안전밸브를 설치할 것. (2) 어큐뮬레이터 및 도관은 진동, 충격 등에 의해 손상되지 않도록 설치할 것. (3) 어큐뮬레이터는 점검이 용이한 장소에 설치할 것. 4 유압 펑프에는 조압기를 설치할 것.
	제69조 제동장치 1 차량에는 다음 기준을 적합한 브레이크 장치를 설치해야 한다. (1) 차량을 확실하게 감속하거나 또는 정지시킬 수 있을 것. (2) 조성한 차량에 승무원실로부터의 조작에 의해 연동하여 작용할 것.(오로지 입환하는 경우에 연결하여 운전하는 차량 및 특수차를 제외한다. 제5호에 있어서 같다.) (3) 진동, 충격 등에 의해 그 작용에 지장을 줄 우려가 없을 것 (4) 제동력을 연속적으로 작용시킬 수 있을 것				5) 동력원으로서 공기를 이용하는 경우는 다음에 따른다. ① 공기 탱크는 제동에 충분한 압력을 축적하는 능력을 가질 것. ② 원공기탱크 내의 압력의 저하 또는 브레이크관의 압력저하에 의해 브레이크 효과에 지장을 초래할 우려가 있을 때에는 발차가 불가능한 구조일 것. 단, 증기기관차에 있어서 경보장치를 설치한 경우는 예외이다. ③ 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크(원공기탱크 측의 역지밸브를 포함한다. 이하 같다.)로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관(실내에 배치되어 있는 것을 제외한다. 이하 같다.)은 대차(볼스터앵커나 그 밖의 대차에 설치된 주요부품을 포함한다.) 폭의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 공기관이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다. ④ 운전실을 가진 차량으로, 열차의 최전방이 되는 것의 제동력의 공급원으로서의 최종 공기탱크로부터 브레이크 실린더에 이르는 부분까지의 기기 및 공기관은 대틀 전단의 안쪽에 배치되어 있을 것. 단, 기기 및 공기관

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					이 상당한 강도를 가진 것에 의해 방호되고 있는 경우는 예외이다.
4.5 추진장치 **4.5.1 설계 요구사항** 1) 경전철(자기부상 경전철) 차량 ~~철도차량의~~ 견인력 특성은 입증되어야 하며, 이때 주행저항은 정상하중 하에서의 설계중량으로 한다. 또한 철도차량의 견인력 특성 및 주행저항은 기술문서로 기록되어야 한다. 2) 최고속도는 평탄한 선로 상에서 정상하중 하에서의 설계중량으로 입증되어야 한다. 3) 경전철(자기부상 경전철) 차량 ~~철도차량~~ 설계시 사용된 전압 및 주파수는 문서화되어야 한다. 4) 2 MW 이상의 전기장치들은 전류제한 기능이 갖춰져야 한다. 5) 전기장치들은 전압과 관련하여 정상 작동 조건 내에서 자동 전류 조절 장치를 장착해야 한다. 6) 최대전류(정격 전류)는 문서화되어 기록되어야 한다. 7) 직류전력공급시스템에서는 집전장치 당 정차 상태의 최대 전류가 입증되고 측정에 의해 검증되어야 한다. 8) 전기장치는 전차선 상에서 수용할 수 없는 과전압 등 고조파와 동적효과 등의 현상들을 유발시켜서는 안 된다. 9) 추진장치의 설계 및 입증은 KS C IEC 60850, IEC 62313, IEC 62497-1, IEC 62497-2, KS C IEC 60913, IEC 62499, KS C CISPR 11, EN 15663, IEC 62486, EN 12663, UIC 624,KS C IEC 61373, IEC 60068-2, KS C IEC 62236 시리즈, IEC 61000-4, KS C IEC 60571, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-2, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881 등을 참고할 수 있다.	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 절연파괴, 혼촉에 의한 감전 및 화재의 우려가 없는 것일 것 (2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것 (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것 (4) 팬터그래프는 승무원실로부터 일제히 하강시킬 수 있을 것. 단, 전기기관차의 중련이나 그 밖의 특별한 이유에 의해 부득이한 경우는 예외이다. (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없는 것일 것. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 추진장치의 설계요구사항에 대한 기술문서 작성 및 입증을 규정 **일본기술기준** - 사업자가 결정하는 것을 기본으로 하고있으나 운행안전정 및 안정성 확보를 위해 일부 성령으로 규정하고 있으며, 유지관리 측면을 강조	**기준안 유지**	[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (1) 주행하기 위한 동력(전기 브레이크 장치를 가진 것에 있어서는 전기제동력을 포함한다.)을 발생하는 장치 (2) 발생한 동력을 전달하는 장치 (3) 발생하는 동력의 크기를 직접 제어하는 장치 (4) 집전장치 (5) 보조 전원장치 및 보조 회전기 등 동력의 발생에 필요한 보조 기기류 (6) 상기의 장치를 전기적 또는 기계적으로 접속하는 장치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 설치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. 보호접지스위치를설치할것 (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) 단, 퓨즈를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량을 제외한다. ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기. 단, 개폐기를 설치한 전력 변환장치로부터 전원을 공급받는 공기압

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					축기용 전동기 등의 전원 공급회로를 제외한다.
	제90조 시설 및 차량의 정기검사 **고시** **제5조 (차량의 정기검사)**				검사항목 주회로(제어회로를 포함)의 기기 1. 전기자(회전자를 포함) - 정류자면의 손상, 오손 및 변색 - 축, 팬 등의 손상, 마모 및 변형 ※ 유동전동기의 경우는 정류자면이 없으므로 축, 팬 등의 상태에 대해 검사 2. 틀,계자 등 3. 회전의 기능 4. 절연특성(절연저항시험 및 절연내력시험) 주회로용 반도체장치 1. 반도체소자, 절연물, 방열핀 등의 오손 및 손상 2. 각부의 장착상태
4.5.2 인버터/컨버터 1) 전원 차단시 60V 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. 2) 인버터의 부품 중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. 3) 인버터는 고장이 발생한 경우에 전기적으로 분리할 수 있도록 한다. 4) 역행 및 제동 시 차량의 하중을 보상하여 성능이 일정하게 유지되도록 하여야 하며, 공전활주검지 및 재점착제어를 통하여 차륜 및 궤도의 손상을 방지하여야 한다. 5) 회생제동 시 전차선 전압 허용범위 내에서 회생전력이 최대가 되도록 제어하여야 한다. 6) 교류구간에서 역행 및 회생을 하는 경우 역률은 0.95 이상으로 제어하여야 한다.	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)**	**(도시철도차량 안전기준)** 제61조(인버터) ①전원 차단시 60볼트 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. ②인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 인버터/컨버터의 설계 요구사항을 규정 **일본기술기준** - 인버터/컨버터에 대한 별도의 언급이 없음 - 주회로용 반동체장치의 정기검사를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 재검토가 필요** **(4)항 내용 재검토가 필요-차륜, 궤도, 활주)**	[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 검사항목 주회로용 반도체장치 3. 반도체소자, 절연물, 방열핀 등의 오손 및 손상 4. 각부의 장착상태
4.5.3 ~~견인전동기 선형유도전동기~~ 1) ~~견인전동기~~선형유도전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. 2) ~~견인전동기~~선형유도전동기~~와 그 축에 설치되는 베어링~~에는 ~~축전류 및~~ 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. 3) ~~견인전동기~~선형유도전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 이를 설치하여야 한다. 4) ~~견인전동기~~선형유도전동기의 냉각공기 흡입구는 ~~견인전동기~~선형유도전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 5) ~~견인전동기가 선형유도방식인 경우에~~선형유도전동기는 차량의 운행 중 가열되거나 전자기력으로 인하여 먼지가 흡착되더라도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다. 6) ~~KS C IEC 60310~~, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638 등을 참고할 수 있다.	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. **제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)**	**(도시철도차량 안전기준)** 제62조(견인전동기) ①견인전동기는 운행중 설치볼트가 파손된 경우에도 주행장치에서 분리되지 아니하도록 설치하여야 한다. ②견인전동기와 그 축에 설치되는 베어링에는 축전류 및 차체로부터의 누설전류 등에 대한 보호방안이 강구되어야 한다. ③견인전동기의 전기배선은 물체의 충격 및 차량의 진동에 견딜 수 있도록 내마모성 및 유연성을 가져야 하며, 차체와의 최대상대변위시 과도한 구부러짐이 없도록 이를 설치하여야 한다. ④견인전동기의 냉각공기 흡입구는 견인전동기 내부에 손상을 야기할 수 있는 이물질의 침투를 방지할 수 있는 구조이어야 한다. ⑤ 견인전동기가 선형유도방식인 경우에는 차량의 운행 중 가열되거나 전	**국내기술기준** - 견인전동기의 설계 요구사항을 규정 **일본기술기준** - 견인전동기에 대한 별도의 언급이 없음 - 주회로기기의 정기검사를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 검사항목 주회로(제어회로를 포함)의 기기 1. 전기자(회전자를 포함) - 정류자면의 손상, 오손 및 변색 - 축, 팬 등의 손상, 마모 및 변형 ※ 유동전동기의 경우는 정류자면이 없으므로 축, 팬 등의 상태에 대해 검사 2. 틀,계자 등 3. 회전의 기능 4. 절연특성(절연저항시험 및 절연내력시험)

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		자기력으로 인하여 먼지가 흡착되더라도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			
4.5.4 보호기능 1) 추진제어장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 추진제어장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시되어야 한다. 3) 추진제어장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다.	**68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** 제57조(보호기능) ①추진제어장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. ②추진제어장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시되어야 한다. ③추진제어장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 추진제어장치 이상시 의 보호기능 및 화면 표시기능을 규정 **일본기술기준** - 주회로에 설치해야하는 장치를 규정하고 있으며, 이상시 차량의 전기기기의 보호측면을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것 ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 설치할 것. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) 단, 퓨즈를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량을 제외한다. ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기. 단, 개폐기를 설치한 전력 변환장치로부터 전원을 공급받는 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로를 제외한다.
4.5.5 집전장치 1) 집전장치로 운행되는 전기차량은 최고속도로 주행하는 경우에도 집전장치 등에 이상이 없어야 하며, 견인 및 제동 시에도 차량의 운행에 필요한 전류가 집전될 수 있어야 한다. 2) 집전장치는 기관사가 운전실에서 하강시킬 수 있어야 하며, 하강할 때 아크(Arc) 발생 등으로 집전장치에 손상 및 화재발생의 우려가 없도록 절연거리에 따른 하강 시간 준수 조건을 만족해야 한다. 이들의 입증을 위해IEC 62497-1, KS C IEC 60913 등을 참고할 수 있다. 다만, 동작기능이 없는 제3궤조 집전장치는 적용하지 않을 수 있다. 3) 집전장치는 철도차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 다만, 동작기능이 없는 제3궤조 집전장치는 적용하지 않을 수 있다. 4) 평균 접촉력은 정적 및 공기역학적 성분을 고려하여 설정되어야 한다. 또한 평균 접촉력은 집전품질을 보장하	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다. 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (3) 집전장치는 전차선에 대해 추종성을 가진 것일 것 (4) 팬터그래프는 승무원실로부터 일제히 하강시킬 수 있을 것. 단, 전기기관차의 중련이나 그 밖의 특별한 이유에 의해 부득이한 경우는 예외이다. (5) 팬터그래프 강하시에 아크에 의한 화재가 발생할 우려가 없는 것일 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제79조(집전장치)** 열차에 필요한 전력을 전력공급선으로부터 받아들이는 장치는 차량의 다른 기기와 독립된 별도의 동력 및 제어회로에 의하여 작동되어야 한다. 다만, 스프링압력에 의하여 작동되는 경우에는 그러하지 아니할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 20]** **집전(集電)시험** 1. 적용범위 이 규정은 집전장치의 성능을 확인하고 규정된 동작책무에 대한 적정성을	**국내기술기준** - 집전장치의 세부사항을 규정 **일본기술기준** - 성능중심의 기능사항을 규정 - 집전장치의 전차선에 대한 추종성과 개방기 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 설치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다. ② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것.

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>고, 집전판/전차선의 마모 및 위험요소를 제한하도록 설정되어야 한다.
5) 집전장치는 상호 절연되어야 하며, 절연은 모든 시스템 전압에 대해 적절해야 한다. 시스템 전압에 대해서는 KS C IEC 60850, 절연요건에 대해서는 IEC 62497-1 등을 참고할 수 있다.
6) 집전장치 구성품의 입증은 KS C IEC 60494-2 등을 참고할 수 있다. ~~단, 3궤조 방식의 경우 그러하지 아니하다.~~
7) 집전장치의 주습판 성능 입증은 IEC 62499 등을 참고할 수 있다. ~~단, 3궤조 방식의 경우 그러하지 아니하다.~~
8) 집전장치 제어유니트가 있는 경우 설정된 기능과 공기누설에 관한 성능을 확인하고, 절연저항 및 내전압의 경우 KS C IEC 60571, IEC 60571, 내 충격 및 진동 성능의 경우 KS C IEC 61373, IEC 61373, 내 환경 성능의 경우 IEC 60068-2, 전자파 간섭의 경우 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2를 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.
9) 전기적 보호에 대한 설계는 IEC 62313 등을 참고할 수 있다.
10) 그 밖에 집전장치의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60494-2, IEC 62486, IEC 62499, KS R 9248 등을 참고할 수 있다.</td><td></td><td>평가하기 위한 성능시험기준 및 방법을 규정한다.

2. 시험의 종류 및 목적
가. 시험의 구분
<table><tr><th>시험의 종류</th><th>팬터그
형식</th></tr><tr><td>동작시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>기밀시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>집전 헤드 추종성 시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>접은 상태 유지력 시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>압상력 시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>상승시간시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>최저동작공기압/최저동작전압시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>완충작용높이검사</td><td>◎</td></tr><tr><td>집전장치편향시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>전류 집전 시험</td><td>◎</td></tr></table></td><td></td><td></td><td>③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것.</td></tr>
<tr><td>4.5.6 비상운전
1) 추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다.
2) 추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다.</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제58조(비상운전) ①추진제어장치에 고장이 발생한 경우 그 고장이 정상부위로 파급되지 아니하도록 고장부위는 간단한 조작에 의하여 전기적으로 분리될 수 있는 구조이어야 한다.
②추진제어장치는 1대가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 추진제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 설계하여야 한다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>일본기술기준
- 비상운전에 대한 별도의 언급이 없음

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td><td>기준안 유지</td><td>-</td></tr>
<tr><td>4.5.7 피뢰기
1) 피뢰기는 집전장치와 대지사이에 설치하여 가선으로부터 유입되는 낙뢰 및 서지전압으로부터 차량을 보호해야 한다.
2) 피뢰기는 뇌서지, 개폐서지, 직류과전압 등의 스트레스를 받은 후 열폭주가 발생하지 않도록 충분한 안전성을 가져야 한다.</td><td>제68조 동력발생장치
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.
2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
(7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제80조(피뢰기) 피뢰기는 폭발위험을 방지하기 위하여 내부 압력을 완화시키는 구조이어야 하며, 과도한 압력으로 인한 폭발시에는 파편의 날림을 방지하는 기능을 가져야 한다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
일본기술기준
안전 및 성능시험기준
- 상호 부합함</td><td>기준안 유지</td><td>〔해석기준〕
2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다.
(2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것.
② 팬터그래프를 설치한 전기기관차 등(단, 무궤도전차를 제외한다.)은 팬터그래프에 가까운 위치에 피뢰기를 설치할 것.</td></tr>
<tr><td>4.5.8 주퓨즈
주퓨즈 적용시 전기회로의 합선 등 고장발생시 폭발, 소음 및 연기 등이 발생함이 없이 녹아서 단절되어 과전류를 차단할 수 있는 기능을 가져야 한다.</td><td>68조 동력발생장치
2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
(6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것.
(7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것.
(8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제81조(주퓨즈) 주퓨즈는 전기회로의 합선 등 고장발생시 폭발, 소음 및 연기 등이 발생함이 없이 녹아서 단절되어 과전류를 차단할 수 있는 기능을 가져야 한다.

(도시철도차량의 성능시험기준)</td><td>국내기술기준
일본기술기준
안전 및 성능시험기준
- 상호 부합함</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
(4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것.
① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) 단, 퓨즈를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량을 제외한다.</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
	전시킬 수 있을 것.	-			
4.5.9 차단기 1) 차단기는 제어전원 또는 공기압 등을 사용하여 투입 및 차단되어야 한다. 2) 차단기는 전동차의 주회로 스위치 기능 및 고장전류 차단기능을 하여야 한다. ~~3) 주회로 차단기는 다음의 각호를 고려하여 설계되어야 한다.~~ ~~(1) 규정된 전압 시스템의 형식~~ ~~(2) 최대전류와 최대 장애전류에 규정된 전류용량~~ ~~(3) 교류전력 공급시스템은 정차 상태에서의 최대전류~~ 3) 차단기는 상시개폐 및 고장으로 인한 과전류 등을 신속하고 확실하게 차단할 수 있어야 한다. 4) 차단기는 집전장치와 연동되어 주회로 차단기가 차단된 이후에 집전장치를 하강할 수 있도록 하여야 한다.	**68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제82조(차단기)** 차단기는 열차의 운행중 발생하는 과부하전류를 차단할 수 있는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** **일본기술기준** **안전 및 성능시험기준** - 상호 부합함	**기준안 유지**	[해석기준] (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ① 집전장치(축전지 기관차 및 축전지 전차에 있어서는 축전지)에 가까운 위치에 자동차단기 및 수동으로 회로를 개방상태로 유지할 수 있는 개방기를 설치할 것. 단, 자동차단기 및 개방기를 설치한 회로를 가진 다른 차량으로부터 해당 회로를 통해 전원을 공급받는 차량에 있어서는 예외이다. 한편 특별고압의 교류를 집전하는 차량은 개방기를 생략할 수 있다.
4.5.10 필터리액터 1) 필터리액터가 설치되는 경우 차량의 운행시 부하변동에 따른 전류량의 변화에 대하여 자기포화가 없어야 한다. 2) 필터 리액터는 차량·지상설비 및 기타 노선에 인접한 설비에 대한 전자유도간섭을 최소화할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. 3) 필터리액터의 설계 및 입증에 관한 사항은 IEC 60310을 참고할 수 있다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제83조(필터 리액터)** 필터 리액터는 차량·지상설비 및 기타 노선에 인접한 설비에 대한 전자유도간섭을 최소화할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**일본기술기준** - 필터리액터에 관한 특별한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
4.5.11 교.직절환기 1) 교.직절환기는 교류 또는 직류의 공급전압에 따라 원활한 절환이 가능하도록 설계되어야 한다. 다만, 교직절환기는 직류·교류 겸용 전동차에 한정하여 적용된다. 2) 교.직절환기는 제어전원 또는 공기압 등을 사용하여 절환이 가능하여야 한다.	**제68조 동력발생장치** 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. ⑦ 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 교직절환기에 대하여 규정 **일본기술기준** - 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전할 때 전기기기를 보호할 수 있는 장치 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 교직절환기에 관한 언급이 없음	**기준안 유지**	[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (2) 주회로에는 다음의 장치를 설치할 것. ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. [해설] 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치의 설치 예로서 교직류 전기기관차의 경우를 예로 들면 다음과 같다. (가) 「직류」 인 채 교류구간에 진입(교류모진)하였을 때 직류구간→무가압구간 진입→직류전압 계전기낙하→차단기 개방→교류구간 진입이 된다. 이 경우 직류전압 계전기가 보호장치가 된다. (나) 「교류」인 채 직류구간에 진입(직류모진)하였을 때 교류구간→무가압구간 진입→교류 전압계전기 낙하→차단기 개방하지 않음→직류구간 진입→보호 퓨즈용단이 된다. 이 경우, 보호퓨즈가 보호장치가 된다. 교류전압 계전기가 낙하해도 차단기가 개방되지 않도록 하고 있는 것은 교류구간의 교-교섹션에 있어서 차

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					단기의 동작 빈도를 억제하기 위해서이며, 퓨즈 보호방식으로 하고 있다. 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 대해서도 보호하는 장치를 설치하도록 하고 있는데, 전기설비가 전압이 높은 측의 절연사양, 성능 및 기능으로 설계 제작되어 있는 경우, 안전은 확보되고 있으므로 특별히 보호장치를 설치할 필요는 없다. 주파수가 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등에 있어서도 높은 주파수측에서의 설계제작이 행해져 있으면 마찬가지로 보호장치를 설치할 필요는 없다.
4.5.12 주변압기 1) 주변압기는 교류 또는 직류.교류 겸용 전동차에 한정하여 적용된다. 2) 주변압기는 전차선으로부터 수전되는 교류전압을 인버터/컨버터, 보조전원장치 등에 전원을 공급하기에 충분한 용량을 가져야 한다. 3) 주변압기는 회생제동에 따른 용량을 충분히 고려하여야 한다. 4) 주변압기는 과전류 및 과온 등에 따른 보호기능을 갖추어야 한다. 5) 냉각장치는 장기간 사용에도 과온이 발생하지 않도록 설계되어야 하며, 냉각효과 저하요인이 최소화 되도록 먼지 등 이물질 유입이 억제되도록 설계되어야 한다. 6) 주변압기의 설계 및 입증에 관한 사항은 KS C IEC 60310, KS C IEC 61373, KS C IEC 60076-1, KS C IEC 60076-2, KS C IEC 60076-3, KS C IEC 60076-5, IEC 60310, IEC 61373, IEC 60836 등을 참고할 수 있다.	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	국내기술기준 - 주변압기 설계 기준을 규정 일본기술기준 - 주변압기에 관한 특별한 언급이 없음 안전 및 성능시험기준 - 주변압기에 관한 언급이 없음	기준안 유지	-
4.5.13 비상접지스위치 1) 비상접지스위치는 교류 또는 직류.교류 겸용 전동차에 한정하여 적용된다. 2) 비상접지스위치는 차량 고장이 발생하여 전력계통의 차단이 불가능할 경우 가선을 접지시킬 수 있어야 한다.	제68조 동력발생장치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. ⑧ 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	국내기술기준 - 비상접지스위치 설치 기준을 규정 일본기술기준 - 보호접지스위치 설치를 규정 안전 및 성능시험기준 - 비상접지스위치에 관한 언급이 없음	기준안 유지	[해석기준] 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (3) 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 주회로에는 팬터그래프에 가까운 위치에 보호접지 스위치를 설치할 것. 보호접지스위치를 설치할 것 [해설] (4) 해석기준 ［기본항목］ 2(3)에서는 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 전기회로에 설치하는 전기설비에 대해 전기회로에 이상이 발생하여 차량의 회로를 개방할 수 없을 때, 긴급하게 변전소의 급전을 정지시키기 위해 가선을 지락시키는 보호 접지스위치를 설치할 것을 규정하고 있다.
4.5.14 부상장치 4.5.14.1 부상전자석 1) 정상 운행 조건에서 부상전자석의 전기코일은 포화온도에 이르렀을 때 전기코일의 절연한계 온도 또는 설계기준치를 만족하도록 적절히 냉각되어야 한다. 2) 부상전자석의 전기코일은 저온(-40 ℃) 및 고온(180 ℃)에서 층간단락이 일어나지 않도록 절연되어야 한다.	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	-	-	-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
4.5.14.2 부상제어장치 1) 부상제어장치는 전원 전압의 허용 변동범위 내에서 성능이 유지되어야 한다. 2) 부상제어장치의 동작 및 고장 상태는 종합제어장치로 전송되어야 한다.	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	-	-	-
4.6 보조전원장치 4.6.1 보조전원장치 설계 1) 보조전원장치는 가선으로부터 집전된 전원을 전동차의 냉.난방장치, 공기압축기, 조명기기, 송풍기, 제어기기 및 기타 보조전원을 필요로 하는 각종 기기에 안정된 전원을 공급하도록 한다. 2) 1대의 보조전원장치에 고장 발생시 자동 및 수동으로 연장 급전이 될 수 있도록 하며 이 경우 보조전원 부하도 자동적으로 조정 될 수 있도록 한다. 3) 보조전원장치 각 부위의 동작 상태 및 고장시 상황을 종합제어장치로 전송한다. 4) KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2 등을 참고할 수 있다.	68조 동력발생장치 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) [별표 34] 보조전원장치시험 1. 적용범위 이 규정은 도시형 자기부상열차의 보조전원장치의 성능을 확인하고 규정된 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험 기준 및 방법을 규정한다.	국내기술기준 - 보조전원장치 설계 기준을 규정 일본기술기준 - 동력발생장치로서 보조전원장치를 규정 안전 및 성능시험기준 - 성능시험기준에서 규정	기준안 유지	[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다. (5) 보조 전원장치 및 보조 회전기 등 동력의 발생에 필요한 보조 기기류 (6) 상기의 장치를 전기적 또는 기계적으로 접속하는 장치 2. 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다.
4.6.2 보호기능 1) 추진 및 보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 추진 및 보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. 3) 추진 및 보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다.	제68조 동력발생장치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. ⑥ 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. ⑦ 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. ⑧ 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.	(도시철도차량 안전기준) 제63조(보호기능) ①보조전원장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. ②보조전원장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시되어야 한다. ③보조전원장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다. (도시철도차량의 성능시험기준) -	국내기술기준 - 보조전원장치 의 보호기능 설계 기준을 규정 일본기술기준 - 주회로 이이의 전기회로에 퓨즈, 개폐기 설치를 규정 안전 및 성능시험기준 - 국내기술기준에 부합	기준안 유지	[해석기준] 2. 차량의 전기회로의 전기설비는 다음과 같이 한다. (4) 주회로 이외의 전기회로의 전원측에는 다음의 장치를 설치할 것 ① 퓨즈, (노퓨즈 브레이커 등, 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것을 포함한다.) ② 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기압축기용 전동기 등의 전원 공급회로에 있어서는 개폐기. [해설] (5) 해석기준 [기본항목] 2(4)에서는 주회로 이외의 전기회로의 전원측에 설치할 필요가 있는 장치에 대해 기술하고 있다. ① 주회로 이외의 회로에서는 회로 및 기기의 단락 등에 의한 과전류로 화재가 발생하는 것을 방지하기 위해 전원측에 퓨즈 또는 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것(일반적으로는 노퓨즈 브레이커가 사용되고 있다)을 설치할 것을 규정하고 있다. 또한 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기 압축기용 전동기 등의 전원 공급회로는 이상시 및 검수시에 회로를 개방할 필요가 있으므로 개폐기의 설치를 의무화하고 있다. 단, 개폐기를 설치한 전력 변환장치로부터 전원을 공급받는 공기 압축기용 전동기 등의 전원 공급회로는 전원회로로 개방할 수 있으므로 제외하기로 하였다. 따라서 퓨즈만 설치하게 된다.
4.6.3 연장급전 1) 보조전원장치에 고장이 발생한 경우 해당 보조전원장치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원	-	(도시철도차량 안전기준) 제64조(연장급전) ①보조전원장치에 고장이 발생한 경우 당해 보조전원장	국내기술기준 - 연장급전의 설계 기준을 규정	기준안 유지	-

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다.
2) 보조전원장치는 연장급전이 동작한 경우에 차량 내 주요 회로 및 장치에 전원을 공급할 수 있는 용량을 확보하여야 하며, 과부하를 방지하기 위하여 차량 운행에 지장이 없는 보조전원계통의 부하가 차단될 수 있어야 한다.</td><td></td><td>치는 전기적으로 분리되고 정상으로 작동하는 보조전원장치로부터 연장급전이 가능하여야 한다.
②연장급전이 시행된 경우 정상인 보조전원장치의 과부하를 방지하기 위하여 보조전원 계통의 부하를 적절하게 조정할 수 있어야 한다.
③ 제1항에도 불구하고 둘 이상의 보조전원장치의 탑재가 불가능한 경량전철의 경우 보조전원장치 제어 인버터의 이중구조화 등의 방법에 의하여 열차의 운행이 가능한 경우에는 단일 보조전원장치의 탑재로 이를 대체할 수 있다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>일본기술기준
- 연장급전에 대한 언급이 없음

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.6.4 유도장애의 억제
보조전원장치에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다.</td><td>제68조 동력발생장치
2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다.
(2) 유도작용에 의한 장해를 철도사업용으로 이용되는 다른 전기회로의 전기설비에 미칠 우려가 없는 것일 것</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제65조(유도장애의 억제) 보조전원장치에 의하여 발생되는 전자기간섭은 차량의 안전 및 주변장비에 유해한 영향을 주지 아니하도록 차폐되거나 필터 또는 제어기법 등에 의하여 억제되어야 한다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 유도장애의 억제를 규정

일본기술기준
- 폭넓은 유도작용의 억제를 규정

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td><td>기준안 유지</td><td>[해설]
⑥ 차량의 전기설비의 동작에 따른 유도작용에 의해 차량의 다른 전기설비, 신호설비, 통신설비 및 건널목 설비에 장해를 미치지 않는 구조로 할 것을 규정하고 있다. 차량측에 있어서의 방호의 예로서는 유도작용에 의한 장해를 줄 우려가 있는 기기, 전선에 공간 노이즈를 차폐하는 방호 커버를 설치한 구조 등을 들 수 있다. 한편 JR 의 재래선에 있어서 유도작용에 의한 장해의 수준을 확인하고 있는 주요 장치에 관한 사례는 다음과 같다.

(차량이 발생하는 공간 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table><tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr><tr><td rowspan="3">ATS 설비</td><td>속도 조사용 지상자</td><td>105kHz</td></tr><tr><td>속도 제한 경보용 지상자</td><td>105, 73, 67Hz</td></tr><tr><td>P형용 지상자</td><td>1708±32Hz, 3000±32Hz</td></tr><tr><td>건널목 설비</td><td>구형(3형) 건널목 제어자</td><td>무변조 14, 20, 30, 40kHz</td></tr></table>
(차량의 귀선전류에 포함되는 노이즈에 의한 유도작용의 영향을 확인하는 주요 장치)
<table><tr><th colspan="2">장 치</th><th>주파수 등</th></tr><tr><td>신호</td><td>분주・분</td><td>25/30Hz</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td rowspan="7">설비</td><td>배주
궤도회로</td><td></td></tr>
<tr><td>상용
궤도회로</td><td>50/60Hz</td></tr>
<tr><td>MG
궤도회로</td><td>83.3/100Hz</td></tr>
<tr><td>AF2 주파
궤도회로</td><td>전원비등기
570~920Hz</td></tr>
<tr><td>ATC</td><td>AM: 2850,
3150, 3450,
3750Hz</td></tr>
<tr><td>ATC-W</td><td>AM: 6750,
7100, 7300,
7600,
8000Hz</td></tr>
<tr><td>건널
목
설비</td><td>H형
건널목
제어자</td><td>무변조
8.5~10.5kHz</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>4.6.5 보조전원장치용 인버터
1) 인버터의 부품 중 전원 차단시 60V 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다.
2) 인버터의 부품 중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검、교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.</td><td>68조 동력발생장치
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제67조(보조전원장치용 인버터) ①인버터의 부품중 전원 차단시 60볼트 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다.
②인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 보조전원장치용 인버터의 설치 및 보호기능을 규정

일본기술기준
- 정지형 인버터 등의 전력변환장치에 개폐기 설치를 규정

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 이 경우 「동력발생장치 등」 이란 이하의 장치를 총칭한다.
(5) 보조 전원장치 및 보조 회전기 등 동력의 발생에 필요한 보조 기기류

[해설]
(5) 해석기준 〔기본항목〕 2(4)에서는 주회로 이외의 전기회로의 전원측에 설치할 필요가 있는 장치에 대해 기술하고 있다.
① 주회로 이외의 회로에서는 회로 및 기기의 단락 등에 의한 과전류로 화재가 발생하는 것을 방지하기 위해 전원측에 퓨즈 또는 이것과 동등 이상의 성능을 가진 것(일반적으로는 노퓨즈 브레이커가 사용되고 있다)을 설치할 것을 규정하고 있다. 또한 전동발전기, 정지형 인버터 등의 전력 변환장치, 공기 압축기용 전동기 등의 전원 공급회로는 이상시 및 검수시에 회로를 개방할 필요가 있으므로 개폐기의 설치를 의무화하고 있다. 단, 개폐기를 설치한 전력 변환장치로부터 전원을 공급받는 공기 압축기용 전동기 등의 전원 공급회로는 전원회로로 개방할 수 있으므로 제외하기로 하였다. 따라서 퓨즈만 설치하게 된다.</td></tr>
<tr><td>4.6.6 축전지
1) 축전지는 발화물질 및 승객용 좌석과 최대한 떨어지게 설치·보관되어야 한다.
2) 축전지함은 축전지로부터 누출되는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될</td><td>제85조 정전시의 장치의 기능
운전 및 여객의 안전을 확보하기 위해 필요한 장치는 주요 전원의 공급이 끊긴 경우에도 일정 시간 기능하는 것이어야 한다.</td><td>(도시철도차량 안전기준)
제68조(축전지 등) ①축전지는 발화물질과 최대한 떨어져서 이를 설치 및 보관하여야 한다.
②축전지함은 축전지로부터 누출되</td><td>국내기술기준
- 축전지 설치 및 보호기능을 규정

일본기술기준</td><td>기준안 유지</td><td>[해석기준]
1 전차선으로부터의 전원 공급이 끊겼을 때 또는 발전기 등의 고장에 의해 전원의 공급이 끊긴 상태에서도 다음에 나타내는 장치 등을 설치하는 경우에 대해서는 축전지에 의</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
수 있도록 설계하여야 한다. 다만, 가스가 발생하지 아니하는 축전지를 사용하는 경우에는 그러지 아니할 수 있다. 3) 축전지를 충전할 경우에는 과충전을 방지할 수 있는 장치를 갖추어야 하며, 축전지와 부하측을 완전히 차단할 수 있는 차단스위치가 설치되어야 한다. 4) 축전지는 철도차량의 단전 또는 고장으로 주전원이 차단된 후 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 철도차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다. ~~다만, 자기부상형 차량의 경우~~ 또한 추가적으로 열차가 안전하게 착지할 때까지 부상장치 및 안내장치에 전원을 공급할 수 있어야 한다. 5) 축전지는 운행중 차체진동 및 외부충격에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다. 6) 축전지 1대가 고장인 경우에도 다른 정상인 축전지로 전동차를 정상 운전할 수 있도록 한다. 7) 축전지 충전가스와 공기가 혼합되어 있는 상태에서 발화에 의한 폭발 방지 및 공기 유통이 잘 되도록 한다. 8) 축전지 보호를 위해 단자와 근접한 곳에 퓨즈 또는 차단스위치를 설치한다. 9) 축전지 음극을 접지하여 고장이 발생하면 퓨즈 또는 차단스위치가 차단되도록~~끊어지도록~~ 한다. 10) 축전지를 보관할 경우에는 방전으로 용량을 잃지 아니하도록 적절한 보호조치를 강구하여야 한다.		는 가스가 축적되지 아니하도록 환기장치를 설치하거나 자연통풍으로 방출될 수 있도록 설계하여야 한다. 다만, 가스가 발생하지 아니하는 축전지를 사용하는 경우에는 그러하지 아니하다. ③축전지를 보관할 경우에는 방전으로 용량을 잃지 아니하도록 적절한 보호조치를 강구하여야 한다. ④축전지는 정전 또는 고장시 비상조명등 등을 30분 이상 사용할 경우에도 차량을 기동할 수 있는 용량을 가져야 한다. 다만, 자기부상차량의 경우 추가적으로 열차가 안전하게 착지할 때까지 부상장치 및 안내장치에 전원을 공급할 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	- 축전지에 의해 일정 시간 기능 확보가 필요한 주요 장치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		해 일정 시간은 기능을 확보할 것. 1) 동력발생장치 등 - ·배기관의 온도가 이상하게 과열된 경우에 표시하는 장치의 표시장치 2) 제동장치-·브레이크 조작에 전기회로를 사용하고 있는 경우 3) 객실의 구조 -·강제 환기장치를 설치한 차량의 환기(제73조에 관련된 해석기준〔기본항목〕 2의 표중①)에 해당하는 경우, ·조명장치 혹은 예비 조명장치 4) 여객용 승강구의 구조 - 자동문 닫힘장치의 기능, 여객용 승강구의 문열림 표시등, 비상시 수동으로 문을 열 수 있는 장치(차량의 안쪽에 설치한 것에 한 한다.)의 조작장치의 소재장소, 취급방법의 표시 5) 비상구의 구조-비상구의 소재장소, 취급방법의 표시 ·비상구의 문열림 표시등 6) 승무원실의 설비-차내 신호기의 현시설비, 자동 열차정지장치, 자동 열차제어장치, 자동제어운전장치의 작동상태를 표시하는 장치, 차상설비의 개방 스위치, 비상구의 문열림 상태를 표시하는 장치, 여객용 승강구의 문닫힘 확인장치 차량의 부속장치-신호장치, 기적, 통화장치, 방송장치, 비상통보장치, 비상정지장치의 기능, 소재장소 및 취급방법의 표시, 비상 통보장치·비상정지장치가 조작되었을 때 켜지는 등, 후방 표시등 동력차를 조종하는 승무 원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비-차량을 급속하게 정지시키는 장치, 보안통신설비의 차상설비 〔부상식 철도〕 2 기본항목에 나타내는 것 이외에, 전차선으로부터의 전원의 공급이 끊겼을 때 또는 발전기 등의 고장에 의해 전원 공급이 끊긴 상태에서도 안전한 주행에 필요한 부상 간격을 유지하는 부상력을 얻을 수 있고, 또한 안전한 주행에 필요한 안내 간격을 유지하는 안내력을 얻을 수 있을 것.
4.7 차상신호장치 **4.7.1 시스템 일반** 1) 경전철(자기부상 경전철)도시철도차량이 운행되는 선구의 지상에 설치 및 운용되고 있는 자동열차정지장치(ATS : Automatic Train Stop), 지상 신호장치에서 제한속도정보를 수신하여 열차를 제어하는 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection), 열차의 안전운행을 확보하고 계획된 제어방식에 의하여 효율적으로 자동운전을 할 수 있는 자동열차운전장치(ATO 장치 : Automatic Train Operation)에 대응하는 차상신호장치들이 모두 설치 및 운용되어야 한다. 다만, 자동열차방호장치는 자동열차제어장치(ATC:	**제54조 폐색을 확보하는 장치 등** 1 폐색을 확보하는 장치는, 진로상의 폐색 구간의 조건에 따라 신호를 현시하고, 또는 폐색의 보증을 수행할 수 있는 것이어야 한다. 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는, 열차와 진로상의 다른 열차 등과의 간격 및 선로조건에 따라, 연속적으로 제어함으로써, 자동적으로 해당 열차를 감속시키거나, 또는 정지 할 수 있는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제69조(신호보안장치)** ①신호보안장치는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. ②신호보안장치는 자기진단기능 및 페일-세이프기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계하여야 한다. ③자동열차제어장치는 이중구조로 구성하여야 한다. **제70조(신호보안장치의 동작)** ①자동열차제어장치는 열차운행을 시작하기	**국내기술기준** - 신호보안장치 종별로 상세 내용을 규정 **일본기술기준** - 열차 안전운행에 필요한 요구사항을 규정 - 신호현시에 따른 기능뿐만 아니라 선로조건(곡선, 분기기)에 따른 기능까지를 포함하는	**기준안 유지**	[해석기준] 1 폐색을 확보하는 장치 (이하 "폐쇄 장치"라 한다)은, 다음 각호에 의할 것. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는 다음 각호에 따를 것. (1) 자동 열차 제어 장치 (일단 브레이크 제어 방식의 것을 제외한다)는, 다음 기준에 적합한 것으로 할 것. ① 지상 설비는, 열차에 대하여, 해당 열차의 진로상에 있는 열차 등과의 간격 또는 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 지속적으로 나타내는 것일 것.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
Automatic Train Control) 및 무선통신기반열차제어장치(CBTC: Communication Based Train Control)를 포함한다. 2) 경전철(자기부상 경전철)~~도시철도차량~~이 ~~운행노선은 일반적으로 하나의 지상신호장치가 운용되고 있지만, 경우에 따라 다수개의 지상신호장치가 운용될 수 있으므로~~ 한 선구에 하나 이상의 지상신호장치가 운용 중일 경우, 지상장치로부터의 제어영역 변경 정보를 차량에서 수신하여 자동으로 차량에서 지상신호장치에 대응하는 차상신호장치로 모드전환하여 차량이 안전하게 운행할 수 있어야 한다. 단, 지상장치로부터 제어영역의 변경정보를 차량에서 수신하지 못하는 경우 적용하지 아니한다. 3) 차상신호장치는 지상신호장치의 정보를 수신하는 지상자 수신부, 차상제어컴퓨터, 기관사 표시장치로 구성한다. 4) 차상신호장치는 관련된 차량 제어장치(운전대 기기, 종합제어장치, 기타 관련장치)와의 인터페이스는 효율적으로 이루어져야 ~~하며 필요시 차량측과의 충분한 조정 협조를 필한 후 설계 제작되어야~~ 한다. 5) 지상신호장치로부터 정보수신을 위한 차상통신장치는 통신이 용이한 곳에 설치하며, 지상신호장치 통신장치와 정보전송에 이상이 없어야 한다. 6) 차상신호장치는 차량에 설치된 신뢰성 있는 속도센서 또는 속도검지장치와 인터페이스하여야 하며, 속도센서의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 7) 차상신호장치는 절연구간 일정 전방에서 지상신호장치로부터 전송되어지는 절연구간 예고신호 수신을 통해 차량이 안전하게 절연구간을 통과할 수 있는 기능을 가져야 한다. 다만 절연구간이 있는 선로를 운행하는 차량에 한한다. 8) 차상신호장치는 동작 중 발생되는 각종 고장 및 주요한 상태에 대한 정보를 저장하는 기록장치를 갖추어야 한다. 9) 차상신호장치는 상태정보 및 고장정보를 종합제어장치로 전송한다. 다만, 종합제어장치가 설치되는 차량에 한한다. 10) 차상신호장치는 자기진단기능 기능을 가져야 하고, 열차방호 기능은 바이탈(Vital) 처리 기능이어야 한다. 또한 차상신호장치는 오동작이 발생하였을 경우에도 열차의 안전운행이 확보될 수 있도록 페일-세이프(fail-safe) 기능으로 동작하여야 한다. 11) 차상신호장치의 상태를 계속적으로 감시하여 성능의 이상 유무를 확인할 수 있어야 한다. 12) 자동열차방호장치는 페일-세이프 동작 개념에 의한 자동절체 방식의 호환성을 갖는 다중계로 구성하여야 하며, 자동열차운전장치는 단일계가 가능하다. 이러한 장치들은 높은 신뢰성을 가져야 한다. 13) 차상신호장치의 설계 및 입증에 관하여 신청자는 KS C IEC 62278, KS C IEC 62279, IEC 62425, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2, KS C IEC		전에 제한속도신호 검지시험을 시행할 수 있는 기능을 가져야 하며, 열차운행중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야한다. ②자동열차제어장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도가 제한속도를 일정범위 이상 초과하면 과속으로 판단하여 열차를 제한속도 이하로 감속시키는 기능을 가져야 한다. ③자동열차제어장치는 자동 또는 무인운전시 정하여진 운전방식의 성립조건과 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ④자동열차제어장치는 역전기의 위치와 열차의 운전방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ⑤자동열차제어장치는 속도검지기의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	신호보안장치의 설치를 의무화하고 있으며, 경과규정을 두고 있음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		② 차상 설비는, 다음 각호에 따를 것. (가) ①의 제어 정보가 지시하는 운전속도와 열차의 속도와를 조사하는 것 일 것. (나) ①의 제어 정보를 나타내는 구간 내에서, 해당 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차 속도를 자동으로 감소시키는 브레이크 장치를 작용시키는 것 일 것. 그러나, ①의 제어 정보가 열차의 정지를 지시하는 경우에는, 해당 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지에 열차를 멈추도록 브레이크 장치를 작용시키는 것 일 것. ③ ①의 제어 정보를 나타내는 구간의 길이는, 해당 구간에 진입한 열차가 그 구간에서 제어 정보가 지시하는 운전 속도에 종속하여 감속하고, 또는 정지 할 수 있는 거리 이상으로 할 것. (2) 일단 브레이크 제어 방식 ((3) 방식의 것을 제외한다)의 자동 열차 제어 장치는, 다음의 기준에 적합하는 것 일 것. ① 지상 설비는, 열차에 대해, 열차가 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도가 제한되는 곳(개소)까지 해당 개소를 포함하는 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차의 속도를 감속 할 수 있고, 한편, 열차가 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지 정지 할 수 있는 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 지속적으로 표시할 수 있을 것. ② 차상 설비는, 다음 각호에 따를 것. (가) ①의 제어 정보가 지시하는 운전속도와 열차의 속도를 조사할 수 있을 것. (나) 열차가 선로 조건에 따라 운전 속도가 제한되는 곳까지 해당 개소를 포함하는 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 기차의 속도를 자동적으로 감속하고, 열차의 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지에서 열차를 정지시키도록 브레이크 장치를 작용시키는 것 일 것. (3) 차상 설비에 의해 열차 위치에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 발생시키는 방식의 자동 열차 제어 장치는, 다음의 기준에 적합할 것. ① 지상 설비는, 다음 각호에 따를 것. (가) 열차에 대하여, 해당 열차를 진입시킬 수 있는 최종 구간을 나타내는 제어 정보를 지속적(연속)으로 나타내는 것 일 것. (나) (가)의 구간은, 해당 열차의 진로상에 있는 열차 등이 있는 구간 및 해당 열차의 진로가 개통하지 않는 구간 이외의 것 일 것. ② 차상 설비는, 다음 각호에 따를 것. (가) ①의 제어 정보 및 선로 조건에 따라 (기반으로) 해당 열차의 위치에 따라 열차의 운전	

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
60571, KS R 9178, KS R 9179, KS R 9180, KS R 9181, KS R 9182, KS R 9183, KS R 9184, KS R 9186, KS R 9187, KS R 9189, KS R 9191, KS R 9192, KS R 9193, KS R 9196 등을 참고하여 적합하다고 판단 되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다. 14) 차상신호장치의 설계, 제작 시 ~~고려해야 하는~~ 위험원을 고려하여 설계되어야 한다.					속도를 지시하는 제어 정보를 발생시키는 것 일 것. (나) (가)에서 발생된 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사할 수 있을 것. (다) 열차가 선로 조건에 따라 운전 속도가 제한되는 곳(개소)까지 열차 속도를 제한하는 운전 속도까지 자동적으로 감속하고, 열차가 ①의 제어 정보가 표시하는 구간의 종단까지 정지할 수 있도록 제동 장치를 작용시키는 것 일 것. (라) 열차 스스로 선로상의 위치를 인식하는 것일 것. 3 2에 의하여 다른 필요한 경우, 다음에 열거하는 장치를 설치할 것. (1) 정차장외의 본선에 표시된 제어 정보를 해당 제어 정보가 지시하는 운전 속도보다 낮은 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 바꿀 수 있는 장치 (2) 비상의 경우에 있어서, 본선에 표시된 제어 정보를 정지를 지시하는 제어 정보로 바꿀 수 있는 장치	
	제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.				[해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 자동 열차 정지 장치(ATS) 또는 자동 열차 제어 장치(ATC)를 설치할 것. 2 1의 규정에 의해 설치된 ATS장치로서 복선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 열차의 브레이크 조작을 하지 않는 경우 자동적으로 해당 신호기의 외방에 해당 열차를 정지시킬 수 있을 것. (2) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 일정한 속도를 초과하는 속도로 열차가 주행하고 있을 때, 자동적으로 해당 신호기 (신호 제어 방식이 중복 식인 경우는, 중복 구간의 종단)의 외방에 열차를 정지시키는 것일 것. 3 1의 규정에 의해 설치하는 ATS 장치로서, 단선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 2(1) 또는 (2)에 규정하는 것일 것. (2) 출발 신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 당해 신호기의 외방에 정지하고 있는 열차가 해당 신호기의 내방에 진입 할 때, 자동적으로 해당 신호기의 방호구역내의 최외방의 차량 접촉 한계까지 열차를 정지시킬 수 있을 것. 4 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우는, 선로의 조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나 정지시킬 수 있는 ATS장치 또는 ATC장치를 설치하여야한다.	

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					5 4의 규정에 의하여 설치된 자동 열차 정지 장치는 다음 각 호의 경우에는, 소요 위치에서 일정 속도 이상으로 열차가 주행하고 있을 때, 열차의 속도를 자동적으로 해당 속도 제한 개소, 정지 한계 개소 등 의 앞까지 안전상 지장이 없는 속도까지 감속시키거나 정지시킬 것. 7 2, 3 및 5에 규정하는 자동 열차 정지 장치는 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 보안상 필요한 부가적인 기능을 마련한 것. [참고] ATC의 종류와 그 개요 (5) 모노레일, 신 교통 등의 ATC 모노레일, 신 교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다. 이들의 대부분은 ATC 뿐만 아니라 ATO를 부가한 고급 열차 제어 시스템을 채용하고 있는 곳이 많아, 1인 승무는 물론 노맨 운전, 드라이버 없는 운전 선구도 있다. 비교적 초기의 시스템은, 열차 검지는 폐색 구간의 경계에 설치 한 루프 코일에 의한 체크인 · 체크 아웃 방식으로 하고, 제어 정보의 전송은 각 폐색 구간에 연속하여 설치 한 루프 라인을 이용하고 있다. 그 시스템은 열차 검지를 연속하여 수행하는 방식으로, 연속 송수신 또는 연속 감지 체크인 · 체크 아웃 방식이라고 한다. 이것은 각 폐색 구간에 연속하여 설치 한 루프 라인을 상시 조사 신호를 흘려 두고, 차상의 전부에서 송신하는 체크인 신호에 의해 조사 신호가 억압되고 체크인 신호로 바뀔때 열차의 진입을 감지하여, 열차가 진행하는 열차 후방에서 보내는 체크 아웃 신호가 전방 폐색 구간으로 이동하고 조사 신호가 회복한 것으로 진출도 판단하는 것이며, 제어 정보 는 이 루프 라인을 공유하고 전송한다. 변조 방식은 모두 구형파 AM 변조이다. 또한, 브레이크 제어 방식은 다단 브레이크 제어 방식 이다.
4.7.2 자동열차정지장치(ATS) 1) ATS는 지상 선로상의 불연속적인 지상자 신호를 검지하여 열차 제한속도를 설정 및 제동하는 장치로서, 단변주식 점제어 방식과 다변주식 속도조사방식이 있으며 해당선구에 운용 중인 지상신호 방식에 대응하는 ATS 장치가 설치 및 운용되어야 한다. 2) ATS 자상장치 중 경보벨, 기관사 확인 및 복귀스위치는 운전실에 설치되어지며, 제동장치와 인터페이스 한다. 3) 점제어식 ATS (1) 점제어식 ATS는 지상신호기가 정지신호에서만 동작하며, 정지신호 현시일 때 열차가 지상자를 통과하면 운전실의 적색등이 점멸되고 경보벨이 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다.	**제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제70조(신호보안장치의 동작)** ①자동열차제어장치는 열차운행을 시작하기 전에 제한속도신호 검지시험을 시행할 수 있는 기능을 가져야 하며, 열차운행중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야한다. ②자동열차제어장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도가 제한속도를 일정범위 이상 초과하면 과속으로 판단하여 열차를 제한속도 이하로 감속시키는 기능을 가져야 한다.	**국내기술기준** - 신호보안장치 종별로 상세 내용을 규정 **일본기술기준** - 열차 안전운행에 필요한 요구사항을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우에는, 자동 열차 정지 장치(ATS) 또는 자동 열차 제어 장치(ATC)를 설치할 것. 2 1의 규정에 의해 설치된 ATS장치로서 복선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 열차의 브레이크 조작을 하지 않는 경우 자동적으로 해당 신호기의 외방에 해당 열차를 정지시킬 수 있을 것. (2) 주신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 필요한 위치에서 일정한 속도를 초과

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(2) 경보벨이 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다. 4) 속도조사식 ATS (1) 속도조사식 ATS는 지상 신호기의 현시에 따른 제한속도 대비 현재 열차속도가 높으면 ~~열차 과속상태를 검지하면~~, 기관사가 제동을 취급하도록 경보를 울려 기관사에게 경보를 전달하여야 한다. (2) 경보벨이 울릴 경우 일정시간 이내에 기관사에 의해 확인버튼이 동작되지 않으면, 비상제동이 체결되어야 한다.		**(도시철도차량의 성능시험기준)** -			하는 속도로 열차가 주행하고 있을 때, 자동적으로 해당 신호기 (신호 제어 방식이 중복 식인 경우는, 중복 구간의 종단)의 외방에 열차를 정지시키는 것일 것. 3 1의 규정에 의해 설치하는 ATS 장치로서, 단선 구간에 설치하는 것은, 기본적인 기능이 다음 중 하나의 기준에 적합할 것. (1) 2(1) 또는 (2)에 규정하는 것일 것. (2) 출발 신호기가 정지 신호를 현시하는 경우에 있어서, 당해 신호기의 외방에 정지하고 있는 열차가 해당 신호기의 내방에 진입 할 때, 자동적으로 해당 신호기의 방호구역내의 최외방의 차량 접촉 한계까지 열차를 정지시킬 수 있을 것. 4 폐색에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우는, 선로의 조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나 정지시킬 수 있는 ATS장치 또는 ATC장치를 설치하여야한다. 5 4의 규정에 의하여 설치된 자동 열차 정지 장치는 다음 각 호의 경우에는, 소요 위치에서 일정 속도 이상으로 열차가 주행하고 있을 때, 열차의 속도를 자동적으로 해당 속도 제한 개소, 정지 한계 개소 등 의 앞까지 안전상 지장이 없는 속도까지 감속시키거나 정지시킬 것. 7 2, 3 및 5에 규정하는 자동 열차 정지 장치는 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 보안상 필요한 부가적인 기능을 마련한 것.
4.7.3 ~~자동열차방호장치(ATP)~~ 차상신호방식 1) 차상신호장치는 지상신호장치로부터 선로의 인프라정보, 운행상황 정보를 전송받아, 선행열차와의 안전거리 제어 및 속도제어를 담당하는 장치로서, 지상-차상간 정보전송 방식이나 선행열차와의 안전거리 제어 방식에 따라 다음과 같이 분류한다. 여기서의 자동열차방호장치는 일반·고속용 ATP가 아닌 경전철에 적용되는 장치를 의미한다. (1) 자동열차제어장치(ATC : Automatic Train Control) : 지상신호장치에서 궤도회로를 통해 차상신호장치로 해당 폐색구간의 제한속도코드, 선로 인프라정보 등을 전송하고, 차상에서는 지상으로부터 수신받은 정보를 바탕으로 열차의 속도를 제어하는 장치 (2) 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection) : 지상신호장치로부터 궤도회로 또는 트랜스폰더를 통해 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. (3) 무선통신기반열차제어장치(CBTC : Communication Based Train Control) : 지상신호장치에서 차상으로 무선통신을 이용해서 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하	**제54 폐색을 확보하는 장치 등** 1 폐색을 확보하는 장치는, 진로상의 폐색구간의 조건에 따라 신호를 현시하고, 또는 폐색의 보증을 수행할 수 있는 것이어야 한다. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는, 열차와 진로상의 다른 열차 등과의 간격 및 선로 조건에 따라, 연속적으로 제어함으로써, 자동적으로 해당 열차를 감속시키거나, 또는 정지 할 수 있는 것이어야 한다. 3 제1항 또는 제2항에 열거된 장치를 단선운전을 하는 구간에 사용하는 경우, 상대하는 열차가 동시에 해당 구간에 진입 할 수없는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제69조(신호보안장치)** ①신호보안장치는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. ②신호보안장치는 자기진단기능 및 페일-세이프기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계하여야 한다. ③자동열차제어장치는 이중구조로 구성하여야 한다. **제70조(신호보안장치의 동작)** ①자동열차제어장치는 열차운행을 시작하기 전에 제한속도신호 검지시험을 시행할 수 있는 기능을 가져야 하며, 열차운행중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야한다. ②자동열차제어장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도가 제한속도를 일정범위 이상 초과하면 과속으로 판단하여 열차를 제한속도 이하로 감속시키는 기능을 가져야 한다. ③자동열차제어장치는 자동 또는 무	**국내기술기준** - 신호보안장치 종별로 상세 내용을 규정 **일본기술기준** - 열차 안전운행에 필요한 요구사항을 규정 - CBTC에 대한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 재검토가 필요** (모노레일, 신 교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다.)	[해석기준] 1 폐색을 확보하는 장치 (이하 "폐쇄 장치"라 한다)은, 다음 각호에 의할 것. (1) 자동 폐쇄식의 경우는, 장내 신호기, 출발 신호기 및 폐색 신호기의 보호 지역에 설치한 열차 검지 장치 등에 의해 해당 신호기의 신호 현시를 자동적으로 제어하는 것 (2) 차내 신호 폐색식의 경우, 차내 신호기의 현시하는 신호에 의해 방호되는 지역에 설치 한 열차 검지 장치 등에 의해 차내 신호기에 신호를 현시하기 위하여 사용하는 제어 정보를 나타내는 구간 (이하 "신호 표시 구간"이라 한다)의 제어 정보를 자동적으로 제어하는 것 (5) 특수 자동 폐쇄식의 경우는, 장내 신호기의 보호 지역에 설치한 열차 검지 장치 등에 의해 해당 신호기의 현시를, 출발 신호기의 방호 구역의 양쪽에 설치된 열차 등의 진입 및 진출을 감지하는 장치 등에 의해 해당 신호기의 현시를 다음에 열거한 경우에 자동적으로 정지 신호로 할 것. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는 다음 각호에 따를 것. (1) 자동 열차 제어 장치 (일단 브레이크 제어 방식의 것을 제외한다)는, 다음 기준에 적

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. 지상-차상 전송매체는 무선을 이용한 방식과 선로상의 유도루프를 이용한 방식이 있다. 2) 차상신호장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치로 구성된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상신호장치 장치 상태정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상신호장치는 열차 위치 및 속도 결정, 영속도 측정, 과속검지, 속도 제한 등의 자동열차방호 기능을 수행하여야 한다. 6) 차상신호장치는 의한 열차운전 모드는 일반적으로 아래와 같이 정의되며, 운행방식에 따라 선택 적용될 수 있다. (1) 완전자동운전 모드: ATO 장치에 의한 완전자동운전 (2) 자동운전 모드 : 확인운전-기관사 탑승(출발버튼을 누름에 따라 출발, 주행, 역 정위치 정차를 자동으로 수행) (3) 수동운전 모드 : ATP에 의한 운전 (4) 비상운전 모드: 기관사 책임에 의한 수동운전(차상신호장치 기능차단) (5) 기지운전 모드 : 기지내 운전제한속도에 따른 수동운전 7) 차상신호장치 중 ATC는 해당 폐색구간의 제한속도코드를 지상신호장치로부터 수신받으며, ATP 와 CBTC는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다. 8) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경보 및 ~~상용제동 명령을~~를 출력하여야 하며, 열차속도가 ~~목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때~~ 일정속도 이상 초과하거나 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 9) 자동 및 무인운전시 지상신호장치로부터 열차의 이동권한 또는 제한속도 정보를 수신하지 못할 경우 제동 명령이 발생되어야 한다. 또한 지상신호장로부터 비상정지 신호가 수신되면 차상신호장치는 즉시 비상제동이 발생되어야 한다. 10) 비상제동이 적용된 경우에, 열차는 완전히 정지하여야 한다. 열차는 비상제동 원인이 해결되고 기관사나 운영제어실에서 리셋을 하여야만 재출발이 허용되어야 한다. 11) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한	**제101조 열차 간의 안전확보** 1 열차는 열차간의 안전을 확보할 수 있도록 다음으로 게시하는 몇 개의 방법에 의해 운전하지 않으면 안 된다. 다만, 정거장내에 있고, 철도신호의 현시 혹은 표시 또는 그 정거장의 운전을 관리하는 사람 (관리하는 사람이 미리 지정하는 사람을 포함한다.)의 지시에 따라서 운전하는 경우는 이 범위에 들지 않는다. ① 폐색에 의한 방법 ② 열차 간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 ③ 동력차를 조종하는 계원이 전방의 전망 그 외 열차의 안전한 운전에 필요한 조건을 고려해 운전하는 방법	인운전시 정하여진 운전방식의 성립조건과 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ④자동열차제어장치는 역전기의 위치와 열차의 운전방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ⑤자동열차제어장치는 속도검지기의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			합한 것으로 할 것. (2) 일단 브레이크 제어 방식 ((3) 방식의 것을 제외한다)의 자동 열차 제어 장치는, 다음의 기준에 적합하는 것 일 것. (3) 차상 설비에 의해 열차 위치에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 발생시키는 방식의 자동 열차 제어 장치는, 다음의 기준에 적합할 것. [해석기준] 1 제 1 항 제 1 호의 「폐색에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는, 다음과 같이 할 것 (1) 본선을 폐색구간으로 나눌 것. 다만, 전선을 통해서 2 이상의 열차를 동시에 운전하지 않는 선로구간은 이에 한하지 않는다. (2) 정거장내의 본선은 폐색구간으로 하지 않을 수 있다. (3) 다음의 경우를 제외하고, 1 폐색구간에 2 이상의 열차를 동시에 운전하지 않을 것. (4) 열차의 운전에 상용하는 폐색 방식의 종류는 다음과 같이 할 것. ① 복선 운전을 할 때. - 자동 폐색식 - 차내 신호 폐색식 (5) 자동폐색식, 차내 신호폐색식 및 특수 자동폐색식에 의한 경우 취급은 다음과 같이 할 것. ① 폐색은 제54조 제1항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용하여 실시하는 것. ② 단선구간에 있어서는 출발신호기 (차내신호폐색식에 있어서는 출발표지. 이하 본 항과 같다.)가 설치된 정거장으로부터 열차를 출발시키기 전에 전방의 출발신호기가 설치된 정거장과 협의해 운전 방향을 결정할 것. 다만, 운전의 방향을 열차가 제어할 때 또는 원격조정을 할 때를 제외한다. (6) 연동 폐색식 및 연사 폐색식에 의한 경우 취급은 다음과 같이 할 것 ① 폐색은 제54조 제1항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치 및 전령병에 전용의 전화기를 사용하여 실시할 것. ③ 폐색구간에 열차를 진입시킬 때는 미리 상대 정거장의 승인을 받을 것 또, 그 승인을 줄 때는 그 폐색구간에 열차 등이 없는 것을 확인할 것 2. 제1항 제2호의 「열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 제 54 조 제2항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용할 것. 3. 제1항 제3호의 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 다음과 같이 할 것 (1) 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
다. 12) 지상신호장치에 의해 특정선로 구간으로 진입금지 설정 정보를 수신하면, 안전여유 거리를 두고 열차가 정지하여야 한다. 또한 종단궤도에 진입하지 못하도록 보호기능을 수행해야 한다. 13) 기지 및 모든 본선 구간에서 운행되는 열차는 자동열차방호기능에 의한 안전운행이 가능하여야 한다. 14) 열차가 정지상태에서 정지위치에서 전.후방 어느 쪽으로든 움직일 경우 이동하는 열차의 미끄럼을 검지하여야하며, 일정거리 이상 미끄럼이 검지된 경우 비상제동이 작동되어야 한다. 15) 차상신호장치는 역전기 또는 지상에서 수신한 운행방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 16) 속도검지장치로부터의 열차속도가 기준속도 이하일 때, 열차정지검지(Zero Speed 검지) 기능을 가져야 한다.					한 방법」에 따르는 열차의 운전은 정거장(장내신호기, 장내표지 또는 지상 신호기를 마련한 정거장에 한정한다. 이하와 같다.)으로부터 진출하는 경우 또는 정거장에 진입하는 경우 이외의 경우이며, 장치의 고장 등 때문에 폐색에 의한 방법 또는 열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 이외 방법에 의해 열차를 운전할 필요가 있을 때 실시하는 것이 가능하도록 할 것 (2) 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의한 경우의 취급은 다음과 같이 할 것 ① 신간선 이외 (가) 열차가 정거장을 출발한 후 일정시간 경과한 후에 동일방향으로 다음의 열차를 출발시키는 경우 (a) 동력차를 조종하는 계원은 전방시야 범위내에서 열차를 정지시키는 것이 가능한 속도이하로 운전할 것. (b) 동일 방향으로 운전하는 열차는 선행의 열차와의 간격을 두고 운전할 것 (c) 단선운전을 하는 구간에 있어서는 1 방향으로 열차를 운전할 때 반대 방향의 열차를 운전시키지 않기 위한 방법을 미리 강구해 둘 것 (나) 폐색에 따른 방법에 따라 운전하고 있는 열차가 정지신호에 의해 또는 열차간 간격확보장치 운전을 하고 있는 열차가 정지제어에 의해 정지한 후, 열차의 운전 방법을 동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법으로 변경하여 운전하는 경우 (a) 동력차를 조종하는 계원은 전방시야 범위내에서 열차를 정지시키는 것이 가능한 속도이하로 운전할 것 (b) 운전 방법을 변경할 때는 열차 정지 후 1분이 경과한 후 진행 (c) 진행열차가 선행열차에 접근했을 때는 신속하게 정지하여 선행열차가 진행을 개시한 후, 1분이 경과한 후 진행할 것 4. 고장과 그 외의 이유에 의해 폐색에 상용하고 있는 장치 및 열차간 간격확보장치 등을 사용할 수 없게 되었을 경우 열차의 폐색운전은 다음과 같이 할 것.
	제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.				[해석기준] 8 1 및 4의 규정에 의해 설치된 자동 열차제어 장치 (일단 브레이크 제어 방식 의 것을 제외한다)는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 지상 설비는, 열차에 대하여, 해당 열차의 진로상에 있는 열차 등과의 간격 또는 선로조건에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 연속(지속)적으로 표시할 것. (2) 차상설비는, 다음 각호에 따를 것 ① (1)의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					열차의 속도와를 조사 할 것. ② (1)의 제어 정보를 현시하는 구간 내에서, 해당 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차의 속도를 자동적으로 감소시키는 브레이크 장치를 작용시키는 것일 것. 그러나, (1)의 제어 정보가 열차의 정지를 지시하는 것인 경우에는, 해당 제어 정보를 나타내는 구간의 종단 (신호 제어 방식이 중복식 또는 반중복식의 경우, 열차 등이 어느 구간의 외방) 까지 열차를 정지하도록 고안된 브레이크 장치를 작용시킬 것. (3) (1)의 제어정보를 나타내는 구간의 길이는, 해당 구간에 진입한 열차가 그 구간에서 제어 정보가 지시하는 운전 속도에 종속하여 (따라) 감속하고, 또는 정지 할 수 있는 거리 이상으로 할 것. 9 1 및 4의 규정에 의해 설치한 일단 브레이크 제어 방식의 자동 열차 제어 장치는 다음 기준에 적합할 것. (1) 지상 설비는, 열차에 대해, 열차가 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도가 제한되는 개소까지 해당 개소를 포함한 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도 까지 열차 속도를 감속 할 수 있고, 열차가 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지 정지할 수 있는 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 지속적으로 보여주는 것일 것. (2)차상설비는, 다음에 열거하는 바에 따를 것. ① (1)의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사 할 것. ② 열차가 선로의 조건에 따라 운전 속도가 제한되는 개소까지 해당 개소를 포함하는 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차 속도를 자동으로 낮추고, 한편, 열차 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지 열차를 정지시키는 브레이크 장치를 작용 시킬 것. [해설] ATC의 종류 및 개요 (1) 지상 신호 방식 ATC (2) 다단 브레이크 제어 방식 ATC (3) 일단 브레이크 제어 방식 ATC (4) 차상주체형 (패턴 제어 방식) ATC (5) 모노레일, 신 교통 등의 ATC (6) 신간선 ATC (5) 모노레일, 신 교통 등의 ATC 모노레일, 신 교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다. 이들의 대부분은 ATC 뿐만 아니라 ATO를 부가한 고급 열차 제어 시스

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					템을 채용하고 있는 곳이 많아, 1인 승무는 물론 노맨 운전, 드라이버 없는 운전 선구도 있다. 비교적 초기의 시스템은, 열차 검지는 폐색 구간의 경계에 설치 한 루프 코일에 의한 체크인 · 체크 아웃 방식으로 하고, 제어 정보의 전송은 각 폐색 구간에 연속하여 설치 한 루프 라인을 이용하고 있다. 그 시스템은 열차 검지를 연속하여 수행하는 방식으로, 연속 송수신 또는 연속 감지 체크인 · 체크 아웃 방식이라고 한다. 이것은 각 폐색 구간에 연속하여 설치 한 루프 라인을 상시 조사 신호를 흘려 두고, 차상의 전부에서 송신하는 체크인 신호에 의해 조사 신호가 억압되고 체크인 신호로 바뀔때 열차의 진입을 감지하여, 열차가 진행하는 열차 후방에서 보내는 체크 아웃 신호가 전방 폐색 구간으로 이동하고 조사 신호가 회복한 것으로 진출도 판단하는 것이며, 제어 정보 는 이 루프 라인을 공유하고 전송한다. 변조 방식은 모두 구형파 AM 변조이다. 또한, 브레이크 제어 방식은 다단 브레이크 제어 방식 이다.
4.7.4 자동열차운전장치(ATO) 1) 자동열차운전장치는 열차가 정거장을 출발하여 다음 정거장에 정차할 때까지의 가감속 및 정거장에 정위치 정차하는 일련의 운전행위를 자동으로 수행하는 장치이다. 2) 속도제어 기능 (1) 본 항은 완전자동운전모드 및 자동운전모드가 선택되었을 때만 적용되어야 한다. (2) ATO 장치는 열차의 견인 및 제동시스템에 명령을 내려 열차속도를 제어를 수행한다. (3) 모든 열차 특성(열차길이, 열차 형식에 따른 최대 안전속도 등)과 선로 특성, ATP에 의한 허용 운행 속도 등을 고려하며, 해당 열차의 감시 및 제동성능을 고려하여 속도 프로파일을 작성하여야 한다. (4) 자동열차운전의 속도 프로파일은 정상운행 중 과속으로 인해 자동열차방호 기능이 활성화되지 않도록 하여야 하며, 역 및 승강장의 정차 지점을 고려하여 가속 및 감속 프로파일을 작성하여야 한다. (5) 속도제어 알고리즘은 정상 운행 조건 하에서 저크 한계 등을 고려하여 설계되어야 한다. (6) ATO의 주행모드는 일정조건에서 타행운전이 가능한 평상모드와 목표속도하에서 가능한 최고속도를 행하는 회복모드로 구분하여 적용할 수 있다. 3) 정위치 정차 (1) 시스템은 열차가 각 역의 지정된 정지위치에 정확히 정지할 수 있도록 열차를 제어하여야 한다. (2) 제동 시스템의 허용치 이내에서 모든 역 정차에 대해 역 정위치 정차를 하여야 한다. 역 정차는 열차가 완전히 정지하기까지 저크한계를 고려하여 감속 프로파일로 이루어져야 한다. 4) 출입문 제어 및 역출발 제어	**제58조 자동 운전을 하기위한 장치** (1) 승강(승차한)한 여객의 안전이 확인된 후가 아니면 열차를 출발시킬 수 없는 것일 것. (2) 열차 사이의 간격을 확보하는 장치에서 제어 정보가 지시하는 운전 속도 이하로 목표 속도를 설정하고, 원활하게 열차의 속도를 제어하는 등 운전 보안상 필요한 기능을 갖춘 것일 것. (3) 여객의 승강(승차,탑승)에 지장을 미치지 않는 위치에 원활하게 열차를 정지시키는 것일 것.	**(도시철도차량 안전기준)** **제70조(신호보안장치의 동작)** ③자동열차제어장치는 자동 또는 무인운전시 정하여진 운전방식의 성립조건과 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 신호보안장치 종별로 상세 내용을 규정 **일본기술기준** - 열차 안전운행에 필요한 요구사항을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 자동 운전을 하기위한 장치 (이하 "자동열차 운전 장치"라 한다)는, 자동 열차 제어장치를 설치된 철도에 설치할 것. 2 자동 열차 운전 장치는, 다음의 기준에 적합한 것일 것. (1) 차량의 승강문 등이 폐비(닫히고)하고, 승강(승차)한 여객의 안전이 확인된 후가 아니면 열차를 출발시킬 수없는 것일 것. (2) 자동 열차 제어 장치의 제어 정보가 지시하는 운전 속도 이하로 목표 속도를 설정하고, 원활하게 열차의 속도를 제어하는 것일 것. (3) 열차의 정지 위치에 원활하게 열차를 정지시키는 것일 것. (4) 브레이크 장치의 조작을 수행한 경우에는, 자동 운전 상태가 해제되는 것일 것.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(1) 열차 출입문의 개폐는 운전모드에 따라 자동 또는 열차 기관사에 의해 수동으로 이루어지며, 다음 조건이 설명되는 경우에만 적합한 출입문 열기 가능 신호가 발생해야 한다. 가. 열차가 상용제동이 적용된 상태로 정지 중인 경우 나. 열차가 승강장 정지위치 이내에 있을 경우 (2) 열차출입문이 완전히 닫힐 때 까지 열차 이동이 불가능해야 한다. (3) 차상신호장치는 열차운전 중 출입문 닫힘 상태를 감시하여야 하며, 운전중 출입문이 개방되면 제동 정보를 제공하여야 한다. (4) ATO 장치는 모든 출입문(~~기관사 출입문~~, 객차 출입문, 승강장 스크린도어)이 닫혔다는 정보를 확인하고, 기관사가 출발 버튼을 누르면 열차를 출발시켜야 한다. 단 완전자동운전모드에서는 지상신호장치로부터의 출발명령 수신을 통해 열차가 자동으로 열차를 출발시켜야 하며, 출발가능 조건이 모두 성립되어야 출발명령이 유효하도록 한다. 5) 자동열차운전 기능을 위해 열차번호 및 행선정보지령, 역코드, 자동방송지령, 출입문 개폐방향, 주행모드 및 기타 필요한 정보를 TWC(Train-Wayside Communication) 등의 통신매체를 통해 지상에서 차상으로 전송할 수도 있다.					
4.7.5 일반·고속용 ATP 1) 일반·고속용 ATP 장치로서(이하 ATP), 지상에 설치된 신호 설비의 정보를 수신하여 선로 인프라 정보 및 운행상황정보를 바탕으로 목표이동거리 및 속도곡선 제어를 통해 열차가 안전하게 운행될 수 있도록 하는 차상신호장치이다. 2) 차상 ATP 장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치, 그리고 ATS 변환모듈로 구성된다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상 ATP 장치 상태정보, ATS 현시정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI기능을 제공하여야 한다. 다만, ATS 현시정보는 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 현시가 가능하다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상 ATP 안테나 (1) 차상 안테나는 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 전송한다. (2) 차상안테나는 선로에 설치된 ATP 지상자에 전원을 공급하고, ~~그리고~~ 지상자로부터 정보를 수신한다. (3) 차상안테나는 지상자로부터 전송정보가 정확하게 수신될 수 있도록 차량 하부에 설치되어야 한다. 6) ATS 변환모듈(STM: Specific Transmission Module)은 차량이 ATS 구간 진입 시 ATS 지상신호를 수신	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	-	기준안 재검토가 필요 (자기부상노선은 전용선로임을 고려하여 재검토가 필요)	-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
하여 차상컴퓨터로 정보를 변환 및 전송하는 기능을 수행한다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 차/지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 7) 지상신호장치의 제어영역이 ATS/ATP 혼용일 경우, 열차의 안전이 확인된 상태에서 차상 표시장치에서 신호 제어영역을 선택할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 목표거리, 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다. 9) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 10) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다. 11) 차상신호장치는 역전기 방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다.					
4.8 종합제어장치 **4.8.1 종합제어장치 설계** 1) 종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프 기능을 가져야 한다. 2) 편성제어컴퓨터는 고장이 발생한 경우 정상으로 작동하는 편성제어컴퓨터가 그 기능을 대체수행할 수 있도록 구성되어야 한다. 3) 편성제어컴퓨터의 기억장치에 저장된 열차운행관련 내용은 지워지지 아니하도록 하여야 한다. 단, 기억장치의 저장용량 제한으로 불가피하게 삭제해야할 경우에는 가장 오래된 내용부터 삭제가 되어야 한다. 4) 종합제어장치는 열차의 견인 및 제동과 관련된 신호를 주기적으로 감시하여야 하며, 견인 및 제동계통 신호오류 등 고장 발생시 기관사에게 경보 또는 지시할 수 있도록 설계하여야 한다. 5) 종합제어장치는 고장시 오작동 신호가 출력되지 아니하고, 그 기능이 정지되어야 한다. 6) 편성제어컴퓨터 및 차량제어컴퓨터는 장치 고장시 고장의 영향범위가 최소화될 수 있도록 구성하여야 한다. 7) 출입문은 차량제어컴퓨터의 고장으로 인하여 해당차량에 대한 감시 또는 제어기능이 상실된 경우에는 인접한 차량에 의하여 제어될 수 있어야 한다. 8) 한 편성으로 구성되는 열차가 분리될 경우 이를 검지할 수 있어야 하며, 비상제동이 동작되어야 한다. 또한 예상치 않은 열차의 분리가 검지되면 다른 열차가 분리된 구역에 진입하지 못하도록 안전조치를 취할 수 있어야 한다. 9) 종합제어장치의 설계는 KS C IEC 60571, ~~KS C~~ IEC 61375 시리즈 ~~-1~~, ~~KS C~~ IEC 62280~~-1~~, ~~KS C IEC~~	**제55조 철도신호 현시 장치등** 1 철도 신호의 현시 장치와 표시 장치의 구조, 현시 또는 표시 방법 및 시설 방법은 오인을 줄 우려가 없는 것이어야 한다. 2 신호 현시 장치는, 신호가 방호하는 지역의 시단까지 해당 신호가 현시하는 속도까지 열차 등을 감속시키거나 정지시킬 수 있도록 설치하여야 한다. **제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치** 열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제71조(종합제어장치)** ①종합제어장치를 구성하는 컴퓨터간의 정보전송 계통은 페일-세이프기능을 가져야 한다. ②편성제어컴퓨터는 고장이 발생한 경우 정상으로 작동하는 편성제어컴퓨터가 그 기능을 대체수행할 수 있도록 구성되어야 한다. ③출입문은 차량제어컴퓨터의 고장으로 인하여 해당차량에 대한 감시 또는 제어기능이 상실된 경우에는 인접한 차량에 의하여 제어될 수 있어야 한다. ④편성제어컴퓨터의 기억장치에 저장된 열차운행관련 내용은 지워지지 아니하도록 하여야 한다. ⑤종합제어장치는 열차의 운전을 직접 제어하는 주간제어기 등의 신호를 주기적으로 감시하여야 하며, 주간제어기의 신호오류 등 고장 발생시 운전자에게 경보 또는 지시할 수 있도록 설계하여야 한다. ⑥종합제어장치는 운전자의 조작을 최소화하도록 전기장치를 제어하여야 한다. ⑦종합제어장치는 고장시 오작동 신호가 출력되지 아니하고, 그 기능이 정지되어야 한다. ⑧편성제어컴퓨터 및 차량제어컴퓨	**국내기술기준** - 종합제어장치 설계 기준을 규정 **일본기술기준** - 종합제어장치에 대한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 23 차내 신호기는, 지상 설비에서 제어 정보를 확실하게 판별하고, 이를 연속(지속)적으로 현 시하는 것으로 할 것. 24 차내 신호기는, 신호 현시가 변화된 경우에는, 운전 실내에서 경고음(警音)을 발생하는 것으로 할 것. 32 차내 신호기를 사용하는 구간에 있어서 신호 표시 구간 (해당 신호 표시 구간의 외방의 신호 표시 구간에 동일한 제어 정보를 나타내는 경우는, 외방의 신호 표시 구간을 합친 구간)의 구간 길이는, 해당 구간에 진입한 열차 등이 그 구간의 종끝 (방호하는 구간의 시단)까지 해당 구간의 신호 현시에 종속하여(따라) 감속하고, 또는 정지 할 수 있는 거리 이상으로 할 것.
					[해석기준] 1 " 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 " 는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태 (3) 자동 열차 정지 장치 또는 자동 열차 제어 장치의 동작

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
~~62280-2~~ 등을 참고할 수 있다.		터는 장치 고장시 고장의 영향범위가 최소화될 수 있도록 구성하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			(4) 운전 지령과 기관사 등과의 통화 기록 ① 음성 ② 시간 2 1의 기록은, 최근 1일분 이상의 기록이 있는 것일 것.
4.8.2 운행상태 확인장치 1) 열차의 운행상태를 기관사가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저(Buzzer)·램프(Lamp) 또는 운전지원 및 확인이 가능한 모니터(Monitor) 등이 설치되어야 한다. 2) 모니터에 표시되는 신호는 고장의 중요도에 따라 구분되어야 하며, 이를 기관사가 쉽게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. 3) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 다음 각 호의 정보를 확인하는 기능을 갖추어야 한다. (1) 제동상태정보 (2) 출입문작동정보(설치된 철도차량에 한한다) (3) 비상경보작동정보 (4) 차륜활주정보 (5) 축상과열정보(설치된 철도차량에 한한다) (6) 화재발생정보(설치된 철도차량에 한한다) (7) 주행장치불안정정보(설치된 철도차량에 한한다) (8) 부상상태정보 4) 열차의 운행상태를 확인하는 장치는 기관사에게 각종 장치가 정상으로 작동하는지 여부를 통보하는 기능을 갖추어야 한다.	**제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)** **제86조의2 열차의 운전 상황을 기록하는 장치** 열차, 운전 지령 장소 및 기타 필요한 개소에는, 열차의 운전 상황을 기록하기 위한 장치를 설치하여야한다. 그러나 열차의 최고 속도가 낮은 경우 또는 구조상의 이유로 부득이한 경우에는 그러하지 아니하다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제72조(운행상태 확인장치)** ①열차의 운행상태를 운전자가 즉시 확인할 수 있도록 운전실에 버저·램프 또는 모니터를 설치하여야 한다. ②모니터에 표시되는 신호는 고장의 중요도에 따라 구분되어야 하며, 이를 운전자가 쉽게 인식하고 이해할 수 있어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 운행상태 확인장치의 설치 및 기능을 규정 **일본기술기준** - 운행상태 확인장치에 대한 별도의 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		[모니터장치] - 주요기기의 상태 및 기능을 감시할 수 있는 장치 - 고장기록(VVVF, SIV, 브레이크, 보안장치, 문 닫힘장치, 공조 외) - 기기동작기록(동작회수, 주행거리, 역행회생 외) - 각 기기의 차상 시험결과의 기록 - 자기진단기능 [해석기준] 1 " 열차의 운전 상황을 기록하기위한 장치 "는 다음의 항목을 기록 할 것. (1) 열차의 운전에 관한 기본 정보 ① 시간 ② 속도 ③ 위치 (속도와 시간에서 산출하는 경우도 포함) (2) 기관사의 작업에 대한 기본 정보 ① 제어 설비의 조작 장치의 상태 ② 상용 브레이크 장치의 조작 장치의 상태 (3) 자동 열차 정지 장치 또는 자동 열차 제어 장치의 동작 (4) 운전 지령과 기관사 등과의 통화 기록 ① 음성 ② 시간 2 1의 기록은, 최근 1일분 이상의 기록이 있는 것일 것.
4.8.3 열차운행기능 1) 종합제어장치는 열차 출고시 출발전 시험을 할 수 있도록 설계하여야 한다. 2) 종합제어장치는 차량기지 및 비상운전상태에서 후진시 제한속도를 초과하지 아니하는 기능을 가져야 한다. 3) 신호장치 등이 제1)항부터 제3)항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** **제73조(열차운행기능)** ①종합제어장치는 열차 출고시 출발전 시험을 할 수 있도록 설계하여야 한다. ②종합제어장치는 수동·자동 및 무인운전상태에서 열차가 후진하지 아니하는 기능을 가져야 한다. ③종합제어장치는 차량기지 및 비상운전상태에서 후진시 제한속도를 초과하지 아니하는 기능을 가져야 한다. ④ 신호보안장치 등이 제1항부터 제3항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 열차운행기능을 규정 **일본기술기준** - 열차운행기능에 대한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	-
4.8.4 출입문 제어 1) 종합제어장치는 열차 운행중에 출입문이 열리면 열차가	**제86조 동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비**	**(도시철도차량 안전기준)** **제74조(출입문 제어)** ①종합제어장치	**국내기술기준** - 출입문 제어 기	**기준안 유지**	[해석기준] (4) 여객차에 있어서는 여객 열차의 최전방이

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
정지되도록 하여야 한다. 2) 차량에는 역 출발시 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. ~~3) 출입문은 출입문을 닫을 때 장애물이 끼여 닫히지 아니하면 다시 열리는 구조이어야 한다.~~ 4) 승객의 운송중에 있어서 출입문이 모두 닫히지 아니한 상태에서는 열차가 운행되지 아니하는 구조이어야 한다. 5) 신호장치 등이 제1)항부터 제4)항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다. 6) 비상개방된 출입문 또는 승무원이 사용할 수 없는 출입문에 대한 정보는 종합제어장치로 전달되어야 한다. ~~은 수동으로 잠글 수 있는 잠금장치가 있어야 한다. 잠금장치는 다음과 같아야 한다~~ ~~(1) 모든 열림 명령으로부터 해당 문을 분리해야 한다.~~ ~~(2) 해당 문을 기계적으로 닫힘 위치에서 잠겨야 한다.~~ ~~(3) 분리 장치의 상태를 표시해야 한다.~~ ~~(4) 출입문 잠김 확인장치는 이 문을 우회하는 것이 허용되어야 한다.~~ ~~7) 출입문 잠금 확인장치를 통해 기관사는 모든 문이 닫히고 잠겼는지의 여부를 확인할 수 있도록 해야 한다.~~ ~~8) 출입문의 닫힘 작동에 이상이 있을 경우 기관사에게 알려주는 표시 장치가 갖추어야 한다.~~ ~~9) 경보신호를 통하여 출입문이 비상 개방되었음을 기관사에게 표시해야 한다.~~ 7) ~~10)~~ 열차는 출입문 제어장치를 통하여 열차 정차시 승객들에 의해 열리거나 승무원의 제어에 따라 출입문이 개방되어야 한다. 8) ~~11)~~ 출입문-추진장치 인터록 장치를 통해 모든 문들이 닫히고 잠긴상태에서 추진력이 발휘되어야 하며, 주행 중 출입문이 열릴 경우 열차는 정지하여야 한다.	동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차는 제64조부터 전조까지의 규정에 따르는 것 이외에, 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (4) 여객차에 있어서는 동력차를 조종하는 승무원이 정위치에서 쉽게 여객용 승강구 문의 조작 및 여객에게 방송이 가능할 것.	는 열차 운행중에 출입문이 열리면 열차가 정지되도록 하여야 한다. ②차량에는 역 출발시 출입문을 닫기 전에 승객에게 안내할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. ③출입문은 출입문을 닫을 때 장애물이 끼여 닫히지 아니하면 다시 열리는 구조이어야 한다. ④승객의 운송중에 있어서 출입문이 모두 닫히지 아니한 상태에서는 열차가 운행되지 아니하는 구조이어야 한다. ⑤ 신호보안장치 등이 제1항부터 제4항까지의 규정과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	능 규정 **일본기술기준** - 종합제어장치에 대한 언급은 없으나 출입문 조작장치 설치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합		되는 차량의 운전실에는 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘장치의 조작장치를 설치할 것. (5) 차내 방송장치의 송신장치 및 여객용 승강구의 자동문 닫힘장치의 조작장치는 승무원이 정위치에서 쉽게 조작이 가능할 것. (6) 자동문 닫힘장치의 조작장치는 차측 미러 등에 의해 역에서의 여객의 상태를 쉽게 확인할 수 있는 위치로 할 것. 단, 측면에 설치한 창에 의해 여객의 상태를 확인하는 경우에는 승무원이 여객의 승강을 확인하는 위치로 할 것. (8) 차량 내부에 설치한 수동으로 문을 열 수 있는 장치의 소재 위치 등을 표시하지 않은 차량은, 객실에서 승무원에게 연락이 이루어지지 않는 경우에 운전 지령 등으로 연락할 수 있는 기능 및 운전 지령 등으로부터 객실에 차내 방송이 있는 기능을 제공한다. (9) 운전실에는 다음과 같은 장치를 설치할 것. ② 지하철 등 여객차에 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치를 설비한 경우, 장치가 작동되었을 때에 자동적으로 정차장 또는 운전지령소에 통보하는 장치를 설치할 것. ③ 차량을 자동적으로 급속히 정지시키는 장치는 기능의 해제가 수동으로 불가능한 것일 것.
4.8.5 무인운전 1) 무인운전의 경우 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. (1) 승객과 관제실간에 통신장치를 구축할 것 (2) 열차운행중에 제동장치의 성능을 주기적으로 감시할 수 있도록 종합제어장치와 신호장치가 상호작용할 것 (3) 열차의 출입문이 열린 상태에서는 열차가 출발되지 아니하도록 할 것 2) 관제실에는 무인운전의 안전확보를 위하여 운행중인 모든 차량을 감시할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.	**제11조 동력차를 조종하는 승무원의 승무 등** (1) 열차에서는 동력차를 조종하는 직원을 승무시켜야 한다. 단, 시설 및 차량의 구조 등에 따라 해당 직원을 승무시키지 않고도 열차의 안전한 운전에 지장이 없는 경우는 예외이다.	**(도시철도차량 안전기준)** 제75조(무인운전) ①무인운전은 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다. 1. 승객과 관제실간에 통신장치를 구축할 것 2. 열차운행중에 제동장치의 성능을 주기적으로 감시할 수 있도록 종합제어장치와 신호보안장치가 상호작용할 것 3. 열차의 출입문이 열린 상태에서는 열차가 출발되지 아니하도록 할 것 ②관제실에는 무인운전의 안전확보를 위하여 운행중인 모든 차량을 감시할 수 있는 장치를 설치하여야 한다. ③ 신호보안장치 등이 제1항 및 제2항과 관련된 기능을 수행하는 경우에는 종합제어장치에서 해당기능을 생략	**국내기술기준** - 무인운전 기준을 규정 **일본기술기준** - 무인운전에 대하여 구제적인 기준을 제시하고 있으며, 무인운전과 드라이버레스 운전을 구분하고 있음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 1 제1항 단서 중 「시설 및 차량의 구조 등에 따라 해당 승무원을 승무시키지 않아도 열차의 안전한 운전에 지장이 없는 경우」는 다음의 각호를 충족시키는 경우이며, 또한 제36조제3호, 제58조, 제86조제2항에 규정하는 기준에 적합한 것일 것. (1) 사람 등이 쉽게 선로 내에 출입할 수 없는 구조이고, 또한 열차의 진로를 방해하는 낙석 등의 사태가 발생할 우려가 없는 철도인 경우. 단, 선로 상에 열차운행상 장애가 되는 사상이 발생한 것을 검지하여, 자동적으로 열차를 정시시킬 수 있는 장치를 갖추고 있는 경우나 그 밖에 열차의 안전한 운전에 지장을 줄 우려가 없는 조치를 강구한 경우는 예외이다. (2) 인접 선로에 대한 열차방호를 필요로 하지 않는 구조 또는 형태의 철도인 경우.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		할 수 있다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -			단, 열차방호에 임하는 승무원을 승무시키는 경우 또는 인접 선로에 지장을 주는 사상을 검지하여 자동적으로 열차를 정지시킬 수 있는 장치를 갖추고 있는 경우는 예외이다. (3) 긴급시에 여객이 쉽게 피난할 수 있는 철도인 경우. [해설] 2. 승무원의 승무형태 **(3) 운전사의 승무 생략 ---------- 「무인 운전」 또는 「드라이버레스 운전」** 최근의 자동열차운전(ATO) 시스템에서 볼 수 있듯이 관련 시설, 차량 등에 새로운 철도기술을 도입하여, 그것들의 상황, 구조 등을 운전사의 승무를 필요로 하지 않는 내용으로 정비하여 운전사, 즉 동력차의 조종을 담당하는 직원의 승무를 생략할 수 있게 되었으며, 이미 안내 궤도식 철도에 의한 일부 철도사업자에게 있어서 운전사를 포함한 승무원이 전혀 승무하지 않는, 소위 「무인 운전」이라는 형태의 영업운전이 행해지고 있다. 운전사를 승무시키지 않아도 지장이 없다고 인정되는 「시설의 상황, 차량이 구조 등」의 기준은 ①원활, 확실하고 안전한 열차의 운전제어, ②열차의 진입, 진출시 및 여객승강시의 여객의 안전확보, ③객실내 여객의 안전확보, ④이상시의 여객의 안전확보라는 관점에서 제36조제3호(플랫폼), 제58조(자동운전을 하기 위한 장치) 및 제86조제2항(동력차를 조종하는 승무원이 단독으로 승무하는 열차 등의 차량설비)에 규정되어 있다. 한편 이러한 조건은 이하에 기술하는 기본적인 요건이 전재로서 존재하는 것에 주의를 요한다. 「무인 운전」을 하기 위해서는 하드웨어측면의 조건을 충족시켜야만 하는데, 무인 운전형태를 실용함에 있어서는 그러한 하드웨어측면의 조치뿐만 아니라, 추가로 그 선구 시설의 환경이나 각각의 열차의 실태를 대상으로 운전 도중에 있어서의 만일의 긴급사태 발생시에 승객이 패닉 상태에 빠져 통상적인 대응이 불가능하게 되지 않고 무사히 피난하는 것을 기대할 수 있는지의 여부를 충분히 확인할 필요가 있다. 이러한 혼란을 야기시키지 않게 하기 위해 운전사 이외의 승무원으로 차장 등을 열차에 승무시켜 현장에서 승객을 대상으로 적시에 정확하게 필요한 정보를 제공하거나 혹은 안전한 상태로 피난·유도시키는 방법도 고려되는데, 그러한 승무형태는 흔히 「드라이버레스 운전」이라고 부름으로써 「무인 운전」과 구별된다. 그러나 현실적으로는 그러한 경우에는 신속하게 자동운전을 매뉴얼 운전으로 바꾸어

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
					그 자리에서 대피하게 하는 것이 오히려 바람직한 환경 혹은 상황이 많은 것을 고려한다면, 그 승무원으로서는 차장이 아니라 운전사를 승무시키기로 하는 것이 더 원활하게 대응할 수 있기 때문에 일반 선구에서는 위에서 설명한 「1인 운전」의 승무형태를 채용하는 결과가 되는 경우가 많다.
	제58조 자동운전을 하기위한 장치 동력차를 조종하는 직원(승무원)이 승무하지 않는 철도에 설치하여 자동 운전을 하기위한 장치는, 다음의 기준에 적합한 것이어야 한다. (1) 승강(승차한)한 여객의 안전이 확인된 후가 아니면 열차를 출발시킬 수 없는 것일 것. (2) 열차 사이의 간격을 확보하는 장치에서 제어 정보가 지시하는 운전 속도 이하로 목표 속도를 설정하고, 원활하게 열차의 속도를 제어하는 등 운전 보안상 필요한 기능을 갖춘 것일 것. (3) 여객의 승강(승차,탑승)에 지장을 미치지 않는 위치에 원활하게 열차를 정지시키는 것일 것.				[해석기준] 1 자동 운전을 하기위한 장치 (이하 "자동열차 운전 장치"라 한다)는, 자동 열차 제어장치를 설치된 철도에 설치할 것. 2 자동 열차 운전 장치는, 다음의 기준에 적합한 것일 것. (1) 차량의 승강문 등이 폐비(닫히고)하고, 승강(승차)한 여객의 안전이 확인된 후가 아니면 열차를 출발시킬 수없는 것일 것. (2) 자동 열차 제어 장치의 제어 정보가 지시하는 운전 속도 이하로 목표 속도를 설정하고, 원활하게 열차의 속도를 제어하는 것일 것. (3) 열차의 정지 위치에 원활하게 열차를 정지시키는 것일 것. (4) 브레이크 장치의 조작을 수행한 경우에는, 자동 운전 상태가 해제되는 것일 것.
4.9 연결장치 **4.9.1 연결기** 1) 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성차량은 선두차량의 앞쪽을 제외하고는 그러지 않을 수 있다. 2) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열차운행중 진동·충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다. 다만, 동일형식이 아닌 차량들 사이의 연결은 발주자의 추가 요구사항에 따른다. 3) 연결기는 철도차량을 동일형식의 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동으로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 4) 연결기는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. 5) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조이어야 한다. 6) 연결장치에는 가감속시 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치를 설치하여야 한다. 7) 연결장치에는 스프링을 사용하여서는 아니된다. 다만, 부득이 스프링을 사용할 필요가 있는 경우에는 스프링의 절단 및 파손으로 인하여 연결장치의 기능이 방해받지 아니하도록 하여야 한다. 8) 연결기는 정상운행, 구원운전, 중련 또는 복합운행에서	**제70조 차체의 구조** 차량의 차체는 견고하고 충분한 강도를 가지며, 운전에 견디는 것이어야 한다. **제77조 연결장치** 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 견고하고 충 분한 강도를 가지며, 진동, 충격 등에 견디고 또한 차량 등을 서로 확실하게 결합할 수 있는 것이어야 한다. 참고규격 (1) JIS E 4201 자동연결기 (2) JIS E 4203 철도차량용 밀착 연결기 (3) JIS E 4202 점퍼 연결기 (4) JIS E 4204 철도차량용 고무 완충기	**(도시철도차량 안전기준)** **제77조(차량연결장치)** ①차량연결장치는 주어진 온도 및 기후조건하에서 운행중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다. ②차량연결장치는 수평하중과 수직하중이 낮게 유지되도록 설치하여야 한다. ③연결장치는 정확한 결합여부가 시각적으로 확인되는 구조이어야 한다. ④연결장치에는 가감속시 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치를 설치하여야 한다. ⑤연결장치에는 스프링을 사용하여서는 아니된다. 다만, 부득이 스프링을 사용할 필요가 있는 경우에는 스프링의 절단 및 파손으로 인하여 연결장치의 기능이 방해받지 아니하도록 하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 연결기를 규정 **일본기술기준** - 연결기를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석] 차체구조의 설계 시 전후하중에 대한 조건을 제시 2.충격하중-차단충격에 의한 하중 : (차량자중+승객하중)*0.3 : 이 값은 연결기, 완충기의 피로 설계을 고려할 경우 [해석기준] 1 차량의 연결 장치(연접 대차 및 이와 유사한 구조의 것을 제외한다.)는 다음과 같이 한다. (1) 운전에 견딜 수 있는 견고하고 충분한 강도를 가질 것. (2) 진동, 충격에 의해 풀리지 않을 것. (3) 차량과 차량을 밀착시킴으로써 자동적으로 연결될 것. 단, 기관차 및 고정 연결 된 차량에 설치된 연결 장치 및 구원 등에 사용하는 연결 장치에 대해서는 예외 이다. 2 공기관의 연결 장치는 진동, 충격에 의한 공기 유출이 발생하지 않을 것. 3 전선의 연결 장치는 빗물의 침입, 진동, 충격에 의한 혼촉 또는 단락이 발생하지 않을 것. [해설] (1) 해석기준1에서는 기계연결장치의 강도, 내구성 및 완충 기능에 대해 기술하고 있다. ① 곡선이나 경사 등의 선로조건이나 차량의 운용에 의해 고려할 수 있는 최악의 조건하에서 파탄, 좌굴 등이 발생하지 않도록 기

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
의 하중들을 견딜 수 있는 용량을 갖추어야 한다. 9) 연결기의 설계 및 입증은 EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219 등을 참고할 수 있다.					계 연결장치의 강도에 대해 기술하고 있다. ② 연결 상태를 유지하는 장치의 이상동작, 손상 등에 의한 열차분리가 발생하지 않 도록 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. ③ 기계 연결 장치는 연결 작업에 있어서의 안전성을 확보하기 위해 자동적으로 연결할 수 있는 것으로 하고 있다. 단, 특수한 연결 장치(예를 들면 자동 연결기와 밀 착 연결기 양쪽과 연결할 수 있는 연결 장치)를 갖춘 기관차나 통상의 운용에서는 연결 작업을 하지 않는 고정 연결된 차량 및 구원 등에 사용하는 연결 장치는 제외 한다. (2) 해석기준2에서는 열차 분리시의 사고를 방지하기 위해 공기관의 연결 장치의 분리시에는 비상 브레이크가 동작하는 구조로 되어 있는데, 공기유출이 발생해도 이러한 상태를 일으켜 차량의 운행에 지장을 주므로 공기관의 연결 장치의 진 동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있다. (3) 해석기준 [기본항목] 3에서는 전선의 혼촉 또는 단락이 제어장치, 브레이크 장치 또는 문 닫힘장치 등의 이상동작을 유발하여 차량의 운행이나 안전성에 지장을 주므 로 전선의 연결 장치에의 빗물 침입, 진동, 충격에 대한 내구성에 대해 기술하고 있 다.
4.9.2 통로연결장치 1) 연결통로는 승객 등의 안전한 통행을 확보할 수 있어야 하며, 승객 등의 부상을 방지하는 미끄럼 방지 등의 안전장치가 설치되어야 한다. 2) 통로연결장치는 열차운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니되며, 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치를 가지는 경전철 차량은 그러하지 아니하다. 3) 통로연결막은 자갈·먼지 및 오염물질 등이 철도차량의 내부로 침투하지 아니하도록 설치하여야 하며, 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하고 물·세정제 및 윤활제 등에 견딜 수 있어야 한다. 4) 통로연결막의 부식、균열 및 표면의 벗겨짐 등이 승객의 안전에 영향을 미치지 아니하여야 한다. 5) 승객들이 한 객차 또는 열차로부터 다른 쪽으로 이동하는 통로로 건널판이 구비된 경우 이로 인하여 승객들을 위험에 노출시키지 않아야 한다. 6) 연결되지 않은 건널판이 있는 채로 운행될 것이 예상된다면, 건널판으로 승객들이 진입하는 것을 막는 것이 가능해야 한다. 7) 통로연결장치의 설계 및 입증은 UIC 561, UIC 520, UIC 521 등을 참고할 수 있다.	**제73조 객실의 구조** 객실은 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. 4) 통로는 안전하고 원활하게 통행할 수 있을 것. **제75조 관통구 및 관통로의 구조** 1 여객차에는 여객이 안전하고 원활하게 통행할 수 있는 관통구 및 관통로를 설치해야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제76조(통로연결장치)** ①통로연결막에는 통로를 통과하는 승객을 위한 안전장치를 설치하여야 한다. ②통로연결장치는 비상시 분리하기 쉬운 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치를 가지는 경량전철 차량은 그러하지 아니하다. ③차량운행중 통로연결막의 자유로운 움직임을 방해하는 요소가 있어서는 아니된다. ④통로연결막은 수동으로 조작시 그 결합 및 해체가 쉬운 구조이어야 한다. 다만, 관절형식의 주행장치를 가지는 경량전철 차량은 그러하지 아니하다. ⑤통로연결막에 사용된 재질은 쉽게 마모되거나 찢어지지 아니하여야 하며, 세정제 및 윤활제에 견딜 수 있어야 한다. ⑥통로발판은 미끄럼을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 통로연결장치를 규정 **일본기술기준** - 통로연결장치를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 유지**	[해석기준] 4 통로는 다음과 같이 한다. (1) 여객차에는 승강구로부터 좌석으로 갈 수 있는 통로를 설치할 것. (2) 통로는 안전하고 쉽게 통행할 수 있을 것. (3) 통로의 유효폭 및 유효높이는 다음 표와 같이 한다. (3) 관통로는 현저한 단차(段差) 등 통행에 방해가 되는 것이 없고 안전한 통행이 가능하도록 호로, 연결 발판 등을 설치할 것
4.10 부상장치 4.10.1 부상장치의 설계 1) 부상장치는 부상제어장치(연산 및 전력변환), 공극센서,	-	**(도시철도차량 안전기준)** -	—	—	—

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가속도센서, 전자석 등으로 구성한다. 2) 차량의 하중조건, 전자석과 궤도 레일사이의 공극을 설정된 공극에 따라 필요한 힘(전류)의 양을 계산하여 전력변환장치에 인가하고, 전력변환장치는 전력을 변환하여 전자석에 전원을 공급하도록 한다. 3) 부상제어장치는 공극센서 및 가속도 센서 신호를 피드백 입력으로 사용하여 일정한 공극을 유지시킬 수 있어야 한다. 4) 부상제어장치는 각 부위의 동작상태 및 고장시 상황을 종합제어장치에 전송한다. 5) 공극센서 및 가속도 센서는 환경적 요인에 영향을 최소화 할 수 있도록 온도/습도에 대하여 내구성을 가져야 하며, 전자파에 강한 구조여야 한다. 6) 전자석은 차량의 부상에 필요한 부상력을 발생시키는 장치로 차량운용 기후조건에 견딜 수 있도록 제작한다. 7) 전자석은 레일과의 흡착 방지를 위한 구조를 가져야 한다. 8) 전자석은 자연냉각 방식을 적용한다. 9) 전자석은 차량의 최대 중량, 열차 속도에 따른 부상력 감소, 추진용 선형 유도전동기의 수직력에 의한 영향을 고려하여야 한다.		(도시철도차량의 성능시험기준) -			
4.10.2 보호기능 1) 부상제어장치는 이상전압 또는 고장시의 과도전류에 대하여 적절한 보호기능을 가져야 한다. 2) 종합제어장치가 설치된 철도차량의 부상제어장치에 발생한 고장은 종합제어장치 등에 기록 및 표시가 되어야 한다. 3) 부상제어장치는 일시적인 현상에 의한 고장조건이 사라지고 안전한 상태가 확인된 경우 초기화 기능에 의하여 정상적인 동작이 회복될 수 있어야 한다.	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	—	—	—
4.10.3 부상제어장치용 DC-DC 쵸퍼 1) 쵸퍼의 부품 중 전원 차단시 60V 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를 하여야 한다. 2) 쵸퍼의 부품 중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다.	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	—	—	—
5. 시험규격서 1) 신청자는 해당 철도차량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 입증의 일환으로 각종 시험을 검사기관의 승인 하에 시행하여야 한다. 2) 신청자는 각종 시험의 세부항목, 절차, 방법 등을 사전에 검사기관에 제출하여 승인받아 시행하여야 한다. 3) 검사기관은 지침 제15조제1항 또는 제39조제1항의 규정에 따라 다음 각 호를 포함한 각종 시험을 신청자에게 요구할 수 있다.	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) 제3조(구성품시험) ① 「도시철도법 시행령」(이하 "영"이라 한다) 제25조의4제2항에 따른 차륜식 차량 구성품시험의 세부기준 및 방법은 다음 각 호와 같다. ② 시험환경 및 여건 등이 제1항 각	국내기술기준 - 각종 시험의 세부항목, 절차, 방법 등을 규정 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - JIS 규격을 활용	기준안 유지	-

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr>
<td>(1) 부품시험의 대상항목은 [별표 14]를 참고할 수 있다.
(2) 구성품시험의 대상항목은 [별표 15]를 참고할 수 있다.
(3) 완성차시험의 대상항목은 [별표 16]을 참고할 수 있다.
(4) 예비주행시험
(5) 시운전시험의 대상항목은 [별표 17]을 참고할 수 있다.
4) 본 시험규격서는 차량형식시험절차서 또는 차량주행시험절차서 작성을 위한 최소한의 요구사항을 규정한 것이며, 세부항목 및 내용은 철도차량의 설계특성 등에 맞게 적용될 수 있다.
5) 본 시험규격서는 법 제26조제1항 내지 제3항의 규정에 따라 실시되는 철도차량의 설계에 관한 형식승인검사의 일부이므로 최고속도는 특정하지 않는 경우 설계최고속도를 의미한다.</td>
<td></td>
<td>호 세부기준 및 방법의 일부를 적용하기 어려운 경우 성능시험신청자가 제출한 자료 등을 토대로 성능시험자와 성능시험신청자가 협의하여 구성품시험을 실시하여야 한다.
제4조(완성차시험) ① 영 제25조의4제2항에 따른 차륜식 차량 완성차시험의 세부기준 및 방법은 다음 각 호와 같다.
② 시험환경 및 여건 등이 제1항 각 호 세부기준 및 방법의 일부를 적용하기 어려운 경우 성능시험신청자가 제출한 자료 등을 토대로 성능시험자와 성능시험신청자가 협의하여 완성차시험을 실시하여야 한다.
제5조(본선시운전) ① 영 제25조의4제2항에 따른 차륜식 차량 본선시운전의 세부기준 및 방법은 다음 각 호와 같다.
② 시험환경 및 여건 등이 제1항 각 호 세부기준 및 방법의 일부를 적용하기 어려운 경우 성능시험신청자가 제출한 자료 등을 토대로 성능시험자와 성능시험신청자가 협의하여 본선시운전시험을 실시하여야 한다.
③ 본선시운전은 차량이 운행될 노선(이하 “본선”이라 한다)에서 실시하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 본선에 제약이 있을 경우에 제1항 제1호부터 제8호까지의 시험은 시험선등 타 노선(이하 “시험선”이라 한다)에서 실시할 수 있다.
④ 제3항 단서에 따라 시험선에 시험할 경우 성능시험자는 본선에서 시행하는 조건과 유사하게 시험하여야 하며, 이 경우 성능시험자는 시험대상 차량의 발주자 또는 운영할 자(이하 “운영자”라 한다)와 협의하여 본선 등을 사전에 조사할 수 있다.</td>
<td>안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.1 부품시험

5.1.1 내장판 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 내장판의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 내장판
(2) 철도차량 내장판 및 표면도장
(3) 철도차량 내장판 및 표면필름
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준</td>
<td>제83조 차량의 화재 대책
1 차량의 전선은 혼촉, 기기의 발열 등에 의한 화재발생을 막을 수 있는 것이어야 한다.
2 아크 또는 열을 발생할 우려가 있는 기기는 적절한 보호 조치가 취해진 것이어야 한다.
3 여객차의 차체는 예상되는 화재의 발생 및 연소를 방지할 수 있는 구조 및 재질이어야 한다.
4 기관차(증기기관차를 제외한다.), 여객차 및 승무원이 집무하는 차실을 가진 화물차에는 화재가 발생한 경우에 초기 소화가 가능한 설비를 설치해야 한다.</td>
<td>(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]
차체 구조 및 차량실내·외설비의 화
<table><tr><td>구 분</td><td>산소지수</td><td>화염전</td></tr><tr><td>시험방법</td><td>국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)</td><td>국제표준화 시험기준 5658-2 (한국산업 KS F 28</td></tr><tr><td>시험항목</td><td>산소지수 LOI</td><td>평균연소 지속열</td></tr></table></td>
<td>국내기술기준
- 내장판의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정 (부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토</td>
<td>-</td>
<td>[해석기준]
1 차량의 화재대책은 다음과 같이 한다.
(2) 여객차의 화재대책
<table><tr><td colspan="2">부위</td><td>일반 여객차</td><td>지하철 등 여객차 및 신간선 여객차</td><td>특</td></tr><tr><td rowspan="3">지붕</td><td>지붕 (비고1)</td><td colspan="2">금속제 또는 금속과 동등 이상의 불연성(비고2)</td><td>불
금
이</td></tr><tr><td>지붕 윗면</td><td colspan="3">난연성 절연재료로 덮여 있을 것(가
선을 제외한다) 구간을 주행하는 여</td></tr><tr><td>지붕 윗면에 장착된</td><td colspan="3">장착부가 차체에 대해 절연되거나 도
재료에 의해 덮여 있을 것(가공전차</td></tr></table></td>
</tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준

화재성능 요구기준	시험방법	시험항목	합격기준			
	시험규격		위험등급[1]	위험등급[2]	위험등급[3]	등
내장판	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90	≤
	ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	≥1.2	≥1.2	≥1.5	≥
	ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥15	≥18	≥20	≥
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75	≤
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150	≤
	ASTM E 662	Ds(10min)	-	-	≤300	≤
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6	≤

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

$$\text{평균 열방출률} : ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$$

라. 내장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m2으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
MARHE (kW/m^2)	1	-	
	2	≤90	
	3	≤90	
	4	≤60	

일본 철도에 관한 기술기준(2006)

도시철도차량안전기준 및 성능시험기준

		Qasb (MJ/m^2)	열 (k
내장판	≥40	≥1.5	

주) 1. 산소지수(LOI, Limited Oxygen In 최
소한의 산소농도를 말한다.
2. 연기밀도(Ds, Density of smoke)란 과율 변화를 이용하여 측정한 값을
3. 평균연소지속열(Qasb, Average hea 되기 위하여 필요한 단위면적당 평
4. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Fl 이 더 이상 진행되지 아니하는 지점
5. 독성지수란 시료의 연소 시 발생된 기준값과 비교한 지수를 말한다.
6. 외장재는 페인트나 필름 및 코팅을 한다. 단, 차체가 불연재일 경우에 험을 면한다. 차체가 불연재가 아 와 같이 페인트나 필름 및 코팅을
7. 차체 구조의 내화성능시험 중 600 구조를 통하지 않는 급전 구조를 면한다. 단부 및 지붕재의 차염성 대하여 수행하며, 차량 부위에 따 의 면적을 차지하는 가장 얇은 두
8. 차염성, 차열성, 하중지지력 유지 요구사항에 따른다.

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

Deviation

안전 및 성능시험기준

- 국내기술기준에 부합

검토의견

검토결과

상세내용

	기기 및 쇠장식류	외한다) 구간을 주행하는 여객전차에	
	천장 외판(박공부분이외) 내장	불연성 또는 표면이 불연성인 재료로 덮인 것(비고3)으로, 표면의 도장(비고4)에는 불연성 재료를 사용할 것.	불 표 불
	외판(박공부분)	난연성 표면의 도정(비고4)에는 불연성 재료를 사용할 것.	불 표 불 것
	바닥 위 깔개	난연성	
단연재 및 방음재			금
바닥	바닥	연기 및 불꽃이 통과할 우려가 적은	
	바닥판		금 이
	바닥 밑면(비고6)	불연성 또는 표면이 금속으로 덮인 것	불 는 금 덮 그 면 (불
바닥 밑의 기기상자(비고7)			불 기 있
바닥좌석	표지	난연성	
	충전물		난
	아래족에 전열기를 설치하고 있는 경우		불 연
차양	차양	난연성	
호로	호로		난

비고1 「지붕」이란 차체의 상부 구조 중 비 홈통 또는 비 가리개보다도 윗부분을 말하는데, 비 홈통 또는 비 가리개가 차체 중심선으로부터 차체 최대폭의 3분의 1의 거리보다 안 쪽에 있는 경우는 차체 중심선으로부터 각각 차체 최대폭의 3분의 1의 거리까지의 부분 을 말한다. 단, 지붕의 일부가 박공부분의 외판과 일체로 되어 있는 것은 해당부분은 (2)의 표중 「외판(박공부분)」이라고 한다.

비고2 「지붕」 및 「바닥」중의 「동등 이상의 불연성」이란 현재 지붕 및 바닥판에 사용하고 있는 금속과 동등 또는 그 이상의 불연성능을 의미하고 있으며, 철도차량용 재료의 연소성

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2(Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Qasb (MJ/m^2)	1	≥1.2	
	2	≥1.2	
	3	≥1.5	
	4	≥1.5	
CFE(kW/m^2)	1	≥15	
	2	≥18	
	3	≥20	
	4	≥20	

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,

V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),

A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)

L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),

규격에서 규정하는 불연성과는 다르다.

비고3「표면이 불연성 재료에 의해 덮여 있는 것」에는 불연성이 아닌 재료를 금속 등 불연성 재료에 의해 끼운 것을 포함한다.

비고4「표면의 도장」이란 다중도장의 경우에는 가장 바깥층의 도장을 말한다.

비고5「바닥 위 깔개 일의 충전물」이란 키스톤 구조의 바닥에 채우는 것을 말하는데, 금속과 금속 사이 또는 금속과 바닥 깔개 사이에 끼워진 하드보드, 내수 베니어 등도 이 규정의 충전물에 포함된다.

비고6 바닥밀에 설치한 기기로부터 발생하는 열풍이 바닥 밀면에 영향을 주지 않도록 바닥 밀 면 아래에 금속판을 장착한 경우에는 해당 금속판을「바닥 밀면」으로 간주한다.

비고7「바닥 밀의 기기 상자」에는 릴레이 등의 커버는 포항하지 않는다.

비고8 (2)의 표 중, 특수철도란의 종류의 약칭은 다음과 같다.

모: 현수식 철도 및 과좌식 철도

안: 안내궤도식 철도

무: 무궤도전차

강: 강삭철도

부: 부상식 철도

(3) (1)및(2)의 표 중의 불연성, 극난연성 및 난연성이란 다음 표 철도차량용 재료의 연소성 규격에 의한다.

철도차량용 재료의 연소성 규격

구분	알코올 연소중				
	착화	착염	연기	화력	잔
불연성	없음	없음	최소	-	
극난연성	없음	없음	적다	-	
	있음	있음	적다	약하다	없
난연성	있음	있음	보통	불꽃이 시험편의 상단을 넘지 않는다	없

비고 .탄화, 변형의 치수는 긴 직경으로 나타낸다.

.이상 발염하는 것은 구분을 1단 낮춘다.

.판정에 대해서는 다음 시험법에 의한다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)

F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Ds(1.5min)	1	≤150	
	2	≤100	
	3	≤75	
	4	≤50	
Ds(4.0min)	1	≤300	
	2	≤200	
	3	≤150	
	4	≤100	
Ds(10min)	1	-	
	2	-	
	3	≤300	
	4	≤200	

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
독성지수(R)	1	≤3.6	
	2	≤2.7	
	3	≤1.6	
	4	≤1.6	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>시험항목
(Test List)</th><th>Reference
Value (g/㎡)</th><th colspan="4">측정값 (g/㎡)</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th><th>평균</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>
5.1.2 의자 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 의자의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 객실 의자
(2) 철도차량 운전실 의자
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능 요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험등급[1]</th><th>위험등급[2]</th><th>위험등급[3]</th><th>등</th></tr>
<tr><td rowspan="5">의자</td><td rowspan="3">커버</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)</td><td>≤75</td><td>≤50</td><td>≤50</td><td></td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤150</td><td>≤125</td><td>≤100</td><td>≤</td></tr>
<tr><td>ASTM E 662</td><td>Ds(4.0min)</td><td>≤300</td><td>≤250</td><td>≤200</td><td>≤</td></tr>
<tr><td></td><td>BS 6853 Annex B.2</td><td>독성지수(R)</td><td>≤3.2</td><td>≤2.7</td><td>≤2.3</td><td>≤</td></tr>
<tr><td rowspan="2">쿠션</td><td>ISO 5660-1</td><td>MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)</td><td>≤75</td><td>≤50</td><td>≤50</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>ASTM E 662</td><td>Ds(1.5min)</td><td>≤175</td><td>≤175</td><td>≤125</td><td>≤</td></tr>
</table>
</td><td>-</td><td>
(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]
차체 구조 및 차량실내·외설비의 화
<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th>산소지수</th><th>화염전</th></tr>
<tr><td colspan="2">시험방법</td><td>국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)</td><td>국제표준화 시험기준 5658-2 (한국산업 KS F 28</td></tr>
<tr><td colspan="2">시험항목</td><td>산소지수 LOI</td><td>평균연소 지속열 Qasb (MJ/m^2)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">의자</td><td>커버</td><td>28</td><td>-</td></tr>
<tr><td>쿠션</td><td>28</td><td>-</td></tr>
<tr><td>몸체</td><td>32</td><td>-</td></tr>
</table>
(도시철도차량의 성능시험기준)
-
</td><td>
국내기술기준
- 의자 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합
</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급[1]	위험등급[2]	위험등급[3]	등
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤3.2	≤
	몸체	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	≤90	≤90	≤90	
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤300	≤200	≤
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤2.7	≤2.3	≤
	조립체	EN 45545-2 Annex B	MARHE (kW)	≤75	≤55	≤45	

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)를 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

$$\text{평균 열방출률} : ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$$

라. 의자 시험의 경우 커버와 쿠션 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m^{2}으로 몸체의 시험에서는 50kW/m^2 로 설정한다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

시험품목	시험항목	위험등급	평가기준
커버	MARHE (kW/m^2)	1	≤75
		2	≤50
		3	≤50
		4	≤50
쿠션	MARHE (kW/m^2)	1	≤75
		2	≤50
		3	≤50
		4	≤50
몸체	MARHE (kW/m^2)	1	≤90
		2	≤90
		3	≤90
		4	≤60

(2) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662 (Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

시험품목	시험항목	위험등급	평가기준	ㅂ
커버	Ds(1.5min)	1	≤150	
		2	≤125	
		3	≤100	
		4	≤100	
	Ds(4.0min)	1	≤300	
		2	≤250	
		3	≤200	
		4	≤200	
쿠션	Ds(1.5min)	1	≤175	
		2	≤175	
		3	≤125	
		4	≤100	
	Ds(4.0min)	1	≤300	
		2	≤300	
		3	≤200	
		4	≤175	
몸체	Ds(1.5min)	1	-	
		2	-	
		3	-	
		4	≤100	
	Ds(4.0min)	1	≤300	
		2	≤300	
		3	≤200	
		4	≤200	

(3) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)를 따 른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

시험품목	시험항목	위험등급	평가기준
커버	독성지수(R)	1	≤3.2
		2	≤2.7
		3	≤2.3
		4	≤2.0
쿠션	독성지수(R)	1	≤3.6
		2	≤3.6
		3	≤3.2
		4	≤3.2
몸체	독성지수(R)	1	≤3.2
		2	≤2.7
		3	≤2.3
		4	≤2.0

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎡)	측정값 (g/㎡)			
		1회	2회	3회	평균
CO_2	14 000				
CO	280				
NOx	7.6				
SO_2	53				
HCl	15				
HCN	11				
HBr	20				
HF	4.9				
R (독성지수)					

(4) 조립체 시험

가. 시험방법은 EN 45545-2 (Railway applications – Fire protection on railway vehicles Part 2: Requirements for fire behaviour of materials and components) Annex B (Fire testing method for seating)의 세부사항을 따른다. 이는 점화원으로 정해진 EN 45545 사각버너를 세부규정, 의자와의 점화각도 및 설치위치, 시험체의 준비, 시험의 종료 조건, 시험결과의 보고 등에 관한 사항이다.

~~나. 추가적인 시험절차의 세부 사항은 EN 45545-2 Annex B를 따른다. 이는 점화원으로 정해진 EN 45545 사각버너를 세부규정, 의자와의 점화각도 및 설치위치, 시험체의 준비, 시험의 종료 조건, 시험결과의 보고 등에 관한 사항이다.~~

나. 다만, EN 45545-2 Annex B와 달리 점화조건은 커버의 훼손된 상태(Vandalised seat)를 조건으로 수행하지 않고 정상적인 시트 커버 조

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

건으로 수행한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
MARHE (kW)	1	≤75	
	2	≤55	
	3	≤45	
	4	≤20	

5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항

5.1.3 통로연결막 화재시험

1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 통로연결막의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
철도차량 통로연결막
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
통로연결막의 유형별 합격기준은 아래와 같다.
(A형) 객실간 단부문이 없으며 객실측 통로막에 방염판도 없는 경우
(B형) 객실간 단부문이 있거나 또는 객실측 통로막에 방염판이 있는 경우

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급[1]	위험등급[2]	위험등급[3]
통로연결막	(A)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m²)	-	≥1.2	≥1.5
		ISO 5658-2	CFE(kW/m²)	≥15	≥18	≥20
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤150	≤100	≤75
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤300	≤200	≤150
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6
	(B)형	ISO 5660-1	MARHE(kW/m²,@50kW/m²)	-	≤90	≤90

-

(도시철도차량 안전기준)

[별표 1의2]

차체 구조 및 차량실내·외설비의 화

구 분	산소지수	화염전
시험방법	국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)	국제표준화 시험기준 5658-2 (한국산업 KS F 28
시험항목	산소지수 LOI	평균연소 지속열 Qasb (MJ/m²)
통로 연결막	28	1.0

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

국내기술기준

- 통로연결막 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)

일본기술기준

- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준

- 국내기술기준에 부합

-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

화재성능 요구기준		시험방법	시험항목	합격기준			
		시험규격		위험 등급[1]	위험 등급[2]	위험 등급[3]	등
		ISO 5658-2	Qasb(MJ/m^2)	-	-	≥1.0	≥
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥7	≥7	≥10	
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤150	≤100	≤
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤200	≤
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.6	≤3.6	≤2.7	≤

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

$$\text{평균 열방출률} : ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$$

라. 통로연결막 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

시험항목	위험등급	평가기준	비고
MARHE (kW/m²)	1	-	(A)
	2	≤90	
	3	≤90	
	4	≤60	
	1	-	(B)
	2	≤90	
	3	≤90	
	4	≤60	

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Qasb(MJ/m²)	1	-	(A)형
	2	≥1.2	
	3	≥1.5	
	4	≥1.5	
	1	-	(B)형
	2	-	
	3	≥1.0	
	4	≥1.0	
CFE(kW/m²)	1	≥15	(A)형
	2	≥18	
	3	≥20	
	4	≥20	
	1	≥7	(B)형
	2	≥7	
	3	≥10	
	4	≥10	

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Ds(1.5min)	1	≤150	(A)형
	2	≤100	
	3	≤75	
	4	≤50	
	1	≤200	(B)형
	2	≤150	
	3	≤100	
	4	≤100	
Ds(4.0min)	1	≤300	(A)형
	2	≤200	
	3	≤150	
	4	≤100	
	1	≤400	(B)형
	2	≤300	
	3	≤200	
	4	≤200	

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>
값과 비교한 지수를 말한다.
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th><th>비고</th></tr>
<tr><td rowspan="8">독성지수(R)</td><td>1</td><td>≤3.6</td><td rowspan="4">(A)형</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>1</td><td>≤3.6</td><td rowspan="4">(B)형</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤2.7</td></tr>
</table>
마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value
(g/㎡)</th><th colspan="4">측정값 (g/㎡)</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th><th>평균</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.4 바닥재 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 바닥재의 화재에 대한 설계적합성또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 바닥재(Floor covering)
(2) 철도차량 바닥구조재
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]
차체 구조 및 차량실내·외설비의 화
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산소지수</th><th>화염전</th></tr>
<tr><td>시험방법</td><td>국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M</td><td>국제표준화 시험기준 5658-2 (한국산업 KS F 28</td></tr>
</table></td><td>국내기술기준
- 바닥재 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정 (부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

화재성능 요구기준	시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급[1]	위험등급[2]	위험등급[3]	등
바닥재	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@25kW/m^2)	-	-	≤100	≤
	ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥4.5	≥4.5	≥7	
	ASTM E 662	Ds(1.5min)	-	-	-	≤
	ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤300	≤250	≤
	BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤5.0	≤4.0	≤3.0	≤

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

$$\text{평균 열방출률} : ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$$

다. 바닥재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 25kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
MARHE (kW/m^2)	1	-	
	2	-	
	3	≤100	
	4	≤100	

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

	ISO 4589-2)		
시험항목	산소지수 LOI	평균연소 지속열 Qasb (MJ/m^2)	소 열 (k
바닥재	28	0.25	

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준

- 국내기술기준에 부합

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 평균연소지속열(Qasb, Average heat for sustained burning)이라 함은 시료의 연소가 지속되기 위하여 필요한 단위면적당 평균 열량을 말한다.

라. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
CFE(kW/m^2)	1	≥4.5	
	2	≥4.5	
	3	≥7	
	4	≥7	

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662 (Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Ds(1.5min)	1	-	
	2	-	
	3	-	
	4	≤100	
Ds(4.0min)	1	≤400	
	2	≤300	
	3	≤250	
	4	≤200	

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
독성지수(R)	1	≤5.0	
	2	≤4.0	
	3	≤3.0	
	4	≤3.0	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값 (g/㎥)				r
		1회	2회	3회	평균	
CO_2	14 000					
CO	280					
NOx	7.6					
SO_2	53					
HCl	15					
HCN	11					
HBr	20					
HF	4.9					
R (독성지수)						

5) 시험기록

시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항

5.1.5 단열재 화재시험

1) 적용범위

해당 철도차량에 적용되는 단열재의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

2) 적용 대상

철도차량 단열재 : 유리섬유, 우레탄폼, 멜라민폼 등

3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준

화재성능 요구기준		시험방법	시험항목	합격기준			
		시험규격		위험 등급[1]	위험 등급[2]	위험 등급[3]	목
단열재	벽·천정부·객실 덕트 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90	
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	≥7	≥10	
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤350	≤300	≤250	≤
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.0	≤2.7	≤2.0	≤
	외부 공조기 내부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90	
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	-	≥7	
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7	≤
	바닥부	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90	
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	-	-	≥7	
		ASTM E 662	Ds(4.0min)	≤400	≤350	≤300	≤

-

(도시철도차량 안전기준)

[별표 1의2]

차체 구조 및 차량실내·외설비의 화

구 분	산소지수	화염전	
시험방법	국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)	국제표준화 시험기준 5658-2 (한국산업 KS F 28	
시험항목	산소지수 LOI	평균연소 지속열 Qasb (MJ/m^2)	소 열 (k
단열재	35	-	

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

국내기술기준

- 단열재 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정 (부품시험)

일본기술기준

- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준

- 국내기술기준에 부합

-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

화재성능 요구기준		시험방법	시험항목	합격기준			
		시험규격		위험 등급[1]	위험 등급[2]	위험 등급[3]	등
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤4.0	≤3.0	≤2.7	≤

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1 (Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

$$\text{평균 열방출률} : ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$$

라. 단열재 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
MARHE (kW/m^2)	1	-	벽·천정부 ·객실 덕트
	2	≤90	
	3	≤90	
	4	≤60	
	1	-	외부 공조 내부
	2	≤90	
	3	≤90	
	4	≤60	
	1	-	바닥부
	2	≤90	
	3	≤90	
	4	≤90	

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2(Reaction to fire

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
CFE(kW/m^2)	1	-	벽·천정부 ·객실 덕트
	2	≥7	
	3	≥10	
	4	≥20	
	1	-	외부 공조 내부
	2	-	
	3	≥7	
	4	≥10	
	1	-	바닥부
	2	-	
	3	≥7	
	4	≥7	

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662 (Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials) 표준규격을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Ds(4.0min)	1	≤350	벽·천정부·객실 덕트
	2	≤300	
	3	≤250	
	4	≤100	
	1	≤400	외부 공조 내부
	2	≤350	
	3	≤300	
	4	≤250	
	1	≤400	바닥부
	2	≤350	
	3	≤300	
	4	≤250	

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
독성지수(R)	1	≤3.0	벽·천정부·객실 덕트
	2	≤2.7	
	3	≤2.0	
	4	≤1.6	
	1	≤4.0	외부 공조 내부
	2	≤3.0	
	3	≤2.7	
	4	≤2.0	
	1	≤4.0	바닥부
	2	≤3.0	
	3	≤2.7	
	4	≤2.7	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference
Value (g/㎡)</th><th colspan="4">측정값 (g/㎡)</th><th></th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th><th>평균</th><th></th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">R (독성지수)</td><td></td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>
5.1.6 전선 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전선의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 내부 전선류
(2) 철도차량 외부 전선류
(3) 철도차량 통신용 전선류
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">화재성능
요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="3">합격기준</th></tr>
<tr><th>시험규격</th><th>위험
등급[1]</th><th>위험
등급[2]</th><th>위험
등급[3]</th></tr>
<tr><td rowspan="2">전선</td><td rowspan="2">내부용</td><td>외경 12mm 이상
IEC 60332-3-24</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
<tr><td>외경 6mm초과 12mm 미만</td><td>수직화염전파
(연소거리; m)</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td><td>≤2.5</td></tr>
</table>
</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 전선 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 전선 화재시험에 대한 언급이 없음</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준							일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
										검토결과	상세내용
화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험 등급[1]	위험 등급[2]	위험 등급[3]					
		IEC 60332-3-25									
		외경 6mm이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5					
		IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	≥25	≥50	≥50					
		BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	≤3.6	≤2.7	≤1.6					
	외부용	외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5					
	외부용	외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25	수직화염전파 (연소거리; m)	≤2.5	≤2.5	≤2.5					
	외부용	외경 6mm이하 EN 50305	수직화염전파 (연소거리; m)	≤1.5	≤1.5	≤1.5					
	외부용	IEC 61034-2	연기밀도 (투과율: %)	-	≥25	≥50					
	외부용	BS 6853 Annex B.1	독성지수(R)	-	≤3.6	≤2.7					

4) 시험방법 및 절차

(1) 수직화염전파 시험

가. 전선의 시험방법은 전선의 외경 굵기에 따라

나. 12mm 이상의 경우 : IEC 60332-3-24 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-24: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category C),

다. 6mm 초과 12mm 미만의 경우 : IEC 60332-3-25 (Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-25: Test for vertical flame spread of

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

vertically-mounted bunched wires or cables - Category D)

라. 6mm 이하의 경우 : IEC 60332-3-24에 따르며, 시험시료 관련규정은 EN 50305 9.1.2항 규정을 따른다. ~~시험에 의한 연소결과가 1.5 m 이하를 만족하여야 한다.~~

마. 시험장비는 정해진 규격에 적합한 수직화염전파 시험기를 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

시험항목	위험등급		평가기준	비고
연소거리 (m)	외경 12mm 이상 IEC 60332-3-24	1	≤2.5	내부 및 외
		2	≤2.5	
		3	≤2.5	
		4	≤2.5	
	외경 6mm초과 12mm 미만 IEC 60332-3-25	1	≤2.5	
		2	≤2.5	
		3	≤2.5	
		4	≤2.5	
	외경 6mm이하 EN 50305	1	≤1.5	
		2	≤1.5	
		3	≤1.5	
		4	≤1.5	

(2) 연기밀도시험

가. 시험방법은 IEC 61034-2(Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Part 2: Test procedure and requirements)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건(23℃±5℃, 16시간 이상) 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 케이블의 외경에 따라 시험 케이블의 숫자나 번들을 구성하고 케이블 수량에 유의한다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

외경 D (mm)	시편의 수량	
mm	전선 단선(cables)	전선 묶음(bund
D > 40	1	-
20 < D ≤40	2	-
10 < D ≤20	3	-
5 < D ≤10	N1	-
1 ≤ D ≤5	-	N2

주(Notes)

1 N1 = $\frac{45}{D}$ 전선(단선)

2 N2 = $\frac{45}{3D}$ 묶음(주 4에 따름)

3 N1, N2 각 수는 버림 처리하여 정수부만 사용함

4 전선 묶음은 각 7가닥의 전선으로 20 D에서 30 D 거리 기준으로 한바퀴 돌아가는 정도의 뒤틀림 묶음으로 구성 약 0.5mm 지름의 가는 선을 이용하여 묶음의 중앙부로부터 양쪽으로 매 100mm 간격으로 두 바퀴씩 묶음 형태로 제작한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
연기밀도 (투과율: %)	1	≥25	내부용
	2	≥50	
	3	≥50	
	4	≥70	
	1	-	외부용
	2	≥25	
	3	≥50	
	4	≥50	

(3) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.1(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains - Annex B.1 Mass based test method(NF X 70-100)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>시험항목</th><th>위험등급</th><th>평가기준</th><th>비고</th></tr>
<tr><td rowspan="8">독성지수
(R)</td><td>1</td><td>≤3.6</td><td rowspan="4">내부용</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤1.6</td></tr>
<tr><td>1</td><td>-</td><td rowspan="4">외부용</td></tr>
<tr><td>2</td><td>≤3.6</td></tr>
<tr><td>3</td><td>≤2.7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>≤2.7</td></tr>
</table>
라. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.
<table>
<tr><th rowspan="2">시험항목
(Test List)</th><th rowspan="2">Reference Value (mg/g)</th><th colspan="4">측정값 (g/㎡)</th></tr>
<tr><th>1회</th><th>2회</th><th>3회</th><th>평균</th></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>14 000</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CO</td><td>280</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>7.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>53</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HCN</td><td>11</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>HF</td><td>4.9</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">R (독성지수)</td></tr>
</table>
5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항
</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.7 차체외장 화재시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차체외장 부품들의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 차체외장판
(2) 철도차량 차체외장판 및 도막
(3) 철도차량 차체외장판 및 필름
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]
차체 구조 및 차량실내·외설비의 화
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산소지수</th><th>화염전</th></tr>
<tr><td>시험방법</td><td>국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)</td><td>국제표준화 시험기준 5658-2 (한국산업 KS F 28</td></tr>
<tr><td>시험항목</td><td>산소지수</td><td>평균연소 | 소</td></tr>
</table>
</td><td>국내기술기준
- 외장재 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정 (부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준

화재성능 요구기준		시험방법 시험규격	시험항목	합격기준 위험등급[1]	위험등급[2]	위험등급[3]	위 급
차체외장	차체 외벽, 전두부 마스크	ISO 5660-1	MARHE(kW/m^2,@50kW/m^2)	-	≤90	≤90	
		ISO 5658-2	CFE(kW/m^2)	≥10	≥10	≥15	
		ASTM E 662	Ds(1.5min)	≤200	≤100	≤100	≤
			Ds(4.0min)	≤400	≤200	≤200	≤
		BS 6853 Annex B.2	독성지수(R)	≤3.2	≤3.2	≤3.0	≤

4) 시험방법 및 절차

(1) 최대 평균열방출률(MARHE) 시험

가. 시험방법은 ISO 5660-1(Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate- Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method)을 따른다.

나. 시험장비는 콘칼로리미터법을 사용한다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 최대평균열방출률(Maximum average rate of heat emission)의 계산은 아래와 같이 수행하되 평균열방출률의 데이터 수집은 2초 간격으로 하고 20분 이내에서 계산된 아래 평균열방출률(Average rate of heat emission)값의 최대값으로 처리한다.

$$\text{평균열방출률} : ARHE(t_n) = \frac{\sum_{2}^{n}(t_n - t_{n-1}) \times \frac{\dot{q}_n + \dot{q}_{n-1}}{2}}{t_n - t_1}$$

라. 차체외장판 시험의 경우 시험에 부가되는 콘히터의 복사열조건은 50kW/m^{2}으로 설정한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비
MARHE(kW/m^2)	1	-	
	2	≤90	
	3	≤90	
	4	≤60	

일본 철도에 관한 기술기준(2006)

도시철도차량안전기준 및 성능시험기준

	LOI	지속열 Qasb (MJ/m^2)	열 ((k
외장재	28	-	

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

Deviation

안전 및 성능시험기준

- 국내기술기준에 부합

검토의견

검토결과	상세내용

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

(2) 화염전파시험

가. 시험방법은 ISO 5658-2 (Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration)을 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 소화점 임계열류량(CFE, Critical Flux at Extinguishment)이라 함은 시료의 연소시 화염이 더 이상 진행되지 아니하는 지점에서의 단위면적이 시간당 받는 열량을 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
CFE(kW/m^2)	1	≥10	
	2	≥10	
	3	≥15	
	4	≥15	

(3) 연기밀도 시험

가. 시험방법은 ASTM E 662(Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials)를 따른다.

나. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

다. 연기밀도(Ds, Density of smoke)라 함은 시료의 연소시 발생하는 연기의 양을 빛의 투과율 변화를 이용하여 측정한 값을 말한다. 연기밀도 계산은 아래와 같이 계산한다.

$$D_s = G[\log_{10}(\frac{100}{T}) + F]$$

G = V/AL,
V = 챔버의 용량, ft^3(혹은 m^3),
A = 표본의 노출 면적, ft^2(혹은 m^2)
L = 연기를 통한 광 경로의 길이, ft(혹은 m),
T = 광감지 장치로 측정된 광투과율 퍼센트(%)
F = 필터조건 상수

시험항목	위험등급	평가기준	비고
Ds(1.5min)	1	≤200	
	2	≤100	
	3	≤100	
	4	≤100	
Ds(4.0min)	1	≤400	
	2	≤200	
	3	≤200	
	4	≤200	

(4) 가스유독성 시험

가. 시험방법은 BS 6853 Annex B.2(Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains)을 따른다.

나. 시험체에 부가되는 열복사 강도는 25kW/m^2 으로 유지하여야 한다.

다. 시험환경 및 시료의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다.

라. 독성지수라 함은 시료의 연소시 발생된 주요 가스(일산화탄소, 질소화합물 등)의 농도를 기준값과 비교한 지수를 말한다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
독성지수(R)	1	≤3.2	
	2	≤3.2	
	3	≤3.0	
	4	≤3.0	

마. 시험기록표에는 다음과 같이 발생된 가스 성분별 발생량과 독성지수를 표시하여야 한다.

시험항목 (Test List)	Reference Value (g/㎥)	측정값 (g/㎥)				r
		1회	2회	3회	평균	
CO_2	14 000					
CO	280					
NOx	7.6					
SO_2	53					
HCl	15					
HCN	11					
HBr	20					
HF	4.9					
R (독성지수)						

5) 시험기록

시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.8 내화성능시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차체구조의 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 철도차량 바닥구조
(2) 철도차량 단부구조
(3) 철도차량 지붕구조
3) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
<table><tr><th rowspan="2" colspan="2">화재성능
요구기준</th><th>시험방법</th><th rowspan="2">시험항목</th><th colspan="4">합격기준</th></tr><tr><th>시험규격</th><th>위험
등급[1]</th><th>위험
등급[2]</th><th>위험
등급[3]</th><th>위
등</th></tr><tr><td rowspan="2">차체구조</td><td>바닥</td><td>KS F 2257-5 또는 ISO 834-5</td><td>내화성능 유지시간 (분)</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥20</td><td>≥</td></tr><tr><td>단부, 지붕</td><td>KS F 2257-1 또는 ISO 834-1</td><td>차염성능 유지시간 (분)</td><td>≥15</td><td>≥15</td><td>≥20</td><td>≥</td></tr></table>주1) 차체가 불연재일 경우에는 차체구조 내화성능 시험을 면할 수 있다.
주2) 600V 이하의 동력 공급 전압을 사용하거나 지붕 구조를 통하지 않는 급전 구조를 사용하는 경우는 지붕 구조의 차염성능시험을 면한다. 단부 및 지붕 구조체에 대한 차염성능 유지시간 시험은 차체의 최외부 구조체에 대하여 수행하며, 부위에 따라 구조체의 두께가 다른 경우는 총면적 5m^2 이상의 면적을 차지하는 가장 얇은 두께를 기준으로 수행한다.

4) 시험방법 및 절차
(1) 내화성능 시험
시험의 일반적인 사항은 아래 KS와 ISO 규격의 최신본을 따른다.</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
[별표 1의2]
차체 구조 및 차량실내·외설비의 화
<table><tr><td>구 분</td><td>산소지수</td><td>화염전</td></tr><tr><td>시험방법</td><td>국제표준화기구 시험기준 ISO 4589-2 (한국산업규격 KS M ISO 4589-2)</td><td>국제표준화 시험기준 5658-2 (한국산업 KS F 28</td></tr><tr><td>시험항목</td><td>산소지수 LOI</td><td>평균연소 지속열 Qasb (MJ/m^2)</td></tr><tr><td rowspan="2">차체 구조 (내화성능)</td><td>단부, 지붕</td><td>시험 방법: 차염</td></tr><tr><td>바닥</td><td>시험 방법: 내화 [차염(遮炎)성능</td></tr></table>(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 차체구조 화재에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정 (부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

가. KS F 2257-1(건축 부재의 내화 시험 방법 - 일반 요구 사항)
나. KS F 2257-5(건축 부재의 내화 시험 방법 - 수평내력 구획 부재의 성능 조건)
다. ISO 834-1(Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 1: General requirements)
라. ISO 834-5(Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 5: Specific requirements for loadbearing horizontal separating elements)
마. 시험환경 및 시험체의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다. 이에 관한 세부사항은 KS F 2257-1 7.4항에 따른다.
바. 바닥구조의 경우 시험체에 가중되는 하중은 운행 대상차량의 정원 기준으로 산정하며 바닥구조 전체에 등분포 재하 시험으로 수행함을 원칙으로 한다. 재하부가 장치는 시험하는 동안 부가하중의 ±5% 이내의 시험하중을 유지할 수 있어야 한다.
사. 지붕 및 단부 구조에 대한 부하시험의 경우 하중을 부가하지 않는다.
아. 시험체의 크기는 철도차량에 적용된 폭으로 하며, 길이 방향으로는 3m 이상으로 함을 원칙으로 한다. 다만, 철도차량에 적용된 길이가 3m 보다 작은 경우에는 실제 적용된 길이를 기준으로 시험할 수 있다.

시험항목	위험등급	평가기준	비고
내열성능 유지시간(분)	1	≥15	바닥
	2	≥15	
	3	≥20	
	4	≥20	
차염성능 유지시간(분)	1	≥15	바닥, 지붕,단
	2	≥15	
	3	≥20	
	4	≥20	
하중지지력 유지시간(분)	1	≥15	바닥
	2	≥15	
	3	≥20	
	4	≥20	

5) 시험기록
시험결과 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(1) 시험의뢰자 및 시험체 제작자
(2) 시험품의 형식명 및 제조자번호
(3) 시험실 또는 시험자 정보
(4) 측정일시 및 실험실 환경 조건
(5) 시험체 크기, 두께 및 다층구조의 경우 층별 구성에 대한 기록
(6) 측정항목별 시험결과
(7) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.1.9 전자제어기기시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 전자제어기기의 환경특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 적용 대상
(1) 공기조화장치제어기
(2) 증발기/냉각기 팬용 인버터제어기
(3) 화재감지장치
(4) 승강문제어기
(5) 장애인화장실자동문
(6) 출입문제어기
(7) 구원제동제어장치
(8) 제동블렌딩제어장치
(9) 제동전자제어장치
(10) 방송장치
(11) 열차무선장치
(12) 속도연산장치
(13) 속도지령장치
(14) 해치모듈 및 제어기
3) 참고규격
(1) KS C IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항
(2) KS C IEC 62236-2 :철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철도 시스템에서 외부로 나가는 방출
(3) KS C IEC 62236-3-1:철도용 전기자기적합성 - 제3-1부 : 철도차량 - 열차 및 공차
(4) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도차량 - 장치
4) 시험항목별 적용규격 및 판정기준
(1) 외관 구조 및 치수 검사
해당 전자제어기기의 외관 구조 및 치수시험은 다음과 같이 시행한다.
가. 외관 구조검사
<table><tr><th>시험품</th><th>적 용 규 격</th><th>평 가 기 준</th></tr><tr><td>전자제어기기</td><td>제작사 도면에 따름</td><td>설계도면과 비교
이상이 없을 것</td></tr></table>
나. 치수 검사
<table><tr><th>시험품</th><th>적 용 규 격</th><th>평 가 기 준</th></tr><tr><td>전자제어기기</td><td>제작사 도면에 따름</td><td>설계 도면의
허용범위 이내</td></tr></table></td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 전자제어기기 환경특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 전자제어기기 시험에 대한 언급이 없음</td><td></td><td></td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

(2) 절연시험

해당 전자제어기기의 절연시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 절연 저항 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704	≥20 MΩ

나. 내전압 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704	이상이 없어야

다. 접지 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704	이상이 없어야

(3) 전원 변동

해당 전자제어기기의 전원 변동시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 직류전원 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	KS C IEC 60571	이상이 없어야

(4) 성능

해당 전자제어기기의 성능시험은 다음과 같이 시행한다.

가. 입출력 단자 시험

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	제작사와 협의에 따름	이상이 없어야

나. 통신단자시험

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

시험품	적 용 규 격	평 가 기 준
전자제어기기	해당 장치와 연결하여 기능을 확인	이상이 없어야 (해당 장치는 같 기능을 하는 측정 또는 모의측정기 대신 가능)

(5) 전자파 적합성
해당 전자제어기기의 전자파 적합성 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.

(6) 온도시험
해당 전자제어기기의 온도시험은 저온시험, 고온시험, 온도사이클시험(온도변화시험), 고온고습시험(12 + 12시간 사이클) 및 저온방치시험을 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.

(7) 진동,충격시험
해당 전자제어기기의 진동,충격시험은 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다.

5) 시험방법 및 절차
시험방법 및 절차는 적용규격에 따르며 규격이 정의되지 않은 경우에는 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다.

6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 전자제어기기 형식명 및 제조자번호
(3) 측정항목별 결과
(4) 기타 특이사항

5.1.10 유리창 시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 전면유리창, 측면유리창 및 내부유리창의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 전면유리창 : 철도 차량의 전면부 또는 후면부에 설치되는 운전실 앞 유리창 (2) 측면유리창 : 운전실을 포함하여 철도 차량 구조체 측면에 설치되는 유리창 (3) 내부유리창 : 철도차량간 통로창유리 및 기타 실내에 설치되는 유리창	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 유리창의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 유리창 시험 시험		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

3) 참고규격

(1) KS L 2002:강화유리

(2) KS L 2003:복층유리

(3) KS L 2004:접합유리

(4) KS R ISO 3538:도로차량 - 안전 유리 재료 - 광학적 상태량 시험방법

(5) EN 15152:Railway applications - Front windscreens for train cabs

(6) UIC 566 OR Loadings of coach bodies and their components

4) 시험 방법

(1) 시험조건

가. 모든 유리창은 창틀을 포함하여 가능한 차량에 설치되는 것과 동일한 재료, 형상, 크기, 방법으로 제작된 상태에서 시험을 실시하며 동일한 형상 및 크기 등을 적용하기 어려운 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다.

나. 측면유리창 및 내부유리창의 종류별로 크기만 다를 경우 협의하여 대표 유리창을 선정하여 시험할 수 있다.

다. 모든 유리창은 종류에 따라 강화유리일 경우 KS L 2002, 복층유리일 경우 KS L 2003, 접합유리일 경우 KS L 2004에 의한 요건 또는 동등 이상의 국제표준 요건을 따르며 성능 확인이 필요한 경우 제작자와 협의하여 실시할 수 있다.

라. 별도로 온도 조건을 지정한 경우를 제외하고 상온에서 실시한다.

(2) 시험항목

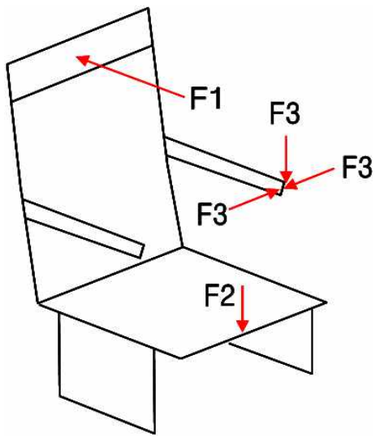
각 유리창에 대한 시험의 종류는 표 1에 나타내었다.

표 1 시험의 종류

시험의 종류		전면 유리창	측면 유리창	내 유
기계적 특성	충돌시험	○		
	박리시험	○		
	극한 온도 변화 시험	○	○	
	수직 집중하중 시험		○	
	압력과 수직 집중하중 복합시험		○	
광학적 특성	2차 상 분리 시험	○		
	광학적 왜곡 시험	○		
	헤이즈 시험	○		
	투과도 시험	○		
	색도 시험	○		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(3) 시험장비 시험장비는 충돌시험장치, 챔버(압력/하중/온도) 시험장치, 광학특성 시험장치와 시험목적, 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. (4) 측정방법 가. 충돌시험(Impact test) 가) 전면유리창의 충돌시험은 EN 15152을 참고할 수 있으며 시험속도 등 세부 시험방법 및 기준 등은 제작사가 제안할 수 있다. 나) 충돌시험은 (0±0.5) ℃에서 2회, (20±5) ℃에서 2회로 총 4회 실시한다. 나. 박리시험(Spalling test) 가) 전면유리창의 박리시험은 EN 15152을 참고할 수 있으며 세부 시험방법 및 기준 등은 제작사가 제안할 수 있다. 나) 박리시험은 충동실험과 병행하여 실시한다. 다. 극한 온도 변화 시험(Extreme fluctuations of temperature test) 전면유리창 및 측면유리창에 대해 UIC 566 OR에 따른 극한 온도 변화 시험을 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 라. 수직집중하중시험(Concentrated perpendicular load test) 유리창의 수직집중하중시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창을 지지대에 고정하고 0.1 m × 0.1 m 면적에 측면유리창의 경우 0.8 kN 수직집중하중을 가한다. 단, 경전철(자기부상)차량 측면유리창이 복층유리인 경우 제작사가 제안한 하중으로 시험할 수 있다. 나) 내부유리창의 경우 2.5 kN의 수직집중하중을 가한다. 단, 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 5)압력과 수직 집중하중 복합시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 다) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 그리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 라) 유리창의 내측 및 외측에 대하여 각각 시험을 수행한다. 마) 집중하중을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 마. 압력과 수직 집중하중 복합시험 (Pressure-concentrated load combine test) 유리창의 압력과 수직 집중하중 복합시험 방법은 아래와 같다. 가) 유리창 전체 면에 동일한 압력을 가할 수 있는 압력챔버 시험장치에 창틀과 함께 고정한다. 이때 압력 누설이 없어야 한다. 나) 외부가 대기압인 조건에서 시험장치 내부에 2.5 kPa 압력과 0.1 m × 0.1 m 면적에					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
0.8 kN의 수직집중하중을 동시에 가한다. 단, 경전철(자기부상) 차량 측면유리창이 복층유리인 경우 제작사가 제안한 하중으로 시험할 수 있다. 다) 또한 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등 이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 4)수직집중하중시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다. 라) 집중하중 위치는 유리창의 기하학적 중심, 모서리, 그리고 절반 높이에서 가장 긴 쪽의 중심선의 3분의 1지점 등 최소 3 지점을 반드시 포함해야 한다. 마) 유리창의 양면에 대하여 각각 시험을 수행한다. 바) 압력을 가하는 동안 유리창의 휨 정도를 측정하며, 크랙 및 파손 기타 결함이 발생하지 않아야 한다. 바. 2차 상 분리시험(2nd inage separation test) 유리창의 2차 상 분리시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 사. 광학적 왜곡시험(Optical distortion test) 유리창의 광학적 왜곡시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 아. 헤이즈시험(Haze test) 유리창의 헤이즈시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 자. 투과도시험(Transmittance test) 유리창의 투과도시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. 차. 색도시험(Chromaticity test) 유리창의 색도시험은 EN 15152에 따라 실시하여 규격 요구조건을 만족해야 한다. (5) 결과의 분석 결과는 각 측정항목 별 적용 표준 및 제작사 설계기준에 제시된 방법에 따라 분석한다. 6) 평가 기준 (1) **충돌시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다.** (2) 박리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (3) 극한온도변화시험에 대한 평가기준은 UIC 566 OR에 따라 제시된다. (4) 수직집중하중시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (5) 압력과 수직집중하중 복합시험에 대한 평가기준은 제작사 설계기준에 따라 제시된다. (6) 2차 상 분리시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (7) 광학적 왜곡시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (8) 헤이즈시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. (9) 투과도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
시된다. (10) 색도시험에 대한 평가기준은 EN 15152에 따라 제시된다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 프로젝트명 (3) 시험기의 종류.형식.측정 장치 등 (4) 측정 항목별 시험 조건 및 산출 내역 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.1.11 의자강도시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 객실의자의 정하중 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 UIC 566: Loadings of Coach Bodies And Their Components **3) 시험 방법** **(1) 시험체 조건** **가. 최종 도면에 의하여 이상이 없는지 육안으로 확인한다.** **나. 사용상 유해한 흠, 녹, 변형, 부풀음, 균열, 오손 등이 없는지 육안으로 확인하여 이상이 없는 완제품을 대상으로 한다.** (2) 측정항목 및 측정위치 **가. 객실의자의 측정지점과 정하중 기준은 각각 그림 1, 표1과 같다.**  그림 1. 객실의자의 정하중 작용 기준 표 1 객실의자의 정하중 부하 인가 기준	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 객실의자의 정하중 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(부품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 의자강도시험에 대한 언급이 없음		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

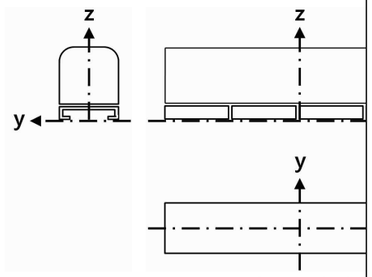
구분	측정 위치	하중 값 [N]	가압판 크기[mm]	비고
F1	등받이 상부 전/후방	1500	380×380 ~~mm~~	
F2	의자 전방 하방향	1000	380×220 ~~mm~~	
F3	팔걸이 끝단	750	Φ250 ~~mm~~	가압 모서리 mm

(3) 측정 횟수
각 방향 하중별 각 3회 이상 측정한다.
(3) 측정 장비
의자의 기능 부위별 정하중 강도를 측정하기 위한 장비는 정하중시험기, 줄자, Lay-out machine 등으로 한다.
(4) 측정방법
가. 초기 하중 0%에서 서서히 하중값 100%를 구조물의 시험지점에 가한다.
나. 초기 하중 제거 후 측정기의 영점을 설정한다.
다. 하중을 가한 후 유지한 상태에서 변위량을 측정한다.
라. 하중을 제거한 후 변위량을 측정한다.
마. 시험 중 시험 후 크랙 또는 파손 여부를 확인한다.

4) 결과의 분석
(1) 시험 중 또는 시험 후 균열이나 파손을 육안으로 확인한다.
(2) 하중을 가하기 전의 기준점을 설정한다. 하중을 가했을 때 변형량을 측정한다. 하중을 제거한 후 기준점의 변화를 측정한다.

5) 평가 기준
(1) 시험 후 균열이나 파손이 없어야 한다.
(2) 영구 변형량이 없어야 한다. 단, 하중을 제거한 후의 변형량이 하중을 가했을 때의 변형량의 10% 이내이어야 한다.
(3) 시험 후 정상 기능을 유지해야 한다.

6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨)
(2) 객실의자의 치수를 포함한 외형상태
(3) 초기기준점
(4) 하중을 가한 상태에서의 변형량
(5) 하중을 제거한 후의 변형량

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항					
5.2 구성품시험 **5.2.1 구조체 하중시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 구조체에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies (2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) (3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons (4) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General (5) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer (6) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements (7) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements (8) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation (9) UIC 566:Loadings of coach bodies and their components (10) KS R 9223 통근형 전차 - 차체설계 통칙 (11) KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법 **3) 시험 방법** (1) 시험체 조건 시험체는 차량의 의장을 제외한 골격을 갖춘 구조체를 대상으로 한다. (2) 시험종류 및 측정항목 가. 구조체하중시험의 세부시험으로는 수직하중시	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 30]** **구조체 시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시형 자기부상열차의 차체를 구성하는 구조체의 강도 및 고유진동수를 확인하기 위한 시험기준 및 방법에 대하여 규정한다. 2. 용어정의 가. 지지점 대차 상부의 공기스프링 등에 의해 지지되는 구조체 하부 지점 나. 굽힘 고유진동수 구조체의 상하 방향 굽힘에 대한 고유진동수 다. 공차하중 차량의 운전정비 상태의 하중 라. 최대승객하중 최대 승객인원이 승차했을 때의 하중으로 도시형 자기부상열차 표준규격의 강도계산기준을 적용 마. 차량 좌표계 차량의 진행방향과 측면, 상하 방향을 각각 x, y, z 좌표로 설정  그림 1. 차량 3. 시험항목 및 목적 가. 시험항목 구조체 시험의 항목 및 구분은 표 1과 같다.	**국내기술기준** - 구조체에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 구조체 시험을 규정(구성품시험, 자기부상차량) - 국내기술기준에 부합		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

험, 압축하중시험, 인장하중시험, 조합하중시험, 운행하중시험, 3점지지하중시험시험, 리프팅/잭킹, 고유진동수시험(x,y,z)시험으로 구성된다.

나. 제 1)항에도 불구하고, 철도차량의 설계특성에 따라 별표 7 및 EN 12663-1의 제9장(Validation programme)을 참고하여 세부시험 항목은 신청자(제작자)와 협의하여 조정할 수 있다.

다. 제 1)항에 따라 시험을 수행할 경우 시험별 측정항목을 표 1과 같다. 제 2)항에 따라 세부시험이 조정되는 경우에는 측정항목을 조정해야 한다.

표 1. 시험종류별 측정항목

시험종류	측정항목			
	응력	변위량	진동수	시험
수직하중시험	○	○		
압축하중시험	○	○		
인장하중시험	○	○		
조합하중시험	○	○		
운행하중시험	○	○		
리프팅/잭킹	○	○		
3점지지시험	○	○		
고유진동수 측정시험 (x,y.z)			○	

※ 수직방향 고유진동수(굽힘, 비틀림)는 시험으로 입증하고, 횡방향 및 진행방향 고유진동수는 해석으로 입증할 수 있다.

(3) 측정 장비

측정장비는 응력과 변위량, 진동수를 측정하기에 적합한 장비로 대표적인 계측기는 스트레인게이지, 다이얼게이지, 가속도계, 로드셀 등이 있으며 각 계측기는 측정특성을 충분히 반영할 수 있어야 한다.

(4) 측정점의 선정방법

가. 응력의 측정점

가) 강도계산의 결과 높은응력 발생이 예측되는 부분

나) 형상 및 단면의 급변화부분, 용접비드의 끝단부 등 응력집중이 예측되는 부분

다) 구조체 제작시 용접, 가공 등 주의를 요하는 부분

나. 변위량의 측정점

가) 차량의 길이방향으로 수직방향의 변위량

표 1. 시험항목

시험항목	형식
수직하중시험	◎
수평압축하중시험	◎
비틀림 하중시험	○
3점지지시험(주3)	○
굽힘 고유진동수 측정시험	○
비틀림 고유진동수 측정시험	○

주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은
주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험은 없이 형식만 변경된 경우 또는 기 성능 수 있다.
주 3 : 해당 차량의 차체지지 구조에 시험신청자가 협의하여 지지 점을 조정할

나. 시험의 목적

(1) 수직하중시험

구조체가 차체자중과 승객하중 등에 의한 수직하중에 대하여 구조적 안전성을 유지하는지 판단하기 위한 시험이다.

(2) 수평압축하중시험

구조체가 차량의 연결 및 차량의 가속 또는 제동 시 연결기로부터 발생하는 수평 압축하중에 대하여 구조적 안전성을 유지하는지 판단하기 위한 시험이다.

(3) 비틀림 하중시험

구조체가 운행 중 발생 가능한 비틀림 하중 또는 비틀림 변위에 대하여 구조적 안전성을 유지하는지 판단하기 위한 시험이다.

(4) 3점지지시험

구조 체의 한쪽 모서리 부분이 지지가 되지 않는 상황에서도 구조적인 안전성을 유지하는지 판단하기 위한 시험이다.

(5) 굽힘 고유진동수 측정시험

구조 체의 굽힘 고유진동수를 구하여 운행 시 공진을 피할 수 있는지 판단하기 위한 시험이다.

(6) 비틀림 고유진동수 측정시험

구조 체의 비틀림 고유진동수를 구하여 운행시 공진을 피할 수 있는지 판단하기 위한 시험이다.

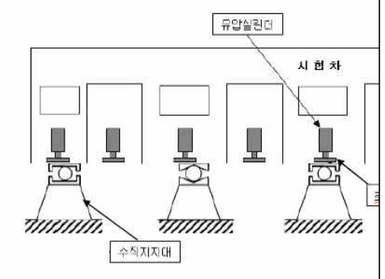
4. 시험방법

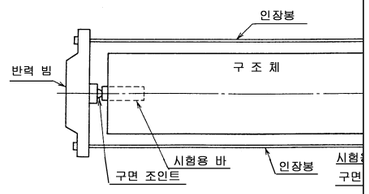
가. 일반사항

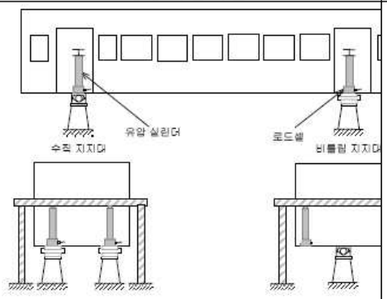
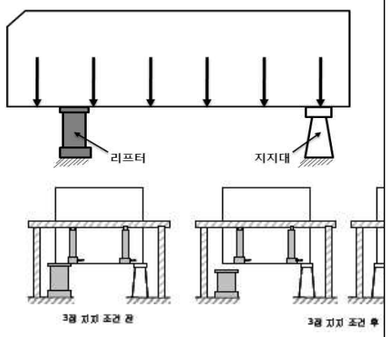
(1) 측정항목

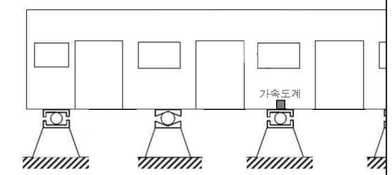
(가) 응력

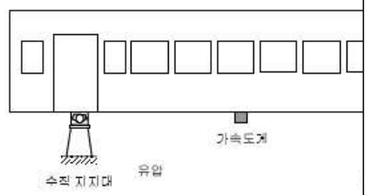
(나) 변위량

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(가) 구조체의 지지점 (나) 출입구의 개구부 양단 (다) 변형상태가 관측 가능한 위치로 대략 등 간격이 되는 점 나) 차량단면내의 변위량 형상 및 단면의 급변화부분등, 구조체의 성능에 영향을 미치는 점으로 한다. 다. 진동수의 측정점 진동수의 측정점은 고유모드가 가장 명확하게 나타나는 점으로 한다. (5) 시험하중 가. 수직하중시험 (정비중량(W1)+최대승객하중-대차하중)×동하중계수-(시험기하중) 가) 최대승객하중 : 신청자는 발주자와 협의하여 다음의 각호 중 하나를 선택할 수 있다. (가) 입석정원의 3배와 좌석정원의 합 (나) EN 12663-1에 따른 방법 나) 1인당 승객하중 (가) 최대승객정원을 가)-(가)를 선택한 경우 : 3.3.1.2(하중조건)의 제2)항에 따른다. (나) 최대승객정원을 가)-(나)를 선택한 경우 : EN 12663-1(EN 15663)에서 정한 1인당 승객하중에 따른다. 다) 동하중계수는 EN 12663-1을 참고할 수 있다. 나. 표 1의 수직하중시험을 제외한 나머지 세부시험의 하중조건은 별표 7, EN12663-1에 따른다. (6) 측정방법 가. 구조체의 지지방법 구조체의 지지방법은 대차에 의한 지지방식과 동일하게 지지하며, 차량의 구조에 따라 KS R 9228을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 시험하중의 부하방법 가) 시험하중은 물탱크, 주물블록, 유압 등을 사용하여 수직하중을 부하한다. 나) 부하는 바닥면적 등분포부하이다. 4) 평가 기준 (1) 각각의 시험은 총 2회를 실시하며 각 시험의 결과는 아래의 기준에 만족해야 한다. (2) 각각의 시험항목(하중조건)에서 측정된 응력값이 별표7의 평가기준을 만족하여야 한다. (3) 3점지지시험은 3점지지상태에서 영구변형이 생기지		(다) 진동수 (라) 시험하중 (2) 응력의 측정 (가) 다음과 같은 지점에서 측정한다. 1) 강도계산 결과 높은 응력 발생이 예상되는 부분 2) 형상 및 단면이 급변하는 부분, 용접비드의 끝단부 등 응력집중이 예상되는 부분 3) 구조 체 제작 시 용접, 가공 등 주의를 요하는 부분 (나) 수직하중시험, 수평압축하중시험, 비틀림 하중시험, 3점지지 시험 시 측정한다. (3) 변위량의 측정 (가) 다음과 같은 지점에서 차량의 길이방향에서 수직방향의 변위량을 측정한다. 1) 구조체의 지지점 2) 출입구의 개구부 양단 3) 변형상태가 관측 가능한 위치로 대략 등 간격이 되는 점 (나) 다음과 같은 지점에서 차량단면내의 변위량을 측정한다. 1) 형상 및 단면이 급변하는 부분 2) 구조 체의 성능에 영향을 미치는 부분 (다) 수직하중시험, 수평압축하중시험, 비틀림 하중시험, 3점지지시험 시 측정한다. (4) 진동수의 측정 (가) 고유모드가 가장 명확하게 나타나는 점에서 측정한다. (나) 굽힘 고유진동수 측정시험, 비틀림 고유진동수 측정시험 시 측정한다. 나. 수직하중시험 (1) 그림 2와 같이 구조 체를 각 지지점 설치 부분과 동일한 지점에서 수직방향으로 지지하되 전후방향으로 발생하는 수평변위를 허용할 수 있도록 한다.  			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
않아야 한다. (3) 굽힘 고유진동수 측정시험에서 측정된 고유진동수는 대차와의 공진을 피하기 위하여 10Hz 이상이어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (온도, 습도, 날씨) (2) 시험하중 확인을 위한 주요 제원 및 시험하중 환산표 (3) 하중인가지점 표시도 (4) 구성품의 재질 및 강도 (항복, 인장, 압축강도) (5) 측정게이지 부착 지점표시도 (6) 측정지점 선정을 위한 수치해석 결과도 (7) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (8) 측정항목별 결과 (9) 기타 특이사항 **5.2.1 구조체 하중시험** **3) 시험 방법** (5) 시험하중 가. 수직하중시험 (정비중량(W1)+최대승객하중-대차하중)×동하중계수-(시험기하중) 여기서, 최대승객하중 및 동하중계수는 EN12663-1이 정하는 승객하중 계산법을 참고할 수 있다.		그림 2. 수직하중 시험 시 구조체지지 방법 (2) 다음의 시험하중에 이를 때까지 적절히 단계를 나누어 하중을 부하한다. 시험하중은 물탱크, 주물블록, 유압장비 등을 이용하여 차량 바닥 면에 등분포하중이 되도록 부하한다. 수직하중(N) = (공차하중 + 최대승객하중 - 대차하중) x 1.2 - (구조체하중 + 시험기 하중) (3) 각 단계별로 게이지 설치 지점의 응력과 변위량을 기록한다. 다. 수평 압축하중 시험 (1) 차체의 수직방향 지지는 나-(1)항과 같은 방법으로 한다. (2) 수평부하 시 차체 뒤틀림이 발생하지 않도록 하여야 한다.  그림 3. 수평 압축하중 부하방법 (3) 나-(2)항과 같은 수직하중을 부하한 후 수평 압축하중을 적절한 단계로 나누어 부하한다. 수평 압축하중은 유압장비 등을 이용하여 부하한다. 수직하중(N) = (공차하중 - 대차하중) - (구조체하중 + 시험기하중) 수평하중 = 345 kN (4) 각 단계별로 게이지 설치 지점의 응력과 변위량을 기록한다. 라. 비틀림 하중시험 (1) 그림 3과 같이 구조 체의 전두부에는 롤링이 가능하도록 비틀림 지지대를 설치하고, 다른 한쪽에는 수직지지대를 설치한다. 고정지지대는 고정프레임과 연결하여 안전하게 고정하도록 한다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		 그림 4. 비틀림 하중시험-하중제어시험 설치 (2) 비틀림 하중은 유압장비 등을 이용하여 비틀림 지지대가 설치된 부근의 한쪽 코너에서 적절한 단계로 나누어 부하한다. 비틀림 하중(모멘트) = 39.2 kN・m (3) 각 단계별로 게이지 설치 지점의 응력과 변위량을 기록한다. (4) 수직 및 비틀림 지지대의 위치는 차체 구조를 고려하여 선정하도록 한다. 마. 3점지지 시험 (1) 그림 5와 같이 구조체 각 코너에 가장 근접한 볼스터에 인접한 리프팅 패드에 수직 지지대로 지지하며, 이중 전두부 한쪽 모서리 부분만을 유압실린더 또는 상하 이동식 지그로 지지한다.  그림 5. 3점지지 시험 설치 (2) 수직하중은 물탱크, 주물블록, 유압장비 등을 이용하여 차량 바닥면에 등분포하중이 되도록 부하한다. 그 크기는 아래와 같다. 수직하중 (N) = (공차하중 - 대차하중) - (구조체 하중 + 시험기하중) (3) 하중이 부하된 상태에서 그림 5와 같이 한쪽 지지대를 가능한 안정적으로 하강시켜, 3점지지 상태를 만든다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		(4) 3점지지 상태에서 게이지 설치 지점의 응력과 변위량을 기록한다. 바. 굽힘 고유진동수 측정시험 (1) 구조 체의 수직방향 지지는 나-(1)항과 같은 방법으로 한다. (2) 가속도계 등 진동측정 장치는 최소한 구조체의 한쪽 모서리 부근과 언더프레임 중앙부분에 설치해야 하며, 지지구조를 감안하여 추가적으로 설치토록 한다. (3) 언더프레임 부하지점에 부하를 가하여 이를 순간적으로 제거하는 방법, 강제 가진기를 사용하는 방법 또는 충격해머를 사용하는 방법 등으로 진동을 발생시킨다. 이 중 지지구조 등을 검토하여 진동 발생 방법을 선택한다. (4) 주파수별 진동가속도 등의 값을 기록하고 그 파형 등을 통해 고유진동수를 결정한다.  그림 6. 굽힘 고유진동수 측정시험 사. 비틀림 고유진동수 측정시험 (1) 차체의 수직방향 지지는 라-(1)항과 같은 방법으로 한다. 다만, 고정 프레임 등은 진동에 영향을 미칠 수 있으므로 가급적 사용하지 않는다. (2) 가속도계 등 진동측정 장치는 최소한 구조 체의 한쪽 모서리 부근과 언더프레임 중앙부분에 설치해야 하며, 지지구조를 감안하여 추가적으로 설치토록 한다. (3) 비틀림 지지대 부근의 모서리에 부하를 가하여 이를 순간적으로 제거하는 방법, 강제 가진기를 사용하는 방법 또는 충격해머를 사용하는 방법 등으로 진동을 발생시킨다. 이때 지지구조 등을 검토하여 진동 발생 방법을 선택한다. (4) 주파수별 진동가속도 등의 값을 기록하고 그 파형 등을 통해 고유진동수를 결정한다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		 그림 7. 비틀림 고유진동수 측정시험 5. 평가기준 가. 각 하중시험의 결과 구조체에 영구변형이 발생하지 않아야 하며, 측정한 응력 값이 재료의 항복응력 미만이어야 한다. 나. 진동수측정시험 결과 각각의 1차 고유진동수는 대차와의 공진을 피하도록 해야 한다.			
5.2.2 대차시험 **5.2.2.1 완성대차검사** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 대차의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우의 조립품체결검사 ~~및 축상고 확인시험~~에 적용된다. 2) 시험방법 (1) 사전 확인 사항 가. 주요 부품 및 대차프레임 품질 확인 대차 조립에 사용되는 주요부품 및 대차프레임에 대해서는 품질입증 확인을 위해 철도안전법에 의거 실시/확인한 성적서를 확인하고 발행번호를 기록한다. 나. 대차 조립상태 검사 및 기능 확인 가) 대차에 장착되는 모든 부품들이 장착되어 있는지를 확인한다. 나) 대차 기능이 정상적으로 작동하는지를 확인한다. 다만, 대차상태에서 확인할 수 있는 항목으로 한정한다. (2) 조립품 체결검사 가. 부품체결 볼트 및 너트는 진동 및 충격에 의하여 느슨해지거나 풀림을 방지할 수 있는 와셔, 분할핀 등을 사용하여야 하고, 볼트, 너트에는 이완표시가 되어 있어야 한다. ~~나. 구동장치의 취부 볼트가 진동 및 충격에 의하여 파손될 경우에도 주행장치에서 분리되지 않도~~	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 31]** **대차 시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시형 자기부상열차에 사용되는 대차의 시험기준 및 방법에 대하여 규정한다. 2. 용어정의 가. 모듈 차체의 추진방향 양측에 배치되어 차량운행에 필요한 부상·안내장치, 추진 장치, 제동장치 등을 한데 모은 기능부품 나. 동하중 시간에 따라 크기 또는 방향이 변하는 하중으로서, 주행 중 진동 및 곡선구간 주행 등으로 인하여 발생하는 변동하중 다. 차량한계 차량의 안전을 확보하기 위하여 궤도 위에 바르게 정지된 상태에서 차량의 각 부분이 주어진 공간을 벗어나지 않도록 규정한 차량의 길이, 너비 및 높이의 한계 3. 시험항목 및 목적 가. 시험항목 시험의 항목 및 구분은 표 1과 같다.	**국내기술기준** - 대차의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 대차 시험방법에 대해 규정(구성품시험, 자기부상차량) - 국내기술기준에 부합		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

~~록 거어행거용 안전 링크가 취부되어 있어야 한다.~~

다. 고무 부품의 경우 찢어짐이 없어야 한다.

라. 댐퍼의 경우 누유가 없어야 한다.

~~(3) 축상고 확인검사~~

~~대차 축상고 검사는 아래와 같은 절차로 실시하며, 규정된 하중을 적용하여 1차 현가장치의 간극이 규정치를 만족하면 양호로 한다.~~

~~가. 검사를 원하는 대차를 정적 하중시험 장비에 위치시킨다.~~

~~나. 사이드프레임 상면의 중앙부에 규정된 축중이 되도록 하중을 적용한 상태로 유지시킨다.~~

~~다. 대차의 지정된 축상고(h)를 4개소에 대하여 측정한다~~

3) 평가기준

조립품 체결 ~~및 축상고 확인~~ 검사 결과 규정조건을 만족시켜야 한다.

5.2.2.2 대차하중시험

1) 적용범위

해당 철도차량에 적용되는 대차프레임의 강도특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

2) 용어정의

(1) 정하중 (Static force) : 시간에 따라 일정한 하중

(2) 준정적하중(Quasi-static force) : 동적인 외력에 의하지 않고 시간에 따라 변화하는 하중

(3) 동적하중 (Dynamic force) : 동적인 외력에 의하여 시간에 따라 변화하는 하중

~~(4) 극한하중조건(Exceptional load case) : 정적인 강도특성을 평가하기 위한 최대하중 조건에 해당하는 극한하중조건~~

(5) 피로하중조건(Fatigue load case) : 피로강도특성을 평가하기 위한 반복적인 하중조건

3) 참고규격

(1) EN 13749:Railway applications - Wheelsets and bogies - Method of specifying the structural requirements of bogie frames

(2) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General

(3) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer

(4) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements

(5) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements

표 1. 시험항목

시험항목(주1)		
대차구조 및 치수검사		
조립품 체결검사		
대차 프레임 하중시험	정하중 시험	부상주행 수직 착지주행 수직 부상주행 좌우 착지주행 좌우 부상주행 전후 착지주행 전후 부상주행 안내 착지주행 안내 추진전동기 하 비틀림 하중시 제동하중시험 전자석 흡착 수직 낙하 하
	동하중 시험	피로 하중시험

주 1 : 대차의 구조에 따라 선택하

주 2 : 시험항목 중 "◎" 표시된

주 3 : 시험항목 중 "○" 표시된 강도성능에 영향 없이 된 경우에는 생략할 수

나. 시험의 목적

(1) 대차구조 및 치수검사

대차가 설계된 도면에 의거하여 제작되었는지의 여부를 검사하는 것이다.

(2) 조립품 체결검사

대차 프레임에 장착되는 각각의 구성품들의 체결강도를 측정하여 구성품들이 안전하게 장착되어 있는지 판단하기 위한 검사이다.

(3) 대차프레임 하중시험

대차 조립체 구성품들이 장착되는 브래킷들이 취부 된 상태에서 부상주행 및 착지주행 하중과 주행 중 발생 가능한 하중 작용에서 프레임의 강도가 유지됨을 확인하는 시험이다.

4. 시험조건

대차시험은 대차 프레임에 모든 부품이 장착된 상태를 기본으로 실시한다. 다만, 시험실시에 저해가 될 경우, 시험의 목적에 따라 일부 구성품을 제거하고 실시할 수 있다.

5. 시험방법

가. 대차구조 및 치수 검사

(1) 육안 및 측정기를 이용하여 대차가 제작도면에 의거하여 제작되었는지 검사한다.

(2) 측정 후 다음 사항들을 기록한다.

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(6) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation
(7) KS R 9224:철도차량용 대차의 하중시험방법
(8) KS R 9210 :철도차량용 대차스톡 - 설계통칙
(9) UIC 615-4:Motive power units-Bogies and running gear-Bogie frame structure strength tests
4) 정하중 시험
(1) 정하중시험을 실시하기 위해서는 대차프레임에 높은 응력이 발생하는 부위에 스트레인 게이지를 부착하여 변형율을 측정하여야 한다. 이때 하나의 방향으로 응력이 발생시에는 단축 게이지를 부착하고 그렇지 않는 경우에는 3축 게이지를 부착한다.
(2) 신청자는 해당 철도차량 대차의 설계특성에 따라 정하중시험 방법 및 기준 등에 대하여 EN 13749, UIC 615-4 등 적합하다고 판단되는 규격(세부차종의 선택 등)을 적용하여 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.
(3) 정하중시험은 아래 표 1의 시험항목으로 실시되어야 한다.
표 1 정하중 시험 항목
<table><tr><th colspan="2">시험항목</th></tr><tr><td rowspan="16">정하중 시험</td><td>부상주행 수직 하중시험</td></tr><tr><td>착지주행 수직 하중시험</td></tr><tr><td>부상주행 좌우 하중시험</td></tr><tr><td>착지주행 좌우 하중시험</td></tr><tr><td>부상주행 전후 하중시험</td></tr><tr><td>착지주행 전후 하중시험</td></tr><tr><td>부상주행 안내스키드 하중시험</td></tr><tr><td>착지주행 안내스키드 하중시험</td></tr><tr><td>추진전동기 하중시험</td></tr><tr><td>비틀림 하중시험</td></tr><tr><td>제동하중시험</td></tr><tr><td>전자석 흡착 하중시험</td></tr><tr><td>수직 낙하 하중시험</td></tr></table>
(4) 정하중 시험의 하중조건
가. 하중조건에 해당하는 각 인자에 대한 기호는 표 2와 같다.</td><td></td><td>(가) 대차 주요치수
(나) 대차 수평도
(다) 대차 외관상태
나. 조립품 체결검사
(1) 제작도면에 명시된 체결부위(용접부 제외)에 대해 장착위치 및 체결력(토크 값)을 검사한다.
(2) 장착 부품의 체결방법을 체결부품의 규격번호 또는 치수와 함께 표로 작성한다.
(3) 조립위치의 복잡성으로 인해 검사가 불가능할 경우에는 분해하여 검사한다.
(4) 측정 후 다음 사항들을 기록한다.
(가) 장착위치
(나) 체결방법
(다) 체결강도
다. 대차프레임 하중시험
(1) 일반사항
(가) 측정항목
1) 응력
2) 부하하중
(나) 응력 측정점의 선택방법
1) 형상/단면이 급변하는 부분, 용접비드 끝단부 등 응력집중이 예상되는 부분
2) 강도계산 결과 높은 응력 발생이 예상되는 부분
3) 대차 제작시 용접 및 가공 부위 등 주의를 요하는 부분
(2) 대차프레임의 지지방법 및 시험하중의 부하방법
(가) 대차프레임의 지지방법은 되도록 사용 상태에 근접한 방법으로 한다.
(나) (가)항에 의거하여 성능시험자와 성능시험신청자의 협의에 따라 적절한 방법으로 대차프레임을 지지하도록 하며, 특별한 협의가 없을 경우, 대차프레임의 부상전자석 체결 위치를 지그에 고정하여 지지한다.
(다) 시험하중의 부하는 되도록 사용상태에 근접한 방법으로 한다.
(라) 시험에 앞서 하중을 부하하여 지그의 안전 및 지지방법에 대해서 이상이 없음을 확인한다.
(마) 시험하중은 서서히 부하하고 시험하중에 이르는 사이에 적당한 간격에 있어서 중간하중에의 응력을 측정한다.
(바) 측정은 시험하중이 증가하는 경우와 감소하는 경우에 대해서 행하</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

표 2 인자와 기호

하중인자	기호	하중인자	기
공차하중	m_v	1대의 전자석의 최대 부상력	
승객하중(주4)	c_1	최대 부상력에 대한 최대 안내력의 비	
차량당 대차 수량	n_b	중력 가속도	
1대의 대차 하중	m_b	공기 밀도	
대차당 추진전동기 수량	n_l	노선별 최대 캔트각도	
1대의 추진전동기 하중	m_l	공기저항계수	
1대의 추진전동기 최대 추진력	f_l	전자석 스키드와 레일간 마찰계수	
1대의 추진전동기의 최대 수직반력	f_{ly}	착지바퀴와 레일간 마찰계수	
최대 제동실린더 하중	m_s	제동마찰재와 레일간 마찰계수	
대차당 전자석수량	n_m	차체 측면적	

나. 시험하중의 조건과 그 크기는 표 3과 같다. 다만, 동하중 계수의 경우 해당 철도차량 대차 설계특성에 따라 적합한 값을 적용하여 시험한다.

표 3. 대차프레임 정하중시험 하중조건

하중조건	기호	설명 부가하중의 방향 및 크기
부상주행 수직하중시험	FZL	부상 주행시, 대차프레임에 작용하는 질량에 의한 수직방향 정하중과 동하 당분
		[수직방향] : $F_{ZL} = \frac{k_{ZL} g}{4 n_b}(m_v + c_1 - n_b m_b)$, k_{ZL}: 1.2~
착지주행 수직하중시험	FZG	착지 주행시, 대차프레임에 작용하는 질량에 의한 수직방향 정하중과 동하 당분
		[수직방향] : $F_{ZG} = \frac{k_{ZG} g}{4 n_b}(m_v + c_1 - n_b m_b)$, k_{ZG}: 1.9
부상주행 좌우하중시험	FYL	부상 주행시, 차량의 좌우진동에 의 차프레임에 작용하는 좌우방향 하중
		[수직방향] : F_{ZL} [좌우방향] : $F_{YL} = F_{ZL} \times k_{my}$, k_{my}: 0.3

고, 시험하중의 제거 후 응력이 시험하중의 부하전과 거의 동일한 값인지 확인한다.

(3) 정하중 시험의 하중조건

(가) 하중조건에 해당하는 각 인자에 대한 기호는 표 2와 같다.

표 2. 인자와 기호

하중인자	기호
공차하중	m_v
승객하중(주4)	c_1
차량당 대차 수량	n_b
1대의 대차 하중	m_b
대차당 추진전동기 수량	n_l
1대의 추진전동기 하중	m_l
1대의 추진전동기 최대 추진력	f_l
1대의 추진전동기의 최대 수직반력	f_{ly}
최대 제동실린더 하중	m_s
대차당 전자석수량	n_m

주 4 : 승객하중은 도시형 자기부상열차

(나) 시험하중의 조건과 그 크기는 표 3을 표준으로 한다. 다만, 성능시험신청자가 제출한 증빙서류에 의거하여, 대차의 구조와 차량의 동적특성에 따라 적합한 값을 적용하여 시험한다.

표 3. 대차프레임 정하중시

하중조건	기호	
부상주행 수직하중시험	F_{ZL}	부상 주 향 정하 [수직방 F_{ZL} =
착지주행 수직하중시험	F_{ZG}	착지 주 향 정하 [수직방 F_{ZG} =
부상주행 좌우하중시험	F_{YL}	부상 주 좌우방향 [수직방 [좌우방

도시형자기부상 경전철 기술기준			일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준			Deviation	검토의견	
								검토결과	상세내용
착지주행 좌우하중시험	FYG	착지 주행시, 차량의 원심력 등에 의 차프레임에 작용하는 좌우방향 하중 [수직방향] : F_{ZG} [좌우방향] : $F_{YG} = F_{ZG} \times \mu_l$, μ_l: 0.4		착지주행 좌우하중시험	F_{YG}	착지 주 좌우방 [수직방 [좌우방			
부상주행 전후하중시험	FXL	부상 주행시, 차량의 견인력 등에 의 차프레임에 작용하는 전후방향 정하 동하중 상당분 [수직방향] : F_{ZL} [전후방향] : $F_{XL} = \frac{k_{XL} g}{2n_b}(m_v + c_1 - n_b m_b)$, k_{XL}: 0.3		부상주행 전후하중시험	F_{XL}	부상 주 전후방 [수직방 [전후방			
착지주행 전후하중시험	FXG	착지 주행시, 차량의 견인력 등에 의 차프레임에 작용하는 전후방향 정하 동하중 상당분 [수직방향] : F_{ZG} [전후방향] : $F_{XG} = \frac{k_{XG} g}{2n_b}(m_v + c_1)$, k_{XG}: 0.2~0.4		착지주행 전후하중시험	F_{XG}	착지 주 전후방 [수직방 [전후방			
부상주행 안내스키드 하중시험	FYLS	부상 주행시, 대차의 안내스키드와 레 접촉 및 풍력 등에 의해 대차프레임 용하는 좌우방향 정하중과 동하중 상 [수직방향] : F_{ZL} [좌우방향] : $F_{YLS} = \frac{k_{YLS} g}{4n_b}(m_v + c_1 - n_b \times m_b)$, k_{YLS}: 0.4~0.6		부상주행 안내스키드 하중시험	F_{YLS}	부상 주 의해 대 [수직방 [좌우방			
착지주행 안내스키드 하중시험	FYGS	착지 주행시, 대차의 안내스키드와 레 접촉 및 풍력 등에 의해 대차프레임 용하는 좌우방향 정하중과 동하중 상 [수직방향] : F_{ZG} [좌우방향] : $F_{YGS} = \frac{k_{YGS} g}{4n_b}(m_v + c_1 - n_b \times m_b)$, 0.5~0.8		착지주행 안내스키드 하중시험	F_{YGS}	착지 주 의해 대 [수직방 [좌우방 F_{YGS}			
추진전동기 하중시험	FXM, FZM	부상 주행시, 추진전동기에 의해 대차 임에 작용하는 전후방향의 최대 추 (FXM)과 수직방향의 수직반력(FZM) 분 [수직방향] : $F_{ZM} = f_{ly} + m_l \times 2g$ [전후방향] : $F_{XM} = n_l \times f_l$		추진전동기 하중시험	F_{XM}, F_{ZM}	부상 주 향의 최 [수직방 [전후방			
비틀림 하중시험	FZL	부상주행 중 대차 한 코너에서 부상 상실할 경우 대차프레임이 비틀리면 생하는 하중 [수직방향] : F_{ZL}		비틀림 하중시험	F_{ZL}	부상주 임이 비 [수직방			
제동	FXB	주행 중 제동시, 대차의 제동브래킷		제동 하중시험	F_{XB}	주행 중 [수직방 [전후방			
				전자석 흡착 하중시험	F_{ZW}, F_{XF}	부상주 해 대차 [수직방			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

하중시험		용하는 전후방향 하중 [수직방향] : F_{ZL} [전후방향] : $F_{XB} = m_s \times \mu_s$, μ_s: (0.4
전자석 흡착 하중시험	FZW, FXF	부상주행 중 제어이상으로 전자석 스 와 레일의 흡착에 의해 대차의 견인로 작용하는 전후방향 하중 [수직방향] : $F_{ZW} = \frac{g}{4n_b}(m_v + c_1 - n_b m_b)$ [전후방향] : $F_{XF} = \frac{1}{2}(n_m \times f_m \times \mu_m)$
수직낙하 하중시험	FZD, FZDM	부상주행 중 부상력을 상실하여 차량 하하는 경우 대차프레임이 받는 수직 정하중과 동하중 상당분 [수직방향]: $F_{ZDM} = k_{ZDM} \times m_l \times g$, k_{ZDM}: 2~4, $F_{ZD} = \frac{k_{ZD} g}{4n_b}(m_v + c_1)$, k_{ZD}: 1.4~1.8

(5) 대차프레임의 지지방법 및 시험하중의 부하방법
가. 대차프레임의 지지방법은 되도록 사용 상태에 근접한 방법으로 한다.
나. 가.항에 의거하여 성능시험자와 성능시험신청자의 협의에 따라 적절한 방법으로 대차프레임을 지지하도록 하며, 특별한 협의가 없을 경우, 대차프레임의 부상전자석 체결 위치를 지그에 고정하여 지지한다.
다. 시험하중의 부하는 되도록 사용 상태에 근접한 방법으로 한다.
라. 시험에 앞서 하중을 부하하여 지그의 안전 및 지지방법에 대해서 이상이 없음을 확인한다.
마. 시험하중은 서서히 부하하고 시험하중에 이르는 사이에 적당한 간격에 있어서 중간하중에의 응력을 측정한다.
바. 측정은 시험하중이 증가하는 경우와 감소하는 경우에 대해서 행하고, 시험하중의 제거 후 응력이 시험하중의 부하전과 거의 동일한 값인지 확인한다.

(6) 정하중시험의 상세 시험 방법은 다음과 같다.
가. 부상주행 수직하중시험
가) 그림 1과 같이 대차프레임의 전자석 연결부위 또는 각 전자석 폴에 고정치구를 설치하여 시험대에 고정한다.
나) 표 3의 부상주행 수직하중 FZL를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

		[전후방
수직낙하 하중시험	F_{ZD}, F_{ZDM}	부상주 레임이 [수직방 F_{ZD} =

(4) 부상주행 수직하중시험
(가) 그림 1과 같이 대차프레임의 전자석 연결부위 또는 각 전자석 폴에 고정치구를 설치하여 시험대에 고정한다.
(나) 표 3의 부상주행 수직하중 FZL를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

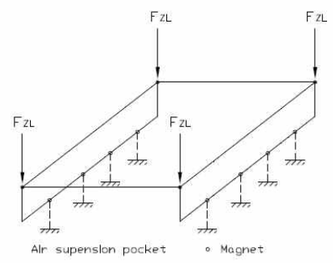


그림 1. 부상주행 수직하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

(5) 착지주행 수직하중시험
(가) 그림 2와 같이 대차프레임의 착지바퀴 브래킷에 고정치구를 설치하여 시험대에 고정한다.
(나) 표 3의 착지주행 수직하중 FZG를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

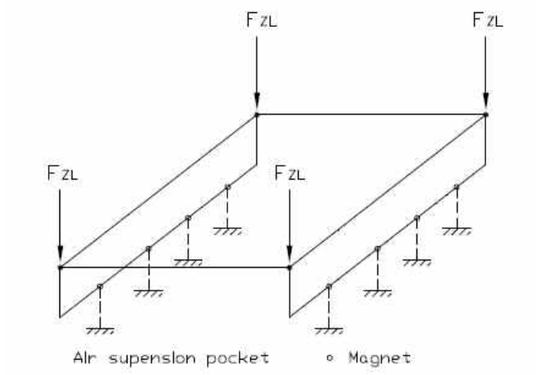


그림 1. 부상주행 수직하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

나. 착지주행 수직하중시험

가) 그림 2와 같이 대차프레임의 착지바퀴 브래킷에 고정치구를 설치하여 시험대에 고정한다.

나) 표 3의 착지주행 수직하중 FZG를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

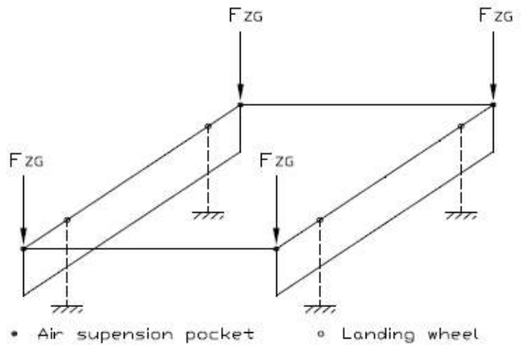


그림 2. 착지주행 수직하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

다. 부상주행 좌우하중시험

가) 그림 3과 같이 대차프레임의 전자석 연결부위 또는 각 전자석 폴에 고정치구를 설치하여 좌우방향 변위를 구속하고 시험대에 고정한다.

나) 표 3의 부상주행 좌우하중 FYL와 부상주행 수직하중 FZL를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 동시에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

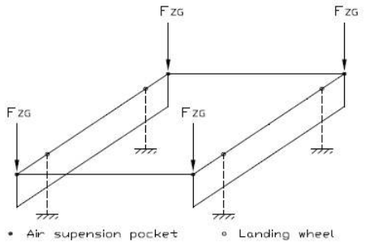


그림 2. 착지주행 수직하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

(6) 부상주행 좌우하중시험

(가) 그림 3과 같이 대차프레임의 전자석 연결부위 또는 각 전자석 폴에 고정치구를 설치하여 좌우방향 변위를 구속하고 시험대에 고정한다.

(나) 표 3의 부상주행 좌우하중 FYL와 부상주행 수직하중 FZL를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 동시에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

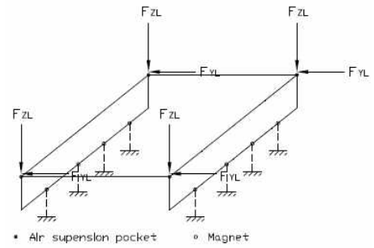


그림 3. 부상주행 좌우하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

(7) 착지주행 좌우하중시험

(가) 그림 4와 같이 대차프레임의 착지바퀴 브래킷에 고정치구를 설치하여 시험대에 고정한다.

(나) 표 3의 착지주행 좌우하중 FYG와 착지주행 수직하중 FZG를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 동시에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

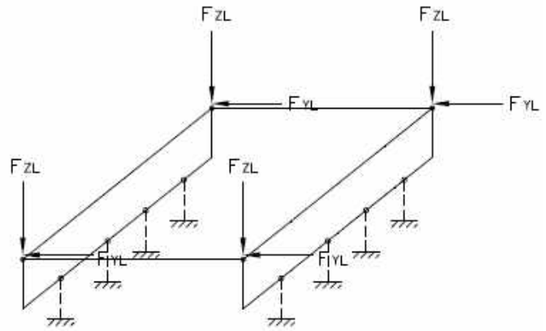


그림 3. 부상주행 좌우하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

라. 착지주행 좌우하중시험

가) 그림 4와 같이 대차프레임의 착지바퀴 브래킷에 고정치구를 설치하여 시험대에 고정한다.

나) 표 3의 착지주행 좌우하중 FYG와 착지주행 수직하중 FZG를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 동시에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

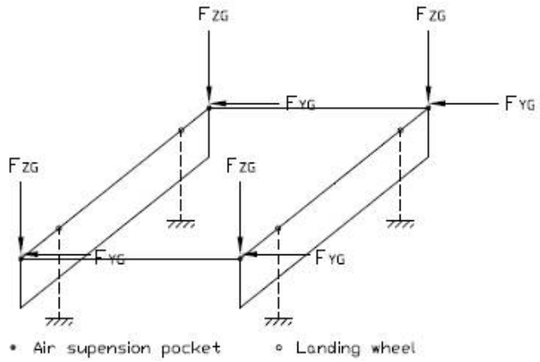


그림 4. 착지주행 좌우하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

마. 부상주행 전후하중시험

가) 그림 5와 같이 대차프레임의 전자석 연결부위 또는 각 전자석 폴에 고정치구를 설치하여 전후방향 변위를 구속하고 시험대에 고정한다.

나) 표 3의 부상주행 전후하중 FXL을 추진전동기 브래킷에 부하하고 부상주행 수직하중 FZL를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 동시에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

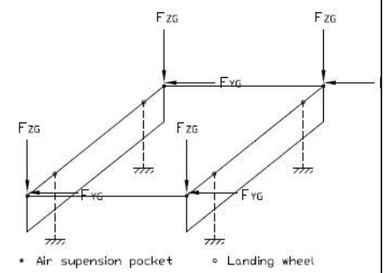


그림 4. 착지주행 좌우하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

(8) 부상주행 전후하중시험

(가) 그림 5와 같이 대차프레임의 전자석 연결부위 또는 각 전자석 폴에 고정치구를 설치하여 전후방향 변위를 구속하고 시험대에 고정한다.

(나) 표 3의 부상주행 전후하중 FXL을 추진전동기 브래킷에 부하하고 부상주행 수직하중 FZL를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 동시에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

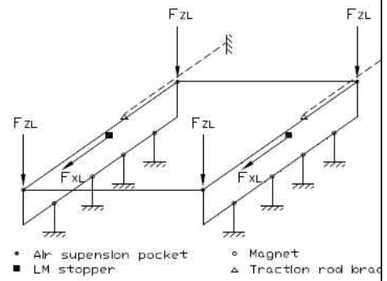


그림 5. 부상주행 전후하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

(9) 착지주행 전후하중시험

(가) 그림 6과 같이 대차프레임의 착지바퀴 브래킷에 고정치구를 설치하여 시험대에 고정한다.

(나) 표 3의 착지주행 전후하중 FYG을 추진전동기 브래킷에 부하하고 착지주행 수직하중 FZG를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 동시에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

에 도달하도록 한다.

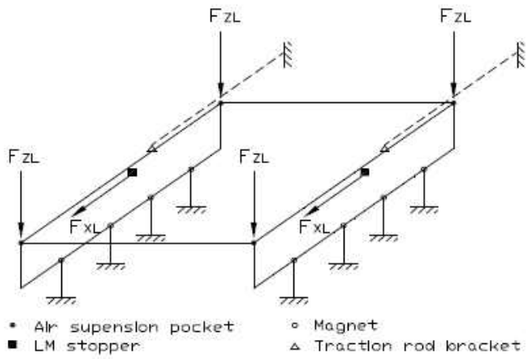


그림 5. 부상주행 전후하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

바. 착지주행 전후하중시험

가) 그림 6과 같이 대차프레임의 착지바퀴 브래킷에 고정치구를 설치하여 시험대에 고정한다.

나) 표 3의 착지주행 전후하중 FYG을 추진전동기 브래킷에 부하하고 착지주행 수직하중 FZG를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 동시에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

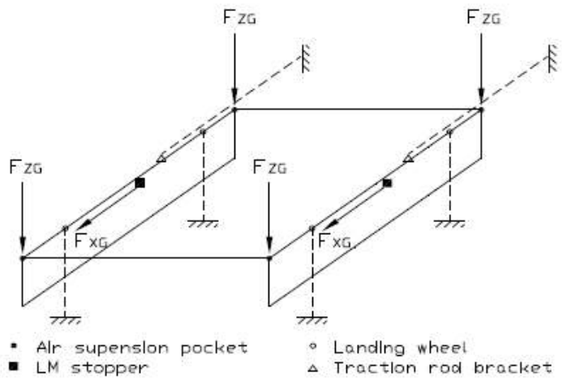


그림 6. 착지주행 전후하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

사. 부상주행 안내스키드 하중시험

가) 그림 7과 같이 대차프레임의 전자석 연결부위 또는 각 전자석 폴에 고정치구를 설치하며, 또한 안내스키드 브래킷에 고정치구를 설치하고 좌우방향 변위를 구속하여 시험대에 고정한다.

나) 표 3의 부상주행 안내스키드하중 FYLS와 부상주행 수직하중 FZL를 대차프레임 상

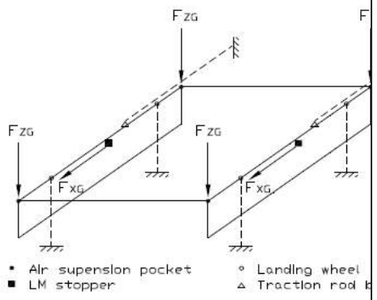


그림 6. 착지주행 전후하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

(10) 부상주행 안내스키드 하중시험

(가) 그림 7과 같이 대차프레임의 전자석 연결부위 또는 각 전자석 폴에 고정치구를 설치하며, 또한 안내스키드 브래킷에 고정치구를 설치하고 좌우방향 변위를 구속하여 시험대에 고정한다.

(나) 표 3의 부상주행 안내스키드하중 FYLS와 부상주행 수직하중 FZL를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 동시에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

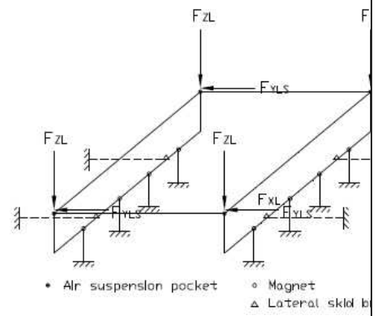


그림 7. 부상주행 안내스키드 하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

(11) 착지주행 안내스키드 하중시험

(가) 그림 8과 같이 대차프레임의 착지바퀴 브래킷에 고정치구를 설치하고, 또한 안내스키드 브래킷에 고정치구를 설치하며 좌우방향 변위를 구속하여 시험대에 고정한다.

(나) 표 3의 부상주행 안내스키드하중 FYGS와 착지주행 수직하중 FZG를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 동시에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 동시에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

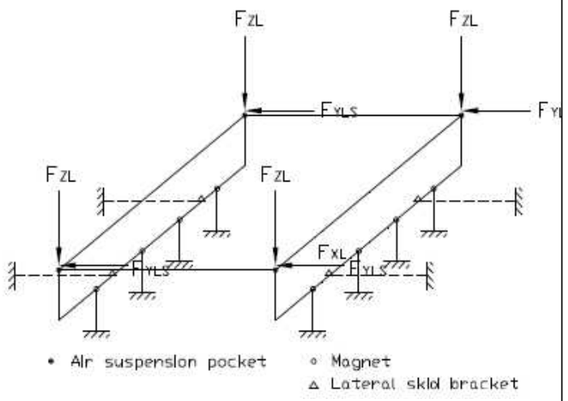


그림 7. 부상주행 안내스키드 하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

아. 착지주행 안내스키드 하중시험

가) 그림 8과 같이 대차프레임의 착지바퀴 브래킷에 고정치구를 설치하고, 또한 안내스키드 브래킷에 고정치구를 설치하며 좌우방향 변위를 구속하여 시험대에 고정한다.

나) 표 3의 부상주행 안내스키드하중 FYGS와 착지주행 수직하중 FZG를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 동시에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

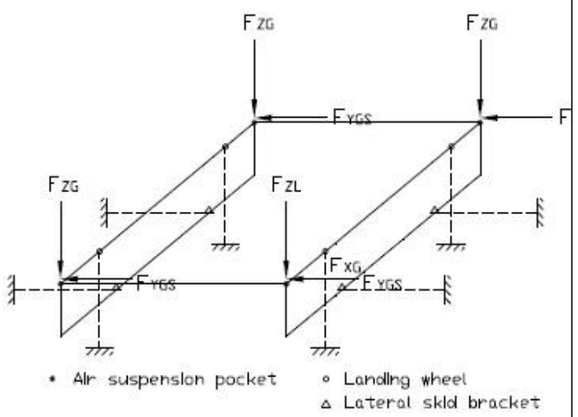


그림 8. 착지주행 안내스키드 하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

자. 추진전동기 하중시험

가) 그림 9와 같이 대차프레임의 전자석 연결부위 또는 각 전자석 폴에 고정치구를 설

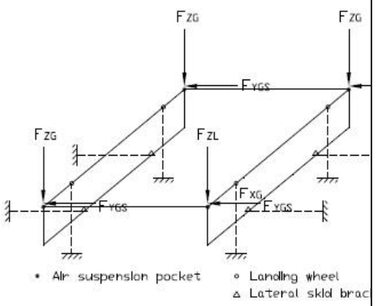


그림 8. 착지주행 안내스키드 하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

(12) 추진전동기 하중시험

(가) 그림 9와 같이 대차프레임의 전자석 연결부위 또는 각 전자석 폴에 고정치구를 설치하여 시험대에 고정한다.

(나) 표 3의 추진전동기 하중 FZL와 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 부하하며, FXM와 FZM를 각각의 방향으로 추진전동기 브래킷에 동시에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

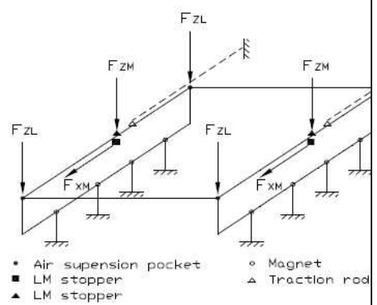


그림 9. 추진전동기 하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

(13) 비틀림 하중시험

(가) 그림 10과 같이 대차의 한 모서리 부분을 제외한 대차프레임의 전자석 연결부위 또는 각 전자석 폴에 고정치구를 설치하여 시험대에 고정한다.

(나) 표 3의 부상주행 수직하중 FZL를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

(다) 수직하중과 최대 한계 처짐량

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

치하여 시험대에 고정한다.

나) 표 3의 추진전동기 하중 FZL와 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 부하하며, FXM와 FZM를 각각의 방향으로 추진전동기 브래킷에 동시에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

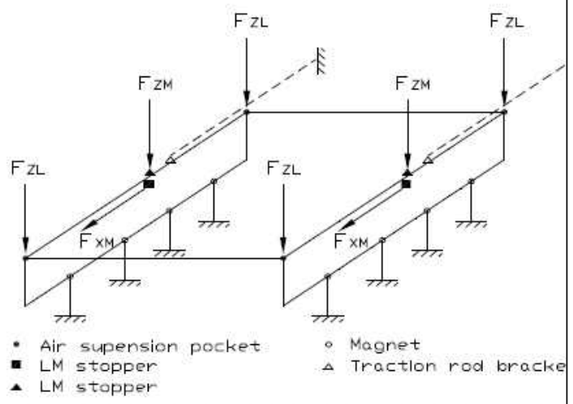


그림 9. 추진전동기 하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

차. 비틀림 하중시험

가) 그림 10과 같이 대차의 한 모서리 부분을 제외한 대차프레임의 전자석 연결부위 또는 각 전자석 폴에 고정치구를 설치하여 시험대에 고정한다.

나) 표 3의 부상주행 수직하중 FZL를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

다) 수직하중과 최대 한계 처짐량(대차와 레일간의 상하방향 최대 공극) 중 어느 하나라도 목표치에 도달하면 시험을 완료한다.

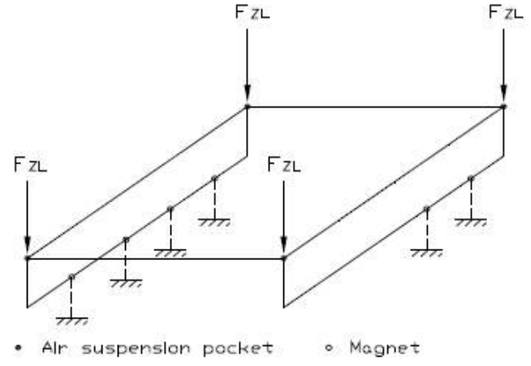


그림 10. 비틀림 하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

(대차와 레일간의 상하방향 최대 공극) 중 어느 하나라도 목표치에 도달하면 시험을 완료한다.

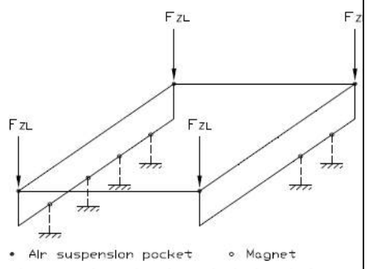


그림 10. 비틀림 하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

(14) 제동 하중시험

(가) 그림 11과 같이 대차프레임의 전자석 연결부위 또는 각 전자석 폴에 고정치구를 설치하여 시험대에 고정한다. 또한 제동 브래킷에 고정치구를 체결하여 전후방향의 변위를 구속하도록 하고 시험대에 고정한다.

(나) 표 3의 부상주행 수직하중 FZL를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 부하하고, 또한 제동 하중 FXB를 전후방향으로 추진전동기 브래킷에 동시에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

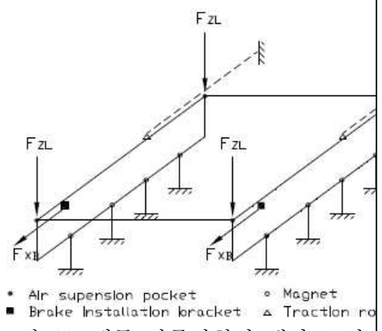


그림 11. 제동 하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

(15) 전자석 흡착 하중시험

(가) 그림 12와 같이 대차프레임의 전자석 연결부위 또는 각 전자석 폴에 고정치구를 설치하여 시험대에 고정한다.

(나) 표 3의 전자석 흡착 하중 FZW와 FZF를 각각 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심과 견인로드 브래킷에 부하한다. 부

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

카. 제동 하중시험

가) 그림 11과 같이 대차프레임의 전자석 연결부위 또는 각 전자석 폴에 고정치구를 설치하여 시험대에 고정한다. 또한 제동 브래킷에 고정치구를 체결하여 전후방향의 변위를 구속하도록 하고 시험대에 고정한다.

나) 표 3의 부상주행 수직하중 FZL를 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심에 부하하고, 또한 제동 하중 FXB를 전후방향으로 추진전동기 브래킷에 동시에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

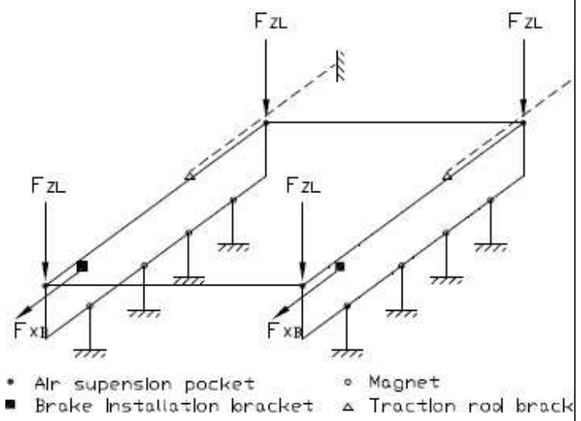


그림 11. 제동 하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

타. 전자석 흡착 하중시험

가) 그림 12와 같이 대차프레임의 전자석 연결부위 또는 각 전자석 폴에 고정치구를 설치하여 시험대에 고정한다.

나) 표 3의 전자석 흡착 하중 FZW와 FZF를 각각 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심과 견인로드 브래킷에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

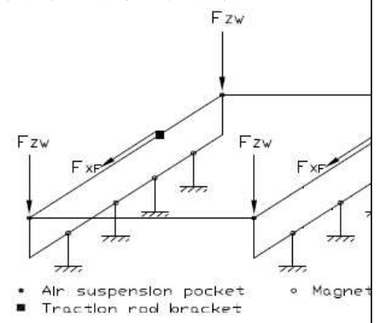


그림 12. 전자석 흡착 하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

(16) 수직 낙하 하중시험

(가) 그림 13과 같이 대차프레임의 착지스키드 브래킷 또는 각 착지스키드에 고정치구를 설치하여 시험대에 고정한다.

(나) 표 3의 수직 낙하 하중 FZD와 FZDM를 각각 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심과 추진전동기 브래킷에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

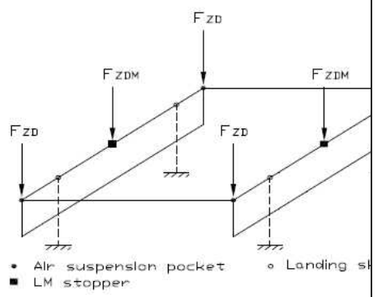


그림 13. 비틀림 하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

(17) 피로하중시험

(가) 피로하중은 수직하중과 전후하중 등으로 구성한다.

(나) 그림 14와 같이 대차프레임의 전자석 연결부위 또는 각 전자석 폴에 고정치구를 설치하여 시험대에 고정한다.

(다) 전후하중에 대한 하중 작용점과 지지점의 위치는 서로 바뀔 수 있다.

(라) 가해지는 하중의 성분은 특성상

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

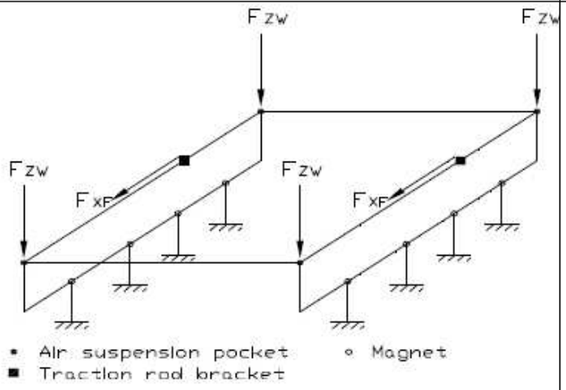


그림 12. 전자석 흡착 하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

파. 수직 낙하 하중시험

가) 그림 13과 같이 대차프레임의 착지스키드 브래킷 또는 각 착지스키드에 고정치구를 설치하여 시험대에 고정한다.

나) 표 3의 수직 낙하 하중 FZD와 FZDM를 각각 대차프레임 상부의 2차 스프링(공기스프링 등) 시트 중심과 추진전동기 브래킷에 부하한다. 부하하중은 충격하중으로 작용하지 않도록, 가급적 천천히 상승시켜 목표하중에 도달하도록 한다.

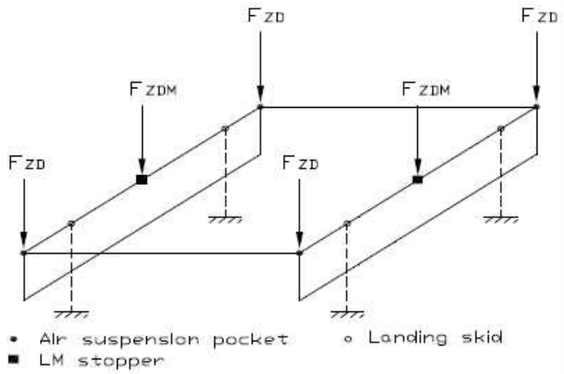


그림 13. 비틀림 하중시험의 대차 고정 및 하중 부가

5) 피로하중 시험

(1) 경전철(자기부상) 피로하중 시험의 하중조건은 설계를 위해 사용되는 조건을 선택하여야 하며 다음의 사항은 참고로 이용할 수 있다.

(2) 피로하중 시험은 주 시험과 가능하다면 추가적인 특정 시험으로 구성된다.

(3) 주 시험은 수직하중, 좌우하중 및 비틀림 효과를 고려한 하중에 대하여 전체 대차 프레임의 피로강도를 평가하는 것이다.

(4) 추가적인 특정 시험은 해석이나 정하중 시험결과로

정하중(Static load), 준정적하중(Quasi-static load), 동하중(Dynamic load)로 나누어진다.

(마) 하중의 종류 및 부하 시나리오와 세부 시험방법 등은 대차의 구조 및 주행 특성을 고려하여, 성능시험자와 성능시험신청자가 협의 하에 적합하게 변경가능하다.

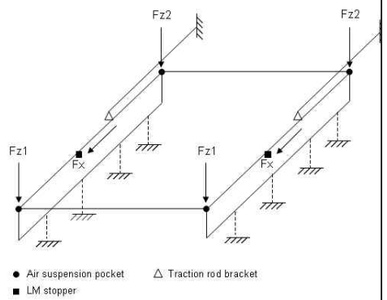
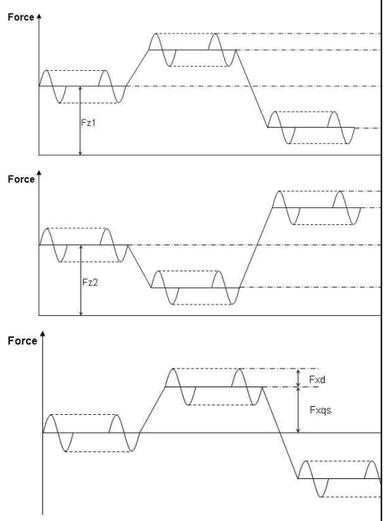


그림 14. 피로하중시험의 하중부하



Fz1: Vertical static force on front air spring
Fz2: Vertical static force on rear air spring
Fz1qs: Vertical quasi static force on front air sprir
Fz2qs: Vertical quasi static force on rear air sprir
Fz1d: Vertical dynamic force on front air spring
Fz2d: Vertical dynamic force on rear air spring
Fxqs: Longitudinal quasi static force on traction r
Fxd: Longitudinal dynamic force on traction rod b

그림 15. 수직 및 전후 피로하중 시나리오 예

(바) 하중정의

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
부터 지시된 특정 부위에 적용된다. 대차 프레임에 장착된 댐퍼, 제동, 전후하중 및 중량에 대한 하중을 부가하여 대차프레임의 특정 부위 평가한다. (5) 일반적으로 피로시험은 하나의 대차 프레임으로 시험한다. (6) 신청자는 해당 철도차량 대차의 설계특성에 따라 피로시험 방법 및 기준 등에 대하여 EN 13749, UIC 615-4 및 경전철(도시형자기부상 경전철) 관련 해외표준 등을 참고하여 신청자(제작자)가 제안할 수 있으며, 그 안전성에 대해 입증하여야 한다. 6) 평가기준 (1) 정하중 시험 모든 하중 조건에 대하여 다음의 사항이 만족되어야 한다. 가. 측정된 응력이 재료의 항복강도 이하이어야 한다. 나. 하중 제거 후 영구변형이 없어야 한다. (2) 피로하중 시험 대차 프레임은 EN 13749 UIC 615-4 및 경전철(도시형자기부상 경전철) 관련 해외표준 등을 참고하여 신청자(제작자)가 제시한 조건을 만족하도록 충분한 강성을 가져야 한다. ~~가. 1, 2 단계 : 균열이 발견되어서는 안된다.~~ ~~나. 3 단계 : 운행 중에 발생한다면 즉각적인 보수가 필요하지 않은 미소 균열은 허용된다.~~ 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항이 포함되어야 한다. (1) 정하중 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치를 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그, 액튜에이터, 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀, 변위센서 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 측정된 변형률 및 응력, 허용 값 등의 해석 및 평가 방법 마. 각각의 측정위치에서 평가기준 및 결과 (2) 피로 시험 가. 하중의 크기, 조합, 방향 및 위치, 반복 싸이클을 포함한 시험 프로그램 문서 나. 지그, 액튜에이터, 내재된 단순화 및 한계를 포함한 시험 단계별 문서 다. 센서(스트레인 게이지, 로드 셀 등) 종류 및 위치, 교정 문서 라. 비파괴 검사 방법 및 스케줄을 포함한 평가기준 마. 비파괴 검사 시험결과		- $F_{Z1} = F_{Z2} = \frac{g}{4n_b}(m_v + c_1 - n_b m_b)$ - $F_{Z1qs} = F_{Z2qs} = F_{Z1} \times \alpha$, α: Pitching factor - $F_{Z1d} = F_{Z2d} = F_{Z1} \times \beta$, β: Vertical dynamic factor - $F_{Xqs} = F_{Z1} \times \gamma$, γ: Acceleration factor - $F_{Xd} = F_{Z1} \times \delta$, δ: Longitudinal dynamic factor (상기 계수 값의 크기는 대차의 구조 및 주행 특성을 고려하여, 성능시험자와 성능시험신청자간의 협의하여 정한다) (사) 하중부하 1) 수직 및 전후 동하중 성분은 서로 동일한 위상변화와 주파수 성분을 가지고 가해져야 한다. 2) 피로하중시험은 총 10×106 회의 반복 하중으로 이루어진다. ・1단계: 6 × 106 회 반복하중 ・2단계: 2 × 106 회 반복하중 ・3단계: 2 × 106 회 반복하중 3) 준정적 하중 및 동하중의 크기는 단계별로 증가할 수 있다. (아) 비파괴검사 비파괴 검사는 각 단계별 시험이 완료된 시점에서 염료침투탐상법(PT)을 또는 자분탐상법(MT)을 실시한다. 다음은 비파괴 검사를 수행하는 시점이다. - 6백만회 피로 시험 완료 후 (1단계 완료시점) - 8백만회 피로 시험 완료 후 (2단계 완료시점) - 1천만회 피로 시험 완료 후 (3단계 완료시점) 6. 평가기준 가. 대차구조 및 치수 검사 측정치가 제작도면의 허용공차 범위 이내에 있어야 한다. 나. 조립품 체결 검사 측정치가 제작도면의 허용공차 범위 이내에 있어야 한다. 다. 대차프레임 하중시험 (1) 정하중시험으로 측정된 응력은 재료의 항복에 대한 허용 응력 이내이어야 한다. (2) 동하중시험(피로하중시험)은 1, 2 단계 운행 하중까지는 균열이 발생하여서는 안 된다. 3단계 운행 하중에			

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>바. 평가기준에 대한 분석 결과</td><td></td><td>서는 차량 운행시 안전에 크게 영향을 미치지 않는 미소 균열의 발생은 허용한다.
(3) 각각의 하중시험을 통해 대차 프레임과 각 장치의 취부 브래킷에 변형 또는 파단이 없어야 한다.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.2.3 ~~대차안정성시험~~ 부상장치시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 부상장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) 절연내력 : 절연체에 가해진 전압이 어느 한도를 넘을 때 대전류가 흘러 절연이 파괴되는 전압 한계값
(2) 절연저항 : 절연체의 케이블 심선 상호간 및 심선과 케이블 외피 또는 대지 사이의 저항
(3) 과전압 공급 : 제어 시스템 전원을 공급하는 기기에 의해서 발생하는 공급 전원의 전기적 방해. 서지는 제어 시스템 전원의 수준이 증가하여 나타날 수 있다.
(4) 서지 : 두 개의 안정된 상태 사이의 비주기적이고 비교적 짧은 양성 또는 음성의 전압 또는 전류 변수
(5) 버스트 : 고정된 시간 간격 사이에 발생하는 반복적인 펄스. 차량의 정상적인 동작 중에 발생할 수 있으며, 일반적으로 불안정한 아크 조건에 의한 것이다.
(6) 성능 확인 : 기기가 그 동작상의 한계 내에 있거나 환경시험에 합격했음을 증명할 수 있는 시험항목으로 환경시험 중 또는 후에 실시되는 단순 형태의 성능 시험
3) 부상장치 시험 항목 및 목적
(1) 시험항목
시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다.

표 1. 시험항목
<table><tr><th colspan="2">시험항목</th><th>형식시험</th><th>전수시</th></tr><tr><td rowspan="8">전자석 시험</td><td>외관 구조검사</td><td>◎(주1)</td><td>◎</td></tr><tr><td>치수 및 중량 측정 검사</td><td>◎</td><td>◎</td></tr><tr><td>특성시험</td><td>◎</td><td></td></tr><tr><td>절연저항 시험</td><td>◎</td><td>◎</td></tr><tr><td>내전압 시험</td><td>◎</td><td>◎</td></tr><tr><td>방수시험</td><td>◎</td><td></td></tr><tr><td>코일내부단락시험</td><td>◎</td><td>◎</td></tr><tr><td rowspan="3">부상제어기</td><td>외관 구조검사</td><td>◎</td><td>◎</td></tr><tr><td>치수 및 중량 측정 시험</td><td>◎</td><td>◎</td></tr><tr><td>저온 시험</td><td>◎</td><td>◎</td></tr></table></td><td>-</td><td>도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 33]
부상장치시험

1. 적용범위
이 규정은 도시형 자기부상열차의 부상장치를 구성하는 전자석과 부상제어장치의 성능을 확인하고 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 시험기준 및 방법을 규정한다.

2. 용어정의
가. 절연내력
절연체에 가해진 전압이 어느 한도를 넘을 때 대전류가 흘러 절연이 파괴되는 전압 한계 값
나. 절연저항
절연체의 케이블 심선 상호간 및 심선과 케이블 외피 또는 대지 사이의 저항
다. 과전압 공급
제어 시스템 전원을 공급하는 기기에 의해서 발생하는 공급 전원의 전기적 방해. 서지는 제어 시스템 전원의 수준이 증가하여 나타날 수 있다.
라. 서지
두 개의 안정된 상태 사이의 비주기적이고 비교적 짧은 양성 또는 음성의 전압 또는 전류 변수
마. 버스트
고정된 시간 간격 사이에 발생하는 반복적인 펄스. 차량의 정상적인 동작 중에 발생할 수 있으며, 일반적으로 불안정한 아크 조건에 의한 것이다.
바. 성능 확인 기기가 그 동작상의 한계 내에 있거나 환경시험에 합격했음을 증명할 수 있는 시험 항목으로 환경시험 중 또는 후에 실시되는 단순 형태의 성능 시험

3. 시험항목 및 목적</td><td>국내기술기준
- 부상장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 부상장치 시험방법에 대해 규정(구성품시험, 자기부상차량)
- 국내기술기준에 부합</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준

시험	고온 시험	◎	○
	고온·고습 시험	◎	○
	온도 사이클링 시험	◎	○
	과전압, 서지, 정전기방전 시험	◎	○
	과도버스트 시험	◎	○
	무선주파수 간섭 시험	◎	○
	절연 저항 시험	◎	◎
	내전압 시험	◎	◎
	전원변동 시험	◎	○
	보호동작확인 시험	◎	○
	효율측정 시험	◎	
	진동 및 충격 시험	◎	○
	방수 시험	◎	○

주1) 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 반드시 실시하여야 한

주2) 시험항목 중 "○" 표시된 시험은 시험품의 성능확인을 하여 필요하다고 인정되는 경우에 한하여 실시한다.

(2) 시험의 목적

가. 부상전자석 시험

가) 외관 구조검사

부상전자석의 배선 등 제작 상태와 전선 및 부품의 식 별표시의 적합성과 제작 중 전자석의 도금상태 및 구조상의 손상이나 결함 어부의 확인을 목적으로 한다.

나) 치수 및 중량 측정 검사

장치의 크기, 중량에 대한 적합성 어부의 확인을 목적으로 한다.

다) 특성시험

공극과 전류 등의 변화에 따라 전자석의 부상력과 안내력 및 온도변화 등의 확인을 목적으로 한다.

라) 절연저항시험

전자석의 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다.

마) 내전압시험

전자석의 내전압 성능확인을 목적으로 한다.

바) 방수시험

전자석의 방수능력 확인을 목적으로 한다.

사) 코일내부단락시험

저온 및 고온 환경에서 전기코일에 층간단락이 일어나는지 확인하기 위한 시험이다.

나. 부상제어장치 시험

가) 외관 구조수검사

장치의 배선 등 제작 상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합성과 제작 중 외함 및 구조상의 손상이나 결함 여부의 확인을 목적으로 한다.

나) 치수 및 중량 측정 검사

장치의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.

다) 전원변동 시험

허용 오차 범위 내에서 제어전원의 변동이 있을 경우에 부상제어장치가 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다.

일본 철도에 관한 기술기준(2006)

도시철도차량안전기준 및 성능시험기준

가. 시험항목

시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다.

표 1. 시험항목

시험항목	
전자석 시험	외관 구조검사 치수 및 중량 측정검사 특성시험 절연저항시험 내전압시험 방수시험 코일내부단락시험
부상제어기 시험	외관 구조검사 치수 및 중량 측정시험 저온시험 고온시험 고온·고습시험 온도 사이클링 시험 과전압, 서지, 정전기방 과도 버스트 시험 무선주파수 간섭시험 절연 저항시험 내전압시험 전원변동시험 보호동작확인시험 효율측정시험 진동 및 충격시험 방수시험
주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험 주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시 필요 하다고 인정되는	

나. 시험의 목적

(1) 부상전자석 시험

(가) 외관 구조검사

부상전자석의 배선 등 제작 상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합성과 제작 중 전자석 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.

(나) 치수 및 중량 측정 검사

장치의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.

(다) 특성시험

공극과 전류 등의 변화에 따라 전자석의 부상력과 안내력 및 온도변화 등의 확인을 목적으로 한다.

(라) 절연저항시험

전자석의 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다.

(마) 내전압시험

전자석의 내전압 성능확인을 목적으로 한다.

(사) 방수시험

전자석의 방수능력 확인을 목적으로 한다.

Deviation

검토의견

검토결과

상세내용

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
라) 저온 시험 부상제어장치가 저온상태에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. 마) 고온 시험 부상제어장치가 고온상태에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. 바) 고온・고습 시험 부상제어장치가 고온, 고습상태에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. 사) 온도 사이클링 시험 시험품이 온도의 변화에 대해 요구되는 성능을 만족하는지 시험하는 항목이다. 아) 과전압, 서지, 정전기방전 시험 부상제어장치가 제어전원의 과전압, 서지, 정전기 방전의 요구조건을 만족하는지 시험하는 항목이다. 자) 과도 버스트 시험 부상제어장치의 입출력 회로 연결기, 전원선에서의 전기장 또는 자기장의 용량성 영향을 시험하는 항목이다. 차) 무선주파수 간섭 시험 부상제어장치가 전도성 또는 방사성 무선주파수 영역에서 요구되는 성능을 만족하는지 시험하는 항목이다. 카) 절연 저항 시험 부상제어장치 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다. 타) 내전압 시험 부상제어장치 구성회로의 내전압 성능확인을 목적으로 한다. 파) 전원변동 시험 허용 오차 범위내에서 전원의 변동이 있을 경우에 시험품이 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. 하) 보호동작확인시험 예측 가능한 고장상황에서 회로가 안전하게 보호되고 정지되는지 확인하기 위한 시험이다. 거) 효율측정 시험 부상제어장치의 효율을 평가하기 위한 시험이다. 너) 진동 및 충격 시험 부상제어장치가 진동, 충격에 대해 요구되는 성능을 만족하는지 판단하기 위한 시험이다. 더) 방수 시험 시험품의 방수능력 확인을 목적으로 하는 시험이다. 4) 시험 방법 (1) 부상전자석 시험 가. 외관육안 검사		(아) 코일내부단락시험 저온 및 고온 환경에서 전기코일에 층간단락이 일어나는지 확인하기 위한 시험이다. (2) 부상제어장치 시험 (가) 외관구조검사 장치의 배선 등 제작 상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합성과 제작 중 외함 및 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다. (나) 치수 및 중량 측정 검사 장치의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다. (다) 전원변동시험 허용 오차 범위 내에서 제어전원의 변동이 있을 경우에 부상제어장치가 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (라) 저온시험 부상제어장치가 저온상태에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (마) 고온시험 부상제어장치가 고온상태에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (바) 고온・고습 시험 부상제어장치가 고온, 고습상태에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (사) 온도 사이클링 시험 시험품이 온도의 변화에 대해 요구되는 성능을 만족하는지 시험하는 항목이다. (아) 과전압, 서지, 정전기방전 시험 부상제어장치가 제어전원의 과전압, 서지, 정전기 방전의 요구조건을 만족하는지 시험하는 항목이다. (자) 과도 버스트 시험 부상제어장치의 입출력 회로 연결기, 전원 선에서의 전기장 또는 자기장의 용량성 영향을 시험하는 항목이다. (차) 무선주파수 간섭 시험 부상제어장치가 전도성 또는 방사성 무선주파수 영역에서 요구되는 성능을 만족하는지 시험하는 항목이다. (카) 절연저항시험 부상제어장치 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다. (타) 내전압시험 부상제어장치 구성회로의 내전압 성능확인을 목적으로 한다. (파) 전원변동시험			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가) 전자석의 표면을 육안으로 관찰하여, 도금 또는 도막의 상태와 작동시 유해할 것으로 예상되는 흠, 녹, 변형 등의 이상이 없어야 한다. 나) 조립 구성요소간의 결선 등 제작 상태와 전선 및 부품의 식별 표시가 적합한지 도면과 비교하여 확인한다. 나. 치수 및 중량 측정 검사 치수와 중량을 측정하여 설계도면의 허용공차 이내에 있는지 확인한다. 다. 특성시험 가) 시험조건 (가) 시험조건 값은 성능시험자와 성능시험 신청자가 협의하여, 해당 노선의 운행 구조에 적합한 범위를 설정하도록 한다. (나) 부상전자석의 특성을 확인하기 위하여 부상전자석과 부상용 레일이 결합된 상태에서 상온에서 수행한다. 나) 시험 항목 (가) 부상/안내력 시험 부상공극과 안내공극 범위에서 전류변화에 대한 부상력 및 안내력 측정 (나) 온도상승시험 ① 정격전류를 연속 통전시, 코일온도 측정 ② 운전주기에 따라 정격전류를 단속 통전시 코일 온도 측정 (다) 시험방법 ① 부상/안내력시험 a. 부상공극, 안내공극, 입력전류를 조합하여 시험한다. 부상공극과 안내공극 입력전류 범위 및 구분은 운행조건 및 상황에 맞도록 선정한다. b. 각각의 조합조건에서 부상/안내력이 설계 기준치를 만족하는지 확인한다. ② 온도상승시험 a. 정격 부상공극에서 전기코일이 포화온도에 이르도록 정격전류 또는 운전주기에 따른 정격전류를 연속 통전한다. b. 전기코일의 절연한계 온도 또는 설계 기준치를 만족하는지 확인한다. c. 강제냉각방식인 경우 냉각장치를 정상적으로 동작시키며, 자연냉각방식인 경우 열차운행조건에 해당하는 주행풍을 가하여 시험할 수 있다. 라. 절연저항시험 KS R 9197 철도차량의 절연 저항 및 내전압 시험방법을 따른다.		허용 오차 범위 내에서 전원의 변동이 있을 경우에 시험품이 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (하) 보호동작확인시험 예측 가능한 고장상황에서 회로가 안전하게 보호되고 정지되는지 확인하기 위한 시험이다. (거) 효율측정시험 부상제어장치의 효율을 평가하기 위한 시험이다. (너) 진동 및 충격시험 부상제어장치가 진동, 충격에 대해 요구되는 성능을 만족하는지 판단하기 위한 시험이다. (더) 방수시험 시험품의 방수능력 확인을 목적으로 하는 시험이다. 4. 시험방법 가. 부상전자석 시험 (1) 외관육안검사 (가) 전자석의 표면을 육안으로 관찰하여, 도금 또는 도막의 상태와 작동시 유해할 것으로 예상되는 흠, 녹, 변형 등의 이상이 없어야 한다. (나) 조립 구성요소간의 결선 등 제작 상태와 전선 및 부품의 식별 표시가 적합한지 도면과 비교하여 확인한다. (2) 치수 및 중량 측정 검사 치수와 중량을 측정하여 설계도면의 허용공차 이내에 있는지 확인한다. (3) 특성시험 (가) 시험조건 1) 시험조건 값은 성능시험자와 성능시험신청자가 협의하여, 해당 노선의 운행 구조에 적합한 범위를 설정하도록 한다. 2) 부상전자석의 특성을 확인하기 위하여 부상전자석과 부상용 레일이 결합된 상태에서 상온에서 수행한다. (나) 시험항목 1) 부상/안내력 시험 부상공극과 안내공극 범위에서 전류변화에 대한 부상력 및 안내력 측정 2) 온도상승시험 가) 정격전류를 연속 통전 시, 코일 온도 측정 나) 운전주기에 따라 정격전류를 단속 통전시 코일 온도 측정 3) 시험방법		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
마. 내전압 시험 KS R 9197 철도차량의 절연 저항 및 내전압 시험방법을 따른다. 바. 방수시험 가) 시험조건 상온에서 실시한다. 나) 시험방법 (가) KS C IEC 60529의 IPx5 등급에 따라 방수시험을 실시한다. (나) 시험 실시 후 절연저항 (1)-라. 절연저항시험과 (1)-마. 내전압시험을 실시하여 이상이 없음을 확인한다. (다) 24시간 경과 후 절연저항 (1)-라. 절연저항시험과 (1)-마. 내전압시험을 실시하여 이상이 없음을 확인한다. 사. 코일내부단락시험 측정 가) 코일의 층간 절연 상태(단락유무)를 확인하기 위하여 저온(-35℃) 및 고온(180℃)에서 내부단락시험을 실시한다. 나) 챔버에서 -35℃로 냉각한 코일에 전압을 인가하여, 유기된 전압을 측정하고 층간단락이 일어나는지 확인한다. 다) 코일 내부가 포화온도에 이르도록 통전한 후, 유기된 전압을 측정하여 층간단락이 일어나는지 확인한다. (2) 부상제어장치 시험 가. 외관 구조검사 가) 외관 상태가 유해한 흠이나 부식상태 등이 있는지의 여부를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 나) 시험품의 배선상태, 결선상태, 부품의 설치 및 고정상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 이상이 없어야 한다. 나. 치수 및 중량 측정 검사 측정시험은 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. 다. 저온 시험 가) 저온 시험은 KS C 0220 환경 시험 방법 - 전기・전자 - 저온(내한성) 시험 방법의 시험 Ad : 발열이 있는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 저온 시험에 따라 실시하고, 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. 나) 이때 시험온도는 -25 ℃ ± 3 ℃로 하며, 방치시간은 16 시간으로 한다. 다) 초기측정, 중간측정, 최종측정 단계에서 수행한 각 성능검사결과를 비교하여 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 라. 고온 시험 가) 고온 시험은 KS C 0221 환경 시험 방법 -		가) 부상/안내력시험 a. 부상공극, 안내공극, 입력전류를 조합하여 시험한다. 부상공극과 안내공극 입력전류 범위 및 구분은 운행조건 및 상황에 맞도록 선정한다. b. 각각의 조합조건에서 부상/안내력이 설계 기준치를 만족하는지 확인한다. 나) 온도상승시험 a. 정격 부상공극에서 전기코일이 포화온도에 이르도록 정격전류 또는 운전주기에 따른 정격전류를 연속 통전한다. b. 전기코일의 절연한계 온도 또는 설계 기준치를 만족하는지 확인한다. c. 강제냉각방식인 경우 냉각장치를 정상적으로 동작시키며, 자연냉각방식인 경우 열차운행조건에 해당하는 주행풍을 가하여 시험할 수 있다. (4) 절연저항시험 KS R 9197 철도차량의 절연 저항 및 내전압 시험방법을 따른다. (5) 내전압시험 KS R 9197 철도차량의 절연 저항 및 내전압 시험방법을 따른다. (6) 방수시험 (가) 시험조건 상온에서 실시한다. (나) 시험방법 ① IEC 60529의 IPx5 등급에 따라 방수시험을 실시한다. ② 시험 실시 후 절연저항 가-(4) 절연저항시험과 가-(5) 내전압시험을 실시하여 이상이 없음을 확인한다. (다) 24시간 경과 후 절연저항 가-(4) 절연저항시험과 가-(5) 내전압시험을 실시하여 이상이 없음을 확인한다. 다. 코일내부 단락시험 측정 (1) 코일의 층간 절연 상태(단락유무)를 확인하기 위하여 저온(-35℃) 및 고온(180℃)에서 내부단락시험을 실시한다. (2) 챔버에서 -35℃로 냉각한 코일에 전압을 인가하여, 유기된 전압을 측정하고 층간단락이 일어나는지 확인한다. (3) 코일 내부가 포화온도에 이르도록 통전한 후, 유기된 전압을 측정하여 층간단락이 일어나는지 확인한다. 나. 부상제어장치 시험 (1) 외관구조검사 (가) 외관 상태가 유해한 흠이나 부			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
전기・전자 - 고온(내열성) 시험 방법의 시험 Bd : 발열이 있는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온 시험에 따라 실시하고, 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. 나) 이 때 시험온도는 +70 ℃ ± 2 ℃로 하며, 방치시간은 16 시간으로 한다. 다) 초기측정, 중간측정, 최종측정 단계에서 수행한 각 성능검사결과를 비교하여 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 마. 고온・고습 시험 가) 고온・고습 시험은 KS C 0227 환경 시험 방법 - 전기・전자 - 온습도 사이클(12+12시간 사이클) 시험 방법에 따라 실시한다. 나) 이때 상한온도는 +55 ℃로 하며, 사이클 수는 2 주기로 한다. 다) 온도 하강 방법은 KS C 0227의 7.3.3의 방법 1에 따른다. 라) 시험의 첫 번째 주기가 끝난 후와 두 번째 주기의 시험이 끝난 후 외관 검사, 절연시험 및 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. 마) 초기측정, 첫 번째 주기가 끝난 후 측정, 최종측정 단계에서 수행한 외관 검사, 절연시험, 성능시험 등의 결과를 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 바. 온도 사이클링 시험 가) 온도 사이클링 시험은 KS C 0225 환경 시험 방법 - 전기・전자 - 온도 변화 시험 방법의 시험 Nb : 정속 온도 변화에 따라 실시한다. 나) 이때 변화 온도 범위는 -25 ℃ ~ +70 ℃로 하며, 사이클수는 5 주기로 한다. 다) 저온과 고온의 방치시간은 각각 30분 이상으로 한다. 라) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 사. 과전압, 서지, 정전기 방전 시험 가) 과전압 시험 (가) 기본적인 시험 회로와 시험 파형은 그림 2, 그림 3과 같다. (나) 시험파형은 시스템 전원전압과 같은 극성을 가져야 한다. (다) 시험전압의 전압크기와 지속시간은 시험품과 연결되지 않은 상태에서 측정		식상태 등이 있는지의 여부를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 시험품의 배선상태, 결선상태, 부품의 설치 및 고정상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 이상이 없어야 한다. (2) 치수 및 중량 측정검사 측정시험은 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 저온시험 (가) 저온 시험은 KS C 0220 환경시험 방법 - 전기・전자 - 저온(내한성) 시험 방법의 시험 Ad : 발열이 있는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 저온 시험에 따라 실시하고, 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 이때 시험온도는 -25 ℃ ± 3 ℃로 하며, 방치시간은 16 시간으로 한다. (다) 초기측정, 중간측정, 최종측정 단계에서 수행한 각 성능검사결과를 비교하여 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (4) 고온시험 (가) 고온시험은 KS C 0221 환경시험 방법 - 전기・전자 - 고온(내열성)시험 방법의 시험 Bd : 발열이 있는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온 시험에 따라 실시하고, 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 이 때 시험온도는 +70 ℃ ±2 ℃로 하며, 방치시간은 16시간으로 한다. (다) 초기측정, 중간측정, 최종측정 단계에서 수행한 각 성능검사결과를 비교하여 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (5) 고온・고습 시험 (가) 고온・고습 시험은 KS C 0227 환경시험 방법 - 전기・전자 - 온습도 사이클(12+12시간 사이클) 시험 방법에 따라 실시한다. (나) 이때 상한온도는 +55 ℃로 하며, 사이클 수는 2 주기로 한다. (다) 온도 하강 방법은 KS C 0227의 7.3.3의 방법 1에 따른다. (라) 시험의 첫 번째 주기가 끝난 후		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

하여야 한다.

(라) 시험품과 시험파형발생기 연결선의 거리는 3 m를 넘지 않도록 한다.

(마) 시험품에 대하여 시험파형은 다섯 번 적용하며, 연속적으로 적용할 때 간격은 1분을 넘지 않아야 한다.

(바) 성능검사를 수행하고, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다.

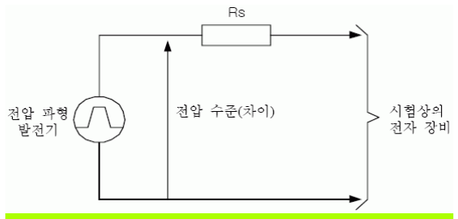


그림 2. 과전압 시험회로

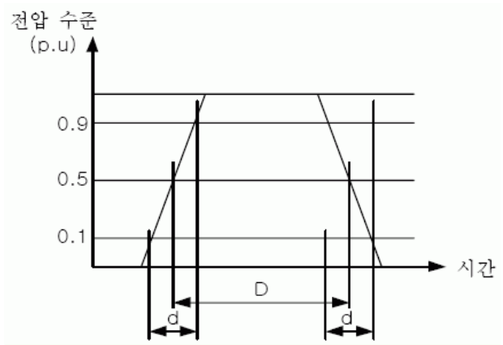


그림 3. 과전압 시험파형

표 2. 과전압 시험

전압레벨 (최소)	간격 d (최대)	간격 D (최대)	직렬 저항 R (허용오차 ±10%)
1.4 ×정격전압	0.1 초	1.0 초	1Ω

나) 서지 시험

(가) 시험 방법 및 기준은 KS C IEC 61000-4-5 시험 및 측정 기술-서지 내성 시험을 따른다. 기본적인 시험 회로와 시험 파형은 그림 4, 그림 5와 같다.

와 두 번째 주기의 시험이 끝난 후 외관 검사, 절연시험 및 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다.

(마) 초기측정, 첫 번째 주기가 끝난 후 측정, 최종측정 단계에서 수행한 외관 검사, 절연시험, 성능시험 등의 결과를 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다.

(6) 온도 사이클링 시험

(가) 온도 사이클링 시험은 KS C 0225 환경시험 방법 - 전기·전자 - 온도변화시험 방법의 시험 Nb : 정속 온도 변화에 따라 실시한다.

(나) 이때 변화 온도 범위는 -25℃ ~ +70℃로 하며, 사이클 수는 5 주기로 한다.

(다) 저온과 고온의 방치시간은 각각 30분 이상으로 한다.

(라) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다.

(7) 과전압, 서지, 정전기 방전 시험

(가) 과전압 시험

1) 기본적인 시험 회로와 시험 파형은 그림 2, 그림 3과 같다.

2) 시험파형은 시스템 전원전압과 같은 극성을 가져야 한다.

3) 시험전압의 전압크기와 지속시간은 시험품과 연결되지 않은 상태에서 측정하여야 한다.

4) 시험품과 시험파형발생기 연결선의 거리는 3 m를 넘지 않도록 한다.

5) 시험품에 대하여 시험파형은 다섯 번 적용하며, 연속적으로 적용할 때 간격은 1분을 넘지 않아야 한다.

6) 성능검사를 수행하고, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다.

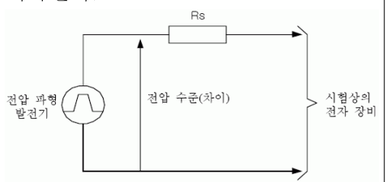


그림 2. 과전압 시험회로

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

(나) 시험파형은 시스템 전원전압과 같은 극성을 가져야 한다.

(다) 시험전압의 전압크기와 지속시간은 시험품과 연결되지 않은 상태에서 측정하여야 한다.

(라) 시험품에 대하여 시험파형은 다섯 번 적용하며, 연속적으로 적용할 때 간격은 1분을 넘지 않아야 한다.

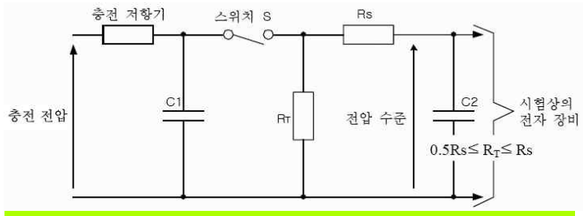


그림 4. 서지 시험회로

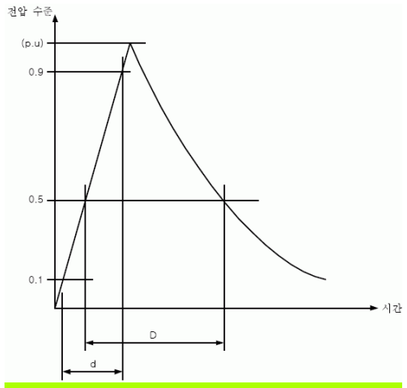


그림 5. 서지 시험 파형

표 3. 서지 시험

전압레벨 (허용오차±3%)	간격 d (최대)	간격 D (허용오차±20%)	직렬저항 (허용오차 %)
1.2×전차선전압	1.2 ㎲	50 ㎲	2 Ω(주1

주1) 차량 운행 중에 보다 높은 서지 에너지가 걸 할 수 있다고 판단되는 경우 직렬 저항 Rs는 소 2 Ω까지 감소할 수 있다.

(마) 서지 인가 후 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다.

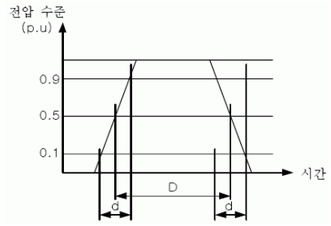


그림 3. 과전압 시험파형

표 2. 과전압 시험

전압레벨 (최소)	간격 d (최대)	간격 (최
1.4 ×정격전압	0.1 초	1.0

(나) 서지 시험

1) 시험 방법 및 기준은 IEC 61000-4-5를 따른다. 기본적인 시험회로와 시험 파형은 그림 4, 그림 5와 같다.

2) 시험파형은 시스템 전원전압과 같은 극성을 가져야 한다.

3) 시험전압의 전압크기와 지속시간은 시험품과 연결되지 않은 상태에서 측정하여야 한다.

4) 시험품에 대하여 시험파형은 다섯 번 적용하며, 연속적으로 적용할 때 간격은 1분을 넘지 않아야 한다.

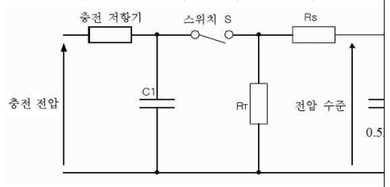


그림 4. 서지 시험회로

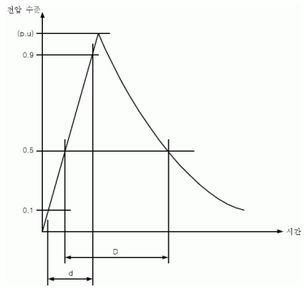


그림 5. 서지 시험 파형

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
다) 정전기 방전 시험 (가) 정전기 방전 시험은 KS C IEC 61000-4-2 전기 자기 적합성(EMC) - 시험 및 측정 기술 - 정전기 방전 내구성에 따라 실시하며 시험레벨은 접촉방전인 경우 레벨 2, 기중방전인 경우 레벨 3으로 한다. (나) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 아. 과도버스트 시험 가) 과도버스트 시험은 KS C IEC 61000-4-4 전기 자기 적합성(EMC) - 시험 및 측정 기술 - 전기적 빠른 과도 현상 내성 시험 - EMC 기본 규격에 따라 실시하며 시험레벨은 레벨 2로 한다. 나) 직접 결합에 대해서는 KS C IEC 61000-4-4의 그림 8을 참조한다. 다) 용량성 결합에 대해서는 KS C IEC 61000-4-4의 그림 9를 참조한다. 라) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 자. 무선주파수 간섭 시험 가) 무선 주파수 영역에 의해 유도된 전도성 교란에 대한 시험방법은 KS C IEC 61000-4-6 전기 자기 적합성(EMC) - 시험 및 측정 기술 - 전자기장 전도 내성 시험 - EMC 기본 규격에 따라 실시하며 시험레벨은 레벨 3으로 한다. 나) 무선 주파수 영역에 의해 유도된 방사성 교란에 대한 시험방법은 KS C IEC 61000-4-3 전기 자기 적합성(EMC) - 시험 및 측정 기술 - 전기 자기 방사 내성 시험에 따라 실시하며 시험레벨은 레벨 3으로 한다. 다) 성능 검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 차. 절연저항 시험 KS R 9197 철도차량의 절연 저항 및 내전압 시험방법을 따른다. 카. 내전압 시험 KS R 9197 철도차량의 절연 저항 및 내전압 시험방법을 따른다. 타. 전원변동 시험 가) 직류 전원인 경우 전원 변동 시험은 규정		표 3. 서지시험 <table><tr><td>전압레벨 (허용오차±3%)</td><td>간격 d (최대)</td><td>간 (허용오</td></tr><tr><td>1.2×정격전압</td><td>1.2 μs</td><td>5(</td></tr><tr><td colspan="3">주 1 : 차량운행 중에 보다 높은 서지 이 판단되는 경우 직렬 저항 Rs는 최</td></tr></table> 5) 서지인가 후 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (다) 정전기 방전 시험 1) 정전기 방전 시험은 IEC 61000-4-2에 따라 실시하며 시험레벨은 접촉방전인 경우 레벨 2, 기중방전인 경우 레벨 3으로 한다. 2) 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사 결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (8) 과도 버스트 시험 (가) 과도버스트 시험은 IEC 61000-4-4에 따라 실시하며 시험레벨은 레벨 2로 한다. (나) 직접 결합에 대해서는 IEC 61000-4-4의 Figure 8을 참조한다. (다) 용량성 결합에 대해서는 IEC 61000-4-4의 Figure 9를 참조한다. (라) 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는 지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (9) 무선주파수 간섭 시험 (가) 무선 주파수 영역에 의해 유도된 전도성 교란에 대한 시험방법은 IEC 61000-4-6에 따라 실시하며 시험레벨은 레벨 3으로 한다. (나) 무선 주파수 영역에 의해 유도된 방사성 교란에 대한 시험방법은 IEC 61000-4-3에 따라 실시하며 시험레벨은 레벨 3으로 한다. (다) 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (10) 절연저항 시험 KS R 9197 철도차량의 절연 저항			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
된 정격 전원 전압의 하한치에서 상한치까지 변화시키면서 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. 나) 교류 전원인 경우 전원 변동 시험은 규정된 정격 전압과 주파수에 대한 상한치와 하한치의 모든 조합에 대해서 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. 다) 성능검사결과를 기록하고 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때에는 그 내용을 기록한다. 파. 보호동작확인시험 가) 전압 센서의 경우 1차측에 고장상황의 전압을 인가하고, 전류 센서의 경우 2차측에 변환된 전압을 인가하여 동작상태를 확인한다. 나) 각 고장상황에 적합한 보호동작이 이루어지는지 확인한다. 하. 효율측정 시험 가) 만차하중, 정격부상상태에 해당하는 부하를 인가한다. 나) 입력 대비 출력전력을 계측기를 이용하여 측정하고 그 효율을 계산한다. 거. 진동 및 충격 시험 가) 진동, 충격시험은 KS C IEC 61373 철도차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법에 따른다. 나) 외관검사와 성능검사결과를 기록하고, 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 너. 방수 시험 가) 부상제어장치의 전자기기류는 차량의 차체 또는 외부의 박스 내에 설치될 수 있으므로 방수 시험은 제작자 사이의 특별한 합의가 있을 경우 실시한다. 나) 시험은 KS C IEC 60529 외곽의 밀폐 보호 등급 구분(IP코드)의 IPx4 등급에 대한 시험에 따라 실시한다. 다) 외함 또는 구조체 내부로의 누수 여부를 검사하여 이상이 없어야 한다. 5) 평가기준 평가기준은 4) 시험방법의 내용에 따른다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 제품의 형식명 및 제조번호 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항		및 내전압 시험방법을 따른다. (11) 내전압 시험 KS R 9197 철도차량의 절연 저항 및 내전압 시험방법을 따른다. (12) 전원변동시험 (가) 직류 전원인 경우 전원 변동 시험은 규정된 정격 전원 전압의 하한치에서 상한치까지 변화시키면서 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 교류 전원인 경우 전원 변동 시험은 규정된 정격 전압과 주파수에 대한 상한치와 하한치의 모든 조합에 대해서 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (다) 성능검사결과를 기록하고 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때에는 그 내용을 기록한다. (13) 보호동작확인시험 (가) 전압 센서의 경우 1차측에 고장상황의 전압을 인가하고, 전류 센서의 경우 2차측에 변환된 전압을 인가하여 동작 상태를 확인한다. (나) 각 고장상황에 적합한 보호동작이 이루어지는지 확인한다. (14) 효율측정 시험 (가) 만차 하중, 정격부상상태에 해당하는 부하를 인가한다. (나) 입력 대비 출력전력을 계측기를 이용하여 측정하고 그 효율을 계산한다. (15) 진동 및 충격 시험 (가) 진동, 충격시험은 IEC 61373 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법에 따른다. (나) 외관검사와 성능검사결과를 기록하고, 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (16) 방수시험 (가) 부상제어장치의 전자기기류는 차량의 차체 또는 외부의 박스 내에 설치될 수 있으므로 방수 시험은 제작자 사이의 특별한 합의가 있을 경우 실시한다. (나) 시험은 IEC 60529의 IPx4 등급에 대한 시험에 따라 실시한다. (다) 외함 또는 구조체 내부로의 누수 여부를 검사하여 이상이 없어야 한다. 5. 평가기준 평가기준은 4. 시험방법의 내용에			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		따른다.			
5.2.4 차체지지장치시험 1) 적용범위 신청자(제작자)는 차체지지장치(주행장치와 차체 연결부 지지장치)의 설계적합성 또는 형식동등성 입증을 해석서(계산서) 또는 시험으로 선택할 수 있다. 신청자가 차체지지장치에 대해 시험으로 입증하는 경우 본 시험규격서를 적용한다. 2) 참고규격 (1) EN 12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies (2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) (3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons (4) EN 15085-1:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. General (5) EN 15085-2:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Quality requirements and certification of welding manufacturer (6) EN 15085-3:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Design requirements (7) EN 15085-4:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Production requirements (8) EN 15085-5:Railway applications. Welding of railway vehicles and components. Inspection, testing and documentation (9) UIC 566:Loadings of coach bodies and their components (10) KS R 9223 통근형 전차 - 차체설계 통칙 (11) KS R 9228 철도차량 차체의 하중시험 방법 3) 시험방법 (1) 하중조건	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	국내기술기준 - 차체지지장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 안전 및 성능시험기준 - 차체지지장치시험에 대한 언급이 없음		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가. 경전철(자기부상) 차량의 차체지지장치 강도시험을 위한 하중조건은 EN 12663-1(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다. 가) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) 나) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) 다) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) 라) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) 마) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 나. 경전철(자기부상) 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다. (2) 사전 시험준비 가. 시험대상인 차체지지장치에 대한 구조해석을 수행하여 고응력이 작용하는 부위에 스트레인게이지를 장착한다. 나. 시험 차체는 하중이력이 없는 상태이므로 차체의 안정화를 위하여 예비 하중시험을 실시한다. 또한, 예비 하중시험 상태에서 구조해석 결과와 일치하도록 스트레인게이지를 조정한다. (3) 하중시험 주행장치를 바닥에 고정한 상태에서 열차진행방향(Fx), 열차 횡방향(Fy), 수직방향(Fz)에 대해 시험하중을 각각 가한 후 주행장치와 차체연결부 지지장치에 영구변형이나 파손이 발생되지 않는지를 육안으로 확인하면서 각 하중조건에서 각종 계측량을 측정한다. 4) 평가기준 주행장치와 차체의 연결부위는 “3)-(1).”항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다. 또한, 각 하중조건에서 측정한 응력값이 사용 재질의 항복강도 이하인가를 확인한다.					
5.2.5 집전장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 구성품특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS규격 KS C IEC 60494-2 및 IEC 62499 를 따르며 주요 내용은 다음과 같다. ~~3궤조 방식의 집전장치의 경우 그러하지 아니하다.~~ (1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 집전장치의 구성특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 집전장치의 설계		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체 (3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, 혼(horn)을 포함하며 현가장치도 포함한다. (4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모 부분으로 가공 전차선과 접촉한다. 3) 참고규격 **다음의 규격은 이 시험방법에 인용됨으로써 이 시험방법의 일부를 구성한다. 이러한 인용규격 중 발행연도가 표기되어 있는 규격은 해당 연도의 발행판 만이 이 시험방법을 구성하는 것으로 하고, 그 이후의 개정판이나 추가분은 적용하지 않는다. 발행연도를 표기하지 않은 규격은 그 최신판을 적용한다.** (1) KS C IEC 60494~~-1~~,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 ~~- 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치,~~ -제2부 : 도시철도 차량용 집전장치 (2) IEC 62499: Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips (3) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도차량 - 장치 (4) IEC 60068-2-1:Environmental testing - Part 2-1:Tests - Test A: Cold (5) IEC 60068-2-2:Environmental testing - Part 2-2: Tests - Test B: Dry heat (6) IEC 60068-2-14:Environmental testing - Part 2-14: Tests - Test N: Change of temperature (7) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기/전자 - 온습도 사이클(12h+12h) 시험방법 (8) IEC 60068-2-30:Environmental testing - Part 2-30: Tests - Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle) (9) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (10) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 4) 시험 방법 (1) 구성품 조건			적합성 시험에 대한 언급이 없음(구성품시험, 자기부상차량) - 시운전 시험에 집전시험이 포함되어 있음(시운전시험)		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가. 구성품은 실제 사용되는 구성품으로 하며 설계 승인된 내용과 동일하여야 한다. 나. 측정은 집전장치를 구성하는 부품별로 실시한다. 다. 시험은 운영되는 상태와 동일한 조건을 기본으로 한다. 라. 구성품은 유지보수 규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 시험항목 및 방법 가. 집전장치~~(팬터그라프)~~구성품은 KS C IEC 60494-2를 참고하여 시험을 실시한다. 나. 집전장치를 구성하는 부품 중 주습판은 IEC 62499 등을 참고하여 시험을 실시한다. 다. 집전장치 중 전자 제어유니트가 있는 경우 다음과 같이 실시한다. 전자/공압 제어 유니트가 있는 경우 해당사항에 대하여 사양 및 기술적 특성을 제시하여야 한다. 가) 육안검사 유해한 흠이나 부식이 없어야 하며 배선상태, 결선상태, 설치상태 등이 설계도면과 비교 시 이상이 없어야 한다. 나) 치수검사 제시된 도면의 치수를 측정하여 공차범위 이내임을 확인한다. 다) 중량측정 중량 측정기를 이용하여 중량을 측정하고 제시된 범위 이내임을 확인한다. 라) 기능시험 집전장치의 ~~작동 제어가 정상적으로 작동하는지 여부를~~ 움직임이 제시된 기능을 통하여 작동여부를 확인한다. 마) 전기 연속 시험 전원공급장치에 20Ω 저항을 연결하여 1A 전류를 셋팅하여 제어 전원과 접지간에 100mV를 초과하지 않아야 한다. 바) 절연저항 시험 KS C IEC 60571, 12.2.9.1에 따라 직류 500V 절연저항계를 사용하여 프레임과 접지 사이를 측정하여 20MΩ 이상임을 확인 한다. 내전압 시험 종료 후 절연저항 시험을 다시 측정하여 20MΩ 이상임을 확인 한다. 사) 내전압 시험 KS C IEC 60571, 12.2.9.2에 따라 터미널					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
단자와 접지 사이에 교류 1000V를 1분간 가하여 견딜 수 있음을 확인 한다. 아) 공기 누설 시험 (가) Bellow와 자동하강장치 사이에 공압계를 설치한다. (나) 압력조절장치를 완해 시키고 외부 공기 최대압력을 입력시킨다. (다) 전자밸브를 동작시켜 배관연결 및 압력조절장치에 비눗물 또는 거품스프레이로 누기 되는지 확인한다. 압력조절장치를 정상작동 압력으로 조정하여 배관연결 및 압력조절장치에 비눗물 또는 거품스프레이 등으로 누기 되는지 확인한다. 자) 진동 및 충격시험 KS C IEC 61373에 의하여 진동 및 충격시험을 실시한다. 차) 환경시험 차량의 환경조건과 동일한 온도조건으로 IEC 60068-2-1,IEC 60068-2-2,IEC 60068-2-14,IEC 60068-2-30 에 의하여 저온시험, 고온시험, 온도사이클 시험, 고온고습시험을 실시한다. 카) 전자파 시험 집전장치 제어유니트가 있는 경우 전자파 시험은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 라. 집전장치(3궤조방식)의 접촉력과 상승/하강높이를 측정한다. (3) 측정 장비 가. 관련시험 전용/범용 장비 나. 각 시험 장비는 공인검정기관 또는 관련규격에 의해 발행하는 검/교정 성적서의 유효기간 이내에 있을 것. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 집전장치/전자제어 유닛, 주습판 상태					

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(3) 측정장소
(4) 측정자
(5) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(6) 측정항목별 결과
(7) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.2.6 추진제어장치시험

5.2.6.1 주전력변환장치
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 추진제어용 전력변환장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
(1) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법
(2) KS C IEC 60571:철도차량용 전자 기기의 개별 요구사항
(3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법
(4) KS R 9144 철도 차량 부품의 진동시험 방법
(5) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 제3-2부: 철도차량 - 장치
(6) IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
(7) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도차량의 사용 전 완성차 시험 방법
(8) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압
(9) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability
(10) IEC 62497-1:Railway applications. Insulation coordination. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment
(11) IEC 62497-2:Railway applications. Insulation coordination. Overvoltages and related protection
(12) IEC 62313, Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 32]
추진제어장치시험

1. 적용범위
이 규정은 도시형 자기부상열차의 추진장치를 구성하는 추진제어 인버터와 선형유도전동기 및 이들 조합시스템의 성능을 확인하고 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 시험기준 및 방법에 대하여 규정 한다.

3. 시험항목 및 목적
가. 시험항목
시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다.

표 1. 시험항목
<table><tr><th colspan="2">시험항목</th></tr><tr><td rowspan="15">추진제어
인버터
성능시험</td><td>외관 구조검사</td></tr><tr><td>치수 및 중량 측정</td></tr><tr><td>냉각장치 시험(주2)</td></tr><tr><td>보호검출 기능시험</td></tr><tr><td>제어기능 시험</td></tr><tr><td>경부하 시험</td></tr><tr><td>소음 시험</td></tr><tr><td>온도상승 시험</td></tr><tr><td>효율측정 시험</td></tr><tr><td>공급 과전압과 과도</td></tr><tr><td>절연저항 시험</td></tr><tr><td>내전압 시험</td></tr><tr><td>부분 방전 시험</td></tr><tr><td>안전요구 시험</td></tr><tr><td>진동 및 충격 시험</td></tr><tr><td>전자파내성 시험</td></tr><tr><td>방수 시험</td></tr><tr><td colspan="2">주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험
주 2 : 강제냉각방식인 경우에만 시</td></tr></table>
나. 시험의 목적
(1) 추진제어인버터 성능시험
(가) 외관구조검사
부품의 조립 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합성과 제작 중 외함 및 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.</td><td>국내기술기준
- 추진제어용 전력변환장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 추진제어장치(추진제어 인버터, 선형유도전동기, 조합시험)시험을 규정(구성품시험,자기부상차량)
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

(13) KS C IEC 60913:철도용 전기 설비-전기 견인용 가공 급전선로
(14) IEC 62499:Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips
(15) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses
(16) IEC 62486:Railway applications. Current collection systems. Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access)

3) 시험 구분

	시험항목	형식승인	비
1	외관구조검사	○	
2	측정시험	○	주
3	절연저항시험	○	
4	내전압시험	○	
5	보호검출 기능시험	○	
6	제어기능시험	○	
7	냉각시험	○	
8	경부하시험	○	
9	소음시험	○	주
10	온도상승시험	○	주
11	효율시험	○	주
12	공급 과전압과 과도 에너지시험	○	주
13	안전요구시험	○	
14	진동시험	○	
15	전자파적합성시험	○	
16	방수시험	○	

주1) 중량측정시험은 형식시험으로 실시함.
주2) 시험조건의 제약이 있는 경우에는 추진제어장치 조합시험에서 실시할 수 있음.

4) 시험 항목

(1) 외관구조검사
부품의 조립 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합성과 제작 중 외함 및 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.

(2) 측정시험
장치의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.

(3) 절연저항시험
추진제어용 전력변환장치 구성회로의 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다.

(4) 내전압시험
추진제어용 전력변환장치 구성회로의 내전압 성능

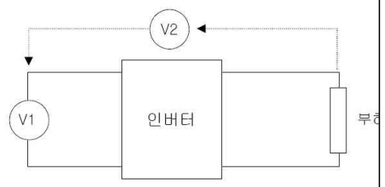
(나) 치수 및 중량 측정 검사
장치의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.
(다) 냉각장치시험
강제 냉각방식의 추진제어 인버터에 사용되는 냉각장치 성능의 적합성 확인을 목적으로 한다.
(라) 보호검출 기능시험
전압검출기, 전류검출기, 온도센서 등 보호검출장치에 대한 이상조건 발생시 검출기능의 정확성 확인을 목적으로 한다.
(마) 제어기능 시험
인버터 제어기의 내부 구성 요소 간 또는 외부 기기에 대한 제어신호의 적합성 확인을 목적으로 한다.
(바) 경부하 시험
경부하 조건으로 운전 시 인버터의 출력파형을 측정함으로서 인버터의 정상동작 확인을 목적으로 한다.
(사) 소음시험
인버터 동작시 소음을 측정하여 규정된 소음수준에 대한 적합성의 확인을 목적으로 한다.
(아) 온도상승시험
인버터 동작 중 구성요소가 허용온도 범위에 있는지 확인을 목적으로 한다.
(자) 효율측정시험
인버터 효율 평가를 목적으로 한다.
(차) 공급 과전압과 과도 에너지 시험
규정된 입력조건에서 인버터가 손상 없이 동작하는지를 확인하기 위한 시험이다.
(카) 절연저항시험
인버터 구성회로의 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다.
(타) 내전압시험
인버터 구성회로의 내전압 성능확인을 목적으로 한다.
(파) 부분방전 시험
고전압이 인가되는 소자 또는 부품의 절연 확인을 목적으로 한다.
(하) 안전요구시험
안전기준에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.
(거) 진동 및 충격시험
차량 운행 중 발생되는 진동 및 충격에 대하여 장치의 신뢰성 및 안전성을 확인하는 것을 목적으로 한다.
(너) 전자파내성 시험
추진제어인버터 장치에서 발생하거나

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
확인을 목적으로 한다. (5) 보호검출 기능시험 전압검출기, 전류검출기, 온도센서 등 보호검출장치에 대한 이상조건 발생 시 검출기능의 정확성 확인을 목적으로 한다. (6) 제어기능시험 추진제어용 전력변환장치제어기의 구동신호 및 내부 구성요소 간 혹은 외부 기기에 대한 제어신호의 적합성여부 확인을 목적으로 한다. (7) 냉각장치시험 강제 냉각방식의 추진제어용 전력변환장치에 있어서 냉각장치 성능특성의 적합성 확인을 목적으로 한다. (8) 경부하시험 정상동작조건 운전 시 추진제어용 전력변환장치 출력파형을 측정함으로서 추진제어용 전력변환장치의 정상동작여부 확인을 목적으로 한다. (9) 소음시험 추진제어용 전력변환장치 동작 시 소음을 측정하여 규정된 소음수준에 대한 적합성의 확인을 목적으로 한다. (10) 온도상승시험 추진제어용 전력변환장치 동작 중 구성요소가 허용온도범위에 있는지 확인을 목적으로 한다. (11) 효율시험 이 시험은 추진제어용 전력변환장치 효율의 평가를 목적으로 한다. (12) 공급 과전압과 과도 에너지시험 이 시험은 규정된 입력조건에서 추진제어용 전력변환장치가 손상 없이 동작하는지를 확인하기 위해 시험하는 항목이다. (13) 안전요구시험 안전에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (14) 진동시험 차량의 운행 중 발생되는 진동에 대한 추진제어용 전력변환장치의 안전성 확인을 목적으로 한다. (15) 전자파적합성시험 외부에서 추진제어용 전력변환장치로 유입되는 전자기 노이즈에 대한 간섭의 수준을 평가하고 안전성 확인을 목적으로 한다. (16) 방수시험 추진제어용 전력변환장치 외함의 방수능력 확인을 목적으로 한다.		외부에서 보조전원장치로 유입되는 전자기 노이즈에 대한 간섭의 수준을 평가하고 안전성 확인을 목적으로 한다. (더) 방수시험 추진제어인버터 장치 외함의 방수 능력 확인을 목적으로 한다. 4. 시험방법 가. 추진제어인버터 성능시험 (1) 외관 구조검사 인버터 구성부품의 조립 구성요소 간의 결선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결합여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 치수 및 중량 측정 검사 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 냉각장치시험 이 시험은 완전한 변환기 시스템 또는 이를 대신할 수 있다고 판단되는 부분적으로 조립된 변환기 시스템에 대하여 실시한다. 변환기 내부에 냉각시스템이 통합되어 있는 경우와 별도의 냉각시스템으로 분리되어 있는 두 가지 경우가 있을 수 있다. (가) 냉각시스템이 통합되어 있는 변환기 냉각 시스템이 통합되어 있는 변환기의 경우 이 시험의 목적은 - 관련 구성품을 통과하는 냉매의 흐름을 측정하고 - 규정된 흐름과 일치하는지 확인하는 것이다. 팬, 펌프 및 라디에이터 세트가 변환기의 일부를 구성하고 있는 경우 다음 사항에 따라 시험을 실시하여야 하며 측정된 냉매의 흐름은 규정된 범위를 준수하여야 한다. 냉각 시스템에 전력을 공급하기 위하여 제동에너지를 사용하는 등의 경우에 냉매의 흐름은 가변적일 수 있다. 이런 특별한 경우에 관해서는 운영자와 제작자가 합의하여야 한다. 1) 규정된 입력 및 출력 냉각 조건을 갖는 변환기로 시험한다. 2) 냉각 시스템에 공급되는 전력은 다음과 같은 조건을 가지도록 한다. - 팬/펌프 전력공급 장치의 공칭 전압 또는 공칭 주파수 - 규정된 최소 값에 대응하는 전압		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조검사 추진제어용 전력변환장치 구성부품의 조립 구성요소 간 결선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조상 손상이나 결합여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 절연저항시험 가. 시험조건 가) 절연저항시험은 4)-(4)의 내전압시험 전후에 각각 시험한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로) 회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 고압회로 - 접지 나) 저압(제어)회로 - 접지 다) 고압회로 - 저압(제어)회로 다. 시험방법 가) 고압회로에는 직류 1000 V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500 V 절연저항계를 사용한다. 나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100㏁ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30㏁ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로(30㏁ 이상) (4) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험은 실시하기 전후에 5)-(3)의 절연저항시험을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로) 회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다.		또는 주파수 (나) 별도의 냉각 시스템이 있는 변환기 별도의 냉각 시스템이 있는 변환기의 경우 이 시험의 목적은 - 변환기 내의 압력 강하 정도가 규정된 범위를 준수하고 있는지 확인하고 - 관련 구성품을 통과하는 냉매의 흐름을 측정하고 - 규정된 부하조건에서 냉매의 온도 상승(ΔT)을 확인하기 위한 것이다. 팬, 펌프 및 라디에이터 세트가 변환기의 일부를 구성하고 있지 않은 경우 적절한 팬, 펌프 및 라디에이터 세트를 설치한 후 시험을 실시하여야 한다. 냉매의 흐름 및 압력은 변환기의 제작자 또는 특별 시방서가 규정하는 수치를 준수하여야 한다. 압력강하를 측정하고 입구 측의 냉매 온도를 기록하여야 한다. (다) 필터의 유효성 시험 필요에 따라 사용자와 제작자가 합의한 경우 먼지, 눈 및 수분의 유입을 감소시키기 위하여 변환기에 제공되는 방법의 유효성을 확인하기 위한 시험을 실시하여야 한다. (4) 보호검출 기능시험 (가) 시험조건 1) 인버터의 주전원은 인가하지 않은 상태에서 제어기에 필요한 제어전원을 인가한다. 2) 제어전원은 정격제어전압 변동범위에서 최소전압조건과 최대전압을 각각 시험한다. (나) 측정항목 1) 각종 검출기의 검출특성 2) 검출회로의 검출신호 파형 (다) 시험방법 1) 인버터에 사용된 검출기에 대하여 부하저항을 연결하고 해당하는 전압을 단계별로 인가하여 검출특성을 확인한다. 2) 인버터의 검출회로에 등가신호를 입력하여 출력파형을 확인하며 보호동작의 적합성을 확인한다. (5) 제어기능 시험 (가) 시험조건 1) 인버터 제어를 담당하는 제어기의 특성을 확인한다. 2) 인버터 제어기에 전원을 공급하여 각 기능에 대해 정상동작 여부를 확인한다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부 부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 내전압시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 전기적으로 절연된 통전부 나) 접지와 통전부 다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 가)와나)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. 다. 시험방법 가) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된 상태에서 실시할 수 있다. 나) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. 다) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. 라) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. 마) 시험전압은 실효치(r.m.s) 값으로 다음과 같이 정해진다. $U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000\,V$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압 값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 U_p의 85 % 정도로 감소하여 실시한다. (5) 보호검출 기능시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치의 주전원은 인가하지 않은 상태에서 제어기에 필요한 제어전원을 인가한다. 나) 제어전원은 정격전압 및 정격전압 변동범위의 최소전압과 최대전압을 각각 시험한다. 나. 측정항목 가) 각종 검출기의 검출특성 나) 검출회로의 검출신호 파형		(나) 측정항목 1) 동작 시퀀스 2) 전력반도체 구동신호 3) 주간제어기 지령신호(노치 및 전/후진) 4)역행/제동 5) 차단기 동작상태 신호 6) 제어전원 출력전압 7) 종합제어장치와의 인터페이스 신호 8) 제동제어장치와의 인터페이스 신호 9) 기타 동작상태 확인을 위하여 필요한 신호 (다) 시험방법 1) 인버터 및 고압장치와의 동작 시퀀스는 차량의 동작조건에 따라 시험한다. 2) 각상을 구성하는 전력반도체 구동신호의 파형, 동작시간 및 위상 관계를 확인한다. 3) 주간제어기의 신호를 노치별로 변화시켜 출력전압을 확인한다. 4) 전진, 후진, 역행, 제동, 회생 조건에서 게이트 동작 시 펄스발생기(PG)의 주파수를 변화시켜 출력주파수 변환을 확인한다. 5) 제어전원 공급 장치의 입력전압을 변동시켜 출력이 정전압을 유지하는지 확인한다. 6) 신호 보안장치 또는 종합제어장치의 인터페이스 지령신호에 대해 인버터가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 7) 제동제어장치의 인터페이스 지령신호에 대해 인버터가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 8) 기타 인버터의 동작을 위하여 필요한 인터페이스 지령 신호에 대해 정상동작 여부를 확인한다. (6) 경 부하시험 (가) 시험조건 인버터는 공칭입력 전압이 인가되어야 하며 출력 전류가 적합한가를 확인한다. 이 시험은 정격출력 전력 이하에서의 단시간 시험이며 온도상승 측정 목적이 아니다. (나) 측정항목 1) 3상전류 실효치(rms)의 크기 및 상전류 2) 인버터 저속도 제어동작확인 (다) 시험방법 1) 인버터에 공칭전압을 인가하여 시			

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>다. 시험방법
가) 추진제어용 전력변환장치에 사용된 검출기에 대하여 단계별 검출특성을 확인한다.
나) 추진제어용 전력변환장치의 검출회로에 등가 신호를 입력하여 출력파형을 확인하며 보호 동작의 적합성을 확인한다.
(6) 제어기능시험
가. 시험조건
가) 추진제어용 전력변환장치제어를 담당하는 제어기의 특성을 확인한다.
나) 추진제어용 전력변환장치제어기에 전원을 공급하여 각 기능에 대해 정상동작여부를 확인한다.
나. 측정항목
가) 동작 시퀀스
나) 전력반도체 구동신호
다) 주간제어기 지령신호(노치 및 전/후진)
라) 역행/제동
마) 차단기 동작상태 신호
바) 제어전원 출력전압
사) 종합제어장치와의 인터페이스 신호
아) 제동제어장치와의 인터페이스 신호
자) 기타 동작상태 확인을 위하여 필요한 신호
다. 시험방법
가) 추진제어용 전력변환장치 및 고압장치와의 동작 시퀀스는 차량의 동작조건에 따라 시험한다.
나) 각 상을 구성하는 전력반도체 구동신호의 파형, 동작시간 및 위상관계를 확인한다.
다) 주간제어기의 신호를 노치별로 변화시켜 출력전압을 확인한다.
라) 전진, 후진, 역행, 제동, 회생 조건에서 게이트 동작 시 속도 주파수를 변화시켜 출력주파수 변환을 확인한다.
마) 제어전원 공급장치의 입력전압을 변동시켜 출력이 정전압을 유지하는지 확인한다.
바) 신호장치 또는 종합제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 추진제어용 전력변환장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다.
사) 제동제어장치와의 인터페이스 지령신호에 대해 추진제어용 전력변환장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다.
아) 기타 추진제어용 전력변환장치의 동작을 위하여 필요한 인터페이스 지령 신호에 대해</td><td></td><td>험한다.
2) 속도지령을 저속으로 한다.
3) 선형유도전동기에 입력하는 3상전류 실효치(rms)의 크기를 측정하고 상전류가 규정에 적합한가를 확인한다.
(7) 소음시험
(가) 시험조건
1) 측정단위는 데시벨(dB)로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다.
2) 측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나로 할 수 있다.
(나) 측정항목
인버터 발생 소음
(다) 시험방법
1) 인버터의 운전상태를 변화시키며 발생소음이 최대인 운전상태를 확인하여 이때의 소음을 측정한다.
2) 소음은 인버터상자의 중심높이에서 수평으로 1m 떨어진 거리에서 측정한다.
3) 각 측정위치에서의 음압수준은 표2에 따라 주변 암 소음에 대하여 보정한다.
표 2. 암 소음에 대한 측정치의 보
<table><tr><th>측정값과 암 소음과의 차이 (dB)</th><th>음</th></tr><tr><td>3</td><td></td></tr><tr><td>4-5</td><td></td></tr><tr><td>6-9</td><td></td></tr><tr><td>10 이상</td><td></td></tr></table>
4) 소음기준은 70 dB 이하로 하며, 강제냉각방식인 경우에는 85 dB 이하이다.
5) 규정되지 않은 세부 시험조건은 IEC 60076-10에 따른다.
(8) 온도상승시험
(가) 시험조건
1) V1 : 외부 전력공급원
2) V2 : 부하로부터 발생된 전력이 컨버터에 의해 전원으로 전력을 되돌려질 수 있다.
3) 부하 : 견인전동기, 리액터/저항기, 축전지 등의 규정된 부하를 사용할 수 있다.
4) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 강제 냉각방식인 경우 냉각장치를 정상적으로 동작시키며, 자연냉각방식인 경우 열차운행조건에 해당하는 주행풍을 가하여 시험할 수 있다.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
정상동작 여부를 확인한다. (7) 냉각장치 시험 가. 시험조건 가) 냉각공기 등 냉각매체의 순환경로는 실제사용조건과 동일한 구조로 한다. 나) 추진제어용 전력변환장치는 동작하는 조건에서 시험한다. 다) 자연냉각방식의 추진제어용 전력변환장치는 적용되지 않는다. 나. 측정항목 가) 냉각장치 입력 전압, 전류, 주파수 나) 냉각장치에 사용된 팬 등의 회전속도 다) 풍량 라) 소음 및 운전상태 다. 시험방법 가) 냉각장치에 공급하는 전원을 정격허용범위의 최소전압, 최소주파수에서 최대전압, 최대주파수로 변동시키며 나.의 각 항목을 측정하여 이상이 없어야 한다. 나) 풍량은 KS B 6311에 의한 토출관을 이용하여 측정하며, 소음 측정점은 사용된 송풍기의 종류에 따라 KS B 6361에 의하여 선정한다. (8) 경부하시험 가. 시험조건 추진제어용 전력변환장치 부하를 연결하고 제어기를 동작시켜 파형을 확인한다. 나. 측정항목 가) 3상 전류 실효치(rms)의 크기 및 상전류 나) 추진제어용 전력변환장치 저속도 제어동작확인 다. 시험방법 가) 추진제어용 전력변환장치에 정격전압을 인가하여 시험한다. 나) 속도지령을 저속으로 하여 견인전동기의 회전상태를 확인한다. 다) 견인전동기에 입력하는 3상 전류 실효치(rms)의 크기를 측정하고 상전류가 규정에 적합한가를 확인한다. (9) 소음시험 가. 시험조건 가) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다.		5) 부하조건은 규정된 부하 프로파일을 따른다. 지정된 운전 패턴으로 정격부하를 연결해 각부의 온도가 포화될 때까지 운전한다.  그림 1. 온도상승 시험회로 구성 (나) 측정항목 1) 인버터 주 소자의 온도 2) 필터 캐패시터 표면온도 3) 냉각장치의 측정점 (3개소 이상) 4) 게이트용 전원장치온도 5) 기타 성능확인에 필요한 부위 (다) 시험방법 1) 측정 항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다. 2) 규정된 충분한 동작책무 주기를 거쳐 인버터가 온도포화에 이르면 측정 항목의 규정된 측정 점에서 온도측정을 수행한다. (9) 효율측정 시험 (가) 시험조건 정 토크 최대 속도, 최대 노치, 만차 조건에서 시험한다. (나) 측정항목 인버터 효율 (다) 시험방법 인버터에 정격부하를 걸어 정 토크 최대속도, 최대노치 만차 조건에서 입력 대비 출력전력을 계측기를 이용하여 측정한다. (10) 공급 과전압과 과도 에너지시험 (가) 시험조건 1) 인버터의 입력 단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. 2) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. 3) 별도로 설치되는 필터회로 혹은 보호를 위한 장치가 있을 경우 이를 설치하여 시험한다. (나) 측정항목 1) 역행 시 입/출력 전압파형 2) 회생 시 입/출력 전압파형 (다) 시험방법 1) 입력필터와 보호장치를 포함하여 인			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다.

나. 측정항목

추진제어용 전력변환장치 발생 소음

다. 시험방법

가) 추진제어용 전력변환장치의 운전상태를 변화시키며 발생소음이 최대인 운전상태를 확인하여 그때의 소음을 측정한다.

나) 소음은 추진제어용 전력변환장치상자의 중심 높이에서 수평으로 1m 떨어진 거리에서 측정한다.

다) 각 측정위치에서 기록한 음압수준은 표 1에 따라 주변 암소음에 대하여 보정한다.

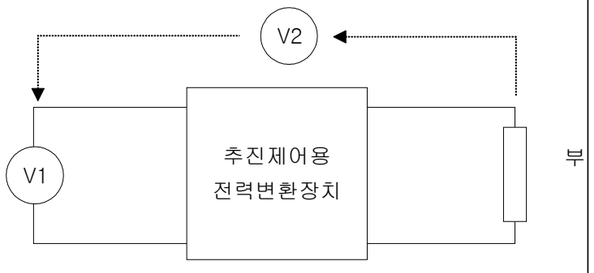
라) 소음기준은 70dB이하가 되어야하며, 강제냉각방식인 경우에는 85dB이하로 한다.

마) 세부 소음규정은 KS C IEC 61287-1의 소음측정에 따른다.

표 1. 암소음에 대한 측정치의 보정

측정값과 암소음과의 차이[dB]	음압 보정치[dB
3	-3
4-5	-2
6-9	-1
≥10	0

(10) 온도상승시험



부

그림 2. 온도상승시험 회로구성

가. 시험조건

가) V1 : 외부 전력공급원

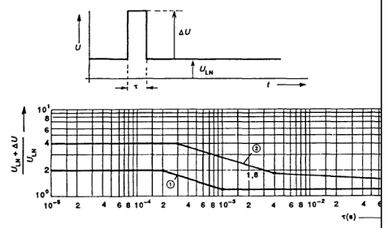
나) V2 : 부하로부터 발생된 전력이 컨버터에 의해 전원으로 전력을 되돌려질 수 있다.

다) 부하 : 견인전동기, 리액터/저항기, 축전지 등의 규정된 부하를 사용할 수 있다.

버터는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 2의 ①과 ②의 전압을 인가한다.

2) 인버터의 입력 단에 ①의 전압을 인가하였을 때 정상적으로 동작을 해야 한다.

3) 인버터의 입력 단에 ②의 전압을 인가하였을 때 인버터는 이 전압에 의한 손상을 받지 않아야 한다.



τ : 과전압 지속시간(sec), ΔU : 과전압 최고치와 정격전압

그림 2. 직류전원의 과전압 수준

(11) 절연저항시험

(가) 시험조건

1) 절연저항시험은 (12) 내전압 시험 전후에 각각 시험한다.

2) 인버터 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로) 회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다.

3) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 선형유도전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다.

4) 규정되지 않은 세부 시험조건은 KS R 9197 철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법에 따른다.

(나) 저항측정위치

1) 고압회로와 접지 사이

2) 저압(제어)회로와 접지 사이

3) 고압회로와 저압(제어)회로 사이

(다) 시험방법

1) 고압회로에는 직류 1000 V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500 V 절연저항계를 사용한다.

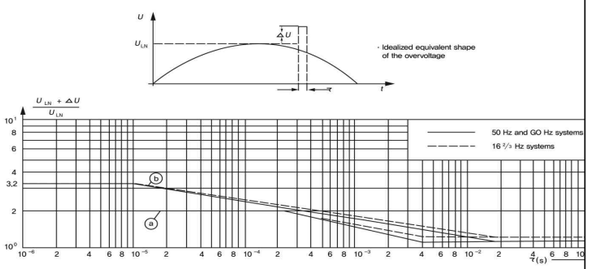
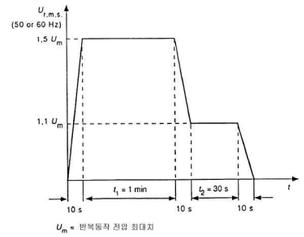
2) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다.

가) 고압회로와 접지 사이 : 100 MΩ 이상

나) 저압(제어)회로와 접지 사이 : 30 MΩ 이상

다) 고압회로와 저압(제어)회로 사이

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
라) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 강제냉각방식인 경우 냉각장치를 정상적으로 동작시키며, 자연냉각방식인 경우 열차운행조건에 해당하는 주행풍을 가하여 시험할 수 있다. 마) 부하조건은 규정된 부하 프로파일을 따른다. 지정된 운전 패턴으로 정격부하를 연결해 각부의 온도가 포화될 때까지 운전한다. 나. 측정항목 가) 추진제어용 전력변환장치 주 소자의 온도 나) 필터 캐패시터 표면온도 다) 냉각장치의 측정점 3개소 이상 라) 게이트용 전원장치온도 마) 기타 성능확인에 필요한 부위 다. 시험방법 가) 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다. 나) 규정된 충분한 동작주기를 거쳐 추진제어용 전력변환장치가 온도포화에 이르면 측정항목의 규정된 측정점에서 온도측정을 수행한다. (11) 효율시험 가. 시험조건 역행(정출력 영역), 최대 노치, 만차조건에서 시험한다. 나. 측정항목 추진제어용 전력변환장치 효율 다. 시험방법 추진제어용 전력변환장치에 정격부하를 걸어 정출력 영역인 상태에서, 최대 노치 만차조건에서 입력대 출력전력을 계측기를 이용하여 측정한다. (12) 공급 과전압과 과도 에너지시험 가. 시험조건 가) 추진제어용 전력변환장치의 입력단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. 나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. 다) 별도로 설치되는 필터회로 혹은 보호를 위한 장치가 있을 경우 이를 설치하여 시험한다.		: 30 ㏁ 이상 (12) 내전압시험 (가) 시험조건 1) 내전압시험은 실시하기 전후에 (11) 절연저항 시험을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 2) 인버터 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로) 회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 3) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 선형 유도전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 4) 규정되지 않은 세부 시험조건은 KS R 9197 철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법에 따른다. (나) 측정항목 1) 전기적으로 절연된 통전부 2) 접지와 통전부 3) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 1)과 2)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. (다) 시험방법 1) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된 상태에서 실시할 수 있다. 2) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. 3) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. 4) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험 전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. 5) 시험전압은 실효치(rms) 값으로 다음과 같이 정해진다. 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압 값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 Up의 85% 정도로 감소하여 실시한다. $U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000\,V$ (13) 부분 방전시험 (가) 시험조건			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
나. 측정항목 가) 역행 시 입,출력 전압파형 나) 회생 시 입,출력 전압파형 다. 시험방법  τ : 과전압 지속시간(sec) ΔU : 과전압 최고치와 정격전압의 차 U_{LN} : 정격전압 그림 3. 교류전원의 과전압 수준 가) 입력필터와 보호장치를 포함하여 추진제어용 전력변환장치는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 3의 ⓐ와 ⓑ의 전압을 인가한다. 나) 추진제어용 전력변환장치의 입력단에 ⓐ의 전압을 인가하였을 때 정상적으로 동작을 해야 한다. 다) 추진제어용 전력변환장치의 입력단에 ⓑ의 전압을 인가하였을 때 추진제어용 전력변환장치는 이 전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다. (13) 안전요구시험 가. 시험조건 추진제어용 전력변환장치가 차단되었을 때 필터 콘덴서의 에너지가 규정된 시간 내에 방전하는가를 확인한다. 나. 측정항목 필터캐패시터 방전시간 다. 시험방법 가) 주전력회로에 전원을 공급해서 정격전압을 추진제어용 전력변환장치에 공급한다. 나) 필터캐패시터 전압이 정격전압에 도달했는지 확인한다. 다) 주전력회로의 전원공급을 중단하고 기타 장		1) 부분방전 시험은 기초 구성품이나 하위 부품의 절연을 확인하기 위하여 실시한다. 이 시험은 1,500 V 이상으로 작동하는 설비와 특별히 신규 구성품 및 신규 절연기술을 채택한 반도체 조립품에 대하여 실시하도록 한다. 2) 성능시험자와 성능시험신청자는 협의하여 이들 시험을 실시하고자 하는 구성품 또는 하위 부품 목록을 정의한다. IEC 60270의 시험 및 보정방법을 참조한다. 단, 실시 대상 소자 또는 부분품 가운데 제작단계에서 시험한 성적서 등으로 절연성능을 확인할 수 있는 경우 시험을 생략할 수 있다. (나) 측정항목 1) bus-bar 절연상태 2) 절연상태 (다) 시험방법  그림 3. 부분 방전 시험 전압 1) $1.5U_m$ 이상의 50 Hz, 60 Hz의 실효치 교류전압을 10초 동안 안정시킨 후 t1(1분) 동안 이를 인가한다. t1 동안 일부의 부분방전을 관찰한다. 2) t1의 시간이 지나고 10초 후에 전압을 $1.1U_m$으로 감소시킨다. 3) 이후 t2의 시간(30초) 동안 2)의 전압을 인가하고 마지막 5초간 부분방전 정도를 측정한다. 4) 측정된 값은 제작자에 의해 정해진 값에 타당하여야 한다. 일반적으로 구성품에 적절한 수치는 10 pC 이내이고, 하부 조립품에는 약 50 pC 이내 정도가 적절하다. (14) 안전요구 시험 (가) 시험조건 인버터를 오프 시켰을 때 커패시터의 에너지가 규정된 시간 내에 방전하는가를 확인한다. 자세한 평가기준은 IEC 61991의 내용을 따른다. (나) 측정항목			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
치를 동작시켜 방전시간을 확인한다. 라) 캐패시터 전압이 50 V이하로 방전되는 시간을 측정하여 1분 이내 방전하는 것을 시험한다. (14) 진동시험 시험방법 및 판정기준은 IEC 61373에 따른다. (15) 전자파적합성 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2에 따른다. (16) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0 ℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10 m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 나. 측정항목 외함 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 KS C IEC 60529에서 규정하는 IPX5에 대한 시험에 따른다.		필터 커패시터 방전시간 (다) 시험방법 1) 주 전력 회로에 전원을 공급해서 정격전압을 인버터에 공급한다. 2) 필터 커패시터 전압이 정격전압에 도달했는지 확인한다. 3) 주 전력 회로의 전원공급을 중단하고 기타 장치를 동작시켜 방전시간을 확인한다. 4) 커패시터 전압이 50V 이하로 방전되는 시간을 측정하여 1분 이내 방전하는 것을 확인한다. (15) 진동 및 충격 시험 (가) 시험조건 시험품은 고정 장치에 의하여 설치 위치에 고정되었을 때 관련한 규격에 언급된 진동과 충격을 견딜 수 있어야 한다. 시험품의 무게가 500kg 이상일 경우 부분품에 대한 시험으로 대체할 수 있다. 더 무거운 시험품의 경우 성능시험자와 성능시험신청자가 협의하여 시험의 수행 여부를 결정하도록 하며, 이런 이유로 실물 시험이 수행되지 않았을 경우, 제작자는 FEM에 의한 안정성 해석결과를 첨부하여야 한다. (나) 측정위치 1) 인버터 상자 상면 모서리 부근 2) 인버터 상자 하면 모서리 부근 3) 전력반도체 스택 (다) 시험방법 진동 및 충격 시험은 IEC 61373의 1종 차체 설치품의 A등급에 대한 시험방법에 따른다. (16) 전자파내성 시험 (가) 시험조건 1) 추진제어 인버터에 정격제어전압을 인가한다. 2) 주변 환경은 운행 시 발생할 수 없는 노이즈 등의 간섭으로 측정결과에 영향을 주는 일이 없어야 한다. (나) 측정항목 1) 제어회로의 이상 동작 2) 동작시퀀스 3) 전력반도체 구동시험 4) 기타 필요하다고 판단되는 항목에 대하여 추가하여 측정할 수 있다. (다) 시험방법 1) 상세 시험방법은 IEC 62236-3-2에 따른다. 2) 시험 중 (5) 제어기능 시험을 실시하여 이상이 없어야 한다. (17) 방수시험			

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>(가) 방수 시험은 IEC 60529의 IPx4 등급에 대한 시험에 따라 실시한다.
(나) 외함 또는 구조체 내부로의 누수 여부를 검사하여 이상이 없어야 한다.
(다) 실내에 장착하는 기기에 대하여는 시험을 면제할 수 있다.

5. 평가기준
평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.2.6.2 ~~견인전동기~~선형유도전동기
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 견인전동기의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
KS C IEC 60349-2:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전돌기의 개별 요구 사항
3) 시험 구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>~~회전형 전동기~~</th><th>형식승인</th></tr><tr><td>1</td><td>외관구조검사</td><td>~~○~~</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>측정시험</td><td>~~○~~</td><td>○</td></tr><tr><td>3</td><td>온도상승시험</td><td>~~○~~</td><td>~~○~~</td></tr><tr><td>~~4~~</td><td>~~특성시험~~</td><td>~~○~~</td><td></td></tr><tr><td>~~5~~</td><td>~~과속시험~~</td><td>~~○~~</td><td></td></tr><tr><td>~~6~~</td><td>~~소음시험~~</td><td>~~○~~</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>절연저항시험</td><td>~~○~~</td><td>○</td></tr><tr><td>8</td><td>내전압시험</td><td>~~○~~</td><td>○</td></tr><tr><td>~~9~~</td><td>~~진동시험~~</td><td>~~○~~</td><td></td></tr><tr><td>10</td><td>저항측정</td><td>~~○~~</td><td>○</td></tr><tr><td>11</td><td>통전내력시험</td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>12</td><td>방수시험</td><td></td><td>○</td></tr></table>4) 시험 항목
(1) 외관구조검사
~~견인전동기~~선형유도전동기 구성부품의 가공, 조립 및 결선 상태와 고정자 절연 등의 적합성과 구조상 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.
(2) 측정시험
~~견인전동기~~선형유도전동기의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.
(3) 온도상승시험
~~견인전동기~~선형유도전동기의 ~~연속정격, 단시간 정격 및 단시간 과부하 운전 시의에 정격전류를~~ 인가하고 각부 온도를 측정하여 허용온도상승한도에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.
~~(4) 특성시험~~
~~견인전동기의 무부하시험, 구속시험을 통하여 산출된 효율, 견인력, 역율 등의 특성을 설계치와 비교~~</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 32]
추진장치시험

1. 적용범위
이 규정은 도시형 자기부상열차의 추진장치를 구성하는 추진제어 인버터와 선형유도전동기 및 이들 조합시스템의 성능을 확인하고 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 시험기준 및 방법에 대하여 규정 한다.

3. 시험항목 및 목적
가. 시험항목
시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다.

표 1. 시험항목
<table><tr><th colspan="2">시험항목</th></tr><tr><td rowspan="7">선형유도
전동기
성능시험</td><td>외관 구조검사</td></tr><tr><td>치수 및 중량 측정 검사</td></tr><tr><td>온도상승 시험</td></tr><tr><td>절연저항 시험</td></tr><tr><td>내전압 시험</td></tr><tr><td>임피던스 측정</td></tr><tr><td>방수 시험</td></tr><tr><td colspan="2">주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은
주 2 : 강제냉각방식인 경우에만 시</td></tr></table>나. 시험의 목적

(2) 선형유도전동기 성능시험
(가) 외관 구조검사
선형유도전동기 구성부품의 가공, 조립 및 결선 상태와 고정자 절연 등의 적합성과 구조상 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.
(나) 치수 및 중량 측정 검사
선형유도전동기의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한</td><td>국내기술기준
- 선형유도전동기의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 추진제어장치(추진제어 인버터, 선형유도전동기, 조합시험)시험을 규정(구성품시험,자기부상차량)
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td></td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
~~하고 실부하시험 결과에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.~~ ~~(5) 과속시험~~ ~~견인전동기 최고속도 이상으로 운전 또는 구동하였을 때 회전자의 기계적 특성을 평가하여 운전속도 범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 운행선로에서의 시운전시험으로 대체한다.~~ ~~(6) 소음시험~~ ~~견인전동기의 전운전속도 범위에 대한 발생소음을 평가하고 그 적합성 확인을 목적으로 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 시험선로 또는 운행선로에서의 시운전시험으로 대체한다.~~ (7) 절연저항시험 ~~견인전동기~~선형유도전동기의 절연저항 측정으로 절연의 적합성확인을 목적으로 한다. (8) 내전압시험 ~~견인전동기~~선형유도전동기에 규정된 전압을 인가하여 절연성능 확인을 목적으로 한다. ~~(9) 진동시험~~ ~~견인전동기를 전운전속도 범위에 대한 진동의 정도를 평가하고 그 안전성 확인을 목적으로 한다.~~ (10) 저항측정 ~~견인전동기~~선형유도전동기의 권선간 저항을 측정하여 권선 간의 저항 불균형 확인을 목적으로 한다. (11) 통전내력시험 ~~견인전동기~~선형유도전동기의 정격전류에 대한 내력 확인을 목적으로 한다. (12) 방수시험 ~~견인전동기~~선형유도전동기의 방수능력 확인을 목적으로 한다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조검사 외관 및 구조검사는 시험품이 규정된 형식을 만족하고, 명판 기재사항의 오류, 단자 구출 방향, 명판 위치, 표면처리방법 및 도장 등의 적정성, 그리고 부품, 부속품의 누락이나, 결함, 파손, 이물질 부착, 체결부의 이완 등의 여부를 조사하여 제작 및 조립 상태의 적합성을 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 측정시험은 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 온도상승시험 가. 시험조건 가) 전원은 인버터에 의한 스위칭 전원(또는 정현파 전원)을 사용한다. 나) ~~견인전동기~~선형유도전동기의 냉각은 사용 시와 유사한 조건으로 한다. 다) 최초에 제작된 ~~견인전동기~~선형유도전동기에 대해 연속정격, 단시간 정격 및 단시간-과부하 상태에서의 온도상승시험을 실시한다. 나. 측정항목 가) 냉각공기 흡기온도. 다만, 완전 밀폐형 구조		다. (다) 온도상승시험 선형유도전동기에 정격전류를 인가하고 각부 온도를 측정하여, 허용온도 상승한도 등에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (라) 절연저항시험 선형유도전동기의 절연저항 측정으로 절연의 적합성확인을 목적으로 한다. (마) 내전압시험 선형유도전동기의 내전압 성능 확인을 목적으로 한다. (바) 임피던스측정 선형유도전동기의 권선간 임피던스를 측정하여 권선 간의 임피던스 불균형 확인을 목적으로 한다. (사) 방수시험 선형유도전동기의 방수능력 확인을 목적으로 한다. 4. 시험방법 나. 선형유도전동기 성능시험 (1) 외관구조검사 외관 구조검사는 시험품이 규정된 형식을 만족하고, 명판 기재사항의 오류, 단자 구출 방향, 명판 위치, 표면처리방법 및 도장 등의 적정성, 그리고 부품, 부속품의 누락이나, 결함, 파손, 이물질 부착, 체결부의 이완 등의 여부를 조사하여 제작 및 조립상태의 적합성을 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 치수 및 중량 측정 시험 측정시험은 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 온도상승시험 (가) 시험조건 1) 전원은 인버터 전원을 사용한다. 2) 선형유도전동기의 냉각은 사용 시와 유사한 조건으로 한다. 3) 연속 정격전류를 인가하여 시험을 실시한다. (나) 측정항목 1) 주위온도 2) 고정자 표면온도 3) 고정자 권선단부 온도 4) 입력 전압 및 전류 (다) 시험방법 1) 시험 실시 전 권선의 저항을 측정하고 고정자의 온도는 외기온도와의 차이가 4K 미만임을 확인 기록한다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

인 경우에는 주위온도.
나) 프래임고정자 표면 온도
다) 고정자 권선단부~~(End-turn) 배기측 권선~~온도
라) 냉각공기 배기온도. 다만, 완전 밀폐형 구조인 경우에는 생략한다.
~~마) 구동부 및 반구동부의 베어링 캡 온도. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.~~
바) 입력 전압 및 전류
~~사) 회전속도 및 발생견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.~~

다. 시험방법
가) 시험실시전 권선의 저항을 측정하고 열전대에 의한 권선온도와 외기온도와의 차이가 4K 미만임을 확인 기록한다.
나) 권선의 온도는 권선에 설치된 열전대에 의한 측정과 시험 종료 후 저항법에 의해 온도를 측정한다.
다) 저항법에 의한 온도측정 시 시험동안 동일한 저항측정 방법이 사용되어야 하며 저항변화에 의한 권선의 온도상승은 다음과 같이 산정한다.

$$\text{온도상승}(K) = t_2 - t_a = \frac{R_2}{R_1}(235 + t_1) - (235 + t_a)$$

여기서, t_1은 가)항에서 측정한 권선온도[℃]
R_1은 가)항에서 측정한 권선저항
t_2은 시험 종료 시 권선온도[℃]
R_2은 시험 종료 시 권선 저항(KS C IEC 60349-2 A.5에 의함)
t_a은 외기온도[℃]

라) 시험 전원은 인버터에 의한 스위칭 전원을 사용하고 인버터 전원사용이 불가한 경우 협의를 통해 정현파 전원으로 시험을 실시한다.
마) 연속정격 온도상승시험은 정격출력에서 1시간 동안의 온도변화가 2K이내로 될 때 권선의 온도와 저항을 측정하여 각 부분의 온도상승이 표 2의 허용한도를 만족해야 한다.
바) 단시간 온도상승시험은 규정된 단시간 정격출력조건에서 각 부분의 온도상승이 표 2의 허용한도를 만족하여야 한다.
사) 단시간-과부하 온도상승시험은 KS C IEC 60349-2 8.1.6항에 의해 시험을 실시하여 측정된 온도상승이 허용한도를 만족하여야 한다.
아) 견인전동기 절연등급이 상이한 부분이 있으면 각부 허용한도는 그 절연 등급에 따라 표 2을 초과하지 않아야 한다.

2) 운행조건과 유사한 주행풍을 인가한 상태에서 선형유도전동기 단품에 정격전류를 인가한다.
3) 권선의 온도는 권선에 설치된 열전대에 의한 측정과 시험 종료 후 저항법에 의해 온도를 측정한다.
4) 저항법에 의한 온도 측정 시 시험동안 동일한 저항측정 방법이 사용되어야 하며 저항변화에 의한 권선의 온도는 다음과 같이 산정한다.

$$\text{온도상승}(K) = t_2 - t_a = \frac{R_2}{R_1}(2$$

t1 : 권선의 초기 온도 (℃)
R1 : 권선의 초기 저항 (Ω)
t2 : 시험 종료시 권선온도 (℃)
R2 : 시험 종료시 권선 저항 (Ω)
(IEC 60349-2 참조)
ta : 외기온도 (℃)
5) 시험 전원은 인버터의 전원을 사용하여 실시한다.
6) 연속정격 온도상승시험은 주행조건과 유사한 주행풍을 인가한 상태에서 정격전류를 인가하여 권선의 온도를 측정하여 각 부분의 온도상승이 허용한도를 만족해야 한다.
7) 단시간-과부하 온도상승시험은 규정된 단시간-과부하 정격 조건에서 시험을 실시하여 측정된 온도상승이 표 3의 허용한도를 만족하여야 한다.
8) 선형유도전동기의 절연등급이 상이한 부분이 있으면 각부 허용한도는 그 절연 등급에 따라 표 3을 초과하지 않아야 한다.
9) 시험 후 선형유도전동기의 외관상 변색 등의 이상이 발생하지 않아야 한다.

표 3. 연속정격 및 단시간 정격에도

절 연 등 급		
B	F	H
130 K	155 K	180

※ 전동기가 완전히 밀봉된 경우, 온도상승

(4) 절연저항 시험
(가) 시험조건
시험은 (5) 내전압 시험 전후에 각각 실시한다.
(나) 측정항목
고정자 권선의 절연저항
(다) 시험방법
내전압 시험 전후에 고정자 권선 각

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

표 2. 연속정격 및 단시간 정격에 대한 온도상승 한도

부 분	절 연 등 급			
	B	F	H	200
고정자 권선	130K	155K	180K	200
농형 회전자	온도상승은 어떠한 권선이나 다른 부분들에 상을 주지 않아야 한다.			

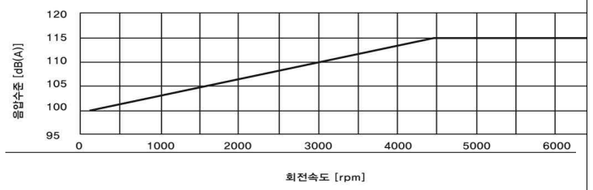
~~(4) 특성시험~~
~~가. 시험조건~~
~~가) 회로정수 산출에 필요한 시험을 행한 뒤 회로정수에 의하여 산정된 특성을 부하시험으로 확인한다.~~
~~나) 정현파 전압의 편차율은 10% 미만이어야 한다.~~
~~다) 스위칭 전원은 시험대상 견인전동기와 함께 사용될 인버터의 출력파형과 유사하여야 하며 필요에 따라 해당 인버터를 사용할 수 있다.~~
~~나. 측정항목~~
~~가) 견인전동기 각상의 입력 전압, 전류, 주파수, 전력, 역율~~
~~나) 견인전동기 회전속도, 부하견인력. 다만, 선형유도전동기의 경우, 회전속도에 한해 생략한다.~~
~~다) 인버터 출력 전압의 고조파 스펙트럼~~
~~다. 시험방법~~
~~가) 최초 제작된 견인전동기에 대하여 시험품을 정격조건의 정현파 전원에 의한 무부하 운전, 회전자 구속운전 및 저주파수 구속운전을 실시하여 회로정수를 산출하며 시험 및 특성산정 절차는 IEEE std. 112의 6.7에 의한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.~~
~~나) 시험품을 정격조건의 정현파 전원으로 운전하며, 동력계를 사용하여 슬립-토크 및 슬립-효율 등 특성을 측정하고 가)에 의한 결과로 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.~~
~~다) 동일한 견인전동기를 인버터에 의한 스위칭 전원으로 나)와 동일하게 시험하며 가) 및 나)의 결과의 적합성을 확인한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.~~
~~(5) 과속시험~~
~~가. 시험조건~~
~~가) 시험이 실시되는 동안 회전자는 온도상승시험 종료 시의 온도로 유지되어야 한다.~~
~~나) 회전자만을 가열하여 가)의 온도로 유지할 수 있는 경우 고정자와 조립하기 전에 회전자에 대해서만 실시할 수 있다.~~
~~나. 측정항목~~
~~가) 회전자 구동 측 베어링 진동상태~~
~~나) 회전자 회전속도~~

상과 고정자 프레임 사이의 절연저항을 기록한다.
(5) 내전압 시험
(가) 시험조건
1) 내전압시험의 전원은 정현파전압, 주파수 25 Hz~100 Hz 사이에서 실시한다.
1) 직류 내전압시험은 운영자와 제작자간의 합의에 따른다.
1) 시험은 (1)~(4)까지의 시험을 실시하여 이상이 없는 선형유도전동기에 대해 실시한다.
(나) 측정항목
내전압시험 전, 후의 선형유도전동기 절연저항
(다) 시험방법
1) 시험전압은 권선과 프레임 사이에 인가되며, 모든 다른 권선은 프레임에 연결한다.
2) 시험전압은 시험방법에 따라 표 4에 제시된 최고 값 이어야 하며, 최종 값의 1/3보다 적은 곳에서 시작하여 점진적으로 상승시킨다.

표 4. 내전압시험 전압

인가 대상	시험전압(rms)	
선형유도 전동기 권선	교류 시험	$2\times U_{dc}$ + 1,000 또는 $2\times U_{rp}/\sqrt{2}$ + 또는 $U_{rpb}/\sqrt{2}$ + 1
	직류 시험	3, $4\times U_{dc}$ + 1,70 또는 2, $4\times U_{rp}$ + 또는 1, $2\times U_{rpb}$ +

Udc : 선형유도전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 평균전압
Urp : 선형유도전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크전압
Urpb : 선형유도전동기가 제동상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크전압
3) 최종전압에 도달하면 이 값을 60초 동안 유지해야 한다. 만일 직류링크나 선형유도전동기 권선 중에서 어느 하나가 일반적인 접지기준인 Udc가 아니라면, Urp와 Urpb는 그들 각 회로에 나타날 수 있는 접지에 대한 최고 값으로 취해지며, 이 회로상의 모든 점은 접지에 연결되어야 한다.
4) 규정되지 않은 다른 사항들은 IEC 60349-2의 9.5 Dielectric test의 내용을 따른다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
~~다. 시험방법~~ ~~가) 최고속도의 120% 속도로 2분간 운전하여 이상 진동 및 이상음 발생 여부를 확인한다.~~ ~~나) 시험실시 동안 회전자 구동 측 베어링의 진동상태를 측정한다.~~ ~~(6) 소음시험~~ ~~가. 시험조건~~ ~~시험은 무부하 상태에서 정격속도와 최고속도에서 양 회전방향에 대해 실시한다.~~  ~~그림 4. 소음한계 기준치3~~ ~~나. 측정항목 및 시험방법~~ ~~가) 측정항목 및 시험방법은 ISO/R 1680(1986) Part 2에 의거 실시한다. 다만, 선형유도전동기의 경우 차량에 장착된 상태로 시험을 할 수 있다.~~ ~~나) 소음한계는 암소음을 보정하여 그림 4의 기준을 만족하여야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 그림에서 회전속도는 이동속도로 대체한다.~~ (7) 절연저항시험 가. 시험조건 시험은 내전압시험 전후에 각각 실시한다. 나. 측정항목 고정자 권선의 절연저항 다. 시험방법 내전압 시험 전후에 고정자권선 각 상과 고정자 프레임 사이의 절연저항을 기록한다. (8) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험의 전원은 정현파전압, 주파수 25Hz~100Hz 사이에서 실시한다. 단 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따라 시험을 실시한다. 나) 직류 내전압시험은 발주자와 신청자(제작자) 사이의 합의에 따른다. 다) 시험은 5-가) ~ 5-사)까지의 시험을 실시하여 이상이 없는 견인전동기에 대해 실시한다. 나. 측정항목 내전압시험 전, 후의 견인전동기 절연저항 다. 시험방법 가) 시험전압은 권선과 프레임 사이에 인가되며, 모든 다른 권선은 프레임에 연결한다. 나) 시험전압은 시험방법에 따라 표 3에 제시된		(6) 임피던스 측정 (가)시험조건 완성된 선형유도전동기를 대상으로 한다. (나)측정항목 선형유도전동기 각 상의 임피던스 (다)시험방법 측정된 임피던스 값이 설계치에 적합한지 확인한다. (7) 통전내력 시험 (가) 시험조건 선형유도전동기는 전원을 인가한 상태에서 측정한다. (나) 측정항목 선형유도전동기의 외관상 변화상태 (다) 시험방법 1) 선형유도전동기에 정격전류를 1분간 통전한다. 2) 선형유도전동기의 외관이 정격전류에 의하여 변색이나 과열, 기타 기계적 구조의 변함이 발생하는지 확인한다. (8) 방수시험 (가) 방수시험은 선형유도전동기에 물을 분사 후 절연저항을 측정하여 절연저항이 기준치 이상인지를 측정한다. (나) 물 분사는 IEC 60529의 시험방법에 준하도록 하여 물을 수직에서 ± 60°로 최소 5분간 분무한다. 5. 평가기준 평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

최고 값 이어야 하며, 최종 값의 1/3보다 적은 곳에서 시작하여 점진적으로 상승시킨다.

다) 최종전압에 도달하면 이 값을 60초 동안 유지해야 한다.

표 3. 내전압시험 전압

인가 대상	시험전압(r.m.s)	
견인전동기 권선	교류 시험	$2\times U_{dc}$ + 1000V 또는 $2\times U_{rp}/\sqrt{2}$ + 1000V 또는 $U_{rpb}/\sqrt{2}$ + 1000V
	직류 시험	3, $4\times U_{dc}$ + 1700V 또는 2, $4\times U_{rp}$ + 1700V 또는 1, $2\times U_{rpb}$ + 1700V

U_{dc} : ~~견인전동기~~선형유도전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 평균전압

U_{rp} : ~~견인전동기~~선형유도전동기가 역행상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크전압

U_{rpb} : ~~견인전동기~~선형유도전동기가 제동상태일 때 권선에 인가되는 접지에 대한 최대 반복피크전압

만일 직류 링크나 ~~견인전동기~~선형유도전동기 권선 중에서 어느 하나가 일반적인 접지기준인 U_{dc}가 아니라면, U_{rp}와 U_{rpb}는 그들 각 회로에 나타날 수 있는 접지에 대한 최고 값으로 취해지며, 이 회로상의 모든 점은 접지에 연결되어야 한다.

~~(9) 진동시험~~

~~가. 시험조건~~

~~시험대에 장착된 견인전동기 진동시험은 운전범위 전반을 걸쳐 여러 속도에서 실시해야 한다.~~

~~나. 측정항목~~

~~가) 견인전동기 프레임 진동~~

~~나) 견인전동기 구동부 베어링 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.~~

~~다) 견인전동기 축 진동. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 생략한다.~~

~~다. 시험방법~~

~~가) 측정항목에 따라 진동을 측정할 수 있도록 진동측정장치를 설치한다. (IEC 34-14의 7절에 의함)~~

~~나) 견인전동기 속도 3600 rpm에 도달하는 동안 진동의 속도는 IEC 34-14의 표 1 의 한계이내에 들어야 한다.~~

~~다) 3600 rpm 이상인 경우 적절한 3600 rpm 규정 한계치에 1.5를 곱하여 평가한다. 다만, 선형유도전동기의 경우에는 설계조건에 따른다.~~

~~라) 시험장착대에서의 공진에 의해 한계 값을 초과하는 속력이 발생하는 경우 이산적인 운전속도와 일치하지 않으면 이를 버려야 하며,~~

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
~~그 속력은 속도범위 전반에 걸쳐 일반적인 한계이내여야 한다.~~ ~~마) 공진이 이산적인 동작속도에서 발생하는 경우 시험은 장착배치를 교체하여 반복 실시한다.~~ (10) 저항측정 가. 시험조건 완성된 ~~견인전동기선형유도전동기~~를 대상으로 한다. 나. 측정항목 ~~견인전동기선형유도전동기~~ 각 상의 저항 다. 시험방법 측정된 저항 값이 설계 치에 적합한지 확인한다. (11) 통전내력시험 가. 시험조건 선형유도전동기는 전원을 인가한 상태에서 측정한다. 나. 측정항목 선형유도전동기의 외관상 변화상태 다. 시험방법 가) 선형유도전동기에 정격전류를 1분간 통전한다. 나) 선형유도전동기의 외관이 정격전류에 의하여 변색이나 과열, 기타 기계적 구조의 변함이 발생하는지 확인한다. (12) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 나. 측정항목 구조체 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 IEC 60529 에 따른다.					
5.2.6.3 조합시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치(추진제어용 전력변환장치와 ~~견인전동기선형유도전동기~~)를 조합하여 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. **2) 참고규격** **(1) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기 견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법** **(2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항** **(3) KS C IEC 62236 시리즈:철도용 전기자기적합성** **3) 시험 구분** 추진제어장치 조합시험은 형식시험으로 실시한다. 다만, ~~회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기방식 차량의 경우에는~~ 추진제어장치	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** [별표 32] **추진장치시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시형 자기부상열차의 추진장치를 구성하는 추진제어 인버터와 선형유도전동기 및 이들 조합시스템의 성능을 확인하고 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 시험기준 및 방법에 대하여 규정 한다. 3. 시험항목 및 목적 가. 시험항목 시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다.	**국내기술기준** - 선형유도전동기의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 추진제어장치(추진제어 인버터, 선령유도전동기, 조합시험)시험을 규정(구성품시험,자기부상차량)	**기준안 재검토가 필요** **(자기부상식 철도에는 궤도회로가 없음)**	

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
조합시험은 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험한 이후 완성차시험에서 ~~견안전동기~~선형유도전동기와의 조합시험을 실시한다. | | 시험항목 | 형식승인 | 비 | 1 | 온도상승시험 | ○ | | 2 | 특성시험 | ○ | | 3 | 보호시스템시험 | ○ | | 4 | 환경시험 | ○ | | 5 | 유도장애시험 | ○ | | 6 | 신뢰성시험 | ○ | **4) 시험 항목** **(1) 온도상승시험** 운영노선의 특성으로부터 주어지는 운전패턴으로 운전하며 추진제어용 전력변환장치 및 ~~견안전동기~~선형유도전동기의 각부온도를 측정함으로써 허용온도범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. **(2) 특성시험** 역행 및 제동 시 추진제어용 전력변환장치의 제어패턴에 의한 ~~견안전동기~~선형유도전동기의 속도-견인력특성 및 효율 등에 관한 출력을 측정함으로써 목적한 차량의 주행성능에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. **(3) 보호시스템시험** 입력전원의 변동범위, 전원 차단 및 투입 등의 조건을 인가하여 추진제어장치의 동작을 확인함으로써 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 한다. **(4) 환경시험** 추진제어용 전력변환장치 주위온도를 최저허용온도와 최고허용온도로 하여 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. **(5) 유도장애시험** 추진제어장치의 동작 중 전력반도체 소자의 구동신호에 외부 노이즈를 인가하였을 때 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. **(6) 신뢰성 시험** 추진제어장치의 운영조건에 대한 안전성 및 내구성 확인을 목적으로 한다. **5) 시험조건** **(1) 차량에 설치되는 ~~견안전동기~~선형유도전동기, 추진제어용 전력변환장치, 주간제어기, 필터리액터 등 관련 기기를 조합하여 시험한다. 다만, ~~회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기의 경우에는~~ 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험하며 ~~견안전동기~~선형유도전동기와의		표 1. 시험항목 | 시험항목 | | 조합시험(주3) | 온도상승시험 특성시험 보호시스템시험 환경시험 유도장애시험 신뢰성시험 | 주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 주 2 : 강제냉각방식인 경우에만 시 나. 시험의 목적 (3) 추진장치 조합시험 (가) 온도상승시험 사용 노선의 특성으로부터 주어지는 운전패턴으로 운전하며 인버터 및 견인전동기의 각부 온도를 측정함으로써 허용 온도범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. (나) 특성시험 역행 및 제동시 추진제어 인버터의 제어패턴에 의한 전동기의 속도-견인력 특성 및 효율 등에 관한 출력을 측정함으로써 차량의 주행성능에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (다) 보호 시스템시험 입력전원의 변동범위, 전원 차단 및 투입 등의 조건을 인가하여 추진제어장치의 동작을 확인함으로써 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 한다. (라) 환경시험 인버터 주위 온도를 허용 온도 범위 내에서 변화시켰을 때 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (마) 유도장애시험 추진장치의 동작 중 전력반도체 소자의 구동신호에 외부 노이즈를 인가하였을 때 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (사) 신뢰성시험 추진장치의 운영조건에 대한 안전성 및 내구성 확인을 목적으로 한다. 4. 시험방법 다. 조합시험 (1) 시험조건 (가) 차량에 설치되는 선형유도전동기, 인버터, 주간제어기, 필터리액터 등 관련 기기를 조합하여 시험한다. 다만, 선형유도전동기는 인버터와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험한다. (나) 전력 케이블은 온도 조건과 전기	- 국내기술기준에 부합		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
조합시험은 완성차에서 시험한다. (2) 전력 케이블은 온도조건과 전기장 방향에 있어 차량에 설치되었을 경우와 거의 동등한 조건을 갖도록 배치한다. 전력케이블은 차량에 사용된 동등 이상의 것으로 한다. (3) 조합시험 구성은 추진제어용 전력변환장치 온도상승시험의 시험조건에 의해 시험할 수 있다. (4) 조합시험의 각 구성품은 실제 운영 시와 동일한 조건으로 냉각시킨다. (5) 시험용 전원은 운영 시 가선전원과 동일한 조건의 맥동이 포함될 수 있도록 한다. 6) 측정항목 (1) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압, 전류, 전력 (2) 주간제어기 견인력지령 (3) ~~견인전동기선형유도전동기~~ 속도 (4) 출력견인력 (5) 출력전압, 전류 (6) 효율 (7) 고조파 (8) 기타 성능확인에 필요한 항목 7) 시험방법 및 판정기준 (1) 온도상승시험 ~~가. 병렬 운전되는 견인전동기의 경우 차륜경차에 의한 부하의 최대 불균형 조건을 적용하거나 부하량을 조절하여 최대 불균형 조건에 해당하도록 시험하며 최대 차륜경차는 차륜경 관리 규정에 의한다.~~ 나. 운전패턴은 운행예정인 노선에서의 영업운전조건에 해당하는 운전패턴으로 시험한다. 다. 온도측정부 및 허용온도상승 한도는 추진제어용 전력변환장치와 ~~견인전동기선형유도전동기~~의 온도상승시험에 의한다. (2) 특성시험 규정된 견인력특성을 검증하기 위해 주어진 속도로 ~~견인전동기선형유도전동기~~를 구동시킨다. 견인력지령은 조합시스템의 특성을 측정하기 위해 주간제어기를 조작하여 추진제어용 전력변환장치 제어기에 입력하며 각 측정항목을 측정한다. 가. ~~견인전동기선형유도전동기~~ 발열상태의 견인력특성 가) ~~견인전동기선형유도전동기~~의 농형 회전자가 최고 온도상승에 도달한 직후 견인력특성을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 역행동작과 제동동작 시 최대견인력을 측정한다. 라) 측정된 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 마) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 나. ~~견인전동기선형유도전동기~~ 냉각상태의		장 방향에 있어 차량에 설치되었을 경우와 거의 동등한 조건을 갖도록 배치한다. (다) 조합시험 구성은 가-(8)의 (가)항 시험조건에 의해 시험할 수 있다. (라) 조합시험의 각 구성품은 실제 운영 시와 동일한 조건으로 냉각시킨다. (마) 시험용 전원은 운영 시 전차선 전원과 동일한 조건의 리플이 포함될 수 있도록 한다. (2) 측정항목 (가) 인버터로 입력되는 전압, 전류, 전력 (나) 주간제어기 추진력지령 (다) 전동기 속도 (라) 출력 추진력 (마) 출력전압, 전류 (바) 효율 (사) 고조파 (아) 기타 성능확인에 필요한 항목 (3) 시험방법 (가) 온도상승시험 1) 운전패턴은 운행예정인 노선에서의 영업운전조건에 해당하는 운전패턴으로 시험한다. 2) 온도 측정부 및 허용 온도 상승한도는, 인버터는 가-(8)에 의하며, 선형유도전동기는 나-(3)에 의한다. (나) 특성시험 1) 추진력 : 규정된 추진력 특성을 검증하기 위해 주어진 추진력(또는 속도) 값으로 운전시킨다. 추진지령은 조합시스템의 특성을 측정하기 위해 주간제어기를 조작하여 인버터 제어기에 입력하며, 다-(2) 항의 각 항목을 측정한다. 2) 선형유도전동기 발열상태의 추진력 특성 가) 선형유도전동기가 최고 온도에 도달한 직후 추진력 특성을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저 속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 측정된 추진력은 규정된 값의 95% 이상이어야 한다. 라) 추진전동기 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 3) 선형유도전동기 냉각상태의 추진력 특성 가) 선형유도전동기의 온도와 외기 온도와의 차가 4℃ 미만으로 냉각된 상태에서 추진력을 측정한다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
견인력특성 가) 견안전동커선형유도전동기의 온도와 외기 온도와의 차가 4K 미만으로 냉각된 상태에서 견인력을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 온도변화가 거의 없는 것을 확인하기 위해 견인력측정 종료 후 견안전동커선형유도전동기의 온도를 측정한다. 라) 역행동작과 제동동작 시 최대견인력을 측정한다. 마) 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 바) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 다. 전 견인력영역에서 속도시험 가) 주간제어기 견인력지령을 최대견인력이 발휘되도록 조작한다. 나) 정지 상태에서 최고속도까지 속도를 변화시키며 견인력을 측정한다. 다) 역행동작과 제동동작 시 최대견인력의 1/4, 1/2, 3/4, 및 최대견인력을 측정한다. 라. 효율특성시험 가) 손실측정 시 온도상승시험의 끝에 수행한다. 나) 손실은 직류 전력입력과 기계적 출력의 측정으로부터 구한다. 다) 직류 전력입력의 측정오차한계는 ±0.6%이내여야 한다. 라) ~~회전형 전동기의 경우, 견인력 측정소자는 고려된 속도에서 최대 견인력의 ±0.25%이내의 정확도를 가져야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우,~~ 추력은 계산에 의하여 산정할 수 있다. (3) 보호시스템시험 보호시스템시험은 추진제어장치를 도시철도차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 역행 및 제동모드 시 입력에너지가 최대인 속도에서 각 측정항목을 측정하며 다음의 각 시험을 최소 3회 이상 실시하였을 때 추진제어장치 동작의 이상여부를 확인한다. 가. 제어장치 전원시험 가) 추진제어용 전력변환장치를 정상 동작시킨 상태에서 제어전원을 정격변동범위로 동작시키며 추진제어용 전력변환장치 동작의 이상여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치를 정상 동작시킨 상태에서 제어전원을 중단하고 재공급하였을 때 추진제어용 전력변환장치의 정지 및 재가동 동작의 이상여부를 확인한다. 나. 입력전압 변동시험 가) 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대, 최소전압으로 급변시키며 추진제어장치의 정상동작여부를 확인		나) 측정 가능한 최저 속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 온도 변화가 거의 없는 것을 확인하기 위해 추진력 측정 종료 후 선형유도전동기의 온도를 측정한다. 라) 측정된 추진력은 규정된 값의 95% 이상이어야 한다. 마) 추진전동기 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 4) 전체 영역에서 추진력(속도) 시험 가) 주간제어기를 최대 추진력이 발휘되도록 조작한다. 나) 정지 상태에서 최고 운행속도까지 속도를 변화시키며 추진력을 측정한다. 다) 역행동작과 전기제동 동작 시 각각 추진력을 측정한다. 5) 효율특성시험 가) 손실측정 시 온도 상승 시험의 끝에 수행한다. 나) 손실은 직류 전력입력과 기계적 출력의 측정으로부터 구한다. 다) 직류 전력입력의 측정오차한계는 ±0.6% 이내이어야 한다. 라) 추진력은 계산에 의하여 산정할 수 있다. (다) 보호시스템시험 보호시스템시험은 추진 장치를 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 역행 및 제동모드 시 입력에너지가 최대인 속도에서 다-(2) 항의 측정항목을 측정하며 다음의 각 시험을 최소 3회 이상 실시하였을 때 추진 장치 동작의 이상여부를 확인한다. 1) 제어장치 전원시험 가) 인버터를 정상 동작 시킨 상태에서 제어전원을 정격변동 범위로 동작시키며 인버터 동작의 이상 여부를 확인한다. 나) 인버터를 정상 동작 시킨 상태에서 제어전원을 중단하고 재공급하였을 때 인버터의 정지 및 재가동 동작의 이상 여부를 확인한다. 2) 입력전압 변동시험 가) 추진제어 장치를 정상 동작시킨 상태에서 인버터 입력전압을 전차선 전압 변동범위내의 최대, 최소전압으로 급변시키며 추진 장치의 정상동작 여부를 확인한다. 나) 인버터 입력전압을 전차선전압 변동범위내의 최대 혹은 최소전압으로 기동, 타행 및 정지 상태로 운전하였을 때 추진 장치의 정상동작여부		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대 혹은 최소전압으로 기동, 타행 및 정지상태로 운전하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 다. 정전시험 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 10ms~10s사이의 임의의 시간동안 정전시켰을 때 정전시간에 대한 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 라. 회생부하시험 가) 6절의 각 항목에 제동 쵸퍼 혹은 과전압 제어회로의 동작상태를 추가하여 측정한다. 나) 추진제어장치를 최대속도로 가속한 후 최대회생상태에서 회생부하를 차단하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. (4) 환경시험 가. 추진제어장치에 정격전압을 인가하고 부하를 연결하여 시험한다. 나. 시험설비의 제약으로 6절의 각 항목을 측정하는 것이 불가능할 경우 추진제어용 전력변환장치 출력전압 파형을 기록한다. 다. 추진제어장치의 정상동작중 주위온도를 허용최저온도와 허용최고온도로 변화시키며 정상동작여부를 확인한다. 동작시험이 불가능할 경우 정상동작 시의 온도상승을 고려하여 주위온도를 변화시키며 시험한다. (5) 유도장애시험 가. 추진제어장치를 해당 도시철도차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 시험한다. 나. 추진제어장치를 정지 상태에서 최대속도까지 역행 및 제동모드로 운전하며 10km/h의 속도간격으로 고조파 전류를 측정한다. 다. 고조파 전류는 궤도회로의 사용주파수대별로 스펙트럼 분석기를 이용하여 측정하며 전도성 노이즈에 의한 간섭 여부를 확인한다. (6) 신뢰성시험 가. 추진제어장치인 추진제어용 전력변환장치와 ~~견인전동기~~선형유도전동기를 조합하여 운행예정인 노선에서의 영업운전조건의 운전패턴으로 시험한다. 나. 신뢰성시험은 80시간 이상 연속 운전하여 각 장치에 이상이 없어야 한다. 5.2.6.3 조합시험 3) 시험 구분 추진제어장치 조합시험은 형식시험으로 실시한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기방식 차량의 경우에는 추진제어장치 조합시험은 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로		를 확인한다. 3) 정전시험 추진제어 장치를 정상동작 시킨 상태에서 인버터 입력전압을 10 ms~10 s 사이의 임의의 시간동안 정전시켰을 때 정전 시간에 대한 추진장치의 정상동작 여부를 확인한다. 4) 회생부하시험 가) 다-(2)의 각 항목에 제동 초퍼 또는 과전압 제어회로의 동작 상태를 추가하여 측정한다. 나) 추진 장치를 최대속도로 가속한 후 최대회생상태에서 회생부하를 차단하였을 때 추진 장치의 정상동작 여부를 확인한다. (4) 환경시험 (가) 추진 장치에 정격전압을 인가하고 부하를 연결하여 시험한다. (나) 시험설비의 제약으로 다-(2)의 각 항목을 측정하는 것이 불가능할 경우 인버터 출력전압 파형을 기록한다. (다) 추진 장치의 정상동작 중 주위온도를 허용온도 범위로 변화시키며 정상동작 여부를 확인한다. (5) 유도장애시험 (가) 추진 장치를 성능최대 부하에 해당하는 부하조건으로 시험한다. (나) 추진 장치를 정지 상태에서 최대속도까지 역행 및 제동모드로 운전하며 10 km/h의 속도간격으로 고조파 전류를 측정한다. (다) 고조파 전류는 궤도회로의 사용주파수 대역별로 스펙트럼 분석기를 이용하여 측정하며 전도성 노이즈에 의한 간섭 여부를 확인한다. (6) 신뢰성시험 (나) 추진 장치의 인버터와 선형유도전동기를 조합하여 운행 예정인 노선에서의 영업운전조건의 운전패턴으로 시험한다. (다) 신뢰성 시험은 80시간 이상 연속 운전하여 각 장치에 이상이 없어야 한다. 5. 평가기준 평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.			

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>등가인 부하를 조합하여 시험할 수 있다. ~~한 이후 완성차시험에서 견인전동기와의 조합시험을 실시한다.~~</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.2.7 보조전원장치시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) 출력 전압
출력 단자 사이에 나타나는 가장 저차의 맥동전압의 한 주기에 판단되는 값의 평균치 또는 실효치(특정부하를 별도로 지정하지 않은 경우)
(2) 출력 전류
출력 단자 사이에서 나타나는 가장 저주파인 맥동전류의 한 주기의 평균치 또는 실효치
(3) 공급 과전압보조전원장치 입력단에 대기의 영향, 스위칭 동작, 회생제동 등의 영향에 의해 단시간 나타나는 피크 순시 과전압
(4) 순간 에너지
회로 단락에 의하여 발생할 수 있는, 과도 정격에 따라 보조전원장치로 유입될 수 있는 과도 유효에너지
3) 참고규격
(1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항
(2) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법
(3) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보
4) 시험구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>비</th></tr><tr><td>1</td><td>외관구조검사</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>측정시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>진동시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>소음시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>기동 및 정지시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>경부하 시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>부하 맥동 시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>효율시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>9</td><td>부하급변시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>10</td><td>전압변동시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>11</td><td>보호회로동작시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>12</td><td>전자파적합성시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>13</td><td>과전압과 과도 에너지 시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>14</td><td>온도상승시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>15</td><td>절연저항시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>16</td><td>내전압시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>17</td><td>방수시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>18</td><td>환경시험</td><td>○</td><td></td></tr></table>
5) 시험 방법 및 판정기준
(1) 외관구조검사
보조전원장치의 조립상태, 전기 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시가 도면에 적합하고 구조</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 34]
보조전원장치시험
1. 적용범위
이 규정은 도시형 자기부상열차의 보조전원장치의 성능을 확인하고 규정된 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험 기준 및 방법을 규정한다.

2. 용어정의
가. 출력전압
출력 단자 사이에 나타나는 가장 저차의 맥동전압의 한 주기에 판단되는 값의 평균치 또는 실효치(특정부하를 별도로 지정하지 않은 경우)
나. 출력전류
출력 단자 사이에서 나타나는 가장 저주파인 맥동전류의 한 주기의 평균치 또는 실효치
다. 과전압 공급
보조전원장치 입력단에 대기의 영향, 스위칭 동작, 회생제동 등의 영향에 의해 단시간 나타나는 피크 순시 과전압
라. 과도 에너지
회로 단락에 의하여 발생할 수 있는, 과도(過渡) 정격에 따라 보조전원장치로 유입될 수 있는 과도 유효에너지

3. 시험항목 및 목적
가. 시험항목
시험의 항목 및 구분은 표 1과 같다.
표 1. 시험항목
<table><tr><th>시험항목</th><th>형식시험</th></tr><tr><td>외관구조검사</td><td>◎</td></tr><tr><td>치수 및 중량 측정시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>진동 및 충격시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>소음시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>기동 및 정지시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>경부하 시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>부하맥동 시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>효율시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>부하급변시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>전압변동시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>보호회로 동작확인시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>전자파장애시험</td><td>◎</td></tr></table></td><td>국내기술기준
- 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 보조전원장치 시험에 대해 규정(구성품시험, 자기부상차량)
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
상 손상이나 결함여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 진동시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치를 실제 사용상태와 유사한 조건으로 시험대에 설치하여 전후, 좌우 및 상하의 직교 3방향의 정현파 단진동을 임의 순서로 인가하여 시험을 실시한다. 진동 주파수 f는 1Hz와 60Hz사이로서 그 온 진폭 "2a"는 다음과 같이 주파수 f의 함수로 주어진다. a) 1 < f ≤ 10Hz인 경우 2a=50/f b) 10 < f ≤ 60Hz인 경우 2a=500/f 2 나) 시험기의 제약으로 단독시험이 곤란한 경우, 구성품별로 시험을 실시할 수 있으며, IEC 61373 규격에 따른다. 나. 측정항목 가) 보조전원장치 상자 상면 모서리 부근 나) 보조전원장치 상자 하면 모서리 부근 다) 전력반도체 스택 라) 기타 성능확인을 위하여 필요한 위치 다. 시험방법 판정기준 적용규격 또는 동등이상의 규격에 정의된 방법 및 판정기준에 따른다. (4) 소음시험 가. 시험조건 가) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. 나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. 나. 측정항목 보조전원장치 발생 소음 다. 시험방법 및 판정기준 적용규격 또는 동등이상의 규격에 정의된 방법 및 판정기준에 따른다. (5) 기동 및 정지시험 가. 시험조건 가) 별도로 정의되어 있지 않은 경우 부하는 0%, 50%, 100% 및 단시간 과부하정격으로 한다. 나) 시험방법에 별도로 정의되어 있지 않은 경우, 입력전압은 정격전압으로 한다. 다) 3회 반복 실시한다. 나. 측정항목 가) 기동 씨퀀스 나) 입력전압 다) 제어전원전압 라) 출력전압 마) 전력반도체 구동신호 바) 회로부품의 손상여부		공급과전압과 과도에너지 시험 ◎ 온도상승시험 ◎ 절연저항시험 ◎ 내전압시험 ◎ 방수시험 ◎ 환경시험 ◎ 주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 시하여야 한다. 주 2 : 일부 치수 및 허용공차는 특별사 구사항에 따라 전수시험 확인할 수 있다. 나. 시험의 목적 (1) 외관구조검사 부품의 조립 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합성과 제작 중 외함 및 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 치수 및 중량측정 시험 장치의 크기, 중량의 규정치에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다. (3) 진동 및 충격 시험 차량을 통해서 전달되는 외부 진동 및 주행 중 발생되는 자체 기진력에 의해 발생되는 진동 및 충격에 대하여 보조전원장치의 신뢰성 및 안전성 등을 확인함을 목적으로 한다. (4) 소음시험 정격 운전 중 발생하는 주요 소음을 보조전원장치 주변(1 m)에서 측정하여 발생 소음이 기준치 이내인지 확인한다. (5) 기동 및 정지 시험 기동 sequence시험, 기동시험, 제어전원 기동시험, 정지시험, 재 기동 시험 등을 확인하는 항목이다. (6) 경 부하 시험 보조전원장치 출력전압이 U V W상의 순서로 각각 120 deg의 위상차로 지연되어 나타나는지 및 경 부하 조건으로 운전 시 전압, 전류파형 등을 측정하여 정상적으로 동작하는지 여부의 확인을 목적으로 한다. (7) 부하맥동시험 보조전원장치에서 공급되는 직류전류에 포함된 맥동의 수준을 확인하는 것을 목적으로 한다. (8) 효율시험 보조전원장치에 정격부하를 연결하여 입력 대 출력전력을 측정하여 측정효율이 규정치 이내 인지 확인한다. (9) 부하급변시험 보조전원장치가 정상작동 중 부하에		

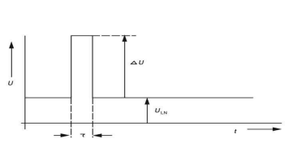
도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
다. 시험방법 가) 기동 씨퀀스 시험 (가) 정격전압을 인가한다. (나) 무부하에서 주회로차단기를 투입하여 정상적으로 보조전원장치가 기동하는지 확인한다. (다) 기동에 이상이 있어서는 안된다. 나) 기동시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. (나) 장치를 온/오프하는데 소요되는 시간은 신청자(제작자)와 협의하여 정한다. (다) 기동에 이상이 있어서는 안된다. 다) 제어전원전압시험 (가) 제어전원을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. (나) 기동에 이상이 있어서는 안된다. 라) 정지시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. (나) 입력전원과 제어전원을 차단시켰을 때 보조전원장치가 정지하는지 각각 확인한다. (다) 정지에 이상이 있어서는 안된다. (라) 정지된 보조전원장치를 다시 기동시켜 이상이 있는지 확인한다. 마) 고장시 정지시험 (가) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. (나) 보조전원장치의 동작중 고장 신호를 강제로 발생시키거나 등가신호를 발생시킨다. (다) 보조전원장치가 정지했는지 확인한다. 바) 재기동시험 (가) 보조전원장치에 대한 고장신호가 제거되었을 때 정상적으로 기동하는지 확인한다. (나) 기동에 이상이 있어서는 안된다. 사) 회로부품의 손상여부 (가) 시험을 하는 동안 부품의 손상이 있어서는 안된다. (6) 경부하 시험 가. 시험조건 정격 전압을 인가하고 부하전류를 가변할 수 있도록 한다. 나. 측정항목 가) 출력 전압(교류/직류)과 주파수 나) 제어 신호와 지연시간 다) 각 상의 출력 순서 다. 시험방법 가) 부하를 병렬로 연결한 상태에서 보조전원장		급속한 변동이 발생할 때 보조전원장치의 정상동작 여부 확인을 목적으로 한다. (10) 전압변동시험 허용 오차 범위 내에서 전압의 변동이 있을 경우에 보조전원 장치가 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (11) 보호회로 동작확인시험 변압기, 변류기, 온도센서 등 보호검출장치에 대한 검출기능의 정확성 및 보호 동작능력의 확인을 목적으로 한다. (12) 전자파장애시험 보조전원장치에서 발생, 또는 외부에서 보조전원장치로 유입되는 전자기 노이즈에 대한 간섭의 수준을 평가하고 안전성 확인을 목적으로 한다. (13) 공급 과전압과 과도 에너지 시험 전원 측에서 유입되는 순간적인 과도 전압에 대해 보조전원장치가 손상 없이 동작하는지 확인하는 것을 목적으로 한다. (14) 온도상승시험 보조전원장치 동작 중 구성요소의 온도를 측정하여 허용온도 상승범위에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. (15) 절연저항시험 보조전원장치 구성회로의 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다. (165) 내전압시험 보조전원장치 구성회로의 절연 성능 확인을 목적으로 한다. (17) 방수시험 보조전원장치 외함의 방수능력 확인을 목적으로 한다. (18) 환경시험 보조전원장치가 규정된 환경조건(-25℃~+40 ℃)에서 정상적으로 성능을 발휘하는가에 대한 확인을 목적으로 한다. 4. 시험조건 가. 시험품의 전기적 측정은 측정기에 의해 측정하는 것을 원칙으로 하지만, 기능상 같은 동작을 확인할 수 있다고 판단되는 경우는 발광 다이오드 등의 시각적 검사에 의한 시험으로 대신할 수 있다. 나. 시험품의 성능검사는 시험품의 모든 기능을 확인하는 것을 원칙으로 하지만, 각 시험항목에 따라 대표적			

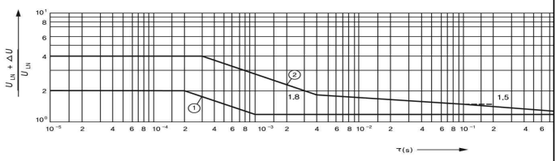
도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
치를 동작시킨다. 나) 출력 전압과 주파수, 구동회로 및 제어회로의 제어신호와 지연시간을 관찰하여 동작상태를 확인한다. 다) 교류출력 단자의 상회전방향을 측정하여 상의 순서가 단자의 표시와 일치한지 확인한다. 라) 시험을 실시하기 위한 부하는 교류 견인전동기 혹은 R-L 부하를 사용할 수 있다. (7) 부하 맥동 시험 가. 시험조건 가) 정격전압 나) 100% 부하 나. 측정항목 가) 출력 직류전압의 평균치 및 실효치 나) 출력 직류전압의 최대치 및 최소치 다) 출력 직류전압의 맥동율 다. 시험방법 가) 부하를 병렬로 연결한 상태에서 보조전원장치를 동작시킨다. 나) 충분한 정밀도를 갖는 측정기를 사용하여 직류 출력을 측정한다. 다) 부하 전류의 맥동 성분은 대역 통과 필터를 사용하여 주요부를 선택하여 확인한다. (8) 효율시험 가. 시험조건 가) 정격전압 나) 100% 부하(부하 형태는 신청자(제작자)와 협의에 의한다.) 나. 측정항목 보조전원장치 효율 다. 시험방법 가) 보조전원장치에 정격부하를 연결하여 입력대 출력전력을 측정한다. (9) 부하급변시험 가. 시험조건 가) 단시간차단시험 (가) 정격 용량의 저항부하를 보조전원장치 출력에 연결하여 시험한다. (나) 단락회로 접촉기를 부하와 직렬로 연결한다. (다) 정격전압을 인가한다. 나) 단락회로시험 (가) 시험전압은 정격의 110%에서 실시한다. (나) 단락회로 접촉기는 부하와 병렬로 연결한다. 다) 부하급변시험 (가) 시험전압은 최저, 정격, 최고로 하여 실시한다. (나) 부하는 0, 50%, 100%로 한다. (다) 전압의 상승 및 하강시간은 시험설비가 허용하는 최단시간으로 한다. 나. 측정항목		인 몇 가지 기능검사로 대신할 수 있다. 다. 시험방법 및 기준을 적용할 수 없는 부득이한 경우 해당 구성품에 대해서만 변경하여 적용할 수 있으며, 이러한 변경사항에 대해서는 변경내용과 정확한 근거를 상세하게 기술하여야 한다. 5. 시험방법 가. 외관구조검사 (1) 시험조건 (가) 보조전원장치의 외관 및 내부 모듈이 외형적으로 문제가 없고, 조립과정 및 기계적 성능에 문제가 없이 양호한 지를 확인한다. (나) 특별한 규정이나 절차가 명시되지 않은 경우, KS A 0006(시험장소의 표준 상태)에 지정하는 표준온도 15급(20±15 ℃)으로 한다. (2) 시험방법 (가) 기계적 외관 상태, 내부의 이물질 침입 여부 및 도장 상태를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다. (가) 각종 터미널, 배선의 사이즈 및 선번호, 결선상태, 부품의 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 가스켓류의 밀봉 상태 및 취부 개소를 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 각종 접합부 및 기기들은 진동에 의해 고정이 풀어져 소손이 일어나지 않도록 견고히 고정되어 있는지 확인하여 이상이 없어야 한다. (라) 기계, 전기적으로 외부와 결합하는 부분의 외관상태 및 결선상태는 도면과 일치 하는지 확인한다. 나. 치수 및 중량측정 시험 (1) 시험조건 (가) 보조전원장치의 외관 및 내부 모듈이 외형적으로 문제가 없고, 조립과정 및 기계적 성능에 문제가 없이 양호한 지를 확인한다. (나) 특별한 규정이나 절차가 명시되지 않은 경우, KS A0006(시험장소의 표준 상태)에 지정하는 표준온도 15급(20±15 ℃)으로 한다. (2) 시험방법 1) 시험품의 중량 및 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 필요한 도구를 사용하여			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가) 단시간차단시험 (가) 출력전압파형 (나) 변환기의 손상여부 (다) 소요 시간 나) 단락회로시험 (가) 보호장치 동작상태, 퓨즈의 용단여부 (나) 소자 및 변환기의 고장 여부 (다) 출력전류파형 (라) 보호장치 동작 여부 다) 부하급변시험: 출력전압파형 다. 시험방법 가) 단시간차단시험 (가) 보조전원장치는 부하를 연결한 상태에서 정상적으로 동작시킨다. (나) 보조전원장치의 동작중 단락회로 접촉기를 단시간 동작시켜 부하를 차단시킨다. (다) 출력전압파형과 시간을 기록하고 변환기의 손상여부를 확인한다. 나) 단락회로시험 (가) 보조전원장치에 부하를 연결한 상태에서 동작시킨다. (나) 부하전류가 1분 동안 저항부하에 흐른 후 접촉기를 동작시켜 부하를 단락한다. (다) 시험의 내용은 오실로스코프로 기록한다. (라) 고장전류가 검출되고 보호장치와 그 장치가 동작하도록 규정된 전체 시간 내에 고장제거 장치에 의하여 해제되는지를 확인한다. (마) 휴즈와 평활리액터의 상태를 확인한다. (제작자가 제시한 사양에 따라 장치의 일부라 생각되는 임의의 평활리액터에 대하여 회로가 단락될 수 있다. 후자의 경우에 회로가 휴즈에 의하여 끊어지는 것은 가능하다.) (바) 손상된 소자가 있는지 확인한다. (사) 차단 후 일정 시간이 흐른 다음 자동으로 재시동되는 지를 확인한다. 다) 부하급변시험 (가) 각각의 전압에서 부하를 0%→50%→100%, 100%→50%→0%로 변경시킨다. (나) 출력전압을 확인하여 크기, 안정시간을 확인하고 안정된 후 주파수, 왜율을 확인한다. (10) 전압변동시험 가. 시험조건 가) 최소 및 최대 입력 전압 나) 가변부하 나. 측정항목 출력전압의 크기, 왜율, 주파수 다. 시험방법		규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 2) 브라켓의 위치와 크기 등 기계적 인터페이스 부위의 치수가 도면과 일치 하는지를 검사한다. 다. 진동 및 충격 시험 (1) 시험조건 (가) 보조전원장치의 외관 및 내부 모듈이 외형적으로 문제가 없으며 기계적, 전기적 성능에 문제가 없이 양호한 지를 확인한다. (나) IEC 61373에 따라 시험조건을 조성한다. (2) 시험방법 (가) 진동 및 충격시험은 IEC 61373에 따라 실시하고, 외관검사 및 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 측정위치 : 보조전원장치 상자 상면 및 하면 모서리 부근, 전력반도체 스택, 기타 성능 확인을 위하여 필요한 위치 등 라. 소음시험 (1) 시험조건 (가) 측정단위는 데시벨로 하고, 시간적으로 평균한 등가소음도 dB(A) Leq로 표기한다. (나) 소음측정시간은 5초로 하며, 필요에 따라 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정할 수 있다. (2) 시험방법 (가) 보조전원장치를 정격부하인 상태에서 운전시키며 발생소음을 측정한다. (나) 소음은 보조전원장치 상자의 중심높이에서 수평으로 1 m 떨어진 거리에서 측정한다. (다) 각 측정위치에서 기록한 음압수준은 표 2에 따라 주변 암 소음에 대하여 보정한다. (라) 소음기준은 70 dB이하가 되어야 하며, 강제냉각방식인 경우에는 85dB이하여야 한다. 표 2. 암 소음에 대한 측정치의 보정 측정값과 암 소음과의 차이[dB] | 음압 보 3 | 4-5 | 6-9 | 10 이상 | 암 소음은 장비소음에 비하여 최소한			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가) 최소 입력 전압에서의 시험 최소 입력 전압과 최대 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다. 나) 최대 입력 전압에서의 시험 최대 입력 전압과 최소 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다. 다) 입력전압의 변동시험 정격 부하에 대하여 입력전압을 최소입력전압과 최대입력전압 사이로 변동하였을 때 출력전압에 이상이 없어야 한다. (11) 보호회로동작시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가하고 부하인 상태에서 실시한다. 나) 제어전원은 정격제어전압 변동범위에서 최소전압조건과 최대전압을 각각 시험한다. 나. 측정항목 가) 입력저전압, 입력과전압, 입력과전류, 출력과전압, 출력과전류, 출력저전압, 과부하 나) 기타 보호기능이 필요한 자치 및 항목에 대하여는 추가 실시할 수 있다. 다. 시험방법 가) 직류전압검출기, 교류전압검출기 등 장치에 설치되어 검출용으로 사용하는 검출기를 사용할 수 있다. 나) 각각의 가상된 고장상황에 대하여 보호장치는 보조전원장치를 안전하게 보호하도록 하는 기능을 만족하는지 확인한다. 다) 과부하시험은 가능한 최대 부하로 하며, 시험장소의 설비 상태에 따라 변경할 수 있다. (12) 전자파적합성시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가한다. 나) 주변환경은 운행시 발생할 수 없는 노이즈 등의 간섭으로 측정결과에 영향을 주는 일이 없어야 한다. 나. 측정항목 가) 제어회로의 이상 동작 나) 동작시퀀스 다) 전력반도체 구동시험 라) 기타 필요하다고 판단되는 항목에 대하여 추가하여 측정할 수 있다. 다. 시험방법 가) 상세 시험방법은 KS C IEC 62236-3-2 규격에 따른다. 나) 시험중 마항의 기동 및 정지시험을 실시하여 이상이 없어야 한다. 다만, 제어전원만 인가하여 기능을 확인한다. (13) 과전압과 과도 에너지 시험 가. 시험조건 가) 보조전원장치의 입력단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다.		3 dB(가급적 10 dB 이상) 낮아야 함 마. 기동 및 정지시험 (1) 시험조건 (가) 시험방법에 별도로 정의되어 있지 않은 경우 부하는 0%, 50%, 100% 및 단시간 부하정격으로 한다. (나) 시험방법에 별도로 정의되어 있지 않은 경우, 입력전압은 정격전압으로 하고, 시험은 3회 반복하여 실시한다. (2) 측정항목 (가) 기동 시퀀스 (나) 입력전압 (다) 제어전원 전압 (라) 출력전압 (마) 전력반도체 구동신호 (바) 회로부품의 손상여부 (3) 시험방법 (가) 기동 씨퀀스 시험 1) 정격전압을 인가한다. 2) 무부하에서 주회로 차단기를 투입하여 정상적으로 보조전원장치가 기동 하는지 확인한다. 3) 기동에 이상이 있어서는 안 된다. (나) 기동시험 1) 입력전압을 정격변동범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. 2) 장치를 온/오프 하는데 소요되는 시간은 성능 시험자와 제작자의 협의에 의한다. 3) 기동에 이상이 있어서는 안 된다. (다) 제어전원전압시험 1) 제어전원을 정격변동 범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. 2) 기동에 이상이 있어서는 안 된다. (라) 정지시험 1) 입력전압을 정격변동 범위의 최저, 정격, 최고로 하여 시험한다. 2) 입력전원과 제어전원을 차단시켰을 때 보조전원장치가 정지하는지 각각 확인한다. 3) 정지에 이상이 있어서는 안 된다. 4) 정지된 보조전원장치를 다시 기동시켜 이상이 있는지 확인한다. (마) 고장 시 정지시험 1) 입력전압을 정격변동 범위의 최저전압, 정격전압, 최고전압으로 하여 각각 시험한다. 2) 보조전원장치의 동작 중 고장 신호를 강제로 발생시키거나 등가신호를 발생시킨다. 3) 보조전원장치가 정지했는지 확인한			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. 다) 기타 필요하다고 판단되는 사항을 추가할 수 있다. 나. 측정항목 가) 입력 조건 나) 장치의 손상 여부 다) 동작상태 다. 시험방법 가) 입력필터와 보호장치를 포함하여 보조전원장치는 정상적인 전원을 공급하는 상태에서 그림 5의 ①과 ②의 전압을 인가한다. 나) 보조전원장치의 입력단에 ①의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 정상적으로 동작을 해야 한다. 다) 보조전원장치의 입력단에 ②의 전압을 인가하도록 하며 이때 보조전원장치는 이 전압에 의한 손상을 받지 않지 않아야 한다. 라) 신청자(제작자)와 협의에 따라 규정한 요구에 대해 변환기의 성능을 증명하는 제작자가 제출한 계산으로 시험을 대체할 수 있다.		다. (바) 재기동 시험 1) 보조전원장치에 대한 고장신호가 제거되었을 때 정상적으로 기동하는지 확인한다. 2) 기동에 이상이 있어서는 안 된다. (사) 회로부품의 손상여부 시험을 하는 동안 부품의 손상이 있어서는 안 된다. 바. 경 부하시험 (1) 시험조건 정격 전압을 인가하고 부하전류를 가변 할 수 있도록 한다. (2) 측정항목 (가) 출력전압(교류/직류)과 주파수 (나) 제어신호와 지연시간 (다) 각 상의 출력 순서 (3) 시험방법 (가) 부하에 정격부하전류의 약 10%가 흐르도록 한다. (나) 출력 전압과 주파수, 구동회로 및 제어회로의 제어신호와 지연시간을 관찰하여 동작 상태를 확인한다. (다) 교류출력 단자의 상회전 방향을 측정하여 상의 순서가 단자의 표시와 일치한지 확인한다. (라) 시험을 실시하기 위한 부하는 R-L 부하 또는 견인전동기를 사용할 수 있다. 사. 부하맥동시험 (1) 시험조건 부하맥동 시험은 정격전압 및 100% 부하 조건으로 실시한다. (2) 측정항목 (가) 출력 직류전류의 평균치 및 실효치 (나) 출력 직류 전류의 첨두 - 첨두치 (다) 출력 직류전류의 맥동율 (3) 시험방법 (가) 정격입력 전압에서 배터리 충전기 부분의 정격 부하인 상태에서 저항부하나 축전지 부하를 병렬로 연결하여 DC 출력 전압의 맥동율을 측정한다. (나) 시험 조건은 정격전압에서 100% 부하로 시험하며 출력 직류전압의 평균치 및 실효치, 첨두치-첨두치, 맥동을 측정한다. (다) 부하 전류의 맥동 성분은 대역통과 필터를 사용하여 주요부를 선택하여 확인한다. 아. 효율시험		





τ : 과전압 지속시간(sec),
ΔU : 과전압 최고치와 정격전압의 차
U_{LN} : 정격전압

그림 5. 직류 공급선의 과전압 수준

(14) 온도 상승 시험
가. 시험조건
가) 보조전원장치에 정격전압과 정격부하를 인가한다.
나) 부하로는 견인전동기, 리액터, 저항, 축전지 등을 사용할 수 있다.
다) 대기조건은 주행중의 냉각상태를 고려하여 시험을 하도록 하며, 별다른 협의사항이 없다면 측정지점에서 1 m의 거리에서 3m/s

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
의 풍속을 발생하여 시험하도록 한다. 라) 시험조건이 시험을 하기에 충분하지 않을 경우, 보조전원장치는 완성된 차에서 시험할 수 있다. 나. 측정항목 가) 보조전원장치 주 소자의 온도 나) 캐패시터 표면온도 다) 게이트용 전원장치온도 라) 기타 성능확인에 필요한 부위 다. 시험방법 가) 보조전원장치의 전류는 신청자(제작자)와 협의하여, 동작책무에 따라 결정되어야 하며 동작책무가 규정되지 않으면 전류의 세기와 지속시간은 연속정격으로 실시한다. 나) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 모든 시험을 하는 동안과 시험 후에 주변온도의 값은 보조전원장치 흡입구에서 냉각공기의 온도로 한다. 다) 온도 측정에는 저항법, 온도계법, 열감용지 등을 적용하며 온도상승을 가장 정확하게 측정할 수 있는 방법으로 측정한다. 라) 온도상승은 측정된 값으로 부터 실제 주위온도를 환산하여 결정한다. 마) 온도상승 계산시 최고 발열 스위칭 장치, 다이오드 또는 다른 부품의 온도는 지정된 위치에서 온도한계를 넘지 않아야 한다. 바) 얻어진 결과는 실차 운전 후 증명될 수 있다. 이 시험을 하는 동안 차량은 안정된 온도에 도달할 만큼 충분히 긴 규정된 동작책무로 충분한 시간동안 동작해야 한다. 사) 기타 세부 측정항목 및 판정기준은 설계기준치를 적용한다. (15) 절연저항시험 가. 시험조건 가) 절연저항시험은 4)-(16)항의 내전압시험 전후에 각각 시험한다. 나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 고압회로 - 접지 나) 저압(제어)회로 - 접지 다) 고압회로 - 저압(제어)회로 다. 시험방법 가) 고압회로에는 직류 1000V 절연저항계를 저압 및 제어회로에는 직류 500V 절연저항계를 사용한다.		(1) 시험조건 효율시험은 정격전압 및 100% 부하조건으로 실시한다. (부하 형태는 성능시험자와 제작자의 협의에 의한다.) (2) 측정항목 보조전원장치 효율 (3) 시험방법 (가) 보조전원장치에 정격부하를 연결하여 입력 대 출력전력을 측정한다. (나) 정격입력전압과 100% 부하량 조건으로 효율을 계산하여 규정치에 적합한지를 확인한다. 자. 부하급변 시험 (1) 시험조건 (가) 단시간차단 시험 1) 정격 용량의 저항부하를 보조전원장치 출력에 연결하여 시험한다. 2) 단락회로 접촉기를 부하와 직렬로 연결한다. 3) 정격전압을 인가한다. (나) 단락회로 시험 1) 시험전압은 정격의 110%에서 실시한다. 2) 단락회로 접촉기는 부하와 병렬로 연결한다. (다) 부하급변 시험 1) 시험전압은 최저, 정격, 최고로 하여 실시한다. 2) 부하는 0, 50%, 100%로 한다. 3) 전압의 상승 및 하강시간은 시험설비가 허용하는 최단시간으로 한다. (2) 측정항목 (가) 단시간차단 시험 1) 출력 전압 파형 2) 변환기의 손상여부 3) 소요시간 (나) 단락회로 시험 1) 보호 장치 동작상태, 퓨즈의 용단여부 2) 소자 및 변환기의 고장여부 3) 출력 전류 파형 4) 보호 장치 동작여부 (다) 부하급변 시험 1) 출력 전압 파형 (3) 시험방법 (가) 단시간차단시험 1) 보조전원장치는 부하를 연결한 상태에서 정상적으로 동작시킨다. 2) 보조전원장치의 동작 중 단락회로 접촉기를 단시간 동작시켜 부하를 차단시킨다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. 고압회로 - 접지(100㏁ 이상) 저압(제어)회로 - 접지(30㏁ 이상) 고압회로 - 저압(제어)회로(30㏁ 이상) (16) 내전압시험 가. 시험조건 가) 내전압시험은 실시하기 전후에 "(15) 절연저항시험"을 반드시 실시하여 절연저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. 나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로)회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. 다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. 나. 측정항목 가) 전기적으로 절연된 통전부 나) 접지와 통전부 다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험하되 가)와나)의 시험 외에 대하여는 시험전압을 장치에 무리가 없는 범위에서 설정하도록 한다. 다. 시험방법 가) 집단으로 설치되는 장치는 조합하여 연결된 상태에서 실시할 수 있다. 나) 주파수는 상용주파수, 시간은 1분으로 한다. 다) U는 정격전압 이며, 회로의 접지에 영구적으로 연결되는 중성점이 포함되어 있으면 U는 공급전압의 1/2로 한다. 라) 상온에서 10초 이상 연속으로 전압을 상승시켜 전시험전압에 도달시키고 1분간 유지한다. 이때, 시험되지 않는 다른 회로는 접지되어야 한다. 마) 시험전압은 실효치(r.m.s) 값으로 다음과 같이 정해진다. $U_p = \frac{2U_m}{\sqrt{2}} + 1000V$ 여기에서 공칭전압 Um은 내전압을 인가하는 두 단자사이의 최소 반복 피크 동작전압이다. 어떤 이유로든 이 시험을 반복할 필요가 있는 경우 두 번째 시험의 전압값은 절연에 미치는 영향을 고려하여 시험전압 Up의 85% 정도로 감소하여 실시한다.		3) 출력전압파형과 시간을 기록하고 변환기의 손상여부를 확인한다. (나) 단락회로시험 1) 보조전원장치에 부하를 연결한 상태에서 동작시킨다. 2) 부하전류가 1분 동안 저항부하에 흐른 후 접촉기를 동작시켜 부하를 단락한다. 3) 시험의 내용은 오실로스코프로 기록한다. 4) 고장전류가 검출되고 보호 장치와 그 장치가 동작하도록 규정된 전체 시간 내에 고장 제거 장치에 의하여 해제되는지를 확인한다. 5) 퓨즈와 평활리액터의 상태를 확인한다.(제작자가 제시한 사양에 따라 장치의 일부 라고 생각되는 임의의 평활리액터에 대하여 회로가 단락될 수 있다. 후자의 경우에 회로가 퓨즈에 의하여 끊어지는 것은 가능하다.) 6) 손상된 소자가 있는지 확인한다. 7) 차단 후 일정 시간이 흐른 다음 자동으로 재시동 되는지를 확인한다. (다) 부하급변시험 1) 각각의 전압에서 부하를 0%→50%→100%, 100%→50%→0%로 변경시킨다. 2) 출력전압을 확인하여 크기, 안정시간을 확인하고 안정된 후 주파수, 왜율을 확인한다. 차. 전압변동시험 (1) 시험조건 최소 및 최대 입력 전압과 가변부하를 준비 한다. (2) 측정항목 출력 전압의 크기, 왜율, 주파수 (3) 시험방법 (가) 최소 입력 전압에서의 시험 최소 입력 전압과 최대 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다. (나) 최대 입력 전압에서의 시험 최대 입력 전압과 최소 출력 전류로 시험하여 출력전압에 이상이 없어야 한다. (다) 입력전압의 변동시험 정격 부하에 대하여 입력전압을 최소입력전압과 최대입력전압 사이로 변동하였을 때 출력전압에 이상이 없어야 한다. 카. 보호회로 동작확인 시험 (1) 시험조건 (가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가하고 부하인 상태에서 실시한다. (나) 제어전원은 정격제어전압 변동		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(17) 방수시험 가. 시험조건 가) 주변온도는 0℃이상으로 한다. 나) 풍속은 10m/s 이하로 한다. 다) 구성을 완료한 후에 실시한다. 나. 측정항목 외함 내부로의 누수 다. 시험방법 상세 시험방법은 IEC 60529에 따른다. (18) 환경시험 가. 시험조건 가) 정격전압상태에서 실시한다. 나) 부하의 형태와 용량은 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다. 나. 측정항목 출력 전압, 전류, 역율 다. 시험방법 가) 보조전원장치 외기의 온도가 허용최고온도로 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. 나) 가)의 시험 후 온도를 서서히 떨어뜨려 최저 허용온도로 낮춘 후 온도가 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. 다) 가)와나)는 순서를 바꾸어 실시해도 무방하다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 제품의 형식명 및 제조번호 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항		범위에서 최소전압조건과 최대전압을 각각 시험한다. (2) 측정항목 (가) 입력저전압, 입력과전압, 입력과전류, 출력과전압, 출력과전류, 출력저전압, 과부하 (나) 기타 보호기능이 필요한 자치 및 항목에 대하여는 추가 실시할 수 있다. (3) 시험방법 (가) DC 입력전원을 인가하지 않고 정격 제어 전원만을 인가한 상태에서 제어기 및 센서류의 보호 동작 상태를 확인한다. (나) 각각의 가상된 고장상황에 대하여 보호 장치는 보조전원장치를 안전하게 보호하도록 하는 기능을 만족하는지 확인한다. (다) 과부하시험은 가능한 최대 부하로 하며, 시험장소의 설비 상태에 따라 변경할 수 있다. 타. 전자파 장애시험 (1) 시험조건 (가) 보조전원장치에 정격제어전압을 인가한다. (나) 주변 환경은 운행 시 발생할 수 없는 노이즈 등의 간섭으로 측정결과에 영향을 주는 일이 없어야 한다. (2). 측정항목 (가) 제어회로의 이상동작 (나) 동작시퀀스 (다) 전력반도체 구동시험 (라) 기타 필요하다고 판단되는 항목에 대하여 추가하여 측정 가능 (3) 시험방법 (가) 상세 시험방법은 IEC 62236-3-2에 따른다. (나) 시험 중 마. 기동 및 재시동 시험을 실시하여 이상이 없어야 한다. 단, 제어 전원만 인가하여 기능을 확인한다. 파. 공급 과전압과 과도에너지 시험 (1) 시험조건 (가) 보조전원장치의 입력 단을 과전압 발생장치에 연결하고 정격전압을 인가한 상태에서 시험한다. (나) 부하 및 전원의 임피던스에 따라 인가되는 파형이 영향을 받기 때문에 이에 대한 데이터를 시험이 시작되기 전에 측정하고 이를 시험전압에 반영한다. (다) 기타 필요하다고 판단되는 사항을 추가할 수 있다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		(2) 측정항목 (가) 입력조건 (나) 장치의 손상여부 (다) 동작상태 (3) 시험방법 (가) 보호 장치 및 입력필터가 있는 경우 보조전원장치는 IEC 60850에 규정된 입력 과전압과 과도 에너지를 손상 없이 견딜 수 있어야 한다. 영향을 미칠 수 있는 중요한 편차들은 사용자에 의해 지정되어야 한다. (나) 사용자가 동의할 경우, 이 시험은 변환기 성능이 IEC 61287-1의 4.3.4.4.1. Input quantities에 규정된 사항을 만족하는 것을 증명하는 계산으로 대체할 수 있다. 하. 온도상승시험 (1) 시험조건 (가) 보조전원장치에 정격전압과 정격부하를 인가한다, (나) 부하로는 견인전동기, 리액터, 저항, 축전지 등을 사용할 수 있다. (다) 대기조건은 주행 중의 냉각상태를 고려하여 시험을 하도록 하며, 별다른 협의사항이 없다면 측정지점에서 1 m의 거리에서 3 m/s의 풍속을 발생하여 시험하도록 한다. (라) 시험조건이 시험을 하기에 충분하지 않을 경우, 보조전원장치는 완성된 차에서 시험할 수 있다. (2) 측정항목 1) 보조전원장치 주 소자의 온도 2) 캐패시터 표면온도 3) 게이트용 전원장치 온도 4) 기타 성능확인에 필요한 부위 (3) 시험방법 (가) 보조전원장치의 전류는 성능시험자와 제작자와 협의에 의한 동작책무에 따라 결정되어야 하며 동작책무가 규정되지 않으면 전류의 세기와 지속시간은 연속정격으로 실시한다. (나) 온도계(기타 온도측정 수단)는 반도체나 기타 구성품의 최대온도상승을 얻을 수 있는 위치에 장착시킨다. 모든 시험을 하는 동안과 시험 후에 주변온도의 값은 보조전원장치 흡입구에서 냉각공기의 온도로 한다. (다) 온도 측정에는 저항법, 온도계법, 열감용지 등을 적용하며 온도상승을 가장 정확하게 측정할 수 있는 방법으로 측정한다. (라) 온도상승은 측정된 값으로부터 실제 주위 온도를 환산하여 결정한			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		다. (마) 온도상승 계산 시 최고 발열치 스위칭 장치, 다이오드 또는 다른 부품의 온도는 지정된 위치에서 온도한계를 넘지 않아야 한다. (바) 얻어진 결과는 실차 운전 후 증명 될 수 있다. 이 시험을 하는 동안 차량은 안정된 온도에 도달할 만큼 충분히 긴 규정된 동작 책무로 충분한 시간동안 동작해야 한다. (사) 기타 세부 측정항목 및 판정 기준은 설계기준치를 적용한다. 거. 절연저항시험 (1) 시험조건 (가) 보조전원장치의 외관 및 내부 모듈이 외형적으로 문제가 없고, 조립과정 및 기계적 성능에 문제가 없이 양호한 지를 확인한다. (나) 절연저항시험은 6.16항의 내전압시험 전후에 각각 시험한다. (다) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로) 회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. (라) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험 동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. (2) 측정항목 (가) 고압회로 - 접지 (나) 저압(제어)회로 - 접지 (다) 고압회로 - 저압(제어)회로 (3) 시험방법 (가) 고압회로에는 직류 1,000 V 절연저항계를, 저압 및 제어회로에는 직류 500 V 절연저항계를 사용한다. (나) 결과는 다음을 만족해야 하며 내전압시험 전후에 측정한 값에 현저한 변화가 없어야 한다. ◦ 고압회로 - 접지 (100 MΩ 이상) ◦ 저압(제어)회로 - 접지 (30 MΩ 이상) ◦ 고압회로 - 저압(제어)회로 (30 MΩ 이상) (다) 기·계기등에서 절연저항 측정시험에 적합하지 않은 것은 시험 회로로부터 분리하거나 단자를 단락한다. 너. 내전압시험 (1) 시험조건 (가) 내전압시험을 실시하기 전후에 6.15항의 절연저항시험을 반드시 실			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		시하여 절연 저항에 이상이 없음을 확인하여야 한다. (나) 보조전원장치 내부의 전기적인 회로는 전압별로 고압회로, 저압(제어회로) 회로로 구분하여 시험전압이 인가되도록 서로 연결하여 시험한다. (다) 시험회로에 연결되지 않은 구성품이나 세부부품(예로 제어회로, 견인전동기 및 팬)은 절연저항시험 동안 접지시켜 시험전압으로부터 보호되도록 한다. (2) 측정항목 (가) 전기적으로 절연된 통전부 (나) 접지와 통전부 (다) 기타 성능확인을 위한 필요부위를 시험 (3) 시험방법 (가) 절연 저항이 확인된 시험품에 대해 내전압 시험을 실시한다. (나) 내전압 시험은 모든 단자가 단락된 입·출력 단자와 프레임 사이에서 실시한다. (다) 시험전압은 60 Hz 정현파형의 교류로 한다. 만약 불가능하다면, 교류전압의 피크치에 해당하는 직류전압을 사용해야 한다. 시험전압의 정현파 실효치는 다음과 같다. 1) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 72 V(또는 교류 50 V) 이하인 경우 500 V 2) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 72 V에서 125 V(또는 교류 50 V에서 90 V) 사이인 경우 1,000 V 3) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 125 V에서 315 V(또는 교류 90 V에서 225 V) 사이인 경우 1,500V, 이 경우 전기적으로 분리된 전원의 2차측은 예외로 하고, 이는 해당되는 저전압영역의 전압으로 시험할 수 있다. 4) 시험전압은 처음에는 시험 전압 규정 값 1/2 이하의 전압을 가하고, 통전 중 전압 값을 읽을 수 있는 정도의 속도로 가능한 한 빨리 규정 값까지 상승시킨다. 5) 규정 값에 도달한 후 1분 동안 연속하여 시험전압을 가한다. 6) 1분 동안 가한 후에 가능한 한 빨리 전압을 강하시킨 후 시험품의 상태를 확인했을 때 이상이 없어야 한다. 7) 내전압 시험 후의 절연 저항을 측정하여 내전압 시험 전에 측정된 절			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		연저항과 비했을 때 이상이 없어야 하며, 각각의 절연저항과 이상여부를 기록한다. (라) 내전압시험의 조건 및 기준은 IEC 60077을 따른다. 더. 방수시험 (1) 시험조건 (가) 주변온도는 0 ℃이상으로 한다. (나) 풍속은 10 m/s 이하로 한다. (다) 구성을 완료한 후에 실시한다. (2) 측정항목 구조체 내부로의 누수 (3) 시험방법 (가) 방수 시험은 IEC 60529의 IPx4 등급에 따라 실시하고, 외관 검사 및 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (나) 윗면, 그 밖의 필요한 부분에 노즐, 호스 등으로 거의 균일하게 완만한 유수 모양으로 주수하며 가능한 주행 시 물의 낙하방향과 유사하도록 한다. (다) 주수시간은 성능 시험자와 제작자의 협의에 의하여 방수상태를 확인할 수 있는 충분한 시간 동안으로 한다. (라) 외관검사와 성능검사결과를 기록하고, 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (마) 주수를 종료한 후 10-20분이 경과한 다음 외함 내부에 누수가 발생했는지 조사한다. (바) 실내에 장착하는 기기에 대해서는 시험을 면제할 수 있다. 러. 환경시험 (1) 시험조건 (가) 정격전압상태에서 실시한다. (가) 부하의 형태와 용량은 성능 시험자와 제작자의 협의에 따라 결정한다. (2) 측정항목 출력 전압, 전류, 역율 (3) 시험방법 (가) 보조전원장치 외기의 온도가 +40℃로 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. (나) (가)항의 시험 후 온도를 서서히 떨어뜨려 -25℃로 낮춘 후 온도가 안정된 후에 전원을 투입하여 장치의 동작에 이상이 있는지를 확인한다. (다) (가)항과 (나)항은 순서를 바꾸			

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>어 실시해도 무방하다.

6. 평가기준
평가기준은 5. 시험방법의 내용에 따른다.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.2.8 차상신호장치시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) 시험품 : 시험대상 차상신호장치
(2) 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사
3) 시험의 종류 및 목적
(1) 외관 구조 및 치수 검사 : 외관 구조 및 치수 검사는 시험품 구조의 견고성과 규격 만족 여부의 확인을 목적으로 한다.
(2) 운용환경시험 : 시험품이 운용환경에 대해 요구되는 성능이 만족되는지 여부를 시험하는 항목으로 전원 변동 시험, 저온 시험, 고온 시험, 고온、고습 시험, 온도 사이클링 시험, 과전압시험, 절연시험, 진동 및 충격 시험, 전자파시험을 포함한다.
(3) 조합 시험 : 시험품의 구성장치 간 통신과 시험품과 연계되는 장치들과의 통신이 요구되는 성능을 만족하는 지에 대한 적합성을 시험하는 항목이다.
4) 시험 방법 및 판정기준
(1) 일반사항
가. 시험품의 전기적 측정은 측정기에 의해 측정하는 것을 원칙으로 하지만, 기능상 같은 동작을 확인할 수 있다고 판단되는 경우는 발광 다이오드 등의 시각적 검사에 의한 시험으로 대신할 수 있다.
나. 시험품의 성능검사는 시험품의 모든 기능을 확인하는 것을 원칙으로 하지만, 각 시험항목에 따라 대표적인 몇 가지 기능검사로 대신할 수 있다.
다. 시험방법 및 기준을 적용할 수 없는 부득이한 경우 해당 구성품에 대해서만 변경하여 적용할 수 있으며, 이러한 변경사항에 대해서는 변경내용과 정확한 근거를 상세하게 기술하여야 한다.
(2) 시험방법 및 판정기준
가. 외관 구조 및 치수검사
가) 외관 상태가 유해한 흠이나 부식상태 등이 있는 지의 여부를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다.
나) 시험품의 배선상태, 결선상태, 부품의 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다.
다) 시험품의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는 지의 여부를 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다.</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 35]
신호보안장치시험

1. 적용범위
이 규정은 도시형 자기부상열차에 설치되는 신호보안장치의 성능을 확인하고 규정된 동작상태가 적합한지 평가하기 위한 성능시험기준 및 방법에 대하여 규정한다.

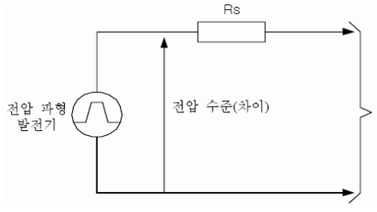
3. 시험항목 및 목적
가. 시험항목
시험의 항목 및 구분은 표 1과 같다.
표 1. 시험항목
<table><tr><th>시험항목</th><th>형식시험</th></tr><tr><td>외관구조 및 치수검사</td><td>◎(주1)</td></tr><tr><td>전원변동시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>저온시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>고온시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>고온・고습시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>과전압, 서지, 정전기방전시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>과도 버스트 시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>무선주파수 간섭시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>절연시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>진동, 충격시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>방수시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>온도 사이클링 시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>조합시험</td><td>◎</td></tr><tr><td colspan="2">주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 시하여야 한다.
주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험의 는 사용자와 제작자 사이의 합의에 따른다.</td></tr></table>
나. 시험의 목적
(1) 외관구조 및 치수검사
부품의 조립 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합성과 제작 중 외함 및 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.
(2) 전원변동시험
허용 오차 범위 내에서 전원의 변동이 있을 경우에 시험품이 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다.
(3) 저온시험</td><td>국내기술기준
- 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 신호보안장치시험에 대해 규정(구성품시험, 자기부상차량)
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
나. 운용환경시험 가) 운용환경시험은 전자제어기기 시험규격서(부품시험)에 따른다. 다. 조합 시험 가) 관련장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. 나) 시험품은 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이 때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. 다) 입출력 단자 및 통신 단자의 이상여부를 기록한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 사용한 시험기의 종류.형식 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항		시험품이 저온상태에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (4) 고온시험 시험품이 고온상태에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (5) 고온・고습 시험 시험품이 고온・고습상태에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (6) 과전압, 서지, 정전기방전 시험 시험품이 전원의 과전압, 서지, 정전기 방전의 요구조건을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (7) 과도 버스트 시험 시험품의 입출력 회로 연결기, 전원선에서의 전기장 또는 자기장의 용량성 영향을 시험하는 항목이다. (8) 무선주파수 간섭 시험 시험품이 전도성 또는 방사성 무선주파수 영역에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (9) 절연 시험 시험품의 절연상태를 시험하는 항목이다. 이 시험에는 절연저항 측정시험 및 내전압 시험이 포함된다. (10) 진동, 충격시험 시험품이 진동, 충격에 대해 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (11) 방수시험 시험품의 방수상태를 확인하는 시험항목이다. (12) 온도 사이클링 시험 시험품이 온도의 변화에 대해 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (13) 조합시험 시험품의 구성 장치 간 통신과 시험품과 연계되는 장치들과의 통신이 요구되는 성능을 만족하는지에 대한 적합성을 시험하는 항목이다. 4. 시험방법 가. 외관구조 및 치수검사 (1) 외관 상태가 유해한 흠이나 부식상태 등이 있는지의 여부를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다. (2) 시험품의 배선상태, 결선상태, 부품의 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		한다. (3) 시험품의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 나. 전원변동시험 (1) 직류 전원인 경우 전원 변동 시험은 규정된 정격 전원 전압의 하한치에서 상한치까지 변화시키면서 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (2) 교류 전원인 경우 전원 변동 시험은 규정된 정격 전압과 주파수에 대한 상한치와 하한치의 모든 조합에 대해서 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (3) 성능검사 결과를 기록하고 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때에는 그 내용을 기록한다. 다. 저온시험 (1) 저온 시험은 KS C 0220 환경시험 방법 - 전기·전자 - 저온(내한성) 시험방법의 시험 Ad : 발열이 있는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 저온시험에 따라 실시하고, 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (2) 이때 시험온도는 -25 ℃ ±3 ℃로 하며, 방치시간은 16시간으로 한다. (3) 초기측정, 중간측정, 최종측정 단계에서 수행한 각 성능검사결과를 비교하여 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 라. 고온시험 (1) 고온시험은 KS C 0221 환경시험 방법 - 전기·전자 - 고온(내열성) 시험방법의 시험 Bd : 발열이 있는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온시험에 따라 실시하고, 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (2) 이 때 시험온도는 +70℃ ±2℃로 하며, 방치시간은 16시간으로 한다. (3) 초기측정, 중간측정, 최종측정 단계에서 수행한 각 성능검사결과를 비교하여 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 마. 고온·고습 시험 (1) 고온·고습 시험은 KS C 0227 환경시험 방법 - 전기·전자 - 온습			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		도 사이클 (12+12시간 사이클) 시험 방법에 따라 실시한다. (2) 이때 상한온도는 +55℃로 하며, 사이클 수는 2 주기로 한다. (3) 온도 하강 방법은 KS C 0227의 7.3.3의 방법 1에 따른다. (4) 시험의 첫 번째 주기가 끝난 후와 두 번째 주기의 시험이 끝난 후 외관 검사, 절연시험 및 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (5) 초기측정, 첫 번째 주기가 끝난 후 측정, 최종측정 단계에서 수행한 외관 검사, 절연시험, 성능시험 등의 결과를 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 바. 과전압, 서지, 정전기방전 시험 (1) 과전압시험 (가) 기본적인 시험 회로와 시험 파형은 그림 1, 그림 2와 같다. (나) 시험파형은 시스템 전원전압과 같은 극성을 가져야 한다. (다) 시험전압의 전압크기와 지속시간은 시험품과 연결되지 않은 상태에서 측정하여야 한다. (라) 시험품과 시험파형 발생기 연결선의 거리는 3 m를 넘지 않도록 한다. (마) 시험품에 대하여 시험파형은 다섯번 적용하며, 연속적으로 적용할 때 간격은 1분을 넘지 않아야 한다. (바) 성능검사를 수행하고, 성능검사 결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다.  그림 1. 과전압 시험회로			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

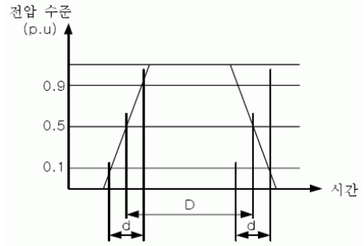


그림 2. 과전압 시험파형

표 2. 과전압 시험

전압레벨 (최소)	간격 d (최대)	간격 D (최대)
1.4 ×정격전압	0.1 초	1.0 초

(2) 서지시험
(가) 시험 방법 및 기준은 IEC 61000-4-5를 따른다. 기본적인 시험 회로와 시험 파형은 그림 3, 그림 4와 같다.
(나) 시험파형은 시스템 전원전압과 같은 극성을 가져야 한다.

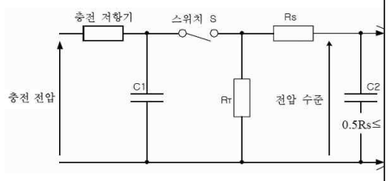


그림 3. 서지 시험회로

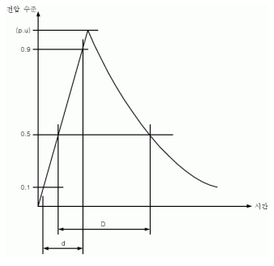


그림 4. 서지시험 파형

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		표 3. 서지시험 <table><tr><td>전압레벨 (허용오차 ±3%)</td><td>간격 d (최대)</td><td>간격 D (허용오차 ±20%)</td></tr><tr><td>1.2×전차선전압</td><td>1.2 ㎲</td><td>50 ㎲</td></tr><tr><td colspan="3">주 3 : 차량 운행 중에 보다 높은 서지 있다고 판단 되는 경우 직렬 까지 감소할 수 있다.</td></tr></table> (다) 시험전압의 전압크기와 지속시간은 시험품과 연결되지 않은 상태에서 측정하여야 한다. (라) 시험품에 대하여 시험파형은 다섯 번 적용하며, 연속적으로 적용할 때 간격은 1분을 넘지 않아야 한다. (마) 서지인가 후 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. (3) 정전기 방전시험 (가) 정전기 방전 시험은 IEC 61000-4-2에 따라 실시하며 시험레벨은 접촉방전인 경우 레벨 2, 기중방전인 경우 레벨 3으로 한다. (나) 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 사. 과도 버스트 시험 (1) 과도버스트 대자율 시험은 IEC 61000-4-4에 따라 실시하며 시험레벨은 레벨 2로 한다. (2) 직접 결합에 대해서는 IEC 61000-4-4의 Figure 8을 참조한다. (3) 용량성 결합에 대해서는 IEC 61000-4-4의 Figure 9를 참조한다. (4) 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 아. 무선주파수 간섭 시험 (1) 무선주파수 영역에 의해 유도된 전도성 교란에 대한 시험방법은 IEC 61000-4-6에 따라 실시하며 시험레벨은 레벨 3으로 한다. (2) 무선주파수 영역에 의해 유도된 방사성 교란에 대한 시험방법은 IEC 61000-4-3에 따라 실시하며 시험레벨은 레벨 3으로 한다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		(3) 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 자. 절연 시험 (1) 절연저항 측정시험 (가) 전기 계측기는 DC 500 V 절연저항계를 사용한다. (나) 절연저항은 프레임과 도전부 사이에서 측정하였을 때 절연저항은 20 MΩ이상 이어야 한다. (다) 기기·계기등에서 절연저항 측정시험에 적합하지 않은 것은 시험회로로부터 분리하거나 단자를 단락한다. (라) 절연저항의 측정은 절연 저항계로 전압을 가하여 지침이 안정되었을 때의 절연 저항을 측정한다. 지침이 조금이라도 변화한 때에는 1분 후의 값으로 한다. (2) 내전압시험 (가) 절연 저항이 확인된 시험품에 대해 내전압 시험을 실시한다. (나) 내전압 시험은 모든 단자가 단락된 입·출력 단자와 프레임 사이에서 실시한다. (다) 시험전압은 60 Hz 정현파형의 교류로 한다. 만약 불가능하다면, 교류전압의 피크 치에 해당하는 직류전압을 사용해야 한다. 시험전압의 정현파 실효치는 다음과 같다. 1) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 72 V(또는 교류50 V) 이하인 경우 500 V 2) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 72 V에서 125 V(또는 교류 50 V에서 90 V) 사이인 경우 1,000 V 3) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 125V에서 315V (또는 교류 90 V에서 225 V) 사이인 경우 1,500 V, 이 경우 전기적으로 분리된 전원의 2차측은 예외로 하고, 이는 해당되는 저전압영역의 전압으로 시험할 수 있다. (라) 시험전압은 처음에는 시험 전압 규정 값 1/2 이하의 전압을 가하고, 통전 중 전압 값을 읽을 수 있는 정도의 속도로 가능한 한 빨리 규정 값까지 상승시킨다. (마) 규정값에 도달한 후 1분 동안 연속하여 시험전압을 가한다. (바) 1분 동안 가한 후에 가능한 빨			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		리 전압을 강하시킨 후 시험품의 상태를 확인했을 때 이상이 없어야 한다. (사) 내전압시험 후의 절연 저항을 측정하여 내전압 시험 전에 측정된 절연저항과 비교했을 때 이상이 없어야 하며, 각각의 절연저항과 이상여부를 기록한다. 차. 진동, 충격시험 (1) 진동, 충격시험은 IEC 61373에 따른다. (2) 외관검사와 성능검사결과를 기록하고, 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 카. 방수시험 (1) 실내에 장착하는 기기에 대해서는 시험을 면제할 수 있다. (2) 시험은 IEC 60529의 IPx3 등급에 대한 시험에 따라 실시한다. (3) 외 함의 누수 여부를 확인하고 소자의 결함이나 기계적인 결함 등에 이상이 없어야 한다. 타. 온도 사이클링 시험 (1) 온도 사이클링 시험은 KS C 0225 환경시험 방법 - 전기·전자 - 온도변화시험 방법의 시험 Nb : 정속온도변화에 따라 실시한다. (2) 이때 변화 온도 범위는 -25 ℃~+70 ℃로 하며, 사이클 수는 5주기로 한다. (3) 저온과 고온의 방치시간은 각각 30분 이상으로 한다. (4) 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 파. 조합시험 (1) 관련 장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. (2) 시험품은 통신 단자에 해당 장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이 때 해당 장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. (3) 입출력 단자 및 통신 단자의 이상 여부를 기록한다. 5. 평가기준			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.			
5.2.9 종합제어장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 종합제어장치 (2) 버스트 : 고정된 시간간격 동안 발생하는 비정상적인 반복 펄스 (3) 성능검사 : 환경시험 동안이나 후에 실시하는 전기적 측정 및 기능검사 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61375-1:철도용 전기설비 - 트레인 버스 - 제1부 : 철도용 통신 네트워크 (3) KS C IEC 62280-1:철도용 전기설비의 통신 및 신호 처리 시스템-제1부:폐쇄형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 (4) KS C IEC 62280-2:철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템 - 제2부 : 개방형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 구성품시험 전자파적합성시험, 온도시험, 진동. 충격시험은 전자제어기기 시험규격서(부품시험)에 따른다. (2) 기능 및 조합시험 가. 관련장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. 나. 시험품은 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. 다. 입출력 단자 및 통신 단자의 이상여부를 기록한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 제품의 형식명 및 제조번호 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) [별표 36] 종합제어장치시험 1. 적용범위 이 규정은 도시형 자기부상열차에 설치되는 차상 종합제어장치의 성능을 확인하고 규정된 동작에 대한 적정성을 평가하기 위한 성능시험기준 및 방법을 규정한다. 2. 용어정의 가. 과전압공급 제어 시스템 전원을 공급하는 기기에 의해서 발생하는 공급 전원의 전기적 방해. 서지는 제어 시스템 전원의 수준이 증가하여 나타날 수 있다. 나. 서지 두 개의 안정된 상태 사이의 비주기적이고 비교적 짧은 양성 또는 음성의 전압 또는 전류 변수 다. 버스트 고정된 시간 간격 사이에 발생하는 반복적인 펄스. 차량의 정상적인 동작 중에 발생할 수 있으며, 일반적으로 불안정한 아크 조건에 의한 것이다. 라. 성능확인 기기가 그 동작상의 한계 내에 있거나 환경시험에 합격했음을 증명할 수 있는 시험 항목으로 환경시험 중 또는 후에 실시되는 단순 형태의 성능시험 3. 시험항목 및 목적 가. 시험항목 표 1. 시험항목 <table><tr><th>시험항목</th><th>형식</th></tr><tr><td>외관구조 및 치수검사</td><td>◎</td></tr><tr><td>전원변동 시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>저온시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>고온시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>고온・고습시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>과전압, 서지, 정전기 방전시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>과도 버스트 시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>무선주파수 간섭시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>절연시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>진동, 충격시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>방수시험</td><td>◎</td></tr><tr><td>온도 사이클링 시험</td><td>◎</td></tr></table>	국내기술기준 - 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 안전 및 성능시험기준 - 종합제어장치 시험에 대해 규정(구성품시험, 자기부상차량) - 국내기술기준에 부합		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		조합시험 ◎ 주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 여야 한다. 주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험의 용자와 제작자 사이의 합의에 나. 시험의 목적 (1) 외관구조 및 치수검사 부품의 조립 배선 등 제작상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합성과 제작 중 외함 및 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 전원변동시험 허용 오차 범위 내에서 전원의 변동이 있을 경우에 시험품이 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (3) 저온시험 시험품이 저온상태에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (4) 고온시험 시험품이 고온상태에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (5) 고온・고습 시험 시험품이 고온・고습상태에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (6) 과전압, 서지, 정전기방전 시험 시험품이 전원의 과전압, 서지, 정전기 방전의 요구조건을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (7) 과도 버스트 시험 시험품의 입출력 회로 연결기, 전원선에서의 전기장 또는 자기장의 용량성 영향을 시험하는 항목이다. (8) 무선주파수 간섭시험 시험품이 전도성 또는 방사성 무선주파수 영역에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (9) 절연시험 시험품의 절연상태를 시험하는 항목이다. 이 시험에는 절연저항 측정시험 및 내전압 시험이 포함된다. (10) 진동, 충격시험 시험품이 진동, 충격에 대해 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (11) 방수시험 시험품의 방수상태를 확인하는 시험항목이다. (12) 온도 사이클링 시험 시험품이 온도의 변화에 대해 요구되			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. (13) 조합시험 시험품의 구성 장치 간 통신과 시험품과 연계되는 장치들과의 통신이 요구되는 성능을 만족하는지에 대한 적합성을 시험하는 항목이다. 4. 시험방법 가. 외관구조 및 치수검사 (1) 외관 상태가 유해한 흠이나 부식 상태 등이 있는지의 여부를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다. (2) 시험품의 배선상태, 결선상태, 부품의 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. (3) 시험품의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 나. 전원변동시험 (1) 직류 전원인 경우 전원 변동 시험은 규정된 정격 전원 전압의 하한치에서 상한치까지 변화시키면서 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (2) 교류 전원인 경우 전원 변동 시험은 규정된 정격 전압과 주파수에 대한 상한치와 하한치의 모든 조합에 대해서 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (3) 성능검사 결과를 기록하고 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때에는 그 내용을 기록한다. 다. 저온시험 (1) 저온시험은 KS C 0220 환경시험방법 - 전기·전자 - 저온(내한성) 시험방법의 시험 Ad : 발열이 있는 시험품에 대한 완만한 온도변화를 수반하는 저온시험에 따라 실시하고, 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (2) 이때 시험온도는 -25℃ ±3℃로 하며, 방치시간은 16시간으로 한다. (3) 초기측정, 중간측정, 최종측정 단계에서 수행한 각 성능검사결과를 비교하여 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 라. 고온시험			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		(1) 고온 시험은 KS C 0221 환경시험 방법 - 전기·전자 - 고온(내열성)시험 방법의 시험 Bd : 발열이 있는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온시험에 따라 실시하고, 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (2) 이 때 시험온도는 +70 ℃ ±2 ℃로 하며, 방치시간은 16시간으로 한다. (3) 초기측정, 중간측정, 최종측정 단계에서 수행한 각 성능검사결과를 비교하여 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 마. 고온·고습 시험 (1) 고온·고습 시험은 KS C 0227 환경시험 방법 - 전기·전자 - 온습도 사이클 (12+12시간 사이클) 시험 방법에 따라 실시한다. (2) 이때 상한온도는 +55 ℃로 하며, 사이클 수는 2 주기로 한다. (3) 온도 하강 방법은 KS C 0227의 7.3.3의 방법 1에 따른다. (4) 시험의 첫 번째 주기가 끝난 후와 두 번째 주기의 시험이 끝난 후 외관 검사, 절연시험 및 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. (5) 초기측정, 첫 번째 주기가 끝난 후 측정, 최종측정 단계에서 수행한 외관 검사, 절연시험, 성능시험 등의 결과를 기록하고, 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 바. 과전압, 서지, 정전기방전 시험 (1) 과전압시험 (가) 기본적인 시험 회로와 시험 파형은 그림 1, 그림 2와 같다. (나) 시험파형은 시스템 전원전압과 같은 극성을 가져야 한다. (다) 시험전압의 전압크기와 지속시간은 시험품과 연결되지 않은 상태에서 측정하여야 한다. (라) 시험품과 시험파형 발생기 연결선의 거리는 3 m를 넘지 않도록 한다. (마) 시험품에 대하여 시험파형은 다섯 번 적용하며, 연속적으로 적용할 때 간격은 1분을 넘지 않아야 한다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

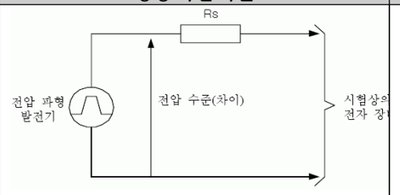


그림 1. 과전압 시험회로

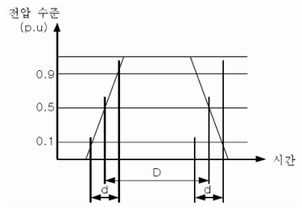


그림 2. 과전압 시험파형

표 2. 과전압 시험

전압레벨 (최소)	간격 d (최대)	간격 D (최대)	직렬 (허용오
1.4 ×정격전압	0.1초	1.0초	

(바) 성능검사를 수행하고, 성능검사 결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다.

(2) 서지시험

(가) 시험 방법 및 기준은 IEC 61000-4-5 시험 및 측정 기술-서지 내성시험을 따른다. 기본적인 시험 회로와 시험 파형은 그림 3, 그림 4와 같다.

(나) 시험파형은 시스템 전원전압과 같은 극성을 가져야 한다.

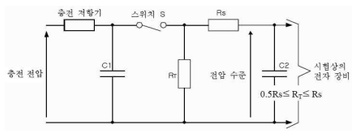
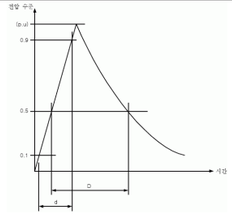


그림 3. 서지 시험회로

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		 그림 4. 서지 시험 파형 표 3. 서지시험 전압레벨 (허용오차 ±3%) / 간격 d (최대) / 간 (허용오 1.2×전차선전압 / 1.2 μs / 50 주 1 : 차량운행 중에 보다 높은 서지어 단되는 경우 직렬 저항 Rs는 최 (다) 시험전압의 전압크기와 지속시간은 시험품과 연결되지 않은 상태에서 측정하여야 한다. (라) 시험품에 대하여 시험파형은 다섯 번 적용하며, 연속적으로 적용할 때 간격은 1분을 넘지 않아야 한다. (마) 서지인가 후 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 사. 정전기 방전시험 (1) 정전기 방전 시험은 IEC 61000-4-2에 따라 실시하며 시험레벨은 접촉방전인 경우 레벨 2, 기중방전인 경우 레벨 3으로 한다. (2) 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 아. 과도 버스트 시험 (1) 과도 버스트 대자율 시험은 IEC 61000-4-4에 따라 실시하며 시험레벨은 레벨 2로 한다. (2) 직접 결합에 대해서는 IEC 61000-4-4의 Figure 8을 참조한다. (3) 용량성 결합에 대해서는 IEC 61000-4-4의 Figure 9를 참조한다. (4) 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다.		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		자. 무선주파수 간섭시험 (1) 무선 주파수 영역에 의해 유도된 전도성 교란에 대한 시험방법은 IEC 61000-4-6에 따라 실시하며 시험레벨은 레벨 3으로 한다. (2) 무선 주파수 영역에 의해 유도된 방사성 교란에 대한 시험방법은 IEC 61000-4-3에 따라 실시하며 시험레벨은 레벨 3으로 한다. (3) 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 차. 절연시험 (1) 절연저항 측정 시험 (가) 전기 계측기는 DC 500V 절연저항계를 사용한다. (나) 절연저항은 프레임과 도전 부 사이에서 측정하였을 때 절연저항은 20 MΩ이상 이어야 한다. (다) 기기·계기등에서 절연저항 측정 시험에 적합하지 않은 것은 시험 회로로부터 분리하거나 단자를 단락한다. (라) 절연저항의 측정은 절연 저항계로 전압을 가하여 지침이 안정되었을 때의 절연 저항을 측정한다. 지침이 조금이라도 변화한 때에는 1분 후의 값으로 한다. (2) 내전압시험 (가) 절연저항이 확인된 시험품에 대해 내전압 시험을 실시한다. (나) 내전압 시험은 모든 단자가 단락된 입·출력 단자와 프레임 사이에서 실시한다. (다) 시험전압은 60 Hz 정현파형의 교류로 한다. 만약 불가능하다면, 교류전압의 피크 치에 해당하는 직류전압을 사용해야 한다. 시험전압의 정현파 실효치는 다음과 같다. 1) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 72 V(또는 교류 50 V) 이하인 경우 500 V 2) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 72 V에서 125 V(또는 교류 50 V에서 90 V) 사이인 경우 1,000 V 3) 시험품 회로의 공칭 직류전압이 125 V에서 315 V (또는 교류 90 V에서 225 V) 사이인 경우 1,500 V, 이 경우 전기적으로 분리된 전원의 2차 측은 예외로 하고, 이는 해당되는 저전압영역의 전압으로 시험할 수 있다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		(라) 시험전압은 처음에는 시험 전압 규정 값 1/2 이하의 전압을 가하고, 통전 중 전압 값을 읽을 수 있는 정도의 속도로 가능한 한 빨리 규정 값까지 상승시킨다. (마) 규정 값에 도달한 후 1분 동안 연속하여 시험전압을 가한다. (바) 1분 동안 가한 후에 가능한 빨리 전압을 강하시킨 후 시험품의 상태를 확인했을 때 이상이 없어야 한다. (사) 내전압 시험 후의 절연 저항을 측정하여 내전압 시험 전에 측정된 절연저항과 비교했을 때 이상이 없어야 하며, 각각의 절연저항과 이상여부를 기록한다. 카. 진동, 충격시험 (1) 진동, 충격시험은 IEC 61373에 따른다. (2) 외관검사와 성능검사결과를 기록하고, 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 타. 방수시험 (1) 신호보안장치의 전자기기류는 차량의 차체 또는 외부의 박스 내에 설치될 수 있으므로 방수 시험은 제조자 사이의 특별한 합의가 있을 경우 실시한다. (2) 시험은 IEC 60529의 IPx3 등급에 대한 시험에 따라 실시한다. (3) 외 함 또는 구조체 내부로의 누수 여부를 검사하여 이상이 없어야 한다. 파. 온도 사이클링 시험 (1) 온도 사이클링 시험은 KS C 0225 환경시험 방법 - 전기·전자 - 온도 변화시험 방법의 시험 Nb : 정속 온도 변화에 따라 실시한다. (2) 이때 변화 온도 범위는 -25 ℃~+70 ℃로 하며, 사이클은 5주기로 한다. (3) 저온과 고온의 방치시간은 각각 30분 이상으로 한다. (4) 성능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 하며, 성능검사결과와 시험품의 성능에 이상이 있는지의 여부를 기록한다. 또한 소자의 결함이나 기계적인 결함이 생겼을 때 그 내용을 기록한다. 하. 조합시험 (1) 관련 장치들과 연결되는 시험품의 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다. (2) 시험품은 통신 단자에 해당 장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이 때 해당 장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다. (3) 입출력 단자 및 통신 단자의 이상 여부를 기록한다. 5. 평가기준 평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.			
5.2.10 제동장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트 (2) 공기압력 센서 : 전공변환밸브의 작용 공기압력(AC) 및 공기제동장치에서 출력되는 제동 공기압력(BC)을 전기적인 신호로 변환하기 위한 센서 ~~(3) 차륜활주방지장치 : 제동으로 인한 차륜의 잘상 방지를 위한 목적이며, 제어 유니트가 차륜의 속도를 감지하여 기준 차량 속도와 일정 속도 이상의 차이가 발생할 경우 긴급히 제동실린더의 공기를 배기시켜 차륜 고착을 풀어주는 장치~~ 3) 참고규격 (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. ~~- 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다.~~ ~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (5) KS B 5305:브르돈관 압력계 (6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (7) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (8) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙 (10) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험방법 (11) KS R 9225:철도차량용 공기압축기 - 시험방법 (12) KS R 9236:호스연결기 패킹 고무	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	국내기술기준 - 제동장치 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정 (구성품시험) 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 안전 및 성능시험기준 - 제동장치 시험에 대한 언급이 없음 (구성품시험,자기부상차량)		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(13) KS R 9244:공기호스연결기 (14) KS R 9245:공기호스연결기 마개 (15) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (16) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(17) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~ (17) ~~EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ EN 13452-2: Railway applications - Braking - Mass transit brake systems - Part 2 : methods of test (18) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (19) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive (20) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (21) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (22) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (23) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (24) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (25) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (26) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (27) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (28) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (29) UIC 544-1:Brakes - Braking power (30) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (31) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

trains and passenger trains
(32) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO)
(34) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 : Performance requirement)
(35) EN 13452-2:Braking-Mass transit brake systems (Part 2 : Methods of test)

4) 시험 방법

(1) 시험종류
가. 공기누설시험(공기제동에 한하여 실시한다)
나. 성능시험
다. 절연저항시험
라. 내전압시험
마. 진동시험
바. 충격시험
사. 온도시험

(2) 시험방법
가. 공기누설시험 (공기제동에 한하여 실시한다)
가) 공기공급 시 누설시험 : 공기제동장치에 공급압력을 공급하고 누설이 있는지 확인한다.
나) 동작 시 누설시험 : 공기제동장치에 최대상용제동,비상제동을 인가하고 누설이 있는지 확인한다.

나. 성능시험
공~~가~~제동장치에 포함되어 있는 모든 구성부품은 적용되는 규격서에 규정된 필요조건이 확인되어야 한다. 공~~가~~제동장치의 필요조건에 만족하게 될 때까지 시험대에서 다음의 상호관련 작용시험을 행한다.
가) 상용제동시험 : 공~~가~~제동장치에 상용제동을 인가하고~~ BC 압~~제동~~력을 측정한다. ~~그리고 어때의 BC 압력을 측정한다.~~
나) 비상제동시험 : 공~~가~~제동장치에 비상제동을 인가하고 제동압력을 측정한다.
다) 제동불완해시험 : 제동완해상태에서 BC 배관에 0bar로부터 압축공기를 공급하였을 경우 설정압력에서 제동불완해를 검지하는지 확인한다.
라) 비상제동 용량시험
마) 강제완해 시험 : 제동불완해검지~~(60±20kPa 또는 0.6±0.2bar)~~ 후 강제완해 신호를 인가하면 강제완해밸브에 의하여 BC 압력이 신속히 배기되어야 한다.

다. 절연저항시험 : 철도차량의 절연저항시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 직류 500 V 메가옴테스터(MEGA-OHM TESTER)로 저항을 측정한다.
라. 내전압시험 : 철도차량의 내전압시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 교류 1500 V의 상용주파수로 1분간 가압한다.
마. 진동시험 : KS R 9144 철도차량부품의 진동시

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
험 방법(2B) 또는 IEC 61373에 준하여 시험한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 바. 충격시험 : KS R 9146 철도차량부품의 충격시험 방법 또는 IEC 61373에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다. 사. 온도시험 : KS R 9213 고온 및 저온 시험방법의 제H5종 고온시험, 제L9종 저온시험에 준하여 방치 후 항온조에서 꺼내어 상온에서 방치시험을 하였을 때 이상이 없어야 하며, 제 H2종 고온시험, 제 L7종 저온시험에 준하여 방치상태에서 동작시험을 하였을 때 이상이 없어야 한다. 다만, 차량운행 조건이 상기 기준과 상이하고, 발주자가 동의하는 경우에는 온도시험 범위를 달리 할 수 있다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 공기누설시험 결과 (3) 성능시험 결과 (4) 절연저항시험 결과 (5) 내전압시험 결과 (6) 진동시험 결과 (7) 충격시험 결과 (8) 온도시험 결과 (9) 기타 특이사항					
5.2.11 냉난방.환기장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 냉난방환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) IEC 6057:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기 자기 적합성 - 제 1 부 : 일반 사항 (3) KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2:철도용 전기 자기 적합성 - 제 3 - 2 부 : 철도 차량 - 장치 (4) KS C IEC 60068-2-1 : 환경 시험 - 제2-1부 : 시험-시험 A : 내한성시험 (5) KS C 0221:환경 시험 방법 - 전기. 전자- 고온 (내열성) 시험 방법 (6) KS C 0225:환경 시험 방법 - 전기. 전자- 온도 변화 시험 방법 (7) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기. 전자- 온습도 사이클 (12+12시간 사이클) 시험 방법 (8) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (9) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters (10) EN 14813-2:Railway applications. Air	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 냉난방환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 냉난방환기장치 시험에 대한 언급이 없음(구성품시험)		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
conditioning for driving cabs. Type tests (11) EN 14750-1:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock-Part 1 : Comfort parameters (12) EN 14750-2:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock-Part 1 : Type tests **3) 시험방법 (세부 시험항목은 해당 철도차량의 설계특성에 따라 선택적으로 적용한다)** (1) 전원전압변동시험 정격 전압의 80%에서 기동시켰을 때 압축기 및 각 전동기는 회전자의 위치에 관계없이 회전 하여야 한다. (2) 절연저항시험 (3) 내전압시험 (4) 냉방능력시험 1시간 이상 연속 운전하여 응축기 입구의 건구 온도와 증발기 입구, 출구의 건습구 온도를 측정하고, 이 때의 송풍량을 측정하여 냉방능력 산출하되 다음식에 따라 산출하여 그 능력은 정격능력의 95% 이상 이어야 한다. 냉방능력(kW)= 증발기 통과 풍량(kg/s) x {증발기 입구 공기의 엔탈피 (kJ/kg) - 증발기 출구 공기의 엔탈피 (kJ/kg)} (단, 건구온도, 상대습도, 정격능력, 증발기 통과 풍량은 해당차량의 설계특성에 따른다.) (5) 난방능력시험 가. 냉방장치 난방능력 시험 난방능력은 최대 난방시의 소비전력을 측정하여 확인한다. 나. 난방히터 성능시험 난방히터의 정격전압, 정격용량, 정격전류, 정격저항을 확인한다. 또한 난방히터에 대해 절연저항, 내전압, 소비전력, 온도특성, 저항특성, 부하, 내습, 접착강도, 전열선편중 등을 확인한다. (6) 소음시험 주위의 암소음이 측정하고자 하는 장치의 소음 측정값 보다 최소한 10dB(A) 이상 낮은 조건에서 측정한다. (7) 냉매압력 및 누설시험 가. 냉매압력시험 냉방능력 측정시험 조건에서 냉매 계통의 고압측 및 저압측에 압력계를 부착하여 20분 이상 연속 운전 후 압력을 측정한다. 나. 냉매누설시험 정지 및 기동상태에서 각 배관 용접부위 및 연결부위의 누설여부를 확인한다. (8) 송풍계통 기밀시험 공기 입출구 및 신선공기 흡입구 등을 기밀 처리한 후 장치 내부를 가압하여 임의의 압력까지 감압되는 시간을 측정한다. (9) 열교환기 내압시험 열교환기에 임의의 공기압 또는 가스압을 5분 이					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
상 가압하여 누설 또는 변형이 없어야 한다. (10) 응축수 밸브작동시험 응축수 밸브 등을 작동시켜 작동상태의 이상유무를 확인한다. (11) 안전장치 작동시험 가. 안전장치 작동시험 난방장치 과열방지용 안전장치는 단품으로 시험하되 인위적으로 온도를 상승시켜 Setting 온도±10℃ 범위 내에서 작동하는지를 확인한다. 나. 덕트내 압력감지 시험(풍압스위치) 증발기팬을 가동시키고 풍압스위치의 접점을 검사한다. 증발기팬을 정지시키고 풍압스위치의 접점을 검사하여 이상이 없어야 한다. 다. 필터 성능시험 라. 화재안전시험 화재안전(3.2.4)에 따라 실시한다. 마. 기타 재료의 난연성능 (12) 환경시험(제어기) : 전자제어기기시험(5.1.10)에 따른다. (13) 진동시험 (14) 충격시험 (15) 조합시험 가. 동력차용 공기 조화 장치 조합시험 조합시험은 동일한 기능을 갖는 모의배전반(제어기 포함)과 공기조화장치를 조합하여 상온에서 냉방, 난방, 팬 및 댐퍼시험 등을 수행하여 입출력을 확인한다. 나. 부수차(제어차 포함)용 공기조화 장치 조합 시험 조합시험은 동일한 기능을 갖는 모의배전반(제어기 포함)과 공기조화장치를 조합하여 상온에서 냉방, 난방, 팬 및 댐퍼시험을 등을 수행하여 입출력을 확인한다. 다. 소비전력 시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 그 때의 소비전력을 측정한다. 라. 소비전류 시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 그 때의 소비전류를 측정한다. 마. 감속 시험 정격전압에서 기동시키고 난 후 입력전압을 정격전압의 70%까지 감소시켜 시험하되 정지되지 않아야 한다. 바. 권선온도 상승시험 냉방능력 시험조건에서 운전하고 전동기의 권선온도상승을 측정하되 증발기 및 응축기 팬 모터의 권선에 온도 감지센서를 부착시켜 측정한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 피시험체 상태 및 고유번호 (3) 적용규격 (4) 시험방법					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(5) 시험기 교정상태 (6) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 기타 특이사항					
5.2.12 출입문시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 출입문의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 62236-1:철도용 전기 자기 적합성 - 제 1 부 : 일반 사항 (3) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기 자기 적합성 - 제 3 - 2 부 : 철도 차량 - 장치 (4) EN 55011:전기 자기 적합성 (EMC) - 산업 • 과학 • 의료용 (ISM) 기기의 전기 자기 장해 측정 방법 및 측정의 한계값 (5) IEC 61000-4-2:전기 자기 적합성(EMC)- 시험 및 측정 방법 - 정전기 방전 내구성 (6) IEC 61000-4-3:전기 자기 적합성(EMC)- 시험 및 측정 기술 - 전기 자기 방사 내성 시험 (7) IEC 61000-4-4:전기 자기 적합성(EMC)- 시험 및 측정 기술 - 전기적 빠른 과도 현상 내성 시험 (8) IEC 61000-4-5:전기 자기 적합성(EMC)- 시험 및 측정 기술 - 서지내성 시험 (9) IEC 61000-4-6:전기 자기 적합성(EMC)- 시험 및 측정 기술 - 전자기장 전도내성 시험 ~~(10) KS C 0220:환경 시험 방법 - 전기·전자- 저온 (내한성) 시험 방법~~ (10) KS C IEC 60068-2-1 : 환경 시험 - 제2-1부 : 시험-시험 A : 내한성시험 (11) KS C 0221:환경 시험 방법 - 전기·전자- 고온 (내열성) 시험 방법 (12) KS C 0225:환경 시험 방법 - 전기·전자- 온도 변화 시험 방법 (13) KS C 0227:환경 시험 방법 - 전기·전자- 온습도 사이클 (12+12시간 사이클) 시험 방법 (14) IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 (15) EN 14752:Railway applications. Body entrance systems **3) 시험 방법** (1) 시험체의 조건 철도차량에 적용되는 출입문(전자제어기기 포함)을 대상으로 한다. (2) 측정항목 및 측정위치 가. 출입문을 제어하는 전자제어기기의 시험 항목은 표 1과 같다. 표 1 출입문 전자제어기기의 시험항목	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 출입문의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 출입문시험에 대한 언급이 없음(구성품시험, 자기부상철도)		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

시험항목	세부항목
외관구조 및 치수검사	외관검사, 치수검사(출입문)
절연시험	절연저항, 내전압
전원변동시험	정격전원의 상/하한치의 전압
전자파 적합성 시험	5.1.9 전자제어기기 시험에 따른
온도시험	5.1.9 전자제어기기 시험에 따른
진동충격시험	5.1.9 전자제어기기 시험에 따른

나. 환경시험과 전자파 적합성 시험에서의 성능확인 시험 측정항목은 표 2와 같다.

표 2 성능확인시험

측정 항목	세부측정항목	측정목적
환경시험 전후 성능확인시험	외관검사	육안으로 사용상 결함 확인
	치수검사	설계된 도면에 따른 치수
	동작시험	출입문의 자동/수동 동작
전자파 적합성 중 성능확인시험	동작시험	제어기 입출력단자를 상태로 연결한 후 각 출력값 확인

다. 강도시험

가) 출입문 판넬 강도시험

(가) 판넬에 대한 강도기준

① 차량 내부에서 출입문 표면 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 수직으로 가해지는 2.5kN의 하중

② 차량 외부에서 출입문 표면 전체에 가해지는 2.5kPa의 압력

③ 차량 내부에서 출입문 표면 전체에 2.5kPa의 압력과 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 0.8kN의 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중

④ 강도기준은 차량의 설계특성에 따라 조정되어야 하며, 강도시험은 상기 3가지 조건 중 1가지 조건을 선택하여 시행할 수 있다.

(나) 도어 판넬에 손잡이가 있을 경우 아래쪽 수직 방향으로 1.7kN의 하중을 가한다. 다만, 수직방향 하중은 차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다.

나) 내구성 시험

(가) 출입문을 실제 사용 조건과 동일한 조건

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
으로 구조물에 설치한다. (나) 전원 및 작동압력(공기식, 전기식, 유압식 등)을 연결한다. 전원 및 작동압은 내구성 시험 중 끊김없이 공급되어야 한다. (다) 50만회 동작을 원칙으로 하여 차량의 설계특성에 따라 조정될 수 있다. 다만, 발주자의 요구에 따라서 상향 조정 될 수 있다. (라) 1일 1회 동작 횟수를 기록하고, 매 5,000회 마다 장애물 감지 시험을 한다. 라. 시험 및 측정장비 가) 시험장비는 해당 환경시험 및 전자파시험의 규격을 지원할 수 있는 시험기여야 한다. 측정장비는 피시험체의 특성을 충분히 반영할 수 있는 장비여야 한다. 나) 성능확인시험을 위해 실물 또는 모의시험장치를 사용할 수 있다. 4) 결과의 분석 각 세부시험별 결과의 분석은 각 적용표준 및 성능확인시험을 수행하여 실시한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 피시험체 상태 및 고유번호 (3) 적용규격 (4) 시험방법 (5) 시험기 교정상태 (6) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 기타 특이사항					
5.2.13 충돌안전시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 충돌안전성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 충돌차량 : 시험체를 장착한 차량으로 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 돌방하여 충격을 가하는 차량 (2) 피충돌차량 : 시험체를 장착한 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 차량 (3) 충돌고정벽 : 고정된 구조물로 충돌차량이 부딪쳐 충격을 받는 벽 (4) 충돌속도 : 충돌차량이 피충돌차량 또는 충돌고정벽에 부딪치기 직전의 속도	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 충돌안전도에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 충돌안전 시험에 대한 언급이 없음 (구성품시험, 자기		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

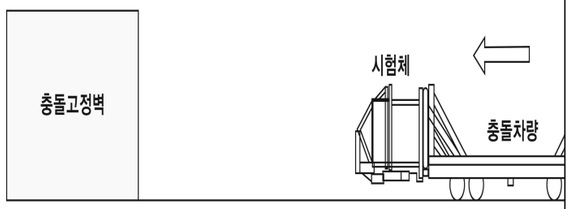


그림 1 고정벽 충돌시험 개략도

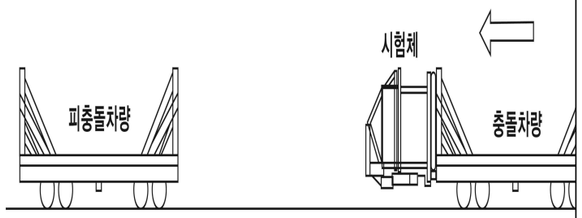


그림 2 차대차 충돌시험 개략도

3) 참고규격

(1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies

(2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons)

~~(3) EN12663-2:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons~~

(3) EN15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses

4) 시험 방법

(1) 차량 조건

가. 충돌차량과 피충돌차량 중량은 시험체의 에너지 흡수용량, 최대하중, 길이, 중량 등을 고려하여 결정한다.

나. 충돌차량, 피충돌차량, 시험체의 중량을 측정하여 기록한다.

(2) 충돌속도

가. 충돌속도는 시험체의 에너지흡수용량과 충돌안전도 평가기준을 고려하여 결정한다.

나. 기관차 또는 여타 다른 방법으로 충돌차량을 가속하여 정해진 충돌속도를 달성할 수 있는 돌방속도를 결정한다.

(3) 측정항목 및 측정위치

측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.

표 1 측정항목 및 측정위치

측정 항목	측정 위치
충돌하중	시험체를 장착한 지그와 충돌차량 사
충돌속도	충돌 발생지점 직전 3m 이내
차량변위	강체운동을 하는 차량 측면

부상철도)

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

고속카메라 영상	시험체 전체 거동을 볼 수 있는 위 주요 에너지흡수부재의 거동을 볼 있는 위치
차체 종방향 충돌가속도	충돌차량 및 피충돌차량의 무게 중
차체 상하방향 충돌가속도	
차체 좌우방향 충돌가속도	

(4) 측정 장비

측정장비는 DAS(Data Acquisition System), 로드셀, 가속도계, 속도계, 고속카메라 등 시험목적에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 측정장비는 직접적인 충돌이 예상되는 지점에서 계측할 경우 내충격성이 보장되어야 한다.

나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.

다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.

라. 충돌하중 및 충돌가속도는 예상되는 최대치의 2배 이상의 값을 측정할 수 있는 범위를 가진 장비를 이용하여 측정한다.

마. DAS는 샘플링속도 10kHz 이상, 고속카메라는 최소 0.5kHz 이상의 성능을 가져야 한다.

(5) 측정방법

가. 충돌하중

가) 동적하중이 측정 가능한 로드셀과 적절한 DAS로 계측한다.

나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다.

나. 충돌속도

가) 레이저속도계 또는 동급의 속도계를 이용하여 충돌 전 3m이내에서 측정한다.

나) 레이저속도계가 작동하지 않았을 경우 차량변위를 이용하여 충돌속도를 환산할 수 있다.

다. 차량변위

가) 충돌차량 측면에 부착된 스케일바를 고속촬영하여 영상분석을 통해 차량변위를 계측할 수 있다.

나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다.

라. 고속카메라영상

가) 시험체 전체거동 및 에너지흡수부재의 거동을 확인할 수 있는 위치에서 촬영한다.

나) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다

마. 충돌가속도

가) 충돌차량 또는 피충돌차량의 무게중심에서 측정한다.

나) 3축가속도계 또는 3축 블록을 이용할 수 있다.

다) 충돌 순간은 다른 측정항목과 동기화한다.

5) 결과의 분석

(1) 충돌하중 및 충돌가속도는 시험조건에 적합한 방법으로 필터링한다.

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(2) 차량변위와 충돌하중 샘플링주파수 동기화를 위하여 변위를 고차항으로 근사할 수 있다.
6) 평가 기준
[별표6] 의 평가기준에 따른다.
7) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 충돌차량 중량
(3) (차대차 충돌시험 시) 피충돌차량 중량
(4) 시험체 중량
(5) 계측장비의 종류・형식・설치위치 및 구성도
(6) 측정항목별 결과
(7) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.2.14 부상장치시험

5.2.14.1 부상전자석
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 부상장치를 구성하는 부상전자석에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
(1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항
(2) KS R 9197: 철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법
(3) KS C 0704: 제어 기기의 절연 거리.절연 저항 및 내전압
3) 시험 구분
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>비</th></tr><tr><td>1</td><td>외관구조검사</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>측정시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>특성시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>절연저항시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>내전압시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>방수시험</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>코일내부단락시험</td><td>○</td><td></td></tr></table>
4) 시험 항목
(1) 외관구조검사
부상전자석의 배선 등 제작 상태와 전선 및 부품의 식별표시의 적합성과 제작 중 전자석 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.
(2) 측정시험
장치의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.
(3) 특성시험</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>국내기술기준
- 부상전자석에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 부상전자석 시험에 대한 언급이 없음(구성품시험, 자기부상철도)
- 부상제어장치시험(완성차시험, 자기부상철도)</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
공극과 전류 등의 변화에 따라 부상전자석의 부상력과 안내력 및 온도변화 등의 확인을 목적으로 한다. (4) 절연저항시험 부상전자석의 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다. (5) 내전압시험 부상전자석의 내전압 성능확인을 목적으로 한다. (6) 방수시험 부상전자석의 방수능력 확인을 목적으로 한다. (7) 코일내부단락시험 저온 및 고온 환경에서 전기코일에 층간단락이 일어나는지 확인하기 위한 시험이다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관육안검사 가. 부상전자석의 표면을 육안으로 관찰하여, 도금 또는 도막의 상태와 작동 시 유해할 것으로 예상되는 흠, 녹, 변형 등의 이상이 없어야 한다. 나. 조립 구성요소 간의 결선 등 제작 상태와 전선 및 부품의 식별 표시가 적합한지 도면과 비교하여 확인한다. (2) 측정시험 치수와 중량을 측정하여 설계도면의 허용공차 이내에 있는지 확인한다. (3) 특성시험 가. 시험조건 가) 시험조건 값은 성능시험자와 성능시험신청자가 협의하여, 해당 노선의 운행 구조에 적합한 범위를 설정하도록 한다. 나) 부상전자석의 특성을 확인하기 위하여 부상전자석과 부상용 레일이 결합된 상태에서 상온에서 수행한다. 나. 시험항목 가) 부상/안내력 시험 부상공극과 안내공극 범위에서 전류변화에 대한 부상력 및 안내력 측정 나) 온도상승시험 (가) 정격전류를 연속 통전 시, 코일온도 측정 (나) 운전주기에 따라 정격전류를 단속 통전 시 코일 온도 측정 다) 시험방법 (가) 부상/안내력시험 ① 부상공극, 안내공극, 입력전류를 조합하여 시험한다. 부상공극과 안내공극 입력전류 범위 및 구분은 운행조건 및 상황에 맞도록 선정한다. ② 각각의 조합조건에서 부상/안내력이 설계 기준치를 만족하는지 확인한다. (나) 온도상승시험 ① 정격 부상공극에서 전기코일이 포화					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
온도에 이르도록 정격전류 또는 운전주기에 따른 정격전류를 연속 통전한다. ② 전기코일의 절연한계 온도 또는 설계기준치를 만족하는지 확인한다. ③ 강제냉각방식인 경우 냉각장치를 정상적으로 동작시키며, 자연냉각방식인 경우 열차운행조건에 해당하는 주행풍을 가하여 시험할 수 있다. (4) 절연저항시험 KS R 9197 철도차량의 절연 저항 및 내전압 시험방법을 따른다. (5) 내전압시험 KS R 9197 철도차량의 절연 저항 및 내전압 시험방법을 따른다. (6) 방수시험 가. 시험조건 상온에서 실시한다. 나. 시험방법 가) IEC 60529의 IPx5 등급에 따라 방수시험을 실시한다. 나) 시험 실시 후 (4) 절연저항시험과 (5) 내전압시험을 실시하여 이상이 없음을 확인한다. 다) 24시간 경과 후 (4) 절연저항시험과 (5) 내전압시험을 실시하여 이상이 없음을 확인한다. (7) 코일내부단락시험 가. 코일의 층간 절연 상태(단락유무)를 확인하기 위하여 저온(-35 ℃) 및 고온(180 ℃)에서 내부단락시험을 실시한다. 나. 챔버에서 -35 ℃로 냉각한 코일에 전압을 인가하여, 유기된 전압을 측정하고 층간단락이 일어나는지 확인한다. 다. 코일 내부가 포화온도에 이르도록 통전한 후, 유기된 전압을 측정하여 층간단락이 일어나는지 확인한다.					
5.2.14.2 부상제어장치 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 부상장치를 구성하는 부상제어장치에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항 (3) KS C IEC 62236-2 :철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철도 시스템에서 외부로 나가는 방출 (4) KS C IEC 62236-3-1:철도용 전기자기적합성 - 제3-1부 : 철도차량 - 열차 및 공차 (5) KS C IEC 62236-3-2:철도용 전기자기적합성 -	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 부상제어장치에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 부상제어장치 시험에 대한 언급이 없음(구성품시험,		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

제3-2부 : 철도차량 - 장치

(6) KS C IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

(7) KS R 9197: 철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법

(8) KS C 0704: 제어 기기의 절연 거리.절연 저항 및 내전압

3) 시험 구분

	시험항목	형식승인	비
1	외관구조검사	○	
2	측정시험	○	
3	온도시험	○	
4	전자파적합성시험	○	
5	절연저항시험	○	
6	내전압시험	○	
7	전원변동시험	○	
8	보호동작확인시험	○	
9	효율시험	○	
10	진동 및 충격시험	○	
11	방수시험	○	

4) 시험 항목

(1) 외관구조검사

장치의 배선 등 제작 상태와 전선 및 부품의 식별 표시의 적합성과 제작 중 외함 및 구조상의 손상이나 결함여부의 확인을 목적으로 한다.

(2) 측정시험

장치의 크기, 중량에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.

(3) 온도시험

부상제어장치가 저온/고온/고온·고습/온도사이클 상태에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다.

(4) 전자파적합성시험

외부에서 부상제어장치로 유입되는 전자기 노이즈에 대한 간섭의 수준을 평가하고 안전성 확인을 목적으로 한다.

(5) 절연저항시험

부상제어장치 절연저항 측정으로 절연의 적합성 확인을 목적으로 한다.

(6) 내전압시험

부상제어장치 구성회로의 내전압 성능확인을 목적으로 한다.

(7) 전원변동시험

허용 오차 범위 내에서 전원의 변동이 있을 경우에 시험품이 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다.

(8) 보호동작확인시험

예측 가능한 고장상황에서 회로가 안전하게 보호

자기부상철도)

- 부상제어장치시험(완성차시험, 자기부상철도)

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
되고 정지되는지 확인하기 위한 시험이다. (9) 효율측정시험 부상제어장치의 효율을 평가하기 위한 시험이다. (10) 진동 및 충격시험 부상제어장치가 진동, 충격에 대해 요구되는 성능을 만족하는지 판단하기 위한 시험이다. (11) 방수시험 시험품의 방수능력 확인을 목적으로 하는 시험이다. 5) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조검사 가. 외관 상태가 유해한 흠이나 부식상태 등이 있는지의 여부를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다. 나. 시험품의 배선상태, 결선상태, 부품의 설치 및 고정상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 이상이 없어야 한다. (2) 측정시험 측정시험은 도면에 기재되어 있는 치수와 중량을 측정하여 그 허용범위 내에서 이상이 없어야 한다. (3) 온도시험 온도시험은 저온시험, 고온시험, 온도사이클시험(온도변화시험), 고온고습시험(12 + 12시간 사이클)을 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. (4) 전자파 적합성 전자파 적합성 시험방법 및 판정기준은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. (5) 절연저항 시험 절연저항시험 방법 및 판정기준은 KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704에 따른다. (6) 내전압 시험 내전압시험 방법 및 판정기준은 KS C IEC 60571 또는 KS R 9197 또는 KS C 0704에 따른다. (7) 전원변동시험 전원변동시험 방법 및 판정기준은 KS C IEC 60571에 따른다. (8) 보호동작확인시험 가. 전압 센서의 경우 1차 측에 고장상황의 전압을 인가하고, 전류 센서의 경우 2차 측에 변환된 전압을 인가하여 동작 상태를 확인한다. 나. 각 고장상황에 적합한 보호동작이 이루어지는지 확인한다. (9) 효율측정 시험 가. 만차 하중, 정격부상상태에 해당하는 부하를 인가한다. 나. 입력 대비 출력전력을 계측기를 이용하여 측정					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
하고 그 효율을 계산한다. (10) 진동 및 충격시험 진동 및 충격시험은 각각 KS C IEC 60571 또는 IEC 60571에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제 표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. (11) 방수시험 가. 부상제어장치의 전자기기류는 차량의 차체 또는 외부의 박스 내에 설치될 수 있으므로 방수 시험은 제작자 사이의 특별한 합의가 있을 경우 실시한다. 나. 시험은 KS C IEC 60529의 IPx4 등급에 대한 시험에 따라 실시한다. 다. 외함 또는 구조체 내부로의 누수 여부를 검사하여 이상이 없어야 한다.					
5.3 완성차시험 5.3.1 중량측정시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 중량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) 유럽연합(EU) Commission Regulation No 1302/2014 4.2.3.2(Axle load and wheel load) (2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (3) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (4) KS R 9142 철도차량의 무게 측정 방법 3) 용어 정의 (1) 공차중량(W0) : 승객과 화물이 없는 차량중량으로서 주행에 필요한 추가중량(물, 모래 등)은 제외된다. (2) 정비중량(W1) : 운행준비 시의 차량중량으로서 공차중량(W0)에 승무원(기관사, 승무원 등) 및 추가중량(모래, 물~~, 연료~~ 등의 최대용량 기준)을 모두 포함한 상태를 말한다. (3) 만차중량(W2) : 주행이 가능한 정비중량(W1)에 승객이 모두 승차한~~ 또는 화물이 모두 적재된~~ 상태이며, 휴식공간 등을 점유한 승객은 제외한다. (4) 초과중량(W3) : 다른 열차가 고장난 경우 고장차량의 모든 승객을 탑승 ~~또는 모든 화물을 적재~~한 최대 열차중량을 말한다. 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차종별 1량을 중량측정한다. 단, 관절대차의 경우 편성을 측정한다. 나. ~~동력차 시험은 정지/단차 상태에서 시행한다~~ 동	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) [별표 38] 측정에 의한 검사 1. 적용범위 이 규정은 도시형 자기부상열차의 제작 완료시 측정에 의해서 제작의 적합성 확인을 위한 시험기준 및 방법에 대해서 규정한다. 2. 용어정의 가. 공차중량 차체의 운전정비 상태의 중량으로 표준규격의 기준을 따름 나. 차량한계 선로에 부수되는 건조물 및 시설물과의 간섭을 피하기 위해 설정한 차량의 단면적에 대한 크기 및 동작 범위의 제한치 다. 추진 도체판 회전형 유도전동기의 로터에 해당하는 도체를 펼친 형태로 자기부상열차의 선형유도전동기에 대응하여 열차가 추진력을 얻을 수 있도록 하는 궤도의 부분 라. 최소곡선반경 선로 구간에 나타나는 최소곡선반경으로 도시철도 건설규칙의 기준에 따름 마. 절연저항 부도체로 절연된 두 도체 사이의 전기 저항 2. 시험의 종류 및 목적 가. 중량측정검사 차량중량, 축중 등을 설계 및 제작	국내기술기준 - 중량에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험) 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 안전 및 성능시험기준 - 중량측정검사를 규정(완성차시험, 자기부상철도) - 국내기술기준에 부합		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

력차 시험은 정지/단차 상태에서 시행한다
단, 관절대차의 경우 편성을 측정한다.

다. 모든 서스펜션의 작동상태는 정상적이어야 한다.

라. 운행중 발생하는 모든 하중이 고려된 상태를 고려한다.

(2) 시험 방법

가. 승객·승무원의 하중을 동시에 측정하기 어려운 경우 하중 측정 후에 합산할 수 있다.

나. 계근대를 이용하여 ton 단위로 측정하며, 소수점 2자리까지 측정하고 이를 반올림 한다.

다. ~~축중은 각축의 윤중을 측정 한다~~ 축중은 각축의 윤중을 측정하여 합산한다.

라. ~~축중은 4개의 축중을 각각 측정한다.~~해당차량의 모든 축중을 측정한다.-

다. 측정 회수는 동일차량 또는 편성에 대해서 3회 시행하여 산술 평균값을 사용한다.

라. 운영하중 계산시 다음을 고려하여 합산한다.

가) 승객 및 승무원의 하중은 소지품을 포함한 중량으로서 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우에는 3.3.1.2(하중조건)에 따라 계산한다.

나) 액체 및 모래와 같은 소모성 물품의 질량은 다음의 수치를 이용하여 환산한다.다만, 자기부상 경전철 차량 ~~도시철도차량~~에 해당하는 항목만을 고려한다.

(다) 냉각수 및 부동액: 1040 kg/m^3

(라) 윤활제: 950 kg/m^3

(마) 절연유: 910 kg/m^3

(바) 건조한 모래: 1500 kg/m^3

~~(사) 연료전지 전해질: 1200 kg/m^3~~
~~(국내 유효성 검토 필요)~~

다) 식음료 써비스 물품, 연료, 모래 등 소모성 물품의 중량은 차량발주자의 요구사항에 따른다. 다만, 차량발주자의 요구사항이 없는 경우 신청자는 IEC 61133, KS C IEC 61133 등을 참고할 수 있다.

(3) 측정방법

레일의 상면 또는 차량 받침 지그와 대차의 부상 활주부 사이에 중량측정기기를 설치한다. 이때 중량측정기기는 각각의 대차 좌우측의 착지스키드 등의 차량지지단부 위치에 맞추어 설치한다. 차량지지단부와 중량측정기기를 맞닿도록 차량을 위치한 후 차량을 내려앉혀 측정한다.

의 적합성 및 궤도시설에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다.

3. 시험항목 및 목적

가. 시험항목

시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다.

표 1. 시험항목

시험항목		형식시험
측정에 의한 검사	중량측정검사	◎(주
주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 하여야 한다.		

나. 시험의 목적

(1) 중량측정검사

차량중량, 분포중량 등을 측정하여 설계 및 제작의 적합성과 궤도시설에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다.

4. 시험방법

가. 중량측정검사

(1) 레일의 상면 또는 차량 받침 지그와 대차의 부상 활주부 사이에 중량측정기기를 설치한다. 이때 중량측정기기는 각각의 대차 좌우측의 착지스키드 등의 차량지지단부 위치에 맞추어 설치한다. 차량지지단부와 중량측정기기를 맞닿도록 차량을 위치한 후 차량을 내려앉혀 측정한다.

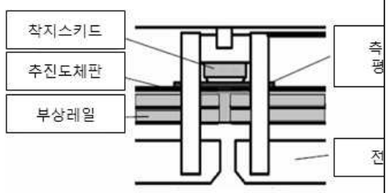


그림 1. 레일 상면에서의 차량 중
예

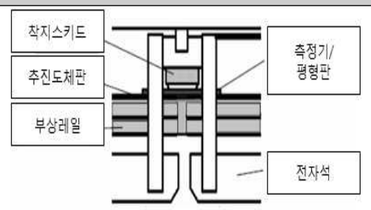
(2) 측정조작은 KS R 9142 철도차량의 무게 측정방법을 참조한다.

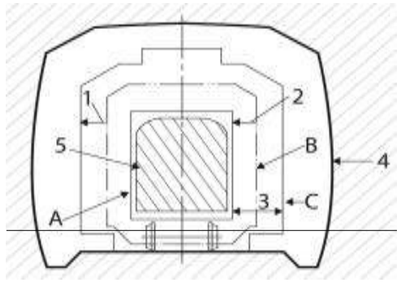
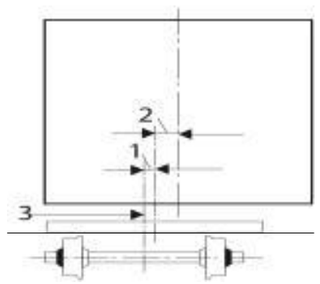
(3) 측정한 차량중량이 제작사양서와 도시형 자기부상열차 안전기준에 관한 규칙의 중량한계, 중량분포 규정을 만족하는지 검사한다.

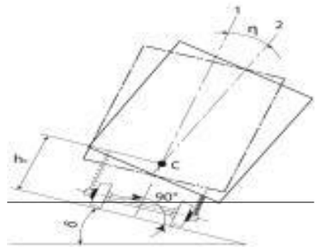
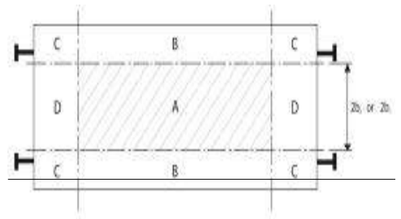
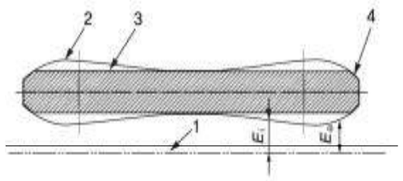
5. 평가기준

가. 중량측정검사

(1) 「도시철도차량 안전기준에 관한 규칙」의 축중 등의 기준에서 정한

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
 그림 1. 레일 상면에서의 차량 중량측정 예 (4) 측정 횟수 ~~하중 측정 지점 별로 각각 3 1회 이상 측정한다.~~ (5) 측정 장비 가. 측정장비의 최대 측정범위는 차량의 설계 최대 하중보다 10% 높은 값을 측정할 수 있어야 한다. 나. 측정장비의 최소 측정단위는 0.01ton(10kg) 단위 이하이어야 한다. ~~다. 측간거리 측정 장비의 최소 측정단위는 0.1mm 이하이어야 한다.~~ 5) 결과의 분석 (1) 중량분포 공차상태에서 한쪽 선로에 작용하는 차량의 하중은 동일 차량의 좌우측 선로에 작용하는 하중의 평균치와의 편차가 ±5%이내 이어야 한다. 6) 평가 기준 (1) 공차상태에서 한쪽 선로에 작용하는 차량의 하중은 동일 차량의 좌우측 선로에 작용하는 하중의 평균치와의 편차가 ±5%이내 이어야 한다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정 항목별 위치 (4) 측정 항목별 하중 ~~(5) 축간 거리~~ (5) 기타 특이사항		자기부상차량의 중량한계 규정과 제작사양서의 하중 범위를 만족해야 한다. (2) 「도시철도차량 안전기준에 관한 규칙」의 중량분포 기준에서 정한 자기부상차량의 중량분포 규정을 만족해야 한다.			
5.3.2 차량한계측정 1) 적용범위 해당 철도차량의 차량한계에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 차량의 정적한계는 차량한계 측정으로 입증하고, 동적한계	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 38]** **측정에 의한 검사**	**국내기술기준** - 차량한계에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험)		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
는 계산서(또는 해석서)를 이용하여 입증한다. 2) 용어정의 (1) 차량과 구조물의 간격의 명칭 및 설명은 EN 15273-1(그림 15)을 참고한다.  ~~그림 1. 차량 단면과 구조물의 간격에 대한 설명~~ – ~~여기서 A : 차량의 최대 단면적~~ ~~B : 차량의 동적거동을 고려한 단면적~~ ~~C : 차량과 구조물의 간섭을 고려한 단면적~~ ~~1 : 시설물과 간섭을 고려한 간격~~ ~~2 : 차량의 동적거동을 고려한 간격~~ ~~3 : 차량의 변위, 변형, 시설물과 상호작용을 고려한 간격~~ ~~4 : 철도 구조물~~ ~~5 : 실제 철도 차량의 단면적~~ (2) 차량단면 수평변위의 명칭 및 설명은 EN 15273-1 (그림2)를 참고한다.  ~~그림 2. 차량 단면의 수평변위에 대한 설명~~ — ~~여기서 1: 차축의 중심과 대차프레임 혹은 차륜과 차체 중심의 변위~~ ~~2 : 차체와 대차의 변위~~ ~~3 : 차축의 중심~~		**1. 적용범위** 이 규정은 도시형 자기부상열차의 제작 완료시 측정에 의해서 제작의 적합성 확인을 위한 시험기준 및 방법에 대해서 규정한다. 3. 시험항목 및 목적 가. 시험항목 표 1. 시험항목 시험항목 | 형식시험 측정에 의한 검사 | 차량한계측정 | ◎(주 나. 시험의 목적 (2) 차량한계측정 차량의 한계치수를 측정하여 설계 및 제작의 적합성과 궤도시설에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다. 4. 시험방법 나. 차량한계 측정 (1) 시험항목 (가) 상면높이 (레일 상면에서) (나) 지붕높이 (레일 상면에서) (다) 차량길이 및 연결면간 거리 (라) 차체 폭 (마) 대차높이, 대차 폭 (바) 대차와 선로간의 상하방향 공극(상, 하)의 합 (사) 대차와 선로간의 좌우방향 공극(좌, 우)의 합 (아) 집전 슈의 높이 (레일 상면에서) (자) 차측 간섭여부 검사 (차) 대차부위 간섭여부 검사 5. 평가기준 (2) 「도시철도차량 안전기준에 관한 규칙」의 중량분포 기준에서 정한 자기부상차량의 중량분포 규정을 만족해야 한다.	**일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 차량한계측정검사를 규정(완성차 시험,자기부상철도) - 국내기술기준에 부합		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(3) 차량단면 회전변위의 명칭 및 설명은 EN 15273-1 (그림 10)을 참고한다.  ~~그림 3. 차량 서스펜션으로 인한 단면의 회전에 대한 설명~~ ~~여기서 1 : 주행선로의 직각축~~ ~~2 : 캔트에 의해 기울어진 중심축~~ ~~C : 차량 단면의 회전중심~~ ~~δ : 캔트에 의한 중심축의 회전각~~ ~~hc: 회전 중심의 높이~~ ~~η : 주행선로의 직각축 대비 차량의 회전각~~ (4) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 EN 15273-2(그림 A7)를 참고한다.  ~~그림 4. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명~~ – ~~여기서 b_1 : 1차 서스펜션 스프링 폭의 1/2~~ ~~b_2 : 2차 서스펜션 스프링 폭의 1/2~~ (5) 차량의 길이방향 단면의 변위에 영향을 미치는 영역은 EN 15273-1 (그림 7)을 참고한다.  ~~그림 5. 차량과 구조물의 변위 계산 영역에 대한 설명~~					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
~~여기서 1 : 차량의 길이방향에 설치된 구조물의 기준선~~ ~~2 : 차체의 최대 한계~~ ~~3 : 차체의 유효 한계(빗금친 영역)~~ ~~4 : 종단부 구배~~ ~~E_t : 대차 사이의 변위로 인한 횡방향 변위~~ ~~E_a : 대차와 차체의 변위로 인한 횡방향 변위~~ 3) 참고규격 (1) EN 15273-1:Railway Applications-Gauges, Part1-Generals (2) EN 15273-2:Railway Applications-Gauges, Part2 Rolling stock gauge (3) EN 15273-3:Railway Applications-Gauges, Part3 Structural gauge (4) UIC 505-1:Railway Transport stock, Rolling stock construction gauge (5) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running (6) characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests (7) IEC 62486:Railway applications. Current collection systems. Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) (8) KS R 9113:철도 차량 및 철도 차량 부품의 문자 삽입 기호 4) 시험 방법 (1) 차체를 대차와 편성 조립 후 차량한계 게이지와 줄자를 이용하여 측정한다 (2) 구내 주행시험 후 공차(공기 충진) 및 공기스프링의 공기가 빠진 상태(deflated) 에서 한다. (3) 기준선상에 설치된 소정의 측정 게이지를 이용한다. (4) 차량한계 측정용 게이지는 차량한계 측정 전 치수검사를 실시하여 합격한 것 이어야 한다. (5) 시험 측정 차량이 차량 한계 게이지에 간섭이 되는지 한계 게이지를 3회 왕복 통과한다. (6) 차량한계 측정용 게이지는 다음을 고려하여 제작한다. 가. 차량한계 계산은 차량의 최대 변위가 발생하는 최악의 조건을 고려한다. 가) 최대의 변위가 발생하는 속도조건					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
나) 최대의 변위가 발생하는 하중조건 다) 최대의 변위가 발생하는 선로조건 (캔트 및 곡선반경) 라) 차량의 수명기간 동안 발생가능한 마모, 변형을 고려 마) 차륜의 마모, 유지보수 조건을 고려하여 최악의 상황을 고려 바) 기타 차량의 특수조건(틸팅장치 및 집전장치 작동 등) 나. 차량의 최대 변위에는 다음을 고려하여 계산한다 가) 차량의 형상(길이, 폭, 높이) 나) 발주자가 제시한 단면방향 및 길이방향의 최소 구간 다) 차량과 건축한계와의 여유간격 및 유지보수 조건 라) 차량의 기울어짐에 따른 비대칭 마) 하중 및 자중에 의한 처짐 바) 서스펜션 변위 및 마모 사) 차륜의 반경 및 마모, 이를 보정하기 위한 장치 아) 집전장치의 유연성 다. 차량의 변위 계산은 수학적 계산, 컴퓨터 시뮬레이션을 활용할 수 있다 가) 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 변위 계산을 활용할 수 있다 나) 수치 계산은 EN15273-2:~~2013~~의 내용을 활용할 수 있다 다) 수치 계산이 어려운 항목에 대해서는 실험자료를 활용할 수 있다. 5) 결과의 분석 (1) 차량 한계 측정 시험을 실시하여 설계 및 제작의 적합성 및 궤도 시설에 대한 안전성 및 차체와 차체, 차체와 대차간의 장치간 간섭유무를 확인한다. (2) 차량한계 측정게이지 통과시 차량 어느 부위라도 차량 한계 측정게이지에 접촉하거나 벗어나서는 안된다. (3) 차량의 변위 계산의 세부적인 사항은 EN15273-1:~~2013,~~ EN15273-2:~~2013~~, EN15273-3:~~2013~~에 제시된 수학적 방법을 활용할 수 있다. 6) 평가 기준 차량 한계 측정게이지와 차량의 접촉이 없어야 한다.					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
차량한계 측정게이지의 치수결정에 사용된 다음의 자료를 제시하여야 한다. (1) 차축스프링 상단부에서 중력중심 계산값 (2) 차량단면의 중력중심 계산값 (3) 차축스프링 상단부의 높이 (4) 스프링의 강도 (5) 스프링의 높이 (6) 스프링의 폭 (7) 스프링의 작동범위 (8) 스프링 제외 하중 (9) 전체 하중 계산값 (10) 차륜 및 차축의 하중 계산값 (11) 차량의 치수 (12) 차량한계 계산에 사용된 최대 구배값 (13) 회전중심의 높이 (14) 대차내 축간거리 (15) 최대속도 (16) 운행구간의 최소 곡선반경 등 (17) 기타 계산에 사용된 기초자료로 EN15273-2~~:2013~~ Annex R(Static and Kinematic gauges : list of documents for a vehicle gauge conformance certification)에 기술된 항목 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (4) 차량한계 게이지의 부위치 치수 (5) 차량한계 측정게이지의 치수결정을 위한 계산 자료 (시뮬레이션자료, 실험자료, 계산자료 등) (6) 기타 특이사항					
5.3.3 곡선통과시험 1) 적용범위 해당 철도차량이 최소곡선반경을 통과할 때 연결장치 및 차체와 대차 등 각 부위의 간섭 여부를 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 곡선반경(Radius of Curvature) : 곡선 선로에 있어서 곡선의 크기를 표시하는 단위 3) 참고규격 (1) EN 14363:Railway applications. Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles. Testing of running behavior and stationary tests	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 38]** **측정에 의한 검사** 1. 적용범위 이 규정은 도시형 자기부상열차의 제작 완료시 측정에 의해서 제작의 적합성 확인을 위한 시험기준 및 방법에 대해서 규정한다. 3. 시험항목 및 목적 가. 시험항목	**국내기술기준** - 최소곡선반경 통과에 대한 설계적 합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 곡선통과시험검사를 규정(완성차		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(2) UIC 518:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality (3) EN 13674-1:Railway applications. Track. Rail. Vignole railway rails 46 kg/m and above (4) EN 13715:Railway applications. Wheelsets and bogies. Wheels. Tread profile (5) EN 15302:Railway applications. Method for determining the equivalent conicity (6) EN 15427:Railway applications. Wheel/rail friction management. Flange lubrication 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. ~~나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다.~~ 나. 시험은 공차상태로 한다. 다. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 측정구간 가. 측정구간은 최소곡선반경 구현이 가능한 적정한 선로를 협의하여 선정한다. ~~차량제작공장에서 시험 불가시 본선구간의 최소곡선에서 수행한다.~~ 나. 측정구간의 선정은 차량발주자 또는 운영자와 협의할 수 있다. (3) 주행 속도 가. 최소곡선반경에서 주행 가능한 최고속도 또는 합의된 주행속도에서 측정한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지 상태에 서 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 간섭여부를 정밀하게 확인할 수 있다. (4) 시험항목 가. 차체와 차체 사이의 간섭 여부 나. 다이아프램(Diaphragm) 상태 다. 연결기장치 상태 라. 차체와 대차 부품간의 간섭 마. 대차 부품간의 간섭 (5) 시험 횟수 가. 측정구간을 상·하행으로 구분하여 각각 2회 이상 측정한다. (6) 시험방법 가. 차량이 최소곡선반경을 통과한 후, 차량을 정지시킨 상태에서 간섭에 따른 차체, 대차, 연결기		시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다. 표 1. 시험항목 시험항목 | 형식시험 측정에 의한 검사 | 곡선통과시험 | ◎(주 나. 시험의 목적 (3) 곡선통과시험 연결 장치 및 차체와 대차 등의 각부 상대변위가 최대인 최소곡선 반경 통과 시 간섭여부의 확인을 목적으로 한다. 4. 시험방법 다. 곡선통과 시험 (1) 시험항목 (가) 차체와 차체사이의 간섭 (나) 다이어프램 상태검사 (다) 연결기장치 상태 (라) 차체와 대차부품간의 간섭 (마) 대차 부품 간 간섭 (2) 시험방법 최소곡선반경에서 통과시켜 차량 각부의 간섭여부를 확인하는 검사를 시행한다. (가) 시험은 최소곡선반경 운행 조건에서 실시한다. (나) 전두부의 돌출부 치수가 큰 경우, 역 곡선(reverse curve) 선로에서도 시험해야 한다. 이를 위해 차량은 동일 차량이나 계약서에 명시된 차량과 연결하여 영업 선에서 운행하여 이상 유무를 확인해야 한다. (다) 자동연결기가 장착된 차량인 경우, 곡선반경의 곡선선로에서 차량연결의 가능여부를 시험한다. 5. 평가기준 다. 곡선통과시험 (1) 차체와 차체 끝단 부위의 간섭이 없어야 한다. (2) 다이어프램의 이상변형이 없어야 한다. (3) 연결기 상태에 이상이 없어야 한다. (4) 차체와 대차 부품간의 간섭이 없어야 한다. (5) 대차 부품과 대차 부품간의 간섭이 없어야 한다.	시험, 자기부상철도) -국내기술기준에 부합		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
등 각 부위의 마모, 손상 여부를 검사한다. 나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지 상태에서 차체, 대차, 연결기 등 각부의 간섭 여부를 검사한다. 5) 평가 기준 (1) 차체와 차체 끝단 부위 간섭 없어야 함 (2) 다이아프램의 이상변형이 없어야 함 (3) 연결기 상태 이상 없어야 함 (4) 차체와 대차부품간의 간섭 없어야 함 (5) 대차부품간 간섭 없어야 함 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 및 측정구간 곡선반경 (4) 주행속도 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.3.4 접지시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 접지상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 노출된 도전부 : 접촉이 용이한 도전 부위로서 정상적으로는 전압이 인가되지 않으나 고장 조건에서 전압이 인가될 수 있는 부위 (2) 차량접지 : 차체와 대차 프레임은 ~~전류 귀환 모선에 연결되거나~~ 접지 장치에 직접 또는 간접 연결되어야 ~~하며, 또는 적절한 경우에는 차축 베어링에 연결될 수 있다. 단, 낮은 전류로 안하여 베어링에 손상이 발생될 위험이 없는 경우에 한~~한다. (3) 보호접지의 정격 : 보호 접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전 능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호 접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. (4) 간접 접촉 : 고장 조건에서 충전된 노출 도전부에 사람이나 가축이 접촉하는 것 3) 참고규격 (1) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기설비-제1부: 일반요구사항 (2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호대책 (3) KS C IEC 60479-1:Effects of Current on	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 접지상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 접지시험에 대한 언급이 없음(완성차시험)		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

Human Beings and Livestock - Part 1: General Aspects

(4) KS C IEC 60204-1:Safety of Machinery-Electrical equipment of machines-Part1 : General Requirements

(5) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책

(6) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling

(7) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법

4) 시험방법 및 판정기준

(1) 차량 조건

가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.

나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다.

(2) 측정항목 및 판정기준

가. 접지상태 확인시험

가) 시험방법 및 판정기준

승인된 도면에 의거, 전기장치의 접지상태를 육안으로 점검하고, 기기별 설치된 접지선의 누락이 없으며 육안으로 확인하여 접지 단자의 체결 및 이완 표기 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다.

나) 측정위치

운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다.

나. 차체와 접지레일간 접지임피던스 측정

가) 시험방법 및 판정기준

적용전압이 50 V를 초과하지 않는 곳에서 50 A의 일정전류로 측정하여 차체와 주행접지레일의 최대 임피던스는 표 1의 값을 초과하지 않아야 한다. 측정은 깨끗한 차체와 접지레일간 실시해야 한다.

표 1. 차종별 최대 임피던스 기준

차량종류	최대 임피던스(Ω)
도시형 자기부상 (교류형, 직류형, 직/교류 겸용)	0.15

다. 보호본딩회로의 연속성 확인시험

가) 시험방법 및 판정기준

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>접지 연속성 시험은 50Hz 또는 60Hz 주파수에 10A를 메인 접지 단자와 보호 접지 회로의 관련된 부분사이에 인가하여 그 양단 사이의 전압을 측정한다. 그 측정값은 보호 접지선의 굵기에 따라 아래 표 2의 값을 초과해서는 안된다. 보통 메인 접지와 신체 일부분이 닿을 수 있는 외부 금속부(metal part), 그리고 내부 각 부속품의 접지부분 사이에 10A를 인가하여 전압을 측정한다.

표 2. 보호본딩회로의 연속성 검증
<table><tr><th>피시험 분기회로의 최소 유효 보호 접지 도체의 단면적 or Size(㎟)</th><th>최대 전압 강하 (시험 전류 10 A에 의한 값</th></tr><tr><td>1.0</td><td>3.3</td></tr><tr><td>1.5</td><td>2.6</td></tr><tr><td>2.5</td><td>1.9</td></tr><tr><td>4.0</td><td>1.4</td></tr><tr><td>>6.0</td><td>1.0</td></tr></table>나) 측정위치
운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다.
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험자명 및 입회자명
(4) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(5) 사용한 필터특성
(6) 측정항목별 결과
(7) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.3.5 절연저항시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 절연저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 시험목적
차체에 설치된 각종 배선의 절연저항을 측정하여 사용전압에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다.
3) 참고규격
(1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 38]
측정에 의한 검사
1. 적용범위
이 규정은 도시형 자기부상열차의 제작 완료시 측정에 의해서 제작의 적합성 확인을 위한 시험기준 및 방법에 대해서 규정한다.

3. 시험항목 및 목적
가. 시험항목</td><td>국내기술기준
- 절연저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 절연저항측정검</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(2) KS C IEC 60077-1:철도 차량용 전기 설비 - 제1부 : 일반 요구 사항 Railway applications. Electric equipment for rolling stock. General service conditions and general rules (3) KS C IEC 60077-3:철도용 전기 설비-제3부:전기 전자 부품-직류 회로 차단기의 개별 요구 사항 (4) KS C IEC 60077-4:철도용 전기설비 - 제4부 : 전기전자부품 - 교류 회로차단기의 규정 (5) KS C IEC 60077-5:철도용 전기설비 - 제5부 : 전기부품 - HV 퓨즈에 대한 규정 (6) IEC 62497-1:Railway applications. Insulation coordination. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment (7) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (8) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다. 나. 단차 상태에서 시험을 실시 (2) 절연저항측정 가. 사용하는 절연저항계는 다음과 같다. 가) 고전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 1000V 절연저항계 나) 저전압회로의 절연저항 측정시 : 직류 500V 절연저항계 나. 절연저항계로 각 회로의 절연저항을 측정하여 표 1의 규정치 이상이어야 한다.(단 전자기기는 제외한다.) 이때 기기, 계기 등에서 절연저항 시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다. 표 1. 시험위치별 절연저항 기준		시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다. 표 1. 시험항목 <table><tr><td colspan="2">시험항목</td><td>항</td></tr><tr><td>측정에 의한 검사</td><td>절연저항시험</td><td></td></tr></table> 나. 시험의 목적 (5) 절연저항측정 차체에 설치된 각종 전선의 배선의 절연저항을 측정하여 사용 전압에 대한 적합성 여부의 확인을 목적으로 한다. 4. 시험방법 마. 절연저항시험 절연저항 시험은 KS R 9197의 6.1. 절연저항 시험에 따른다. 5. 평가기준 마. 절연저항시험 절연저항 시험의 평가기준은 KS R 9197을 따른다.	사를 규정(완성차 시험, 자기부상철도) - 국내기술기준에 부합		

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>시험위치</th><th>절연저항
MΩ</th><th>비</th></tr>
<tr><td>고전압회로와 대지 사이</td><td>≥20</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압회로와 대지 사이</td><td>≥1</td><td></td></tr>
<tr><td>≥1</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 저전압 회로 사이</td><td>≥5</td><td></td></tr>
<tr><td>저전압 회로와 저전압회로 사이</td><td>≥1</td><td></td></tr>
<tr><td>고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>≥10</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이</td><td>≥5</td><td>단류기인 경우</td></tr>
<tr><td>≥1</td><td>단류기 이외의</td></tr>
<tr><td rowspan="3">이중절연 틀과 대지 사이</td><td>≥5</td><td>저전압회로를
고전압 회로 기</td></tr>
<tr><td>≥5</td><td>단류기인 경우</td></tr>
<tr><td>≥1</td><td>저전압회로를 포
기기인 경우. 다
외한다.</td></tr>
</table>
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(4) 사용한 필터특성
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항
</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>
5.3.6 내전압 시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 내전압에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 시험목적
차체에 설치된 각종 배선에 규정된 상용주파 전압을 인가하여 이상유무를 확인하여 절연의 안전성 평가를 목적으로 한다.
3) 참고규격
(1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 또는 동등이상의 규격
(2) KS C IEC 61991:철도용 전기 설비-전기 위험 방지를 위한 보호 대책
(3) EN 50343:Railway applications. Rolling stock. Rules for installation of cabling
(4) KS C IEC 60349-1:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항
(5) KS C IEC 61992-1:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제1부:일반 요구 사항
(6) KS C IEC 61992-2:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐 장치-제2부:회로 차단기
</td><td>-</td><td>
(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 8]
측정에 의한 검사

1. 적용범위
이 규정은 도시형 자기부상열차의 제작 완료시 측정에 의해서 제작의 적합성 확인을 위한 시험기준 및 방법에 대해서 규정한다.
표 1. 시험항목
<table>
<tr><th colspan="2">시험항목</th><th>형</th></tr>
<tr><td>측정에 의한 검사</td><td>내전압 시험</td><td></td></tr>
</table>
3. 시험항목 및 목적
가. 시험항목
시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다.

나. 시험의 목적
(6) 내전압시험
차체에 설치된 각종 배선에 규정된 상용주파 전압을 1분간 인가하여 이상 유무를 확인하여 절연의 안전성
</td><td>
국내기술기준
- 내전압에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 내전압시험측정 검사를 규정(완성차)
- 국내기술기준에 부합
</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

(7) KS C IEC 61992-3:철도용 전기 설비-고정 설치용 직류 개폐장치-제3부:옥내용 단로기 및 위치 단로기
(8) KS C IEC 62128-1:철도용 고정설비 - 제1부 : 전기 안전 및 접지에 관련된 보호 장치
(9) KS R 9156:철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙
(10) KS R 9158:전기차용 제어기기의 시험방법
(11) KS R 9206:철도 차량용 전자 밸브
(12) KS R 9197 : 철도차량의 절연저항 및 내전압시험 방법

4) 시험 방법 및 판정기준
(1) 차량 조건
가. 차량내 모든 배선이 정상적으로 설치된 상태에서 시험을 실시한다.
나. 단차 상태에서 시험을 실시
(2) 내전압시험
가. 내전압시험을 하기 전과 후에 5.3.5 에서 규정한 절연저항측정을 실시하여 절연저항이 기준을 만족하면 시험전압을 인가하여 내전압시험을 한다.
나. 기기, 계기 등에서 표 1에 나타낸 시험전압에 따른 내전압시험에 적합치 않은 것은 시험회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.
다. 인가전압은 정현파형의 상용주파 교류로 한다.
라. 전압인가 방법은 처음에는 시험전압 1/2이하의 전압을 인가하여 시험전압까지 전압계 지시가 추종할 수 있는 범위내에서 되도록 속히 상승시켜 시험전압에 도달하게 한 다음 1분 동안 유지한다. 이후 가능하면 빠르게 전압을 내린다.

표 1. 시험위치별 시험전압 기준

시험위치	시험전압 V	비 고
고전압회로와 대지 사이	2E+1500	
저전압회로와 대지 사이	2e+1000	e가 50V를 초과하는
	500	e가 50V 이하인 경우
고전압 회로와 저전압 회로 사이	2E+1500	
저전압 회로와 저전압 회로 사이	2e+1000	
고전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이	2E+1500	
저전압 회로와 이중절연 기기 틀 사이	2E	단류기인 경우
	2e+1000	단류기 이외의 경우
이중절연 틀과 대지 사이	2E+1500	저전압회로를 포함치 고전압 회로 기기인 경
	2E	단류기인 경우
	2e+1000	저전압회로를 포함한 압회로 기기인 경우

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

시험위치	시험전압 V	비 고
		단류기를 제외한다.

* 여기서, E : 고전압 회로의 정격전압, e : 저전압 회로의 정격전압

5) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(4) 사용한 필터특성
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항

5.3.7 누수시험

1) 적용범위

해당 철도차량의 차체 및 차체외부에 장착된 기기의 누수에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

2) 참고규격

KS R 9145:철도차량의 방수시험 방법

3) 시험 방법

(1) 시험 조건

시험장소의 온도는 0℃ 이상으로 하고, 풍속은 10 m/s이하로 한다.

(2) 차량조건

가. 차량은 완성 후의 것으로 한다.
나. 차체 외면의 창 및 문은 닫은 상태로 한다.
다. 지붕의 통풍기는 통기의 상태로 한다.
라. 그 밖에 차체 바깥면의 점검 구멍마개, 통풍구 등의 개구부는 우천에서의 평상 주행시와 같은 상태로 한다.

(3) 측정시점

살수시험은 차체와 연결부에 연속 1시간 이상 살수하고 살수가 실시된 10~20분 경과 후 내부에서 누설 유무를 확인한다. 다만, 완성시험의 경우 살수시간을 30분 이상으로 조정할 수 있다.

(4) 측정 장비

누수시험 장비는 물분사 노즐을 갖춘 살수장치에서 시험하며, 물분사구의 모든 노즐은 동시에 물을 분사한다.

가. 물분사량 : 150 mm/hr 이상
나. 분사 노즐부의 수압 : 100 kPa 이상
다. 살수노즐은 원칙적으로 2 m 이내의 거리에서 차량의 각 면에 살수할 수 있는 것으로 한다.
라. 정지상태에서의 누수시험이 어려운 경우 이와 동일한 조건으로 차량이 균등한 속도로 서행

-

(도시철도차량 안전기준)

-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 39]

차체누수시험

1. 적용범위

이 규정은 도시형 자기부상열차의 차체 및 차체 외부에 장착된 기기에 적용하는 누수시험 방법에 대하여 규정한다. 빗물 또는 눈이 침투할 수 있는 모든 위치(공기 인입구, 출입문, 창문, 점검커버, 틈새 등)에 대하여 적용한다.

2. 용어정의

가. 공기 인입구

공기를 끌어들이기 위한 차량에 설치된 구멍

3. 시험항목 및 목적

가. 시험항목

시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다.

표 1. 시험항목

시험항목	형식시험	전수시험
차체누수시험	◎(주1)	◎

주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 반드시 실시하여야 한다.

나. 시험의 목적

차량의 차체 및 차체 외부에 장착된 기기 또는 장치의 방수 성능을 평가하기 위하여 실시한다.

4. 시험조건

시험은 모든 구성품이 장착된 완성 차량에 대하여 실시하며, 시험장소의 환경조건은 KS R 9145의 시험

국내기술기준

- 누수에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험)

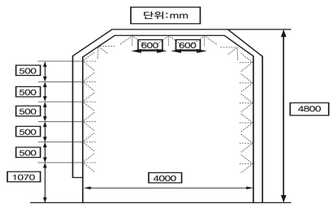
일본기술기준

- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준

- 차체누수시험에 대해 규정(완성차 시험, 자기부상차량)
- 국내기술기준에 부합

-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
통과하면서 시험 할 수 있다.  그림 1. 살수장치의 예시 4) 결과의 분석 누수의 확인은 육안으로 하며 다음 3가지 판정기준에 따른다. (1) 고인물이 없음(Non retention of water) : 간접적인 방수능력을 나타내며 차량이 악천후에 노출되었을 때 다량의 수분이 침투하는 것을 방지하고 침투한 수분은 자연스럽게 외부로 배출되어 내부에 잔존하는 고인물이 없어야 하는 상태를 나타낸다. (2) 수분 침투가 없음 (Non infiltration of water) : 본 방수능력은 침투한 수분이 흘러내려 고이는 현상이 없어야 하며 방수 씰(Seal)의 내부표면에 물기가 보이거나 물방울이 맺히는 정도의 수분 침투는 허용한다. (3) 완전방수(Perfect tightness) : 본 방수능력은 어떠한 수분침투 및 침투흔적이 없어야 한다. 5) 평가 기준 (1) 부득이하게 물 침투가 발생되는 출입문 부위를 제외하고 각각의 경우 물의 침투는 없어야 한다. (2) 결선부위와 전기장치 또는 차량의 안전운행 및 유지보수에 필요한 다른 장치들에 영향을 주어서는 안 된다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기상조건 (2) 시험대상 (3) 시험장치 (4) 시험방법 (5) 시험결과 (6) 기타 특이사항		조건을 따른다. 5. 시험방법 완성차 차체에 대한 누수시험은 KS R 9145 철도 차량의 방수 시험 방법에 준하여 실시한다. 6. 평가기준 가. 부득이하게 물 침투가 발생되는 출입문 부위를 제외하고 각각의 경우 물의 침투는 없어야 한다. 나. 결선부위와 전기장치 또는 차량의 안전운행 및 유지보수에 필요한 다른 장치들에 영향을 주어서는 안 된다.			
5.3.8 차체리프팅시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 대차와 차체의 분리 및 조립작업의 원활성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 방법	-	**(도시철도차량 안전기준)** **-** **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 40]** **차체리프팅 시험** 1. 적용범위	**국내기술기준** - 차체리프팅에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) **일본기술기준**		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(1) 차량 조건 가. 차량은 완성차종별 실시한다. 나. 각종 공압장치의 압력을 배기하여 대기압으로 한다. 다. 평탄 선로에서 한다. 라. 시험은 대차분리시험과 차량운반시험으로 실시한다. (2) 측정 장비 완성차량을 충분히 들어올리고 운반이 가능한 시험지그(Jig) 및 크레인 설비로 한다. (3) 측정방법 가. 대차분리시험 가) 차체와 대차의 분리에 필요한 각종 연결장치를 공차상태에서 해체한다. 나) 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정한다. 다) 리프팅 작업 후 차체와 대차를 조립한다. 라) 언더프레임에 설치된 잭패드로부터 리프팅 장비를 해체한다. 마) 차체와 대차사이에 분리된 각종 연결장치를 공차상태에서 다시 조립한다. 나. 차량운반시험 가) 차체와 대차가 조립된 차량을 공차상태에서 인양한다. 나) 차량을 인양 후 서서히 안착시킨다. 다) 관절대차로 연결되는 차량의 경우에는 예외로 할 수 있다. 3) 평가 기준 (1) 대차분리시험 가. 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 잭패드에 고정할 때 간섭이 없고 양호하게 고정되어야 한다. 나. 차체와 대차를 연결하는 연결장치의 해체, 결합시 작동상태가 간섭이 없고 양호하여야 한다. 다. 리프팅작업에 의하여 차량과 대차가 분리 또는 결합될 때 작동상태가 간섭이 없이 원활하여야 한다. (2) 차량운반시험 가. 전체적인 리프팅 작업이 간섭없이 원활하여야 한다. 나. 리프팅 작업 후 차체의 내외표면, 내부기기, 상하기기, 옥상기기의 조립 및 장착상태에 이상, 변형이 없이 양호하여야 한다. 4) 시험기록		이 규정은 도시형 자기부상열차 완성차량의 차체 리프팅 시험에 대해 규정한다. 2. 용어정의 가. 차체 리프팅 차체와 대차가 분리된 상태에서의 차체의 들어 올림 나. 리프팅 패드 차체를 들어올리기 위해 차체 언더프레임 설치된 패드 3. 시험항목 및 목적 가. 시험항목 시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다. 표 1. 시험항목 시험항목 | 형식시험 | 전수 차체 리프팅 시험 | ◎(주1) | 주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 시 실시하여야 한다. 나. 시험의 목적 리프팅 작업 후 차량 상태의 양호성을 검사하며, 대차와 차체의 분리 및 조립작업의 원활성에 대하여 시험한다. 4. 시험조건 차체 리프팅 시험은 모든 구성품이 장착된 완성 차량의 공차상태에서 실시한다. 다만 시험실시에 저해가 될 경우, 일부 구성품을 분해 또는 제거하고 실시할 수 있다. 5. 시험방법 차체 리프팅 시험은 완성차종별 1량에 대하여 다음과 같은 방법으로 실시한다. 가. 차체와 대차의 분리에 필요한 각종 연결 장치를 공차상태에서 해체한다. 나. 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 리프팅 패드에 고정한다. 다. 차체를 공차상태에서 인양한다. 라. 차량을 인양 후 서서히 안착시킨다. 마. 차체와 대차를 조립한다. 바. 언더프레임에 설치된 리프팅 패드로부터 리프팅 장비를 해체한다. 사. 차체와 대차사이에 분리된 각종 연결 장치를 공차상태에서 다시 조립한다. 6. 평가기준 가. 전체적인 리프팅 작업이 간섭 없	- 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 차체리프팅 시험을 규정(완성차시험, 자기부상차량) -국내기술기준에 부합		

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기상조건
(2) 차량상태 및 측정차량
(3) 기타 특이사항</td><td></td><td>이 원활하여야 한다.
나. 리프팅 장비를 언더프레임에 설치된 리프팅 패드에 고정할 때 간섭이 없고 양호하게 고정되어야 한다.
다. 차체와 대차를 연결하는 연결 장치의 해체, 결합시 작동상태가 간섭이 없고 양호하여야 한다.
라. 리프팅작업에 의하여 차량과 대차가 분리 또는 결합될 때 작동상태가 간섭이 없이 원활하여야 한다.
마. 리프팅 작업 후 차체의 내외표면, 내부기기, 상하기기, 옥상기기의 조립 및 장착상태에 이상, 변형이 없이 양호하여야 한다.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.3.9 집전장치시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 완성차(정적) 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS C IEC 60494-2 및 IEC 62499를 따르며 주요 용어는 다음과 같다. ~~단, 3궤조방식의 경우 그러하지 아니하다.~~
(1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. ~~차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며,~~ 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다.
(2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체
(3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판~~, 혼(horn)~~을 포함하며 현가장치도 포함한다.
(4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모 부분으로 가공 전차선과 접촉한다.
3) 참고규격
(1) KS C IEC 60494-~~1~~,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 ~~- 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치~~-제2부:도시철도 차량용 집전장치
(2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항
4) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 측정은 차량에 장착된 장치별로 실시한다.
다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 45]
편성차량의 기능 및 동작측정 시험

1. 적용범위
이 규정은 제작이 완료된 자기부상열차를 해당 노선의 기본편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다.

3. 시험항목 및 목적
가. 시험항목
표 1. 시험항목
<table><tr><th colspan="2">시험항목(주1)</th></tr><tr><td>집전 시험</td><td>압상력시험
내전압시험</td></tr></table>
나. 시험의 목적
(7) 집전시험
집전장치의 동작 상태와 주행 중 집전상태의 확인을 목적으로 한다.

4. 시험방법

사. 집전시험
(1) 압상력시험
(가) 집전판 또는 스프링에 측정 장치를 설치한다.
(나) 집전판이 전차선에 접촉된 상태에서 당기도록 하고, 그 힘을 측정한다.
(다) 측정된 압상력이 규정된 허용범위 이내이어야 한다.
(2) 내전압 시험</td><td>국내기술기준
- 집전장치의 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 집전시험측정검사를 규정(완성차시험, 자기부상차량)
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

재 포함)로 한다.

라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.

(2) 시험항목

가. 측정항목은 다음 표와 같다. 다만, 최저동작 전압 시험의 시행은 2016년 3월 18일까지 유예한다.

순번	시험항목	구분	
		형식승인	완성검
1	동작시험	○	○
2	커밀시험	○	○
3	집전헤드추종성시험	○	○
4	접은상태유자력시험	○	-
5	압상력시험	○	○
6	상승시간시험	○	○
7	최저동작공기압시험 및 최저동작전압시험	○	-
8	완충작용높이검사	○	-
9	집전장치편향시험	○	○
10	내전압시험	○	○

(3) 시험 장비

가. 관련시험 전용/범용 장비를 사용한다.

나. 각 시험 장비의 검/교정 유효기간은 공인검정기관에서 관련규격에 의해 발행하는 검/교정 성적서의 유효기간 이내에 있어야 한다.

(4) 시험방법

가. 동작시험 (편성)

가) 시험조건

(가) 시험은 정지 상태에서 시행한다.

(나) 전차선에 전원을 인가하지 않는다.

(다) 모든 배선용차단기는 정상상태로 한다.

(라) 운전실 선택스위치를 ON 후, 배터리 투입 상태로 한다.

(마) 네트워크 정상동작 조건에서 시험한다.

~~(바) 차륜자를 설치한다.~~

~~(사) 지붕에는 미끄럼방지 등 안전을 위한 설비가 확보되어 있어야 한다.~~

(아) 수동 동작만 가능할 경우에는 해당기능만 시험한다. ~~하며, 작동기능이 없는 경우에는 제외함~~

나) 시험방법

~~(가) 동력차의 집전장치 공압을 투입하고 운전석의 집전장치 작동을 정상 및 비상모드에서 실시한다.~~

(나) 집전장치의 정상적인 상승 및 하강이 원

(가) (2U + 2,000) V의 전압을 인가한다(U는 정격전압).
(나) 시험시간은 1분으로 한다.
(다) 전압은 상용주파수를 인가한다.
(라) 통전부와 접지부에 측정단자를 연결한다.
(마) 제품의 특성에 따라 (2.5U + 2,000) V보다 높은 시험전압을 사용할 수 있다.
(바) 시험전압 인가시 절연에 이상이 없어야 한다.
(사) 편성차량 구성 전 개별차량에 대해 시행할 수 있다.

5. 평가기준

평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
활하게 작동되는지 육안으로 확인한다. ~~(다) 상승높이 제한장치의 동작 상태를 확인하며 옥상에 설치된 상승높이제한장치가 작동되는지 육안으로 확인한다.~~ 나. 기밀시험 가) 시험조건 (가) 상온에서 진행한다. (나) 정차상태에서 진행한다. (다) 차량의 전원이 모두 OFF 된 상태에서 시작한다. (라) 공압제어유니트 전단까지의 기밀시험은 차량의 기밀시험에서 수행한다. (마) 공압을 사용하지 않는 경우 제외한다. 나) 시험방법 (가) 주공기 공급을 차단시킨다. (나) 집전장치 공압라인에 공기가 없는 상태에서 테스트지그를 전자밸브 토출구에 연결하여 최대 작동 공기압을 주입하거나 공급공기라인에 직접 연결하여 공기를 주입한다. (다) 집전장치 상승을 확인한다. (라) 자중에 의해 하강되지 않도록 고정한 후 공급된 압력이 안정된 후 테스트지그의 콕크를 차단하고 테스트지그의 압력 게이지를 이용하여 압력 강하량 측정을 시작한다. (집전장치 고정 방법은 막대 등을 이용하되, 시험 여건에 따라 변경될 수 있다.) 다. 집전헤드 추종성시험 가) 시험조건 (가) 집전장치를 최대작용위치로 고정하여 실시한다. ~~(나) 필요한 경우 정격 압력의 압축공기를 공급한다.~~ (다) 작동기능이 없는 경우에는 제외함 나) 시험방법 (가) 집전장치를 특정위치에 고정시키기 위하여 집전 헤드의 움직임에 영향을 주지 않는 곳에 끈 또는 이에 준하는 방법으로 위치를 고정한다. (나) 집전장치에 규정된 사양에 따라 외부에서 힘을 가하여 움직임과 회전범위를 측정한다. (다) 집전 헤드의 자유도는 규정치를 만족하여야 한다. 라. 접은 상태 유지력 시험					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가) 시험조건 (가) 집전장치가 완전히 접혀진 상태로 시험한다. (나) 3궤조 방식의 경우 제외한다. 나) 시험방법 (가) 측정 장치를 상 방향의 견인력이 작용하는 집전 헤드에 고정한다. (나) 집전장치에 변형을 주지 않는 힘을 상향으로 가하여 집전장치가 접혀진 상태를 유지하려는 힘을 측정한다. 마. 압상력 시험 가) 시험조건 ~~(가) 공압제어 유니트의 상승하강 제어용 전자 밸브에 정격공기압을 인가한다.~~ (나) 배터리 투입상태에서 시험한다. (다) 수동방식이나 작동기능이 없는 경우 스프링등의 장치에 의한 일정높이에서 집전슈의 압상력을 측정한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치가 ~~상승한 상태에서 정적~~ 압상력 ~~계에 해당되는 질량 추~~를 이용하여 집전헤드가 작동범위 높이에서 ~~정지를 유지하는지~~ 확인한다. ~~(나) 유압댐퍼 제거 및 장착 시 수행한다.(단, 질량 추 무게는 두 경우 재시된 무게를 사용토록 한다.)~~ 바. 상승시간시험 가) 시험조건 (가) 공기압 : 정격공기압 (나) 배터리 투입상태에서 시험한다. (다) 수동작동식이나 작동기능이 없는 경우 제외한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치를 상승시키면서 접은상태에서 집전을 위한 높이까지 상승시간을 측정한다. (나) 집전장치를 하강시키면서 집전을 위한 높이에서 접은상태까지 하강시간을 측정한다. 사. 최저동작 공기압 시험 및 최저동작 전압 시험 (편성) 가) 시험조건 (가) 공기압 : 최저작동공기압					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(나) 공급전원 : 최저 전압 나) 시험방법 (가) 별도의 외부 압축공기를 연결하고, 공급라인 최저 작동 공기압력으로 가압하여 집전장치가 상승하는지 확인한다. (나) 별도의 외부 전원을 연결하고, 최저 작동 전압으로 가압하여 집전장치가 상승하는지 확인한다. (다) 집전장치가 상승하는 최저공기압 및 전압을 각각 측정한다. (라) 수동작동식이나 작동기능이 없는 경우 제외한다. 아. 완충작용 높이검사 가) 시험조건 (가) 정격공기압 (나) 공기압을 사용하지 않는 집전장치는 제외 나) 시험방법 (가) 접혀진 상태의 집전장치를 동작시킨다. (나) 집전장치의 완충동작이 사용범위 이내에서 이뤄지는지 확인한다. (다) 집전장치가 상승하여 전차선에 닿을 때와 하강하여 안착할 때 충격 없이 동작하는지 확인한다. 자. 집전장치 편향시험 가) 시험조건 (가) 정격공기압을 가압한다. (나) 판토그래프식이 아닌 경우 별도로 편향기준을 정의하며, 작동기능이 없는 경우 제외한다. 나) 시험방법 (가) 집전장치를 1.5m의 높이로 고정한다. (나) 집전헤드의 양측면에서 집전장치의 진행방향과 90°이루는 방향으로 100N(10 kgf)을 인가한다. (다) 가선의 정상집전범위 이상의 편향이 없는지 확인한다. 차. 내전압시험(단차) 가) 차량 내전압 시험에서 수행하여 절연에 이상이 없어야 한다. 나) 차량 내전압 시험기준 및 결과로 판정한다. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우					

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>분석과정과 분석결과를 작성한다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정자
(4) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.3.10 추진제어장치시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치 제어기능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
(1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항
(2) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법
(3) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압
(4) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability
(5) KS C IEC 60638:철도용 전기 설비-전기 견인용 회전기기의 정류 상태 시험 평가 기준 및 코드
(6) KS C IEC 61374:철도용 전기설비 - 견인 전원시스템의 과전압
(7) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기 견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법
(8) KS C IEC 61377-2:철도용 전기설비의 복합시험 - 제2부 : 초퍼 구동형 직류 견인 전동기 및 제어기
(9) KS C IEC 61377-3:철도용 전기 설비-제3부:전기 견인용 간접 변환기 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법
(10) KS C IEC 62128-2:철도용 고정설비 - 제2부 : 직류 견인시스템의 표류전류 영향에 대한 보호규정
(11) KS C IEC 60310:견인용 변압기 및 유도기의 개별 요구사항
(12) KS C IEC 60322:철도 차량용 전기 설비 - 개방형 전력 저항기의 개별 요구 사항</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 41]
추진제어장치시험

1. 적용범위
이 규정은 도시형 자기부상열차의 완성차 시험 시 추진제어장치의 제어기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다.

2. 시험항목 및 목적
가. 시험항목
표 1. 시험항목
<table><tr><th>시험항목</th><th>형식</th></tr><tr><td>기능 확인시험</td><td></td></tr><tr><td>기동 확인시험</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 반드</td></tr></table>
나. 시험의 목적
(1) 기능 확인시험
차량의 주회로 전원이 투입되지 않은 상태에서 제어전원만 인가하여 제어장치를 동작시킨 후 운전등가신호를 입력하여 제어기의 출력동작 확인을 목적으로 한다.
(2) 기동 확인시험
역행 및 후진 지령에 대한 전력반도체소자 추진신호의 적합성 확인을 목적으로 한다.

3. 시험방법
가. 기능 확인시험
(1) 시험조건
전차선 전압을 인가하지 않은 상태에서 등가의 제어용 전원을 이용하여 시험한다.
(2) 측정항목
(가) 추진제어인버터 내부 구성모듈</td><td>국내기술기준
- 추진제어장치에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 추진제어장치시험을 규정(완성차시험, 자기부상차량)
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

(13) KS C IEC 60494-2:철도용 전기 설비 - 판토그래프의 특성 및 시험 - 제2부 : 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프
(14) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법
(15) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보
(16) KS C IEC 61881:철도용 전기 설비-전력용 커패시터
(17) KS C IEC 60349-1:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항
(18) KS C IEC 60349-2:전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전동기의 개별 요구 사항
(19) KS C IEC 60349-3:전기견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기-제3부:부품 손실합계에 의한 컨버터 구동형 교류 전동기의 총 손실 측정

3) 시험 구분

	시험항목	형식승인	완성검사	비
1	기능확인시험	○	○	
2	기동확인시험	○	○	

4) 시험 항목
(1) 기능확인시험
차량의 주회로 전원이 투입되지 않은 상태에서 제어전원만 인가하여 제어장치를 동작시킨 후 운전등 가신호를 입력하여 제어기의 출력동작확인을 목적으로 한다.
(2) 기동확인시험
역행 및 후진지령에 대한 전력반도체소자 구동신호의 적합성 확인을 목적으로 한다.

5) 시험 방법 및 판정기준
(1) 기능확인시험
가. 시험조건
전차선전압을 인가하지 않은 상태에서 등가의 제어용전원을 이용하여 시험한다.
나. 측정항목
가) 추진제어장치의 인버터/컨버터 내부 구성모듈의 입력전원 전압
나) 추진제어장치의 인버터/컨버터 제어 전원장치 출력전압

의 입력전원 전압
(나) 추진제어인버터 제어 전원장치 출력 전압
(다) 전력 반도체 소자 추진신호의 파형
(라) 제어기 동작시험
(3) 시험방법
(가) 주회로 전원을 인가하지 않은 상태에서 차량의 규정된 동작 순서에 따라 해당 장치를 동작시킨다.
(나) 외부로 출력되는 제어신호가 기동 순서에 정해진 대로 출력되는지 확인한다.
(다) 모의 운전지령에 따라 전력반도체 추진신호가 적절하게 출력되는지 확인한다.
(라) 인버터의 전압, 전류, 온도 등의 각종 상태검출기에 모의고장조건신호를 입력하였을 때 적절한 보호동작을 하여야 한다.
(마) 회생전류의 양을 모의 신호로 입력하여 혼합제동관련 신호의 적합성을 확인한다.

가. 기동 확인 시험
(1) 시험조건
(가) 제어용전원을 인버터제어기에 연결한다.
(나) 제어기 동작조건은 시험모드에서 한다.
(다) 모의 신호발생기에 의해 제어신호를 인가할 수 있어야 한다.
(2) 측정항목
(가) 기동 및 정지동작 순서
(나) 제어신호
(다) 역행 및 회생신호
(3) 시험방법
모의 신호발생기를 이용하여 역행 및 회생지령을 입력하였을 때 인버터 제어기의 동작신호를 검사하여 이상이 없어야 한다.

4. 평가기준
평가기준은 3. 시험방법의 내용에 따른다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
다) 전력반도체소자 구동신호의 파형 라) 제어기 동작시험 다. 시험방법 및 판정기준 가) 주회로 전원을 인가하지 않은 상태에서 차량의 규정된 동작 순서에 따라 해당 장치를 동작시킨다. 나) 외부로 출력되는 제어신호가 기동 순서에 정해진 대로 출력되는지 확인한다. 다) 모의 운전지령에 따라 전력반도체 구동신호가 적절하게 출력되는지 확인한다. 라) 인버터/컨버터의 전압, 전류, 온도 등의 각종 상태검출기에 모의고장조건신호를 입력하였을 때 적절한 보호동작을 하여야 한다. 마) 회생전류의 양을 모의 신호로 입력하여 혼합제동관련 신호의 적합성을 확인한다. (2) 기동확인시험 가. 시험조건 가) 제어용전원을 인버터/컨버터 제어기에 연결한다. 나) 제어기 동작조건은 시험모드에서 한다. 다) 모의 신호발생기에 의해 제어신호를 인가할 수 있어야 한다. 나. 측정항목 가) 기동 및 정지동작 순서 나) 제어신호 다) 역행 및 회생신호 다. 시험방법 모의 신호발생기를 이용하여 역행 및 회생지령을 입력하였을 때 인버터/컨버터 제어기의 동작신호를 검사한다.					
5.3.11 보조전원장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (3) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 3) 시험방법 및 판정기준 (1) 시험조건	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 45]** **편성차량의 기능 및 동작측정 시험** 1. 적용범위 이 규정은 제작이 완료된 자기부상열차를 해당 노선의 기본편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다.	**국내기술기준** - 보조전원장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 보조전원시험 측정 검사를 규정(완성차시험, 자기부상차량)		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가. 차량은 동작가능한 최소, 또는 그 이상의 편성열차로 구성한다. 나. 전차선에 전원을 인가한다. 다. 차량에 연결된 외부전원 및 압축공기등은 모두 분리한다. (2) 시험방법 및 판정기준 가. 무부하 운전시의 출력전압 가) 시험조건 (가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기를 모두 분리하여 보조전원장치가 무부하 상태에서 운전되도록 한다. (나) 전차선 정격전압을 인가한다. 나) 측정항목 (가) 교류 및 직류 출력전압의 크기 (나) 교류출력전압의 주파수 (다) 교류출력전압의 왜율 (라) 교류출력전압의 상회전 방향 (마) 직류출력전압의 리플율 다) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. (나) 보조전원장치의 기동이 완료된 상태에서 2)의 각 항목을 측정하여 보조전원장치의 정상적인 동작을 확인한다. (다) 교류출력전압의 상회전 방향은 보조전원장치 3상교류 출력단자의 표시와 일치하여야 한다. (라) 직류출력전압의 리플율은 축전지를 분리하고 측정한다. 나. 동작시험 가) 시험조건 (가) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기는 정상적인 동작상태를 유지하여 보조전원 장치가 정상적인 부하조건에서 기동되도록 한다. (나) 시험은 4회의 완전한 기동을 시행하며, 전차선 정격전압의 허용 범위에서 전원설비가 제공할 수 있는 최대전압 및 최소 전압으로 각 2회씩 시행한다. (다) 기동과 정지에 필요한 시간으로 한정하여 각 시험의 길이를 동일하게 한다. 나) 측정항목 (가) 전차선전압 및 전류		3. 시험항목 및 목적 가. 시험항목 표 1. 시험항목 시험항목(주1) 보조전원 시험 | 무부하운전시의 출력 동작시험 축전지, 충전기 기능 나. 시험의 목적 (3) 보조전원장치시험 보조전원장치 동작상태의 확인 및 축전지 충전상태의 확인을 목적으로 한다. 4. 시험방법 다. 보조전원시험 (1) 일반사항 (가) 차량은 동작 가능한 최소, 또는 그 이상의 편성열차로 구성한다. (나) 전차선에 전원을 인가한다. (다) 차량에 연결된 외부전원 및 압축공기 등은 모두 분리한다. (2) 무 부하 운전시의 출력전압 (가) 시험조건 1) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기를 모두 분리하여 보조전원장치가 무 부하 상태에서 운전되도록 한다. 2) 전차선 정격전압을 인가한다. (나) 측정항목 1) 교류 및 직류 출력전압의 크기 2) 교류출력전압의 주파수 3) 교류출력전압의 왜율 4) 교류출력전압의 상회전 방향 5) 직류출력전압의 리플율 (다) 시험방법 및 판정기준 1) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. 2) 보조전원장치의 기동이 완료된 상태에서 (나) 측정항목의 각 항목을 측정하여 보조전원장치의 정상적인 동작을 확인한다. 3) 교류출력전압의 상 회전 방향은 보조전원장치 3상 교류 출력단자의 표시와 일치하여야 한다. 4) 직류출력전압의 리플율은 축전지를 분리하고 측정한다. (3) 동작시험 (가) 시험조건 1) 차량에 설치된 보조전원계통의 기기는 정상적인 동작상태를 유지하여 보조전원장치가 정상적인 부하조건에서 기동되도록 한다.	- 국내기술기준에 부합		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(나) 교류출력의 출력전압 및 전류 (다) 교류출력의 출력주파수 및 역율 (라) 교류출력전압의 왜율 (마) 직류출력의 출력전압 및 전류 (바) 직류출력전압의 리플율 다) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. (나) 보조전원장치가 기동된 이후에 동작하는 보조전원계통의 기기를 규정된 순서대로 동작시키며 보조전원장치의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 이상의 시험은 2)항의 각 항목을 시간에 대하여 기록한 챠트를 통하여 확인되어야 한다. (라) 축전지를 분리하고 충전기의 부하를 규정된 전부하상태로 하여 직류출력전압의 리플율을 측정한다. 다. 축전지 및 충전기 기능확인시험 가) 시험조건 (가) 축전지는 정격용량으로 충전되어 있어야 한다. (나) 편성열차의 충전기와 축전지가 각각 1대 이상 설치된 경우 1대의 충전기와 축전지가 전원을 공급하는 차량만 편성열차로부터 분리하여 시험할 수 있다. (다) 축전지에 별도의 송풍기등이 설치된 경우 정상동작상태로 한다. 나) 측정항목 (가) 최대충전전류 (나) 최대전압 (다) 부동충전전압 (라) 부동충전전류 (마) 방전전류 (바) 방전시간 다) 시험방법 (가) 충전기가 정지된 상태에서 축전지를 전원으로하는 부하기기를 작동시켜 축전지의 방전종지전압 도달시간 및 방전전류를 측정하여 이상이 없는지 확인한다. (나) 정격 입력전압이 인가된 충전기가 규정된 전부하상태에서 차량의 1일 평균운		2) 시험은 4회의 완전한 기동을 시행하며, 전차선 정격전압의 허용 범위에서 전원설비가 제공할 수 있는 최대전압 및 최소 전압으로 각 2회씩 시행한다. 3) 기동과 정지에 필요한 시간으로 한정하여 각 시험의 길이를 동일하게 한다. (나) 측정항목 1) 전차선전압 및 전류 2) 교류출력의 출력전압 및 전류 3) 교류출력의 출력주파수 및 역율 4) 교류출력전압의 왜율 5) 직류출력의 출력전압 및 전류 6) 직류출력전압의 리플율 (다) 시험방법 및 판정기준 1) 차량의 조작순서에 의거 차량을 시동하여 보조전원장치의 기동을 확인한다. 2) 보조전원장치가 기동된 이후에 동작하는 보조전원계통의 기기를 규정된 순서대로 동작시키며 보조전원장치의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 3) 이상의 시험은 (나) 측정항목의 각 항목을 시간에 대하여 기록한 차트를 통하여 확인되어야 한다. 4) 축전지를 분리하고 충전기의 부하를 규정된 전 부하 상태로 하여 직류출력전압의 리플율을 측정한다. (4) 축전지 및 충전기 기능 확인시험 (가) 시험조건 1) 축전지는 정격용량으로 충전되어 있어야 한다. 2) 편성열차의 충전기와 축전지가 각각 1대 이상 설치된 경우 1대의 충전기와 축전지가 전원을 공급하는 차량만 편성열차로부터 분리하여 시험할 수 있다. 3) 축전지에 별도의 송풍기 등이 설치된 경우 정상동작 상태로 한다. (나) 측정항목 1) 축전지온도 2) 충전전압 3) 충전전류 4) 충전시간 5) 방전전압 6) 방전전류 7) 방전시간 (다) 시험방법 1) 충전기가 정지된 상태에서 축전지를 전원으로 하는 부하기기를 작동시켜 축전지의 방전종지전압 도달시간		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
영시 간내에 축전지를 충전할 수 있는지를 확인한다. (다) 충전기간동안 가스가 위험할 정도로 축적되지 않도록 축전지 박스의 통풍이 충분한지를 확인한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항		및 방전전류를 측정하여 이상이 없는지 확인한다. 2) 정격 입력전압이 인가된 충전기가 규정된 전부하 상태에서 차량의 1일 평균운영시간 내에 축전지를 충전할 수 있는지를 확인한다. 3) 충전기간 동안 가스가 위험할 정도로 축적되지 않도록 축전지 박스의 통풍이 충분한지를 확인한다. 5. 평가기준 평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.			
5.3.12 차상신호장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 시험품 : 시험대상 차상신호장치 3) 시험의 종류 및 목적 본 규격은 시험품이 적용될 차량이 완료된 후 완성차 상태에서 차상신호장치의 기능 및 동작 상태를 확인하기 위한 시험으로 다음과 같은 시험이 있다. (1) 외관구조 및 치수검사 가. 외관검사 : 차상신호장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등에 이상이 없는지 여부를 확인하는 시험이다. 나. 치수검사 : 차량에 설치된 차상신호장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 확인하기 위한 시험이다. (2) 전원검사 : 차량의 전원으로부터 차상신호장치로 인가되는 전원값을 확인하고, 인가되는 전원이 차상신호장치 각 기기로 정상적으로 인가되는지 확인하는 시험이다. (3) 기능시험 : 차상신호장치에 제어전원을 인가했을 때 장치의 동작상태가 적합한지를 확인하는 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 외관구조 및 치수검사 가. 외관검사 : 차상신호장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사한다. 나. 치수검사 : 차량에 설치된 차상신호장치의 주요	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 43]** **신호보안장치시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시형 자기부상열차의 완성차 시험 시 신호보안장치의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 2. 시험항목 및 목적 가. 시험항목 표 1. 시험항목 시험항목 / 형식시험 / 전수 외관구조 및 치수검사 / ◎(주1) / ◎ 제어전원인가시험 / ◎ / ◎ 주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 드시 실시하여야 한다. 나. 시험의 목적 (1) 외관구조 및 치수검사 차량에 설치된 신호보안장치의 외관구조 및 치수가 규정된 내용과 적합한지의 여부를 검사하는 항목이다. (2) 제어전원인가시험 차량에 설치된 신호 보안장치에 제어전원을 인가했을 때의 동작상태가 규정된 내용과 부합하는지의 여부를 시험하는 항목이다. 3. 시험방법	**국내기술기준** - 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 신호보안장치시험을 규정(완성차시험, 자기부상차량) - 국내기술기준에 부합		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는지의 여부를 확인하기 위한 시험이다. 또한 지상신호장치와 통신을 위한 차상 안테나의 설치위치가 규정된 상하높이와 좌우편향에 적합하게 취부되어 있는지 확인하여야 한다. (2) 전원검사 가. 차량의 전원이 ON된 상태에서 차상신호장치로 인가되는 전원 값을 확인하여 규정된 기준값을 만족하여야 한다. 나. 차상신호장치의 전원이 각 하부 기기로 정상적으로 인가되는지 확인하여 정상적으로 전원이 인가되고 있음을 확인하여야 한다. 확인방법은 차상신호장치 전원을 ON/OFF에 따라 각 하부 장치 전원보드의 ON/OFF되는지 LED 표시로 확인한다. (3) 기능검사 가. 자가진단시험 가) 차상신호장치의 전원을 인가한 후 자가진단이 바르게 수행되는지 확인하여, 이상이 없어야 한다. 단 자가진단기능이 없는 차상신호장치는 장치의 초기화가 바르게 수행되는지의 검사로 대신할 수 있다. 나) 자가진단 기능 수행 후 생성되는 시험결과 파일을 확인하거나, 설계서에 규정된 각 보드들의 LED 점멸상태로 정상적으로 수행되었는지 확인한다. 나. 연결상태 확인시험 가) 차상신호장치 제어부와 화면표시장치, 차상안테나 등과의 연결상태를 확인하는 것으로, 1) 자가진단시험에서 연결상태 확인 항목이 있을 경우 시험이 수행된 것으로 간주한다. 나) 화면표시장치 또는 설계서에 규정된 각 보드의 LED 점멸 상태를 통해 각 장치들이 정상적으로 연결되었는지 확인한다. 다. 차량 인터페이스 확인 시험 가) 차상신호장치와 차량의 다른 장치들과 연결이 완료된 상태에서 차상신호장치가 적절한 동작을 구현하는지 확인하는 시험이다. 나) 차상신호장치를 정상기동시켜, 장치 각 보드들과 기관사 표시장치에 설계서에 규정된 상태로 표시되는지 확인한다. 다) 제동장치와 인터페이스 시험 : 차상신호장치의 정상동작 상태에서 상용/비상제동 명령		가. 외관구조 및 치수검사 (1) 신호보안장치의 배선상태, 결선상태, 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사한다. (2) 차량에 설치된 신호보안장치의 주요 치수가 허용범위를 초과하는 부분 등이 있는 지의 여부를 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사한다. 나. 제어전원 인가시험 신호 보안장치에 제어전원을 인가했을 때 장치의 동작상태가 적합한지 발광다이오드 등의 시각적 방법으로 검사한다. 4. 평가기준 평가기준은 3. 시험방법의 내용에 따른다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
이 발생할 때 제동장치로 신호가 정상적으로 전달되는지 확인한다. 라) 역전기 인터페이스 시험 : 역전기를 중립/전진/후진으로 조작하여 규정된 설계서에 따라 각 보드들의 LED 점멸상태 및 기관사 표시장치에 상태가 정상적으로 표시되는지 확인한다. 마) 운전실 활성화 인터페이스 시험 : 선두/후부 운전실 선택 및 해제에 따라 정상적으로 상태표시가 되는지 확인한다. 바) 종합제어장치와 인터페이스 시험 : 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 종합제어장치와 연계한 운전모드별 차상신호장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (다만, 종합제어장치가 설치되는 경우에 한한다.). 라. 기능확인 시험 : 규정된 설계서에 명시된 차상신호장치의 기능이 정상적으로 수행되는지 각 보드들의 LED 점멸상태, 기관사 표시화면 그리고 로그파일을 통해 확인한다. 마. 출발전 시험 : 출발전 시험 기능이 있는 차상신호장치의 경우, 출발전 시험을 수행하여 정상적으로 동작하는지 확인한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 설치된 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.13 종합제어장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도용 전자기기의 개별 요구 사항 (2) IEC 61375 시리즈 :Electronic railway equipment - Train communication network (TCN) (3) IEC 62280 :Railway applications - Communication, signalling and processing systems - Safety related communication in	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 44]** **종합제어장치시험** 1. 적용범위 이 규정은 자기부상열차의 완성차 시험 시 차량의 종합제어 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 단, 해당기능이 종합제어장치가 아닌 다른 장치에 의해 수행되는 경우 해당 장치를 시험한다. 3. 시험항목 및 목적 가. 시험항목	**국내기술기준** - 종합제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 종합제어장치시험을 규정(완성차시험) - 국내기술기준에		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
transmission systems 3) 시험방법 및 판정기준 (1) 운전실 모니터 시험 가. 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나. 측정항목 가) 모니터장치의 구동상태 나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 다) 모니터장치의 표시기능 상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 모니터장치의 구동상태 모니터장치에 제어전원을 인가하여 동작여부를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 모니터장치의 모드 변환기능 상태 모니터장치의 각 모드로 변환 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 모니터장치의 표시기능 상태 모드 변환기능의 동작상태 시험시, 모니터에 표시된 모양에 깨어짐의 발생 및 모니터 색상의 선명도를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 종합제어장치 전원동작 시험 가. 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나. 측정항목 차량내 각 종합제어장치의 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 각 종합제어장치에 전원을 인가하여 동작여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 운전반 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 종합제어장치를 동작시킨다. 나. 측정항목 가) 역전기와 잠금장치 동작 나) 주간제어기 동작 다) 비상차단 및 제동장치 동작 라) 모드스위치 동작 마) 고전압장치 관련 스위치 동작 바) 출입문장치 관련 스위치 동작 사) 냉난방장치 관련 스위치 동작		시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다. 표 1. 시험항목 시험항목(주1) 운전실 모니터 시험 종합제어장치 전원동작시험 운전반 연계동작시험 고전압장치 연계동작시험 연장급전장치 연계동작시험 제동장치 및 공기압축기 연계동작시험 출입문장치 연계동작시험 등구류 연계동작시험 냉방장치 연계동작시험 난방장치 연계동작시험 환기장치 연계동작시험 승객경보장치 연계동작시험 신호 보안장치 연계시험 방송/표시기장치 연계시험 연계장치와의 통신 및 입출력 확인시험 주 1 : 종합제어장치와 연계된 장치의 구조에 따 주 2 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 반드 나. 시험의 목적 (1) 운전실 모니터 시험 운전실 모니터의 동작상태 확인을 목적으로 한다. (2) 종합제어장치 전원동작시험 차량 내에 설치된 종합제어장치의 전원인가 시 동작상태 확인을 목적으로 한다. (3) 운전 반 연계동작시험 운전 반에 설치되어 있는 각종 스위치 및 버튼과 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (4) 고전압장치 연계동작시험 고전압장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (5) 연장급전장치 연계동작시험 연장급전장치 등과 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (6) 제동장치 및 공기압축기 연계동작 시험 제동장치 및 공기압축기장치 등과 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (7) 출입문장치 연계동작시험 출입문장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (8) 등구류 연계동작시험 등구류와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (9) 냉방장치 연계동작시험 냉방장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (10) 난방장치 연계동작시험 난방장치와 종합제어장치의 연계동작	부합		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
아) 표시등 동작 자) 기타 스위치 제어 동작 다. 시험방법 및 판정기준 가) 역전기와 잠금장치 동작 역전기를 동작시켜 운전실에 전원이 공급됨을 확인하고 역전기상태를 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기 동작 제어전원이 공급된 상태에서 주간제어기를 동작시켜 종합제어장치가 주간제어기의 노치를 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 비상차단 및 제동장치 동작 비상차단스위치와 비상제동스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 확인하며, 제동장치의 동작스위치 및 해제스위치에 대한 종합제어장치의 인지상태 및 보조공기압축기기동스위치의 종합제어장치 동작 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 모드스위치 동작 ATC/ATO 모드스위치와 출입문 모드스위치를 동작시킨 후, 모드스위치의 각 모드에 대한 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 마) 고전압장치 관련 스위치 동작 집전기상승/주회로차단기닫음 버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 집전기하강/주회로차단기차단버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 바) 출입문 관련 스위치 동작 운전반의 중앙과 양측면에 있는 출입문열림버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하였음을 확인하고, 출입문닫힘버튼과 재개폐버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 사) 냉난방환기장치 관련 스위치 동작 냉난방환기 모드스위치의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 아) 표시등 동작 시험용컴퓨터를 이용하여 운전반에 설치된 표시등의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명		확인을 목적으로 한다. (11) 환기장치 연계동작시험 환기장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (12) 승객경보장치 연계동작 시험 승객경보장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (13) 신호 보안장치 연계동작시험 신호 보안장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (14) 방송/표시기장치 연계동작시험 방송/표시기장치와 종합제어장치의 연계동작 확인을 목적으로 한다. (15) 연계장치와의 통신 및 입출력 확인시험 종합제어장치와 연계장치간의 통신확인시험 및 디지털/아날로그 입출력확인시험을 목적으로 한다. 4. 시험조건 시험은 차상에서의 실제 사용 상태와 동등 이상의 조건으로 실시하며 관련 장치와의 조합시험을 실시하여야 한다. 5. 시험방법 가. 운전실 모니터 시험 (1) 시험조건 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (2) 측정항목 (가) 모니터 장치의 구동상태 (나) 모니터 장치의 모드 변환기능 상태 (다) 모니터 장치의 표시기능 상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 모니터 장치의 구동상태 모니터 장치에 제어전원을 인가하여 동작여부를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 모니터 장치의 모드 변환기능 상태 모니터 장치의 각 모드로 변환 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 모니터 장치의 표시기능 상태 모드 변환기능의 동작상태 시험 시, 모니터에 표시된 모양에 깨어짐의 발생 및 모니터 색상의 선명도를 육안으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나. 종합제어장치 전원동작 시험 (1) 시험조건 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
령하여 종합제어장치의 출력을 확인하고 표시등의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 자) 기타 스위치 제어 동작 상기의 스위치 및 버튼 이외의 조작용 스위치 및 버튼 등을 조작하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (4) 고전압장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 집전장치 동작상태 나) 충전접촉기 동작상태 다) 주회로차단기 동작상태 라) 접지스위치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 집전장치 동작상태 ~~보조공기압이 집전장치 상승압력 이상이 되면~~ 시험용컴퓨터를 이용하여 집전장치상승 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 집전기제어용 계전기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다만, 스프링력으로 동작하는 제3궤조 방식의 경우에는 적용하지 않는다. 나) 충전접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 충전접촉기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 충전접촉기제어용 계전기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 주회로차단기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 주회로차단기의 동		외부전원을 공급한다. (2) 측정항목 차량 내 각 종합제어장치의 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 각 종합제어장치에 전원을 인가하여 동작여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다. 운전반 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 종합제어장치를 동작시킨다. (2) 측정항목 (가) 역전기와 잠금장치 동작 (나) 주간제어기 동작 (다) 비상차단 및 제동장치 동작 (라) 모드스위치 동작 (마) 고전압장치 관련 스위치 동작 (바) 출입문장치 관련 스위치 동작 (사) 냉난방장치 관련 스위치 동작 (아) 표시등 동작 (자) 기타 스위치 제어 동작 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 역전기와 잠금장치 동작 역전기를 동작시켜 운전실에 전원이 공급됨을 확인하고 역전기상태를 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 주간제어기 동작 제어전원이 공급된 상태에서 주간제어기를 동작시켜 종합제어장치가 주간제어기의 노치를 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 비상차단 및 제동장치 동작 비상차단스위치와 비상제동스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 확인하며, 제동장치의 동작스위치 및 해제스위치에 대한 종합제어장치의 인지상태 및 보조공기압축기기동스위치의 종합제어장치 동작 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. (라) 모드 스위치 동작 ATC/ATO 모드 스위치와 출입문 모드 스위치를 동작시킨 후, 모드 스위치의 각 모드에 대한 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. (마) 고전압장치 관련 스위치 동작 집전기 상승/주회로 차단기 닫음 버튼을 누르고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 집전기 하강/주회로 차단기 차단 버튼을 누르고 종합제어장치가 인지		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 주회로차단기계전기와 주회로차단기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 접지스위치 동작상태 접지스위치를 수동으로 이동시킨 후, 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (5) 연장급전장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 연장급전 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 연장급전의 동작을 컴퓨터를 통하여 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력을 확인하고 연장급전계전기와 연장급전접촉기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 연장급전접촉기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (6) 제동장치 및 공커압축기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압력공기 또는 압력유체 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 제동강제완해 동작상태 나) 제동절제밸브(Brake Cut-out Valve) 와 공		하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (바) 출입문 관련 스위치 동작 운전반의 중앙과 양 측면에 있는 출입문 열림 버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하였음을 확인하고, 출입문 닫힘 버튼과 재개폐 버튼을 누른 후, 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (사) 냉난방장치 관련 스위치 동작 냉난방 모드 스위치의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (아) 표시등 동작 운전반에 설치된 표시등의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령하여 종합제어장치의 출력을 확인하고 표시등의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (자) 기타 스위치 제어 동작 상기의 스위치 및 버튼 이외의 조작용 스위치 및 버튼 등을 조작하고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 라. 고전압장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 통신으로 연결한다. (마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. (2) 측정항목 (가) 집전기 동작상태 (나) 충전접촉기 동작상태 (다) 주회로 차단기 동작상태 (라) 접지스위치 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 집전기 동작상태 보조공기압이 집전기 상승압력 이상이 되면 시험용 컴퓨터를 이용하여 집전기상승 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 집전기제어용 계전기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 충전접촉기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 충전접촉			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 다) 보조공거압축기 동작상태 라) 주공거압축기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 제동강제완해 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 제동강제완해를 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve) 동작상태 수동으로 제동절체밸브(Brake Cut-out Valve)와 공기스프링밸브(Air Spring Valve)를 조작한 후, 조작 여부를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 보조공거압축기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 보조공거압축기 동작을 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력과 보조공거압축기의 동작을 확인하고 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 보조공거압축기가 정지한 후, 보조공거압력스위치의 작동을 확인하여 이상이 없어야 하며, 수동으로 보조공거압력스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 라) 주공거압축기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 주공거압축기 동작을 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력과 주공기압축기계전기 동작을 확인하고, 주공거압축기가 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공거압축기 압력스위치를 수동으로 조작하여 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공거압축기의 온도계전기를 수동으로 조작시킨 후, 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (7) 출입문장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험		기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 충전접촉기제어용 계전기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 주회로 차단기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 주회로 차단기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 주회로 차단기계전기와 주회로 차단기의 동작을 확인하고, 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (라) 접지스위치 동작상태 접지스위치를 수동으로 이동시킨 후, 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 마. 연장급전장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 통신으로 연결한다. (2) 측정항목 연장급전 접촉기 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 연장급전의 동작을 컴퓨터를 통하여 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력을 확인하고 연장급전계전기와 연장급전접촉기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 연장급전접촉기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 바. 제동장치 및 공기압축기장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 통신으로 연결한다. (마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. (2) 측정항목			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다. 나. 측정항목 가) 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기 동작상태 나) 출입문 동작상태 다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기 동작상태 좌/우측의 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기의 회로에 각각 제어전원을 인가한 후, 출입문 인터록(Door Interlock) 계전기의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 출입문 동작상태 출입문 인터록(ATC Door Interlock) 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고 시험용컴퓨터를 통하여 출입문의 개폐동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 출입문의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 출입문 리미트스위치의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 출입문 인터록(Door Interlock) 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고 출입문바이패스 스위치를 개방시킨 후, 상기 (나)항의 출입문시험과 같이 출입문 동작시험을 실시하여 출입문동작을 확인하여 출입문바이패스 기능에 이상이 없어야 하며, 출입문바이패스를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (8) 실내조명 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다.		(가) 제동강제완해 동작상태 (나) 제동절체 밸브 와 공기스프링 밸브 동작상태 (다) 보조공기압축기 동작상태 (라) 주공기압축기 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 제동 강제완해 동작상태 제동강제완해를 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력을 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 제동절체 밸브와 공기스프링 밸브 동작상태 수동으로 제동절체 밸브와 공기스프링 밸브를 조작한 후, 조작 여부를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 보조공기압축기 동작상태 보조공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령하고 종합제어장치의 출력과 보조공기압축기의 동작을 확인하고 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 보조공기압축기가 정지한 후, 보조 공기압력스위치의 작동을 확인하여 이상이 없어야 하며, 수동으로 보조공기압력스위치를 동작시켜 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (라) 주공기압축기 동작상태 주공기압축기 동작을 종합제어장치에 명령한다. 종합제어장치의 출력과 주공기압축기계전기 동작을 확인하고, 주공기압축기가 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기압축기 압력스위치를 수동으로 조작하여 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 주공기압축기의 온도계전기를 수동으로 조작시킨 후, 동작 상태를 종합제어장치가 인지하였음을 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 사. 출입문 장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 통신으로 연결한다. (마) 기기의 동작에 필요한 경우 압축공기 등을 외부에서 공급한다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 교류 형광등 동작상태 나) 직류 형광등 동작상태 다) 비상등 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 교류 형광등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 교류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 교류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 교류형광등계전기의 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 직류 형광등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 직류형광등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 직류형광등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 직류형광등계전기의 동작상태를 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다) 비상등 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 비상등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 비상등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 비상등계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (9) 냉방장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목		(2) 측정항목 (가) 출입문 인터록 계전기 동작상태 (나) 출입문 동작상태 (다) 출입문 바이패스스위치 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 출입문 인터록 계전기 동작상태 좌/우측의 출입문 인터록 계전기의 회로에 각각 제어전원을 인가한 후, 출입문 인터록 계전기의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 출입문 동작상태 출입문 인터록 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고 시험용 컴퓨터를 통하여 출입문의 개폐동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 출입문의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 출입문 리미트 스위치의 동작과 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 출입문 바이패스 스위치 동작상태 출입문 인터록 회로에 제어전원을 인가하여 계전기를 동작시키고 출입문 바이패스 스위치를 개방시킨 후, 상기 ②의 출입문 시험과 같이 출입문 동작시험을 실시하여 출입문 동작을 확인하여 출입문 바이패스 기능에 이상이 없어야 하며, 출입문 바이패스를 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 아. 등구류 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 통신으로 연결한다. (2) 측정항목 (가) 교류 등구류 동작상태 (나) 직류 등구류 동작상태 (다) 비상등 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 교류 등구류 동작상태 교류 등구류의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 교류 등구류 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 교류 등구류 계전			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가) 냉방장치 접촉기 동작상태 나) 온도계전기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 냉방장치 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 냉방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 냉방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 온도계전기 동작상태 냉방장치 온도계전기를 수동으로 동작시킨 후, 온도계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (10) 난방장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 난방장치 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 난방장치 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 난방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 난방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (11) 환기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수		기의 동작 상태를 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 직류 등구류 동작상태 직류 등구류의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 직류 등구류 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 직류 등구류 계전기의 동작 상태를 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 비상등 동작상태 비상등의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 비상등계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 비상등계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 자. 냉방장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 통신으로 연결한다. (2) 측정항목 (가) 냉방장치 접촉기 동작상태 (나) 온도계전기 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 냉방장치 접촉기 동작상태 시험용 컴퓨터를 이용하여 냉방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 냉방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 온도계전기 동작상태 냉방장치 온도계전기를 수동으로 동작시킨 후, 온도계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 시험용 컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 차. 난방장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다.		

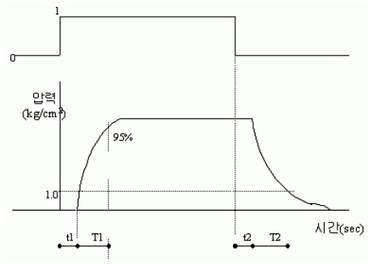
도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
있도록 시험용컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 가) 환풍기 접촉기 동작상태 나) 송풍기 접촉기 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 환풍기 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 환풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 환풍기계전기의 동작상태를 확인하여 이상이 없어야 하며, 환풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 송풍기 접촉기 동작상태 시험용컴퓨터를 이용하여 송풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 송풍기계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 송풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 시험용컴퓨터로 확인하여 이상이 없어야 한다. (12) 승객경보장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. 나. 측정항목 승객경보장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 승객경보장치의 동작버튼을 누른 후, 종합제어장치의 입력단을 확인하고, 시험용컴퓨터를 이용하여 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 하며, 승객경보장치 경보램프의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 경보램프의 동작을 확인하여 이상이 없어야 ~~하고, 승객경보장치 차측등의 점/소등을 명령하여 종합제어장치의 출력과 차측등의 동작을 확인하여 이상이 없어야~~ 한다. (13) 신호장치 연계동작 시험 가. 시험조건		(라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 통신으로 연결한다. (2) 측정항목 난방장치 접촉기 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 난방장치의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 난방장치 계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 종합제어장치의 인지상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 카. 환기장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 시험용 컴퓨터와 통신으로 연결한다. (2) 측정항목 (가) 환풍기 접촉기 동작상태 (나) 송풍기 접촉기 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 환풍기 접촉기 동작상태 환풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 환풍기계전기의 동작 상태를 확인하여 이상이 없어야 하며, 환풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 송풍기 접촉기 동작상태 송풍기의 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 송풍기계전기의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하며, 송풍기계전기의 동작을 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 한다. 타. 승객경보장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치를 조작/동작 상태를 확인할 수 있도록 통신으로 연결한다. (2) 측정항목 승객경보장치 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 종합제어장치가 신호장치에 대해 필요한 정보의 정확한 전송이 가능한 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 신호장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 신호장치 동작상태 신호장치에 전원이 공급될 때 각 장치들이 정상기동하고 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 운전반과 지상신호설비와 연계한 운전모드별 종합제어장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (14) 방송장치/표시기장치 연계동작 시험 가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 방송장치와 표시기장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신할 수 있는 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 가) 방송장치 동작상태 나) 표시기장치 동작상태 다. 시험방법 및 판정기준 가) 방송장치 동작상태 차내 방송장치에 대해 ~~현재역, 열번행선역코드, 열차편성등의 방송에~~ 필요한 정보를 종합제어장치가 정상적으로 제공하는지를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 표시기장치 동작상태 차내 표시기장치에 대해 ~~현재역, 열번행선역코드, 열차편성길이 등의 방송에~~ 필요한 정보를 종합제어장치가 정상적으로 제공하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (15) 연계장치와의 통신 및 입출력확인시험		승객경보장치의 동작버튼을 누른 후, 종합제어장치의 입력 단을 확인하고, 시험용 컴퓨터를 이용하여 종합제어장치가 인지하였음을 확인하여 이상이 없어야 하며, 승객경보장치 경보램프의 점/소등 동작을 종합제어장치에 명령한 후, 종합제어장치의 출력과 경보램프의 동작을 확인하여 이상이 없어야 하고, 승객경보장치 차측등의 점/소등을 명령하여 종합제어장치의 출력과 차측등의 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 파. 신호보안 장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 종합제어장치가 신호보안 장치에 대해 필요한 정보의 정확한 전송이 가능한 상태에서 시험한다. (2) 측정항목 신호보안 장치 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 ATC장치, ATO장치, TWC장치에 전원이 공급될 때 각 장치들이 정상기동하고 종합제어장치와 장치간의 통신에러가 검지되는지를 확인하고 운전반과 지상신호설비와 연계한 운전모드별 종합제어장치의 기능동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 하. 방송장치, 표시기장치 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 방송장치와 표시기장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신할 수 있는 상태에서 시험한다. (2) 측정항목 (가) 방송장치 동작상태 (나) 표시기장치 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 방송장치 동작상태 차내 방송장치에 대해 현재 역, 열번행선역 코드, 열차편성 등의 방송에 필요한 정보를 종합제어장치가 정상적으로 제공하는지를 확인하여 이상이 없어야 한다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가. 시험조건 가) 축전지의 과방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. 나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. 다) 종합제어장치를 동작시킨다. 라) 각 연계장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신 및 입출력 할 수 있는 상태에서 시험한다. 나. 측정항목 연계장치와의 통신 및 입출력 상태 확인 다. 시험방법 및 판정기준 종합제어장치와 연계된 각 장치와의 통신 확인 시험을 위해 통신 프로토콜 확인 및 통신규격별 전송속도를 확인하여야 하며 디지털, 아날로그 신호의 입출력이 정상적으로 동작하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항		(나) 표시기장치 동작상태 차내 표시기장치에 대해 현재 역, 열번행선역 코드, 열차편성길이 등의 방송에 필요한 정보를 종합제어장치가 정상적으로 제공하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 거. 연계장치와의 통신 및 입출력확인시험 (1) 시험조건 (가) 축전지의 과 방전을 방지하기 위하여 외부전원을 공급한다. (나) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (다) 종합제어장치를 동작시킨다. (라) 각 연계장치에 대해 종합제어장치가 필요한 정보를 송수신 및 입출력 할 수 있는 상태에서 시험한다. (2) 측정항목 연계장치와의 통신 및 입출력 상태 확인 (3) 시험방법 및 판정기준 종합제어장치와 연계된 각 장치와의 통신 확인시험을 위해 통신 프로토콜 확인 및 통신규격별 전송속도를 확인하여야 하며 디지털, 아날로그 신호의 입출력이 정상적으로 동작하는지 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 6. 평가기준 평가기준은 5. 시험방법의 내용에 따른다.			
5.3.14 제동~~장치~~시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다. ~~(2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상.~~ ~~(3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동.~~ (2) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용 가능한 최대상용제동. (3) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의 한계 ~~(6) 제동 충기시간 : 제동실린더로 공기가 유입되는 순~~	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 45]** **편성차량의 기능 및 동작측정 시험** 1. 적용범위 이 규정은 제작이 완료된 자기부상열차를 해당 노선의 기본편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 3. 시험항목 및 목적 가. 시험항목	**국내기술기준** - 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 제동시험 측정검사를 규정(완성차 시험, 자기부상차량) - 국내기술기준에 부합		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
~~간부터 제동실린더의 압력이 최대치의 95 %가 되는 순간까지의 시간~~ ~~(7) 제동 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이~~ 49 kPa(0.5 kgf/㎠)~~가 되는 순간까지의 시간~~ 3) 참고규격 (1) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006:시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법. ~~- 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험"에 따른다.~~ ~~(4) UIC 610:Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ (5) KS B 5305:브르돈관 압력계 (6) KS C 0704:제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (7) KS R 9144:철도차량부품의 진동시험 방법 (8) KS R 9146:철도차량부품의 충격시험 방법 (9) KS R 9156:철도차량용 전자기기의 시험통칙 (10) KS R 9213:철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (11) EN 14531-1:Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (12) EN 14531-6:Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(13) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법~~ (13) ~~EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads~~ EN 13452-2: Railway applications - Braking - Mass transit brake systems - Part 2 : methods of test (14) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (15) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of		표 1. 시험항목 시험항목(주1) 제동시험: 상용제동시험, 비상제동시험, 정차제동시험, 압부력시험, 제동충기, 완해시험 나. 시험의 목적 (5) 제동시험 차량의 제동기능의 확인과 감속성능의 확인을 목적으로 한다. 4. 시험방법 마. 제동 시험 (1) 시험조건 (가) 편성된 차량이 주행 가능한 시험선로에서 실시한다. (나) 전차선에 전원을 인가하고 전기제동 시에 전차선 수용이 가능하도록 한다. (다) 상용제동, 비상제동 및 정차제동시험의 제동실린더 압력측정은 공차 및 만차 조건을 모의하여 실시한다. (라) 차량은 주행에 필요한 최소 또는 운영시의 편성열차로 구성한다. (2) 측정항목 (가) 비상제동신호 (나) 역행선택신호 (다) 제동선택신호 (라) 상용제동신호 (마) 전기제동 요구 신호 (바) 제동실린더 압부력 (사) 제동실린더 압력 (아) 공기배관 압력 (자) 공기통 압력 (차) 제어공기압력 (카) 공기스프링 압력 (3) 상용제동시험 (가) 정차상태 시험 1) 시험방법 가) 제동실린더용 테스트 피팅(test fitting)에 압력계를 설치한다. 나) 주간제어기에 의한 단계별 노치 지령으로 제동을 체결한다. 2) 평가기준 가) 충격이나 이음이 없이 상용제동이 원활히 체결되어야 한다. 나) 주간제어기의 단계별로 제동지령신호, 제동실린더 압력 및 전기제동 요구 신호를 측정하였을 때 단계별 제동 작동 신호가 규정치를 만족하여야 한다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
trains hauled by a locomotive (16) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (17) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (18) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (19) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (20) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (21) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (22) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (23) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (24) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (25) UIC 544-1:Brakes - Braking power (26) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (27) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (28) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) (29) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 : Performance requirement) (30) EN 13452-2:Braking-Mass transit brake systems (Part 2 : Methods of test) 4) 시험차량의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 완성차량별로 제동시험을 실시하여야 한다. 시험에서 사용되는 각각의 기능품들은 단품 및 구성품 상		(나) 주행상태 시험 1) 시험방법 가) 역전기는 전진으로 위치하고 주간제어기는 역행으로 위치한다. 나) 열차를 허용 가능한 최고속도로 가속 후에 주간제어기를 단계별로 위치하고 상용최대제동을 체결하여 열차를 정지시킨다. 2) 평가기준 가) 제동지령신호, 전공변환밸브 입력신호, 제동실린더의 압력, 전기제동요구 신호, 전기제동 달성신호를 측정하여 단계별 제동 작동 신호가 규정치를 만족하여야 한다. 나) 충격과 이음 발생이 없이 상용제동이 원활히 체결되어야 한다. 다) 전기제동체결상태에서 수변전설비의 공급전원을 차단시켰을 때 기기 및 전차선의 안정성이 확보되어야 한다. (4) 비상제동시험 (가) 정차상태 시험 1) 시험방법 가) 제동실린더용 테스트 피팅(test fitting)에 압력계를 설치한다. 나) 주간제어기 및 비상제동 스위치에 의하여 제동을 체결한다. 2) 평가기준 가) 주간제어기 및 비상제동 스위치에 의하여 비상제동이 원활히 체결되어야 하고, 주공기배관의 압력이 설정압력이하일 때에도 비상제동이 원활히 체결되어야 한다. 나) 제동실린더의 압력을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. (나) 주행상태 시험 1) 시험방법 가) 열차를 허용 가능한 최고속도로 가속 후 주간제어기를 비상제동위치로 하여 제동을 체결한다. 나) 열차를 허용 가능한 최고속도로 가속 후 비상제동 스위치로 제동을 체결한다. 2) 평가기준 가) 충격과 이음 발생이 없이 비상제동이 원활히 체결되어야 한다. 나) 제동실린더의 압력 값이 규정치를 만족하여야 한다. (5) 정차제동시험 (가) 시험방법 1) 제동실린더용 테스트 피팅(test fitting)에 압력계를 설치한다. 2) 역전기를 전진위치에 주간제어기		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
태에서 각각의 기술기준에서 요구하는 성능을 만족하는 제품을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 완성차의 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 조합 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하는 제동력을 모의로 지령하거나 시험선에서 운행조건으로 실시하여야 한다. 단, 완성차량의 시험선로 시험이 제작공장에서 불가할 경우 본선에서 수행할 수 있다. 5) 시험 (1) 시험조건 가. 시험차량은 정차시험과 운행시험(40 km/h 이상)으로 구분하여 실시하되 모의시험이 가능한 경우에는 모의지령이 충분한지를 검증한 후에 실시한다. 나. 측정은 기계제동과 전기제동의 제동기능을 구분하여 실시한다. 다. 시험하중은 정비중량(W1), ~~만차중량(W2), 초과중량(W3)~~ 상태로 ~~구분하여~~ 실시한다. (2) 완성차량 시험 가. 제동장치 동작시험 가) 상용제동시험 제동지령에 반응하여 ~~초기공기압(전공변환밸브 CR값)~~ 생성 및 중계밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 나) 비상제동시험 비상제동지령에 반응하여 ~~초기공기압(전공변환밸브 CR값) 생성 및 긴급전자밸브의 동작 및 긴급전자밸의 조정 압력 중 큰제동압 우선으로 하는 중계밸브의 동작과~~ 비상전자밸브의 동작으로 BC 압 생성 및 완해가 원활히 동작하는지 확인한다. 나. 제동장치 제어시험 가) 주간제어기에 의한 제동 지령치 제어 시험 나) ~~제동 레버 및~~ 제동스위치에 의한 제어 시험 다) ~~보조 제동 레버에 의한 제어 시험~~ 다. 제동시험 가) 제동제어장치 시험 (가) 상용제동시험 (나) 비상제동시험 (다) 제동불완해/강제완해시험		를 중립위치에 놓는다. 3) 정차제동 체결 명령을 지령한다. (나) 평가기준 제동실린더 압력을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. (6) 압부력 시험 (가) 시험방법 1) 제동패드와 가이드레일 사이에 로드 셀을 설치한다. 2) 상용제동 및 비상제동을 지령하여 로드 셀에 작용하는 힘을 측정한다. (나) 평가기준 제동실린더의 압력을 설정압력으로 작동하여 압부력을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. (7) 제동 충기/완해 시험 (가) 충기 시간 측정 완전히 공기가 완해 된 상태에서 비상제동을 작용시켜 제동실린더로 공기가 유입된 순간부터 최대압력의 95%까지 도달한 시간(T1)을 측정하였을 때 5초 이내이어야 한다. (나) 완해시간 측정 상용 전제동 후 최종차량의 제동실린더의 압력이 1.0 kg/㎠이 되는 순간까지의 시간(T2)을 측정하였을 때 8초 이내이어야 한다.  그림 1. 제동충기/완해시간 측정 (다) 강제완해 시험 운전실에서 제동완해스위치를 동작하였을 때 제동실린더의 압력이 배기되어야 한다. 5. 평가기준 평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(라) 제동 충기/완해 시험 (마) 홀딩제동(holding brake) 시험 나) 기초제동장치 (가) 압부력 시험 (나) 대차차단장치 성능시험 다) ~~제동블랜딩 제어장치~~ 전기제동 시험 (가) 전기제동요구신호 확인시험 (나) 전기제동달성신호 확인시험 라) 제동불완해 검지시험 (가) 각 대차 제동완해 조건에서의 제동불완해 검지 (나) 홀딩제동완해 인가시 제동불완해 검지 (다) ATP 상용제동완해 인가시 제동불완해 검지 (해당하는 경우에 한함) 마) 공기압축기 제어시험 (가) 주공기 압축기 제어 시험 바) 공기압축기 시험 (가) 주공기압축기 시험 ① 초충기시간 측정 시험 ② 압력스위치 기동/정지압력 시험 ③ 안전밸브 작동압력 시험 ④ 주공기 압력스위치 설정압력 시험 (나) 공기누설 시험 ~~① 보조공기라인 누설시험~~ ② 주공기라인 누설시험 자) 대차 이상진동 감지기능시험 ~~(가) Bogie Hunting 동작시험~~ ~~(가)~~ Air-Bag 이상 검지 동작시험 (3) 제동제어장치 시험 가. 견인/제동 모드제어 시험 나. 견인제동레버시험 ~~다. 제동레버시험~~ 다. 구원장치시험 ~~마. 속도지령장치시험~~ 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (3) 사용한 필터특성					

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(4) 측정항목별 결과
(5) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.3.15 냉난방.환기장치 시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
신청자는 아래의 규격 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다.
(1) KS R 9198:철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법
(2) KS R 9200:철도 차량-환기 성능 시험 방법
(3) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters
(4) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests
(5) EN 14750-1:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock. Comfort parameters
(6) EN 14750-2:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock. Type tests
(7) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers
(8) UIC 553:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches
(9) UIC 553-1:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests

3) 시험 방법
(1) 차량 조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 측정은 차종(동력차, 부수차 각 1량씩)별로 실시한다.
다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 정지상태에 있고 모든 장치는 정상적으로 작동한 상태여야 한다.
(2) 시험항목
표 1 시험항목</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 45]

편성차량의 기능 및 동작측정 시험

1. 적용범위
이 규정은 제작이 완료된 자기부상열차를 해당 노선의 기본편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다.

3. 시험항목 및 목적
가. 시험항목
표 1. 시험항목
<table><tr><th colspan="2">시험항목(주1)</th></tr><tr><td>공기조화 장치 시험</td><td>환기성능시험
차량 내부온도 측정
소음측정시험</td></tr></table>
나. 시험의 목적
(10) 냉난방, 환기시험
냉난방, 환기장치의 동작상태 및 객실과 운전실의 냉방, 난방의 수준 확인을 목적으로 한다.

4. 시험방법
차. 공기조화장치 시험
(1) 환기성능 시험
(가) 측정조건
차량의 공차 상태에서 KS R 9200 철도 차량 - 환기 성능 시험 방법의 표 1에 따른다. 그 밖의 조건에 대하여는 계약자와 성능시험자간의 협정에 따른다.
(나) 측정방법
아래와 같은 환기성능 시험법이 있으며 측정방법과 계측장비는 KS R 9200의 시험방법에 준하여 시험한다.
1) 풍속에 의한 측정방법
2) 차분 압력측정법(Differential pressure measuring method): 프란들 임펙트 압력 관을 사용하여 다이나믹 압력을 측정하여 유속을 산출할 수 있다.
◦ 압력의 평균값은</td><td>국내기술기준
- 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 냉난방환기시험 측정검사를 규정(완성차시험, 자기부상차량)
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

측정 항목	세부 시험 항목
운전가동시험	냉방장치시험
	난방장치시험
온도분포측정시험	냉방온도변화시험
	난방온도변화시험
환기장치 시험	동작시험
	풍량측정시험

(3) 측정 장비

온도계와 풍속계는 KS R 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 동등 이상의 성능을 가진 성능을 가진 것으로 한다.

(4) 측정방법

가. 운전가동시험

가) 냉난방제어장치를 통하여 각 차량의 냉방, 난방장치(Pre-heating 포함)의 동작상태를 확인한다.

나) 운전모드(반냉, 전냉 또는 1/3 난방, 2/3 난방, 전난방 등)가 별도로 있는 경우 각 운전모드에 따라 시행한다.

다) 냉방인 경우 모든 차량의 냉방장치가 일시에 기동하지 않고 순차적으로 기동하는지를 확인할 수 있어야 한다.

라) 난방인 경우 각 장치의 이상발열이 있는지 확인한다.

나. 온도분포측정시험

가) KS R 9198 또는 EN 14750-2의 냉난방의 온도 측정 방법을 참고할 수 있다.

나) 냉방 및 난방 중인 경우 시간의 경과에 따른 각 지점의 온도를 측정한다.

다) 실내온도가 안정화된 후 일정간격으로 3회 측정한 결과를 평균한다

라) 차량 출입문 개폐시 온도변화를 확인할 수 있도록 일정시간 동안(20초) 지정된 출입문을 개방하여 온도변화를 측정한다.다만, 외부 환경조건 등을 규정 할 수 없는 경우에는 시험시점의 환경조건을 기준으로 측정하여 참고할 수 있다.

다. 환기장치 시험

가) KS R 9200 철도 차량-환기 성능 시험 방법에 따른다

나) 운전조건에서 정상동작하는지 확인한다.

4) 결과의 분석

$$p_m = \left(\frac{\sqrt{p_1} + \sqrt{p_2} + \sqrt{p_3} + \cdots}{n} \right.$$

[Pa]

n = 덕트 단면내 측정점의 갯수

◦ 유속의 평균값은

$$w_m = 1.4 \cdot \sqrt{\frac{p_m}{\rho}} \quad [\mathrm{m/s}]$$

◦ 유량은 덕트 단면적과 평균유속의 곱을 통하여

$$V = w_m \cdot A \quad [\mathrm{m3/s}]$$

(2) 차량내부온도 측정시험

(가) 측정조건

공차상태에서 주행 시 내부온도는 차량의 출입구, 창 및 통로 문을 닫은 상태에서 측정하며, 외부와의 온도차이는 가능한 높이 설정한다. 또한 냉·난방 온도의 측정법은 KS R 9198 철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법을 기준으로 한다.

(나) 측정 장소

차량 길이 방향으로 양쪽벽면에서 30 cm, 바닥으로부터 1.5 m 높이에서 측정함. 운전석의 경우 차량 바닥으로부터 30 cm 높이의 다리부근과 1.2 m 높이의 머리부근에서 측정한다. 또한 측정 위치 및 측정기준선은 KS R 9198의 표 2를 적용하거나 계약자와 성능시험자간의 협정에 따른다.

(다) 차량 출입문 개폐의 영향

개폐 시 온도변화를 측정하기 위하여 20초 동안 한 개의 출입문만을 개방하여 측정한다. 이때 개폐하는 출입문은 가능한 한 측정 점과 먼 곳의 문을 선택한다. 이 시간 동안의 평균온도는 설정온도와 ±3K 이내의 편차를 보여야 한다.

(라) 운전실의 허용온도

운전실의 온도편차는 설정온도와 ±3K 이내의 편차를 보여야 한다.

(마) 측정 장비는 KS R 9198에서 규정한 열전대나 측정저항계를 사용한다.

(바) 설정온도는 계약자와 성능시험자간의 협정에 따르며, 냉난방 시험은 시험시의 계절적 조건을 고려한다.

(3) 소음 측정시험

차량 정차 시 공조장치의 소음도는 정차 시 ISO 3381의 소음측정법과

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>신청자는 EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증 할 수 있다.
5) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(4) 측정항목별 결과
(5) 기타 특이사항</td><td></td><td>위치를 기본으로 하여 최대 부하 시 측정한다.

5. 평가기준
평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.3.16 기능 및 동작 시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 기능 및 동작상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
MCB : 주회로 차단기(Main Circuit Breaker)
3) 참고규격
(1) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어
(2) KS C IEC 61133:전기 견인 및 엔진견인 철도차량의 사용전 완성차 시험방법
(3) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구사항
(4) ISO 3864-1:Graphical symbols. Safety colours and safety signs. Design principles for safety signs and safety markings
(5) EN 15327-1:Railway applications. Passenger alarm subsystem. General requirements and passenger interface for the passenger emergency brake system
(6) EN 13272:Railway applications. Electrical lighting for rolling stock in public transport systems
(7) EN 15153-1:Railway applications. External visible and audible warning devices for trains. Head, marker and tail lamps
(8) EN 15153-2:Railway applications. External visible and audible warning devices for trains. Warning horns
(9) CIE S 004/E:Colours of Light Signals
(10) ISO 11664-1(CIE S 014-1/E):Colorimetry --</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 45]
편성차량의 기능 및 동작측정 시험

1. 적용범위
이 규정은 제작이 완료된 자기부상열차를 해당 노선의 기본편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다.

3. 시험항목 및 목적
가. 시험항목
표 1. 시험항목
<table><tr><td colspan="2">시험항목(주1)</td></tr><tr><td colspan="2">제어회로시험</td></tr><tr><td colspan="2">시동, 정지, 운전실교환시험</td></tr><tr><td colspan="2">역행시험</td></tr><tr><td colspan="2">객실, 운전실기기 시험</td></tr><tr><td rowspan="6">출입문
시험</td><td>출입문 개폐 확인</td></tr><tr><td>출입문 동작시간 확</td></tr><tr><td>출입문 작동압력 확</td></tr><tr><td>출입문 저항력 확</td></tr><tr><td>출입문 인터록간격 확</td></tr><tr><td>출입문 장애물검지 시</td></tr><tr><td rowspan="6">모니터
장치의
표시시험</td><td>추진제어장치의 동작
고장표시 확인</td></tr><tr><td>부상제어장치의 동작
고장표시 확인</td></tr><tr><td>보조전원제어장치의
및 고장표시 확인</td></tr><tr><td>공기, 제동제어장치
동작
및 고장표시 확인</td></tr><tr><td>방송, 객실안내장치
동작</td></tr></table></td><td>국내기술기준
- 차량의 기능 및 동작상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 철도차량의 기능 및 동작상태 시험에 대해 규정(완성차시험, 자기부상차량)
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
Part 1: CIE standard colorimetric observers (11) UIC 641:Conditions to be fulfilled by automatic vigilance devices used in international traffic (12) UIC 644:Warning devices used on tractive units employed on international services (13) UIC 534:Signal lamps and signal-lamp brackets for locomotives, railcars and all tractive and self-propelled stock (14) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers (15) UIC 56:Doors, footboards, windows, steps, handles and handrails of coaches and luggage vans (16) KS R 9159:철도 차량의 조도-기준 및 측정 방법 4) 시험의 목적 및 종류 완성차상태의 기능 및 동작상태를 확인하기 위한 것으로 다음과 같은 시험을 수행한다. (1) 제어회로 시험 (2) 시동, 정지 및 운전실 교환시험 (3) 역행시험 (4) 객실/운전실기기 시험 ~~(5) 열차무선방호장치 시험~~ (6) 기관사 경계장치 시험 ~~(7) 속도연산장치 시험~~ (8) 고장기록확인 시험 (9) 출입문작동 시험 (10) 철도소프트웨어 시험 5) 시험 방법 및 판단기준 (1) 제어회로 시험 가. 공통시험조건 가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 정지상태에서 시행한다.(수정보완) 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 축전지 제어확인		및 고장표시 확인 무인장치의 동작 및 고장표시 확인 고장기록, 운행기록 고장추적기록 확인 나. 시험의 목적 (1) 제어회로시험 차량의 전반적인 제어회로 동작상태의 확인을 목적으로 한다. (2) 시동, 정지, 운전실 교환시험 차량의 시동 및 운전 중지 시 동작상태의 확인 및 차량이 시동된 상태에서 운전실을 교환하였을 때 대기상태의 확인을 목적으로 한다. (4) 역행시험 차량의 역행기능의 확인과 가속성능의 확인을 목적으로 한다. (11) 객실, 운전실기기시험 객실 및 운전실에 설치된 방송 및 표시장치등 승객서비스용 기기와 각종 등구류, 무선설비의 동작 상태와 안전성 확인을 목적으로 한다. (12) 출입문시험 출입문의 개폐기능 및 동작상태 확인을 목적으로 한다. (13) 모니터장치의 표시시험 운전실에 설치된 모니터 장치에 각종 제어장치의 동작 상태와 고장표시의 확인을 목적으로 한다. 4. 시험방법 가. 제어회로시험 (1) 시험조건 (가) 차량은 동작 가능한 최소, 또는 그 이상의 편성열차로 구성한다. (나) 제어전원을 외부에서 공급하여 정격전압 변동범위의 최소전압 및 최대전압조건에서 시험한다. (다) 정격작동 공기압 변동범위의 최소공기압 및 최대공기압 조건에서 시험한다. (라) 전차선은 전원을 인가하지 않은 상태로 시험한다. (2) 시험대상회로 (가) 각 차량 제어전원회로 구성요소의 동작상태 (나) 안전루프회로 구성요소의 동작상태 (다) 압축공기 등 전기에너지를 제외한 동력발생장치 제어회로 구성요소의 동작상태 (라) 보조전원 연장급전회로 구성요			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가선전압이 가압되지 않은 상태에서 축전지 전압을 투입 및 차단했을 때 규정된 기준 값을 만족하는지를 확인하여야하며, 축전기 전압의 현시수치와 측정값이 일치되는지를 확인한다. ~~나) 집전장치 제어 확인~~ ~~가선전압을 가압하지 않고 축전지 투입 상태에서 집전장치 제어명령에 따라 집전장치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다.~~ 다) 가선전압 차단제어 확인 ~~가선전압이 가압된 상태에서 과전류 및 화재검지시 가선전압 차단 및 차단복귀명령에 따른 차단복귀가 정상적으로 동작되는지를 확인한다.~~ 라) 주회로 차단기 제어 확인 가선전압을 가압하지 않고 축전지 투입상태에서 MCB 투입 및 차단 조건(접지고장, 가선전압 과전류, 객실열감지 등)에서 MCB가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 마) 주회로 제어기능 확인 정격제어전압 상태에서 제어전원 공급회로, 집전장치 및 주회로차단기 제어회로, 공기압축기 제어회로, 비상제동 안전루프 회로 등의 주요 제어회로가 정상적으로 동작하는지 확인한다. 바) 기타 보조전원장치가 동작하지 않은 상태에서 동작하는 제어회로에 대해서는 저전압으로 인한 축전지 차단 전압에 대한 동작 여부를 검증한다. (2) 시동정지 및 운전실 교환시험 가. 공통시험조건 가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압은 가압하지 않고, 축전지를 투입한 상태에서 시행한다. 다) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한 상태에서 시행한다. 라) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태에서 시행한다. 마) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 시험을 진행한다.		소의 동작상태 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 각 회로에 제어전원을 인가하여 동작 타이밍 차트를 작성하고 동작의 이상여부를 확인한다. (나) 각 회로와 관련하여 운전실에 설치된 상태 표시기기의 동작 상태를 확인한다. (다) 필요한 경우 기기의 동작을 확인하기 위한 모의 신호를 인가하여 시험한다. 나. 시동, 정지, 운전실교환 시험 (1) 시험조건 (가) 차량은 동작 가능한 최소, 또는 그 이상의 편성열차로 구성한다. (나) 제어전원을 외부에서 공급하여 정격전압 변동범위의 최소전압 및 최대전압조건에서 시험한다. (다) 전차선에 정격전압을 인가한다. (2) 측정항목 (가) 전, 후 제어차 기동회로의 동작상태 (나) 전차선 전원이 입력되는 기기의 입력전압 (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량의 시동조작순서에 의하여 차량을 시동하였을 때 순차적인 동작에 의하여 전차선 전원이 수전되고 차량이 시동되어야 한다. (나) 차량이 활성화된 상태에서 운전실를 교환하였을 때 안정적으로 수전상태를 유지하여야 한다. (다) 차량의 운전중지 조작순서에 의하여 운전 중지하였을 때 축전지 전원이 안정적으로 차단되어야 한다. (라) 시험실시중 차량의 동작 상태는 (2)의 측정항목을 기록한 동작 타이밍차트로 확인되어야 한다. 라. 역행 시험 (1) 시험조건 (가) 차량은 주행에 필요한 최소 또는 운영시의 편성열차로 구성한다. (나) 편성된 차량이 주행 가능한 시험선로에서 실시한다. (다) 전차선에 전원을 인가한다. (2) 측정항목 (가) 전차선으로부터 집전되는 전압 및 전류 (나) 인버터로 입력되는 전압 및 전류 (다) 선형유도전동기로 입력되는 전			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
나. 시험방법 및 판단기준 가) 운전실 선택제어 확인 (가) 운전실 선택 제어가 정상적으로 동작하는지 확인하는 시험이다. (나) 운전실 선택을 위한 제어회로전압의 최소, 정상 및 최대값에서 정상동작을 확인한다. 나) 전원 유지제어 확인 (가) 차량의 전원제어가 정상적으로 동작하는지 확인하는 시험이다. (나) 차량의 전원 유지스위치 동작에 따른 집전장치 상태를 확인한다. 다) 시동,정지 확인 차량 시동 및 정지시 축전지 및 주전원차단 동작여부를 확인한다. (3) 역행시험 가. 공통시험조건 가) 차량은 실제운행 편성(공차)으로 수행한다. 나) 시험차량의 주행이 가능한 시험선로에서 전차선에 전원을 인가한 상태로 시행한다. 다) 각 차량의 제동배관 코크 핸들이 정상위치 및 운전실, 배전반 기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 제동장치의 동작이 정상상태인지 확인한다. 마) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세 절차는안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 추진시험 (가) ~~집전장치 상승 및 MCB~~ HSCB 투입상태에서 추진 기능 및 동작을 확인하는 시험이다. (나) 기동(정지상태), 추가 노치(주행중 가속상태) 및 재 역행(주행중 타행 및 재역행)이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (다) 최대견인력으로 기동하여 허용 가능한 최고속도까지 가속시키며 가속도(출발 및 가속성능)를 확인한다. 나) 후진시험 (가) ~~집전장치 상승 및 MCB~~ HSCB 투입상태에서 후진 기능 및 동작을 확인하는 시험이다. (나) 역행율에 따른 후진이 정상적으로 동작		압 및 전류의 순시치 및 실효치 (라) 추진력 지령치 (마) 인버터로 입력되는 역행신호 (바) 차량의 주행속도 (사) 차량의 주행가속도 (아) 차량의 주행거리 (3) 시험방법 (가) 차량이 정지 상태에서 주간제어기의 각 노치별로 기동하여 평형속도에 도달할 때까지 기동상태에 이상이 없어야 한다. (나) 최대견인력으로 기동하여 가능한 최고속도까지 가속시키며 속도그래프로 속도를 기록하여 가속도를 산정한다. (다) 측정 가속도 그래프에서 가장 큰 가속도 변화율을 보이는 구간을 선택하여 져크를 계산하였을 때 규정된 값을 초과하지 않아야 한다. (라) 각 기기의 동작 및 상태가 정상인가를 확인하고 이상이 없어야 한다. 카. 객실, 운전실 기기 시험 (1) 시험조건 차량은 주행에 필요한 최소 또는 그 이상의 편성으로 구성한다. (2) 시험항목 (가) 방송장치 및 객실 안내 표시장치 동작 확인 (나) 각종 등구류 및 실내 조도 측정 (다) 무선장치 동작 확인 (라) 승객경보장치 동작 확인 (마) 냉난방, 환기장치 동작시험 (3) 시험방법 (가) 객실방송, 차외방송 및 인터폰 응답을 확인하고 잡음 유무를 확인한다. (나) 실내 및 실외 안내 표시장치 동작을 확인한다. (다) 규정된 실내 조도를 만족하는지 확인한다. (라) 무선장치 동작을 확인한다. (마) 승객경보장치의 경보버튼을 작동한 후, 운전실 모니터와 경보램프, 부저의 동작을 확인하고, 경보인식버튼을 조작한 후 차량의 승객경보장치와 차측등의 동작을 확인한다. 타. 출입문 시험 차량은 주행에 필요한 최소 또는 그 이상의 편성으로 구성한다. (1) 출입문 개폐 확인				

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
하는지를 확인한다. (4) 객실/운전실 기기시험 가. 공통시험조건 가) 완성차 상태에서 시험을 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 화재감지기 화재감지기가 연기 감지시 감도에 따라 경보송출이 정상적으로 동작되는지를 확인한다. 나) 열검지장치 동력차 및 부수차(제어차 포함)의 열감시시스템이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 다) 안전스위치 안전스위치가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 라) 방송장치 (가) 차량내 화재감지시 화재경보음을 송출하고, 비상알람인지 스위치에 따라 경고음이 정상적으로 멈추는지를 확인한다. (나) 기관사 ~~및 승무원~~에 의해서 화재관련 내용을 방송 및 표시장치 ~~모니터~~를 통해 송출하여야 한다. (다) 운전실-운전실간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (라) 승무원이 승차하는 경우, 기관사-승무원간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (마) 승무원이 승차하는 경우, 승무원-승무원간 호출 및 통화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (바) 기관사의 방송음이 명료하게 전달되는지 명료도를 측정하여 확인한다. (사) 승무원이 승차하는 경우, 승무원의 방송음이 명료하게 전달되는지 명료도를 측정하여 확인한다. (아) 기 정의된 방송우선순위가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (자) 승무원이 승차하는 경우, 방송과 승무원		(가) 운전실의 좌측출입문 열림 스위치를 동작시켜, 좌측출입문의 열림을 확인하고, 차측등의 점등을 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 출입문의 닫힘 스위치를 동작시켜, 출입문이 닫히고 차측등이 소등됨을 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 재개폐 스위치를 동작시켜 출입문의 재개폐 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (라) 운전실의 우측출입문 열림 스위치를 동작시켜 우측출입문의 열림을 확인하고, 운전실 모니터 상으로 열린 상태를 확인한다. (마) 출입문의 닫힘 스위치를 동작시켜, 출입문이 닫힘을 확인하고 운전실 모니터 상으로 열린 상태를 확인한다. (바) 재개폐 스위치를 동작시켜 출입문의 재개폐 동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (사) 출입문이 모두 닫혔음을 확인하고 운전실 출입문 표시등을 통하여 출입문의 정상동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 출입문 동작시간 확인 (가) 출입문의 열림 동작이 규정된 열림 동작 제한시간의 오차범위를 벗어나지 않음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 출입문 닫힘 동작에서 규정된 닫힘 동작 제한시간의 오차범위를 벗어나지 않음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 출입문 작동압력 확인 출입문의 정면에서 출입문을 규정된 시험압력으로 압력을 가한 후, 출입문의 동작이 이상이 없음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (4) 출입문 저항력 확인 출입문 닫힘 동작 중 출입문 사이의 작동압력이 규정된 닫힘 동작 제한압력의 오차범위를 벗어나지 않음을 확인하여 이상이 없어야 한다. (5) 출입문 인터록간격 확인 (가) 출입문이 완전히 닫힌 후 출입문사이에 간격이 없음을 확인하고 출입문을 닫은 후, 인터록이 완전히 닫히도록 스위치(리미트 스위치)가 조정되었는지 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 출입문 동작시 출입문 사이의 간격이 '출입문 열림'을 인식하는 열			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
통화가 동시에 정상적으로 동작하는지 확인한다. (차) 방송제어기, 멀티미디어(오디어/비디오) 서버 장치의 이중화가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (카) ~~터널통과시 자동음량기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다.~~ 경보음의 음량이 기준을 만족하는지 확인한다 (타) 비상통화장치가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (파) 절연구간 진입전 ~~운전실 스피커의~~ 경보음이 기준을 만족하는지 확인한다. 다만, 운영노선에 적절한 지상설비가 구축되어 있는 경우에 한한다. 마) 승객정보장치 (가) 실내 안내 표시 장치의 표시정보 현시 및 통신상태감지가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (나) 실외 안내 표시 장치의 표시정보현시 및 통신상태감지가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (다) ~~승무원 정보현시장치의 표시정보가 정상적으로 동작하는 확인한다.~~ 바) 승객경보장치 (가) 승객경보장치의 동작버튼을 누른 후, 운전실 모니터와 경보램프, 부저 등의 동작을 확인 한다. (나) 경보인식버튼을 조작한 후 승객경보장치의 동작을 확인한다. 사) 조명 (가) 가선가압 및 축전지가 투입된 상태에서 시험을 수행한다. (나) 전조등 선택조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. ~~(다) 운전실조명의 점등 및 조도조절이 정상적으로 동작하는지 확인한다.~~ (라) 기기실 조명이 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. (마) 객실 조명이 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다. ~~(바) 총괄조도제어기가 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다.~~		림 최소 간격이 되도록 게이지를 삽입한 후, 출입문이 열렸음으로 인식됨을 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 출입문 동작 시 출입문 사이의 간격이 '출입문 닫힘'을 인식하는 닫힘 최대 간격이 되도록 게이지를 삽입한 후, 출입문이 닫혔음으로 인식됨을 확인하여 이상이 없어야 한다. (6) 출입문 장애물검지 시험 출입문 닫힘 동작 중 규정된 두께의 장애물이 끼인 상태를 시험하여 이에 대한 감지 여부를 확인한다. 물체의 끼임 감지 시에는 출입문은 재개방되고 열차는 출발할 수 없어야 한다. 파. 모니터장치의 표시시험 차량은 주행에 필요한 최소 또는 그 이상의 편성열차로 구성한다. (1) 추진제어장치의 동작 및 고장표시 확인 (가) 추진제어장치의 동작을 확인한 후, 운전실 모니터장치에 추진제어장치 동작상태의 표시 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 모의고장시험을 실시하여 추진제어장치의 고장항목에 대하여 모니터장치에 고장경보 및 기록 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 부상제어장치의 동작 및 고장표시 확인 (가) 부상제어장치의 동작을 확인한 후, 운전실 모니터장치에 부상제어장치 동작상태의 표시 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 모의고장시험을 실시하여 추진제어장치의 고장항목에 대하여 모니터장치에 고장경보 및 기록 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 보조전원장치의 동작 및 고장표시 확인 (가) 보조전원제어장치의 동작을 확인한 후, 운전실 모니터장치에 동작상태의 표시 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 모의고장시험을 실시하여 보조전원제어장치의 고장항목에 대하여 모니터장치에 고장경보 및 기록 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (4) 공기, 제동제어장치의 동작 및 고장표시 확인 (가) 공기, 제동제어장치의 동작을 확인한 후, 운전실 모니터장치에 동작상태의 표시 여부를 확인하여 이상		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(사) 규정된 차량의 위치 및 기능에 따른 조도 측정위치에서 측정된 조도가 기준을 만족하는지를 확인한다. 아) 경적 동작시험 운전실내 경적의 고음 및 저음을 신청자(제작자)가 제시한 기준에 따라 측정하여 정상적으로 동작함을 확인한다. 자) 와이퍼 시험 워셔액 분사시 와이퍼의 속도별 동작 및 비상와이퍼가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (6) 기관사 경계장치 시험 가. 공통시험조건 가) 속도시뮬레이터를 사용하여 속도를 전송한다. 나) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세 절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 기관사 경계장치 (가) 속도시뮬레이터에 의해 속도 전송에 따른 취급여부에 따라 기관사 경계장치가 정상적으로 동작하는지를 경고음 및 표시등으로 확인한다. (7) 속도연산장치 시험 가. 공통시험조건 가) 차량 정지상태에서 시행한다. 나) 가선전압을 가압하지 않고, 축전기 전원을 투입한 상태에서 시행한다. 다) 시험을 위한 차량기기의 정상상태에서 시행한다. 라) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 마) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 바) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세 절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 속도신호 연산기능시험 (가) 속도시뮬레이터로 입력된 속도와 속도계, 속도지령장치의 속도가 일치하는지를 확인한다. (나) 속도오류 및 속도 불일치 기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다. (8) 고장기록확인시험		이 없어야 한다. (나) 모의고장시험을 실시하여 공기/제동제어장치의 고장항목에 대하여 모니터장치에 고장경보 및 기록 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (5) 방송장치, 객실안내장치의 동작 및 고장표시 확인 (가) 모의고장시험을 실시하여 방송장치의 고장항목에 대하여 모니터장치에 고장경보 및 기록 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 모의고장시험을 실시하여 객실안내표시기제어장치의 고장항목에 대하여 모니터장치에 고장경보 및 기록 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (6) 무인장치의 동작 및 고장표시 확인 모의고장시험을 실시하여 무선장치의 고장항목에 대하여 모니터장치에 고장경보 및 기록 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (7) 고장기록, 운행기록, 고장추적기록 확인 (가) 종합제어장치의 운전실 모니터에서 고장기록의 표시여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 고장기록에 대한 고장추적기록의 기록여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 종합제어장치에 기록되어 있는 고장기록의 출력상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. (라) 기록된 고장추적기록의 출력상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. (마) 차량운행기록의 기록여부를 확인하고, 출력상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 5. 평가기준 평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가. 공통시험조건 가) 운행편성 차량이 정상기동 된 상태에서 수행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세 절차는 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 차량에 관련된 정의된 기기의 비정상조건시 고장현시, 알람 및 저장이 정상적으로 수행되는지 확인한다. (9) 출입문 작동시험 가. 공통시험조건 가) 정차상태에서 차량의 공압 및 전원을 인가한 상태에서 시행한다. 나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다. 다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다. 라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세 절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다. 나. 시험방법 및 판단기준 가) 승강문 시험 (가) 승강문 취급 명령에 따라 제시된 시간내에 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (나) 승강문의 장애물 감시 및 재열림 기능이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 장애물의 크기를 제작자 제안한 기준을 따른다. (다) 차량을 가상의 운행조건일 때, 승강문이 개방되지 않음을 확인한다. (라) 운전실 및 승무원에 의하여 승강문이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 나) 객실출입문 시험 (가) 객실출입문 취급명령에 따라 제시된 시간내에 열림과 닫힘이 정상적으로 동작하는 지를 확인한다. (나) 객실의 통행감지센서가 정상적으로 동작하는지를 확인한다. (다) 객실출입문의 장애물 감시 및 재열림 기					

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>능이 정상적으로 동작하는지를 확인한다. 장애물의 크기를 제작자 제안한 기준을 따른다.
(10) 철도 소프트웨어
가. 공통시험조건
가) 정차상태에서 차량의 전원을 인가한 상태에서 시행한다.
나) 모든 접촉기(contactor) 연결 상태가 양호한지 확인한다.
다) 차량내 차단기 및 스위치의 정상상태를 확인한다.
라) 해당 기능 및 동작확인을 위한 기준 및 상세절차는 규정된 절차서에 따라 안전에 유의하여 시험을 진행한다.
나. 시험방법 및 판단기준
설계적합성검사에서 승인받은 모든 철도소프트웨어의 기능 및 동작을 확인한다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 시험품의 구성 상태 및 시험품
(3) 시험한 차량
(4) 측정항목별 결과
(5) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.3.17 지상설비연계동작시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control)
(2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation)
(3) TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication)
(4) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection)
3) 시험의 종류 및 목적
본 규격은 완성차 상태에서 차량에 설치되는 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다. 행되는지 확인하기 위한 시험이다.
(1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 45]
편성차량의 기능 및 동작측정 시험

1. 적용범위
이 규정은 제작이 완료된 자기부상열차를 해당 노선의 기본편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다.

3. 시험항목 및 목적
가. 시험항목
표 1. 시험항목
<table><tr><th>시험항목(주1)</th></tr><tr><td>지상설비와의 연계동작시험</td></tr></table>
나. 시험의 목적
(9) 지상설비와의 연계동작시험</td><td>국내기술기준
- 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 지상설비와의 연계동작시험 측정검사를 규정(완성차시험, 자기부상차창)
- 국내기술기준에 부합</td><td>기준안 재검토가 필요
(모노레일, 신교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다.)
(이하 궤도회로 표현은 수정이 필요)</td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
항목이다. (2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다. 나. 공장 구내 시험선로가 있는 경우 동적상태로 시험을 수행하고, 없는 경우 차량이 정지된 상태에서 시험을 수행한다. (2) 신호장치 시험 가. 시험조건 지상에 ATS, ATP, ATC, ATO, TWC 등의 모의 지상자가 설치되어 있어야 한다. 나. ATS 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATS 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATS 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATS 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATS 지상자의 신호를 변경하여 차량에서 이에 연계동작하여 기관사 화면에 정상적으로 지상 ATS 지상자에서 설정한 신호가 표시되는지, 그리고 수신되는 제한속도로 속도제어가 되는지 확인한다. 다. ATP 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATP 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATP 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATP 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATP 지상자에서 설정된 지상신호가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라. ATC 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATC 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATC 궤도회로가 설치된 위치		지상설비와 연계하여 동작하는 장치의 동작상태 및 안전성의 확인을 목적으로 한다. 4. 시험방법 자. 지상설비와의 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 차량은 주행에 필요한 최소 또는 그 이상의 편성으로 구성한다. (나) 전차선에 전원을 인가한다. (다) 지상설비에 전원을 인가한다. (2) 시험항목 (가) 신호 보안장치 동작상태 (나) 자동 출입문 개폐상태 (다) 차량의 정지 상태에서 신호 보안장치와 지상설비와의 연계 상태 확인 (라) 차량의 운행 상태에서 신호 보안장치와 지상설비와의 연계 상태 확인 (3) 시험방법 (가) 신호 보안장치 관련 계전기의 동작상태 및 가상 ATC 코드 입력시의 현시상태 등이 규정된 내용과 적합하게 동작하는지 확인한다. (나) 자동으로 출입문을 개폐할 때 규정된 내용과 적합하게 작동하는지 확인한다. (다) 신호보안장치가 지상설비와 정상적으로 연계하여 동작하는지의 여부를 확인하기 위하여 지상의 궤도회로 또는 지상신호설비등으로부터 규정된 각각의 ATC 속도코드를 수신하는 ATC 수신시험을 실시하여 적합하게 동작하는지 확인한다. (라) 지상설비가 설치되어 있는 구내의 시험궤도에서 운행시켜 신호 보안장치 운행상태가 규정된 각 운전모드별로 적합한지 확인한다. 5. 평가기준 평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 ATC 궤도회로를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATC 궤도회로와 정상적으로 연계 동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATC 궤도회로에서 설정된 속도제어정보가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라) 도시철도용에 따른 각기 다른 지상 모의 지상 모의 궤도회로가 시험에서 준비되어야 한다. 마. ATO 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호제어장치에 ATO 장치가 설치되어 있는 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량의 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATO 지상자 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATO 지상자와 정상적으로 응동하는지 확인한다. 다) 모의 지상자에서 설정된 정보가 차량에서 해당하는 제어가 수행되는지 확인한다. 바. 신호장치 비정상상태의 시험 가) 주/보조 차상신호장치의 자동절체 시험 : 주 차상신호장치에 고장이 발생하였을 경우 보조 차상신호장치로 자동절차가 적합하게 이루어지는지 확인한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 나) 오동작 시험 : 지상신호장치와 통신 불능 등 운행 중 발생할 수 있는 비정상상태에서 차상장치가 적합하게 동작하는지 확인한다. 다) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 단, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. (3) 열차무선장치 지상연계 시험 가. 시험조건 가) 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며— 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. 나. 시험방법 가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
한다. 다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. 라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다만, 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다. 마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항					
5.3.18 중련운전시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 평형속도: 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 시험 방법 (1) 시험종류 가. 중련운전 제어시험 나. 중련운전 편성시험 다. 편성연결 시 제어시험 라. 고장기록확인시험 마. 원격제어시험 (2) 중련운전제어시험 분리제어 시험을 위해서는 연결기가 체결된 상태이어야 하므로 연결기를 수동으로 체결상태를 만들고, 연결기 분리 시 전방 압축공기통 연결부는 임의로 누기 되지 않도록 막는다. (3) 중련운전편성시험 가. 편성 연결시험 : 열차정보모니터에서 중련편성 연결 화면이 현시되는지 확인한다. 나. 편성 분리시험 : 열차정보모니터에서 중련편성 분리 표시등의 점등을 확인한다. (4) 편성 연결 시 제어시험 가. 편성 연결된 후 차량 기동 전 상태로 한다. 나. 선두편성의 선두 운전실에서 실시한다. (5) 고장기록확인시험 가. 편성 연결된 상태에서 실시한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 주련운전에 대한 언급이 없음(완성차시험, 자기부상차량)		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
나. 차량 정상기동 조건에서 실시한다. (6) 원격제어시험 가. 사령실에서 실내조명 점등 원격신호 인가 시, 객실 조명 점등이 되는지 확인한다. 나. 사령실에서 실내조명 소등 원격신호 인가 시, 객실조명 소등이 되는지 확인한다. 다. 사령실에서 출입문 열기 원격신호 인가 시, 오른쪽 승강문이 열리는지 확인한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (5) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항					
5.3.19 화재감지장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 화재감지장치-종합제어장치 간의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 시험으로 입증하는 경우에 적용 된다. 다만, 해당기능이 종합제어장치가 아닌 다른 장치가 수행하는 경우 해당 장치를 시험한다. 2) 용어정의 (1) “열감지기”라 함은 화재가 났을 때 온도 상승을 자동적으로 감지하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다. (2) “연기감지기”라 함은 화재 발생에 의한 연기를 감지하여 화재의 발생 이전에 보다 빨리 사고를 발견하는 화재 감지기의 일종이다. (3) “열연복합 감지기”라 함은 화재에 의한 온도 상승 또는 연기를 감지하여 수신기에 신호를 보내는 장치이다. 3) 시험 방법 (1) 열/연기 감지 동작 확인 시험 가. 열감지 동작 확인 시험 온풍기나 헤어 드라이기를 이용하여 감지기에서 약 40~60cm 떨어져 약 1~2분간 열을 가하였을 때 차량의 수신기를 통하여 화재 경보가 발생하고, 종합 제어장치를 통해 화재 신호가 출력(경보)이 되는지 확인한다. 나. 연기감지 동작 확인 시험 테스트용 연기 스프레이를 이용하여 약 20~30cm 떨어진 곳에서 2~3회 분사하였을 때 차량의 수신기를 통하여 화재 경보가 발생하는지 확인하고,	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 화재감시장치시험을 규정(완성차 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 화재감시장치시험에 대한 언급이 없음		-

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>종합 제어장치를 통해 화재 신호가 출력(경보)이 되는지 확인한다.
4) 결과의 분석
(1) 감지기의 종류(열/연기/열연복합)에 따라 알맞은 신호 출력 조건을 형성해 주어야 한다.
(2) 시험 차량의 종합제어장치 화재 출력(경보) 조건을 확인 하여 오동작 여부를 확인 한다.
(감지기 1대에서 화재신호 출력 시 또는 감지기 2대에서 화재신호 출력 시 종합 제어장치에 화재신호가 출력 되는지 확인.)
(3) 종합 제어장치 화면에 화재발생 표시 및 화재발생 차량이 표시되어야 한다.
5) 평가 기준
설계적합성검사의 결과에 따른 각 시험항목별 동작 기준 및 성능을 만족하여야 한다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 시험자 및 검사자
(4) 측정 항목별 결과
(5) 기타 특이사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.3.20 부상장치시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 부상상치에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 시험항목 및 시험목적
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th><th>완성검사</th><th>비</th></tr><tr><td>1</td><td>기능확인시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>기동확인시험</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr></table>(1) 기능확인시험
차량의 주회로 전원이 투입되지 않은 상태에서 제어전원만 인가하여 부상제어장치를 동작시킨 후 운전등가신호를 입력하여 부상제어장치의 출력동작 확인을 목적으로 한다.
(2) 기동확인시험
부상 및 착지 지령에 대한 전력반도체소자 부상신호의 적합성 확인을 목적으로 한다.
3) 시험방법
(1) 기능확인시험
가. 시험조건
전차선 전압을 인가하지 않은 상태에서 등가의 제어용 전원을 이용하여 시험한다.
나. 측정항목</td><td></td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 42]
부상제어장치시험

1. 적용범위
이 규정은 도시형 자기부상열차 차량의 완성차 시험 시 부상제어장치의 제어기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다.

2. 용어정의
가. 부상제어장치
적정한 부상력을 생성하기 위해 부상 공극 연산을 수행하고 전력을 변환하도록 제어하는 장치

3. 시험항목 및 목적
가. 시험항목
표 1. 시험항목
<table><tr><th>시험항목</th><th>형식시험</th></tr><tr><td>기능 확인시험</td><td>◎(주)</td></tr><tr><td>부상기동 확인시험</td><td>◎</td></tr></table></td><td>국내기술기준
- 부상장치에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 부상제어장치 시험에 대해 규정(완성차시험, 자기부상차량, 자기부상차량)
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td></td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가) 제어전압 나) 입력 및 출력신호 다) 기능 확인 다. 시험방법 가) 주회로 전원을 인가하지 않은 상태에서 차량의 규정된 동작 순서에 따라 해당 장치를 동작시킨다. 나) 외부로 출력되는 제어신호가 기동 순서에 정해진 대로 출력되는지 확인한다. 다) 모의 운전지령에 따라 전력반도체 부상신호가 적절하게 출력되는지 확인한다. (2) 기동확인시험 가. 시험조건 제어용 전원과 부상용 전원을 공급하고 정상운전모드에서 기동 및 정지부상 한다. 나. 측정항목 가) 기동 및 정지동작 순서 나) 제어신호 다) 부상공극 및 착지신호 다. 시험방법 제어전원과 주회로 전원을 인가한 상태에서 기동 지령 및 부상/착지 지령을 입력하였을 때 동작 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 5) 평가기준 평가기준은 4) 시험방법의 내용에 따른다.		주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 하여야 한다. 나. 시험의 목적 (1) 기능 확인시험 차량의 주회로 전원이 투입되지 않은 상태에서 제어전원만 인가하여 부상제어장치를 동작시킨 후 운전등가신호를 입력하여 부상제어장치의 출력 동작 확인을 목적으로 한다. (2) 부상기동 확인시험 부상 및 착지 지령에 대한 전력반도체소자 부상신호의 적합성 확인을 목적으로 한다. 4. 시험방법 가. 기능 확인시험 (1) 시험조건 전차선 전압을 인가하지 않은 상태에서 등가의 제어용 전원을 이용하여 시험한다. (2) 측정항목 (가) 제어전압 (나) 입력 및 출력신호 (다) 기능 확인 (3) 시험방법 (가) 주회로 전원을 인가하지 않은 상태에서 차량의 규정된 동작 순서에 따라 해당 장치를 동작시킨다. (나) 외부로 출력되는 제어신호가 기동 순서에 정해진 대로 출력되는지 확인한다. 3) 모의 운전지령에 따라 전력반도체 부상신호가 적절하게 출력되는지 확인한다. 나. 부상기동 확인시험 (1) 시험조건 제어용 전원과 부상용 전원을 공급하고 정상운전모드에서 기동 및 정지부상 한다. (2) 측정항목 (가) 기동 및 정지동작 순서 (나) 제어신호 (다) 부상공극 및 착지신호 (3) 시험방법 제어전원과 주회로 전원을 인가한 상태에서 기동 지령 및 부상/착지 지령을 입력하였을 때 동작 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 5. 평가기준 평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.		
5.3.20 부상제어장치시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 부상제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 (2) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법 (3) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 3) 용어정의 : 부상제어장치 적정한 부상력을 생성하기 위해 부상공극 연산을 수행하고 전력을 변환하도록 제어하는 장치 4) 시험항목 및 목적 표 1. 시험항목 시험항목 / 형식시험 / 전수시 기능확인 시험 / ◎(주1) / ◎ 부상기동확인 시험 / ◎ / ◎ 주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 반드시 하여야 한다. (1) 기능 확인시험					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
차량의 주회로 전원이 투입되지 않은 상태에서 제어전원만 인가하여 부상제어장치를 동작시킨 후 운전등가신호를 입력하여 부상제어장치의 출력동작 확인을 목적으로 한다. (2) 부상기동 확인시험 부상 및 착지 지령에 대한 전력반도체소자 부상신호의 적합성 확인을 목적으로 한다. 4) 시험방법 가. 기능 확인시험 (1) 시험조건 전차선 전압을 인가하지 않은 상태에서 등가의 제어용 전원을 이용하여 시험한다. (2) 측정항목 (가) 제어전압 (나) 입력 및 출력신호 (다) 기능 확인 (3) 시험방법 (가) 주회로 전원을 인가하지 않은 상태에서 차량의 규정된 동작 순서에 따라 해당 장치를 동작시킨다. (나) 외부로 출력되는 제어신호가 기동 순서에 정해진 대로 출력되는지 확인한다. (다) 모의 운전지령에 따라 전력반도체 부상신호가 적절하게 출력되는지 확인한다. 나. 부상기동 확인시험 (1) 시험조건 제어용 전원과 부상용 전원을 공급하고 정상운전모드에서 기동 및 정지부상 한다. (2) 측정항목 (가) 기동 및 정지동작 순서 (나) 제어신호 (다) 부상공극 및 착지신호 (3) 시험방법 제어전원과 주회로 전원을 인가한 상태에서 기동 지령 및 부상/착지 지령을 입력하였을 때 동작 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 5) 평가기준 평가기준은 4) 시험방법의 내용에 따른다.					
5.4 시운전시험 5.4.1 역행시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 역행성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 평형속도 : 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 시험 구분	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) [별표 46] 주행시험 (역행·가속도·제동·감속도·최고속도시험) 1. 적용범위 이 규정은 자기부상열차의 본선 주행 시 역행과 제동 및 가·감속 성능에 대한 시험방법과 판정기준에 대하여 규정한다.	국내기술기준 -역행성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(시운전시험) 일본기술기준 - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 안전 및 성능시험기준 - 역행시험에 대해		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

	시험항목	형식승인	완성검사	비고
1	기동시험	○	○	
2	추가노치시험	○	○	
3	재역행시험	○	○	
~~4~~	~~점착성능시험~~	~~○~~		
5	구배기동시험	○		
6	가속도시험	○	○	

4) 시험 항목

(1) 기동시험

차량이 정지상태에서 기동 시 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다.

(2) 추가노치시험

차량이 기동하여 가속중인 상태에서 노치 변경시의 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.

(3) 재역행시험

차량이 주행 중 타행 및 재역행제어를 하였을 때 제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.

~~(4) 점착성능시험~~

~~역행 중 공전발생 시의 점착제어성능을 확인하기 위하여 시험한다.~~

(5) 구배기동시험

차량이 경사로 출발 시 구원/개방운전 상태에서 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다.

(6) 가속도시험

출발 및 가속성능이 규정에 적합한지 확인하고, 출발 및 가속하는 중 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위하여 실시한다.

5) 시험 방법 및 판정기준

(1) 일반사항

가. 하중조건

가) 형식승인 시는 공차 및 만차 하중조건 모두 실시한다.

나) 완성검사 시는 공차 하중조건으로 한다.

나. 시험위치

가) 시험결과를 측정하기 위한 측정차량은 제어차와 제어차에 연결된 동력차로 한다.

나) 추진제어용 전력변환장치 등이 혼합하여 설치되는 차량형식의 경우 5)-(2)-나. 측정항목의 측정이 용이한 차량으로 할 수 있다.

(2) 기동시험

가. 시험조건

가) 결로, 결빙이 없는 건조선로에서 시험한다.

3. 시험항목 및 목적

가. 시험항목

시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다.

표 1. 시험항목

시험항목		형식
역행시험	기동시험 추가노치시험 재역행시험 구배기동시험	
가속도시험		
감속도시험	상용제동시험 비상제동시험	

나. 시험의 목적

(1) 역행시험

(가) 기동시험

차량이 정지 상태에서 기동 시 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다.

(나) 추가노치시험

차량이 기동하여 가속중인 상태에서 노치 변경시의 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다.

(다) 재 역행시험

차량이 경사로 출발 시 구원/개방운전 상태에서 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다.

(라) 구배기동시험

차량이 경사로 출발시의 제어성능을 확인하기 위하여 실시한다.

(2) 가속도시험

출발 및 가속성능이 규정에 적합한지 확인하고, 출발 및 가속하는 중 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하는 것을 목적으로 한다.

(3) 감속도 시험

(가) 상용제동시험

열차의 상용제동 체결시 감속도, 공주시간, 제동거리, 저크한계가 규정된 범위 내에 있는지 확인하기 위하여 실시한다.

(나) 비상제동시험

열차의 비상제동 체결 시 감속도, 공주시간, 제동거리, 저크한계가 규정된 범위 내에 있는지 확인하기 위하여 실시한다.

4. 시험방법

가. 역행 시험

(1) 일반 사항

(가) 형식시험은 공차 및 만차 하중

규정(시운전시험, 자기부상차량)

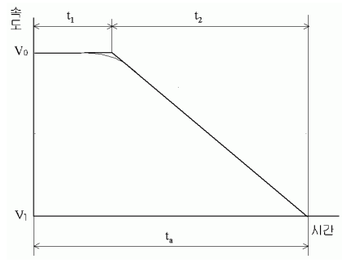
- 국내기술기준에 부합

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
나) 시험 시 운전실을 교환하며 왕복운행 조건으로 시험한다. 다) 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 라) 시험차량은 운영편성으로 한다. 나. 측정항목 가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라) 견인력 지령치 마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사) 제어차 및 동력차의 제동압력 아) 차량의 주행가속도 자) 차량의 주행속도 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 주간제어기의 각 노치(Notch)별로 기동하여 평형속도에 도달할 때까지 기동상태에 이상이 없어야 한다. 나) 주간제어기의 각 노치별로 도달한 평형속도가 규정에 적합한지 확인한다. 다) 차량이 정지상태에서 후진조작으로 기동하여 기동상태에 이상이 없어야 한다. 라) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (3) 추가노치시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 가속 중 주간제어기의 노치를 변경하였을 때 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 노치는 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다.		조건에 대하여 각각 실시한다. (나) 전수시험은 공차하중 조건으로 실시한다. (2) 기동 시험 (가) 시험조건 1) 결로, 결빙이 없는 건조선로에서 시험한다. 2) 시험 시 운전실을 교환하며 왕복운행 조건으로 시험한다. 3) 전차선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 4) 시험차량은 기본운영편성으로 한다. (나) 측정항목 1) 전차선으로부터 집전되는 전압 및 전류 2) 인버터로 입력되는 전압 및 전류 3) 선형유도전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 4) 견인력 지령치 5) 인버터로 입력되는 역행 지령치 6) 열차의 주행속도 7) 열차의 주행가속도 8) 열차의 주행거리 9) 수직방향 부상 공극 및 가속도신호 (다) 시험방법 및 판정기준 1) 차량이 정지 상태에서 주간제어기의 각 노치별로 기동하여 평형속도에 도달할 때까지 기동상태에 이상이 없어야 한다. 2) 주간제어기의 각 노치별로 도달한 평형속도가 규정에 적합한지 확인한다. 3) 차량이 정지 상태에서 후진조작으로 기동하여 기동상태에 이상이 없어야 한다. 4) 시험 중 측정한 저크가 규정에 적합하여야 한다. (3) 추가노치 시험 (가) 시험조건 시험조건은 가-(2)의 가)와 같다. (나) 측정항목 측정항목은 가-(2)의 나)와 같다. (다) 시험방법 및 판정기준 1) 차량이 정지 상태에서 가속 중 주간제어기의 노치를 변경하였을 때 가속상태에 이상이 없어야 한다. 2) 노치는 차량의 조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경하며 노치 변경순서의 예는 다음과 같다. 가) 정지→ 1N → 2N → 3N → 4N			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(4) 재역행시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 주간제어기를 역행, 타행, 역행의 순서로 조작하였을 때 차량의 가속상태에 이상이 없어야 한다. 나) 차량의 운행조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경한다. 다) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다. (5) 점착성능시험 가. 시험조건 시험조건은 5)-(2)-가.항과 동일하다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 (가) 레일과 차륜사이의 점착조건이 악화되어 공전이 발생하였을 때 재점착 제어가 이상없이 이루어져야 한다. (나) 시험방법은 다음과 같다. ▷ 정지 → 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 ▷ 정지 → 4N(정출력 영역 시작 속도)→ 살수 → 4N(허용최고속도) → 타행 → 정지 (6) 구배기동시험 가. 시험조건 가) 경사도가 노선최대인 경사로의 오르막에서 시험한다. 나) 시험차량을 동일한 편성의 편성열차와 연결하여 구원운전 상태로 하거나, 등가의 부하조건이 되도록 동력차의 일부를 개방한다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량이 정지상태에서 최대견인력으로 가속조작을 하였을 때 후퇴 없이 기동하여야 한다. 나) 시험 중 가속도 변화율(Jerk)이 규정에 적합하여야 한다.		(허용최고속도) → 정지 나) 정지 → 2N → 1N → 3N → 1N → 4N(허용최고속도) → 2N → 4N (허용최고속도) → 3N → 정지 다) 정지 → 1N → 타행 → 1N → 타행 → 정지 3) 시험 중 측정한 저크가 규정에 적합하여야 한다. (4) 재역행 시험 (가) 시험조건 시험조건은 가-(2)의 가)와 같다. (나) 측정항목 측정항목은 가-(2)의 나)와 같다. (다) 시험방법 및 판정기준 1) 차량이 주간제어기를 역행, 타행, 역행의 순서로 조작하였을 때 차량의 가속상태에 이상이 없어야 한다. 2) 차량의 조건을 고려하여 다양한 노치의 조건이 시험되도록 적절히 변경하며 노치 변경순서의 예는 다음과 같다. 가) 정지 → 2N → 타행 → 2N → 타행 후 정지 나) 정지 → 3N →타행 → 3N → 타행 → 3N → 타행 후 정지 다) 정지 → 4N → 타행 → 4N → 타행 → 4N(허용최고속도) → 타행 후 정지 3) 시험 중 측정한 저크가 규정에 적합하여야 한다. (5) 구배기동시험 (가) 시험조건 1) 경사도가 노선최대인 오르막 경사로에서 시험한다. 2) 오르막 경사선로 중간에 편성열차를 정차시킨 후 시험한다. (나) 측정항목 측정항목은 가-(2)의 나)와 같다. (다) 시험방법 및 판정기준 1) 차량이 정지 상태에서 최대견인력으로 가속조작을 하였을 때 후퇴 없이 기동하여야 한다. 2) 시험 중 측정한 저크가 규정에 적합하여야 한다. 나. 가속도시험 (1) 시험조건 (가) 형식시험 시는 공차 및 만차 하중 조건으로 실시한다. (나) 전수시험 시는 공차하중조건으로 실시한다. (다) 결로 및 결빙이 없는 건조선로		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(7) 가속도시험 가. 시험조건 가) 직선평탄구간에서 최소 2회 이상 운행하여 측정한다. 선로조건이 적절치 않을 경우 동일 구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값을 결과 값으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 5)-(2)-나.항과 동일하다. 다. 시험방법 및 판정기준 가) 차량을 최대견인력으로 기동, 가속시키며 측정항목을 일정한 시간간격으로 기록한다. 나) 속도 그래프에서 5km/h에서 정토크 영역까지 도달하는데 걸리는 시간을 측정하여 속도를 그 시간으로 나눈 값을 평균가속도로 한다. 다) 수동운전 외에 자동 및 무인운전 기능이 있는 경우 각각의 운전모드에 대하여 시험한다. 라) 하중조건에 따라 측정한 평균가속도는 규정된 가속도 이상이어야 한다. 다만, 규정되지 않은 가속도의 경우, 0.97m/s^2 이상을 적용한다. 마) 측정 가속도 그래프에서 가장 큰 가속도 변화율을 보이는 구간을 선택하여 져크(Jerk)를 계산하였을 때 규정된 값을 초과하지 않아야 한다. 바) 각 기기의 동작 및 상태가 정상인가를 확인하고 이상이 없어야 한다. 사) 역행지령 후 견인력이 발생하기까지의 지연시간을 측정한다.		에서 시험한다. (라) 전차선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. (마) 시험차량은 기본운영편성으로 구성한다. (2) 측정항목 측정항목은 가-(2)의 나)와 같다. (3) 시험방법 및 판정기준 (가) 차량을 최대견인력으로 기동, 가속시키며 위에서 제시된 측정항목을 일정한 시간간격으로 기록한다. (나) 속도 그래프에서 5 km/h에서 정 토크 최대 속도까지 도달하는데 걸리는 시간을 측정하여 속도를 그 시간으로 나눈 값을 평균가속도로 한다. 단, 최대 역행구간이 상이한 경우에는 설계조건을 따른다. (다) 직선평탄구간에서 최소 2회 이상 운행하여 측정한다. 선로조건이 적절치 않을 경우 동일 구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값을 결과 값으로 한다. (라) 수동운전 외에 자동 및 무인운전 기능이 있는 경우 각각의 운전모드에 대하여 시험한다. (마) 하중조건에 따라 측정한 결과가 규정된 가속도 이상이어야 한다. 단, 규정되지 않은 가속도의 경우, 0.97 m/s2 이상을 적용한다. (바) 측정 가속도 그래프에서 가장 큰 가속도 변화율을 보이는 구간을 선택하여 저크를 계산하였을 때 규정된 값을 초과하지 않아야 한다. (사) 각 기기의 동작 및 상태가 정상인가를 확인하고 이상이 없어야 한다. (아) 역행지령 후 견인력이 발생하기까지의 지연시간을 측정한다. 다. 감속도 시험 (1) 시험조건 (가) 평탄하고 직선인 선로에서 실시한다. (나) 선로조건이 적절치 않을 경우 동일구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값의 평균치를 결과 값으로 한다. (다) 전차선은 열차운행에 필요한 충분한 전원을 공급할 수 있어야 하고 전기제동 시에 전차선수용이 가능하여야 한다. (라) 시험횟수는 동일속도에서 최소 2회 이상으로 실시하는 것을 원칙으			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		로 하나 필요에 따라 다르게 적용할 수 있다. (마) 수동운전 외에 자동 및 무인운전기능이 있는 경우 각각의 운전모드에 대하여 실시한다. (바) 감속도 시험은 상용제동 및 비상제동으로 각각 실시한다. (사) 시험차량은 기본운영편성으로 구성한다. (아) 형식시험은 공차 및 만차 하중조건, 전수시험은 공차하중 조건으로 실시한다. (2) 측정항목 (가) 비상제동신호 (나) 역행선택신호 (다) 제동선택신호 (라) 상용제동신호 (마) 열차속도신호 (바) 가・감속도 신호 (사) 제동실린더 압력 (아) 수직방향 부상 공극 및 가속도 신호 (3) 상용제동시험 (가) 시험방법 1) 시험차량의 전기제동신호를 차단(혼합제동시험 시는 전기제동신호를 연결)한다. 2) 열차를 운행최고속도로 가속하고 주간제어기를 타행위치로 한다. 3) 시험선로의 제동 표시점을 통과할 때 주간제어기로(자동모드 시는 자동열차운전장치 정지스위치) 상용전제동을 체결하여 열차가 완전히 정지할 때까지 유지한다. (나) 평가기준 1) 감속도 측정 감속도는 운영자와 제작자간에 규정된 감속도 이상이어야 하며, 특별히 규정되지 않는 경우 0.97 m/s2 이상을 적용한다. 감속도를 다음 식으로 계산하였을 때 +15%, -0% 이내이어야 하며, 매 5 km/h 마다 산정된 감속도와 평균 감속도와의 차이가 5% 이내이어야 한다. $\beta = \frac{V_0 - V_1}{t_2}$ (km/h/s) β : 감속도 V0 : 등감속도가 발생하는 시점의 속도 2) 공주시간 측정 그림 1에서 공주시간 t1을 측정하였			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		을 때 규정치를 만족하여야 한다. 3) 제동거리 측정 그림 1에서 ta의 시간동안 정지한 제동거리를 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다.  V1 : 열차가 정지하는 시점의 속도 그림 1. 제동 작용시의 감속선도 4) 저크 한계 측정 진동가속도계에서 측정한 값을 가지고 다음과 같은 식에 의하여 저크한계를 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. 저크한계(m/s3) = $\frac{\Delta\beta \cdot C \cdot G}{\text{도달시간}}$ Δβ : 감속도 변화율 C : 진동가속도 상수 G : 중력가속도 (4) 비상제동 시험 (가) 시험방법 1) 열차를 운행최고속도로 가속하고 주간제어기를 타행위치로 한다. 2) 열차의 속도가 운행최고속도가 되었을 때 주간제어기(자동모드 시는 비상제동 자동체결용 접점)로 비상제동을 체결하여 열차가 완전히 정지할 때까지 유지한다. 3) 열차의 속도가 운행최고속도가 되었을 때 비상제동스위치(자동모드 시는 제외)로 비상제동을 체결하여 열차가 완전히 정지할 때까지 유지한다. (나) 평가기준 1) 감속도 측정 감속도는 그림 1에서 다음 식으로 계산하였을 때 규정치를 만족하여야 한다. 단, 규정되지 않은 경우, 1.25 m/s2 이상을 적용한다.			

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>$\beta = \frac{V_0 - V_1}{t_2}$ (km/h/s)
β : 감속도
V0 : 등감속도가 발생하는 시점의 속도
V1 : 열차가 정지하는 시점의 속도
2) 공주시간 측정
그림 1에서 공주시간 t1을 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다.
3) 제동거리 측정
그림 1에서 ta의 시간동안 정지한 제동거리를 측정하였을 때 규정치를 만족하여야 한다.

5. 평가기준
평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.4.2 제동시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 용어정의
(1) 제동제어유니트(BCU) : 열차운전실에서 제동지령을 받아 제동제어 목표량에 접근하도록 공기압력을 제어하기 위한 제동제어유니트이다.
~~(2) 활주 : 제동시 차륜에 영향을 미치는 제동력이 차륜의 점착력보다 큰 경우 발생하는 차륜과 레일간의 미끄럼 현상~~
~~(3) 디스크 제동 : 디스크에 마찰재를 압부시켜 체결하는 제동~~
(4) 상용전제동 : 정상운전시 사용되는 제동에서 작용가능한 최대상용제동
(5) 져크한계 : 시간에 대한 감속도 변화율의 한계
(6) 비상제동 : 열차가 비상상황이 발생 시에 제동을 체결하여 급히 정차하는 제동
(7) 공주시간 : 제동지령이 발생한 순간부터 제동작용이 효과적으로 이루어지는 순간까지의 시간을 측정하여 유효제동이 신속히 이루어지는 시간
(8) 완해시간 : 전제동 후 제동실린더의 압력이 49 kPa(0.5 kgf/㎠) 또는 유압캘리퍼 압력이 비상제동의 15%가 되는 순간까지의 시간

3) 참고규격
(1) IEC 62313~~:2012~~ Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 46]
주행시험(역행・가속도・제동・감속도・최고속도시험)

1. 적용범위
이 규정은 자기부상열차의 본선 주행 시 역행과 제동 및 가・감속 성능에 대한 시험방법과 판정기준에 대하여 규정한다.

3. 시험항목 및 목적
가. 시험항목
시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다.

표 1. 시험항목
<table><tr><td colspan="2">시험항목</td><td>형식</td></tr><tr><td></td><td>비상제동시험</td><td></td></tr><tr><td>제동시험</td><td>상용제동시험
비상제동시험</td><td></td></tr></table>
나. 시험의 목적
(4) 제동시험
(가) 상용제동시험
정상운전 시 사용되는 상용제동이 원활히 작동되고 제동성능이 시험요건을 만족하는 지를 확인하기 위함이다.
(나) 비상제동시험
비상제동이 원활히 작동되고 제동성</td><td>국내기술기준
-제동장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(시운전시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

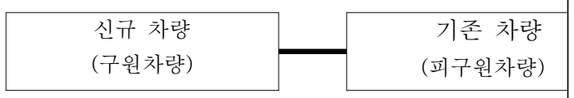
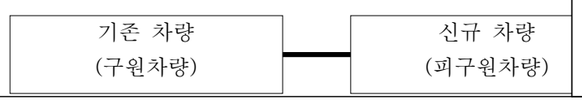
안전 및 성능시험기준
- 제동시험에 대해 규정(시운전시험, 자기부상차량)
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability (2) KS A 0006 : 시험장소의 표준상태 (3) KS C IEC 61133, 전기 견인 및 엔진 견인 철도차량의 사용 전 완성차 시험 방법. - 6. 본선시험 " 6.5 선로 제동 시험" ~~(4) UIC 610, Rules for the Testing of Electrical Rolling stock~~ ~~(5) KS B 5305 : 브르돈관 압력계~~ (5) KS C 0704 : 제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압 (6) KS R 9144 : 철도차량부품의 진동시험 방법 (7) KS R 9146 : 철도차량부품의 충격시험 방법 (8) KS R 9156 : 철도차량용 전자기기의 시험통칙 (9) KS R 9213 : 철도차량부품 - 고온 및 저온 시험 방법 (10) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압 (11) IEC 62313~~:2009~~ Railway applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock (12) EN 14531-1~~:2005~~ Railway applications. Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking. General algorithms (13) EN 14531-6~~:2009~~ Railway applications. Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking. Step by step calculations for train sets or single vehicles ~~(14) EN 15328:Railway applications. Braking. Brake pads EN 13452-2: Railway applications - Braking - Mass transit brake systems - Part 2 : methods of test~~ (15) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (16) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses (17) EN 14198:Railway applications. Braking. Requirements for the brake systems of trains hauled by a locomotive		능이 시험요건을 만족하는 지를 확인하기 위함이다. 4. 시험방법 라. 제동 시험 (1) 시험조건 (가) 평탄하고 직선인 선로에서 실시한다. (나) 선로조건이 적절치 않을 경우 동일구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값의 평균치를 결과 값으로 한다. (다) 전차선은 열차운행에 필요한 충분한 전원을 공급할 수 있어야 하고 전기제동 시에 전차선수용이 가능하여야 한다. (라) 시험횟수는 동일속도에서 최소 3회 이상 실시하는 것을 원칙으로 하나 필요에 따라 다르게 적용할 수 있다. (마) 수동운전 외에 자동 및 무인운전 기능이 있는 경우 각각의 운전모드에 대하여 상용제동시험을 실시하고 비상제동시험은 수동운전모드로만 실시한다. (바) 시험차량은 운영편성으로 구성한다. (사) 형식시험은 공차 및 최대승객하중의 성능기준하중 조건, 전수시험은 공차하중 조건으로 실시한다. (2) 측정항목 (가) 비상제동신호 (나) 역행속도신호 (다) 제동선택신호 (라) 상용제동신호 (마) 전기제동 요구 신호 (바) 전기제동 달성신호 (사) 열차속도신호 (아) 수직방향 부상 공극 및 가속도신호 (3) 상용제동 시험 (가) 시험방법 1) 열차의 전기제동신호를 연결(마찰제동시험 시는 전기제동신호 차단)한다. 2) 열차를 운행최고속도로 가속하고 주간제어기를 타행위치로 한다. 3) 시험선로의 제동표시 점을 통과할 때 상용전제동을 체결하여 열차가 완전히 정지할 때까지 유지한다. (나) 평가기준 1) 제동 작용 시에 이음 및 충격발생			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(18) EN 15179:Railway applications. Braking. Requirements for the brake system of coaches (19) EN 15220-1:Railway applications. Brake indicators. Pneumatically operated brake indicators (20) EN 15355:Railway applications. Braking. Distributor valves and distributor-isolating devices (21) EN 15595:Railway applications. Braking. Wheel slide protection (22) EN 15611:Railway applications. Braking. Relay valves (23) EN 15612:Railway applications. Braking. Brake pipe accelerator valve (24) EN 15625:Railway applications. Braking. Automatic variable load sensing devices (25) KS C IEC 62279:철도용 전기설비의 통신 및 신호처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 (26) IEC/TR 61508-0:Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Functional safety and IEC 61508 (27) UIC 544-1:Brakes - Braking power (28) UIC 544-2:Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can be taken into account for the calculation of the braked-weight (29) UIC 540:Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains (30) UIC 541-5:Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) (31) EN 13452-1:Braking-Mass transit brake systems (Part 1 : Performance requirement) (32) EN 13452-2:Braking-Mass transit brake systems (Part 2 : Methods of test) 4) 시험열차의 구성 (1) 시험 대상 차량의 구성 시운전차량은 영업편성 단위로 편성되어야 한다. 시험에서 사용되는 기능품들은 단품 및 구성품 상태와 완성차량 제동시험의 각각의 규격서에서 요구하		이 없이 상용제동이 원활히 체결되어야 한다. 2) 열차의 속도가 설정속도이하로 감속되었을 때 전기제동 달성신호가 소멸되고 공기압이 정상적으로 상승하여야 한다. 3) 제동체결 시에 전기제동 달성신호가 일정신호까지 상승한 후에 더 이상 증가하지 않고 일정하게 유지되어야 한다. 4) 제동체결 시에 요구제동력이 전기제동력 보다 클 경우 부족분을 공기(유압)제동력이 보충하여야 한다. 5) 전기제동 실패 시에는 공기(유압)제동만으로 제동이 체결되어야 한다. (4) 비상제동 시험 (가) 시험방법 1) 열차를 운행최고속도로 가속하고 주간제어기를 타행위치로 한다. 2) 열차의 속도가 운행최고속도가 되었을 때 주간제어기 및 비상제동스위치로 비상제동을 체결하여 열차가 완전히 정지할 때까지 유지한다. (나) 평가기준 1) 제동 시 이음 및 충격발생이 없이 비상제동이 원활히 체결되어야 한다. 2) 비상제동을 작동하여 정지할 때까지 부상제어가 발산하지 말아야 하며 정격공극을 유지해야 한다. 5. 평가기준 평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
는 성능을 만족하는 시험차량을 이용하여 구성되어야 한다. (2) 영업 편성시험 완성차량의 개별시험을 통과한 차량을 편성하여 영업열차로 구성하여야 한다. 편성의 제동시험은 상용제동과 비상제동을 구분하여 실시하고, 하중조건 및 속도조건에 의하여 변화하고 영업운행조건으로 실시하여야 한다. 5) 시험 (1) 시험 및 분석 조건 가. 시험조건 가) 선로는 평탄하고 직선인 선로에서 실시한다. (가) 경사(gradient):±10 mm/m 이내 (나) 휘어짐(twist):없음 (다) 곡선반경 : 20,000m 이상 (다만, 시험노선 조건에 따라 조정할 수 있다) (라) 터널:없음 (마) 선로 점착 상태:건조/습윤(젖은 레일조건) ※ 선로는 기름이나 기타 이물질에 노출되지 않아야함 나) 선로조건이 적절치 않을 경우 동일구간에서 각 방향으로 운행하여 측정한 값의 평균치를 결과 값으로 하거나, 측정된 감속도의 구배조건에 해당하는 보상치를 적용한다. 다) 차량조건은 제동시험 이전에 다음 사항에 대한 정상작동 시험이 완료되어야 함. (가) 제동시스템의 페일-세이프 모드 동작개념을 적용하여 장치의 고장 발생 시 백업 기능 정상작동 (나) 보조제동 지령 계통의 제동장치에 대한 정상작동 라) 기계제동 및 전기제동을 구분하여 실시할 수 있어야 한다. 전기제동에서 가선은 열차운행에 필요한 충분한 전원을 공급할 수 있고, 전기제동 시에 회생전력을 가선에서 수용이 가능하여야 한다. 마) 시험횟수는 동일 속도에서 최소 2회 이상 실시하는 것을 원칙으로 하며 필요 시 또는 발주자의 요구 시에 따라 다르게 적용할 수 있다. 바) 시험차량은 영업운영 열차편성으로 구성한다. 사) 하중조건은 공차~~(과제동 및 활주발생)~~ 및 만					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
차조건(최대제동)에서 실시한다. 나. 분석 조건 가) 정확한 검증을 위하여 다음 사항도 기재되어야 한다. 동력차 번호, ~~동력 대차의 제동 슈(Brake Shoe) 및 객차 대차의~~ 제동 패드(Brake Pad)의 종류 나) 시험은 새로운 ~~제동 슈(Brake Shoe)나~~ 제동 패드(Brake Pad)를 가지고 시행되어야한다. 시험 후에는 제동 디스크, 패드, 슈의 상태와 차륜의 눌림 정도를 검사하여야 한다. 다) 전기제동모드(회생, 저항)의 선정은 시험조건에 따라 선정한다. 라) 제동을 체결하기 전에 차량의 속도는 시험할 속도에 가능한 근접하도록 한다. 제동 체결시의 열차 속도(V km/h)는 일정하여야 하며, 시험하고자 하는 속도 V0 에 대하여 ±3 km/h (KS C IEC 61133) 이하이어야 한다. 제동의 체결 신호에 따라 시험에 필요한 제동이 작용되도록 한다. 마) 측정된 제동거리는 미터(meter)로 표시하며, 매 시험마다 기록되어야 한다. 바) 제동 작용시 시간에 따른 속도변화 곡선이 기록되어야 한다. 사) 시험시 제동압력의 충기와 완해가 정상적으로 작동하는지 확인한다. 아) 감속동력모드는 동력대차 1대의 고장 상황이므로 모터블록 1대를 강제로 분리하여 설정한다. 자) 순수 기계제동시험은 시험속도에 도달한 후 모터블록을 차단하고 순수 기계제동만을 체결하여 시험한다. 차) 제동거리 측정이 실제적으로 평탄선이 아닌 경우, 직선구간의 구배변화가 ±10 mm/m ~~(KS C IEC 61133)~~ 이하 이어야 한다. 다만, 평탄선의 조건을 충족하기 어려울 경우는 신청자(제작자)와 협의하여 시험하되 선로구배 조건에 따른 보정과 속도에 대한 제동거리 편차는 보정되어야 한다. (2) 시험의 분류(해당 철도차량의 제동장치 설계에 관련된 항목에 한한다)					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가. 제동성능시험 가) 상용제동시험(기계제동, ~~저항제동, 회생제동,~~ 혼합제동) 나) 비상제동시험(마스콘, 비상스위치, 기계제동, ~~혼합제동~~) 다) 전체제동시스템 3/4제동시험(~~비상회생제동, 비상저항제동, 상용저항제동~~) (전체제동시스템 3/4제동시험(비상~~회생~~제동, ~~비상저항제동,~~ 상용~~저항~~제동) 나. 차상신호장치에 의한 비상제동시험 다. 고장열차 구원운전시험 (3) 시험방법 가. 제동성능시험 가) 상용제동시험 (가) 제동거리 측정시험 (나) 감속도 측정시험(기계제동) (다) 공주시간 측정시험 (라) 져크 한계 측정 나) 비상제동시험 (가) 비상제동거리 측정시험 (나) 감속도 측정시험 (다) 공주시간 측정시험 (라) 차상신호장치에 의한 비상제동시험 (마) 순수기계제동시험 다) 전체제동시스템 3/4 제동시험 (가) 전체 제동시스템의 3/4만으로 제동을 체결한다. 나. 고장열차 구원운전시험 구원 및 피구원 운전시 공기 및 전기등을 연결하고, 주행중 제동시험을 구원 및 피구원 차량의 제동이 정상적으로 제어되는지 확인한다. 가) 신규 차량으로 기존 차량 구원 연결 시 (동일형식)  나) 기존차량으로 신규차량을 구원 연결 시 (동일형식)  					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 날씨 (2) 열차번호 및 열차편성 차호 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 사용한 필터특성 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항					
5.4.3 최고속도시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 최고속도성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험 목적 최고속도시험을 실시하여 규정에 만족하는지를 확인하고, 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위해 실시한다. 3) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 차량은 만차 하중조건으로 실시한다. 나. 시험구간은 역간거리가 비교적 길고 최고속 도 주행이 용이한 평탄선로 구간을 선정하며 구배나 곡선이 있을 경우 그에 따른 보정치를 사용한다. 다. 가선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. 라. 시험차량은 운영편성으로 구성한다. (2) 측정항목 가. 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나. 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다. 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라. 견인력 지령치 마. 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바. 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사. 제어차 및 동력차의 제동압력 아. 차량의 주행가속도 자. 차량의 주행속도 (3) 시험방법 및 평가기준 가. 차량을 최대견인력으로 최고속도까지 가속시키며 3)-(2)의 측정항목을 기록한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 46]** **주행시험(역행・가속도・제동・감속도・최고속도시험)** 1. 적용범위 이 규정은 자기부상열차의 본선 주행 시 역행과 제동 및 가・감속 성능에 대한 시험방법과 판정기준에 대하여 규정한다. 3. 시험항목 및 목적 가. 시험항목 시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다. 표 1. 시험항목 시험항목 | 형식 최고속도시험 | 나. 시험의 목적 (5) 최고속도시험 열차가 최고속도로 주행 시 규정을 만족하는지 확인하고, 기기 및 제어장치가 원활히 작동하는지 확인하기 위함이다. 4. 시험방법 마. 최고속도 시험 (1) 시험조건 (가) 차량은 만차 하중 조건으로 실시한다. (나) 시험구간은 역간거리가 비교적 길고 최고속도 주행이 용이한 평탄선로 구간을 선정하며 구배나 곡선이 있을 경우 그에 따른 보정치를 사용한다. (다) 전차선은 열차운행에 필요한 전원을 공급할 수 있어야 한다. (라) 시험차량은 운영편성으로 구성한다.	**국내기술기준** - 최고속도성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 최고속도시험에 대해 규정(시운전시험, 자기부상차량) - 국내기술기준에 부합		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
나. 차량의 최고속도 도달을 확인하고 감속시킨다. 다. 최고속도 주행 중 각 기기의 동작 및 상태가 정상적이어야 하며 최고속도가 규정된 값 이상이어야 한다. 4) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (5) 사용한 필터특성 (6) 측정항목별 결과 (7) 기타 특이사항		(2) 측정항목 (가) 전차선으로부터 집전되는 전압 및 전류 (나) 인버터로 입력되는 전압 및 전류 (다) 선형유도전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 (라) 추진력 지령치 (마) 인버터로 입력되는 역행 지령치 (바) 열차의 주행속도 (사) 열차의 주행거리 (아) 열차의 주행시간 (자) 열차의 주행가속도 (차) 수직방향 부상 공극 및 가속도신호 (3) 시험방법 및 평가기준 (가) 차량을 최대견인력으로 최고속도까지 가속시키며 위의 측정항목을 기록한다. (나) 차량의 최고속도 도달을 확인하고 감속시킨다. (다) 최고속도 주행 중 각 기기의 동작 및 상태가 정상적이어야 하며 주행 최고속도가 규정된 값 이상이어야 한다. (라) 최고속도 주행 중 부상 공극의 변동은 규정된 범위 이내이어야 한다. 5. 평가기준 평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.			
5.4.4 집전시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS C IEC 60494-2 및 IEC 62499, EN 50206-2를 따르며 주요용어는 다음과 같다. (1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 49]** **집전(集電)시험** 1. 적용범위 이 규정은 자기부상열차의 본선 주행시 집전장치의 규정된 기능에 적절하게 동작하는지 평가하기 위한 시험기준 및 방법에 대하여 규정한다. 2. 용어정의 가. 스파크 집전시 집전장치와 전차선 간의 이상 전압 발생으로 인한 스파크 나. 마모량 집전장치와 전차선의 마찰로 인한 접촉부분 마모량	**국내기술기준** -역행성능에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 집전시험에 대해 규정(시운전시험, 자기부상차량) - 국내기술기준에 부합		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
형 구조체 (3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판, ~~혼(horn)~~을 포함하며 현가장치도 포함한다. (4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모 부분으로 가공 전차선과 접촉한다. 3) 참고규격 다음의 규격은 이 시험방법에 인용됨으로써 이 시험방법의 일부를 구성한다. 이러한 인용규격 중 발행연도가 표기되어 있는 규격은 해당 연도의 발행판 만이 이 시험방법을 구성하는 것으로 하고, 그 이후의 개정판이나 추가분은 적용하지 않는다. 발행연도를 표기하지 않은 규격은 그 최신판을 적용한다. (1) KS C IEC 60494-~~1~~,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 ~~- 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치~~-제2부 : 도시철도 차량용 집전장치 (2) IEC 62486:Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) (3) EN 50317:Railway applications. Current collection systems. Requirements for and validation of measurements of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line (4) EN 50318:Railway applications. Current collection systems. Validation of simulation of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line (5) KS C IEC 60913:철도용 전기 설비-전기 견인용 가공 급전선로 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차량에 장착된 장치별로 실시한다. 다. 전류집전시험의 시험하중은 만차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 시험항목 측정항목은 다음 표와 같다.		3. 시험항목 및 목적 가. 시험항목 시험의 항목 및 구분은 표 1과 같다. 표 1. 시험항목 시험항목 집전판 추종성능시험 압상력 시험 전류집전시험 주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험여야 한다. 나. 시험의 목적 (1) 집전판의 추종성능시험 차량운행방향을 기준으로 집전 헤드의 정면, 측면방향의 추종성 측정을 목적으로 한다. (2) 압상력 시험 집전장치의 전차선과의 안정적 집전을 위한 접촉력 측정을 목적으로 한다. (3) 전류집전시험 출발과 역행 그리고 타행 중 과도한 스파크 없이 전류집전이 이루어지는지 확인하는 것을 목적으로 한다. 4. 시험방법 가. 집전헤드의 추종성 시험 (1) 시험조건 본선 전 구간을 정상운행 조건으로 한다. 전 구간 정상운행이 부득이한 경우에는 본선의 최대 기울기, 최소 곡선반경을 갖는 구간과 최대 캔트량을 갖는 구간 등은 필히 수행하도록 한다. (2) 측정항목 (가) 집전판의 움직임 (나) 주행속도 (다) 대차와 선로간의 수직/횡방향 공극 신호 (3) 시험방법 (가) 집전장치 주변에 CCTV를 설치하여 주행 중 집전헤드가 전차선을 잘 추종하는지 조사한다. (나) 이때 심한 결점이 나타나서는 안 된다. 나. 압상력 시험 (1) 시험조건 본선 전 구간을 정상운행 조건으로 한다. 전 구간 정상운행이 부득이한 경우에는 본선의 최대 기울기, 최소 곡선반경을 갖는 구간과 최대 캔트량을 갖는 구간 등은 필히 수행하도록 한다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

순번	시험항목	구분	
		형식승인	완성
1	동작시험	○	○
2	기밀시험	○	○
3	집전헤드추종성시험	○	○
4	접촉상태유지력시험	○	○
5 3	압상력시험	○	○
6	상승시간시험	○	○
7	집전장치편향시험	○	○
8 4	전류집전시험 (접촉력 측정)	○	○

(3) 시험 장비

가. 관련시험 전용/범용 장비

나. 전류집전 시험에 시용되는 시험 장비는 EN 50317에 의한 정확도를 보증할 것

(4) 시험방법

가. 측정항목의 1~74번 항목은 완성차 시험의 집전시험과 동일하게 시행한다. 단, 시운전 시험의 마지막 부분에서 시행한다.

나. 전류집전시험

가) 시험조건

(가) 시험 준비를 위한 지붕 위 계측장비의 점검이 필요한 경우, 반드시 가선 전원을 차단하고 가선을 접지 조치한 후에 열차 지붕에서 점검 작업을 시행한다.

(나) 집전시험은 고전압 환경에서 수행되므로 안전책임자에 의해 안전 수칙의 준수 상태를 확인받은 후 시험을 시행한다.

(다) 3궤조 방식의 경우 이선율만 측정한다.

나) 시험방법

(가) IEC 62486 또는 EN 50317에 따라 접촉력을 측정한다.

(나) 접촉력은 공력 및 계측기에 의한 영향을 고려하여야 하며 보상방법을 제시토록 한다.

(다) 최대운행속도에서 최소 10km이상의 구간 데이터를 이용하며 아크측정 시는 만차조건에서의 정격전력의 30%이상으로 견인시에 측정한다.

(라) 이선율 측정은 측정된 평균 접촉력(Fmean)에서 3배 표준편차(σ)를 뺀

(2) 측정항목
스프링 압력 또는 집전판 접촉 압력
(3) 시험방법
(가) 집전판 또는 스프링에 측정 장치를 설치한다.
(나) 주행 중 측정된 압상력을 기록한다.
(다) 측정된 압상력이 규정된 허용범위 이내이어야 한다.
다. 전류집전시험
(1) 시험조건
본선 전 구간을 정상운행 조건으로 하며, 최대 속도로 운전한다. 전 구간 정상운행이 부득이한 경우에는 본선의 최대 기울기, 최소 곡선반경을 갖는 구간과 최대 캔트 량을 갖는 구간 등은 필히 수행하도록 한다.
(2) 측정항목
(가) 출발과 역행 그리고 타행 중 과도한 스파크(이선율)
(나) 마모량
(다) 집전수준
(라) 집전장치의 전기적, 기계적 동작상태
(마) 주행속도
(3) 시험방법
(가) 출발, 역행 그리고 타행 중 과도한 스파크가 발생하는지 관찰한다.
(나) 스파크 발생은 집전장치로 흐르는 정상상태에서 벗어난 전류의 형태로 파악하며 크기와 시간을 측정한다. 전류의 측정에 의한 방법과 동등 이상의 정확성을 갖는 측정방법이 있는 경우 이를 사용해도 좋다.
(다) 집전부나 전원공급부에 손상이나 비정상적 마모가 발생하지 않고, 집전이 만족스럽게 이루어지는지 확인한다.
(라) 시험시의 날씨를 기록한다.

5. 평가기준
평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
값, 즉 Fmean-3σ값을 평가하는 접촉력 평가법과, “아크(Arc) 지속시간 누적 합/전체 주행시간”으로 평가하는 “아크 평가법” 2가지 중 선택적 적용이 가능하다. 접촉력 평가법을 적용하는 것을 우선하나 시험환경 등을 고려하여 아크 평가법을 사용할 수 있다. (마) 최대접촉력 측정은 측정된 평균 접촉력(Fmean)에서 3배 표준편차를 더한 값, 즉 Fmean+3σ값을 평가하는 접촉력 평가법으로 계산된다. (바) 주습판 온도를 정차 시 30분 이상 및 주행시 측정하여 기록한다. (사) 상/하행선 동일하게 측정하며 분석거리를 최소 10Km 이상으로 한다. (아) 개활지 및 터널을 구분하여 측정기록하며 판정은 개활지 시험결과로만 판정한다. 5) 결과의 분석 (1) 각 시험 특성에 따라 결과를 기록지에 작성한다. (2) 시험결과가 직접적으로 판정에 사용하지 않는 경우 분석과정과 분석결과를 작성한다. 6) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 및 특성(개활지, 터널 표시) (4) 주행속도 (5) 측정자 (6) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (7) 측정항목별 결과 (8) 계산 근거 및 계산결과 (9) 기타 특이사항					
5.4.5 유도장애시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 유도장애에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 참고규격 (1) IEC/TS 62597 : 인체의 노출되는 철도 환경의 전기, 전자 장치에서 방사되는 자기장의 측정 절차 (2) KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1:철도용 전기자기적합성 - 제1부 : 일반사항 (3) KS C IEC 62236-2, IEC 62236-2 :철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철도 시스템에서 외부로	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 50]** **유도장애시험** 1. 적용범위 이 규정은 자기부상열차 차량의 본선 주행 시 발생하는 전자유도간섭 및 누설자속의 수준을 평가하기 위한 시험기준 및 방법에 대하여 규정한다.	**국내기술기준** - 유도장애에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준**		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

나가는 방출

(4) KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1:철도용 전기자기적합성 - 제3-1부 : 철도차량 - 열차 및 공차

3) 시험 방법 및 기준

	시험방법		참고규격 및 기준	비
복사성 간섭 시험	정차	추진 장치 대기 상태 보조전원장치 및 서비스기기동작	KS C IEC 62236-3-1 정차 허용기준	측정속 안테 통과 지점
	저속 운행	최대견인력의 1/3 속도역행	KS C IEC 62236-3-1 서행 허용기준	
		최대 회생 제동력의 1/3 속도 회생제동		
	고속 운행	최고속도의 90 % 초과 역행	KS C IEC 62236-2 고속 허용기준	
		최대 견인력 속도역행		
		최대 회생 제동력으로 회생제동		
전도성 간섭 시험	고속 운행	최고 속도 역행 -> 최대회생 제동력 제동 * 추진제어장치 정상 상태및 1개 비동작 상태 측정	신호장치 사용 주파수별 전류제한치	3회
유도성 간섭 시험				3회
인체유해성시험	고속 운행	최고속도 역행 -> 최대회생 제동력 제동 * 추진제어장치 정상 상태 측정	전파법 제47조의2 (전자파 인체보호기준 등) 제1항에 의한 "전자파인체보호기준"(미래창조과학부고시 제2013-118호)제3조 1항	차량 측 (30 90d 1.5m높 정

~~복사성 간섭시험 제한치는 아래 (1), (2), (3)과 같이 IEC규격에 따른다. 단,~~ (1) 9 ~ 150kHz 주파수 대역에서 기준치를 초과하는 방사 주파수가 있는 경우 KS C IEC 62236-3-1 및 KN 50에 따라 현재 사용중인 무선통신 서비스 대역과의 간섭여부를 확인하여 결과를 판정한다.

~~(1) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1 정차 상태 허용기준~~

2. 용어정의

가. 전도성 간섭

전원 선을 통해 들어오는 전자파 장해로서 전기적 연결을 통해 수신기에 들어오는 전도성 고주파 잡음 또는 불요 고주파 신호에 의해 발생되는 간섭

나. 유도성 간섭

장치의 작동으로 주변 기기 또는 도체에 유도되는 전류에 의해 발생하는 간섭

다. 복사성 간섭

복사에 의해 전파되는 필요하지 않은 전자기적 에너지의 발생으로 주변의 단말이나 시스템 등 통신 설비에 오작동 등의 장애를 일으키는 간섭

3. 시험항목 및 목적

가. 시험항목

시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다.

표 1. 시험항목

시험항목	형식시험
전도성 간섭시험	◎(주1)
유도성 간섭시험	◎
복사성 간섭시험	◎
누설자속 측정시험	◎

주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험 실시하여야 한다.

주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험은 성능확인을 위하여 필요하다고 인정되는 경우에 한하여

나. 시험의 목적

(1) 전도성 간섭시험

차량의 전력변환장치에서 발생되는 고조파의 수준을 측정하여 지상신호설비에서 요구되는 제한치에 대한 적합성을 확인하기 위한 시험이다.

(2) 유도성 간섭시험

차량의 운행 중 궤도에 유도되는 유도전압의 수준을 측정하여 지상 신호설비에서 요구되는 제한치에 대한 적합성을 확인하기 위한 시험이다.

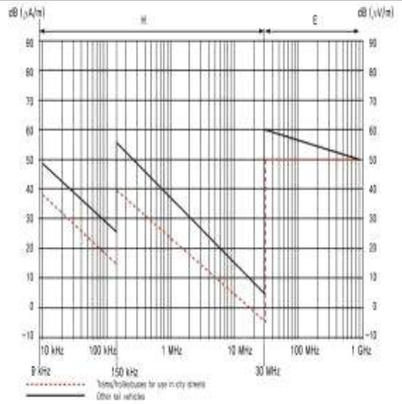
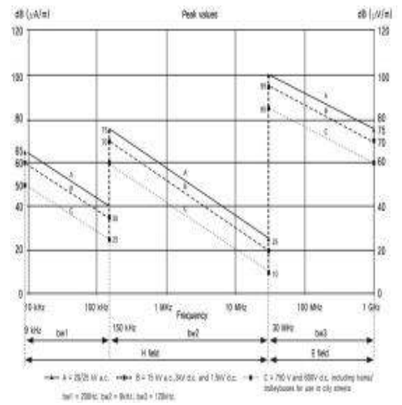
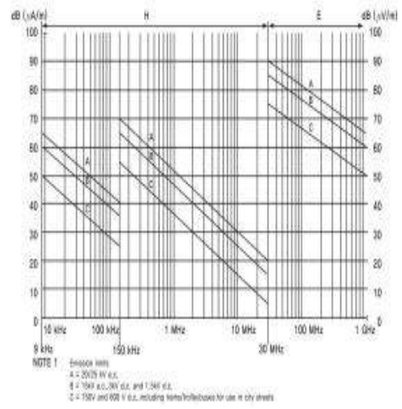
(3) 복사성 간섭시험

차량의 각종 전자장치 부근에서 형성되는 고전계의 복사성 간섭으로 인한 차량 내 제어기기 동작의 안정성을 확인하기 위한 시험이다.

(4) 누설자속 측정시험

차량의 실내외로 누설되는 자속이 크기를 측정하여 요구되는 범위 이내로 제한되는지를 확인하기 위한 시험이

- 유도장애시험에 대해 규정(시운전시험, 자기부상차량)
- 국내기술기준에 부합

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
 ~~(2) 복사성 간섭시험 : KS C IEC 62236-3-1 저속 운행 허용기준~~  ~~(3) 복사성 간섭 시험: KS C IEC 62236-2 고속 운행 허용 기준~~  (2) 인체의 유해성 시험기준은 전파법제47조의2(전자파인체보호기준 등)제1항에 의한 “전자파인체보호기준”(미래창조과학부고시 제2013-118호) 제3조1항		다. 4. 시험방법 가. 전도성 간섭시험 이 시험은 전도성 간섭발생의 가장 큰 원인인 전력변환장치의 전차선전류를 측정함으로써 시험한다. 사용되는 모든 주파수에 따라 반복시험을 실시하며, 1개의 전력변환장치에서 발생할 수 있는 최대전류를 초과하지 않는가를 확인한다. 시험은 아래의 절차와 같이 실시한다. (1) 열차 정지 상태에서 최대전력으로 가속한다. (2) 최고운행속도에서 10초 동안 타행으로 운행한다. (3) 최고운행속도에서 상용 만제동으로 정지한다. (4) 열차 정지 상태에서 최고운행속도까지 가속한 후에 5초 동안 타행하고 정지한다. (5) 상기의 시험은 모든 주파수에 대해서 측정하여야 하기 때문에 적어도 3회 이상 반복해서 실시하여야 한다. (6) 속도를 45 km/h로 하여 (1)~(4)항을 반복한다. (7) 신호설비의 사용주파수 및 그 주파수와 간섭을 일으킬 수 있는 주파수에 대한 고조파 스펙트럼 분석을 하여 그 수준을 측정하여 규정된 전류치를 초과하지 않아야 한다. (8) 세부 시험방법은 IEC 62236-3-1을 따른다. 나. 유도성 간섭시험 (1) 열차를 정지 상태로부터 가속, 타행, 감속을 하며 가속 시는 최대견인력을 발휘하고 감속 시는 상용최대제동력으로 감속하여 정지시킨다. (2) 시험선의 길이가 충분할 경우 영업운전 최고속도로 하며 이를 고려하여 최고속도 및 타행시간을 조절한다. (3) 신호설비의 사용주파수 및 그 주파수와 간섭을 일으킬 수 있는 주파수에 대한 고조파 스펙트럼을 측정하여 규정된 수준을 초과하지 않아야 한다. (4) 세부 시험방법은 IEC 62236-3-1을 따른다. 다. 복사성 간섭시험 (1) 차량에 의해 발생되는 전자계는 9 kHz ~ 1 GHz의 주파수를 트랙의 중앙으로부터 10 m 거리에서 추정한			

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>에 따르며 측정방법은 IEC 62597에 의한다

<table><tr><th>주파수 범위</th><th>자속밀도
(μT)</th><th>주파수 범위</th><th>자속밀
(μT)</th></tr><tr><td>1㎐ 이하</td><td>4×10⁴</td><td>1㎐ 이상 ~
8㎐ 미만</td><td>4×10⁴/</td></tr><tr><td>8㎐ 이상 ~
25㎐ 미만</td><td>5,000/f</td><td>0.025㎑ 이상
~ 0.8㎑
미만</td><td>5/f</td></tr><tr><td>0.8㎑ 이상
~ 20㎑ 미만</td><td>6.25</td><td></td><td></td></tr></table>
4) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(8) 사용한 필터특성
(9) 측정항목별 결과
(10) 기타 특이사항</td><td></td><td>다.
(2) 하나의 열차 통과 시 측정에 필요한 짧은 시간을 고려해서 peak-hold 회로를 갖는 소인 주파수 측정기술을 이용하여 열차와 주위 환경으로 생긴 노이즈를 측정한다.
(3) 최대방사를 찾기 위해 안테나로 다른 극성을 측정한다.
(4) 상기측정 결과가 설계치를 초과하지 않아야 한다.
(5) 세부 시험방법은 IEC 62236-3-1을 따른다.
라. 누설자속 측정시험
(1) 시험방법은 EN 50500에 준하여 실시한다.
(2) 차량의 실내외에서 측정된 누설자속은 규정치 이내이어야 한다. 단, 누설자속에 대한 설계기준이 별도로 주어지지 않은 경우 자속밀도의 세기는 방송통신위원회에서 고시하는 전자파 인체보호기준에서 규정한 범위 이내이어야 한다.

5. 평가기준
평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.4.6 보호장치동작확인시험
1) 적용범위
해당 철도차량의 이상상태 발생 시 차량 및 기기의 보호동작에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
(1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법
(2) KS C IEC 60850:철도용 견인 시스템의 공급 전압
(3) IEC 62313:Railway Applications. Power supply and rolling stock. Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability
(4) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항
(5) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법
(6) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 51]
보호장치동작 확인시험

1. 적용범위
이 규정은 자기부상열차 차량의 운행 중 전력공급에 이상 현상 발생 시 차량 및 기기의 정상동작 여부를 확인하기 위한 시험기준 및 방법에 대하여 규정한다.

2. 용어정의
가. 과부하
기기나 장치가 다룰 수 있는 정상치를 넘는 부하

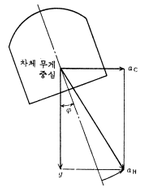
3. 시험항목 및 목적
가. 시험항목</td><td>국내기술기준
- 보호장치 동작에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 보호장치 동작 확인시험에 대해 규정(시운전시험, 자기부상차량)
- 국내기술기준에 부합</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
3) 시험 항목 (1) 과부하시험 역행 시 과부하조건이 발생하였을 경우 정상적인 검출과 이에 따른 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 실시한다. (2) 순간정전시험 역행과 회생 제동 등의 조건에서 전차선이 정전되었을 경우, 차량 및 구성품의 보호를 위한 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 실시한다. (3) 전압급변시험 차량의 운행 중 전차선 전압이 급변하였을 경우 차량 기능의 안정성 확인을 목적으로 실시한다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 과부하시험 가. 시험조건 가) 차량의 진행을 구속한 상태에서 기동시키거나 관련 검출회로에 등가의 신호를 입력시키며 시험한다. 나) 차량의 하중은 만차조건으로 한다. 나. 측정항목 가) 가선으로부터 집전되는 전압 및 전류 나) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압 및 전류 다) 견인전동기로 입력되는 전압 및 전류의 순시치 및 실효치 라) 견인력 지령치 마) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 역행 지령치 바) 추진제어용 전력변환장치의 견인력 제어를 위한 지령치 및 달성치 사) 제어차 및 동력차의 제동압력 아) 차량의 주행가속도 자) 차량의 주행속도 다. 시험방법 가) 최대견인력으로 가속조작을 하고 4)-(1)-나. 의 각 항목을 기록한다. 나) 가속조작 시 보호동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (2) 순간정전시험 가. 시험조건 가) 10 ms에서 10 s사이의 시간범위를 완전히 포함할 수 있도록 수차례 실시하여야 한다. 나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상 동작상태로		표 1. 시험항목 시험항목 | ㅎ 과부하시험 순간정전시험 전압급변시험 주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 반드시 나. 시험의 목적 (1) 과부하 시험 역행시 과부하조건이 발생하였을 경우 정상적인 검출과 이에 따른 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 한다. (2) 순간정전 시험 역행과 회생 제동 등의 조건에서 전차선이 정전되었을 경우, 차량 및 구성품의 보호를 위한 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 한다. (3) 전압급변 시험 차량의 운행중 전차선 전압이 급변하였을 경우 차량 기능의 안정성 확인을 목적으로 한다. 4. 시험방법 가. 과부하 시험 (1) 시험조건 (가) 차량의 진행을 구속한 상태에서 기동시키거나 관련 검출회로에 등가의 신호를 입력시키며 시험한다. (나) 차량의 하중은 만차 하중 조건으로 한다. (2) 측정항목 (가) 전차선으로부터 집전되는 전압 및 전류 (나) 추진제어장치 입력 전압 및 전류 (다) 추진제어장치 출력 전압 및 전류 (라) 부상제어장치 입력 전압 및 전류 (마) 부상제어장치 출력 전류 (바) 견인력 지령치 (사) 인버터로 입력되는 역행신호 (아) 부상공극 (3) 시험방법 (가) 최대견인력으로 가속조작을 하고 측정항목의 각 항목을 기록한다. (나) 부상제어 보호동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 가속 조작 시 보호동작을 확인하여 이상이 없어야 한다. 나. 순간정전 시험 (1) 시험조건 (가) 10 ms~10 s사이의 시간범위를			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
한다. 다) 차량의 하중은 만차조건으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 4)-(1)-나.의 항목과 동일하다. 다. 시험방법 가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 차량에 유입되는 전차선 전류가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. 나) 차량을 최고속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 전기제동에너지가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. 다) 시험 중 4)-(1)-나.의 각 항목을 기록하여 정전 시 보호동작 및 재인가 시 정전시간에 따른 규정된 동작의 수행여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. (3) 전압급변시험 가. 시험조건 가) 역행 시 정격전압의 +10 %, 회생제동 시 정격전압의 -10 %로 급변한다. 나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상 동작상태로 한다. 다) 차량의 하중은 만차 조건으로 한다. 나. 측정항목 측정항목은 4)-(1)-나.의 항목과 동일하다. 다. 시험방법 가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. 나) 차량을 최고속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. 다) 시험 중 4)-(1)-나.의 각 항목을 기록하여 전압급변 시 동작에 이상이 없음을 확인한다.		완전히 포함할 수 있도록 수차례 실시하여야 한다. (나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상 동작 상태로 한다. (다) 차량의 하중은 만차하중 조건으로 한다. (2) 측정항목 가-(2)의 측정항목과 같다. (3) 시험방법 (가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 차량에 유입되는 전차선 전류가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. (나) 차량을 최고운행속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 전기제동에너지가 최대인 속도에서 전차선을 정전시킨다. (다) 시험 중 측정항목의 각 항목을 기록하여 정전 시 보호동작 및 재인가시 정전시간에 따른 규정된 동작의 수행여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 다. 전압급변 시험 (1) 시험조건 (가) 역행 시 정격전압의 +10%, 회생제동 시 정격전압의 -10%로 한다. (나) 차량에 설치된 모든 기기를 정상동작 상태로 한다. (다) 차량의 하중은 만차 하중 조건으로 한다. (2) 측정항목 가-(2)의 측정항목과 같다. (3) 시험방법 (가) 차량을 최대견인력으로 출발시키며 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. (나) 차량을 최고운행속도까지 가속한 후 전기제동을 동작시킨 상태에서 제동을 체결하여 에너지가 최대인 영역의 최고속도에서 전압을 변동시킨다. (다) 시험 중 측정항목의 각 항목을 기록하여 전압급변시 이상 유무를 확인한다. 5. 평가기준 평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.			
5.4.7 소음시험 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 소음특성에 대한 설계적합	-	**(도시철도차량 안전기준)** -	**국내기술기준** - 소음 특성에 대한 설계적합성 또		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 음압레벨(Sound pressure level) : 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로서 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 단위는 데시벨(dB)로 나타낸다. 다만, 식 (1)은 참고규격인 EN ISO 3095를 참조하였다. $L_p = 10\lg\left(\frac{P}{P_0}\right)^2$ (1) 여기서 P : 실효치 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (2) 소음레벨(A-weighted sound pressure level) : A가중 음압레벨이라고 하며 A 주파수 가중(KS C 1502 또는 KS C 1505 참고)을 사용하여 측정된 실효치 음압의 제곱을 기준 음압의 제곱으로 나눈 값의 상용로그의 10배이며, 다음 식으로 주어진다. 다만, 식 (2)는 참고규격인 EN ISO 3095를 참조하였다. $L_{pA} = 10\lg\left(\frac{P_A}{P_0}\right)^2$ (2) 여기서 P_A : 대상으로 하는 A가중 음압(Pa) P_0 : 기준음압(20μPa) (3) 등가소음레벨(Equivalent continuous A-weighted sound pressure level) : 등가 A가중 음압레벨이라고 하며 어떤 시간 범위 T에 대하여 시간에 따라 변동하는 음의 A가중 음압레벨을 에너지적인 평균값으로 나타낸 양으로 다음 식으로 주어진다. 식 (3)은 참고규격인 환경부고시(제2010-73호) 별표 4를 참조하였다. $L_{Aeq,T} = 10\lg\left[\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2}\frac{P_A^2(t)}{P_0^2}dt\right]$ (3) 여기서 $L_{Aeq,\ T}$: 시각 t_1에서 시각 t_2까지의 시간 $T(s)$ 동안의 등가 A가중 음압레벨(dB) $P_A(t)$: 대상으로 하는 음의 순시 A가중 음압(Pa)		(도시철도차량의 성능시험기준) [별표 52] 소음, 진동 및 승차감시험 1. 적용범위 이 규정은 자기부상열차 주행 시의 발생되는 소음 및 진동과 승차감의 수준을 평가하기 위한 시험기준 및 방법에 대하여 규정한다. 2. 용어정의 가. 좌우방향 정상가속도 차량이 곡선구간을 통과할 때 원곡선 부분에서 정상적으로 생기는 좌우방향 가속도의 차체 바닥면에 평행하는 성분으로, 차체의 경사각도가 작은 경우 그림 1에서 근사적으로 다음 식으로 표현됨  그림 1. 좌우방향의 정상가속도 $a_H = a_C - g\cdot\phi$ a_H : 좌우방향의 정상 가속도 (m/s^2) a_C : 원심력의 가속도 (m/s^2) g : 중력의 가속도 (m/s^2) ϕ : 차체의 경사각도 (rad) 나. 좌우방향 진동 열차 진행방향(차량좌표계의 X축 방향)을 기준으로 좌우(차량좌표계의 Y축 방향) 로 움직이는 열차 진동 다. 상하방향 진동 열차 진행방향(차량좌표계의 X축 방향)을 기준으로 좌우(차량좌표계의 Z축 방향) 로 움직이는 열차 진동 3. 시험항목 및 목적 가. 시험항목 시험의 항목 및 구분은 표 1과 같다.	는 형식동등성 시험을 규정(시운전 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 소음시험에 대해 규정(시운전시험, 자기부상차량) - 국내기술기준에 부합		

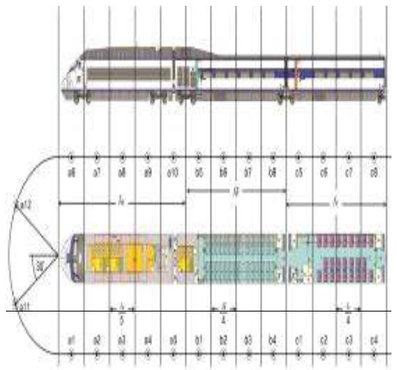
도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
P_0 : 기준음압(20μPa) (4) 배경소음(Background sound pressure level) : 한 장소에 있어서 측정하고자 하는 대상소음이 없을 때 그 장소의 소음을 대상소음에 대한 배경소음이라 한다. (5) 직선평탄로 : 얼지 않은 마른상태의 정상적인 선로로써, 구배는 3:1000 이하여야 하며, 곡선반경은 5,000 m 이상을 직선평탄로라 한다. 3) 참고규격 (1) EN ISO 3095:Acoustics-Railway applications-Measurement of noise emitted by railbound vehicles ~~(ISO 3095:2013)~~ (2) KS I ISO 1996-1:음향 - 환경소음의 표현 측정 및 평가방법 - 제1부 : 기본량 및 평가절차 (3) 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 (4) 환경부고시 제2015-85호 소음·진동 공정시험기준 ES 03304.2 소음관리기준 중 철도소음 측정방법 (5) EN ISO 3381:Railway applications. Acoustics. Measurement of noise inside railbound vehicles (6) KS R 9143:철도차량 차내소음 시험방법 (7) EN 15461:Railway applications. Noise emission. Characterization of the dynamic properties of track selections for pass by noise measurements (8) EN 15610:Railway applications. Noise emission. Rail roughness measurement related to rolling noise generation 4) 시험방법 (1) 차량 및 시험조건 가. 시험차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 단, 시험조건이 불가피한 경우 공차상태의 10% 초과 중량을 허용하여 시험할 수 있다. 라. 각 시험은 차량의 모든 보조장치 및 주변장치(냉난방환기장치 가동 포함)를 가동하고 실시한다. 단, 배경소음측정 시는 제외한다. 마. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 하며, 모든 출입문, 창문 및 차량간의 통행		표 1. 시험항목 시험항목 소음 시험 / 차내 소음시험 차외 소음시험 나. 시험의 목적 (1) 소음 시험 (가) 차내 소음시험 차량의 정지 시와 주행 시의 각각 차내 소음 수준을 평가하기 위함이다. (나) 차외 소음시험 차외소음시험은 선로 변에 인접한 주거지에 영향을 줄 수 있는 방사소음 수준을 평가하기 위해 실시된다. 4. 시험조건 시험 장소는 본선으로 한다. 소음 시험 시 공사장 소음, 바람소리 등의 외부소음이 차내로 전달되지 않아야 한다. 진동 시험 및 승차감 시험 시 환경조건은 눈, 비 또는 바람 등의 영향이 없어야 하며 차량의 정상적인 운행에 적합하여야 한다. 5. 시험방법 가. 소음 시험 (1) 일반사항 (가) 시험차량은 모든 보조 장치 및 주변장치를 가동하고 실시한다. (나) 주행 시 시험은 차량의 모든 장치를 가동한 상태로, 영업최고속도에서 실시하는 것으로 하며 필요에 따라 40, 60 km/h 중 하나이상을 선정할 수 있다. 단, 속도의 허용차는 ±5 %로 한다. (다) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (라) 모든 출입구, 창문 및 차량간의 통행문은 닫혀 있어야 한다. (마) 공차상태로 시험을 위한 최소 인원만 탑승해야한다. (바) 레일은 양호한 상태이고, 이음매는 필요이상의 틈새가 없어야 한다. (사) 암소음도는 측정치보다 10 dB(A) 이하이어야 한다. 그렇지 않을 경우에는 표 2에 의하여 수정한다. 표 2. 암 소음과의 차이에 따른 보 암 소음과의 차이 dB(A) / ≥10 / 6~9 수정치 dB(A) / 0 / -1			

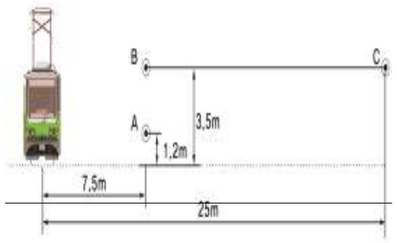
<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>문은 닫혀있어야 한다.
바. 레일의 조도(rail roughness level)상태는 “철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 <부록 1>” 시험 부분의 승인에서 정한 요구사항을 만족해야한다.
사. 건물 및 장애물 등으로 인한 반사소음으로 측정에 영향을 주지 않는 지점을 선정한다.
아. 풍속이 5m/s를 초과하거나 우천 시에는 측정하여서는 안 된다.
(2) 측정구간
측정구간은 시험대상 열차의 운행구간을 선정하는 것을 원칙으로 하며, 시험에 적정한 구간은 신청자(제작자)와 협의하여 선정할 수 있다. 단, 차량발주자 또는 운영자 협의는 관련법규 및 발주사양에 근거하여 협의가 진행되어야 한다.
(3) 운행속도
운행최고속도±5km/h(측정시간 동안의 평균속도는 운행최고속도 이상)로 주행하여 측정한다. 단, 환경소음시험의 경우는 해당 운영선로에서의 정상운행속도에서 측정한다.
(4) 측정항목 및 측정위치
측정항목별 측정위치는 표 1과 같다.

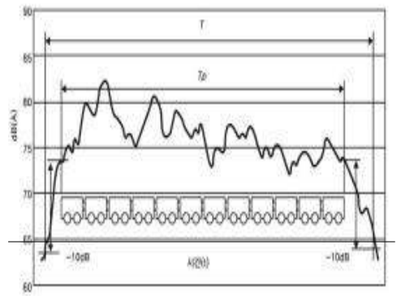
표 1. 측정항목 및 측정위치
<table><tr><th colspan="2">측정 항목</th><th>측정 위치</th></tr><tr><td rowspan="3">정차 소음 시험</td><td>실내소음시험</td><td>각 측정대상 차종의 전위대차 중심부 차량 정중앙부, 차량 후위대차 상면</td></tr><tr><td>운전실소음시험</td><td>기관사가 운전실 착석 시 기관사 귀높 옆방향으로 약 0.2m 이격된 지점</td></tr><tr><td>실외소음시험</td><td>4)-(6)-나.-다)의 내용 및 3)-(1)참고</td></tr><tr><td rowspan="3">주행 소음 시험</td><td>실내소음시험</td><td>정차소음시험 중 실내소음시험과 동일</td></tr><tr><td>운전실소음시험</td><td>정차소음시험 중 운전실소음시험과 동 점</td></tr><tr><td>실외소음시험</td><td>4)-(6)-다.-다)의 내용 및 3)-(1)참고</td></tr><tr><td colspan="2">환경소음시험</td><td>- 시험대상차량의 실제운행선로에서 되는 철도소음을 대표 할 수 있는 장 철도소음으로 인하여 문제를 일으킬 가 있는 장소[1]로써 3개소 이상 위치 측정.
※ 자세한 사항은 소음·진동 공정시 준 철도소음한도 측정방법에 따른다.
[1] 철도소음을 대표할 수 있는 장소는 선로구간의 환경영향평가를 통해 로 인해 환경적으로 문제가 될 수 지점 또는 소음으로 인한 민원발 을 위주로 선정</td></tr></table></td><td></td><td>(2) 시험기록
(가) 시험종류
(나) 시험장소, 선로구간
(다) 기후상태
(라) 측정장비 종류
(마) 암소음도
(바) 시험차량속도
(사) 운전조건
(아) 보조기의 종류 및 운전상화
(자) 마이크로폰의 위치
(차) 소음레벨, 단 필요시 스펙트럼
(카) 순음성분의 유무와 충격음의 성질
(타) 그 밖의 필요한 사항
(3) 차내 소음시험
(가) 최고운행속도를 낼 수 있는 직선 평탄로에서 실시한다. 다만 터널 구간 등이 있는 경우는 별도로 해당 구간에서 측정한다.
(나) 시험방법은 ISO 3381의 규정에 따른다.
(다) 정지 시와 주행 시에 대하여 각각 실시한다.
(4) 차외 소음시험
(가) 소음을 대표할 수 있는 장소나 소음으로 문제를 일으킬 우려가 있는 장소로 협의에 따라 정한다.
(나) 시험방법은 ISO 3095의 규정에 따른다.

6. 평가기준
가. 소음 시험
(1) 주행 시 차내 소음은 70 dB(A) Leq 이하이어야 한다.
(2) 차외소음시험은 소음・진동 관리법 시행규칙 제25조 별표 12 제2호(철도)에 따라 다음을 만족 하여야 한다.
표 4. 교통소음・진동의 관리기준
<table><tr><th>대상지역</th></tr><tr><td>주거지역, 녹지지역, 관리지역 중 취락지 개발진흥지구 및 관광・휴양개발진흥지 경보전지역, 학교・병원・공공도서관 및 100명 이상의 노인의료복지시설・영유아 의 부지 경계선으로부터 50미터 이내 지</td></tr><tr><td>상업지역, 공업지역, 농림지역, 생산관리지 리지역 중 산업・유통개발진흥지구, 미고시</td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(5) 측정장비 측정장비는 KS C IEC 61672-1에 정한 클래스 2의 소음계 또는 동등 이상의 성능을 가진 것이어야 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다. 가. 교정기(Calibrator, Pistonphone)는 주기적으로 검증된 기관으로부터 교정이 이루어져야한다. 나. 소음계 또는 마이크로폰은 협의된 상황을 제외하고 고정대(삼각대, 높이 또는 길이조절이 가능하며 고정할 수 있는 장치 등)에 고정하여 측정하는 것을 원칙으로 한다. 다. 측정하는 소음데이터는 로깅(Logging)되어야 하며, 재분석이 가능해야 한다. (6) 측정방법 가. 공통사항 가) 마이크로폰은 각 측정항목 별 측정시작 전 교정기 발생음의 오차 ±1dB 이내로 매회 교정을 실시한다. 나) 풍속이 2m/s이상일 때에는 반드시 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 하며, 풍속이 5m/s를 초과할 때에는 측정하여서는 안 된다. 다) 배경소음 측정은 각 시험항목별 측정 전 동일지점에서 ~~3분 이상~~ 5초이상 3회 측정한다. 라) 모든 측정지점은 평면도로써 정확히 명기되어야 하며, 측정사진이 첨부되어야 한다. 나. 정차소음시험 가) 실내소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. (나) 차량은 반사음의 영향이 없는 직산평탄로에 정차된 상태에서 측정한다. (다) 측정시간은 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다. (라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
에서 열차방향으로 고정한다. (나) 측정지점 수는 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다. ~~(나) 측정지점 수는 그림 1과 같이 철도차량 주위에 각 차량별 일정한 거리를 두어 마이크로폰을 설치한다. 단, 차량편성이 대칭인 경우는 한쪽 면에서만 측정할 수 있으며, 시험대상 열차 한 대의 각 차량에서 같은 타입의 차량인 경우에도 한 대만 측정할 수 있다.~~  ~~그림 1. 정차 시 실외소음시험 측정지점~~ (다) 차량은 반사음의 영향이 없는 직선평탄로에 정차된 상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 60초 이상, 각 지점별 3회 이상 측정한다. 단, 측정한 두 값의 분포가 3dB(A)를 초과하지 않아야 한다. 다. 주행소음시험 가) 실내소음시험 (가) 마이크로폰의 위치는 차량바닥면으로부터 1.6m 높이에서 위로 향한 수직방향으로 고정되어야 한다. (나) 차량은 직선평탄 개활지 및 터널구간을 최고속도(허용오차범위 ±5%) 주행상태에서 측정한다.다만 부상 및 추진시스템 사용 등으로 인해 가.감속 시 소음이 최고소음이 될 가능성이 있는 차량은 KS R 9143에 따라 규격 내 가속 감속 주행 시험에 따라 측정한다. (다) 측정시간은 개활지 및 터널구간 각 10초, 15초, 20초 중 하나를 선정하여 소음레벨을 측정한다.					

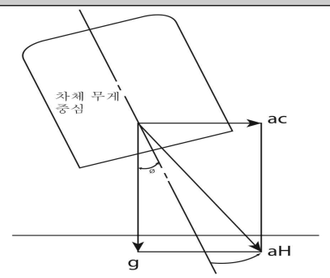
도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(라) 측정횟수는 측정지점별 각 3회 이상 측정한다. 나) 운전실소음시험 실내소음시험과 동일한 방법으로 측정한다. 다) 실외소음시험 (가) 열차운행속도를 80km/h 및 또는 최고속도 주행 시 측정(TSI 규정에 따라 80km/h속도 주행시 소음도로 환산)하며, 마이크로폰의 일반위치는 선로중심으로부터 7.5m 거리, 레일면으로부터 1.2m 높이에서 선로방향으로 고정되어야 한다. 단, 열차의 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 마이크로폰의 일반위치와 동일거리, 레일면으로부터 3.5m 높이에서 추가측정을 하여야 한다. 자세한 사항은 참고규격인 EN ISO 3095를 참고할 수 있다.  ~~A : 최고속도가 200km/h 미만인 경우의 마이크로폰의 위치~~ ~~B : A와 같은 열차속도이나 주요 소음원이 열차 상부에 존재할 경우 추가 마이크로폰의 위치~~ ~~C : 최고속도가 200km/h 이상인 경우의 마이크로폰의 위치~~ ~~그림 2. 주행 시 실외소음시험 측정지점~~ (나) 차량의 전면부를 중심으로 좌우의 특성 및 타입이 다른 경우는 ~~위와 같은 위치에서~~ 좌·우 대칭으로 마이크로폰을 설치하여 측정한다. (다) 차량은 직선평탄 개활지 주행상태에서 측정한다. (라) 측정시간은 환경부고시(제2010-73호)에					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
서 지정한 전체 철도차량에 대한 측정시간(T) 동안 측정해야한다. ※ T시간은 전체 철도차량에 대한 측정 시간을 말하며, 자세한 사항은 환경부고시 제2010-73호 별표 4를 참고할 수 있다. (마) 측정횟수는 각 측정지점별 3회 이상 측정한다.  ~~그림 3. 전체 철도차량에 대한 측정시간(T)의 예~~ 라. 환경소음시험 가) 마이크로폰의 위치는 옥외로 선정하는 것을 원칙으로 하며, 지면 위 1.2 ~ 1.5m 높이에서 소음원 방향으로 고정한다. 나) 측정점에 장애물이나 주거, 학교, 병원, 상업 등에 활용되는 건물이 있을 때에는 건축물로부터 철도방향으로 1.0m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5m 높이로 한다. 다) 철도소음을 대표하는 장소가 2층 이상의 건물인 경우는 소음레벨이 더 높은 지점에서 선로방향으로 창문·출입문 또는 건물벽 밖의 0.5 ~ 1.0m 떨어진 지점으로 한다. 라) 환경부고시 소음•진동공정시험기준 내 철도소음~~한도~~ 측정방법에서 정한 2시간 간격을 두고 1시간 씩 주간 2회, 야간 1회 측정하는 것을 원칙으로한다. 단, 기존선에 제작차가 추가되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상 차량 주행 시 발생되는 소음을 ~~그림 3과 같이~~ 열차전체통과시간(T) 시간 동안을 각 3회 이상 측정한다. 다만, 기존 운행선로에 검사대상 차량이 추가 운영되는 경우 또는 제작사와의 협의에 따라 시험대상선로를 주행하는 모든 철도차량 종류별 주행 시 발생되는 소음을 열차전체통과시간(T) 시간 동안을 각 3회 이상 측정한					

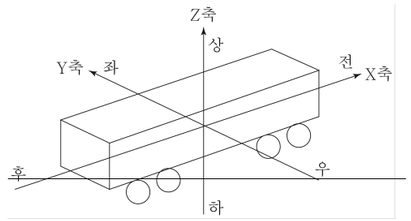
도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
다. 5) 결과의 분석 (1) 주파수가중은 KS C IEC 61672-1의 5.4의 주파수가중 A를 사용하며, 시간가중은 KS C IEC 61672-1의 5.7의 시간 가중 F(Fast)를 사용하여 분석한다. (2) 측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨 분석을 수행한다. 단, 출발 및 정지소음측정결과와 환경소음측정결과는 측정시간 동안의 최고소음레벨(LpAFmax)을 분석한다. (3) 정차소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 단, 실외소음시험의 경우는 각 측정지점의 등가소음레벨을 다음 식 (4)에 의해 평균등가소음레벨을 분석한 것을 1회 측정분석으로 한 후 각 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. $\overline{L_{pAeq}} = 10\lg\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{pAeq,i}}\right)$ (4) 여기서 $L_{PAeq,i}$: i번째 마이크로폰의 등가소음레벨 (4) 주행소음측정결과의 분석은 각 측정시간대별 등가소음레벨분석을 수행하며, 실내소음시험 및 운전실소음시험의 경우는 각 측정지점 및 횟수별로 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. 실외소음시험의 경우는 철도차량통과시간(T_p) 동안의 등가소음레벨분석을 수행하여 표시한 후 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고 이를 산술평균한 값을 결과값으로 표시한다. ※ T_p 시간은 시험 대상 철도차량의 통과시간을 말하며, 자세한 사항은 환경부고시(제2010-73호) 별표 4를 참고할 수 있다. (5) 환경소음측정결과의 분석은 1시간 동안의 등가소음레벨분석을 수행한 경우, 소수점 첫째자리에서 반올림한 정수로 기록하고, 주간 2회의 기록한 결과를 산술평균한 것은 주간시험결과로 야간 1회의 기록한 결과를 야간시험의 결과로 표시한다. T시간 동안 측정한 경우는 각 T_p시간 동안 최고소음					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
레벨을 이용하여 ~~아래의 식들 중에서 해당하는 선로의 식을 적용하여~~ 각 차량의 1시간 등가소음레벨을 산출한 후 에너지 합산하여 소수점 첫째자리에서 반올림하여 기록한 값을 결과값으로 표시한다. ~~식 (5)~(10)은~~ 계산식은 참고규격인 환경부고시(제2015-85호)의 ES 03304.2를 참고할 수 있다. 6) 평가 기준 (1) 정차소음과 주행시험평가는 발주자의 요구사항 또는 환경부고시 제2010-73호 철도차량의 소음권고기준 및 검사방법 등에 관한 규정 별표[2]를 통해 평가한다. 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목별 결과 (11) 기타 특이사항					
5.4.8 진동시험 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 진동특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 좌우방향의 정상가속도 : 차량이 곡선구간을 통과할 때, 원곡선 부분에서 정상적으로 발생하는 좌우방향 가속도의 차체바닥면에 평행하는 성분으로서 세부적인 사항은 KS R 9160에 따른다. ~~차체의 경사각도가 작은 경우 그림 1에서 근사적으로 식(1)으로 표시할 수 있다.~~ ~~$a_H = a_C - g \cdot \phi$~~ ~~여기서 a_H : 좌우방향의 정상 가속도 (㎨)~~ ~~a_C : 원심력의 가속도 (㎨)~~ ~~g : 중력의 가속도 (㎨)~~ ~~ϕ : 차체의 경사각도 (rad)~~	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 52]** **소음, 진동 및 승차감시험** 1. 적용범위 이 규정은 자기부상열차 주행 시의 발생되는 소음 및 진동과 승차감의 수준을 평가하기 위한 시험기준 및 방법에 대하여 규정한다. 2. 용어정의 가. 좌우방향 정상가속도 차량이 곡선구간을 통과할 때 원곡선 부분에서 정상적으로 생기는 좌우방향 가속도의 차체 바닥면에 평행하는 성분으로, 차체의 경사각도가 작은 경우 그림 1에서 근사적으로 다음 식으로 표현됨	**국내기술기준** - 진동 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 진동시험에 대해 규정(시운전시험, 자기부상차량) - 국내기술기준에 부합		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용



~~그림 1. 좌우방향의 정상가속도 (화살표는 정방향을 표시함)~~



~~그림 2. 좌표축~~

(2) 철도차량의 진동방향 및 좌표축은 KS R 9160에 따른다.

~~(2) 좌우방향 진동 : 좌우축방향의 직선진동~~

~~(3) 상하방향 진동 : 상하축방향의 직선진동~~

~~(4) 전후방향 진동 : 전후축방향의 직선진동~~

<주석>

~~1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥 면에 평행한 그림 2에 표시하는 Y축~~

~~2) 차체 바닥 면에 수직인 그림 2에 표시하는 Z축~~

~~3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 그림 2에 표시하는 X축~~

3) 참고규격

(1) EN 14363:Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway vehicles - Test of running behaviour and stationary test

(2) UIC 518 OR:Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality

(3) KS C IEC 61373:철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법

(4) KS R 9160 철도차량의 진동특성 - 측정방법

4) 시험의 종류 및 목적

(1) 상하·좌우방향 진동시험

도시철도차량 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기

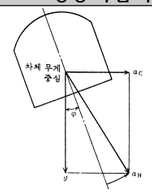


그림 1. 좌우방향의 정상가속도

$$a_H = a_C - g\cdot\phi$$

a_H : 좌우방향의 정상 가속도 (m/s^2)

a_C : 원심력의 가속도 (m/s^2)

g : 중력의 가속도 (m/s^2)

ϕ : 차체의 경사각도 (rad)

나. 좌우방향 진동

열차 진행방향(차량좌표계의 X축 방향)을 기준으로 좌우(차량좌표계의 Y축 방향) 로 움직이는 열차 진동

다. 상하방향 진동

열차 진행방향(차량좌표계의 X축 방향)을 기준으로 좌우(차량좌표계의 Z축 방향) 로 움직이는 열차 진동

3. 시험항목 및 목적

가. 시험항목

시험의 항목 및 구분은 표 1과 같다.

표 1. 시험항목

시험항목	
진동 시험	상하/좌우방향 진동
	좌우방향 정상가속도

나. 시험의 목적

(2) 진동 시험

(가) 상하·좌우방향 진동시험

자기부상열차 주행시 차체의 진동수준을 평가하기 위하여 실시한다.

(나) 좌우방향 정상가속도 시험

자기부상열차의 곡선선로 주행시 차체의 진동수준을 평가하기 위하여 실시한다.

4. 시험조건

시험 장소는 본선으로 한다. 소음시험 시 공사장 소음, 바람소리 등의 외부소음이 차내로 전달되지 않아야 한다. 진동 시험 및 승차감 시험 시 환경조건은 눈, 비 또는 바람 등의

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>위함이다.
(2) 좌우방향 정상가속도 시험
도시철도차량의 곡선선로 주행 시 차체의 진동수준을 평가하기 위함이다.
5) 시험방법
(1) 차량조건
가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
나. 측정차량은 동력차 및 부수차로 한다.
다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
마. 차량주행속도는 최고속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
(2) 측정구간
협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 10km 이상 최고속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.
(3) 측정항목 및 측정위치
측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치
<table><tr><th>측정항목</th><th>측정위치</th></tr><tr><td>상하방향진동의 진동가속도</td><td>전, 후위 대차 센터 피봇 상부에서 가장 가
실내 중앙 차체 바닥(관절형 대차)
또는 전·후위 대차중심상의 차체 바닥(일반</td></tr><tr><td>좌우방향진동의 진동가속도</td><td>전, 후위 대차 센터 피봇 상부에서 가장 가
실내 중앙 차체 바닥(관절형 대차)
또는 전·후위 대차중심상의 차체 바닥(일반</td></tr><tr><td>좌우방향의 정상가속도</td><td>전, 후위 대차 센터 피봇 상부에서 가장 가
실내 중앙 차체 바닥(관절형 대차)
또는 전·후위 대차중심상의 차체 바닥(일반</td></tr></table>
(4) 측정횟수
진동시험은 2회 이상 동일조건에서 반복 측정하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 측정구간의 제한사항이 있는 경우에는 협의에 따라 1회 측정할 수 있다.
(5) 측정 장비
측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.
가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.
나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.
다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정 중의 진동</td><td></td><td>영향이 없어야 하며 차량의 정상적인 운행에 적합하여야 한다.

5. 시험방법
나. 진동 시험
(1) 일반사항
(가) 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.
(나) 시험하중은 공차상태(단, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.
(다) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.
(라) 측정구간은 협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있어야 한다.
(2) 시험기록
(가) 측정일시 및 기후
(나) 차량편성상태 및 측정차량
(다) 측정구간
(라) 주행속도
(마) 주행거리
(바) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(사) 측정인원수 및 측정기재의 무게
(아) 시험기의 종류, 형식, 설치위치 및 구성도
(자) 사용한 필터특성
(차) 측정항목
(카) 기타 특이사항
(3) 측정 장비
측정 장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.
(가) 측정 장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.
(나) 측정 장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 목적으로 하는 측정방향에 올바르게 설치한다.
(다) 측정 장비는 되도록 수평인 면에 부착하고, 측정중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.
(라) 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.
(마) 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.
(바) 진동가속도계는 측정범위가 $\pm 50 m/s^2$ (5.1G) 이내인 것으로 한다.
(4) 상하/좌우방향 진동 시험
(가) 선정된 선로를 10 km/h에서 주행 가능한 속도까지 매 10 km/h마다</td><td></td><td></td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

에 의해 움직이지 않도록 고정한다.

라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.

마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.

바. 진동가속도계는 측정범위가 ±50m/s^2(5.1g) 이내인 것으로 한다.

(6) 측정방법

가. 상하.좌우방향 진동

가) 선정된 선로를 최고속도로 주행하며, 주행속도와 상하.좌우방향 진동가속도를 저장한다.

나) 차량의 주행속도는 EN 14363 또는 UIC 518을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 추가할 수 있다.

나. 좌우방향 정상가속도

가) 선정된 곡선선로를 협의된 속도로 주행시킨다.

나) 주행속도와 좌우방향 진동가속도를 저장한다.

6) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태 및 측정차량
(3) 측정구간
(4) 주행속도
(5) 주행거리
(6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등
(7) 측정인원수 및 측정기재의 무게
(8) 시험기의 종류·형식·설치위치 및 구성도
(9) 사용한 필터특성
(10) 측정항목
(11) 기타 특이사항

7) 결과분석방법

(1) 상하·좌우방향 진동

가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다.

측정 항목	적용필터
차체 좌우방향 진동	0.4~10Hz 밴드패스 필터
차체 상하방향 진동	

나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 단위구간(EN 14363 참조)으로 구분하고, 각 구간에 대해 진동 실효값, $|h_1|$(0.15%의 진동값의 절대치)와 h_2(99.85%의 진동값)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 각 방향에 대한 실효값과 최대값의 Estimated maximum value(X)를 다음

의 일정속도로 주행시킨다.

(나) 측정항목별 측정위치는 표 3과 같도록 한다.

표 3. 측정항목 및 측정위치

측정항목	
상하방향 진동의 진동가속도 및 진동수	전·후위
좌우방향 진동의 진동가속도 및 진동수	전·후위
좌우방향의 정상가속도	전·후

(다) 매 속도마다의 상하·좌우방향 진동가속도를 저장한다.

(라) 저장한 진동가속도 신호를 매 100 m 구간으로 나눈다.

(마) 각 구간 진동가속도의 최대진폭(peak-peak, 2a)과 그 때의 속도를 구한다.

(바) 동일 속도마다 진동가속도 최대진폭의 평균치를 구한다.

(사) 주행속도를 가로축으로 진동가속도를 세로축으로 한 그래프를 그린다. 이때의 진동가속도는 최대진폭으로 중력단위인 g로 한다.

(아) 2회 이상 동일조건에서 반복한다.

(5) 좌우방향 정상가속도 시험

(가) 선정된 곡선선로를 곡선반경에 대한 지정된 속도로 주행시킨다.

(나) 주행속도와 좌우방향 진동가속도를 저장한다.

(다) 저장된 진동가속도 신호에서 그림 2와 같이 정상가속도 성분만을 취하고 이때의 속도를 같이 읽는다.

(라) 주행속도를 가로축으로, 정상가속도를 세로축으로 한 그래프를 그린다. 진동가속도는 중력단위인 g로 한다.

(마) 2회 이상 동일조건에서 반복한다.

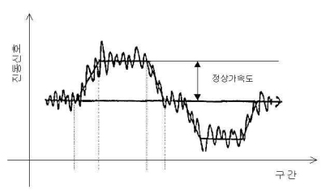
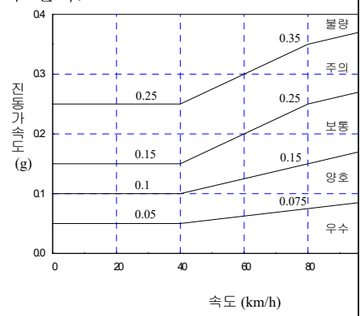
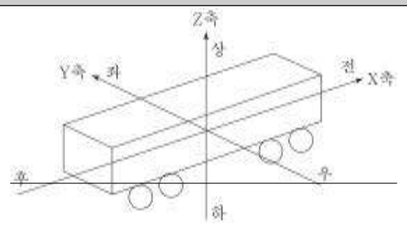
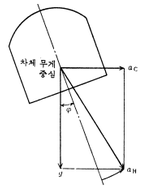


그림 2. 좌우방향의 정상가속도

6. 평가기준

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
식으로부터 계산한다. 최대값의 Estimated maximum value(X)은 $\|h_1\|$과 h_2의 합한 데이터를 사용한다. $X=Xm+S\cdot k$ 여기서 Xm과 S는 Estimated maximum value 계산에 사용한 데이터의 산술평균과 표준편차를 의미한다. (2) 좌우방향 정상가속도 가. EN 14363에 따라 분석하는 것이 원칙이며, 측정된 따른 차체의 진동가속도에 대해 다음의 필터를 적용한다. **측정 항목** / **적용필터** 좌우방향 정상가속도 / 20Hz 저주파패스 필터 나. 필터를 통과시킨 데이터를 전체 시험구간을 단위구간(EN 14363 참고)으로 구분하고, 각 구간에 대해 $\|h_0\|$(50%의 진동값의 절대치)을 구한다. 전체 시험구간에 대해 좌우방향 정상가속도의 Estimated maximum value(X)를 다음 식으로부터 계산한다. $X=Xm+S\cdot k$ 여기서 Xm과 S는 전체 시험구간에서의 산술평균과 표준편차를 의미한다.		나. 진동 시험 (1) 상하방향 진동 상하방향 진동은 그림 3의 기준에 따라 진동수준을 평가하여 보통 수준 이상이어야 한다. (2) 좌우방향 진동 좌우방향 진동은 그림 4의 기준에 따라 진동수준을 평가하여 보통 수준 이상이어야 한다. (3) 좌우방향 정상가속도 좌우방향 정상가속도는 0.08g 이하이어야 한다.  그림 3. 상하방향 진동가속도 평가기준 그림 4. 좌우방향 진동가속도 평가기준			
5.4.9 승차감 시험 1) 적용범위 해당 철도차량에서 발생되는 진동이 승객에 미치는 승차감에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 철도차량의 진동방향 및 좌표축은 KS R 9160에 따른다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 52]** **소음, 진동 및 승차감시험** 1. 적용범위 이 규정은 자기부상열차 주행 시의 발생되는 소음 및 진동과 승차감의 수준을 평가하기 위한 시험기준 및 방법에 대하여 규정한다.	**국내기술기준** - 승차감에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 승차감시험에 대		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
 ~~그림 1. 좌표축~~ 3) 참고규격 (1) UIC 513 R:Guidelines for evaluating passenger comfort in relation to vibration in railway vehicles (2) ISO 2631-1: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. General Requirements (3) ISO 2631-4: Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Guidelines for the evaluation of the effects of vibration and rotational motion on passenger and crew comfort in fixed-guideway transport systems (4) KS R 9216 철도차량 승차감 측정 및 평가방법 (5) KS R 9160 철도차량의 진동특성 - 측정방법 4) 시험의 종류 및 목적 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량 주행 시 차체바닥에서 진동가속도를 측정한 후, 승차감 지수를 판단함으로써 승객의 안락도를 평가하기 위함이다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 승차감시험의 측정차량은 동력차와 및 발생 진동이 최고로 예상되는 부수차를 선정하며, 측정위치는 표 1과 같다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. 다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 차량주행속도는 최고운영속도로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. (2) 측정구간 협의에 따라 선정하며, 통상적으로 정비되어 있고, 5분 이상 최고속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. (3) 측정항목 및 측정위치		2. 용어정의 가. 좌우방향 정상가속도 차량이 곡선구간을 통과할 때 원곡선 부분에서 정상적으로 생기는 좌우방향 가속도의 차체 바닥면에 평행하는 성분으로, 차체의 경사각도가 작은 경우 그림 1에서 근사적으로 다음 식으로 표현됨  그림 1. 좌우방향의 정상가속도 $a_H = a_C - g\cdot\phi$ a_H : 좌우방향의 정상 가속도 (m/s^2) a_C : 원심력의 가속도 (m/s^2) g : 중력의 가속도 (m/s^2) ϕ : 차체의 경사각도 (rad) 나. 좌우방향 진동 열차 진행방향(차량좌표계의 X축 방향)을 기준으로 좌우(차량좌표계의 Y축 방향) 로 움직이는 열차 진동 다. 상하방향 진동 열차 진행방향(차량좌표계의 X축 방향)을 기준으로 좌우(차량좌표계의 Z축 방향) 로 움직이는 열차 진동 3. 시험항목 및 목적 가. 시험항목 시험의 항목 및 구분은 표 1과 같다. 표 1. 시험항목 시험항목 승차감 시험 나. 시험의 목적 (3) 승차감 시험 자기부상열차 주행시 차체바닥에서 진동가속도를 측정한 후, 승차감 지수를 판단함으로써 승객의 안락도를 평가하기 위하여 실시한다. 4. 시험조건 시험 장소는 본선으로 한다. 소음	해 규정(시운전시험, 자기부상차량) - 국내기술기준에 부합		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

측정항목별의 측정위치는 표 1과 같다.

표 1. 측정항목 및 측정위치

측정항목	측정위치
상하방향진동의 진동가속도 및 진동수	전·후위 대차중심상의 차체 바
좌우방향진동의 진동가속도 및 진동수	전·후위 대차중심상의 차체 바
좌우방향의 정상가속도	전·후위 대차중심상의 차체바

(4) 측정횟수

승차감시험은 측정구간을 ~~2회~~ 왕복하면서 상하행 각 2회씩 측정한다.

(5) 측정 장비

측정장비는 진동가속도계와 시험목적, 진동의 측정, 기록, 분석에 적합한 부속장비로 한다. 그 외에 다음사항을 고려한다.

가. 측정장비는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.

나. 측정장비는 국부적인 진동이 없는 장소에서 측정방향에 올바르게 설치한다.

다. 측정장비는 수평면에 부착하고, 측정 중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.

라. 필터는 대상이 되는 진동의 측정에 영향을 주지 않는 범위에서 사용한다.

마. 진동가속도계의 주파수특성은 측정대상 진동수의 범위를 충분히 만족하는 것으로 한다.

바. 진동가속도계는 측정범위가 ±50m/s^2(5.1g) 이내인 것으로 한다.

(6) 측정방법

가. 선정된 선로를 최고속도로 주행한다.

나. 주행속도와 상하.좌우방향 진동가속도를 저장한다.

6) 시험기록

기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.

(1) 측정일시 및 기후

(2) 차량편성상태 및 측정차량

(3) 측정구간

(4) 주행속도

(5) 주행거리

(6) 선로의 곡선반지름, 기울기, 구조 등

시험 시 공사장 소음, 바람소리 등의 외부소음이 차내로 전달되지 않아야 한다. 진동 시험 및 승차감 시험 시 환경조건은 눈, 비 또는 바람 등의 영향이 없어야 하며 차량의 정상적인 운행에 적합하여야 한다.

5. 시험방법

다. 승차감 시험

(1) 일반사항

(가) 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.

(나) 시험하중은 공차상태(단, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.

(다) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.

(라) 차량주행속도는 가능한 최대 영업 속도로 한다. 단, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.

(마) 측정구간은 통상적으로 정비되어 있고, 5분 이상 영업최대속도로 주행할 수 있는 직선 평탄로로 한다. 단, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다.

(2) 시험기록

나-(2) 시험기록의 각 항과 동일항목을 기록한다.

(3) 측정 장비

(가) 측정기는 진동가속도계로 하며 증폭기, 기록계 등 부속장비의 특성은 UIC 513 부록 2의 규정을 따르는 것으로 한다.

(나) 측정주파수대역은 0.1~100 Hz로 한다.

(다) 측정기는 측정대상 진동수에 대하여 공진주파수가 충분히 떨어진 동특성의 것을 사용한다.

(라) 측정기는 국부적인 진동이 없는 장소에서 목적으로 하는 측정방향에 올바르게 설치한다.

(마) 측정기는 되도록 수평인 면에 부착하고, 측정중의 진동에 의해 움직이지 않도록 고정한다.

(4) 시험방법

(가) 측정구간을 2회 왕복하면서 상하행 각 2회씩 측정한다.

(나) 측정항목별 측정위치는 표 3과 같다.

(다) 각 측정항목별로 측정한 진동가속도 신호에 대해 각 주파수별로 UIC 513에 규정한 가중필터를 통과시킨다.

(라) 필터를 통과한 신호에 대해 매 5초마다의 실효값(rms)값을 5분간

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목 (11) 기타 특이사항 7) 결과분석방법 (1) 각 측정항목별로 측정한 진동가속도 신호에 대해 각 주파수별로 참고규격에 규정한 가중필터(weighting filter)를 통과시킨다. (2) 필터를 통과한 신호에 대해 매 5초마다의 실효값(RMS)을 5분간 60개를 구한다. (3) 60개의 데이터에 대해 진동가속도 크기를 가로축으로, 동일한 진동가속도 크기의 누적빈도를 세로축으로 한 누적빈도분포 그래프를 그린다. (4) 누적빈도분포에서 95%에 해당하는 각각의 a_{XP95}, a_{YP95},a_{ZP95} 를 구한다. 여기서, 단위는 m/s^2이다. a_{XP95} : 전후방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 a_{YP95} : 좌우방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 a_{ZP95} : 상하방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 (5) 다음 식에 의하여 승차감 지수 N을 구한다 $N = 6\sqrt{(a_{XP95})^2 + (a_{YP95})^2 + (a_{ZP95})^2}$ (6) 매회 측정한 승차감 지수 N을 산술평균한다. ~~<주석>~~ ~~1) 차체 진행방향에 직각이고, 또한 차체 바닥 면에 평행한 그림 1에 표시하는 Y축~~ ~~2) 차체 바닥 면에 수직인 그림 1에 표시하는 Z축~~ ~~3) 차체 진행방향을 향하여 차체 바닥 면에 평행하는 그림 1에 표시하는 X축~~		60개 기록한다. (마) 60개의 데이터에 대해 진동가속도 크기를 가로축으로, 동일한 진동가속도 크기의 누적빈도를 세로축으로 한 누적빈도분포 그래프를 그린다. (바) 누적빈도 분포에서 95%에 해당하는 각각의 a_{XP95}, a_{YP95}, a_{ZP95}를 구한다. a_{XP95} : 전후방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 a_{YP95} : 좌우방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 a_{ZP95} : 상하방향 진동의 누적빈도분포의 95%에 해당하는 진동가속도 (사) 다음 식에 의하여 승차감 지수 N을 구한다 $N = 6\sqrt{(a_{XP95})^2 + (a_{YP95})^2 + (}$ (자) 매회 측정한 승차감 지수 N을 산술평균한다. 6. 평가기준 다. 승차감 시험 승차감 지수의 구분은 표 5에 따르며, 차량의 승차감 지수 N이 2.0 이하이어야 한다. 표 5. 승차감 구분 승차감 지수 | 구분 N < 1 | 매우 좋음 1 < N < 2 | 좋음 2 < N < 4 | 양호 4 < N < 5 | 나쁨 N > 5 | 매우 나쁨			
5.4.10 주행저항시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 주행저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) 주행저항 : 평탄 직선로 상에서의 공기저항, ~~차륜의 구름저항, 회전부위의 마찰~~전기적 저항 등이 주된 원인으로 이들의 합성을 주행저항이라 하며, 주로 다음 식으로 표현한다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 47]** **주행저항시험** 1. 적용범위 이 규정은 도시형 자기부상열차의 주행저항을 조사, 평가하기 위한 시험에 대해 규정한다.	**국내기술기준** - 주행저항에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
$R = a + bV + cV^2$ 여기서 a : 기계저항 bV : 속도에 비례하는 저항 cV^2: 속도 제곱에 비례하는 저항 3) 시험장소의 환경조건 (1) 차량의 정상적인 운행에 적합하여야 한다. 특히 기상조건으로 눈, 비나 바람 등의 영향이 없어야 한다. 4) 시험의 종류 및 목적 (1) 개활지 주행저항시험 개활지에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. (2) 터널 주행저항시험 터널에서 주행저항시험을 실시하여 규정된 수치가 적합한가를 확인한다. 5) 시험방법 (1) 차량조건 가. 차량의 편성은 실제로 운행되는 편성으로 한다. 나. 시험하중은 만차상태로 한다. 다. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 측정 장소 선로는 통상으로 정비되어 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우는 관련자 협의 및 구배/곡선조건에 따른 보상을 수행하는 것으로 한다. 선로는 통상으로 정비되어 있는 직선 평탄로로 한다. 다만, 여의치 않을 경우는 관련자 협의에 따르는 것으로 한다. (3) 측정 장비 주행속도, 주행시간, 주행거리를 측정할 수 있고, 이의 기록 및 분석에 적합한 장비로 한다. (4) 측정방법 가. 일정속도로 가속한 후 주간제어기의 노치(Notch)를 오프(off)한 후 타행으로 시험한다. 나. 타행초기속도는 최고속도부터 10 km/h 단위로 10 km/h까지로 한다. 다. 타행말기속도는 각각의 타행초기속도에서 노치 오프(Notch off) 시킨 후 측정구간을 통과한 지점의 속도로 한다. 라. 타행 시의 주행속도, 주행시간, 주행거리를 기록한다.		2. 용어정의 가. 주행저항 차량이 직선 평탄구간을 주행 할 때에 발생하는 항력 등의 저항 3. 시험항목 및 목적 가. 시험항목 시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다. 표 1. 시험항목 시험항목 주행저항시험 주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 나. 시험의 목적 본선 주행 시 차량에 대한 주행저항을 측정하여 규정에 적합한가를 확인한다. 4. 시험조건 시험 장소는 차량의 정상적인 운행에 적합하여야 하며, 특히 기상조건으로 눈, 비, 바람 등의 영향이 없어야 한다. 5. 시험방법 가. 차량조건 (1) 차량의 편성은 가능한 실제로 운행되는 편성으로 한다. (2) 시험하중은 만차 상태(최대승객하중의 성능계산기준적용)로 한다. (3) 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. 나. 측정 장소 선로는 통상으로 정비되어 있는 직선 평탄로로 한다. 단, 여의치 않을 경우 협의에 따르는 것으로 한다. 다. 측정 장비 주행속도, 주행시간, 주행거리를 측정할 수 있고, 이의 기록 및 분석에 적합한 장비로 한다. 라. 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험하중 (4) 시험구간 및 선로상태 (5) 시험기의 종류・형식・설치위치 및 구성도 (6) 측정항목 (7) 기타 분석방법 등 필요한 사항 마. 측정방법 (1) 일정속도로 가속한 후 주간제어기	**안전 및 성능시험기준** - 주행저항시험에 대해 규정(시운전시험, 자기부상차량) - 국내기술기준에 부합		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
마. 측정횟수는 측정구간에 대해 상행과 하행방향의 각 2회 측정하는 것으로 한다. 6) 결과분석방법 (1) 측정 단위속도별 주행저항계산은 아래의 식을 통하여 구한다. $R = 3.9367(V_0^2 - V_1^2)/dS$ (kg/ton) 여기서, R : 주행저항 (kg/ton) V_0 : 타행초기속도(km/h) V_1 : 타행말기속도(km/h) dS : 이동거리(m) (2) 상하행 왕복 2회 시험하여 측정한 주행저항 값을 산술평균한다. (3) 속도를 가로축으로 주행저항을 세로축으로 하는 그래프를 그린다. 다만, 평탄 직선로가 아닐 경우 구배 및 곡선에 따른 저항을 보상한 값을 사용한다. ~~(4) 측정된 주행저항값과 예측식의 결과를 비교하고, 측정된 주행저항값이 예측식의 결과를 상회하는 경우에는 차량 최고 속도 달성여부를 확인하여 이상이 없으면 양호로 한다.~~ 7) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 시험일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험하중 (4) 시험구간 및 선로상태 (5) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (6) 측정항목 (7) 기타 분석방법 등 필요한 사항		의 노치를 오프한 후 타행으로 시험한다. (2) 타행 초기속도는 노선별 최고 운행 속도 이내에서 10 km/h 마다 설정하고, 각각을 시험한다. (3) 타행 말기속도는 각각의 타행초기속도에서 노치 오프 시킨 후 측정구간을 통과한 지점의 속도로 한다. (4) 타행시의 주행속도, 주행시간, 주행거리를 기록한다. (5) 측정구간의 상행과 하행방향에 대해 각 2회 측정하여 산술평균한다. (6) 측정 단위속도별 주행저항계산은 다음의 식을 통하여 구한다. $R = 3.9367(V_0^2 - V_1^2)/S$ (kg/ton) R : 주행저항 (kg/ton) V_0 : 타행초기속도(km/h) V_1 : 타행말기속도(km/h) S : 이동거리(m) 7) 속도를 가로축으로 주행저항을 세로축으로 하는 그래프를 그린다. 단, 직선 평탄로가 아닐 경우 구배 및 곡선에 따른 저항을 보상한 값을 사용한다. 6. 평가기준 정리된 주행저항은 설계규격에 의한 주행저항 수식에 따라야 한다.			
5.4.11 공력특성시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 공력특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험목적 차량의 주행저항은 일반적으로 속도의 이차항[1]으로 표현되는데 이차항의 계수는 차량의 고유한 공력특성을 반영된 것이므로 공력특성계수라 부른다. 공력특성 시험의 목적은 설계시 적용한 공력특성계수와 실제 차량 제작결과 주행시 발생되는 공력특성계수가 적절한가를 평가하는 것을 목적으로 한다. 또한 공기역학특성시험 및 압력변화시험은 경전철차량**(도시형자기부상 경전철)**이 주행	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 공력특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전 시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 공력특성시험에		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
시 발생하는 대기속도, 압력변화 등을 평가하기 위해 최고속도가 160km/h를 초과하는 철도차량에 대해서만 한정하여 실시한다. **3) 참고규격** (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock (3) EN 14067-1:Railway applications. Aerodynamics. Symbols and units (4) EN 14067-2:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics on open track (5) EN 14067-3:Railway applications. Aerodynamics. Aerodynamics in tunnels (6) EN 14067-4:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics on open track (7) EN 14067-5:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for aerodynamics in tunnels (8) EN 14067-6:Railway applications. Aerodynamics. Requirements and test procedures for cross wind assessment **4) 시험항목** (1) 공력특성계수시험 (2) 공기역학특성시험 (3) 압력변화시험 **5) 시험 방법 및 판정기준** (1) 공력특성계수시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 개활지의 직선평탄선로에서 시험을 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 다) 시험속도는 열차의 최고속도로 선정한다. 나. 시험방법 가) 타행상태의 차량속도와 이동거리를 이용하여 시험속도별 주행저항을 산출한다. 나) 주행저항은 최고속도에서 정지상태까지 확인할 수 있어야 한다. 다) 주행저항은 환경에 따라 많은 변수를 내포하고 있으므로 상,하행을 각각 2회 왕복하여 측정한 결과를 반영해야 한다. 다. 판정기준 설계에서 사용한 공력특성계수 (C_{DESIGN})와 시험결			대한 언급이 없음 (시운전시험)		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
과로 산정한 공력특성계수($C_{MEASURE}$)를 비교하며 그 결과는 아래와 같아야 한다. $C_{DESIGN} \geq C_{MEASURE}$ 공력특성계수시험은 주행저항시험 결과의 c값(공력특성계수)으로 제출하며 추가 시험을 실시하지 않는다. (2) 공기역학특성시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 선로주변 작업자 및 승강장 승객에 대한 후류효과 안전성 입증을 위한 허용 대기속도 측정시험은 개활지의 직선평탄선로에서 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 또한 시험현장은 열차에 의한 공기 흐름을 방해하는 설치물이 없어야 한다. 다) 세부적인 시험조건은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.3.13, EN 14067−1, EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다. 나. 시험방법 전체 열차가 통과하는 동안 레일 상면 0.2m 및 1.4m 높이, 궤도 중심으로부터 3.0m 인 지점에서 발생되는 대기속도를 측정한다. 이때 대기속도는 최소 첫 차축이 지나기 전 4초에서 마지막 차축이 지난 후 10초까지의 기간 동안 측정되어야 한다. 다. 판정기준 허용 대기속도 시험의 결과가 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), EN 14067-2, EN 14067-4 등을 참고할 수 있다. (3) 압력변화시험 가. 시험조건 가) 차량은 시운전에 적합한 상태의 편성열차 상태여야 한다. 나) 선두 압력 펄스 안전성 입증을 위한 선로주변에서의 최대 압력변화시험은 개활지의 직선평탄선로에서 수행하며 선로는 건조한 상태여야 한다. 다만, 신청자(제작자)는 해석적인 방법으로 해당 시험을 대신하여 입증할 수 있다. 다) 터널 내의 최대 압력변화시험은 협의된 터널에서 실시한다. 라) 세부적인 시험조건은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 6.2.3.14 및 6.2.3.15, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5 등을 참고할 수 있다. 나. 시험방법 가) 선로주변에서의 최대 압력변화시험					

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>레일상면 높이 1.5m ~ 3m, 궤도중심으로부터 2.5m 거리의 범위에 걸쳐 열차가 전체 통과하는 동안 발생되는 최대 허용 압력변화(peak-to-peak)를 측정한다.
나) 터널 내의 최대 압력변화
해당 도시철도 차량이 기둥이 없는 튜브형인 터널 내에서 단독으로 주행하는 경우 최대 압력변화를 측정한다.
다. 판정기준
압력변화시험의 결과가 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5 등을 참고할 수 있다.
6) 시험기록
기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다.
(1) 측정일시 및 기후
(2) 차량편성상태, 측정지점
(3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도
(4) 사용한 필터특성
(5) 측정항목별 결과
(6) 기타 특이사항

<주석>
1) $R = a + bV + cV^2$
주행저항(R)은 속도V의 2차함수로 a, b는 기계적계수를, c는 공력특성계수를 의미한다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.4.12 냉난방환기시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
신청자는 아래의 규격 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.
(1) KS R 9198:철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정방법
(2) KS R 9200:철도 차량-환기 성능 시험 방법
(3) EN 14813-1:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Comfort parameters
(4) EN 14813-2:Railway applications. Air conditioning for driving cabs. Type tests
(5) EN 14750-1:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock. Comfort parameters</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[[별표 45]
편성차량의 기능 및 동작측정 시험

1. 적용범위
이 규정은 제작이 완료된 자기부상열차를 해당 노선의 기본편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다.

3. 시험항목 및 목적
가. 시험항목
표 1. 시험항목
<table><tr><th colspan="2">시험항목(주1)</th></tr><tr><td>공기조화 장치 시험</td><td>환기성능시험
차량 내부온도 측정
소음측정시험</td></tr></table></td><td>국내기술기준
- 냉난방 환기장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전 시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 완성차시험항목에는 포함되어 있으나 본선시운전항목에는 포함되어 있지 않음</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(6) EN 14750-2:Railway applications. Air conditioning for urban and suburban rolling stock. Type tests (7) UIC 651:Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers (8) UIC 553:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches (9) UIC 553-1:Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests 3) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 각1량씩)별로 실시한다. 다. 시험하중은 만차 공차상태(~~타만,~~ 측정자 및 측정기자재 포함)로 ~~한다.~~ 할 수 있다. 다만, 공차조건으로 시험한 경우에는 만차조건에서도 기준을 만족한다는 것을 냉난방환기용량계산서 등을 통해 입증할 수 있다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. 마. 시험차량은 ~~최고속도로~~ 해당 철도차량의 영업운행조건에 준하여 주행한다. (2) 시험항목 표 1 시험항목 **측정 항목** / **세부 시험 항목** 운전가동시험 / 냉방장치시험 운전가동시험 / 난방장치시험 온도분포측정시험 / 냉방온도변화시험 온도분포측정시험 / 난방온도변화시험 온도분포측정시험 / 차량출입문 개폐영향시험 환기장치 시험 / 성능시험 환기장치 시험 / 풍량측정시험 (3) 측정 장비 온도계와 풍속계는 KS R 9198에서 규정한 열전대(Thermocouple)나 동등 이상의 성능을 가진 성능을 가진 것으로 한다. (4) 측정방법		나. 시험의 목적 (10) 냉난방, 환기시험 냉난방, 환기장치의 동작상태 및 객실과 운전실의 냉방, 난방의 수준 확인을 목적으로 한다. 4. 시험방법 차. 공기조화장치 시험 (1) 환기성능 시험 (가) 측정조건 차량의 공차 상태에서 KS R 9200 철도 차량 - 환기 성능 시험 방법의 표 1에 따른다. 그 밖의 조건에 대하여는 계약자와 성능시험자간의 협정에 따른다. (나) 측정방법 아래와 같은 환기성능 시험법이 있으며 측정방법과 계측장비는 KS R 9200의 시험방법에 준하여 시험한다. 1) 풍속에 의한 측정방법 2) 차분 압력측정법(Differential pressure measuring method): 프란들 임팩트 압력 관을 사용하여 다이나믹 압력을 측정하여 유속을 산출할 수 있다. ◦ 압력의 평균값은 $p_m = \left(\frac{\sqrt{p_1} + \sqrt{p_2} + \sqrt{p_3} + \cdots}{n} \right.$ [Pa] n = 덕트 단면내 측정점의 갯수 ◦ 유속의 평균값은 $w_m = 1.4 \cdot \sqrt{\frac{p_m}{\rho}}$ [m/s] ◦ 유량은 덕트 단면적과 평균유속의 곱을 통하여 $V = w_m \cdot A$ [m3/s] (2) 차량내부온도 측정시험 (가) 측정조건 공차상태에서 주행 시 내부온도는 차량의 출입구, 창 및 통로 문을 닫은 상태에서 측정하며, 외부와의 온도 차이는 가능한 높이 설정한다. 또한 냉·난방 온도의 측정법은 KS R 9198 철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법을 기준으로 한다. (나) 측정 장소 차량 길이 방향으로 양쪽벽면에서 30 cm, 바닥으로부터 1.5 m 높이에서 측정함. 운전석의 경우 차량 바닥으로부터 30 cm 높이의 다리부근과			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가. 운전가동시험 가) 냉난방제어장치를 통하여 각 차량의 냉방, 난방장치(프리히팅 포함)의 동작상태를 확인한다. 나) 운전모드(반냉, 전냉 또는 1/3 난방, 2/3 난방, 전난방 등)가 별도로 있는 경우 각 운전모드에 따라 시행한다. 다) 냉방인 경우 모든 차량의 냉방장치가 일시에 기동하지 않고 순차적으로 기동하는지를 확인할 수 있어야 한다. 라) 난방인 경우 각 장치의 이상발열이 있는지 확인한다. 나. 온도분포측정시험 가) KS R 9198 또는 EN 14750-2의 냉난방 온도 측정 방법을 참고할 수 있다. 나) 냉방 및 난방 중인 경우 시간의 경과에 따른 각 지점의 온도를 측정한다. 다) 3회 측정한 결과를 평균한다. 라) 차량 출입문 개폐시 온도변화를 확인할 수 있도록 일정시간 동안 지정된 출입문을 개방하여 온도변화를 측정한다. 다. 환기장치 시험 가) KS R 9200 철도 차량-환기 성능 시험 방법에 따른다. 나) 실내 공기질 수준은“실내 공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작운영관리지침(환경부고시 제 2013-186호)”에 따라 평가한다. 4) 결과의 분석 (1) EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, KS R 9198, KS R 9200, UIC 553, UIC 553-1 등을 참고할 수 있다. (2) 실내 공기질 관리를 위한 태중교통차량의 제작. 운영관리지침(환경부고시 제 2013-186호)에 따른다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항		1.2 m 높이의 머리부근에서 측정한다. 또한 측정 위치 및 측정기준선은 KS R 9198의 표 2를 적용하거나 계약자와 성능시험자간의 협정에 따른다. (다) 차량 출입문 개폐의 영향 개폐 시 온도변화를 측정하기 위하여 20초 동안 한 개의 출입문만을 개방하여 측정한다. 이때 개폐하는 출입문은 가능한 한 측정 점과 먼 곳의 문을 선택한다. 이 시간 동안의 평균 온도는 설정온도와 ±3K 이내의 편차를 보여야 한다. (라) 운전실의 허용온도 운전실의 온도편차는 설정온도와 ±3K 이내의 편차를 보여야 한다. (마) 측정 장비는 KS R 9198에서 규정한 열전대나 측정저항계를 사용한다. (바) 설정온도는 계약자와 성능시험자간의 협정에 따르며, 냉난방 시험은 시험시의 계절적 조건을 고려한다. (3) 소음 측정시험 차량 정차 시 공조장치의 소음도는 정차 시 ISO 3381의 소음측정법과 위치를 기본으로 하여 최대 부하 시 측정한다. 5. 평가기준 평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.			
5.4.13 지상설비 연계동작시험 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)**	**국내기술기준** - 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성 시험을		

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

2) 용어정의
(1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control)
(2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation)
(3) TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication)
(4) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection)

3) 시험의 종류 및 목적
본 시험규격은 지상 신호제어설비(ATC/ATS/ATP/ATO/TWC 등의 지상자)가 설치된 시운전 노선에서 시험대상 차량에 설치된 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다.
(1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다.
(2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 인한 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다.
(3) 방송/표시기장치 지상연계시험 : 각 방송/표시기장치 지상장치로부터 차상장치가 전송받아 정확하게 방송 및 현시하는지 확인하는 시험이다.
(4) 열차운행정보전송장치 지상연계시험 : 지상에 설치된 열차운행정보전송장치와 정상적으로 데이터를 송수신하는지 확인하는 시험이다. 다만 지상에 열차운행정보전송장치가 있는 경우에 한한다.

4) 시험 방법 및 판정기준
(1) 시험조건
가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다.
나. 지상신호설비와 철도무선장치가 설치된 시운전 노선에서 시험이 수행되어야 한다.
(2) 정지상태 시험
가. 신호장치 정지상태 시험 : 열차의 정지 상태에서 신호장치의 기능을 시험하여 이상이 없어야 한다.
나. 출발전 시험 및 일상시험 : 열차가 본선에 진입하기 전 차상신호장치의 자기진단 기능을 실시한 후 종합제어장치의 모니터에 이상발생 현시가 없어야 한다. (다만, 종합제어장치가 설치된 차량에 한한다)
(3) 운행시험

[별표 53]
지상설비와의 연계동작시험

1. 적용범위
이 규정은 도시형 자기부상열차에 설치되는 각종 기기 중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호 보안장치와 열차무선장치, 방송장치의 지상설비 연계동작 시험에 대하여 규정한다.

3. 시험항목 및 목적
가. 시험항목
시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다.

표 1. 시험항목

시험항목	
정지상태 시험	ATP 정지 ATO 정지 TWC 정지 출발전 시
운행 시험	ATP 운행 ATO 운행
비정상상태 시험	주/보조 A ATO 비정 오동작 시 후진검지,
열차무선장치 지상연계 시험	
방송, 표시기장치 지상연계 시	
주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 필요하다고 인정되는 경	

나. 시험의 목적
(1) 정지 상태 시험
(가) ATP 정지 상태 시험
열차의 정지 상태에서 ATP의 기능을 시험하기 위한 항목이다.
(나) ATO 정지 상태 시험
열차의 정지 상태에서 ATO의 기능을 시험하기 위한 항목이다.
(다) TWC 정지 상태 시험
열차의 정지 상태에서 TWC와 지상통신 장치와의 전송 상태를 시험하기 위한 항목이다.
(라) 출발 전 시험 및 일상 시험
열차가 본선에 진입하기 전 종합제어장치의 요구에 따라 신호보안장치가 자기진단을 하고 시험결과를 보고하는지 시험하기 위한 항목이다.
(2) 운행 시험
(가) ATP 운행 시험
열차의 운행상태에서 ATP의 기능을 시험하기 위한 항목이다.
(나) ATO 운행 시험

규정(시운전시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 지상설비 연계동작시험을 규정(시운전시험, 자기부상차량)
- 국내기술기준에 부합

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가. 신호장치 기능시험 가) 역전기를 역행 위치로 설정하여 차량을 운행하면서 지상에 설치된 신호장치 지상자로부터 신호를 정상적으로 수신하여 기관사 표시장치에 표시되는지 확인한다. 나) 지상신호장치로부터 수신된 제어정보에 따라 차량이 정상적으로 속도제어, 자동운행제어, 제동제어, 불연속정보 전송 제어 등의 기능이 정상적으로 수행되는지 확인한다. 다) 지상이 ATS/ATC/ATP 제어구역이 혼재되어 있는 운행 노선의 경우, 제어구역 변경에 따라 차상신호장치가 지상신호장치에 대응하는 장치로 전환제어 및 동작되는지 확인한다. 라) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 단, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. 나. 열차무선장치 지상연계 시험 가) 시운전선로의 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. 나) 시험방법 (가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. (라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다만, 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다. (마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 다. 방송/표시기장치 지상연계 시험 가) 시험조건 (가) 시운전 선로에 방송/표시기장치의 제어정보를 정상적으로 송수신할 수 있도록 관련된 지상장치 및 차상장치가 정상 동작되어야 한다. (나) 자동안내방송 및 현시를 할 수 있도록 방송/표시기장치의 모드는 자동모드로 설정해야 한다.		열차의 운행상태에서 ATO의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (3) 비정상상태 시험 (가) 주/보조 ATP 자동절체 시험 주 ATP에 고장이 발생하였을 경우 보조 ATP로 자동절체가 적합하게 이루어지는지 시험하기 위한 항목이다. (나) ATO 비정상상태 시험 운행 중 발생할 수 있는 비정상상태에서 ATO의 동작상태가 적합한지 시험하기 위한 항목이다. (다) 오동작 시험 통신 오동작 및 PSM 인식 오동작에 대해 신호보안장치의 동작상태가 적합한지 시험하기 위한 항목이다. (라) 후진검지, 제동체결 시험 열차가 정지하거나 정지 상태에서의 출발 시 후진되지 않고 진행하는지 시험하기 위한 항목이다. (4) 열차무선장치 지상연계 시험 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 인한 열차무선장치의 성능을 시험하기 위한 항목이다. (5) 방송, 표시기장치 지상연계 시험 본선구간에서 열차가 운행하여 해당 역 승객안내 정보를 방송, 표시기장치가 정확하게 방송, 현시하는지 시험하기 위한 항목이다. 4. 시험방법 가. 정지 상태 시험 (1) ATP 정지 상태 시험 (가) ADU 동작시험 ADU에 전원을 인가하여 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 또한 각 휘도 레벨의 상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. (나) ATP 동작시험 1) 속도코드 및 각종 지령코드 검지시험 가) 선로 상에 열차를 위치시킨다. 나) 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로부터 적합한 신호가 나오는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 다) 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로부터 수신된 제한속도지령 및 각종 정보를 ATP장치에서 정확한 해독 및 동작이 되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 운전모드 선택 검사			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
나) 시험 방법 (가) 열차를 수동 또는 자동으로 운행한다. (나) 각종 역 안내, 공지사항, 출발예고 안내 등의 방송 및 현시내용이 이상이 없어야 한다. 다) 표시기장치는 수신된 정보에 의해 현시상태를 유지하는지 확인하여 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 시운전 노선 정보 (5) 측정항목별 결과 (6) 기타 특이사항		가) 운전모드를 선택하였을 때 선택된 운전모드에 해당하는 표시만 나타나고, 타 운전모드에 대한 표시는 나타나지 않는지 각 운전모드별로 검사하여 이상이 없어야 한다. (2) ATO 정지 상태 시험 (가) 동작상태 검사 전원이 인가되었을 때 ATO의 동작상태와 종합제어장치와의 통신상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. (나) 수동운전모드에서의 운전실 동작 1) 운전실에 있는 ATO의 상태와 상호 동작하는 장치들과의 통신상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) ATO의 공전(active-idle)상태, 수동운전모드 표시상태, 정차제동체결상태 등과 종합제어장치의 ATO 상태 표시를 검사하여 이상이 없어야 한다. (3) TWC 정지 상태 시험 (가) TWC 통신 위치에 열차를 위치시킨다. (나) 운전실을 기동하여 운전대기 상태로 한다. (다) TWC의 통신 단자에 컴퓨터를 연결하고 TWC와 지상과의 통신상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. (4) 출발 전 시험 및 일상 시험 신호보안장치가 자기진단을 실시한 후 종합제어장치의 모니터에 이상발생현시가 없어야 한다. 나. 운행 시험 (1) ATP 운행 시험 (가) 속도검지시험 1) 주간제어기를 역행 위치로 설정하여 현재의 제한속도 이하로 유지하면서 ADU에서 지상으로부터 제한속도를 입력받는지 또한 실제속도가 제한속도를 초과하지 않는지 확인하여 이상이 없어야 한다. 2) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정하여 감속시키면서 과속발생이 없는지, 제동확인이 수행되지 않는지, 그리고 비상제동이 체결되지 않는지 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 방향검지시험 1) 운전모드는 수동운전모드로, 역전기는 전진 위치로 설정한 후 방향표시를 확인하여 이상이 없어야 한다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		2) 역전기를 후진 위치로 설정한 후 방향표시를 확인하여 이상이 없어야 한다. 3) 역전기를 중립 위치로 설정한 후 방향표시를 확인하여 이상이 없어야 한다. 4) 역전기를 전진 위치로 재설정한 후 방향표시를 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 수동운전모드에서의 과속시험 1) 역전기를 전진 위치로 설정한다. 2) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한다. 3) 운전모드는 수동운전모드로 설정한다. 4) 비상제동이 체결되지 않았는지 확인한다. 5) 시험 중 전차선전압, 전차선전류, 추진과 제동에 관계된 요구 값과 실제 값, 속도 코드, 실제 속도, 비상제동 및 상용전제동 신호 등을 측정한다. 6) 지상으로부터 속도 코드를 수신한 후 ADU에 지상으로부터 수신된 제한속도가 정확하게 현시되는지 확인하여 이상이 없어야 한다. 7) 주간제어기를 역행 위치로 설정하고 과속조건에 해당하지 않는 제한속도 이상의 속도를 유지하면서 과속발생이 없는지, 제동검증이 수행되지 않는지, 비상제동이 체결되지 않은 상태로 있는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 8) 규정된 과속조건 이상의 속도로 증가시킨 후 과속조건이 검지되는지, 과속경보장치가 동작하는지, 상용전제동이 체결되는지, 제동검증이 만족스러운지 검사하여 이상이 없어야 한다. 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한 후 ADU에 지상으로부터 수신된 제한속도와 실제속도가 정확하게 현시되는지, 열차의 속도가 감소하는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 열차의 속도가 제한속도 이하로 떨어졌을 때, 과속을 나타내는 경보와 표시가 해제되었는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 9) 주간제어기를 역행 위치로 재설정하여 규정된 과속조건 이상의 속도로 증가시킨 후 과속조건이 검지되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 주간제어기를 그대로 유지시키면서 열차가 정지하였을 때, 과속을 나타내는 경보와 표시			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		가 해제되었는지, 상용전제동 출력이 나오는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 10) 감속계의 연결선중 하나를 제거한 후 주간제어기를 역행 위치로 설정하고 규정된 과속조건 이상의 속도로 유지하면서 과속조건이 검지되는지, 설정된 시간이 지난 후의 제동검증이 적합하지 않은지, 비상제동이 체결되었는지 검사하고 열차가 정지하였을 때, 비상제동이 여전히 체결되어 있는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 열차가 정지하면 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정하고 비상제동이 해제되었는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 11) 감속계의 제거 선을 다시 연결하고, 기록된 측정신호로 공주시간 및 제동거리를 계산한다. (라) 기지운전모드에서의 과속시험 1) 역전기를 전진 위치로 설정한다. 2) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한다. 3) 운전모드를 기지운전모드로 설정한다. 4) 비상제동이 체결되지 않았는지 확인한다. 5) 기지운전모드 지령이 송신되는 지상신호발생장치 위에 열차를 위치시키고 ADU에 현시되는 제한속도와 실제속도를 검사하여 이상이 없어야 한다. 6) 주간제어기를 역행 위치로 설정하여 과속조건에 해당하지 않는 기지운전모드 제한속도 이상의 속도를 유지하면서 과속 발생이 없는지, 제동검증이 수행되지 않는지, 비상제동이 체결되지 않는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 7) 규정된 과속조건 이상의 속도로 증가시킨 후 과속조건이 검지되는지 검사하고 ADU에 제한속도와 실제속도가 적합하게 현시되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한 후 열차의 속도가 제한속도 이하로 떨어졌을 때 과속을 나타내는 경보와 표시가 해제되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 8) 주간제어기를 역행 위치로 재설정하고, 규정된 과속조건 이상의 속도로 증가시킨 후 과속조건이 검지되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 주			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		간제어기를 그대로 유지시키면서 제한속도 이하로 떨어졌을 때, 과속을 나타내는 경보와 표시가 해제되었는지 검사하여 이상이 없어야 한다. (마) 자동운전모드에서의 과속시험 1) TWC 루프가 설치된 위치로 열차를 위치시킨다. 2) 역전기를 전진 위치로 설정한다. 3) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한다. 4) 운전모드는 자동운전 모드로 설정한다. 5) 비상제동이 체결되지 않았는지 확인한다. 6) 출입문 개폐는 자동 열림/자동 닫힘으로 설정한다. 7) 시험 중 실제속도, 제한속도, 출입문에 관련된 신호들을 측정한다. 8) 주간제어기를 타행 위치로 설정한 후 자동운전모드 표시가 나타나는지 확인하여 이상이 없어야 한다. 9) TWC 루프를 통하여 ATO에 통신이 되는지, 출발이 허용되는지 확인하여 이상이 없어야 한다. 10) 출발 버튼을 누른 후 ADU에 정확한 제한속도가 현시되는지, 열차가 출발하는지, 열차의 속도를 제한속도로 유지하는지, 과속조건이 발생되지 않는지, 제동검증이 수행되지 않는지, 비상제동이 체결되지 않는 상태로 있는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 11) 자동운전모드에서의 과속 발생조건을 만족하는 장소에서 과속이 시행되도록 한다. 12) 과속이 발생된 후 과속조건이 검지되는지, 제동이 체결되는지, 제동검증이 만족스러운지, 비상제동이 체결되지 않은 상태로 있는지 검사하고 열차가 감속되는지, 제한속도 이하로 속도가 떨어졌을 때 과속을 나타내는 경보와 표시가 해제되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 13) 다시 제한속도로 유지하면서 열차를 출발시켜 다음 역에 정지하고 나서 출입문의 자동개폐가 적합하게 수행되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 14) 기록된 측정신호로 출입문 열림 및 닫힘 시간을 계산한다. (바) 무인운전모드에서의 과속시험 1) TWC 루프가 설치된 위치로 열차를 위치시킨다. 2) 주간제어기를 타행 위치로 설정한			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		다. 3) 역전기를 중립 위치로 설정한다. 4) 운전모드는 무인운전모드로 설정한다. 5) ATP에서 지상으로부터 운전실 동작에 대한 명령이 수신되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 6) 운전실이 동작되면서 해당 운전실 제어입력이 표시되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 7) ADU에서 현재의 제한속도가 정확하게 현시되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 8) 이러한 속도에서 과속조건이 발생되지 않는지, 제동검증이 수행되지 않는지, 비상제동이 체결되지 않은 상태로 있는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 9) 완전자동운전모드에서의 과속 발생조건을 만족하는 장소에서 과속이 시행되도록 한다. 10) 과속이 발생된 후 과속조건이 검지되는지, 제동이 체결되는지, 제동검증이 만족스러운지, 비상제동이 체결되지 않은 상태로 있는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 11) 제한속도 이하로 열차의 속도가 떨어졌을 때, 과속을 나타내는 경보와 표시가 해제되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. (사) 정지후 진행시험 1) 역전기를 전진 위치로 설정한다. 2) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한다. 3) 운전모드는 수동운전모드로 설정한다. 4) 비상제동이 체결되지 않는지 확인한다. 5) 시험 중 추후 공주시간 및 제동거리 계산에 필요한 데이터를 측정한다. 6) 지상의 협조에 의해 역 사이의 궤도에 무속도 지령을 낼 수 있도록 설정한다. 7) ADU에 제한속도와 실제속도가 정확하게 현시되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 8) 주간제어기를 역행 위치로 설정하여 과속이 발생되지 않는 속도를 유지하면서 과속발생이 없는지, 제동검증이 수행되지 않는지, 비상제동이 체결되지 않은 상태로 있는지 검사하여 이상이 없어야 한다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		9) 지상으로부터 무속도 지령을 수신한 후 과속조건이 검지되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 10) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한 후 ADU에 제한속도는 나타나지 않고 실제속도는 감소하는지, 과속조건이 검지되지 않는지, 비상제동이 체결되지 않는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 11) 기록된 측정데이터로 공주시간 및 제동거리를 계산한다. 12) 무속도 지령이 있는 궤도의 구간에 열차가 정지한 후 ADU에 현시되는 제한속도와 실제속도가 정확한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 13) 정지 후 진행을 수행한 후 ADU에 현시되는 제한속도와 실제속도가 정확한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 14) 지상으로부터 속도코드를 수신한 후 ADU에 나타나는 제한속도와 실제속도가 정확한지 검사한다. 15) 감속계의 연결선중 하나를 제거하고 주간제어기를 역행 위치로 설정하여 제한속도를 유지한다. 16) 지상의 협조를 받아 무속도 지령을 수신한 후 과속이 검지되는지, 제동검증이 만족스럽지 않은지, 비상제동이 체결되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 17) 감속계의 제거 선을 다시 연결한 후 기록된 측정 데이터로 공주시간 및 제동거리를 계산한다. (2) ATO 운행 시험 (가) 기지운전모드 운행시험 기지운전모드로 운행될 때 ATO의 상태 및 기능이 적합한지 확인하여 이상이 없어야 한다. (나) 수동운전모드 운행시험 수동운전모드로 운행될 때 ATO의 상태 및 기능이 적합한지 확인하여 이상이 없어야 한다. (다) 비상운전모드 운행시험 비상운전모드로 운행될 때 ATO의 상태 및 기능이 적합한지 확인하여 이상이 없어야 한다. (라) 자동운전모드 운행시험 1) 본선진입 위치에서 수동운전모드로부터 자동운전모드로 전환될 때 ATO의 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) ATO가 열차를 본선진입 위치에서 출발역까지 운행할 때 ATO의 동			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 3) ATO가 열차를 출발역에서 최종 역까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 4) ATO가 열차를 최종 역에서 회차 지점까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 5) ATO가 열차를 회차 지점에서 출발역 및 출발역에서 최종 역까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 6) ATO가 열차를 최종 역에서 본선 출구 위치까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 7) ATO가 열차를 현재 역에서 다음 역까지 운행할 때 두 역 사이의 중간 지점에서 ATP에 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로부터의 제한속도 "0"이 수신되도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO가 ATP의 개입에 의해 열차를 적합하게 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 8) 역 정차 지점을 향해 정위치 정차를 수행할 때 ATP에 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로부터의 제한속도 "0"이 수신되도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO가 ATP의 개입에 의해 열차를 적합하게 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 9) 열차가 두 역 사이를 운행할 때 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로부터의 제한속도를 전환할 수 있도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 10) 열차가 두 역 사이를 운행할 때 제한속도가 고정된 구간이나 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로부터의 제한속도가 고정될 수 있도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 11) 열차가 양방향 궤도에서 운행될			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		때 ATO가 타방향 PSM의 영향을 받지 않는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 12) 형식시험 시는 3)~6)의 절차에 따라 3회 연속 운행하여 정위치 정차율을 산정하며, 7)~11)의 시험을 실시하여 이상이 없어야 한다. 전수시험 시는 3)~6)의 절차에 따라 1회 운행하여 정위치 정차율을 산정한다. 13) 12)에 의하여 정위치 정차율을 산정할 경우, 특별한 규정이 없다면 차량은 지정된 정차위치에 대하여 ±500 mm를 초과하지 않아야 하며, 측정된 정차위치는 ±350 mm의 범위 내에서 90%이상의 정위치 정차율을 가져야 한다. (마) 무인운전모드 운행시험 1) 본선진입 위치에서 수동운전모드로부터 무인운전모드로 전환될 때 ATO의 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) ATO가 열차를 본선진입 위치에서 출발역까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 3) ATO가 열차를 출발역에서 최종역까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 각 역의 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 4) ATO가 열차를 현재 역에서 회차지점까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 5) ATO가 열차를 회차 지점에서 다음 역까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 6) ATO가 열차를 최종 역에서 본선 출구 위치까지 운행할 때 ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지, 지정된 구역 내에 정위치 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 7) ATO가 열차를 현재 역에서 다음 역까지 운행할 때 두 역 사이의 중간지점에서 ATP에 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로부터의 제한속도 "0"이 수신되도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO가 ATP의 개입에 의해 열차를 적합하게 정차시키는지			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		검사하여 이상이 없어야 한다. 8) 역 정차 지점을 향해 정위치 정차를 수행할 때 ATP에 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로부터의 제한속도 "0"이 수신되도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO가 ATP의 개입에 의해 열차를 적합하게 정차시키는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 9) 열차가 두 역 사이를 운행할 때 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로부터의 제한속도를 전환할 수 있도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 10) 열차가 두 역 사이를 운행할 때 제한속도가 고정된 구간이나 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로부터의 제한속도가 고정될 수 있도록 지상의 협조를 받아 시험하며, ATO의 동작 상태와 열차속도가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 11) 열차가 양방향궤도에서 운행될 때 ATO가 타방향 PSM의 영향을 받지 않는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 12) 형식시험 시는 3)~6)의 절차에 따라 3회 연속 운행하여 정위치 정차율을 산정하며, 7)~11)의 시험을 실시하여 이상이 없어야 한다. 전수시험 시는 3)~6)의 절차에 따라 1회 운행하여 정위치 정차율을 산정한다. 13) 12)에 의하여 정위치 정차율을 산정할 경우, 특별한 규정이 없다면 차량은 지정된 정차위치에 대하여 ±500 mm를 초과하지 않아야 하며, 측정된 정차위치는 ±350 mm의 범위 내에서 90%이상의 정위치 정차율을 가져야 한다. 다. 비정상상태 시험 (1) 주/보조 ATP 자동절체 시험 (가) 시험조건 1) 역전기는 전진 위치로 설정한다. 2) 주간제어기는 상용전제동 위치로 설정한다. 3) 운전모드는 수동운전모드로 설정한다. (나) 시험방법 1) 지상으로부터 수신된 속도코드와 실제속도가 ADU에 정확하게 나타나는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 주간제어기를 역행 위치로 설정하여 제한속도를 유지하면서, 주 ATP의 부속품을 분리하여 주 ATP 고장을 발생시킨 후 보조 ATP로 자동절체 되어			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		동작하는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 3) 열차를 정지시킨 후 분리하였던 ATP의 부속품을 다시 설치하고 ATP를 정상상태로 복귀시킨다. 4) 주 ATP의 다른 부속품에 대하여 위의 1)~3)을 재시행 한다. 5) 주 ATP의 부속품을 분리할 때 ATP 장치의 성능에 영향을 초래하지 않도록 주의하여 시행하여야 한다. (2) ATO 비정상상태 시험 (가) 자동운전모드에서의 ATO 비정상상태 시험 1) 열차 운행 중 운전모드가 자동운전모드에서 타 운전모드로 전환될 때 ATO의 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 열차 운행 중 주간제어기의 위치가 전환될 때 ATO의 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. (나) 무인운전모드에서의 ATO 비정상상태 시험 1) 열차 운행 중 운전모드가 무인운전모드에서 타 운전모드로 전환될 때 ATO의 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 열차 운행 중 주간제어기의 위치가 전환될 때 ATO의 동작상태가 적합한지 검사하여 이상이 없어야 한다. (3) 오동작 시험 (가) 통신오동작시험 1) ATO와 종합제어장치사이의 통신에 오동작을 발생시키고 오동작이 검지되어 표시되는지 검사하고, 치명적인 오동작 발생시 ATO의 동작이 정지되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 수동운전모드일 때 ATO와 ATP 사이의 통신에 오동작을 발생시키고 오동작이 검지되어 표시되는지, 또한 이러한 상황이 종합제어장치에 전달되는지 검사하고, 치명적인 오동작 발생시 ATO의 동작이 정지되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 3) 자동운전모드일 때 ATO와 TWC 사이의 통신에 오동작을 발생시키고 오동작이 검지되어 표시되는지, 또한 이러한 상황이 종합제어장치에 전달되는지 검사하고, 치명적인 오동작 발생시 ATO의 동작이 정지되는지			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		검사하여 이상이 없어야 한다. (나) PSM 인식오동작시험 1) 열차가 한 역에서 다른 역을 향해 운행 중 PSM의 인식에 오동작을 발생시키고 ATO가 이러한 오동작을 검지하는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 열차가 한 역에서 다른 역을 향해 운행 중 PSM 인식이 미확인되는 경우를 발생시키고 ATO가 이러한 오동작을 검지하는지 검사하여 이상이 없어야 한다. (4) 후진검지, 제동체결 시험 (가) 시험조건 1) 역전기를 전진 위치로 설정한다. 2) 주간제어기를 상용전제동 위치로 설정한다. 3) 운전모드는 자동운전모드로 설정한다. 4) 본선의 최대구배에서 ATP에 다음 진행할 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로부터 정지코드 또는 무 코드가 수신되도록 지상의 협조를 받아 설정한다. (나) 시험방법 1) 본선의 최대구배에서 ATP가 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로부터 정지코드 또는 무 코드를 수신하여 열차가 정지될 때 제동이 체결되고 정지 상태를 유지하는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 2) 궤도회로 또는 지상신호설비 등으로부터의 정지코드 또는 무 코드를 속도명령으로 전환할 수 있도록 지상의 협조를 받아 시험하며, 열차가 뒤로 밀리지 않고 진행되는지 검사하여 이상이 없어야 한다. 3) 운전모드를 무인운전모드로 설정하고 위 1)~2)의 시험을 반복하여 실시한다. 라. 열차무선장치 지상연계 시험 (1) 시험조건 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며, 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. (2) 시험방법 (가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. (다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다.			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
		(라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. (마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 마. 방송, 표시기장치 지상연계 시험 (1) 시험조건 (가) 방송, 표시기장치의 제어정보를 정상적으로 송수신할 수 있도록 관련된 지상 장치 및 차상장치가 정상 동작되어야 한다. (나) 자동안내방송 및 현시를 할 수 있도록 방송, 표시기장치의 모드는 자동모드로 설정해야 한다. (2) 시험방법 (가) 열차를 수동 또는 자동으로 운행한다. (나) 각종 역 안내, 공지사항, 출발예고 안내 등의 방송 및 현시내용이 이상이 없어야 한다. (다) 표시기장치는 수신된 정보에 의해 현시상태를 유지하는지 확인하여 이상이 없어야 한다. 5. 평가기준 평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.			
5.4.14 주요기기온도 및 상태시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 주요기기 온도 및 상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 시험의 종류 및 목적 (1) 온도시험 주행중 주요기기의 온도를 측정하여 안전한 범위 이하로 제한되는지 여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 상태시험 주행중 혹은 주행후 주요기기의 동작상태를 확인하여 이상동작이나 현상 발생여부의 확인을 목적으로 한다. 3) 참고규격 IEC 62498-1:Railway applications. Environmental conditions for equipment. Equipment on board rolling stock 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 출발시 시험노선 전구간을 왕복운행하며 반복실시한다. 나. 가속은 가능한한 최대견인력을 발휘하도록 하며	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 54]** **주요기기 온도 및 상태시험** 1. 적용범위 이 규정은 차량에 설치된 주요기기 온도 및 동작 상태를 확인하여 사용조건에 대한 적합성 및 안전성을 시험하기 위한 주요기기 온도 및 상태시험의 방법 및 기준에 대하여 규정한다. 2. 용어정의 가. 최대승객하중 최대승객인원이 승차했을 때의 하중으로 표준규격의 기준을 따르며 성능기준과 강도기준으로 구분하여 적용 3. 시험항목 및 목적 가. 시험항목	**국내기술기준** - 주요기기 온도 및 상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 주요기기 온도 및 상태시험을 규정(시운전시험, 자기부상차량) - 국내기술기준에 부합		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
정차시 감속은 최대 제동력을 발휘하도록 한다. 다. 역과 역사이의 구간에서는 허용 최고속도로 운행한다. 라. 역에서의 정차시간은 영업운전시 최소 정차시간으로 한다. 마. 주행중 차량은 정상동작조건, 추진제어장치 개방운전조건, 보조전원장치 개방운전조건, 주공기압축기 개방운전조건하에서 각각 실시한다. 다만, 개방운전조건은 형식시험으로 한다. (2) 하중조건 가. 형식승인 : 만차상태 나. 완성검사 : 공차상태 (3) 온도시험 가. 측정항목 가) 외기 온도 나) 견인전동기 프레임 온도 ~~다) 견인전동기 베어링 캡 온도~~ ~~라) 견인전동기 냉각공기 배기구 온도~~ 마) 추진제어 인버터 냉각유닛 표면 온도 바) 필터리액터 코일 온도 ~~사) 축상 온도~~ 아) 리액션플레이트 자) 기타 필요한 부위 나. 시험방법 및 판정기준 가) 측정항목 온도를 시험운행동안 기록하여 규정된 온도범위 이내이어야 한다. ~~나) 축상온도는 운행 전.후에 측정하여 기록한다.~~ (4) 상태시험 가. 측정항목 가) 주행 전.후의 고압기기 상태 나) 보조전원장치 동작상태 다) 방송장치 및 객실 안내 표시 장치 동작 상태 라) 각종 등구류 동작 상태 마) 열차무선장치 동작 상태 바) 승객정보장치 동작 상태 사) 출입문 동작 상태 아) 소비전력 및 회생전력 자) 차량 속도 나. 시험방법 및 판정기준 가) (4)-가.의 가)항에 대하여 주행 전.후의 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다.		표 1. 시험항목 <table><tr><td>시험항목</td><td>형식시험</td><td>전수시</td></tr><tr><td>온도 시험</td><td>◎(주1)</td><td>○</td></tr><tr><td>상태 시험</td><td>◎</td><td>○</td></tr></table> 주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은 드시 실시하여야 한다. 주 2 : 시험항목 중 "○" 표시된 시험은 험품의 성능확인을 위하여 필요하다고 인정는 경우에 한하여 실시한다. 나. 시험의 목적 (1) 온도 시험 주행 중 주요기기의 온도를 측정하여 안전한 범위 이하로 제한되는지 여부의 확인을 목적으로 한다. (2) 상태 시험 주행 중 혹은 주행 후 주요기기의 동작 상태를 확인하여 이상동작이나 현상 발생여부의 확인을 목적으로 한다. 4. 시험방법 가. 일반사항 (1) 출발 시 시험노선 전 구간을 왕복운행하며 반복 실시한다. (2) 가속은 가능한 최대견인력을 발휘하도록 하며 정차 시 감속은 최대 제동력을 발휘하도록 한다. (3) 역과 역 사이의 구간에서는 허용 최고속도로 운행한다. (4) 역에서의 정차시간은 영업 운전시 최소 정차시간으로 한다. (5) 주행 중 차량은 정상동작조건, 추진 제어장치 개방운전조건, 보조전원장치 개방운조건, 주공기압축기 개방운전조건에서 각각 실시한다. (6) 차량의 하중조건은 만차 하중 조건으로 한다. 다만, 전수시험에서는 공차조건으로 할 수 있다. 나. 온도 시험 (1) 측정항목 (가) 외기 온도 (나) 추진제어 인버터 냉각유닛 표면 온도 (다) 필터리액터 코일 온도 (라) 선형유도전동기코일 표면 온도 (마) 전자석코일 표면 온도 (바) 기타 필요한 부위 온도 (2) 시험방법 및 판정기준 측정항목의 해당기기의 온도를 시험운행 동안 기록하여 규정된 온도범위 이내이어야 한다. 다. 상태 시험 (1) 측정항목			

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
나) (4)-가.의 나)~사)항의 각종 장치를 주행중 영업운전시와 동일하게 동작시키며 이상동작 유무를 확인한다. 다) (4)-가.의 아)~자)항을 주행중 측정하여 소비전력 및 회생전력, 회생율, 표정속도 및 회차 시간을 산정한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (8) 사용한 필터특성 (9) 측정항목별 결과 (10) 기타 특이사항		(가) 부상 장치 동작 상태 (나) 주행 전·후의 고압기기 상태 (다) 보조전원장치 동작상태 (라) 방송장치 및 객실 안내 표시 장치 동작 상태 (마) 각종 등구류 동작 상태 (바) 열차무선장치 동작 상태 (사) 승객정보장치 동작 상태 (아) 출입문 동작 상태 (자) 소비전력 및 회생전력 (차) 차량 속도 (2) 시험방법 및 판정기준 1) 다-(1) 측정항목의 (가)항, (나)항에 대하여 주행 전·후의 상태를 확인하여 이상이 없어야 한다. 2) 다-(1) 측정항목의 (가)~(아)항의 각종 장치를 주행 중 영업운전시와 동일하게 동작시키며 이상동작 유무를 확인한다. 3) 다-(1) 측정항목의 (가)~(자)항을 주행 중 측정하여 소비전력 및 회생전력, 회생율, 표정속도 및 회차 시간을 산정한다. 5. 평가기준 평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.			
5.4.14 중련운전시험 1) 적용범위 해당 철도차량의 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 중련 또는 복합운행 관련 시험은 발주자의 요구사항이 있는 경우에만 실시한다. 또한 중련 또는 복합운행이 실시되지 않는 차량은 구원운전을 위한 세부항목만 선택적으로 시행한다. 2) 용어정의 평형속도: 역행 시 견인력과 주행저항이 균형을 이루어 결정되는 속도를 말한다. 3) 참고규격 (1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도차량의 사용 전 완성차 시험 방법 (2) EN 15566:Railway applications. Railway rolling stock. Draw gear and screw coupling (3) EN 15020:Railway applications. Rescue coupler. Performance requirements, specific interface geometry and test methods (4) UIC 825:Technical specification for the supply of draw hooks with nominal load equal to	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 중련운전에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 중련운전시험에 대한 언급이 없음 (시운전시험)		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
250 kN, 600 kN or 1000 kN for tractive and trailing stock (5) UIC 826:Technical provisions for the supply of screw couplings for tractive and trailing stock (6) UIC 527-1:Coaches, vans and wagons - Dimensions of buffer heads - Track layout on S-curves (7) UIC 561:Means of intercommunication for coaches (8) UIC 520:Wagons, coaches and vans - Draw gear - Standardisation (9) UIC 521:Coaches and vans, wagons, tractive stock - Clearance to be provided at vehicle extremities (10) KS R 9208:철도차량 - 자동연결기 (11) KS R 9209:철도차량 - 밀착 연결기 (12) KS R 9219:철도 차량용 자동 복합 연결기 4) 시험 방법 (1) 시험항목 가. 중련운전시험 나. 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인 다. 방송표시기장치시험 (2) 시험조건 가. 본 시험 전에 구내 시운전을 통하여 중련편성시의 운전실제어가 후부편성을 포함하여 중련편성 절차서 해당 시험항목에 대해 모두 정상적으로 작동됨을 확인하여야 한다. 나. 차량형식시험에서는 만차중량(W2)의 중량조건을 만족하고, 완성검사에서는 정비중량(W1)조건을 만족하여야 한다. (3) 중련운전시험 가. 가속도 가) 역행시험의 가속도시험 절차에 따라 실시한다. 나) 최고속도까지의 도달시간, 이동거리를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 다) 정지상태에서 협의된 속도까지의 가속도를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 나. 구배기동시험 가) 역행시험의 구배기동시험 절차에 따라 실시한다. 다. 제동성능					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
가) 제동시험 절차에 따라 실시한다. 나) 최고속도 및 임의속도에서의 비상제동거리를 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 라. 집전장치 가) 집전장치시험의 전류집전시험 절차에 따라 실시한다. 나) 운행 시 집전장치에 대한 영향을 측정하기 위하여 후부편성의 집전장치에 대하여 이선율 및 접촉력을 측정하여 기준치를 만족하여야 한다. 다) 열차 주행시 속도에 따른 집전장치 제어 압력값을 계측을 통해 확인한다. (4) 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인 가. 중련연결 및 분리를 위한 회로변경 나. 중련상태에서 후부편성의 축전지 취소 버튼 취급 시 중련편성 전체의 축전지 취소 기능 확인 다. 복합열차 승강문 열림상태 유지 (5) 방송표시기장치 시험 ~~방송장치 시험은~~ 중련시 방송장치 및 승객정보장치 작동에 대해 확인하고자 시험한다. 가. 방송장치 시험 5.3.16 기능 및 동작 시험의 방송장치 시험방법 및 판단기준을 만족하는지 확인한다. 나. 승객정보장치 시험 5.3.16 기능 및 동작 시험의 승객정보장치 시험방법 및 판단기준을 만족하는지 확 인한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 차량편성상태 및 측정차량 (3) 측정구간 (4) 주행속도 (5) 주행거리 (6) 측정구간의 곡선반지름, 기울기, 구조 등 (7) 측정인원수 및 측정기재의 무게 (8) 시험기의 종류.형식.설치위치 및 구성도 (9) 사용한 필터특성 (10) 측정항목별 결과 (11) 기타 특이사항					
5.4.17 비상착지시험 1) 적용범위 해당 철도차량이 비상 착지 하는 경우에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 55]** **비상착지시험**	**국내기술기준** - 비상 착지하는 경우에 대한 설계적합성 또는 형식동등성 시험을 규정(시운전시험)		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

2) 시험목적

부상제어 또는 전력공급에 이상이 발생하여 부상력이 상실될 경우 일부의 모듈 또는 차량이 레일에 낙하하게 된다. 이러한 비상 착지 시에 궤도 및 차량에 미치는 영향을 조사하여 차량 및 승객의 안전을 판단하기 위하여 실시한다.

3) 시험구분

	시험항목	형식승인	완성검사	비고
1	비상착지시험	○		

4) 시험 방법 및 판정기준

(1) 사전조사

가급적 본 시험인 최고속도 주행에서의 비상착지 시험을 실시하기 이전에 정지부상 상태와 중저속 주행 상태에서 차량을 비상 착지 시켜 차량과 선로 그리고 설치한 시험장비에 이상이 발생하는지 조사한다.

(2) 측정항목

가. 열차의 비상 착지 주행속도
나. 열차의 비상 착지 주행감속도
다. 열차의 비상 착지 주행거리
라. 수직방향 부상 공극 및 가속도
마. 대차 주요 국부의 응력 또는 변형률

(3) 시험방법

가. 측정 데이터는 데이터 레코더에 기록한다.
나. 차량을 본선 운행최고속도에 이르도록 한 후, 차량공급전원 또는 부상공급전원을 차단하여 차량을 비상 착지 시킨다.
다. 차량이 정지한 후 선로와 차량 등에 큰 이상이 없는지 육안으로 확인한다.

5) 평가기준

(1) 시험 종료 후 차량 및 선로 등의 육안검사에 의한 큰 이상이 없어야 한다.

(2) 대차의 주요 국부에서 측정한 응력은 허용 값 이내이어야 하며 영구변형이 일어나지 않아야 한다. 단, 착지스키드의 마모는 이에 포함되지 않는다.

(3) 비상착지 시의 열차 감속도는 규정된 비상제동 감속도 이내이어야 한다.

1. 적용범위

이 규정은 자기부상열차의 부상장치 등의 이상으로 비상 착지 하는 경우에 차량 및 승객의 안전을 판단하기 위한 시험기준 및 방법에 대하여 규정한다.

2. 용어정의

가. 비상 착지

자기부상열차 차량의 주행 중 부상장치의 이상 또는 전원공급중단 등으로 인한 부상력 상실로 차량이 궤도에 낙하하는 현상

3. 시험항목 및 목적

가. 시험항목

표 1. 시험항목

시험항목	형식시험	전수시
비상착지시험	◎(주1)	

주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험 반드시 실시하여야 한다.

나. 시험의 목적

부상제어 또는 전력공급에 이상이 발생하여 부상력이 상실될 경우 일부의 모듈 또는 차량이 레일에 낙하하게 된다. 이러한 비상 착지 시에 궤도 및 차량에 미치는 영향을 조사하여 차량 및 승객의 안전을 판단하기 위하여 실시한다.

4. 시험방법

가. 사전조사

가급적 본 시험인 최고속도 주행에서의 비상착지시험을 실시하기 이전에 정지부상 상태와 중저속 주행 상태에서 차량을 비상 착지 시켜 차량과 선로 그리고 설치한 시험장비에 이상이 발생하는지 조사한다.

나. 측정항목

(1) 열차의 비상 착지 주행속도
(2) 열차의 비상 착지 주행감속도
(3) 열차의 비상 착지 주행거리
(4) 수직방향 부상 공극 및 가속도
(5) 대차 주요 국부의 응력 또는 변형률

다. 시험방법

(1) 측정 데이터는 데이터 레코더에 기록한다.
(2) 차량을 본선 운행최고속도에 이르도록 한 후, 차량공급전원 또는 부상공급전원을 차단하여 차량을 비상 착지 시킨다.

일본기술기준

- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준

- 비상착지시험을 규정(시운전시험, 자기부상차량)
- 국내기술기준에 부합

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>(3) 차량이 정지한 후 선로와 차량 등에 큰 이상이 없는지 육안으로 확인한다.

5. 평가기준
가. 시험 종료 후 차량 및 선로 등의 육안검사에 의한 큰 이상이 없어야 한다.
나. 대차의 주요 국부에서 측정한 응력은 허용 값 이내이어야 하며 영구변형이 일어나지 않아야 한다. 단, 착지스키드의 마모는 이에 포함되지 않는다.
다. 비상착지시의 열차 감속도는 규정된 비상제동 감속도 이내이어야 한다.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 1] 경전철(자기부상) 차량의 적합성평가
<table><tr><th rowspan="2">적합성 평가항목</th><th colspan="3">설계적합성검사</th><th rowspan="2">차량형식시</th></tr><tr><th>기술검토서</th><th>도면</th><th>해석서(계산서)</th></tr><tr><td>제1장 개요</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.1 목적</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.2 적용범위</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.3 주요내용</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>제2장 적합성평가</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>제3장 필수요구사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.1 일반사항</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.2 안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.2.1 차량한계</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1) 차량한계</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>차량한계시</td></tr><tr><td>2) 차량중량</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>중량측정시</td></tr><tr><td>3) 중량분포</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>중량측정시</td></tr><tr><td>4) 차량구조</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5) 차량표시</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr><tr><td>~~3.2.2 주행안전~~</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>~~6) 차량-선로 작용력~~</td><td>○</td><td></td><td></td><td>주행안전성시</td></tr><tr><td>~~7) 윤중 감소량~~</td><td>○</td><td></td><td></td><td>주행안전성시</td></tr><tr><td>~~8) 횡압~~</td><td>○</td><td></td><td></td><td>주행안전성시</td></tr><tr><td>~~9) 탈선계수~~</td><td>○</td><td></td><td></td><td>주행안전성시</td></tr><tr><td>~~10) 전복방지~~</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr><tr><td>3.2.3 충돌안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>11) 충돌안전설계</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>충돌안전시</td></tr><tr><td>12) 철도차량의 연결</td><td>○</td><td></td><td>○</td><td>충돌안전시</td></tr><tr><td>3.2.4 화재안전</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>13) 화재안전설계</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>14) 화재위험등급</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>15) 화재예방</td><td>○</td><td></td><td></td><td>화재시험
(내장판,의자,
결막,바닥재,단
내화성능,전선
외장,화재감지</td></tr></table></td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>-</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준					일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
								검토결과	상세내용
적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시					
	기술검토서	도면	해석서(계산서)						
16) 화재전파 방지	○	○							
17) 화재감지 및 경보	○	○							
18) 화재발생시 대피	○	○							
19) 화재진압설비	○			자동화재진 설비시험					
20) 화재안전설비의 작동상태 표시	○								
3.2.5 전기안전									
21) 전기안전설계	○	○		내전압시					
22) 절연거리확보	○	○		절연저항시					
23) 전기차단	○								
24) 전류귀환 및 접지	○			접지시험					
25) 전자기유도장애의 억제	○			유도장애시 전자제어기 환경시험					
26) 오조작방지	○								
27) 배선 및 전기기기의 배치		○							
3.2.6 위험도분석									
28) 화재안전 위험도	○								
29) 충돌안전 위험도	○								
30) 탈선안전 위험도	○								
3.2.7 소프트웨어									
31) 소프트웨어 설계	○								
32) 소프트웨어 구현	○								
33) 소프트웨어 시험	○			기능 및 동 험					
34) 소프트웨어 설치	○								
35) 소프트웨어 유지보수	○								
3.3 성능									
3.3.1 운행조건									
36) 기후조건	○			주요기기 온 상태시험					
37) 하중조건	○								
38) 운전조건	○								
3.3.2 운행성능									
39) 최고속도	○			최고속도시					
40) 역행성능	○			역행시험					
41) 제동성능	○			제동시험					
42) 집전성능	○			집전시험					
43) 열차주행저항	○			주행저항시					
44) 진동	○			진동시험					
45) 승차감	○			승차감시					
3.4 인터페이스									
3.4.1 차량-전력									
46) 전압 및 주파수 범위	○	○							
47) 회생제동	○	○		제동시험					
48) 집전장치 정적 접촉력	○	○		집전시험					
49) 전차선과의 동적 거동	○	○		집전시험					

도시형자기부상 경전철 기술기준					일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
								검토결과	상세내용
적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시					
	기술검토서	도면	해석서(계산서)						
50) 집전장치 배열		○							
51) 절연구간 주행	○			지상설비인 동작시험					
52) 집전장치 절연	○	○		절연저항시 집전장치시					
3.4.2 차량-신호									
53) 지상신호장치와 인터페이스	○	○		지상설비연계 시험 차상신호장치					
54) 차상신호장치와 인터페이스	○	○		지상설비연계 시험 차상신호장치					
3.4.3 차량-통신									
55) 승객정보시스템	○			기능 및 동 험					
56) 차내방송장치	○	○		기능 및 동 험					
57) 통신장치	○	○		기능 및 동 험					
58) 승객경보	○	○		기능 및 동 험					
59) 열차운행정보전송장치	○			기능 및 동 험					
3.4.4 차량-궤도									
60) 선로조건	○			곡선통과시					
61) 캔트 부족	○								
62) 레일 좌면부 경사	○								
63) 궤도에 가해지는 하중	○								
64) 선로의 유지보수 한계값	○								
3.4.5 차량-기관사									
65) 운전제어대	○	○							
66) 운전석	○	○							
67) 운전실 조명	○	○		기능 및 동 험					
68) 기관사 시야확보	○	○							
69) 디스플레이 장치와 스크린	○	○		기능 및 동 험					
70) 제어장치와 표시장치	○	○		기능 및 동 험					
71) 기관사 감시	○	○		기능 및 동 험					
72) 운전실 표시	○	○							
73) 운전실 차상도구와 휴대용 장비	○	○							
74) 운전실 환경	○	○							
3.5 운영 및 유지관리									
3.5.1 유지보수 기준 - 75)	○								
3.5.2 유지보수를 위한 자료									
76) 일반자료	○								
77) 유지보수 자료	○								

도시형자기부상 경전철 기술기준					일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
								검토결과	상세내용
적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시					
	기술검토서	도면	해석서(계산서)						
78) 운행관련 자료	○								
79) 리프팅 도해 및 지침	○								
80) 구조 관련자료	○								
3.6 운용한계									
3.6.1 안전운행 - 81)	○								
3.6.2 보건 - 82)	○								
3.6.3 소음									
83) 정차소음 측정	○			소음시험					
84) 주행소음 측정	○			소음시험					
85) 환경소음 측정	○			소음시험					
3.6.4 구원운전 - 86)	○			중련운전시					
제4장 주요장치별 기준									
4.1 일반사항									
4.2 차체 및 설비									
87) 구조체 설계	○	○		누수시험					
88) 구조체 안전	~~○~~		○	구조체하중시					
89) 실내설비	○	○							
90) 리프팅	○	○		차체리프팅시					
91) 장애물 제거기	○	○							
92) 부식억제	○								
93) 출입문	○	○		출입문시					
94) 출입문-스크린도어 연계	○	○		출입문시					
95) 차량간 통로문	○	○		출입문시					
96) 냉난방환기장치	~~○~~		○	냉난방환기 시험					
97) 등구류	○	○		기능 및 동 험					
98) 의자 및 선반	~~○~~		○	의자강도시					
99) 전면유리창	~~○~~	○	○	유리창시					
100) 측면유리창 및 기타 유리창	~~○~~	○	○	유리창시					
101) 운전실 및 비상탈출구	○	○		기능 및 동 험					
102) 승객용 비상 출구	○	○							
103) 경적	○			기능 및 동 험					
104) 열차비상용품	○								
4.3 주행장치									
105) 주행장치 설계		○		대차안정성시					
106) 주행장치틀		○	○	대차시험					
107) 윤축 및 차륜특성	○	○		차륜/차축조 험					
108) 축상조립장치	○	○							
109) 현가장치	○	○							
110) 차체지지장치			○	차체지지장 험					
111) 구동장치	○	○		감속기 부품					
4.4 제동장치									

도시형자기부상 경전철 기술기준					일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
								검토결과	상세내용
적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시					
	기술검토서	도면	해석서(계산서)						
112) 제동장치 설계	○		○						
113) 제동 요구사항	○			제동장치시					
114) 비상제동	○			제동시험					
115) 상용제동	○			제동시험					
116) 주차제동	○			제동시험					
117) 기초제동	○	○		제동장치시					
118) 압축공기 공급장치	○	○		제동장치시					
119) 활주방지	○	○		제동장치시					
4.5 추진장치									
120) 설계 요구사항	○	○	○	추진제어장치 시험					
121) 인버터/컨버터	○	○		추진제어장치 시험					
122) 견인전동기	○	○		추진제어장치 시험					
123) 보호기능									
124) 집전장치	○	○		추진제어장치 시험					
125) 비상운전	○	○		추진제어장치 시험					
126) 피뢰기	○	○							
127) 주퓨즈	○	○							
128) 차단기	○	○							
129) 필터리액터	○	○							
130) 교·직절환기	○	○							
131) 주변압기	○	○							
132) 비상접지스위치	○	○							
4.6 보조전원장치									
133) 보호기능	○	○		보조전원장치 시험					
134) 연장급전	○	○		보조전원장치 시험					
135) 유도장애의억제	○								
136) 보조전원장치용 인버터	○	○							
137) 축전지	○	○		보조전원장치 시험					
4.7 차상신호장치									
138) 시스템 일반	○	○		차상신호장치 지상설비연 동작시험					
139) 자동열차정지장치 (ATS)	○	○		차상신호장치 지상설비연 동작시험					
140) 자동열차방호장치 (ATP)	○	○		차상신호장치 지상설비연 동작시험					
141) 자동열차운전장치 (ATO)	○	○		차상신호장치 지상설비연 동작시험					
142) 일반 및 고속용 ATP	○	○							
4.8 종합제어									
143) 종합제어장치의 설계	○			종합제어장					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

적합성 평가항목	설계적합성검사			차량형식시
	기술검토서	도면	해석서(계산서)	
				험
144) 운행상태 확인장치	○	○		종합제어장 험
145) 열차운행기능	○	○		
146) 출입문제어	○	○		종합제어장 험
147) 무인운전	○	○		
4.9 연결장치				
148) 연결기	○	○		
149) 통로연결장치	○	○		

[별표 2] 기술기준 세부항목과 필수요구사항

기술기준 항목	필수 요구사항							
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호	
3. 필수 요구사항								
3.1 일반사항								
3.2 안전								
3.2.1 차량한계								
1) 차량한계	○		○					
2) 차량중량	○		○					
3) 중량분포	○		○					
4) 차량구조	○		○	○				
5) 차량표시				○				
3.2.2 주행안전								
1) 차량-선로작용력	○		○	○				
2) 윤중 감소량	○		○	○				
3) 횡압	○		○	○				
4) 탈선계수	○		○	○				
5) 전복방지	○		○	○				
3.2.3 충돌안전								
1) 충돌안전설계	○			○				
2) 철도차량의연결	○			○				
3.2.4 화재안전								
1) 화재안전설계	○			○		○		
2) 화재위험등급	○			○		○		
3) 화재예방	○			○		○		
4) 화재전파방지	○			○		○		
5) 화재감지 및 경보	○			○		○		
6) 화재발생시대피	○			○		○		
7) 화재진압설비	○			○		○		
8) 화재안전설비의 작동상태 표시	○			○		○		
3.2.5 전기안전								
1) 전기안전설계	○		○	○	○			
2) 절연거리확보	○		○	○	○			

-

(도시철도차량 안전기준)

-

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

-

-

도시형자기부상 경전철 기술기준								일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
											검토결과	상세내용
기술기준 항목	필수 요구사항											
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호					
3) 전기차단	○		○	○	○							
4) 전류귀환 및 접지	○		○	○	○							
5) 전자기유도 장애의 억제	○		○	○	○		○					
6) 오조작방지	○		○	○	○							
7) 배선 및 전기기기의 배치	○		○	○	○							
3.2.6 위험도분석												
1) 적용범위	○				○							
2) 위험도분석 절차	○				○							
3) 위험도분석 방법	○				○							
4) 위험도분석결과기록	○				○							
3.2.7 철도소프트웨어												
1) 소프트웨어안전	○				○							
2) 계획수립	○				○							
3) 요구사항정의	○				○							
4) 소프트웨어설계	○				○							
5) 소프트웨어구현	○				○							
6) 소프트웨어시험	○				○							
7) 소프트웨어 설치	○				○							
8) 소프트웨어 유지보수	○				○							
9) 철도 소프트웨어 기술기준 시행	○				○							
3.3 성능												
3.3.1 운행조건												
1) 기후조건	○	○			○							
2) 하중조건	○	○										
3) 운전조건	○	○			○							
3.3.2 운행성능	○	○	○	○								
3.4 인터페이스												
3.4.1 차량-전력												
1) 전압 및 주파수범위	○		○	○			○					
2) 회생제동	○		○	○			○					
3) 집전장치 정적 접촉력	○		○									
4) 전차선과의 동적거동	○		○	○								
5) 집전장치 배열	○		○									
6) 절연구간 주행	○		○									
7) 집전장치절연	○		○									
3.4.2 차량-신호												
1) 지상신호 장치와 인터페이스	○	○	○									
2) 차상신호장치와 인터페이스	○	○	○									
3.4.3 차량-통신												
1) 승객정보시스템	○		○									
2) 차내방송장치	○		○									
3) 통신장치	○		○									
4) 승객경보	○		○									
5) 열차운행정보전송장치	○		○									

도시형자기부상 경전철 기술기준								일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
											검토결과	상세내용
기술기준 항목	필수 요구사항											
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호					
3.4.4 차량-궤도설비												
1) 선로조건	○		○	○								
2) 캔트 부족	○		○									
3) 레일 좌면부 경사	○		○									
4) 궤도에 가해지는 하중	○		○									
5) 선로의 유지보수 한계값	○		○									
3.4.5 차량-기관사												
1) 운전제어대	○											
2) 운전석	○											
3) 운전실 조명	○											
4) 기관사 시야확보	○		○	○								
5) 디스플레이 장치와 스크린	○		○	○								
6) 제어장치와 표시장치	○		○	○								
7) 기관사감시	○		○	○								
8) 운전실 표시	○		○	○								
9) 운전실 차상도구와 휴대용 장비	○		○	○								
10) 운전실 환경	○		○	○								
3.5 운영 및 유지관리												
3.5.1 유지보수 기준	○			○	○	○						
3.5.2 유지보수를 위한 자료												
1) 일반자료				○	○							
2) 유지보수 자료				○	○							
3) 운행 관련 자료				○	○							
4) 리프팅 도해 및 지침				○	○							
5) 구조 관련자료				○	○							
3.6 운용한계												
3.6.1 안전운행	○			○								
3.6.2 보건						○						
3.6.3 소음												
1) 평가범위		○		○			○					
2) 평가조건		○		○			○					
3) 정차소음측정		○		○			○					
4) 주행소음 측정		○		○			○					
5) 환경소음 측정		○		○			○					
6) 평가방법		○		○			○					
3.6.4 구원운전	○	○		○								
4. 주요장치별기준												
4.1 일반사항	○	○	○	○								
4.2 차체 및 설비												
1) 구조체 설계	○	○										
2) 구조체 안전	○	○										
3) 실내설비	○	○										
4) 리프팅	○	○		○								
5) 장애물 제거기	○	○		○								

도시형자기부상 경전철 기술기준								일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
											검토결과	상세내용
기술기준 항목	필수 요구사항											
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호					
6) 부식억제	○			○	○							
7) 출입문	○	○		○								
8) 출입문-스크린도어 연계	○		○									
9) 차량간 통로문	○											
10) 냉난방 환기장치	○	○		○								
11) 등구류	○	○		○								
12) 의자 및 선반	○	○		○								
13) 전면유리창	○	○		○								
14) 측면유리창 및 기타 유리창	○	○		○								
15) 운전실 및 비상탈출구	○	○		○								
16) 승객용 비상 출구	○	○		○								
17) 경적	○	○		○								
18) 열차비상용품	○											
4.3 주행장치												
1) 주행장치 설계	○	○										
2) 주행장치틀	○	○										
3) 윤축 및 차륜특성	○	○	○									
4) 축상조립장치	○	○										
5) 현가장치	○	○										
6) 차체지지장치	○	○										
7) 구동장치	○	○										
4.4 제동장치												
1) 제동장치 설계	○	○										
2) 제동 요구사항	○	○										
3) 비상제동	○	○										
4) 상용제동	○	○										
5) 주차제동	○	○										
6) 기초제동	○	○										
7) 압축공기 공급장치	○	○										
8) 활주방지	○	○										
4.5 추진장치												
1) 설계 요구사항	○	○										
2) 인버터/컨버터	○	○										
3) 견인전동기	○	○										
4) 보호기능	○	○										
5) 집전장치	○	○										
6) 비상운전	○	○										
7) 피뢰기	○	○										
8) 주퓨즈	○	○										
9) 차단기	○	○										
10) 필터리액터	○	○										
11) 교 · 직절환기	○	○										
12) 주변압기	○	○										
13) 비상접지스위치	○	○										
4.6 보조전원장치												

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

기술기준 항목	필수 요구사항						
	안전	최소성능	인터페이스	운영 및 유지관리	신뢰성 및 가용성	보건	환경보호
1) 보조전원장치 설계	○	○					
2) 보호기능	○	○					
3) 연장급전	○	○	○				
4) 유도장애의 억제	○	○					
5) 보조전원장치용 인버터	○	○					
6) 축전지	○	○			○		
4.7 차상신호장치							
1) 시스템 일반	○		○				
2) 자동열차정지장치(ATS)	○	○	○				
3) 자동열차방호장치(ATP)	○	○	○				
4) 자동열차운전장치(ATO)	○	○	○				
5) 일반·고속용 ATP	○		○				
4.8 종합제어							
1) 종합제어장치의 설계	○		○	○			
2) 운행상태 확인장치	○		○	○			
3) 열차운행기능	○		○	○			
4) 출입문 제어	○		○	○			
5) 무인운전	○		○	○			
4.9 연결장치							
1) 연결기	○		○	○			
2) 통로연결장치	○		○	○			

[별표 3] 경전철(자기부상) 차량의 총중량 세부기준

1. 경전철(자기부상) 차량의 총중량은 정상적인 운전이 가능한 상태의 철도차량 자체만의 중량(공차중량, W0과 승객·기관사·승무원 및 부가중량(최대용량 기준)의 중량 등을 합한 중량(정비중량, W1)으로 하되, 다음의 축중의 기준에 적합하여야 한다.

~~2. 축중 등 정차상태에서 철도차량의 축중 등은 아래 표의 기준을 만족하여야 한다.~~

~~3. 전용철도 구간에서만 운행하는 철도차량의 경우에는 적용하지 않는다.~~

[표] 경전철(자기부상) 차량의 총중량 세부기준

차량유형	~~축중량[ton]~~	총중량[to
~~대형, 중형~~	~~16톤~~	~~≤1000~~
경전철(자기부상)	~~13.5톤~~	≤1000

-

(도시철도차량 안전기준)

-

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

-

-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
4. 참고규격 1) KS C IEC 61133: 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 2) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses 3) KS R 9142:철도 차량의 무게 측정 방법					
[별표 4] 경전철(자기부상) 차량의 제원산정 세부기준 1. 적용범위 철도차량 구조의 치수.면적.용적 및 자중~~(自重)~~ 등 철도차량의 제원산정은 다른 법령에서 정하는 것을 제외하고는 이 기준에서 정하는 바에 의한다. 2. 단위 단위의 표기 및 환산방법은 다음 각 호와 같다. 1) 길이, 폭, 높이는 밀리미터(㎜)로 표시하며 소수점 이하는 반올림한다. 2) 면적은 제곱미터(㎡)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3) 용적은 세제곱미터(㎥)로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 4) 중량은 톤(Ton)으로 표시하며 소수점 1자리 미만은 반올림한다. 3. 치수의 산정 1) 철도차량의 치수는 잔류적재물이 없고, 기준치수[새로이 제작되는 경우 또는 구조가 변경되어 제작되는 경우(부분품의 개량을 포함) 설계도 또는 제작설명서에 명기된 치수를 말한다. 이하 같다]대로 완전정비(연료와 급수는 제외한다)된 상태(이하 “공차상태”라 한다)에서 산정한다. 2) 철도차량 길이(Length, 영문약칭은 "L"로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대길이는 연결기 연결상태(완충기에 하중이 작용하지 아니할 때)에서 전후 양 연결면(넉클 안쪽 면)간의 거리로 한다. (2) 차체외부길이는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 바깥 면 사이의 수평거리로 하며, 양쪽 끝판이 없는 철도차량에서는 양끝 돌출부(end sill) 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 차체내부길이는 내장판이 있는 철도차량의 경우 차체의 길이방향 양쪽 끝의 내장판 안쪽 면간의 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 차체의 길이방향 양쪽 끝판 안쪽 면간의 거리로 한다. 다만, 벽이 굴곡된 구조일 경우 작은 쪽 치수를 적용한다. 3) 철도차량 폭(Width, 영문약칭은 "W"로 표기한	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(1) 다) 의 산정은 다음 각 호와 같다. 최대 폭은 옆판(side plate) 바깥 쪽의 최대 돌출부간의 거리로 한다. 다만, 좌.우 돌출부의 거리가 다를 때에는 많이 돌출한 쪽에서 차체중심선까지 측정한 길이의 2배로 한다. (2) 외부 폭은 옆판의 바깥 면간 수평거리로 하며, 옆판이 없는 철도차량은 사이드실(side sill) 쪽 바닥판 바깥 면 사이의 수평거리로 한다. (3) 내부 폭은 내장판이 있는 철도차량의 경우에는 옆판 쪽의 내장판 안쪽 면간 거리로 하며, 내장판이 없는 경우에는 옆판 안쪽 면간 거리로 한다. 4) 철도차량 높이(Height, 영문약칭은 “H”로 표기한다)의 산정은 다음 각 호와 같다. (1) 최대높이는 레일 윗면으로부터 철도차량 최상부(철도차량의 상부에 집전장치가 설치된 경우에는 부속 부분품을 포함하여 집전장치는 접은 상태)까지의 높이로 한다. (2) 차체상면높이는 레일 윗면에서 철도차량의 바닥판 윗면까지의 높이로 한다. (3) 차체내부높이는 바닥판의 윗면으로부터 중앙부 지붕골조 아래쪽 부분까지의 거리로 하며, 천장이 있는 것은 바닥판 윗면에서 천장판의 표면 최고부까지의 높이로 한다. 5) 고정축거(rigid wheel base)는 중심회전이 가능한 주행장치에 부착된 1군의 고정축 중 맨 앞부분의 차축과 맨 뒷부분의 차축중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 6) 전체 축간거리(total wheel base)는 철도차량 1량의 앞뒤 양 끝에 있는 차축간의 수평 중심거리를 기준으로 산정한다. 7) 대차중심간 거리(distance between centers of bogies)는 철도차량 1량의 앞부분 대차와 뒷부분 대차의 대차 중심간 수평거리를 기준으로 산정한다. 8) 철도차량의 바닥면적은 차체 내부의 길이와 폭을 곱한 것으로 한다. 승객이 탑승하는 동력차.부수차(제어차 포함) 등의 철도차량(이하 “승객차량”이라 한다)에 있어 승객 1인당 점유면적은 객실바닥면의 내부면적을 승객정원으로 나눈 값으로 한다. 4. 용적의 산정 용적은 바닥면적에 차체내부높이를 곱한 값으로 한다. 탱크차, 호퍼차 등 특수한 형상을 가진 철도차량은 내부 부피를 계산한 값으로 한다.					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
5. 자중~~(自重)~~의 산정 1) 철도차량 자중의 산정을 위한 계중은 기준치수대로 관리된 공차상태에서 측정한다. 2) 새로이 제작되는 철도차량의 자중은 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중(동일한 설계도 또는 제작설명서에 의하여 제작된 철도차량에서 일정량을 표본조사하여, 그 평균치로 산정한 중량을 말한다. 이하 같다)으로 산정한다. 이 경우 표준자중은 기준치수의 ±5 %~~(%)~~이내로 산정되어야 한다. 3) 구조가 변경되어 제작되는(부분품의 개량을 포함) 철도차량 중 정해진 표준자중에서 5% 이상의 차이가 발생될 요인이 있을 때에는 5량 이상(제작수량이 10량 미만인 경우는 제작수량의 50% 이상)을 계중하여 표준자중을 산정한다. ~~4) 운행차량 중 파손, 부식, 마모의 정도가 심각한 철도차량을 대보수하는 등 중량의 변동이 예상될 경우에는 대상차를 계중하여 자중을 재산정 한다. 다만, 재산정한 자중과 정해진 표준자중과의 차이가 5% 미만일 때에는 변경하지 아니한다.~~ 4) 철도차량의 자중은 이상 유무를 확인하고 관리되어야 한다. 6. 속도의 산정 열차운전속도는 선로와 차량의 구조, 운전취급조건과 해당운행구간의 선로상황 등을 고려하여 결정하고, 설계최고속도(design maximum speed)는 차량을 설계할 때 추정하는 해당운행구간에서의 최고속도로 한다.					
[별표 5] 경전철(자기부상) 차량의 풍력 전복방지 세부기준 1. 적용범위 철도차량이 기후변화에 의한 횡풍과 열차 교행에 의한 열차풍을 받을 경우에 대한 전복방지기준을 규정한다. 2. 철도차량 전복 유형 분류 1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 2) 평탄선로 주행중 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3) 곡선에 내측 열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3. 철도차량 전복 방지 기준 1) 차량에 작용하는 외력의 합력의 작용점은 최소한 차륜-레일 접촉점을 넘지 않아야 한다. 즉, 차량중심선으로부터 합력의 작용점거리(아래 그림에서 b)는 차량중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리보다 작아야 한다. 2) 합력의 작용점 거리는 차량 중량, 차량 중심높이, 차량 측면 면적, 궤간, 곡선 반경, 캔트, 곡선 통과	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

속도, 풍압력으로 구하며, 안전율은 합력의 작용점 거리와 차량 중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리를 고려하여 산정한다.

3) 유형별 합력작용점 산정기준

(1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우

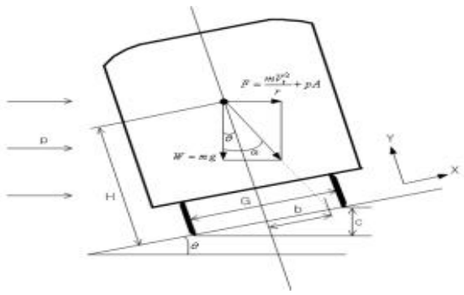
$$b = H\left\{\frac{\frac{m V_t^2}{r} + (\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg} - \frac{c}{G}\right\}$$

(2) 평탄선로를 주행중에 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우

$$b = H\left\{\frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$

(3) 곡선에 내측열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우

$$b = H\left\{\frac{c}{G} + \frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$



<그림 1> 차량의 중심선과 합력의 작용점

그림에서,

A : 차량 측면 면적 (㎡)

c : 캔트 높이 (m)

C_d : 항력계수

C_w : 돌풍율(선로 및 지형조건에 따름, 일반적으로 $C_w \leq 1.0$)

G : 궤간 (m)

g : 중력가속도 (㎨)

H : 차량 중심 높이 (m)

m : 차량 중량 (kg)

p : 전(全) 풍압 ($p_s + p_t$) (Pa)

p_s : 횡풍에 의한 풍압 (Pa)

p_t : 주행에 의한 열차풍압 (Pa)

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>r : 곡선 반경 (m)
s : 안전율 (일반적으로 $s = \frac{G}{2b} > 1.0$)
V_t : 열차속도 (m/s)
U_∞ : 원방의 횡풍 속도 (m/s)
ρ : 공기밀도 (㎏/㎥)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 6] 경전철(자기부상) 차량 충돌안전도 평가방법
1. 적용범위
1) 신규로 제작.조립.수입되는 경전철(자기부상) 차량의 충돌안전 성능평가에 적용된다.
2) 운행조건에 따른 경전철(자기부상) 차량의 분류 기준은 [표 1]과 같다.

[표 1] 운행조건에 따른 차량분류
<table><tr><th>차량분류</th><th>운행조건</th></tr><tr><td>제1종</td><td>도시철도차량 중 일반철도 노선과 혼합 운행 경우</td></tr><tr><td>제2종</td><td>도시철도차량 중 전용노선에서만 운행되는 ~~제3종~~</td></tr><tr><td>~~제3종~~</td><td>~~도시철도차량 중 도로교통수단 및 일반철도 선과 혼합 운행되는 경우~~</td></tr><tr><td>~~제4종~~</td><td>~~도시철도차량 중 도로교통수단과 혼합 운행 경우~~</td></tr></table>
~~2. 용어의 정의~~
~~1) 압괴(crushing)~~
~~구조체의 용적이 원상태에 비해 현저히 줄어드는 과도한 소성 변형~~
~~2) 생존 공간(survival space)~~
~~충돌사고 발생 시 승객 및 승무원을 보호하기 위해 압괴되지 않고 유지되어야 하는 차체의 내부 공간~~
~~3) 크럼플존(crumple zone)~~
~~충돌사고 발생 시 충돌에너지 흡수를 위해 구조적으로 약하게 설계된 차체부위 (통상적으로 차체 종단부)~~
~~4) 에너지흡수장치(energy absorbing device)~~
~~충돌사고 발생 시 충돌에너지 흡수를 위해 장착되었으며, 차체에서 분리 독립될 수 있는 장치~~
~~5) 순 접촉하중(net contact force)~~
~~임의의 시각에서 차량의 양 끝단에 작용하는 종방향 하중의 차이~~
~~6) 소성변형(plastic deformation)~~</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-
(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>-</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

~~재료의 항복 이상의 응력이 발생하여 생기는 변형으로 하중이 제거된 후에도 원상태로 되돌아가지 않는 변형~~

~~7) 충돌 질량(collision mass)~~

~~운전정비 상태의 차량 질량에 50% 좌석 승객의 무게를 더한 질량~~

2. 표준충돌사고각본

[표 2] 표준충돌사고각본, 피충돌체 및 충돌속도

표준충돌사고각본	피충돌체	운행환경에 따른 적용여부	충돌속도 (km/h) 제1종	제2종	~~제3종~~
정면충돌	충돌열차와 동일	모두 적용	36	25	~~25~~
이종차량	80ton 차량	사이드버퍼가 있는 이종차량과 혼합 운행	36	×	~~25~~
	~~129ton 차량~~	~~중앙연결기가 있는 이종차량과 혼합 운행~~	~~×~~	~~×~~	~~10~~
대형장애물	15ton 변형체 장애물	건널목이 있는 경우	주1)	×	~~25~~
	~~3ton 강체 장애물~~	~~도로교통수단과 혼합운행~~	~~×~~	~~×~~	~~×~~
소형장애물	소형장애물	장애물제거기 정하중조건	라항참조	×	~~라항참조~~

주1) 건널목 운행 최고속도 - 50

※ 단, 건널목 운행 최고속도가 160km/h 보다 큰 경우에는 충돌속도를 110km/h로 함

1) 정면 충돌사고각본

(1) 개요

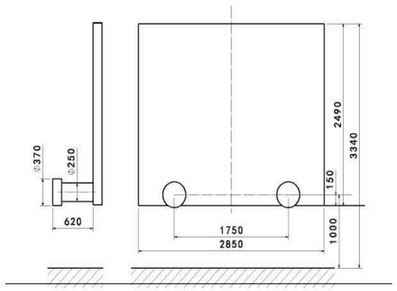
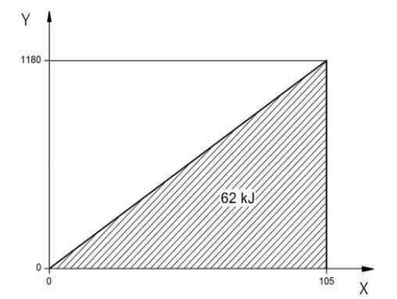
열차와 열차 사이의 충돌 및 추돌을 모사하는 사고각본으로 열차충돌사고 중 가장 심각도가 높음

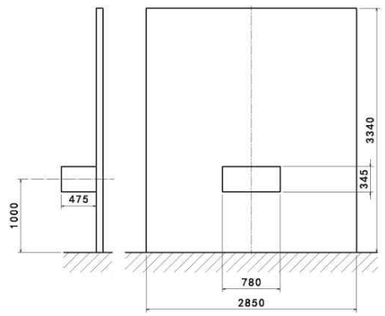
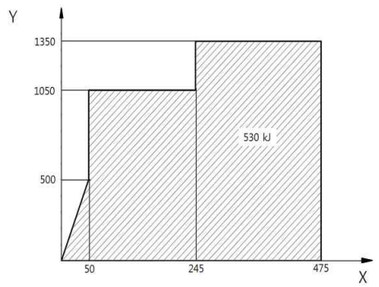
(2) 충돌조건

가. 피충돌체 : 충돌체와 동일한 편성의 정지된 열차

나. 선로조건 : 직선평탄선로

다. 제동상태 : 제동 미체결

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음 2) 이종차량 충돌사고각본 (1) 개요 이종차량과의 충돌사고를 모사하는 것으로 이종차량과의 혼합운행에 따른 충돌안전도를 평가하기 위한 사고각본 (2) 80ton 차량 충돌조건 가. 피충돌체 : 사이드버퍼 2개를 가진 80ton 차량으로, 수치해석모델은 ~~<그림 1>과 같은 형상으로 충돌방향의 자유도만 갖는 강체로 모델링되며, 사이드버퍼의 작동길이는 105mm이고 하중변위 특성은 <그림 2>와 같음~~ EN15227의 정의를 따름 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음  ~~<그림 1> 80ton 차량 형상(치수 mm)~~  ~~<그림 2> 80ton 차량 버퍼 특성곡선(Y 버퍼 2개 하중[kN], X 변위[mm])~~ ~~(3) 129ton 차량 충돌조건~~ ~~가. 피충돌체 : 중앙연결기가 있는 129ton 차량으로, 수치해석모델은 <그림 3>과 같은 형상으로 충돌방향의 자유도만 갖는 강체로~~					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
모델링되며, 중앙연결기의 특성곡선은 <그림 4>와 같음 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음  <그림 3> 129ton 차량 형상(치수 ㎜)  <그림 4> 129ton 차량 연결기 특성곡선(Y 하중[kN], X 변위[㎜]) 3) 대형장애물 충돌사고각본 (1) 개요 건널목 및 도로에서 대형 차량(탱크로리, 트럭, 트레일러 등)과 열차 사이의 충돌을 모사하는 사고각본 (2) 15ton 변형체 장애물 충돌조건 가. 피충돌체 : 15ton 변형체 장애물((4)항에서 정의) 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결 라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음 (3) 3ton 강체 장애물 충돌조건 가. 피충돌체 : 3ton 강체 장애물((5)항에서 정의) 나. 선로조건 : 직선평탄선로 다. 제동상태 : 제동 미체결					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

~~라. 충돌속도 : 차량분류에 따라 [표 2]와 같음~~

(3) 15ton 변형체 장애물 정의

가. 대형장애물 충돌사고각본에 사용되는 15ton 변형체 장애물 수치해석모델은 ~~다음과 같은 특성을 가져야 한다.~~ EN15227의 정의를 따름

~~가) 형상 : <그림 3>>과 같음~~

~~나) 질량 : 15,000kg~~

~~다) 무게중심 : 선로 상단 위 1,750mm~~

~~라) Part A와 Part B를 모델링할 때 커버 판의 유무는 상관없음~~

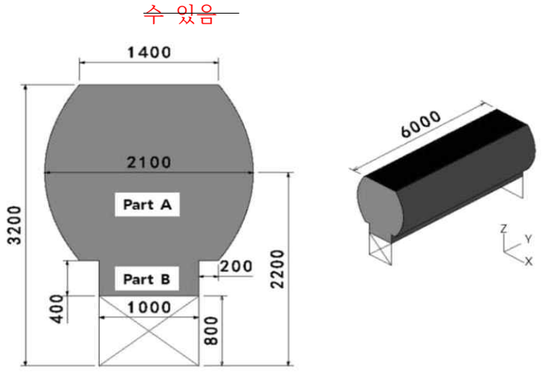
~~마) 축방향으로 밀도와 강성이 연속적이고 균일함~~

~~바) 지면과 마찰이 없는 것으로 가정~~

~~사) 장애물 표면의 마찰을 고려할 경우 마찰계수는 0.2로 가정~~

~~아) 15ton 장애물과 충돌 시뮬레이션 시 선두차 연결기는 제외함~~

~~※ 단, 주어진 특성곡선을 만족시키기 위해 z축방향의 밀도와 x축 방향의 강성은 변할 수 있음~~



~~<그림 3> 15ton 변형체 장애물의 형상(치수 ㎜)~~

~~나. 15ton 변형 장애물의 강성은 아래와 같은 충돌조건으로 충돌체가 장애물의 중앙에 충돌했을 때, <그림 4>에 제시된 충돌하중 변위 특성곡선 이상이어야 한다.~~

~~가) 충돌체 형상 : 지름 3m의 균질한 솔리드구(무게중심은 선로 상단 1.5m)~~

~~나) 충돌체 질량 : 50,000kg~~

~~다) 충돌속도 : 30 m/s~~

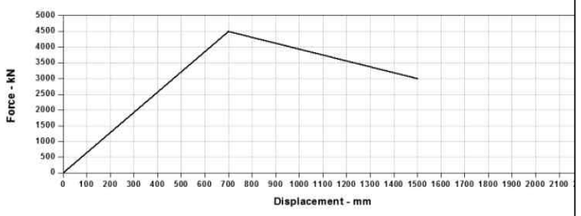
~~라) 충돌체는 종방향(x 방향) 자유도만 가짐~~

~~마) 종방향 하중-변위 특성은 <그림 6>의 최~~

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

~~소곡선 이상이어야 함~~

~~※ 단, 하중-변위 특성의 만족여부를 판단하기 위해서 60Hz 로패스 필터로 필터링할 수 있음~~



~~<그림 4> 15ton 변형체 장애물의 충돌하중-변위 특성~~

~~(5) 3ton 강체 장애물 정의~~

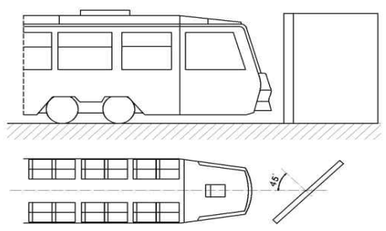
~~대형장애물 충돌사고각본에 사용되는 3ton 장애물 수치해석모델은 다음과 같은 특성을 가져야 한다.~~

~~가. 형상 : <그림 7>과 같음~~

~~나. 질량 : 3,000kg~~

~~다. 3ton 강체 장애물은 열차진행방향 및 폭방향의 자유도만을 가지며 수직방향 및 회전방향의 자유도는 없음~~

~~라. 3ton 강체 장애물의 크기는 투영면이 차체의 단면을 완전히 덮을 수 있어야 함~~



~~<그림 5> 3ton 강체 장애물~~

4) 소형장애물 충돌사고각본

(1) 개요

열차와 소형장애물(승용차, 야생동물, 기타 선로지장물 등)과의 충돌을 모사하는 사고각본으로 충돌 후 탈선의 위험도가 큼. 소형장애물의 충돌에 대비하기 위해 고속열차는 선단에 장애물제거기를 장착해야 하며, 소형장애물 충돌사고각본은 장애물제거기에 대한 정적하중조건으로 대체함.

(2) 장애물제거기에 대한 정적하중조건

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

가. 장애물제거기의 하중은 최대 가로 500mm 세로 500mm의 영역에 분포하중으로 가해질 수 있으며, 하중의 중심점은 선로 상단에서 최대 500mm 이내에 있어야 함.

나. 장애물제거기에 대한 정적하중조건은 ~~운행속도에 따라 [표 3]과 같음~~.EN15227을 따름

~~[표 3] 장애물 제거기에 대한 정적하중조건~~

~~운행속도~~	~~160㎞/h 이상~~	~~140㎞/h~~	~~120㎞/h~~	~~100㎞/h~~	~~80k~~ ~~o~~
~~중심선에서 수평하중~~	~~300kN~~	~~240kN~~	~~180kN~~	~~120kN~~	~~60~~
~~중심에서 750㎜ 떨어진 지점에서 수평하중~~	~~250kN~~	~~200kN~~	~~150kN~~	~~100kN~~	~~50~~

~~※ 단, 운행속도가 [표 3]과 다른 경우에는 운행속도에 맞게 하중을 선형 보간하여 사용함~~

5) 표준충돌사고각본의 예외적 적용

(1) 운행노선의 특성상 표준충돌사고각본 중 일부가 발생할 수 없거나 해당 위험도가 허용가능한 수준으로 매우 낮은 것이 증명된 경우에는 해당 충돌사고각본을 제외할 수 있다.

(2) 표준충돌사고각본 이외에 시설물과의 충돌, 피충돌체와의 측면충돌 등의 충돌 위험도가 심각하게 존재하는 운행노선의 경우에는 위험도 분석 결과에 따라 추가적인 충돌사고각본을 고려할 수 있다.

4. 충돌안전 성능평가

충돌안전 성능평가의 방법, 평가항목 및 판단기준은 EN15227을 따른다.

5. 참고규격

1) EN15227:Railway applications. Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies

~~2) EN12663:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies~~

2) EN12663-1:Railway applications. Structural requirements of railway vehicle bodies. Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons)

~~4) EN12663-2:Railway applications. Structural~~

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
~~requirements of railway vehicle bodies. Freight wagons~~ 3) EN 15663:Railway applications. Definition of vehicle reference masses					
[별표 7] 경전철(자기부상) 차량의 구조체 세부기준 1. 적용범위 경전철(자기부상) 차량 구조체의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다. 2. 구조체의 설계 및 입증 1) 경전철(자기부상) 차량의 구조체 설계 및 입증은 EN 12663-1(Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)을 참고할 수 있다. (1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements) (2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases) (3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials) (4) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength demonstration tests) (5) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 2) 경전철(자기부상) 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, KS R 9151, KS R 9152, KS R 9204, KS R 9205, ~~KS R 9166, KS R 9167~~ 등을 선택적으로 참고할 수 있다. 3. 구조체 하중시험 1) 하중시험을 하기 위해서는 차체를 올려놓고 하중종류별로 하중작용점에 하중을 가할 수 있는 하중시험대(test rig) 및 지그(jig)를 갖추어야 한다. 2) 시험대상 구조체에 1축 및 3축 스트레인게이지(strain gauge)를 응력 집중점과 부하가 많이 걸리는 지점 등에 설치한다. 게이지의 취부위치를 결정하기 위해 반드시 구조해석 등의 과학적 방법을 사용하여야 한다. 3) 시험 전 및 시험 중 아래 값을 측정 기록한다. (1) 출입문과 창문의 개구부 코너 등을 비롯한 과다 변형 예상 지점의 변형율 (2) 차체 중앙부의 처짐 (3) 잔류 처짐량 (4) 출입문과 창문 개구부를 비롯한 관심 위치의 잔류 변형량	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
4) 각종 하중시험 전에 구조체 전체의 안정화를 위한 예비하중을 가한다. 5) 하중을 가할 때에는 최대하중의 75%까지 부하를 가한 후, 그 단계에서 최대하중까지 가하는 시험을 최소한 2회 하여야 하고 최종적으로 가한 최대 하중상태에서 측정된 값들로 성능평가를 하여야 한다. 6) 연결기 높이, 창문틀 높이, 캔트레일 높이에 가해지는 압축하중들은 하중을 가할 때 해당되는 구조체 부재에 집중응력이 발생하지 않고 하중을 골고루 분포시키기 위해 필요한 지그 및 장치를 이용하여야 한다. 또한, 압축하중에 대한 반력이 하중작용점과 수평면에 발생하도록 조치하여야 한다. 7) 수직하중 부하 및 운행조건하중 부하 시 전체 하중이 바닥에 골고루 분포되도록 중량물이나 적절한 장치를 이용하여야 하며, 장치의 무게도 부하하중에 포함되도록 계산되어야 한다. 8) 바닥 면에 골고루 분포되는 중량물의 무게는 아래와 같이 결정된다. 하중무게 = 수직하중/g - 구조체의 무게 여기서 g는 9.81m/ s^2 의 중력가속도이다. 9) 수직하중시험 및 운행조건하중시험의 정적응력은 하중 부하 시 측정되는 응력들로부터 아래의 계수를 곱하여 얻어질 수 있다. 1 + (구조체 무게/하중무게) 10) 각 차종별로 연결기 높이에서 가해진 순수 압축하중시험 시 구조체의 중앙부에 아래쪽 처짐이 발생하는 경우에는, 압축하중과 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중시험을 추가하여야 하며, 그 외에는 인장하중과 수직하중을 동시에 가하는 조합하중시험을 추가하여야 한다. 4. 평가기준 1) 판정기준 (1) 압축하중 및 수직하중의 판정기준은 시험대상체가 제한된 허용응력을 초과하지 않는 것이다. 허용응력은 안전계수와 항복응력에 의해 결정된다. $\sigma_{perm} = \frac{1}{S_1}\sigma_Y$ 여기서 σ_{perm}는 허용응력, S1는 압축 및 수직하중에 대한 안전계수, σ_Y는 재료의 항복응력이다. (2) 운행조건 하중에 대한 허용응력은 안전계수와 피로한도에 의해 아래와 같이 결정된다.					

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>

$$\sigma_{perm} = \frac{1}{S_2}\sigma_d,$$

여기서 σ_d는 재료의 피로한도이며 S2는 운행조건 하중에 대한 안전계수이다.

(3) 진동시험은 합부의 판정 없이 고유진동수를 측정하여 제시하도록 한다.

(4) 강재(Steel)의 경우는 허용응력이 파단한계(breaking limit)에 의하여 결정될 수 있다.

2) 안전계수의 산정 : EN 12663-1의 제5장(Structural requirements)과 다음 표를 참고한다.

(1) 압축하중 및 수직하중에 대한 안전계수(S1)

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>파단(fracture)일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_1=1.5로 정한다.</td><td>강재(stee
경</td></tr>
<tr><td rowspan="2">항복응력(yield stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.0</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_1=1.1</td></tr>
</table>

(2) 운행조건 하중에 대한 안전계수(S2)

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="2">안전계수</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>파단(fracture)일 경우</td><td colspan="2">안전계수 S_2=2.2로 정한다.</td><td>강재(stee
경우</td></tr>
<tr><td rowspan="2">피로응력(fatigue stress)일 경우</td><td>비용접 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.5</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>용접된 구조 및 결합부분</td><td>S_2=1.65</td></tr>
</table>

</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>

[별표 8] 경전철(자기부상) 차량의 구조체 전복강도 세부기준

1. 적용범위

승객이 탑승하고 있는 철도차량이 전복사고가 발생할 경우 승객을 보호하기 위한 최소한의 구조체 강도를 규정한다.

2. 용어정의

1) 측면전복

철도차량의 측면이 바닥에 닿도록 넘어진 상태

2) 지붕전복

철도차량의 지붕이 바닥에 닿도록 넘어진 상태

3. 하중조건

1) 측면전복

공차상태의 차량이 측면전복 시 차량무게에 의한 자중

2) 지붕전복

공차상태의 차량이 지붕전복 시 차량무게에 의한 자중

4. 판단기준

1) 측면전복

측면전복 하중조건에서 차량은 측면 구조틀의 상부

</td><td>-</td><td>

(도시철도차량 안전기준)

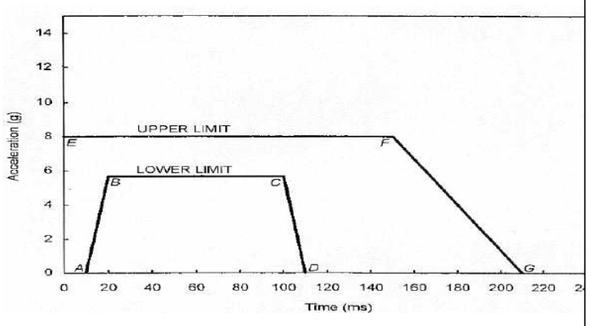
-

(도시철도차량의 성능시험기준)

-

</td><td>-</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(캔트레일)와 하부(사이드실)에서 균일하게 지지되도록 설계되어야 한다. 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다, 구조체 외판의 국부적인 변형은 이로 인한 탑승공간을 침범하지 않는 경우에만 허용된다. 2) 지붕전복 지붕전복 하중조건에서 구조체의 손상은 지붕외판과 지붕구조에 제한되도록 설계되어야 한다. 이러한 상태에서 지붕외판과 지붕구조를 제외한 탑승공간 구조부재의 허용응력은 재질의 항복강도 이내로 한다. 지붕외판과 지붕구조의 변형은 측면구조틀과 단부구조틀에 의해 차량이 직접 지지되도록 하는데 필요한 한도까지 허용된다.					
[별표 9] 승객용 출입문 강도 세부기준 1. 적용범위 철도차량 승객용 출입문의 강도 요구조건에 대해 규정한다. 2. 하중조건 1) 승객용 출입문 (1) 차량 내부에서 출입문 표면 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 수직으로 가해지는 2.5kN의 하중 (2) 차량 외부에서 출입문 표면 전체에 가해지는 2.5kPa의 압력 (3) 차량 내부에서 출입문 표면 전체에 2.5kPa의 압력과 0.1m×0.1m 면적을 갖는 임의의 영역에 0.8kN의 수직하중이 동시에 가해지는 조합하중 2) 승객용 출입문 손잡이 (손잡이가 있는 경우) 아래쪽 수직방향으로 1.7kN의 하중 3. 판단기준 승객용 출입문과 손잡이는 “2항”의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하며, 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다. 다만, 승객용 출입문은 3가지 조건 중 1가지 이상을 만족하는 경우 강도 요구조건을 만족하는 것으로 본다.	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-		-
[별표 10] 객실의자 안전 세부기준 1. 적용범위 철도차량용 의자의 강도 요구조건에 대해 규정한다. 2. 하중조건 1) 횡방향 의자 (1) 등받이 최상단 중심부의 가로 380 mm, 세로 380 mm 영역에 ±1500 N의 하중을 차량 길이방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	-		-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
각 좌석에 같은 방향으로 동시에 적용한다. (2) 의자쿠션 상단 중심부의 가로 380 mm, 세로 220 mm의 영역에 1000N의 수직하중을 아랫방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 동시에 적용한다. (3) 팔걸이가 설치된 경우 아래와 같은 하중을 각각 부과한다. 가. 팔걸이의 끝단에서 수평방향으로 ± 750 N 나. 팔걸이의 끝단에서 아래쪽 수직방향으로 750 N 2) 종방향 의자 (1) 의자쿠션 중앙부의 가로 380 mm, 세로 220 mm의 영역에 1000N의 수직하중을 아랫방향으로 부과한다. 복열의자인 경우 하중을 각 좌석에 동시에 적용한다. (2) 팔걸이가 설치된 경우 “횡방향 의자의 (3)항의 하중을 각각 부과한다. 3) 뒷좌석 승객 충격 열차진행방향으로 뒤편에 좌석이 있는 횡방향 의자의 경우, 충돌사고 감속도가 작용할 때 뒷좌석에 앉아 있는 승객이 의자 등받이에 충돌하여 발생되는 하중. 이때 등받이에 충돌하는 승객의 신체조건은 「자동차안전기준시행세칙」에서 정한 인체모형 특성 중 95% 성인남성을 기준으로 하고, 적용되는 충돌사고 감속도의 하한과 상한은 아래 그림과 같이 정의된다.  					

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용

	Time (ms)	Acceleration (g)
A	10	0.00
B	20	5.67
C	100	5.67
D	110	0.00
E	0	8.00
F	150	8.00
G	210	0.00

3. 판단기준
의자와 고정부는 “2의 가 및 나”항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고, “2의 다”항 하중조건에서 차체로부터 분리되지 않아야 한다.

[별표 11] 유리창 안전 세부기준

1. 적용범위
경전철(자기부상) 차량 운전실의 전면유리창, 측면유리창, 철도차량간 통로유리창 및 기타 실내에 설치되는 유리창(이하 “내부유리창”이라 한다)에 대한 안전기준을 규정한다.

2. 참고규격
1) KS R ISO 3538 : 도로차량 - 안전유리 재료 - 광학적 상태량 시험방법
2) ECE R 43 : The approval of safety glazing materials and their installation on vehicles
3) EN 15152 : Railway application - Front windscreens for train cabs
4) UIC 566 : Loading of coach bodies and their components
5) GM/RT 2100

3. 안전 요구조건
1) 운전실 전면유리창 안전 요구조건
(1) 전면유리창은 EN 15152(4.2.7항) 또는 제작자 제시 시험방법을 적용한 충돌하중에 충분히 견디어야 한다.
(2) 전면유리창의 내측에서 파손되는 파편이 기관사 또는 승무원에게 상해를 입히지 않아야 한다.
2) 객실의 측면유리창 요구조건
(1) 유리창은 강화유리 또는 동등이상 재질이어야 한다.
(2) 유리창은 2.5kPa 압력과 0.1m x 0.1m 면적에 가해지는 0.8kN 의 복합 하중조건에 견디어야 한다.

-

(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-

-

-

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
(3) 유리창은 0.1m x 0.1m 면적에 가해지는 2.5kN의 하중조건에 견디어야 한다. (4) 복층유리가 사용된 경우, 하중조건은 제작자가 제안할 수 있다. 2) 내부창유리 요구조건 (1) 유리창은 강화유리 또는 동등이상 재질이어야 한다. (2) 강화유리인 경우 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족해야 한다. (3) 강화유리가 아닌 경우, 유리창은 2.5 kPa 압력과 0.1 m × 0.1 m 면적에 가해지는 0.8 kN의 복합 하중 조건 또는 0.1 m × 0.1 m 면적에 가해지는 2.5 kN의 하중조건에 견디어야 한다. 4) 특수 하중시험 요구조건 (1) 극한 온도 변화에 대한 시험(운전실 전면유리창 및 객실 측면유리창) 가. 유리창을 조립한 창문을 -5℃하에서 2시간 방치 나. 상기조건에서 유리창 외부로부터 + 60℃의 물을 단위면적(1㎡)당 2 리터/분으로 살수했을 때 아래 항목을 만족해야 한다. 가) 유리 및 창틀에 크랙이 없어야 한다. 나) 실링이 손상되지 않아야 한다. 다) 복층유리인 경우 결로점이 - 60℃ 보다 낮아야 한다. 5) 광학적 특성 (1) 전면유리창은 기관사에게 혼돈이나 집중의 방해를 일으킬 수 있는 2차 상을 발생시켜서는 안되며, EN 15152의 2차 상 분리시험에 따른 2차 상 분리가 1차 시각영역의 아크 각도는 15분, 2차 시각영역의 아크 각도는 25분을 초과하지 않아야 한다. (2) 전면유리창은 EN 15152의 광학적 왜곡시험에 따른 광학적 왜곡이 1차 시각영역 아크 각도는 최대 2분, 2차 시각영역 아크 각도는 최대 6분을 초과하지 않아야 한다. (3) 전면유리창은 EN 15152의 헤이즈시험에 따른 헤이즈 최대값이 2.5 %를 초과하지 않아야 한다. (4) 전면유리창은 EN 15152의 투과도시험에 따른 투과도를 측정하여 차량에 설치된 위치에서 시각적인 투과율이 65 % 이상이어야 한다.					

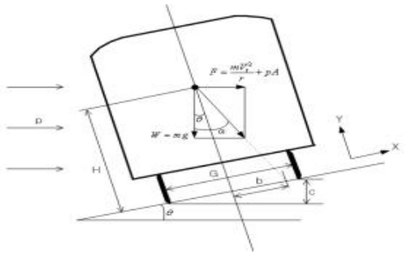
<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>검토결과</th><th>상세내용</th></tr>
<tr><td>(5) 전면유리창은 기관사가 신호를 읽는데 오류가 없도록 색에 영향을 미쳐서는 안되며, EN 15152의 색도시험에 따른 색도를 특정하여 신호색에 대한 색변이가 없어야 한다.
4. 판단기준
“2”항의 요구조건들은 설계과정에서 시험으로 검증되어야 하며, 초도품의 형식시험을 실시하여 요구조건에 만족하여야 한다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>[별표 12] 열차비상용품 세부기준
<table><tr><th>항 목</th><th>최소수량</th><th>비 고</th></tr><tr><td>비상공구함</td><td>1세트</td><td></td></tr><tr><td>~~차축발열계측용온도계~~</td><td>~~1개~~</td><td>~~편성단위~~</td></tr><tr><td>손전등</td><td>1개</td><td>승무원 휴대품/적색
녹색</td></tr><tr><td>차륜막이</td><td>2개</td><td></td></tr><tr><td>단락용 동선</td><td>1개</td><td></td></tr><tr><td>전호기</td><td>2조</td><td></td></tr><tr><td>예비공기호스</td><td>각 1개</td><td>주공기관용(필요시에
설치),
제동관용(필요시에만</td></tr><tr><td>~~후방표지장치~~</td><td>~~1개~~</td><td></td></tr><tr><td>~~전차선접지장치~~</td><td>~~1개~~</td><td></td></tr><tr><td>~~고압회로차단장치조작키~~</td><td>~~1개~~</td><td></td></tr><tr><td>절연장갑</td><td>1조</td><td></td></tr><tr><td>응급세트</td><td>1세트</td><td>승무원 휴대품</td></tr></table></td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>-</td><td></td><td>-</td></tr>
<tr><td>[별표 13] 경전철(자기부상) 차량의 차체지지장치 세부기준
1. 적용범위
경전철(자기부상) 차량의 주행장치(대차)와 차체를 연결하여 지지하는 장치(차체지지장치)의 설계 및 입증을 위한 조건과 방법을 정한다.
2. 차체지지장치의 설계 및 입증
1) 경전철(자기부상) 차량의 차체지지장치 설계 및 입증은 EN 12663-1(~~Railway application - Structural requirements of railway vehicle bodies)~~을 참고할 수 있다.
(1) 구조체 요구사항 : 제5장 (Structural requirements)
(2) 하중조건 : 제6장 (Design load cases)
(3) 허용응력 : 제7장 (Permissible stresses for materials)
(4) 하중시험 : 제8장 (Requirements of strength</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
-</td><td>-</td><td></td><td>-</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견	
				검토결과	상세내용
demonstration tests) (5) 입증방법 : 제9장 (Validation programme) 2) 경전철(자기부상) 차량의 설계특성에 따라 EN 12663-1 외에도 KS R 9223, KS R 9228, ~~EN 12663, EN 12663-2~~, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5 등을 선택적으로 참고할 수 있다. 3. 판단기준 주행장치와 차체의 연결부위는 "2"항의 하중조건에서 영구변형이나 파손이 발생하지 않아야 하고 하중이 제거된 후에도 정상적으로 작동되어야 한다.					

인천국제공항 시범노선에서 제기된 기술적인 쟁점	도시형자기부상 경전철 기술기준	Deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용
1. 강풍시 차량 부상착지 현상 ○ '14년 11월 차량 시운전 중, 정상속도(75km/h)에서 곡선부 진입시 약 11 m/s 내외의 풍속에서 부상착지 문제가 발생('14.11. 14 이후 6차례)하였으며, 차량의 조향 장치 및 부상 제어 프로그램을 개선('15. 4. 30.)한 후 17.1 m/s 풍속까지는 부상 착지 문제가 나타나지 않았으나 그 이상의 풍속에서는 확인 안됨	**3.2 안전** **3.2.2.5 전복방지** 1) 철도차량은 설정된 최대 캔트의 곡선구간을 규정된 속도로 운행하는 경우 전복하지 아니하고 통과할 수 있는 구조와 장치를 갖추어야 한다. 2) 철도차량의 전복방지는 [별표 5], EN 14067-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다. **[별표 5] 경전철(자기부상) 차량의 풍력 전복방지 세부기준** 1. 적용범위 철도차량이 기후변화에 의한 횡풍과 열차 교행에 의한 열차풍을 받을 경우에 대한 전복방지기준을 규정한다. 2. 철도차량 전복 유형 분류 1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 2) 평탄선로 주행중 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3) 곡선에 내측 열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 3. 철도차량 전복 방지 기준 1) 차량에 작용하는 외력의 합력의 작용점은 최소한 차륜-레일 접촉점을 넘지 않아야 한다. 즉, 차량중심선으로부터 합력의 작용점거리(아래 그림에서 b)는 차량중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리보다 작아야 한다. 2) 합력의 작용점 거리는 차량 중량, 차량 중심높이, 차량 측면 면적, 궤간, 곡선 반경, 캔트, 곡선 통과속도, 풍압력으로 구하며, 안전율은 합력의 작용점 거리와 차량 중심선으로부터 차륜-레일 접촉점까지의 거리를 고려하여 산정한다. 3) 유형별 합력작용점 산정기준 (1) 곡선 통과중 외측 열차가 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $$b = H\left\{\frac{\frac{m V_t^2}{r} + (\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg} - \frac{c}{G}\right\}$$ (2) 평탄선로를 주행중에 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우 $$b = H\left\{\frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$ (3) 곡선에 내측열차가 정차한 상태에서 횡풍과 교행 열차풍을 받는 경우	**국내기술기준** - 규격, 사양중심의 규정으로 도시철도 차량에 대한 기술기준을 제시 - 횡풍에 대한 주행안전성 및 부상안정성 입증을 규정 - 부상장치에 대한 성능, 시험을 규정 **일본기술기준** - 성능규정화에 기반하여 규정해야할 성능 요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도 시스템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용. - 열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조 - 주행 안전성 측면에서 성능 기준과 곡선과 분기기에서의 전복방지를 위한 세부기준 및 판정기준을 제시하고 있음 - 차량의 중심이 높은 경우, 차량이 경량인 경우에 대해서는 설계시에 측면에서 횡풍 등의 영향에 대해서도 충분히 검토할 필요가 있음을 규정(해설)	**기준안 유지** - 최근 도시형자기부상 경전철에서 횡풍과 관련된 운행안정성 문제가 대두되어 이에 대한 기준을 제시함 **향후 추가 연구가 필요** - 부상장치 뿐만아니라 조향장치의 성능 평가 기준에 대한 추가적인 검토가 필요 - 시운전 시험에서 횡풍에 의한 부상 착지 현상을 확인할 수 있는 방안에 대한 추가적인 검토가 필요. - 3.3.3 운행성능에서 정상운행을 위한 "한계 최대 풍속" 항목 추가에 대한 검토가 필요	**(일본기술기준)** **제15조 켄트** 1 원곡선에는, 차량이 향하는 원심력, 바람의 영향 등을 고려해, 차량의 전복의 위험이 생기지 않게, 궤간, 곡선 반경, 운전 속도 등에 대한 켄트를 붙여야 한다. 다만, 분기내 곡선, 그 전후의 곡선(이하 「분기 부대 곡선」이라고 한다.), 측선 그 외의 켄트를 붙이는 것이 곤란한 개소에서 운전 속도의 제한 및 그 외의 차량의 전복의 위험이 생길 우려가 없는 조치를 강구했을 경우는, 예외로 한다. [해석기준] 강삭철도이외의 철도의 원곡선에 붙이는 켄트는, 주행중에 차량에 향하는 원심력을 고려하여, 다음 기준에 적합하여야 한다. 그러나, 궤간에 대해 차량의 무게 중심이 불규형적으로 높은 경우, 차량이 경량인 경우에는, 차량의 정지중 또는 곡선의 제한속도로 주행 중의 바람의 영향에 의한 차량전복에 대한 안전성을 검증하여야 한다. **제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치** 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시 및 선로조건에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 또는 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다. [해설] 1. 곡선부에서 속도초과에 의한 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다.) (판정 값)

인천국제공항 시범노선에서 제기된 기술적인 쟁점	도시형자기부상 경전철 기술기준	Deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용
	$$b = H\left\{\frac{c}{G} + \frac{(\frac{1}{2}\rho C_d C_w U_\infty^2 + p_t)A}{mg}\right\}$$  <그림 1> 차량의 중심선과 합력의 작용점 그림에서, A : 차량 측면 면적 (㎡) c : 캔트 높이 (m) C_d : 항력계수 C_w : 돌풍율(선로 및 지형조건에 따름, 일반적으로 $C_w \leq 1.0$) G : 궤간 (m) g : 중력가속도 (㎨) H : 차량 중심 높이 (m) m : 차량 중량 (kg) p : 전(全) 풍압 ($p_s + p_t$) (Pa) p_s : 횡풍에 의한 풍압 (Pa) p_t : 주행에 의한 열차풍압 (Pa) r : 곡선 반경 (m) s : 안전율 (일반적으로 $s = \frac{G}{2b} > 1.0$) V_t : 열차속도 (m/s) U_∞ : 원방의 횡풍 속도 (m/s) ρ : 공기밀도 (㎏/㎥)			전복에 대한 위험률 (곡선내측차륜의 윤중 감소율) D ≧ 0.9 이 조에서 사용하는 국지식은 다음과 같다. (제1항은 곡선 통과시의 초과 원심력, 제2항은 차량의 좌우 진동을 예상한 진동관성력, 제3항은 횡풍에 의한 차량에 가해지는 풍압력에 의한 윤중 감소율의 예측식) $D = \frac{2h^*_{GB}}{G}\left(\frac{v^2}{Rg} - \frac{c}{G}\right) \pm \frac{2h^*_{GB}}{G}\left(1 - \frac{\mu}{1+\mu}\frac{h_{GT}}{h^*_{GB}}\right)\alpha_y \pm \frac{h^*_{BC}}{G}\frac{\rho u^2 S C_Y}{W}$ 2. 분기기에서 전복 (전제 조건) 정원승차하고, 바람의 영향은 고려하지 않는다 (선구 상황에 따라 필요한 경우 조건을 더 가미한다). 또한, 횡진동 가속도는 모든 속도에서 0.1G를 사용한다. (판정 값) 전복에 대한 위험율 (곡선내측차륜의 윤중감소율) D ≧ 0.8. **제66조 안정성** 1 차량은 궤도의 보전상황이나 그밖에 상정되는 운전조건에 있어서 안전한 주행 및 안정한 주행을 확보할 수 있는 것이어야 한다. 2 차량은 곡선궤도상에서 정지한 경우에 전복되지 않는 구조의 것이어야 한다. [해석기준] 1. 차량은 다음에 나타내는 조건에서도 안정적인 주행을 확보할 수 있을 것. (1) 여객 등의 하중조건 (공차로부터 최대 적재상태까지) (2) 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등) (3) 차륜의 마모 등 (4) 비바람 등의 기상조건(단, 재해시는 포함하지 않는다) 3. 차량은 곡선상에서 정지시에 곡선의 안쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. 또한 고속으로 곡선 통과시에 곡선의 바깥쪽에 작용하는 힘에 의해 전복되지 않을 것. [해설] (1) 차량의 안정성 확보에 대해 기술하고 있다. ① 여객 등의 하중조건, 주행조건(주행속도, 가속, 감속 등), 차륜의 마모 등, 비바람 등의 기상조건에 대해 정의하고 있는 것은 차량의 주행 안정성에 대해 최저한 검증할 필요가 있는 사항을 나타내고 있다. ③ 강풍시의 운전규제로서 순간 최대풍속 30m/s로 규정되어 있다(각 사업자 및 선구에 따라 다르다). 차량의 설계시에도 이 풍속으로 전복되지 않도록 고려할 것. (3) 곡선 주행시 및 정차시에 차량이 전복되지 않도록 설계하는 것에 대해 기술하고 있다. 궤간에 따라 차량의 중심이 높은 경우, 차량이 경량인 경우에 대해서는 설계시에 측면에서 횡풍 등의 영향에 대해서도
	3.3 성능 **3.3.1 운행조건** **3.3.1.1 기후조건** 1) 신청자는 다음 각호의 기후조건에 대한 해당 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 외기조건 : 온도, 습도, 풍속 (2) 기타조건 먼지, 눈, 비 등의 요구조건 2) 신청자는 제 1)항의 기후조건을 제안하여 입증하며,IEC 62498-1 등을 참고할 수 있다.			
	3.6 운용한계 **3.6.5 공기역학적 특성** 경전철차량**(도시형자기부상 경전철)**과 이를 구성하는 부품 및 구성품에 대한 공기역학적 특성은 발주자의 요구사항을 따라야 하며, 발주자의 요구사항이 없는 경우 다음을 참고할 수 있다.			

인천국제공항 시범노선에서 제기된 기술적인 쟁점	도시형자기부상 경전철 기술기준	Deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용
	3.6.5.3 횡풍 1) 신청자는 열차가 주행하는 전체 속도범위에서 횡풍(cross wind)에 대한 주행안전성 및 부상안정성을 입증하여야 한다. 2) 해당 도시철도 차량의 횡풍에 대한 입증은 유럽연합(EU)의 기술규정(Commission Regulation No 1302/2014)의 4.2.6.2(Aerodynamic effects), IEC 62498-1, EN 14067-6 등을 참고할 수 있다.			충분히 검토할 필요가 있다. **(국내기술기준)** - 최근 도시형자기부상 경전철에서 횡풍과 관련된 운행안정성 문제가 대두되어 이에 대한 명확한 기준 정비의 필요성이 대두. - 3.2.2.5 전복방지와 별표5에서 횡풍(cross wind)에 관련된 참고 표준규격을 제시하고 전복방지를 위한 설계 입증을 규정하고 있음 - 3.3.1.1 기후조건에서 풍속에 대한 차량적합성 입증을 규정 - 3.6.5 공기역학적 특성과 3.6.5.3 횡풍에서 열차가 주행하는 전체 속도범위에서 횡풍에 대한 주행안전성 및 부상안정성 입증을 규정하고 있음 - 참고 규격 · EN 14067-1 Railway application - Aerodynamics - Part 1: Symbols and Units · EN 14067-6: Railway application - Aerodynamics - Part 6: Requirements and test procedures for cross wind assessment · IEC 62498-1: Railway application - Environmental conditions for equipment - Part 1: Equipment on board rolling stock - 주요장치별 기준, 구성품 및 완성차 시험 항목에서 부상 장치에 대해서만 규정하고 있음 4.3.5 부상장치 및 안내장치 4.5.14.1 부상전자석 4.5.14.2 부상제어장치 4.10.1 부상장치의 설계 5.2.3 부상장치시험 5.2.14 부상장치시험 5.2.14.1 부상전자석 5.2.14.2 부상제어장치 5.3.3 곡선통과시험 5.3.20 부상제어장치시험 - 비상 착지 시에 궤도 및 차량에 미치는 영향을 조사하여 차량 및 승객의 안전을 판단하기 위한 규정 5.4.17 비상착지시험 **(인천공항 도시형자기부상철도)** - 변곡 지점에서 차량의 원심력과 측풍에 의한 전자석의 횡방향 허용 변위는 전자석의 안내력과 조향장치에 의해 최대 15mm 이내가 되도록 설계 - 부상 착지 현상은 차량의 변곡점 주행시 풍속과 원심력에 의한 전자석의 횡방향 변위가 허용한계인 15 mm를 넘어서면서 횡방향 스토퍼와 레일간 과도한 충격이 발생하고, 이 때 가해진 충격이 가속도 센서에 영향을 주어 부상 제어 시스템에 왜
	4.3 주행장치 **4.3.5 부상장치 및 안내장치** 1) 부상장치 및 안내장치는 도시형자기부상 경전철의 안전한 운행이 가능하도록 충분한 부상력과 안내력을 가져야 한다. 2) 부상장치 및 안내장치는 운행 중 가열되거나 빈번한 부상·착지·진동 또는 전자기력으로 인하여 먼지가 흡착되더라도 충분한 성능을 발휘할 수 있어야 한다. 3) 부상장치 중 부상제어장치는 한 개가 고장난 경우에도 정상으로 작동하는 다른 부상제어장치에 의하여 열차의 대피운행이 가능하도록 부상기능을 유지할 수 있어야 한다.			
	4.5 추진장치 **4.5.14 부상장치** **4.5.14.1 부상전자석** 1) 정상 운행 조건에서 부상전자석의 전기코일은 포화온도에 이르렀을 때 전기코일의 절연한계온도 또는 설계 기준치를 만족하도록 적절히 냉각되어야 한다. 2) 부상전자석의 전기코일은 저온(-40 ℃) 및 고온(180 ℃)에서 층간단락이 일어나지 않도록 절연되어야 한다. **4.5.14.2 부상제어장치** 1) 부상제어장치는 전원 전압의 허용 변동범위 내에서 성능이 유지되어야 한다. 2) 부상제어장치의 동작 및 고장 상태는 종합제어장치로 전송되어야 한다.			
	4.10 부상장치 **4.10.1 부상장치의 설계** 1) 부상장치는 부상제어장치(연산 및 전력변환), 공극센서, 가속도센서, 전자석 등으로 구성한다. 2) 차량의 하중조건, 전자석과 궤도 레일사이의 공극을 설정된 공극에 따라 필요한 힘(전류)의 양을 계산하여 전력변환장치에 인가하고, 전력변환장치는 전력을 변환하여 전자석에 전원을 공급하도록 한다. 3) 부상제어장치는 공극센서 및 가속도 센서 신호를 피드백 입력으로 사용하여 일정한 공극을 유지시킬 수 있어야 한다. 4) 부상제어장치는 각 부위의 동작상태 및 고장시 상황을 종합제어장치에 전송한다. 5) 공극센서 및 가속도 센서는 환경적 요인에 영향을 최소화 할 수 있도록 온도/습도에 대하여 내구성을 가져야 하며, 전자파에 강한 구조여야 한다. 6) 전자석은 차량의 부상에 필요한 부상력을 발생시키는 장치로 차량운용 기후조건에 견딜 수 있도록 제작한다. 7) 전자석은 레일과의 흡착 방지를 위한 구조를 가져야 한다. 8) 전자석은 자연냉각 방식을 적용한다. 9) 전자석은 차량의 최대 중량, 열차 속도에 따른 부상력 감소, 추진용 선형 유도전동기의 수직력에 의한 영향을 고려하여야 한다.			
	5.2 구성품시험 **5.2.3 부상장치시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 부상장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 3) 부상장치 시험 항목 및 목적			

인천국제공항 시범노선에서 제기된 기술적인 쟁점	도시형자기부상 경전철 기술기준	Deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용

(1) 시험항목

시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다.

표 1. 시험항목

시험항목		형식시험	전수시험
전자석 시험	외관 구조검사	◎(주1)	◎
	치수 및 중량 측정 검사	◎	◎
	특성시험	◎	
	절연저항 시험	◎	◎
	내전압 시험	◎	◎
	방수시험	◎	
	코일내부단락시험	◎	◎
부상제어기 시험	외관 구조검사	◎	◎
	치수 및 중량 측정 시험	◎	◎
	저온 시험	◎	○(주2)
	고온 시험	◎	○
	고온·고습 시험	◎	○
	온도 사이클링 시험	◎	○
	과전압, 서지, 정전기방전 시험	◎	○
	과도버스트 시험	◎	○
	무선주파수 간섭 시험	◎	○
	절연 저항 시험	◎	◎
	내전압 시험	◎	◎
	전원변동 시험	◎	○
	보호동작확인 시험	◎	○
	효율측정 시험	◎	
	진동 및 충격 시험	◎	○
	방수 시험	◎	○

주1) 시험항목 중 “◎” 표시된 시험은 반드시 실시하여야 한다.

주2) 시험항목 중 “○” 표시된 시험은 시험품의 성능확인을 위하여 필요하다고 인정되는 경우에 한하여 실시한다.

5.2 구성품시험

5.2.14 부상장치시험

5.2.14.1 부상전자석

1) 적용범위

해당 철도차량에 적용되는 부상장치를 구성하는 부상전자석에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

3) 시험 구분

	시험항목	형식승인	비고
1	외관구조검사	○	
2	측정시험	○	
3	특성시험	○	
4	절연저항시험	○	
5	내전압시험	○	
6	방수시험	○	
7	코일내부단락시험	○	

중략

5.2.14.2 부상제어장치

1) 적용범위

해당 철도차량에 적용되는 부상장치를 구성하는 부상제어장치에 대한 설계적합성 또는 형

란을 주어 발생함

(검토의견)

- 부상 착지 현상은 횡풍의 영향과 전자석의 횡방향 변위 허용한계, 조향장치의 성능 등 다양한 요인에 의해 발생되고 있어 종합적인 검토가 필요

: 전복방지 규정에 횡풍 관련 규정을 포함하고 있어 부상 착지 현상에 대한 설계요구사항이 명확하지 않아 형식승인검사 수행에 어려움이 예상됨

: 조향장치의 곡선부 추종 능력과 횡방향 복원력 성능 평가기준에 대한 추가적인 검토가 필요

- 5.4.17 비상착지시험에서 횡풍에 의한 영향을 고려할 수 있는 추가적인 검토가 필요.

- 3.3.3 운행성능에서 정상운행을 위한 한계 최대 풍속 추가에 대한 검토가 필요

인천국제공항 시범노선에서 제기된 기술적인 쟁점	도시형자기부상 경전철 기술기준	Deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용

식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

3) 시험 구분

	시험항목	형식승인	비고
1	외관구조검사	○	
2	측정시험	○	
3	온도시험	○	
4	전자파적합성시험	○	
5	절연저항시험	○	
6	내전압시험	○	
7	전원변동시험	○	
8	보호동작확인시험	○	
9	효율시험	○	
10	진동 및 충격시험	○	
11	방수시험	○	

중략

5.3 완성차시험

5.3.3 곡선통과시험

1) 적용범위

해당 철도차량이 최소곡선반경을 통과할 때 연결장치 및 차체와 대차 등 각 부위의 간섭 여부를 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

4) 시험 방법

(1) 차량 조건

가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.

나. 시험은 공차상태로 한다.

다. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.

(2) 측정구간

가. 측정구간은 최소곡선반경 구현이 가능한 적정한 선로를 협의하여 선정한다.

나. 측정구간의 선정은 차량발주자 또는 운영자와 협의할 수 있다.

(3) 주행 속도

가. 최소곡선반경에서 주행 가능한 최고속도 또는 합의된 주행속도에서 측정한다.

나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지 상태에 서 차체, 대차, 연결기 등 각 부위의 간섭여부를 정밀하게 확인할 수 있다.

(4) 시험항목

가. 차체와 차체 사이의 간섭 여부

나. 다이아프램(Diaphragm) 상태

다. 연결기장치 상태

라. 차체와 대차 부품간의 간섭

마. 대차 부품간의 간섭

(5) 시험 횟수

가. 측정구간을 상·하행으로 구분하여 각각 2회 이상 측정한다.

(6) 시험방법

가. 차량이 최소곡선반경을 통과한 후, 차량을 정지시킨 상태에서 간섭에 따른 차체,

인천국제공항 시범노선에서 제기된 기술적인 쟁점	도시형자기부상 경전철 기술기준	Deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용

대차, 연결기 등 각 부위의 마모, 손상 여부를 검사한다.

나. 필요 시, 최소곡선반경 내 차량 정지 상태에서 차체, 대차, 연결기 등 각부의 간섭 여부를 검사한다.

5.3 완성차시험

5.3.20 부상제어장치시험

1) 적용범위

해당 철도차량에 적용되는 부상제어장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

2) 참고규격

(1) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항

(2) KS C IEC 61287-1:철도용 전기 설비-철도용 전력 변환 장치-제1부:특성 및 시험 방법

(3) KS C IEC 61287-2:철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보

3) 용어정의 : 부상제어장치

적정한 부상력을 생성하기 위해 부상공극 연산을 수행하고 전력을 변환하도록 제어하는 장치

4) 시험항목 및 목적

표 1. 시험항목

시험항목	형식시험	전수시험
기능확인 시험	◎(주1)	◎
부상기동확인 시험	◎	◎
주 1 : 시험항목 중 “◎” 표시된 시험은 반드시 실시하여야 한다.		

(1) 기능 확인시험

차량의 주회로 전원이 투입되지 않은 상태에서 제어전원만 인가하여 부상제어장치를 동작시킨 후 운전등가신호를 입력하여 부상제어장치의 출력동작 확인을 목적으로 한다.

(2) 부상기동 확인시험

부상 및 착지 지령에 대한 전력반도체소자 부상신호의 적합성 확인을 목적으로 한다.

중략

5.4.17 비상착지시험

1) 적용범위

해당 철도차량이 비상 착지 하는 경우에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

2) 시험목적

부상제어 또는 전력공급에 이상이 발생하여 부상력이 상실될 경우 일부의 모듈 또는 차량이 레일에 낙하하게 된다. 이러한 비상 착지 시에 궤도 및 차량에 미치는 영향을 조사하여 차량 및 승객의 안전을 판단하기 위하여 실시한다.

3) 시험구분

	시험항목	형식승인	완성검사	비고
1	비상착지시험	○		

4) 시험 방법 및 판정기준

(1) 사전조사

인천국제공항 시범노선에서 제기된 기술적인 쟁점	도시형자기부상 경전철 기술기준	Deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용
	가급적 본 시험인 최고속도 주행에서의 비상착지시험을 실시하기 이전에 정지부상 상태와 중저속 주행 상태에서 차량을 비상 착지 시켜 차량과 선로 그리고 설치한 시험장비에 이상이 발생하는지 조사한다. (2) 측정항목 가. 열차의 비상 착지 주행속도 나. 열차의 비상 착지 주행감속도 다. 열차의 비상 착지 주행거리 라. 수직방향 부상 공극 및 가속도 마. 대차 주요 국부의 응력 또는 변형률 (3) 시험방법 가. 측정 데이터는 데이터 레코더에 기록한다. 나. 차량을 본선 운행최고속도에 이르도록 한 후, 차량공급전원 또는 부상공급전원을 차단하여 차량을 비상 착지 시킨다. 다. 차량이 정지한 후 선로와 차량 등에 큰 이상이 없는지 육안으로 확인한다. 5) 평가기준 (1) 시험 종료 후 차량 및 선로 등의 육안검사에 의한 큰 이상이 없어야 한다. (2) 대차의 주요 국부에서 측정한 응력은 허용 값 이내이어야 하며 영구변형이 일어나지 않아야 한다. 단, 착지스키드의 마모는 이에 포함되지 않는다. (3) 비상착지 시의 열차 감속도는 규정된 비상제동 감속도 이내이어야 한다.			
차량 제전브러쉬 변경에 따른 정위치 정차 실패 ○ 인천 도시형자기부상철도의 경우, 열차가 역사에 진입하면서 차량제전브러쉬와 승강장의 접지레일이 접촉하는 과정에서 아크(노이즈)가 발생하여 정위치 정차 실패, 차상과 지상간 통신(TWC 통신) 두절 등의 현상이 발생함	**3.2.5.4 전류귀환 및 접지** 3) 차체와 대차 프레임은 접지장치에 직접 연결되어야 하며 접지장치는 외부 시설(접지레일 등)에 접촉되어 접지가 되어야 한다. 5) 인체에 접촉하여 감전 등 상해를 줄 수 있는 장치나 기기 표면에는 보호접지가 되어 있어야 하며 보호접지는 고장이 발생한 경우 노출된 도체 부분이 전기 충격을 일으키지 않도록 하기 위해 적절한 강도와 통전능력을 제공할 수 있는 크기이어야 한다. 보호접지 커넥터는 어떠한 조건에도 효과를 발휘할 수 있는 상태이어야 한다. 6) 철도차량에 설치된 집전장치 및 그 밖의 고압기기는 절연되어야 한다. 9) 접지의 전기적 저항은 고장이 발생한 경우, 동시 접근 가능한 두 개의 금속 부분 간의 충전된 전압이 인체에 충격을 주지 않도록 유지될 수 있어야 한다. 10) 차체에는 선로측에 설치되어 있는 차체 접지설비와 적합한 접지장치를 설치하여야 한다. **(도시철도차량 안전기준)** **제16조(접지)** ① 철제차륜을 사용하는 도시철도차량의 경우 정상전류 및 예측할 수 있는 고장전류에 대응할 수 있도록 구동주행장치에는 모든 차축에, 부수주행장치에는 각각의 주행장치마다 1축 이상에 접지기구를 설치하여야 하며, 고무차륜을 사용하는 경량전철 차량이나 자기부상차량의 경우 승강장 등에서 접지가 이루어 질 수 있도록 접지 기구를 설치하여야 한다. **3.5.2.5 구조 관련자료 - 유지보수메뉴얼** 1) 응급상황시 조치절차와 비상 출구의 이용, 제동장치의 강제완해, 전기 접지, 견인(Towing) 등과 같이 수행되어야 하는 필수적 관련 예방 조치들에 관한 설명 **3.4.2 차량-신호** **3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스** 1) 지상신호장치와의 인터페이스 (1) 해당 선구에 운행하는 모든 도시철도 차량은 사용 중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 지상-차상 신호장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 유도루프, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (3) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상 통신수단과 인터페이스 할 수 있도록 설치되어야 한다. **5.2.5 집전장치시험 - 구성품시험** 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 구성품특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을	**국내기술기준** - 차량 내 차체 접지, 승강장 접지 등을 규정 - 집전장치시험(구성품, 완성차, 시운전 시험)을 규정 - 완성차 시험에서 접지시험을 규정 **일본기술기준** - 성능규정화에 기반하여 규정해야할 성능 요건만을 규정하고, 철도의 종류에 관계없이 모든 철도시스템(시설, 차량, 운영 등)에 동일하게 적용. - 열차 운행의 안전성 및 안정성 확보를 위한 시스템 관리측면을 강조 - 특고압 회로에 보호접지 스위치외 피뢰기 설치를 규정하고 있으며, 그 외 안전성과 안정성 입증은 철도운영자의 책임 (철도사업자의 기술적 자율성 및 책임성을 강조)	**기준안 유지** - 국내 기술 기준은 차종별로 제정하고 있으므로, 차량제전브러쉬(또는 차량접지브러쉬)와 접지레일에 대한 구체적 명시가 필요 - 아크 발생에 의한 노이즈 최소화를 위하여 제전브러쉬, 접지레일, 집전장치 성능기준 및 시험 항목의 추가적인 검토가 필요	**(일본기술기준)** **제68조 동력 발생 장치** (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것 [해석기준] 특별고압의 교류를 집전하는 차량의 전기회로에 설치하는 전기설비에 대해 전기회로에 이상이 발생하여 차량의 회로를 개방할 수 없을 때, 긴급하게 변전소의 급전을 정지시키기 위해 가선을 지락시키는 보호 접지스위치를 설치할 것을 규정 판토그래프를 설치한 차량은 피뢰기를 설치할 것 **(국내기술기준)** - 3.2.5.4 전류귀환 및 접지에서 차체 접지설비와 적합한 접지장치 설치를 규정하고 있음 - 도시철도차량 안전기준에서는 철제차륜을 사용하지 않는 차량에 사용되는 철도차량용품으로서 승각장에서 승객이 승하차할 때 차량에 의한 감전사고 방지를 목적으로 차량제전브러쉬 등 접지기구 설치를 규정 - 3.5.2.5 구조 관련자료에서 전기접지관련 유지보수 조건 및 기술문서 제공을 규정 - 3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스에서 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하도록 규정 - 아크발생의 또 다른 원인인 집전장치시험관련 규정(3궤조 집전레일인 경우, 아크발생으로 인한 통신 장애 발생이 우려) 5.2.5 집전장치시험 - 구성품시험 5.3.9 집전장치시험 - 완성차 시험 5.4.4 집전시험 - 시운전시험

인천국제공항 시범노선에서 제기된 기술적인 쟁점	도시형자기부상 경전철 기술기준	Deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용
	시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 4) 시험 방법 (1) 구성품 조건 가. 구성품은 실제 사용되는 구성품으로 하며 설계승인된 내용과 동일하여야 한다. 나. 측정은 집전장치를 구성하는 부품별로 실시한다. 다. 시험은 운영되는 상태와 동일한 조건을 기본으로 한다. 라. 구성품은 유지보수 규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 시험항목 및 방법 가. 집전장치 구성품은 KS C IEC 60494-2를 참고하여 시험을 실시한다. 나. 집전장치를 구성하는 부품 중 주습판은 IEC 62499 등을 참고하여 시험을 실시한다. 다. 집전장치 중 전자 제어유니트가 있는 경우 다음과 같이 실시한다. 전자/공압 제어 유니트가 있는 경우 해당사항에 대하여 사양 및 기술적 특성을 제시하여야 한다. 가) 육안검사 유해한 흠이나 부식이 없어야 하며 배선상태, 결선상태, 설치상태 등이 설계도면과 비교 시 이상이 없어야 한다. 나) 치수검사 제시된 도면의 치수를 측정하여 공차범위 이내임을 확인한다. 다) 중량측정 중량 측정기를 이용하여 중량을 측정하고 제시된 범위 이내임을 확인한다. 라) 기능시험 집전장치의 움직임이 제시된 기능을 통하여 작동여부를 확인한다. 마) 전기 연속 시험 전원공급장치에 20Ω 저항을 연결하여 1A 전류를 셋팅하여 제어 전원과 접지간에 100mV를 초과하지 않아야 한다. 바) 절연저항 시험 KS C IEC 60571, 12.2.9.1에 따라 직류 500V 절연저항계를 사용하여 프레임과 접지 사이를 측정하여 20㏁ 이상임을 확인 한다. 내전압 시험 종료 후 절연저항 시험을 다시 측정하여 20㏁ 이상임을 확인 한다. 사) 내전압 시험 KS C IEC 60571, 12.2.9.2에 따라 터미널 단자와 접지 사이에 교류 1000V를 1분간 가하여 견딜 수 있음을 확인 한다. 아) 공기 누설 시험 (가) Bellow와 자동하강장치 사이에 공압계를 설치한다. (나) 압력조절장치를 완해 시키고 외부 공기 최대압력을 입력시킨다. (다) 전자밸브를 동작시켜 배관연결 및 압력조절장치에 비눗물 또는 거품스프레이로 누기 되는지 확인한다. 압력조절장치를 정상작동 압력으로 조정하여 배관연결 및 압력조절장치에 비눗물 또는 거품스프레이 등으로 누기 되는지 확인한다. 자) 진동 및 충격시험 KS C IEC 61373에 의하여 진동 및 충격시험을 실시한다. 차) 환경시험 차량의 환경조건과 동일한 온도조건으로 IEC 60068-2-1,IEC 60068-2-2,IEC 60068-2-14,IEC 60068-2-30 에 의하여 저온시험, 고온시험, 온도사이클 시험, 고온고습시험을 실시한다.			- 접지시험관련 규정 5.3.4 접지시험 - 완성차시험 **(인천공항 도시형자기부상철도)** - 아크에 의한 노이즈가 TWC통신에 주는 영향을 최소화하기 위하여 차량 제전브러쉬의 형식(종류)와 차량하단부의 설치위치를 변경하는 조취를 취함  <제전브러쉬 접지판 설치위치 변경 전> <제전브러쉬 접지판 설치위치 변경 후> - 제전브러쉬의 성능사양 및 접지레일 설치기준 : 부산4호선의 경우 접지레일의 길이가 10m이고, 대구3호선의 경우는 접지레일의 길이가 승강장의 길이와 동일하게 설치하는 등 접지레일의 설치기준에 대한 객관적인 자료가 없음 : 차량에 의한 아크발생원은 3궤조집전과 차량제전브러쉬가 있으며, 이에 의해서 발생하는 아크는 TWC에 노이즈로 작용할 수 있음 **(검토의견)** - 차량제전브러쉬(또는 차량접지브러쉬)와 접지레일에 대한 구체적 명시가 필요 (본 기술기준은 도시형자기부상열차에 한정되어 적용되고 있으므로 도시형자기부상철도에 사용되고 있는 철도차량용품을 구체적으로 명시하는 것이 필요) - 제전브러쉬의 성능사양요구서에 대한 추가적인 검토가 필요 - 제전브러위와 접촉하는 접지레일의 설치 기준에 대한 추가적인 검토가 필요 - 철제 차륜을 사용하지 않는 차량의 경우, 접지시험에서 아크발생 확인시험에 대한 추가적인 검토가 필요 - 3궤조 집전레일을 사용하는 경우, 집전장치시험에서 아크발생 확인시험에 대한 추가적인 검토가 필요

인천국제공항 시범노선에서 제기된 기술적인 쟁점	도시형자기부상 경전철 기술기준	Deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용
	카) 전자파 시험 집전장치 제어유니트가 있는 경우 전자파 시험은 KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2 에 따르며, KS C IEC 표준과 IEC 국제표준이 상이한 경우 최신 개정판을 적용한다. 라. 집전장치(3궤조방식)의 접촉력과 상승/하강높이를 측정한다. **5.3.4 접지시험 - 완성차시험** 1) 적용범위 해당 철도차량의 접지상태에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 4) 시험방법 및 판정기준 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차종(동력차, 부수차 등)별로 실시한다. (2) 측정항목 및 판정기준 가. 접지상태 확인시험 가) 시험방법 및 판정기준 승인된 도면에 의거, 전기장치의 접지상태를 육안으로 점검하고, 기기별 설치된 접지선의 누락이 없으며 육안으로 확인하여 접지 단자의 체결 및 이완 표기 여부를 확인하여 이상이 없어야 한다. 나) 측정위치 운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다. 나. 차체와 접지레일간 접지임피던스 측정 가) 시험방법 및 판정기준 적용전압이 50 V를 초과하지 않는 곳에서 50 A의 일정전류로 측정하여 차체와 주행접지레일의 최대 임피던스는 표 1의 값을 초과하지 않아야 한다. 측정은 깨끗한 차체와 접지레일간 실시해야 한다. 표 1. 차종별 최대 임피던스 기준 차량종류 / 최대 임피던스(Ω) 도시형 자기부상 (교류형, 직류형, 직/교류 겸용) / 0.15 다. 보호본딩회로의 연속성 확인시험 가) 시험방법 및 판정기준 접지 연속성 시험은 50Hz 또는 60Hz 주파수에 10A를 메인 접지 단자와 보호 접지 회로의 관련된 부분사이에 인가하여 그 양단 사이의 전압을 측정한다. 그 측정값은 보호 접지선의 굵기에 따라 아래 표 2의 값을 초과해서는 안된다. 보통 메인 접지와 신체 일부분이 닿을 수 있는 외부 금속부(metal part), 그리고 내부 각 부속품의 접지부분 사이에 10A를 인가하여 전압을 측정한다. 표 2. 보호본딩회로의 연속성 검증			

인천국제공항 시범노선에서 제기된 기술적인 쟁점	도시형자기부상 경전철 기술기준	Deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용

피시험 분기회로의 최소 유효 보호 접지 도체의 단면적 or Size(㎟)	최대 전압 강하 (시험 전류 10 A에 의한 값) V
1.0	3.3
1.5	2.6
2.5	1.9
4.0	1.4
>6.0	1.0

나) 측정위치

운전실기기, 동력차기기, 차량하부기기 및 차량상부기기등 접지보호가 필요한 부위를 대상으로 한다.

[별표 16] 완성차시험의 대상항목

연번	시험규격	시험대상	세 부 시험항목	비 고
4	접지시험	완성차량	접지상태시험 차체-접지레일간 접지 접지전류보호동작시험	
9	집전장치시험	집전장치	동작시험 압상력시험 내전압시험	

5.3.9 집전장치시험

1) 적용범위

해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 완성차(정적) 특성에 대한 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.

4) 시험 방법

(1) 차량 조건

가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다.

나. 측정은 차량에 장착된 장치별로 실시한다.

다. 시험하중은 공차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다.

라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다.

(2) 시험항목

가. 측정항목은 다음 표와 같다. 다만, 최저동작 전압시험의 시행은 2016년 3월 18일까지 유예한다.

순번	시험항목	구분	
		형식승인	완성검사
1	동작시험	○	○
5	압상력시험	○	○
6	상승시간시험	○	○
7	최저동작공기압시험 및 최저동작전압시험	○	-
8	완충작용높이검사	○	-
9	집전장치편향시험	○	○
10	내전압시험	○	○

중략

인천국제공항 시범노선에서 제기된 기술적인 쟁점	도시형자기부상 경전철 기술기준	Deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용
	5.4.4 집전시험 - 시운전 1) 적용범위 해당 철도차량에 적용되는 집전장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 용어의 정의는 국제표준을 따르는 KS C IEC 60494-2 및 IEC 62499, EN 50206-2를 따르며 주요용어는 다음과 같다. (1) 집전장치 : 1개 이상의 전차선에서 집전하는 장치로서, 하부 프레임, 동작 시스템, 프레임 및 집전 헤드로 구성된다. 형상은 다양하고, "동작" 위치에서 이 장치는 전체적 또는 부분적으로 전압을 받는다. 차량 지붕 위의 경계부에서만 전체적으로 전기적으로 절연되며, 가공 전선로에서 차량 전기 시스템으로 전류가 전달되도록 해 준다. (2) 프레임 : 집전장치 하부 프레임에 대해 수직 방향으로 집전 헤드를 움직일 수 있도록 해 주는 관절형 구조체 (3) 집전 헤드 : 프레임에 의해 지지되는 집전장치 부분으로서 습동판을 포함하며 현가장치도 포함한다. (4) 집전판 : 집전 헤드의 교체 가능한 마모 부분으로 가공 전차선과 접촉한다. 3) 참고규격 다음의 규격은 이 시험방법에 인용됨으로써 이 시험방법의 일부를 구성한다. 이러한 인용규격 중 발행연도가 표기되어 있는 규격은 해당 연도의 발행판 만이 이 시험방법을 구성하는 것으로 하고, 그 이후의 개정판이나 추가분은 적용하지 않는다. 발행연도를 표기하지 않은 규격은 그 최신판을 적용한다. (1) KS C IEC 60494~~-1~~,-2:철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 ~~- 제1부 : 전차견인 차량용 집전장치~~-제2부 : 도시철도 차량용 집전장치 (2) IEC 62486:Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) (3) EN 50317:Railway applications. Current collection systems. Requirements for and validation of measurements of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line (4) EN 50318:Railway applications. Current collection systems. Validation of simulation of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line (5) KS C IEC 60913:철도용 전기 설비-전기 견인용 가공 급전선로 4) 시험 방법 (1) 차량 조건 가. 차량편성은 실제 운행편성으로 한다. 나. 측정은 차량에 장착된 장치별로 실시한다. 다. 전류집전시험의 시험하중은 만차상태(다만, 측정자 및 측정기자재 포함)로 한다. 라. 차량은 운전규정에 따라 충분히 정비되어 있어야 한다. (2) 시험항목 측정항목은 다음 표와 같다.			

인천국제공항 시범노선에서 제기된 기술적인 쟁점	도시형자기부상 경전철 기술기준	Deviation	검토의견	
			검토결과	상세내용

순번	시험항목	구분	
		형식승인	완성검사
1	동작시험	○	○
3	압상력시험	○	-
4	전류집전시험 (접촉력 측정)	○	-

중략

12.2 부합하지 않는 항목 검토

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
3.4.2 차량-신호 3.4.2.1 지상신호장치와 인터페이스 1) 지상신호장치와의 인터페이스 (1) 해당 선구에 운행하는 모든 도시철도 차량은 사용중인 지상신호장치들과 상호연계 운영이 가능하여야 한다. (2) 지상-차상 신호장치간 인터페이스 매체는 궤도회로, 무선통신, 유도루프, 고정지상자(예 : 발리스)가 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. (3) 지상에 설치된 통신매체와 원활한 통신 인터페이스 구성을 위하여 차량의 적절한 위치에 지상통신수단과 인터페이스 할 수 있도록 설치되어야 한다. 2) 절연구간의 차량 통과 (1) 차량이 전동차인 경우 차량이 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. (2) 지상신호장치로부터 전방의 절연구간을 예고 정보를 받은 차량은 ~~운전간을 차단하는 등~~ 차량에 전기적인 무리가 없도록 안전하게 통과할 수 있어야 한다.	**성령 7장 운전보안설비(제54조부터 제63조까지)** 제54조 폐색을 확보하는 장치 제55조 철도신호의 현시장치등 제56조 신호 상호간 등을 연쇄시키는 장치 등 제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치 제58조 자동운전을 하기 위한 장치 제60조 보안통신설비 제61조 가공통신선의 시설 제62조 건널목 보안설비 제63조 장애발생시의 안전확보 제69조 제동장치 제59조 열차등을 검지하는 장치 **제59조 열차등을 검지하는 장치** 1 열차 등을 검지하는 장치 (보안상 필요한 것에 한한다)는, 유도 작용 등에 의한 장애를 방지함으로써, 열차 등을 확실하게 검지 할 수 있는 것이어야 한다. 2 전항의 장치에 검지 구간의 경계를 설치하는 경우에는, 열차 등의 충돌 우려가 없는 위치로 해야한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제69조(신호보안장치)** ①신호보안장치는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. ②신호보안장치는 자기진단기능 및 페일-세이프기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계하여야 한다. ③자동열차제어장치는 이중구조로 구성하여야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량-지상신호장치의 인터페이스 일반에 대하여 규정 **일본기술기준** - 운전보안설비와 열차 운전에 관련된 장에서 인터페이스 일반에 대해 일부 내용을 규정 **안전 및 성능시험기준** - 지상 신호설비와의 인터페이스를 규정 **국내기술기준** - 열차검지, 절연구간, 선로변 각종 안전장치에 대하여 규정 **일본기술기준** - 열차 등을 검지하는 장치만을 규정	**기준안 재검토가 필요** (모노레일, 신 교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도회로를 사용할 수 없기 때문에 루프코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다.) (이하 궤도회로 표현은 수정이 필요)	- [해석기준] 1 궤도 회로에 의한 열차 검지 장치는, 다음의 기준에 적합한 것일 것. (1) 열차 등의 윤축으로 레일 사이의 단락에 의해 감지하는 것일 것. (2) 폐전로식(폐로식) 일것. 그러나, 궤도 회로에 장해(결함)가 발생할 경우에 열차 등의 운전의 안전에 지장을 미칠 우려가 없도록 해당 궤도 회로에 의해 제어되는 설비를 설치 한 경우는, 그러하지 아니하다. (3) 인접하는 궤도 회로	- 자기부상열차는 궤도회로를 사용하지 않으므로 궤도회로 문구 삭제하고, 무선통신/유도루프/고정지상자는 적용될 수가 있으므로 유지함. 또한 자기부상열차에 패턴밸트 등이 적용될 수 있어 문구를 수정함 - 다만, 지상-차상 신호장치간 인터페이스 매체를 궤도회로, 무선통신, 유도루프, 고정지상자 등 하나 또는 다수를 통할 수 있도록 제시하고 있어, 현 기술기준 유지하여도 적용에 문제가 없음 (2) 지상-차상 신호장치간 인터페이스 매체는 ~~궤도회로,~~ 무선통신, 유도루프, 고정지상자(예 : 발리스) 등이 있으며, 이들 중 하나 또는 다수를 통해 차량으로 전송되므로, 차량에서는 이 신호를 정상적으로 수신할 수 있어야 한다. - 절연구간이 없는 선구에 운행하는 차량이 있으므로 해당기술기

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
					의 전류, 귀선 전류 등의 전류로 인해 장해가 발생할 우려가 없는 것. 3 궤도 회로에 의하지 않는 열차 검지 장치 (1) 전차선, 차량의 전기기기 등에 의한 유도 작용 등에 의해 장애가 발생할 우려가 없는 것일 것. (2) 다른 구간에 있는 열차 등을 검지 할 우려가 없는 것일 것. 4 3의 규정에도 불구하고, 제54조 관련 해석 기준7에 규정 된 자동 열차 제어 장치를 이용하여 열차 검지 장치는 다음 기준에 적합하여야한다 : (1) 장치는 차량의 전기기기 등에 의한 유도 작용등에 의해 장애가 발생할 우려가 업는 것일 것. (2) 다른 구간에 있는 열차 등을 검지 할 우려가 없는 것일 것 (3) 장치는 검지구간의 시작점에 설치된 지상 상치에 의해 진입 열차 등을 검지하고, 검지 구간의 끝점에 설치되 지상 장치에 의해 진출 열차를 검지하는 등 열차 등을 표시할 수 있어야 한다.	준 적용 조건을 명기 (1) 차량이 전동차인 경우 차량이 안전하게 해당구간을 통과할 수 있어야 한다. 다만, 운행선로에 절연구간이 있는 경우에만 적용한다.
	68조 동력 발생장치 2 차량의 전기회로의 전기설비는 다음 기준에 적합한 것이어야 한다. (6) 과전류에 의한 과열 소손의 우려가 없는 것일 것. (7) 이상한 고전압의 침입에 대해 회로의 안전을 확보할 수 있을 것. (8) 고전압의 전차선 구간을 주행하는 차량에 있어서는 이상시에 전차선을 강제적으로 정전시킬 수 있을 것.		**국내기술기준** - 절연구간의 예고 등을 규정 **일본기술기준** - 모진에 의한 전기기기의 보호를 규정		[해석기준] ③ 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간을 운전하는 전기기관차 등은 집전장치에 가까운 위치에 전기방식 또는 전차선의 표준전압이 다른 구간에 진입할 때에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것. [해설] ③ 전기방식 또는 표준전압이 다른구간에 잘못 침입한 경우에 주회로의 전기기기가 소손됨으로써 화재사고가 발생하는 것을 방지하기 위해 그러한 사	

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
					태가 발생한 경우에 전기기기를 보호하는 장치를 설치할 것을 규정하고 있다. 전기방식이 다른 구간에서의 보호장치의 설치 예로서 교직류 전기기관차의 경우를 예로 들면 다음과 같다. (가) 「직류」 인 채 교류구간에 진입(교류모진)하였을 때 직류구간→무가압구간 진입→직류전압 계전기낙하→차단기 개방→교류구간 진입이 된다. 이 경우 직류전압 계전기가 보호장치가 된다. (나) 「교류」인 채 직류구간에 진입(직류모진)하였을 때 교류구간→무가압구간 진입→교류 전압계전기 낙하→차단기 개방하지 않음→직류구간 진입→보호 퓨즈용단이 된다. 이 경우, 보호 퓨즈가 보호장치가 된다. 교류전압 계전기가 낙하해도 차단기가 개방되지 않도록 하고 있는 것은 교류구간의 교-교섹션에 있어서 차단기의 동작 빈도를 억제하기 위해서이며, 퓨즈 보호방식으로 하고 있다.	
3.4.4 차량-궤도 3.4.4.1 선로조건 1) 신청자는 다음 각호에 해당하는 선로조건에 대한 해당 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량의 적합성을 입증하여야 한다. (1) 궤 간 (2) 최대 축중 (3) 최대 구배(본선 및 측선) ÷ (4) 최소곡선 반경(본선 및 측선) : 해당 철도차량이 운행하는 본선 및 측선에서의 최소반경 (5) 최대캔트 (6) 플렛폼 높이 (7) 리액션 플레이트 (8) 차량한계 등 2) 신청자는 제 1)항의 선로조건을 고려하여 설계 하여야 한다.	**제18조 구배** 1 구배는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능, 운전 속도 등을 고려하여, 차량이 기동하여, 소정의 속도로 연속해 운전할 수가 있고, 한편, 소정의 거리로 정지할 수 있어야 한다. 2 열차의 정지 구역의 기울기는, 차량의 동력 발생 장치, 브레이크 장치의 성능 등을 고려하여, 열차의 발착에 지장을 미칠 우려가 없는 것이어야 한다. 3 차량의 유치 또는 해결을 하는 구역에 있어서의 기울기는, 차량이 전동할 우려가 없는 것으로 해야 한다. 다만, 차량의 전동을 방지하는 조치를 강구하는 경우는, 예외로 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 차량과 궤도간 인터페이스 측면에서 선로조건에 대한 차량 적합성 입증을 규정 **일본기술기준** - 여러 조문에서 선로조건에 대하여 규정 **안전 및 성능시험기준** - 선로조건에 관한 언급이 없음	**기준안 유지** ((6) 플렛폼 → 승강장으로 용어통일)	[해석기준] 열차의 주행구역, 정지구역(차량을 유치 및 해결(coupling and decoupling)하는 지역을 제외)의 최대 구배는, 차량의 동력발생장치, 브레이크 장치의 성능, 운전속도 등을 고려하여 결정하여야 한다. (2) 신간선 철도의 최대 구배는 다음을 표준으로 한다. [1] 열차의 주행구역에 대해 최대구배는, 다음과 같이 한다. (A) 25/1000.	- 용어 통일 반영 (플렛폼 → 승강장) - 도시철도의 경우 구배, 곡선반경 등 선로의 기하학적 조건은 다양하므로, 특정 값 또는 범위와 같은 기준을 기술기준에 적용하는 것은 적합하지 않음

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
3) 차량-궤도 인터페이스 설계 및 입증에 관하여 신청자는 ~~EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427~~ 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구 사항을 입증 할 수 있다.					(B) 지형상등의 이유로, 전호의 표준을 적용하기 곤란한 구간에 대해서는, 열차의 동력발생장치, 동력전달장치, 주행장치 및 브레이크 장치의 성능을 고려하여, 35/1000으로 할 수 있다. [2] 열차의 정지구역에 대한 최대구배는 3/1000으로 한다.	
	제14조 곡선반경 1 곡선 반경은, 차량의 곡선 통과 성능, 운전속도 등을 고려해, 차량의 안전한 주행에 지장을 미칠 우려가 없는 것으로 않으면 안 된다. 2 플랫폼을 따르는 본선의 곡선 반경은, 할 수 있는 한 큰 것으로 하지 않으면 안 된다.				[해석기준] (1) 보통철도의 곡선반경은, 다음과 같이 할것 (3) (1)의 규정에도 불구하고, 급곡선의 통과를 고려한 구조를 갖고있는 차량만 주행하는 구간에 대해서는, 최소곡선반경은, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 수치로 할 수 있다. (4) 보통철도(화물열차를 제외)의 곡선반경은, (1)의 규정에도 불구하고, 지형상등 부득이한 경우에는, 다음 식에 의해 계산된 값이 1.2를 초과하는 경우 또는 1.2를 하회하는 당해곡선에 탈선방지 가드 등을 설치하는 경우에는, 당해차량의 곡선통과성능에 상응하는 곡선반경으로 할 수 있다. 추정탈선계수비=한계탈선계수/추정탈선계수	
3.4.5.9 운전실 차상 도구와 휴대용 장비 비상시에 다음과 같은 장비가 필요할 때를 대비해 운전실 안 또는 근처에 다음 장비를 보관할 공간이 있어야 한다 : 적색등과 백색등이 있는 손전등, 궤도회로 단락 장비, ~~선로 구배에 따라 주차 성능이 충분하지 않을 경우 바퀴 굄목,~~ 소화기 등	-	**(도시철도차량 안전기준)** - **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 비상시 필요한 다양한 장비의 비치를 규정 **일본기술기준** - 소화기를 제외하고, 승무원실에 비치해야할 휴대용 장비에 대해 별도의 언급이 없음	**기준안 재검토가 필요** (모노레일, 신 교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다.) (이하 궤도회로 표현은 수정이 필요)	-	
4.5.2 인버터/컨버터 1) 전원 차단시 60V 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는 부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의표시를	**제68조 동력발생장치** 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고 운전에 견디는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** 제61조(인버터) ①전원 차단시 60볼트 이상의 충전상태가 5초 이상 유지되는	**국내기술기준** - 인버터/컨버터의 설계 요구사항을	**기준안 재검토가 필요** **(4)항 내용**	[해석기준] 1 동력발생장치 등은 시설에 적합하고, 또한 운	- 현재 기술기준은 장치의 세부 동작에 대한 내용을 위주로 기술되

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
하여야 한다. 2) 인버터의 부품 중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. 3) 인버터는 고장이 발생한 경우에 전기적으로 분리할 수 있도록 한다. 4) 역행 및 제동 시 차량의 하중을 보상하여 성능이 일정하게 유지되도록 하여야 하며, 공전활주검지 및 재점착제어를 통하여 차륜 및 궤도의 손상을 방지하여야 한다. 5) 회생제동 시 전차선 전압 허용범위 내에서 회생전력이 최대가 되도록 제어하여야 한다. 6) 교류구간에서 역행 및 회생을 하는 경우 역률은 0.95 이상으로 제어하여야 한다.	**제90조 시설 및 차량의 정기검사** **고시** **제5조 (차량의 정기검사)**	부품은 사람이 보기 쉬운 위치에 주의 표시를 하여야 한다. ②인버터의 부품중 외부로부터 발생되는 정전기에 의하여 손상될 수 있는 부품은 점검·교체 또는 보관시 정전기에 의한 손상으로부터 보호되어야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	규정 **일본기술기준** - 인버터/컨버터에 대한 별도의 언급이 없음 - 주회로용 반동체 장치의 정기검사를 규정 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**재검토가 필요-차륜, 궤도, 활주)**	전조건을 만족하는 충분한 동력을 발생하여 전달할 수 있는 구조로 할 것. 검사항목 주회로용 반도체장치 1. 반도체소자, 절연물, 방열핀 등의 오손 및 손상 2. 각부의 장착상태	어 있으나, 포괄적인 의미의 선언적 기준을 추가하고 이에 따른 적합성 여부를 판단하기에는 어려움이 많을 것으로 판단됨.
4.7.3 ~~자동열차방호장치(ATP)~~ 차상신호방식 1) 차상신호장치는 지상신호장치로부터 선로의 인프라 정보, 운행상황 정보를 전송받아, 선행열차와의 안전거리 제어 및 속도제어를 담당하는 장치로서, 지상-차상간 정보전송 방식이나 선행열차와의 안전거리 제어 방식에 따라 다음과 같이 분류한다. 여기서의 자동열차방호장치는 일반·고속용 ATP가 아닌 경전철에 적용되는 장치를 의미한다. (1) 자동열차제어장치(ATC : Automatic Train Control) : 지상신호장치에서 궤도회로를 통해 차상신호장치로 해당 폐색구간의 제한속도 코드, 선로 인프라정보 등을 전송하고, 차상에서는 지상으로부터 수신받은 정보를 바탕으로 열차의 속도를 제어하는 장치 (2) 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection) : 지상신호장치로부터 궤도회로 또는 트랜스폰더를 통해 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. (3) 무선통신기반열차제어장치(CBTC : Communication Based Train Control) : 지상신호장치에서 차상으로 무선통신을 이용해서 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다. 지상-차상 전송매체는 무선을 이용한 방식과 선로상의 유도루프를 이용한 방식이 있다. 2) 차상신호장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치로 구성된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상신호장치 장치 상태정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI 기능을 제공하여야 한다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다.	**제54 폐색을 확보하는 장치 등** 1 폐색을 확보하는 장치는, 진로상의 폐색구간의 조건에 따라 신호를 현시하고, 또는 폐색의 보증을 수행할 수 있는 것이어야 한다. 2 열차 사이의 간격을 확보하는 장치는, 열차와 진로상의 다른 열차 등과의 간격 및 선로 조건에 따라, 연속적으로 제어함으로써, 자동적으로 해당 열차를 감속시키거나, 또는 정지 할 수 있는 것이어야 한다. 3 제1항 또는 제2항에 열거된 장치를 단선운전을 하는 구간에 사용하는 경우, 상대하는 열차가 동시에 해당 구간에 진입 할 수없는 것이어야 한다.	**(도시철도차량 안전기준)** **제69조(신호보안장치)** ①신호보안장치는 지상의 신호설비와 적합하게 동작되어야 한다. ②신호보안장치는 자기진단기능 및 페일-세이프기능을 가져야 하고, 고장시 경고신호를 제공하여야 하며, 잘못된 신호정보를 전달하지 아니하도록 설계하여야 한다. ③자동열차제어장치는 이중구조로 구성하여야 한다. **제70조(신호보안장치의 동작)** ①자동열차제어장치는 열차운행을 시작하기 전에 제한속도신호 검지시험을 시행할 수 있는 기능을 가져야 하며, 열차운행중 제한속도신호가 일정시간 이상 입력되지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야한다. ②자동열차제어장치는 제한속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도가 제한속도를 일정범위 이상 초과하면 과속으로 판단하여 열차를 제한속도 이하로 감속시키는 기능을 가져야 한다. ③자동열차제어장치는 자동 또는 무인운전시 정하여진 운전방식의 성립조건과 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ④자동열차제어장치는 역전기의 위치와 열차의 운전방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. ⑤자동열차제어장치는 속도검지기의 기능을 감시하여야 하며, 고장을 검지한 때에는 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. **(도시철도차량의 성능시험기준)** -	**국내기술기준** - 신호보안장치 종별로 상세 내용을 규정 **일본기술기준** - 열차 안전운행에 필요한 요구사항을 규정 - CBTC에 대한 언급이 없음 **안전 및 성능시험기준** - 국내기술기준에 부합	**기준안 재검토가 필요** (모노레일, 신 교통, 고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도회로를 사용할 수 없기 때문에 루프코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다.)	[해석기준] 1 폐색을 확보하는 장치(이하 "폐쇄 장치"라 한다)은, 다음 각호에 의할 것. (1) 자동 폐쇄식의 경우는, 장내 신호기, 출발 신호기 및 폐색 신호기의 보호 지역에 설치 한 열차 검지 장치 등에 의해 해당 신호기의 신호 현시를 자동적으로 제어하는 것 (2) 차내 신호 폐색식의 경우, 차내 신호기의 현시하는 신호에 의해 방호되는 지역에 설치 한 열차 검지 장치 등에 의해 차내 신호기에 신호를 현시하기 위하여 사용하는 제어 정보를 나타내는 구간 (이하 "신호표시 구간"이라 한다)의 제어 정보를 자동적으로 제어하는 것 (5) 특수 자동 폐쇄식의 경우는, 장내 신호기의 보호 지역에 설치한 열차 검지 장치 등에 의해 해당 신호기의 현시를, 출발 신호기의 방호 구역의 양쪽에 설치된 열차 등의 진입 및 진출을 감지하는 장치 등에 의해 해당 신호기의 현시를 다음에 열거한 경우에 자동적으로 정지 신호로 할 것. 2 열차 사이의 간격을	- 고무차륜 및 모노레일의 경우 궤도회로를 이용하지 않으므로 궤도회로 기반의 ATC는 삭제하고, ATP에서도 궤도회로 대신 유도루프로 변경함 ~~(1) 자동열차제어장치(ATC : Automatic Train Control) : 지상신호장치에서 궤도회로를 통해 차상신호장치로 해당 폐색구간의 제한속도코드, 선로 인프라정보 등을 전송하고, 차상에서는 지상으로부터 수신받은 정보를 바탕으로 열차의 속도를 제어하는 장치~~ (2) 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection) : 지상신호장치로부터 ~~궤도회로~~ 유도루프 또는 트랜스폰더를 통해 선로인프라 정보, 이동권한 정보를 전송받아 차량의 제동성능을 고려하여 선행열차와의 안전거리를 유지하기 위한 차량의 속도를 제어하는 장치이다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
5) 차상신호장치는 열차 위치 및 속도 결정, 영속도 측정, 과속검지, 속도 제한 등의 자동열차방호 기능을 수행하여야 한다. 6) 차상신호장치는 의한 열차운전 모드는 일반적으로 아래와 같이 정의되며, 운행방식에 따라 선택 적용될 수 있다. (1) 완전자동운전 모드: ATO 장치에 의한 완전자동운전 (2) 자동운전 모드 : 확인운전-기관사 탑승(출발버튼을 누름에 따라 출발, 주행, 역 정위치 정차를 자동으로 수행) (3) 수동운전 모드 : ATP에 의한 운전 (4) 비상운전 모드: 기관사 책임에 의한 수동운전 (차상신호장치 기능차단) (5) 기지운전 모드 : 기지내 운전제한속도에 따른 수동운전 7) 차상신호장치 중 ATC는 해당 폐색구간의 제한속도코드를 지상신호장치로부터 수신받으며, ATP 와 CBTC는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다. 8) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경보 ~~및 상용제동 명령을~~를 출력하여야 하며, 열차속도가 ~~목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때~~ 일정속도 이상 초과하거나 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우 비상제동 명령이 출력되어야 한다. 9) 자동 및 무인운전시 지상신호장치로부터 열차의 이동권한 또는 제한속도 정보를 수신하지 못할 경우 제동 명령이 발생되어야 한다. 또한 지상신호장로부터 비상정지 신호가 수신되면 차상신호장치는 즉시 비상제동이 발생되어야 한다. 10) 비상제동이 적용된 경우에, 열차는 완전히 정지하여야 한다. 열차는 비상제동 원인이 해결되고 기관사나 운영제어실에서 리셋을 하여야만 재출발이 허용되어야 한다. 11) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다. 12) 지상신호장치에 의해 특정선로 구간으로 진입금지 설정 정보를 수신하면, 안전여유 거리를 두고 열차가 정지하여야 한다. 또한 종단궤도에 진입하지 못하도록 보호기능을 수행해야 한다. 13) 기지 및 모든 본선 구간에서 운행되는 열차는 자동열차방호기능에 의한 안전운행이 가능하여야 한다. 14) 열차가 정지상태에서 정지위치에서 전.후방 어느 쪽으로든 움직일 경우 이동하는 열차의 미끄럼을 검지하여야하며, 일정거리 이상 미끄럼이 검지된 경우 비상제동이 작동되어야 한다.	**제101조 열차 간의 안전확보** 1 열차는 열차간의 안전을 확보할 수 있도록 다음으로 게시하는 몇 개의 방법에 의해 운전하지 않으면 안 된다. 다만, 정거장내에 있고, 철도신호의 현시 혹은 표시 또는 그 정거장의 운전을 관리하는 사람 (관리하는 사람이 미리 지정하는 사람을 포함한다.)의 지시에 따라서 운전하는 경우는 이 범위에 들지 않는다. ① 폐색에 의한 방법 ② 열차 간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 ③ 동력차를 조종하는 계원이 전방의 전망 그 외 열차의 안전한 운전에 필요한 조건을 고려해 운전하는 방법				확보하는 장치는 다음 각호에 따를 것. (1) 자동 열차 제어 장치(일단 브레이크 제어 방식의 것을 제외한다)는, 다음 기준에 적합한 것으로 할 것. (2) 일단 브레이크 제어 방식 ((3) 방식의 것을 제외한다)의 자동 열차 제어 장치는, 다음의 기준에 적합하는 것 일 것. (3) 차상 설비에 의해 열차 위치에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 발생시키는 방식의 자동 열차 제어 장치는, 다음의 기준에 적합할 것. [해석기준] 1 제 1 항 제 1 호의 「폐색에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는, 다음과 같이 할 것 (1) 본선을 폐색구간으로 나눌 것. 다만, 전선을 통해서 2 이상의 열차를 동시에 운전하지 않는 선로 구간은 이에 한하지 않는다. (2) 정거장내의 본선은 폐색구간으로 하지 않을 수 있다. (3) 다음의 경우를 제외하고, 1 폐색구간에 2이상의 열차를 동시에 운전하지 않을 것. (4) 열차의 운전에 상용하는 폐색 방식의 종류는 다음과 같이 할 것. ① 복선 운전을 할 때. - 자동 폐색식 - 차내 신호 폐색식 (5) 자동폐색식, 차내 신호폐색식 및 특수 자동폐색식에 의한 경우 취급은 다음과 같이 할 것. ① 폐색은 제54조 제1항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용하여 실시하는 것. ② 단선구간에 있어서는 출발신호기 (차내신호폐색식에 있어서는 출발표	- 차상신호장치에 따라 실제속도가 제한속도를 초과할 경우 상용제동 없이 비상제동이 출력되는 경우도 있으므로 문구 수정함 8) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경보 ~~및 상용제동 명령을~~를 출력하여야 하며,~~열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정속도 이상 초과하거나 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우 비상재동 명령이 출력되어야 한다.~~ 상용제동 또는 비상제동이 출력되어야 한다.

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
15) 차상신호장치는 역전기 또는 지상에서 수신한 운행방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다. 16) 속도검지장치로부터의 열차속도가 기준속도 이하일 때, 열차정지검지(Zero Speed 검지) 기능을 가져야 한다.					지. 이하 본 항과 같다.)가 설치된 정거장으로부터 열차를 출발시키기 전에 전방의 출발신호기가 설치된 정거장과 협의해 운전 방향을 결정할 것. 다만, 운전의 방향을 열차가 제어할 때 또는 원격조정을 할 때를 제외한다. (6) 연동 폐색식 및 연사 폐색식에 의한 경우 취급은 다음과 같이 할 것 ① 폐색은 제54조 제1항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치 및 전령병에 전용의 전화기를 사용하여 실시할 것. ③ 폐색구간에 열차를 진입시킬 때는 미리 상대 정거장의 승인을 받을 것 또, 그 승인을 줄 때는 그 폐색구간에 열차 등이 없는 것을 확인할 것 2. 제1항 제2호의 「열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 제 54 조 제2항 및 제3항의 규정에 근거하는 장치를 사용할 것. 3. 제1항 제3호의 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의해 열차를 운전하는 경우는 다음과 같이 할 것 (1) 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 따르는 열차의 운전은 정거장 (장내신호기, 장내표지 또는 지상 신호기를 마련한 정거장에 한정한다. 이하와 같다.)으로부터 진출하는 경우 또는 정거장에 진입하는 경우 이외의 경우이며, 장치의 고장 등 때문에 폐색에 의한 방법 또는 열차간의 간격을 확보하는 장치에 의한 방법 이외 방법에 의해 열차를 운전할 필요	- 비상제동이 작동되는 원인이 해결되는 경우 바로 비상제동이 해제되는 경우도 있으므로, 해당 기술기준 삭제함 ~~10) 비상제동이 적용된 경우에, 열차는 완전히 정지하여야 한다. 열차는 비상제동 원인이 해결되고 기관사나 운영제어실에서 리셋을 하여야만 재출발이 허용되어야 한다.~~

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
					가 있을 때 실시하는 것이 가능하도록 할 것 (2) 「동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법」에 의한 경우의 취급은 다음과 같이 할 것 ① 신간선 이외 (가) 열차가 정거장을 출발한 후 일정시간 경과한 후에 동일방향으로 다음의 열차를 출발시키는 경우 (a) 동력차를 조종하는 계원은 전방시야 범위 내에서 열차를 정지시키는 것이 가능한 속도 이하로 운전할 것. (b) 동일 방향으로 운전하는 열차는 선행의 열차와의 간격을 두고 운전할 것 (c) 단선운전을 하는 구간에 있어서는 1 방향으로 열차를 운전할 때 반대 방향의 열차를 운전시키지 않기 위한 방법을 미리 강구해 둘 것 (나) 폐색에 따른 방법에 따라 운전하고 있는 열차가 정지신호에 의해 또는 열차간 간격확보장치 운전을 하고 있는 열차가 정지제어에 의해 정지한 후, 열차의 운전방법을 동력차를 조종하는 계원의 주의력에 의한 방법으로 변경하여 운전하는 경우 (a) 동력차를 조종하는 계원은 전방시야 범위 내에서 열차를 정지시키는 것이 가능한 속도 이하로 운전할 것 (b) 운전 방법을 변경할 때는 열차 정지 후 1분이 경과한 후 진행 (c) 진행열차가 선행열차에 접근했을 때는 신속하게 정지하여 선행열차가 진행을 개시한 후, 1분이 경과한 후 진행할 것 4. 고장과 그 외의 이유	

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
					에 의해 폐색에 상용하고 있는 장치 및 열차간 간격확보장치 등을 사용할 수 없게 되었을 경우 열차의 폐색운전은 다음과 같이 할 것.	
	제57조 열차를 자동적으로 감속 또는 정지시키는 장치 폐쇄에 따른 방법으로 열차를 운전하는 경우, 신호의 현시에 따라, 자동적으로 열차를 감속시키거나, 정지시킬 수 있는 장치를 마련해야 한다. 그러나, 열차의 운행 상황 및 선구 상황에 따라 열차의 안전 운행에 지장을 미칠 우려가 없는 경우에는, 그러하지 아니하다.				[해석기준] 8 1 및 4의 규정에 의해 설치된 자동 열차 제어장치 (일단 브레이크 제어 방식 의 것을 제외한다)는 다음 기준에 적합하여야 한다. (1) 지상 설비는, 열차에 대하여, 해당 열차의 진로상에 있는 열차 등과의 간격 또는 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 연속(지속)적으로 표시할 것. (2) 차상설비는, 다음 각호에 따를 것 ① (1)의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사 할 것. ② (1)의 제어 정보를 현시하는 구간 내에서, 해당 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차의 속도를 자동적으로 감소시키는 브레이크 장치를 작용시키는 것일 것. 그러나, (1)의 제어 정보가 열차의 정지를 지시하는 것인 경우에는, 해당 제어 정보를 나타내는 구간의 종단 (신호 제어 방식이 중복식 또는 반중복식의 경우, 열차 등이 어느 구간의 외방)까지 열차를 정지하도록 고안된 브레이크 장치를 작용시킬 것. (3) (1)의 제어정보를 나타내는 구간의 길이는, 해당 구간에 진입한 열차가 그 구간에서 제어 정보가 지시하는 운전 속도에 종속하여(따라) 감속하고, 또는 정지 할 수 있는 거리 이상으로	

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
					할 것. 9 1 및 4의 규정에 의해 설치한 일단 브레이크 제어 방식의 자동 열차 제어 장치는 다음 기준에 적합할 것. (1) 지상 설비는, 열차에 대해, 열차가 선로 조건에 따라 열차의 운전 속도가 제한되는 개소까지 해당 개소를 포함한 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도 까지 열차 속도를 감속 할 수 있고, 열차가 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지 정지 할 수 있는 운전 속도를 지시하는 제어 정보를 지속적으로 보여주는 것일 것. (2)차상설비는, 다음에 열거하는 바에 따를 것. ① (1)의 제어 정보가 지시하는 운전 속도와 열차의 속도와를 조사 할 것. ② 열차가 선로의 조건에 따라 운전 속도가 제한되는 개소까지 해당 개소를 포함하는 구간의 제어 정보가 지시하는 운전 속도까지 열차 속도를 자동으로 낮추고, 한편, 열차 정지를 지시하는 제어 정보를 나타내는 구간의 종단까지 열차를 정지시키는 브레이크 장치를 작용 시킬 것. [해설] ATC의 종류 및 개요 (1) 지상 신호 방식 ATC (2) 다단 브레이크 제어 방식 ATC (3) 일단 브레이크 제어 방식 ATC (4) 차상주체형 (패턴 제어 방식) ATC (5) 모노레일, 신 교통 등의 ATC (6) 신간선 ATC	

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
					(5) 모노레일, 신 교통 등의 ATC 모노레일, 신 교통, 고무타이어 방식의 특수 철도는 궤도 회로를 사용할 수 없기 때문에 루프 코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다. 이들의 대부분은 ATC 뿐만 아니라 ATO를 부가한 고급 열차 제어 시스템을 채용하고 있는 곳이 많아, 1인 승무는 물론 노맨 운전, 드라이버 없는 운전 선구도 있다. 비교적 초기의 시스템은, 열차 검지는 폐색 구간의 경계에 설치 한 루프 코일에 의한 체크인 · 체크 아웃 방식으로 하고, 제어 정보의 전송은 각 폐색 구간에 연속하여 설치 한 루프 라인을 이용하고 있다. 그 시스템은 열차 검지를 연속하여 수행하는 방식으로, 연속 송수신 또는 연속 감지 체크 인 · 체크 아웃 방식이라고 한다. 이것은 각 폐색 구간에 연속하여 설치 한 루프 라인을 상시 조사 신호를 흘려 두고, 차상의 전부에서 송신하는 체크인 신호에 의해 조사 신호가 억압되고 체크인 신호로 바뀔때 열차의 진입을 감지하여, 열차가 진행하는 열차 후방에서 보내는 체크 아웃 신호가 전방 폐색 구간으로 이동하고 조사 신호가 회복한 것으로 진출도 판단하는 것이며, 제어 정보 는 이 루프 라인을 공유하고 전송한다. 변조 방식은 모두 구형파 AM 변조이다. 또한, 브레이크 제어 방식은 다단 브레이크 제어 방식 이다.	

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
4.7.5 일반·고속용 ATP 1) 일반·고속용 ATP 장치로서(이하 ATP), 지상에 설치된 신호 설비의 정보를 수신하여 선로 인프라 정보 및 운행상황정보를 바탕으로 목표이동거리 및 속도곡선 제어를 통해 열차가 안전하게 운행될 수 있도록 하는 차상신호장치이다. 2) 차상 ATP 장치는 차상컴퓨터, 안테나, 기록장치, 차상표시장치, 그리고 ATS 변환모듈로 구성된다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 3) 기관사 표시장치는 기관사 제어콘솔에 위치하며, 목표 이동거리 정보, 차상신호 운전모드, 목표속도, 제동체결 정보, 차상 ATP 장치 상태정보, ATS 현시정보, 기타 장치의 운용을 위한 여러 가지 정보들을 기관사에게 현시하는 MMI기능을 제공하여야 한다. 다만, ATS 현시정보는 지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 현시가 가능하다. 4) 차상신호장치는 지상으로부터 수신한 신호를 판별할 수 있어야 하며, 신호의 변화가 있을 때에는 기관사표시장치에 표시되어야 한다. 5) 차상 ATP 안테나 (1) 차상 안테나는 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 전송한다. (2) 차상안테나는 선로에 설치된 ATP 지상자에 전원을 공급하고, ~~그리고~~ 지상자로부터 정보를 수신한다. (3) 차상안테나는 지상자로부터 전송정보가 정확하게 수신될 수 있도록 차량 하부에 설치되어야 한다. 6) ATS 변환모듈(STM: Specific Transmission Module)은 차량이 ATS 구간 진입 시 ATS 지상신호를 수신하여 차상컴퓨터로 정보를 변환 및 전송하는 기능을 수행한다. 다만, ATS 변환모듈의 경우, 차/지상신호장치가 ATS/ATP 혼용일 경우에 해당된다. 7) 지상신호장치의 제어영역이 ATS/ATP 혼용일 경우, 열차의 안전이 확인된 상태에서 차상 표시장치에서 신호 제어영역을 선택할 수 있는 기능을 가져야 한다. 8) 차상신호장치는 지상으로부터 전송받은 데이터와 차량으로부터의 데이터를 바탕으로 차량의 제동특성을 고려하여 목표거리, 동적 속도 프로파일을 계산하고 이에 따라 차량의 속도를 제어하여야 한다. 9) 차상신호장치는 목표속도신호와 실제속도신호를 비교하여 실제속도정보가 제한속도정보를 일정 범위 이상 초과하면 시청각에 의한 경고 및 상용제동 명령을 출력하여야 하며, 열차속도가 목표속도 이내에 도달하면 자동 완해되어야 한다. 이 때 일정시간 내에 상용제동으로 소정의 감속도가 얻어지지 않는 경우는 비상제동 명령이 출력되어야 한다.	-	(도시철도차량 안전기준) - (도시철도차량의 성능시험기준) -	-	기준안 재검토가 필요 (자기부상노선은 전용선로임을 고려하여 재검토가 필요)	-	(4.7.5 전체 삭제) - 자기부상열차의 경우 일반·고속용 ATP 장치를 적용하는 경우가 없을 것으로 예상되므로 삭제함

<table>
<tr><th>도시형자기부상 경전철 기술기준</th><th>일본 철도에 관한 기술기준(2006)</th><th>도시철도차량안전기준 및
성능시험기준</th><th>Deviation</th><th colspan="2">검토의견</th><th>검토의견
(철도연)</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>검토결과</td><td>상세내용</td><td></td></tr>
<tr><td>10) 자동열차방호 기능을 갖는 시스템은 어떠한 선로 구간에서라도 임시 속도제한에 따른 운행이 가능하여야 한다.
11) 차상신호장치는 역전기 방향과 열차의 이동방향이 일치하지 아니하면 열차를 정지시키는 기능을 가져야 한다.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.2.6.3 조합시험
1) 적용범위
해당 철도차량에 적용되는 추진제어장치(추진제어용 전력변환장치와 ~~견인전동기~~선형유도전동기)를 조합하여 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다.
2) 참고규격
(1) KS C IEC 61377:철도용 전기 설비-전기 견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법
(2) KS C IEC 60571:철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항
(3) KS C IEC 62236 시리즈:철도용 전기자기적합성
3) 시험 구분
추진제어장치 조합시험은 형식시험으로 실시한다.
다만, ~~회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기방식 차량의 경우에는~~
추진제어장치 조합시험은 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험한 이후 완성차시험에서 ~~견인전동기~~선형유도전동기와의 조합시험을 실시한다.
<table><tr><th></th><th>시험항목</th><th>형식승인</th></tr><tr><td>1</td><td>온도상승시험</td><td>○</td></tr><tr><td>2</td><td>특성시험</td><td>○</td></tr><tr><td>3</td><td>보호시스템시험</td><td>○</td></tr><tr><td>4</td><td>환경시험</td><td>○</td></tr><tr><td>5</td><td>유도장애시험</td><td>○</td></tr><tr><td>6</td><td>신뢰성시험</td><td>○</td></tr></table>4) 시험 항목
(1) 온도상승시험
운영노선의 특성으로부터 주어지는 운전패턴으로 운전하며 추진제어용 전력변환장치 및 ~~견인전동기~~선형유도전동기의 각부온도를 측정함으로써 허용온도범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다.
(2) 특성시험
역행 및 제동 시 추진제어용 전력변환장치의 제어패턴에 의한 ~~견인전동기~~선형유도전동기의</td><td>-</td><td>(도시철도차량 안전기준)
-

(도시철도차량의 성능시험기준)
[별표 32]
추진장치시험

1. 적용범위
이 규정은 도시형 자기부상열차의 추진장치를 구성하는 추진제어 인버터와 선형유도전동기 및 이들 조합시스템의 성능을 확인하고 동작책무에 대한 적정성을 평가하기 위한 시험기준 및 방법에 대하여 규정 한다.

3. 시험항목 및 목적
가. 시험항목
시험의 종류 및 구분은 표 1과 같다.
표 1. 시험항목
<table><tr><th colspan="2">시험항목</th></tr><tr><td rowspan="7">조합시험(주3)</td><td>온도상승시험</td></tr><tr><td>특성시험</td></tr><tr><td>보호시스템시험</td></tr><tr><td>환경시험</td></tr><tr><td>유도장애시험</td></tr><tr><td>신뢰성시험</td></tr><tr><td colspan="2">주 1 : 시험항목 중 "◎" 표시된 시험은
주 2 : 강제냉각방식인 경우에만 시</td></tr></table>나. 시험의 목적

(3) 추진장치 조합시험
(가) 온도상승시험
사용 노선의 특성으로부터 주어지는 운전패턴으로 운전하며 인버터 및 견인전동기의 각부 온도를 측정함으로써 허용 온도범위에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다.
(나) 특성시험
역행 및 제동시 추진제어 인버터의 제어패턴에 의한 전동기의 속도-견인력 특성 및 효율 등에 관한 출력을 측정함으로써 차량의 주행성능에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다.
(다) 보호 시스템시험
입력전원의 변동범위, 전원 차단 및 투입 등의 조건을 인가하여 추진제어장치의 동작을 확인함으로써 보호동</td><td>국내기술기준
- 선형유도전동기의 설계적합성 또는 형식동등성 시험 입증을 규정(구성품시험)

일본기술기준
- 시험규격서에 대한 언급이 없음
- 추후 JIS 검토

안전 및 성능시험기준
- 추진제어장치(추진제어 인버터, 선형유도전동기, 조합시험)시험을 규정(구성품시험,자기부상차량)
- 국내기술기준에 부합</td><td>기준안 재검토가 필요
(자기부상식 철도에는 궤도회로가 없음)</td><td></td><td>- 궤도회로는 일반적인 지상 신호시스템을 대표하기 위해 사용한 표현으로, '궤도회로' 용어를 대신하여 '지상 신호시스템' 등의 대체용어 사용을 검토할 필요가 있을 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
속도-견인력특성 및 효율 등에 관한 출력을 측정함으로써 목적한 차량의 주행성능에 대한 적합성 확인을 목적으로 한다. **(3) 보호시스템시험** 입력전원의 변동범위, 전원 차단 및 투입 등의 조건을 인가하여 추진제어장치의 동작을 확인함으로써 보호동작의 안전성 확인을 목적으로 한다. **(4) 환경시험** 추진제어용 전력변환장치 주위온도를 최저허용온도와 최고허용온도로 하여 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. **(5) 유도장애시험** 추진제어장치의 동작 중 전력반도체 소자의 구동신호에 외부 노이즈를 인가하였을 때 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. **(6) 신뢰성 시험** 추진제어장치의 운영조건에 대한 안전성 및 내구성 확인을 목적으로 한다. **5) 시험조건** **(1) 차량에 설치되는 ~~견인전동기~~선형유도전동기, 추진제어용 전력변환장치, 주간제어기, 필터리액터 등 관련 기기를 조합하여 시험한다. 다만, ~~회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기의 경우에는~~ 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험하며 ~~견인전동기~~선형유도전동기와의 조합시험은 완성차에서 시험한다.** **(2) 전력 케이블은 온도조건과 전기장 방향에 있어 차량에 설치되었을 경우와 거의 동등한 조건을 갖도록 배치한다. 전력케이블은 차량에 사용된 동등 이상의 것으로 한다.** **(3) 조합시험 구성은 추진제어용 전력변환장치 온도상승시험의 시험조건에 의해 시험할 수 있다.** **(4) 조합시험의 각 구성품은 실제 운영 시와 동일한 조건으로 냉각시킨다.** **(5) 시험용 전원은 운영 시 가선전원과 동일한 조건의 맥동이 포함될 수 있도록 한다.** **6) 측정항목** **(1) 추진제어용 전력변환장치로 입력되는 전압, 전류, 전력** **(2) 주간제어기 견인력지령** **(3) ~~견인전동기~~선형유도전동기 속도** **(4) 출력견인력** **(5) 출력전압, 전류** **(6) 효율** **(7) 고조파** **(8) 기타 성능확인에 필요한 항목**		작의 안전성 확인을 목적으로 한다. (라) 환경시험 인버터 주위 온도를 허용 온도 범위 내에서 변화시켰을 때 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (마) 유도장애시험 추진장치의 동작 중 전력반도체 소자의 구동신호에 외부 노이즈를 인가하였을 때 정상동작 여부의 확인을 목적으로 한다. (사) 신뢰성시험 추진장치의 운영조건에 대한 안전성 및 내구성 확인을 목적으로 한다. 4. 시험방법 다. 조합시험 (1) 시험조건 (가) 차량에 설치되는 선형유도전동기, 인버터, 주간제어기, 필터리액터 등 관련 기기를 조합하여 시험한다. 다만, 선형유도전동기는 인버터와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험한다. (나) 전력 케이블은 온도 조건과 전기장 방향에 있어 차량에 설치되었을 경우와 거의 동등한 조건을 갖도록 배치한다. (다) 조합시험 구성은 가-(8)의 (가)항 시험조건에 의해 시험할 수 있다. (라) 조합시험의 각 구성품은 실제 운영 시와 동일한 조건으로 냉각시킨다. (마) 시험용 전원은 운영 시 전차선 전원과 동일한 조건의 리플이 포함될 수 있도록 한다. (2) 측정항목 (가) 인버터로 입력되는 전압, 전류, 전력 (나) 주간제어기 추진력지령 (다) 전동기 속도 (라) 출력 추진력 (마) 출력전압, 전류 (바) 효율 (사) 고조파 (아) 기타 성능확인에 필요한 항목 (3) 시험방법 (가) 온도상승시험 1) 운전패턴은 운행예정인 노선에서의 영업운전조건에 해당하는 운전패턴으로 시험한다. 2) 온도 측정부 및 허용 온도 상승한도는, 인버터는 가-(8)에 의하며, 선형유도전동기는 나-(3)에 의한다.				

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
7) 시험방법 및 판정기준 (1) 온도상승시험 ~~가. 병렬 운전되는 견인전동기의 경우 차륜경차에 의한 부하의 최대 불균형 조건을 적용하거나 부하량을 조절하여 최대 불균형 조건에 해당하도록 시험하며 최대 차륜경차는 차륜경 관리 규정에 의한다.~~ 나. 운전패턴은 운행예정인 노선에서의 영업운전조건에 해당하는 운전패턴으로 시험한다. 다. 온도측정부 및 허용온도상승 한도는 추진제어용 전력변환장치와 ~~견인전동기선형유도전동기~~의 온도상승시험에 의한다. (2) 특성시험 규정된 견인력특성을 검증하기 위해 주어진 속도로 ~~견인전동기선형유도전동기~~를 구동시킨다. 견인력지령은 조합시스템의 특성을 측정하기 위해 주간제어기를 조작하여 추진제어용 전력변환장치 제어기에 입력하며 각 측정항목을 측정한다. 가. ~~견인전동기선형유도전동기~~ 발열상태의 견인력특성 가) ~~견인전동기선형유도전동기~~의 농형 회전자가 최고 온도상승에 도달한 직후 견인력특성을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 역행동작과 제동동작 시 최대견인력을 측정한다. 라) 측정된 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 마) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 나. ~~견인전동기선형유도전동기~~ 냉각상태의 견인력특성 가) ~~견인전동기선형유도전동기~~의 온도와 외기 온도와의 차가 4K 미만으로 냉각된 상태에서 견인력을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 온도변화가 거의 없는 것을 확인하기 위해 견인력측정 종료 후 ~~견인전동기선형유도전동기~~의 온도를 측정한다. 라) 역행동작과 제동동작 시 최대견인력을 측정한다. 마) 견인력은 규정된 값의 95%이상이어야 한다. 바) 견인력 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 다. 전 견인력영역에서 속도시험		(나) 특성시험 1) 추진력 : 규정된 추진력 특성을 검증하기 위해 주어진 추진력(또는 속도) 값으로 운전시킨다. 추진지령은 조합시스템의 특성을 측정하기 위해 주간제어기를 조작하여 인버터 제어기에 입력하며, 다-(2) 항의 각 항목을 측정한다. 2) 선형유도전동기 발열상태의 추진력 특성 가) 선형유도전동기가 최고 온도에 도달한 직후 추진력 특성을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저 속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 측정된 추진력은 규정된 값의 95% 이상이어야 한다. 라) 추진전동기 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 3) 선형유도전동기 냉각상태의 추진력 특성 가) 선형유도전동기의 온도와 외기 온도와의 차가 4℃ 미만으로 냉각된 상태에서 추진력을 측정한다. 나) 측정 가능한 최저 속도에서부터 신속히 측정하며 속도를 상승시킨다. 다) 온도 변화가 거의 없는 것을 확인하기 위해 추진력 측정 종료 후 선형유도전동기의 온도를 측정한다. 라) 측정된 추진력은 규정된 값의 95% 이상이어야 한다. 마) 추진전동기 특성곡선은 6측정점 이상으로 한다. 4) 전체 영역에서 추진력(속도) 시험 가) 주간제어기를 최대 추진력이 발휘되도록 조작한다. 나) 정지 상태에서 최고 운행속도까지 속도를 변화시키며 추진력을 측정한다. 다) 역행동작과 전기제동 동작 시 각각 추진력을 측정한다. 5) 효율특성시험 가) 손실측정 시 온도 상승 시험의 끝에 수행한다. 나) 손실은 직류 전력입력과 기계적 출력의 측정으로부터 구한다. 다) 직류 전력입력의 측정오차한계는 ±0.6% 이내이어야 한다. 라) 추진력은 계산에 의하여 산정할 수 있다. (다) 보호시스템시험 보호시스템시험은 추진 장치를 성능 최대부하에 해당하는 부하조건으로				

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
가) 주간제어기 견인력지령을 최대견인력이 발휘되도록 조작한다. 나) 정지 상태에서 최고속도까지 속도를 변화시키며 견인력을 측정한다. 다) 역행동작과 제동동작 시 최대견인력의 1/4, 1/2, 3/4, 및 최대견인력을 측정한다. 라. 효율특성시험 가) 손실측정 시 온도상승시험의 끝에 수행한다. 나) 손실은 직류 전력입력과 기계적 출력의 측정으로부터 구한다. 다) 직류 전력입력의 측정오차한계는 ±0.6%이내여야 한다. 라) ~~회전형 전동기의 경우, 견인력 측정소자는 고려된 속도에서 최대 견인력의 ±0.25%이내의 정확도를 가져야 한다. 다만, 선형유도전동기의 경우,~~ 추력은 계산에 의하여 산정할 수 있다. (3) 보호시스템시험 보호시스템시험은 추진제어장치를 도시철도차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 역행 및 제동모드 시 입력에너지가 최대인 속도에서 각 측정항목을 측정하며 다음의 각 시험을 최소 3회 이상 실시하였을 때 추진제어장치 동작의 이상여부를 확인한다. 가. 제어장치 전원시험 가) 추진제어용 전력변환장치를 정상 동작시킨 상태에서 제어전원을 정격변동범위로 동작시키며 추진제어용 전력변환장치 동작의 이상여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치를 정상 동작시킨 상태에서 제어전원을 중단하고 재공급하였을 때 추진제어용 전력변환장치의 정지 및 재가동 동작의 이상여부를 확인한다. 나. 입력전압 변동시험 가) 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대, 최소전압으로 급변시키며 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 나) 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 가선전압변동범위내의 최대 혹은 최소전압으로 기동, 타행 및 정지상태로 운전하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. 다. 정전시험 추진제어장치를 정상 동작시킨 상태에서 추진제어용 전력변환장치 입력전압을 10ms~10s사이의 임의의 시간동안 정전시켰을 때		역행 및 제동모드 시 입력에너지가 최대인 속도에서 다-(2) 항의 측정항목을 측정하며 다음의 각 시험을 최소 3회 이상 실시하였을 때 추진 장치 동작의 이상여부를 확인한다. 1) 제어장치 전원시험 가) 인버터를 정상 동작 시킨 상태에서 제어전원을 정격변동 범위로 동작시키며 인버터 동작의 이상 여부를 확인한다. 나) 인버터를 정상 동작 시킨 상태에서 제어전원을 중단하고 재공급하였을 때 인버터의 정지 및 재가동 동작의 이상 여부를 확인한다. 2) 입력전압 변동시험 가) 추진제어 장치를 정상 동작시킨 상태에서 인버터 입력전압을 전차선 전압 변동범위내의 최대, 최소전압으로 급변시키며 추진 장치의 정상동작 여부를 확인한다. 나) 인버터 입력전압을 전차선전압 변동범위내의 최대 혹은 최소전압으로 기동, 타행 및 정지 상태로 운전하였을 때 추진 장치의 정상동작여부를 확인한다. 3) 정전시험 추진제어 장치를 정상동작 시킨 상태에서 인버터 입력전압을 10 ms~10 s 사이의 임의의 시간동안 정전시켰을 때 정전 시간에 대한 추진장치의 정상동작 여부를 확인한다. 4) 회생부하시험 가) 다-(2)의 각 항목에 제동 초퍼 또는 과전압 제어회로의 동작 상태를 추가하여 측정한다. 나) 추진 장치를 최대속도로 가속한 후 최대회생상태에서 회생부하를 차단하였을 때 추진 장치의 정상동작 여부를 확인한다. (4) 환경시험 (가) 추진 장치에 정격전압을 인가하고 부하를 연결하여 시험한다. (나) 시험설비의 제약으로 다-(2)의 각 항목을 측정하는 것이 불가능할 경우 인버터 출력전압 파형을 기록한다. (다) 추진 장치의 정상동작 중 주위 온도를 허용온도 범위로 변화시키며 정상동작 여부를 확인한다. (5) 유도장애시험 (가) 추진 장치를 성능최대 부하에 해당하는 부하조건으로 시험한다. (나) 추진 장치를 정지 상태에서 최				

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
정전시간에 대한 추진제어장치의 정상동작 여부를 확인한다. 라. 회생부하시험 가) 6절의 각 항목에 제동 쵸퍼 혹은 과전압 제어회로의 동작상태를 추가하여 측정한다. 나) 추진제어장치를 최대속도로 가속한 후 최대회생상태에서 회생부하를 차단하였을 때 추진제어장치의 정상동작여부를 확인한다. (4) 환경시험 가. 추진제어장치에 정격전압을 인가하고 부하를 연결하여 시험한다. 나. 시험설비의 제약으로 6절의 각 항목을 측정하는 것이 불가능할 경우 추진제어용 전력변환장치 출력전압 파형을 기록한다. 다. 추진제어장치의 정상동작중 주위온도를 허용최저온도와 허용최고온도로 변화시키며 정상동작여부를 확인한다. 동작시험이 불가능할 경우 정상동작 시의 온도상승을 고려하여 주위온도를 변화시키며 시험한다. (5) 유도장애시험 가. 추진제어장치를 해당 도시철도차량의 성능최대부하에 해당하는 부하조건으로 시험한다. 나. 추진제어장치를 정지 상태에서 최대속도까지 역행 및 제동모드로 운전하며 10km/h의 속도간격으로 고조파 전류를 측정한다. 다. 고조파 전류는 궤도회로의 사용주파수대별로 스펙트럼 분석기를 이용하여 측정하며 전도성 노이즈에 의한 간섭 여부를 확인한다. (6) 신뢰성시험 가. 추진제어장치인 추진제어용 전력변환장치와 ~~견인전동기~~선형유도전동기를 조합하여 운행예정인 노선에서의 영업운전조건의 운전패턴으로 시험한다. 나. 신뢰성시험은 80시간 이상 연속 운전하여 각 장치에 이상이 없어야 한다. 5.2.6.3 조합시험 3) 시험 구분 추진제어장치 조합시험은 형식시험으로 실시한다. 다만, 회전운동이 아닌 직선운동을 하는 선형유도전동기방식 차량의 경우에는 추진제어장치 조합시험은 추진제어용 전력변환장치와 전기적으로 등가인 부하를 조합하여 시험할 수 있다. ~~한 이후 완성차시험에서 견인전동기와의 조합시험을 실시한다.~~		대속도까지 역행 및 제동모드로 운전하며 10 km/h의 속도간격으로 고조파 전류를 측정한다. (다) 고조파 전류는 궤도회로의 사용주파수 대역별로 스펙트럼 분석기를 이용하여 측정하며 전도성 노이즈에 의한 간섭 여부를 확인한다. (6) 신뢰성시험 (나) 추진 장치의 인버터와 선형유도전동기를 조합하여 운행 예정인 노선에서의 영업운전조건의 운전패턴으로 시험한다. (다) 신뢰성 시험은 80시간 이상 연속 운전하여 각 장치에 이상이 없어야 한다. 5. 평가기준 평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.				
5.3.17 지상설비연계동작시험 1) 적용범위	-	(도시철도차량 안전기준) -	국내기술기준 - 차상신호장치의 설계적합성 또는	기준안 재검토가 필요 (모노레일, 신 교통,	-	- 모노레일, 고무차륜 경전철에는 궤도회로 기반의 ATC, ATS 장치

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
해당 철도차량에 적용되는 차상신호장치의 설계적합성 또는 형식동등성을 시험으로 입증하는 경우에 적용된다. 2) 용어정의 (1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control) (2) ATO : 자동열차운전장치(Automatic Train Operation) (3) TWC : 차상 지상간 통신장치(Train Wayside Communication) (4) ATP : 자동열차방호장치(Automatic Train Protection) 3) 시험의 종류 및 목적 본 규격은 완성차 상태에서 차량에 설치되는 각종 기기중 지상설비와 연계하여 운용되는 신호장치, 열차무선방치, 방송장치 등의 지상설비 연계동작을 확인하기 위한 시험이다. 행되는지 확인하기 위한 시험이다. (1) 신호장치 시험 : 신호장치의 기능을 시험하기 위한 항목이다. (2) 열차무선장치 지상연계 시험 : 차상열차무선장치와 지상열차무선장치와의 통화확인으로 열차무선장치의 성능을 확인하기 위한 시험이다. 4) 시험 방법 및 판정기준 (1) 시험조건 가. 집전장치의 상승 및 하강이 가능하여야 한다. 나. 공장 구내 시험선로가 있는 경우 동적상태로 시험을 수행하고, 없는 경우 차량이 정지된 상태에서 시험을 수행한다. (2) 신호장치 시험 가. 시험조건 지상에 ATS, ATP, ATC, ATO, TWC 등의 모의 지상자가 설치되어 있어야 한다. 나. ATS 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATS 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATS 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATS 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다.		**(도시철도차량의 성능시험기준)** **[별표 45]** **편성차량의 기능 및 동작측정 시험** 1. 적용범위 이 규정은 제작이 완료된 자기부상열차를 해당 노선의 기본편성열차로 구성하여 차량의 기능과 동작의 정확성 및 안전성을 확인하기 위한 시험방법 및 판정기준에 대하여 규정한다. 3. 시험항목 및 목적 가. 시험항목 표 1. 시험항목 시험항목(주1) 지상설비와의 연계동작시험 나. 시험의 목적 (9) 지상설비와의 연계동작시험 지상설비와 연계하여 동작하는 장치의 동작상태 및 안전성의 확인을 목적으로 한다. 4. 시험방법 자. 지상설비와의 연계동작 시험 (1) 시험조건 (가) 차량은 주행에 필요한 최소 또는 그 이상의 편성으로 구성한다. (나) 전차선에 전원을 인가한다. (다) 지상설비에 전원을 인가한다. (2) 시험항목 (가) 신호 보안장치 동작상태 (나) 자동 출입문 개폐상태 (다) 차량의 정지 상태에서 신호 보안장치와 지상설비와의 연계 상태 확인 (라) 차량의 운행 상태에서 신호 보안장치와 지상설비와의 연계 상태 확인 (3) 시험방법 (가) 신호 보안장치 관련 계전기의 동작상태 및 가상 ATC 코드 입력시의 현시상태 등이 규정된 내용과 적합하게 동작하는지 확인한다. (나) 자동으로 출입문을 개폐할 때 규정된 내용과 적합하게 작동하는지 확인한다. (다) 신호보안장치가 지상설비와 정상적으로 연계하여 동작하는지의 여부를 확인하기 위하여 지상의 궤도회로 또는 지상신호설비등으로부터 규정된 각각의 ATC 속도코드를 수신	형식동등성 시험 입증을 규정(완성차시험) **일본기술기준** - 시험규격서에 대한 언급이 없음 - 추후 JIS 검토 **안전 및 성능시험기준** - 지상설비와의 연계동작시험 측정검사를 규정(완성차시험, 자기부상차창) - 국내기술기준에 부합	고무 타이어 방식의 특수 철도는 궤도회로를 사용할 수 없기 때문에 루프코일을 제어 정보 전송 및 차량 감지 수단으로 이용하고 있다.) (이하 궤도회로 표현은 수정이 필요)		가 적용되지 않으므로 해당장치관련 시험항목 삭제함 ~~(1) ATC : 자동열차제어장치(Automatic Train Control)~~ 가. 시험조건 지상에 ~~ATS,~~ ATP, ~~ATC,~~ ATO, TWC 등의 모의 지상자가 설치되어 있어야 한다. ~~나. ATS 신호수신 및 기능시험~~ ~~가) 차상신호장치에 ATS 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다.~~ ~~나) 차량을 모의 ATS 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATS 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다.~~

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
다) 모의 ATS 지상자의 신호를 변경하여 차량에서 이에 연계동작하여 기관사 화면에 정상적으로 지상 ATS 지상자에서 설정한 신호가 표시되는지, 그리고 수신되는 제한속도로 속도제어가 되는지 확인한다. 다. ATP 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATP 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATP 지상자가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATP 지상자와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATP 지상자에서 설정된 지상신호가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라. ATC 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호장치에 ATC 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATC 궤도회로가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 ATC 궤도회로를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATC 궤도회로와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다. 다) 모의 ATC 궤도회로에서 설정된 속도제어정보가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다. 라) 도시철도용에 따른 각기 다른 지상 모의 지상 모의 궤도회로가 시험에서 준비되어야 한다. 마. ATO 신호수신 및 기능시험 가) 차상신호제어장치에 ATO 장치가 설치되어 있는 경전철(도시형자기부상 경전철) 차량의 경우에 실시한다. 나) 차량을 모의 ATO 지상자 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 지상자를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATO 지상자와 정상적으로 응동하는지 확인한다. 다) 모의 지상자에서 설정된 정보가 차량에		하는 ATC 수신시험을 실시하여 적합하게 동작하는지 확인한다. (라) 지상설비가 설치되어 있는 구내의 시험궤도에서 운행시켜 신호 보안장치 운행상태가 규정된 각 운전모드별로 적합한지 확인한다. 5. 평가기준 평가기준은 4. 시험방법의 내용에 따른다.				~~다) 모의 ATS 지상자의 신호를 변경하여 차량에서 이에 연계동작하여 기관사 화면에 정상적으로 지상 ATS 지상자에서 설정한 신호가 표시되는지, 그리고 수신되는 제한속도로 속도제어가 되는지 확인한다.~~ ~~라. ATC 신호수신 및 기능시험~~ ~~가) 차상신호장치에 ATC 장치가 설치되어 있는 경우에 실시한다.~~ ~~나) 차량을 모의 ATC 궤도회로가 설치된 위치로 이동하여(시험선로가 없는 경우 모의 ATC 궤도회로를 차량 위치로 이동), 차량에서 모의 ATC 궤도회로와 정상적으로 연계동작하는지 확인한다.~~ ~~다) 모의 ATC 궤도회로에서 설정된 속도제어정보가 차상신호장치에 수신되어 해당하는 제한속도로 차상신호장치에 의해 차량의 속도제어를 확인한다.~~ ~~라) 도시철도용에 따른 각기 다른 지상 모의 지상 모의 궤도회로가 시험에서 준비되어야 한다.~~

도시형자기부상 경전철 기술기준	일본 철도에 관한 기술기준(2006)	도시철도차량안전기준 및 성능시험기준	Deviation	검토의견		검토의견 (철도연)
				검토결과	상세내용	
서 해당하는 제어가 수행되는지 확인한다. 바. 신호장치 비정상상태의 시험 가) 주/보조 차상신호장치의 자동절체 시험 : 주 차상신호장치에 고장이 발생하였을 경우 보조 차상신호장치로 자동절차가 적합하게 이루어지는지 확인한다. 단, 장치의 특성상 불가피할 경우 그러하지 아니한다. 나) 오동작 시험 : 지상신호장치와 통신 불능 등 운행 중 발생할 수 있는 비정상상태에서 차상장치가 적합하게 동작하는지 확인한다. 다) 후진검지 및 제동체결 시험 : 열차의 운행방향이 전진인 상태에서 열차가 후진하게되는 경우, 제동이 체결되는지 확인한다. 단, 해당 기능을 가지고 있는 경우에 적용한다. (3) 열차무선장치 지상연계 시험 가. 시험조건 가) 모든 차상열차무선장치와 지상열차무선장치에 전원이 인가되어 있어야 하며— 지상 기지국에서 열차번호를 알고 있어야 한다. 나. 시험방법 가) 기지국에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 나) 열차에서의 호출시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다) 제어패널 조작시험을 하여 이상이 없어야 한다. 라) 전후방 열차무선장치 절체시험을 하여 이상이 없어야 한다. 다만, 차량발주자가 요구하는 경우에 한한다. 마) 시험결과는 육성으로 확인하여 이상이 없어야 한다. 5) 시험기록 기록양식에는 다음과 같은 사항을 기록한다. (1) 측정일시 및 기후 (2) 시험품의 구성 상태 및 시험품 (3) 시험한 차량 (4) 측정항목별 결과 (5) 기타 특이사항						

제4장 국내외 기술기준 및 표준규격 부합화 분석

제3절 국내외 표준규격 대비 시험규격의 부합화 분석

제3절 국내외 표준규격 대비 시험규격의 부합화 분석

본 과제에서 연구 중인 철도차량 기술기준은 기존의 국내 성능시험, 제작검사 제도가 형식승인, 제작자승인, 완성검사제도로 개편됨에 따라 국내외 관련 제도 및 국제부합화 연구를 통하여 개발되었다. 과거 철도안전법에는 차량 발주기관과 성능시험기관의 합의하에 완성차를 검정하였으나 개정된 철도안전법 형식승인 제도에서는 철도차량의 설계 단계부터 적합성을 평가하고 동등수준 품질의 철도차량 생산 가능성 검증 여부가 필요하여, 설계적합성 검사 등의 기준이 되는 기술기준 및 시험규격 개발이 시급하여 이를 위한 연구를 수행하였다.

본 연구에서는 고시된 철도차량 기술기준의 시험항목에 적용되는 국내외 시험규격 현황을 조사·분석하고, 고시된 고속철도 차량 기술기준의 시험규격 중 국내규격 적용분에 대한 국제규격 부합화 연구 및 부합화 결과 도출을 통해 고속철도 차량 시험규격 고도화를 도모하였다. 향후 해당 연구 자료는 시험규격 개정 고시를 위한 기초 자료로서 활용될 것이다.

시험규격서은 종전의 "도시철도차량성능시험기준", "철도차량성능시험 시행실적", 철도차량의 고장·사고 방지목적 등을 종합적으로 고려하여 부품·구성품·완성차·시운전단계별 시험항목을 설정하였다. 이와 같이 설정된 시험항목들에 대해서는 각각 ISO, IEC, EN, UIC, KS 등 국내외 관련 표준규격의 세부내용을 조사·분석하여 해당 시험규격서에 세부시험별 방법·절차·조건·기준 등을 반영하였다.

유럽연합(EN)의 TSI기준은 회원국(28개국)이 공통으로 반드시 시행해야 하는 시험항목 목록은 규정하고 있으나, 세부적인 시험규격서는 별도로 규정하지 않음. 대신 TSI기준에서는 시험항목별로 준용해야 하는 표준규격 목록을 유럽표준(EN)을 중심으로 규정하고 있다. 반면, 본 연구과제에서 개발된 시험규격서에서 준용한 표준규격은 국내에서의 시험가능 여부, 국제표준규격(ISO, IEC)의 우선 준용 등을 종합적으로 고려하여 설정하였다. 미국의 AAR 기준과 일본 철도기술기준(성령)은 우리 기술기준과는 달리 세부적인 시험항목·시험규격서가 별도로 규정되어 있지 않다.

유럽 TSI기준(철도차량) 적합성평가 항목		준용 표준규격	적합성평가 방법		
			설계검토	형식시험	전수시험
4.2.2	**Structure and mechanical parts**				
4.2.2.2.2	Inner coupling	EN 12663-1:2010	○	-	-
4.2.2.2.3	End coupling	EN 15807:2012 EN 14601:2005 +A1:2010 UIC 648:Sept 2001	○	-	-
5.3.1	IC automatic centre buffer coupler	EN 16019:2014	○	○	○
5.3.2	IC manual end coupling	EN 15551:2009 EN 15566:2009	○	○	○
4.2.2.2.4	Rescue coupling	UIC 648:Sept 2001	○	○	-
5.3.3	IC rescue coupling	EN 15020:2006 +A1:2010	○	○	○
4.2.2.2.5	Staff access for coupling and uncoupling	EN 16116-1:2013	○	○	-
4.2.2.3	Gangways		○	○	-
4.2.2.4	Strength of vehicle structure	EN 12663-1:2010	○	○	-
4.2.2.5	Passive safety	EN 15227:2008 +A1:2011	○	○	-
4.2.2.6	Lifting and jacking	EN 16404:2014 EN 15877-2:2013 EN 12663-1:2010	○	○	-
4.2.2.7	Fixing of devices to carbody structure	EN 12663-1:2010	○	-	-
4.2.2.8	Staff and freight access doors		○	○	-
4.2.2.9	Mechanical characteristics of glass		○	-	-
4.2.2.10	Load conditions and weighted mass	EN 15663:2009 /AC:2010	○	○	○

유럽 TSI기준(철도차량) 적합성평가 항목		준용 표준규격	적합성평가 방법		
			설계검토	형식시험	전수시험
4.2.3	**Track interaction and gauging**				
4.2.3.1	Gauging	EN 15273-2:2013	○	-	-
4.2.3.2.2	Wheel load		○	○	-
4.2.3.3.1	Rolling Stock characteristics for compatibility with train detection systems	ERA/ERTMS/033281 rev 2.0	○	○	○
4.2.3.3.2	Axle bearing condition monitoring	EN 15437-1:2009	○	○	-
4.2.3.4	Rolling stock dynamic behaviour	ERA/TD/2012-17/INT rev 3.0	○	○	-
4.2.3.4.1	Safety against derailment running on twisted track		○	○	-
4.2.3.4.2(a)	Running dynamic behaviour requirements	EN 14363:2005	○	○	-
4.2.3.4.2(b)	Active systems — safety requirement		○	-	-
4.2.3.4.2.1	Limit values for running safety	EN 14363:2005 EN 15686:2010	○	○	-
4.2.3.4.2.2	Track loading limit values	EN 14363:2005	○	○	-
4.2.3.4.3	Equivalent conicity		○	-	-
4.2.3.4.3.1	Design values for new wheel profiles		○	-	-
4.2.3.4.3.2	In-service values of wheelset equivalent conicity		○	-	-
4.2.3.5.1	Structural design of bogie frame	EN 13749:2011 EN 12663-1:2010	○	○	-
4.2.3.5.2.1	Mechanical and geometrical characteristics of wheelsets		○	○	○
4.2.3.5.2.2	Mechanical and geometrical characteristics of wheels		○	○	○
5.3.2	Wheels (IC)		○	○	○
4.2.3.5.2.3	Variable gauge wheelsets		open	open	open
4.2.3.6	Minimum curve radius		○	-	-
4.2.3.7	Life guards		○	-	-
4.2.4	**Braking**				
4.2.4.2.1	Functional requirements		○	○	-
4.2.4.2.2	Safety requirements		○	-	-
4.2.4.3	Type of brake system	EN 14198:2004	○	○	-
4.2.4.4	**Brake command**				
4.2.4.4.1	Emergency braking		○	○	○
4.2.4.4.2	Service braking		○	○	○
4.2.4.4.3	Direct braking command		○	○	○
4.2.4.4.4	Dynamic braking command		○	○	-
4.2.4.4.5	Parking braking command		○	○	○
4.2.4.5	**Braking performance**				
4.2.4.5.1	General requirements	EN 14531-1:2005 or EN 14531-6:2009 EN 14531-1:2005	○	-	-
4.2.4.5.2	Emergency braking	EN 14531-1:2005 EN 14531-1:2005 or EN 14531-6:2009 EN 14531-1:2005	○	○	○
4.2.4.5.3	Service braking	EN 14531-1:2005 or EN 14531-6:2009	○	○	○
4.2.4.5.4	Calculations related to thermal capacity		○	-	-
4.2.4.5.5	Parking brake	EN 14531-1:2005 or EN 14531-6:2009	○	-	-
4.2.4.6.1	Limit of wheel rail adhesion profile		○	-	-
4.2.4.6.2	Wheel slide protection system	EN 15595:2009	○	○	-
5.3.3	Wheel slide protection system (IC)		○	○	○
4.2.4.7	Interface with traction — Braking systems linked to traction (electric, hydro-dynamic)		○	○	○
4.2.4.8	**Braking system independent of adhesion conditions**				
4.2.4.8.1.	General		○	-	-
4.2.4.8.2.	Magnetic track brake	UIC 541-06:Jan 1992	○	○	-
4.2.4.8.3	Eddy current track brake		open	open	open
4.2.4.9	Brake state and fault indication		○	○	○
4.2.4.10	Brake requirements for rescue purposes		○	○	-
4.2.5	**Passenger related items**				

유럽 TSI기준(철도차량) 적합성평가 항목		준용 표준규격	적합성평가 방법		
			설계검토	형식시험	전수시험
4.2.5.1	Sanitary systems		○	–	–
4.2.5.2	Public address system: audible communication system		○	○	○
4.2.5.3	Passenger alarm		○	○	○
4.2.5.3	Passenger alarm — safety requir.		○	–	–
4.2.5.4	Communication devices for passengers		○	○	○
4.2.5.5	Exterior doors: access to and egress from Rolling Stock		○	○	○
4.2.5.5	Exterior doors — safety requir.		○	–	–
4.2.5.5.3	Door closing and locking	FprEN 14752:2014	○	○/–	○/–
4.2.5.5.9	Door emergency opening	FprEN 14752:2014	○	○/–	○/–
4.2.5.6	Exterior door system construction		○	–	–
4.2.5.7	inter-unit doors		○	○	–
4.2.5.8	Internal air quality		○	–	–
4.2.5.9	Body side windows		○	–	–
4.2.6	**Environmental conditions and aerodynamic effects**				
4.2.6.1	**Environmental conditions**				
4.2.6.1.1	Temperature	EN 50125-1:2014	○	⊖	–
4.2.6.1.2	Snow, ice and hail	EN 50125-1:2014 EN 15227:2008 +A1:2011	○	⊖	–
4.2.6.2	**Aerodynamic effects**				
4.2.6.2.1	Slipstream effects on passengers on platform and on workers trackside		○	○	–
4.2.6.2.2	Head pressure pulse		○	○	–
4.2.6.2.3	Maximum pressure variations in tunnels		○	○	–
4.2.6.2.4	Cross wind	EN 14067-6:2010	○	–	–
4.2.7	**External lights & visible and audible warning devices**				
4.2.7.1	**External front and rear lights**				
4.2.7.1.1 5.3.6	Head lights IC	EN 15153-1:2013	○	○	–
4.2.7.1.2 5.3.7	Marker lights IC	EN 15153-1:2013	○	○	–
4.2.7.1.3 5.3.8	Tail lights IC	EN 15153-1:2013	○	○	–
4.2.7.1.4	Lamp controls		○	○	–
4.2.7.2	**Horn**				
4.2.7.2.1 5.3.9	General — warning sound IC		○	○	–
4.2.7.2.2 5.3.9	Warning horn sound pressure levels	EN 15153-2:2013	○	○	–
4.2.7.2.3	Protection		○	–	–
4.2.7.2.4	Control		○	○	–
4.2.8	**Traction and electrical equipment**				
4.2.8.1	**Traction performance**				
4.2.8.1.1	**General**				
4.2.8.1.2	Requirements on performance		○	–	–
4.2.8.2	**Power supply**				
4.2.8.2.1	General		○	–	–
4.2.8.2.2	Operation within range of voltages and frequencies		○	○	–
4.2.8.2.3	Regenerative brake with energy to the overhead contact line	EN 50388:2012	○	○	–
4.2.8.2.4	Maximum power and current from the overhead contact line	EN 50388:2012	○	○	–
4.2.8.2.5	Maximum current at standstill for DC systems		○	○	–
4.2.8.2.6	Power factor	EN 50388:2012	○	○	–
4.2.8.2.7	System energy disturbances	EN 50388:2012	○	○	–
4.2.8.2.8	Energy consumption measuring function		○	○	–
4.2.8.2.9	Requirements linked to pantograph		○	○	–
4.2.8.2.9.1.2	Working range in height of pantograph (IC level)	EN 50206-1:2010	○	○	–
4.2.8.2.9.2	Pantograph head geometry (IC level)	EN 50367:2012	○	○	–
4.2.8.2.9.2.1	Pantograph head geometry type 1 600 mm	EN 50367:2012	○	○	–
4.2.8.2.9.2.2	Pantograph head geometry type 1 950 mm	EN 50367:2012	○	○	–

유럽 TSI기준(철도차량) 적합성평가 항목		준용 표준규격	적합성평가 방법		
			설계검토	형식시험	전수시험
4.2.8.2.9.3	Pantograph current capacity (IC level)	EN 50206-1:2010	○	○	–
4.2.8.2.9.10	Pantograph lowering (RST level)	EN 50206-1:2010 EN 50119:2009	○	○	–
5.3.10	Pantograph (IC)		○	○	○
5.3.11	Contact strips (IC)		○	○	○
4.2.8.2.10 5.3.12	Electrical protection of the train IC Main circuit breake	EN 50388:2012	○	○	–
4.2.8.3	Diesel and other thermal traction system		–	–	–
4.2.8.4	Protection against electrical hazards	EN 50153:2002	○	○	–
4.2.9	**Cab and operation**				
4.2.9.1	Driver's Cab		○	–	–
4.2.9.1.1	General		○	–	–
4.2.9.1.2	Access and egress		○	–	–
4.2.9.1.2.1	Access and egress in operating conditions		○	–	–
4.2.9.1.2.2	Driver's cab emergency exit		○	–	–
4.2.9.1.3	External visibility		○	–	–
4.2.9.1.3.1	Front visibility		○	–	–
4.2.9.1.3.2	Rear and side view		○	–	–
4.2.9.1.4	Interior layout		○	–	–
4.2.9.1.5 5.3.13	Driver's seat IC		○ ○	– ○	– ○
4.2.9.1.6	Driver's desk- Ergonomics		○	–	–
4.2.9.1.7	Climate control and air quality		○	○	–
4.2.9.1.8	Internal lighting		○	○	–
4.2.9.2.1	Windscreen-Mechanical characteristics	EN 15152:2007	○	○	–
4.2.9.2.2	Windscreen-Optical characteristics	EN 15152:2007	○	○	–
4.2.9.2.3	Windscreen-Equipment		○	○	–
4.2.9.3	**Driver machine interface**				
4.2.9.3.1	Driver's activity control function		○	○	○
4.2.9.3.2	Speed indication		–	–	–
4.2.9.3.3	Driver display unit and screens		○	○	–
4.2.9.3.4	Controls and indicators		○	○	–
4.2.9.3.5	Labelling		○	–	–
4.2.9.3.6	Radio remote control function by staff for shubting operation		○	○	–
4.2.9.4	Onboard tools and portable equipment		○	–	–
4.2.9.5	Storage facility for staff personal effects		○	–	–
4.2.9.6	Recording device	EN/IEC 62625-1:2013	○	○	○
4.2.10	**Fire safety and evacuation**				
4.2.10.1	General and categorisation		○	–	–
4.2.10.2	Mesures to prevent fire		○	○	–
4.2.10.2.1	Material requirements	EN 45545-2:2013	○	○	–
4.2.10.2.2	Specific measures for flammable liquids	EN 45545-2:2013	○	○	–
4.2.10.3	Mesures to detect/control fire		○	○	–
4.2.10.3.4	Fire containment and control systems for passenger rolling stock	EN 1363-1:2012	○	○	–
4.2.10.3.5	spreading protection measures for freight locomotives and freight self-propelling units	EN 1363-1:2012	○	○	–
4.2.10.4	Requirements related to emergencies		○	○	–
4.2.10.4.1	Emergency lighting	EN 13272:2012	○	○	–
4.2.10.4.4	Running capability	EN 50553:2012	○	○	–
4.2.10.5	Requirements related to evacuation		○	○	–
4.2.11	**Servicing**				
4.2.11.2	Cleaning of driver's cab windscreen		○	○	–
4.2.11.3 5.3.14	Connection to toilet discharge system IC		○	–	–
4.2.11.4	Water refilling equipment		○	–	–
4.2.11.5 5.3.15	Interface for water refilling IC	EN 16362:2013	○	–	–
4.2.11.6	Special requirements for stabling of trains	EN/IEC 60309-2:1999	○	○	–
4.2.11.7	Refuelling equipment		○	–	–

유럽 TSI기준(철도차량) 적합성평가 항목		준용 표준규격	적합성평가 방법		
			설계검토	형식시험	전수시험
4.2.11.8	Train interior cleaning — power supply		○	–	–
4.2.12	**Documentation for operation and maintenance**				
4.2.12.1	General		○	–	–
4.2.12.2	General documentation		○	–	–
4.2.12.3	Documentation related to maintenance		○	–	–
4.2.12.3.1	The maintenance design justification file		○	–	–
4.2.12.3.2	The Maintenance description file		○	–	–
4.2.12.4	Operating documentation		○	–	–
4.2.12.4	Lifting diagram and instructions		○	–	–
4.2.12.5	Rescue related descriptions		○	–	–
6.	**Assessment of conformity or suitability for use and 'EC' verification**				
6.1.3.1	Wheels (clause 5.3.4)	EN 13979-1:2003 +A2:2011			
6.1.3.2	Wheel slide protection system (clause 5.3.5)	EN 15595:2009			
6.1.3.3	Headlamps (clause 5.3.6)	EN 15153-1:2013			
6.1.3.4	Marker lamps (clause 5.3.7)	EN 15153-1:2013			
6.1.3.5	Tail lamps (clause 5.3.8)	EN 15153-1:2013			
6.1.3.6	Horn (clause 5.3.9)	EN 15153-2:2013			
6.1.3.7	Pantograph (clause 5.3.10)	EN 50367:2012			
		EN 50119:2009			
		EN 50206-1:2010			
		EN 50318:2002			
		EN 50317:2012			
6.1.3.8	Contact strips (clause 5.3.11)	EN 50405:2006			
6.2.3.3	Safety against derailment running on twisted track (Clause 4.2.3.4.1)	EN 14363:2005			
6.2.3.4	Running dynamic behaviour — technical requirements (Clause 4.2.3.4.2 a)	EN 14363:2005			
6.2.3.6	Design values for new wheel profiles (Clause 4.2.3.4.3.1)	EN 13674-1:2011			
		EN 13715:2006			
6.2.3.7	Mechanical and geometric characteristics of wheelsets (clause 4.2.3.5.2.1)	EN 13260:2009 +A1:2010 +A2:2012			
		EN 13103:2009 +A1:2010 +A2:2012			
		EN 13104:2009 +A1:2010			
		EN 12082:2007			
6.2.3.8	Emergency braking (clause 4.2.4.5.2)	EN 14531-1:2005			
6.2.3.9	Service braking (clause 4.2.4.5.3)	EN 14531-1:2005			
6.2.3.10	Wheel slide protection system (clause 4.2.4.6.2)	EN 15595:2009			
6.2.3.13	Slipstream effects on passengers on platform and on workers trackside (clause 4.2.6.2.1)	EN 14067-4:2005 +A1:2009			
6.2.3.14	Head pressure pulse (clause 4.2.6.2.2)	EN 14067-4:2005 +A1:2009			
6.2.3.15	Maximum pressure variations in tunnels (clause 4.2.6.2.3)	EN 14067-5:2006 +A1:2010			
6.2.3.17	Warning Horn sound pressure levels (clause 4.2.7.2.2)	EN 15153-2:2013			
6.2.3.18	Maximum power and current from the overhead contact line (clause 4.2.8.2.4)	EN 50388:2012			
6.2.3.19	Power factor (clause 4.2.8.2.6)	EN 50388:2012			
6.2.3.20	Current collection dynamic behaviour (clause 4.2.8.2.9.6)	EN 50317:2012			
6.2.3.22	Windscreen (clause 4.2.9.2)	EN 15152:2007			
Annex C.1		EN 12663-2:2010			
Annex D		EN 50463-2:2012			
		EN 50463-3:2012			
		EN 50463-5:2012			

유럽 TSI기준(소음)의 적합성평가 항목		준용 표준규격	적합성평가 방법		
			설계검토	형식시험	전수시험
4. CHARACTERISATION OF THE SUBSYSTEM					
4.1	Introduction				
4.2	Functional and technical specifications of the subsystems				
4.2.1	Limits for stationary noise	EN ISO 3095:2013	○ (*)	○	
4.2.2	Limits for Starting noise	EN ISO 3095:2013	○ (*)	○	
4.2.3	Limits for Pass-by noise	EN ISO 3095:2013	○ (*)	○	
4.2.4	Limits for Driver's cab interior noise	EN 15892:2011	○ (*)	○	
6. CONFORMITY ASSESSMENT AND EC VERIFICATION					
6.1	Interoperability constituents				
6.2	Subsystem rolling stock regarding noise emitted by rolling stock				
6.2.1	Modules				
6.2.2	EC verification procedures				
6.2.3	Simplified evaluation	EN 13979-1:2011			
(*) Only if the simplified evaluation in accordance with point 6.2.3 is applied.					

1. 고속철도 부문 시험규격 부합화 분석

가. 고속철도 부문 세부 시험항목 및 준용 표준규격

시험항목	시험시행	준용 표준규격
5.1 부품시험		
내장판 화재시험	○	ISO 5660-1, ISO 5658-2, ASTM E 662, BS 6853
의자 화재시험	○	ISO 5660-1, ISO/TR 9705-2, ASTM E 662, EN 45545, EN 45545-2, BS 6853
통로연결막 화재시험	○	ISO 5660-1, ISO 5658-2, ASTM E 662, BS 6853
바닥재 화재시험	○	ISO 5660-1, ISO 5658-2, ASTM E 662, BS 6853
단열재 화재시험	○	ISO 5660-1, ISO 5658-2, ASTM E 662, BS 6853
전선 화재시험	○	EN 50305, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-25, IEC 61034-2, BS 6853
차체외장 화재시험	○	ISO 5660-1, ISO 5658-2, ASTM E 662, BS 6853
내화성능시험	○	KS F 2257-5, KS F 2257-1, ISO 834-5, ISO 834-1
자동화재진압설비시험	○	-
전자제어기기 환경시험	○	KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-3-2, KS C IEC 60571, KS R 9197, IEC 62236-1, IEC 62236-3-2, IEC 60571
유리창시험	○	KS L 2002, KS L 2003, KS L 2004, KS R ISO 3538, EN 15152, UIC 566
의자강도시험	○	UIC 566
5.2 구성품시험		
구조체 하중시험	○	KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 12663-1, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, UIC 566
대차시험	○	KS R 9224, KS R 9210, EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5
대차안정성시험	○	EN 12082, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261, EN 13262, EN 13715, EN 13979-1, EN 15437-1, EN 15437-2, EN ISO 2813, EN 14363, UIC 518, UIC 510-2, UIC 510-5, UIC 810-1
차체지지장치시험	○	EN 12663-1, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, UIC 566, KS R 9228

시험항목	시험시행	준용 표준규격
집전장치시험	○	KS C IEC 60494-1, KS C IEC 60494-2, KS C IEC 62236-3-2 KS C IEC 61373, KS C IEC 60571, IEC 62499, IEC 60068-2-1 IEC 60068-2-2, IEC 60068-2-14, IEC 60068-2-30
추진제어장치시험	○	KS C IEC 60571, KS C IEC 61133, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-1, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, IEC 62313
보조전원장치시험	○	KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2
차상신호장치시험	○	-
종합제어장치시험	○	KS C IEC 60571, KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2
제동장치시험	○	KS A 0006, KS C IEC 61133, KS B 5305, KS C 0704, KS R 9144, KS R 9146, KS R 9156, KS R 9213, KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245,KS C IEC 62279, EN 14531-1, EN 14531-6, EN 15734-2. EN 15663, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, IEC 62313, IEC/TR 61508-0, UIC 544-1, UIC 544-2, UIC 540, UIC 541-5
냉난방.환기장치시험	○	KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-3-2, KS C IEC 60068-2-1, KS C 0221, KS C 0225, KS C 0227, KS C IEC 61373, EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, IEC 60571, IEC 62236-1, IEC 62236-3-2, EN 14750-1, EN 14750-2
여압장치시험	○	-
출입문시험	○	KS C IEC 60571, KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-3-2, KS C IEC 60068-2-1, KS C 0221, KS C 0225, KS C 0227, KS C IEC 61373, EN 14752, IEC 62236-1, IEC 62236-3-2, EN 55011, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6
충돌안전시험	○	EN 15227, EN 12663-1, EN 15663
부상장치시험	-	-
5.3 완성차시험		
중량측정시험	○	KS C IEC 61133, KS R 9142, EN 15663
차량한계측정	○	KS R 9113, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, EN 14363, IEC 62486, UIC 505-1
곡선통과시험	○	EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427, UIC 518
접지시험	○	KS C IEC 60077-1, KS C IEC 61991, KS C IEC 60479-1, KS C IEC 60204-1, KS C IEC 61991, EN 50343, KS R 9197
절연저항시험	○	KS C IEC 61133, KS C IEC 60077-1, KS C IEC 60077-3, KS C IEC 60077-4, KS C IEC 60077-5, KS C IEC 60850, IEC 62497-1, KS R 9197
내전압시험	○	KS C IEC 61133, KS C IEC 61991, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 61992-1, KS C IEC 61992-2, KS C IEC 61992-3, KS C IEC 62128-1, KS R 9156, KS R 9158, KS R 9206, KS R 9197, EN 50343
누수시험	○	KS R 9145
차체리프팅시험	○	-
집전장치시험	○	KS C IEC 60494-2, KS C IEC 60571
추진제어장치시험	○	KS C IEC 60571, KS C IEC 61133, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-1, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, IEC 62313

시험항목	시험시행	준용 표준규격
보조전원장치시험	○	KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2
차상신호장치시험	○	-
종합제어장치시험	○	KS C IEC 60571, KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2
제동시험	○	KS A 0006, KS C IEC 61133, KS B 5305, KS C 0704, KS R 9144, KS R 9146, KS R 9156, KS R 9213, KS C IEC 62279, EN 14531-1, EN 14531-6, EN 13452-1, EN 13452-2, EN 15663, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, IEC 62313, IEC/TR 61508-0, UIC 544-1, UIC 544-2, UIC 540, UIC 541-5
냉난방.환기장치시험	○	KS R 9198, KS R 9200, EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, UIC 651, UIC 553, UIC 553-1
여압장치시험	○	-
기능 및 동작시험	○	KS C IEC 62279, KS C IEC 61133, KS C IEC 60571, KS R 9159, EN 15327-1, EN 13272, EN 15153-1, EN 15153-2, ISO 3864-1, ISO 11664-1(CIE S 014-1/E), UIC 641, UIC 644, UIC 534, UIC 651, UIC 560, CIE S 004/E
기밀시험	○	-
지상설비연계동작시험	○	-
중련운전시험	○	-
화재감지장치시험	○	-
기관장치시험	-	-
부상장치시험	-	-
5.4 시운전시험		
역행시험	○	-
제동시험	○	KS A 0006, KS C IEC 61133, KS B 5305, KS C 0704, KS R 9144, KS R 9146, KS R 9156, KS R 9213, KS C IEC 60850, KS C IEC 62279, EN 14531-1, EN 14531-6, EN 15663, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, IEC 62313, IEC/TR 61508-0, UIC 544-1, UIC 544-2, UIC 540, UIC 541-5, UIC 610,IEC 62313, EN 15734-2
최고속도시험	○	-
집전시험	○	KS C IEC 60494-1, KS C IEC 60494-2, KS C IEC 60913, EN 50317, EN 50318
유도장애시험	○	KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1, IEC/TS 62597
보호장치동작확인시험	○	KS C IEC 61133, KS C IEC 60850, KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, IEC 62313
소음시험	○	KS I ISO 1996-1, KS R 9143, EN ISO 3095, EN ISO 3381, EN 15461, EN 15610
진동시험	○	KS C IEC 61373, KS R 9160, EN 14363, UIC 518
승차감시험	○	KS R 9216, KS R 9160, ISO 2631-4, UIC 513 R
주행저항시험	○	-
공력특성시험	○	KS C IEC 61133, IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5, EN 14067-6
냉난방환기시험	○	KS R 9198, KS R 9200, EN 14813-1, EN 14813-2, UIC 651, UIC 553, UIC 553-1, EN 13129-1, EN 13129-2, UIC 651
여압장치시험	○	-
지상설비 연계동작시험	○	-
주요기기온도 및 상태시험	○	IEC 62498-1
주행안전성시험	○	EN 14363, EN 14067-1, EN 14067-6, UIC 518

시험항목	시험시행	준용 표준규격
중련운전시험	○	KS C IEC 61133, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219, EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, UIC 561, UIC 520, UIC 521, UIC 826
비상착지시험	-	-

나. 고속철도 부문 시험항목 분석

고속철도차량 기술기준의 성능시험 항목은 단계별로 부품시험, 구성품시험, 완성차시험, 시운전시험으로 분류하여 각 시험에 대한 적용대상, 적용규격, 시험방법 및 절차 등을 명시하고 있다. 아래 그림은 고속철도차량 기술기준에 적용된 국내외 시험규격 현황을 나타낸 것으로 다양한 국내외 규격이 적용되고 있음을 확인할 수 있다.

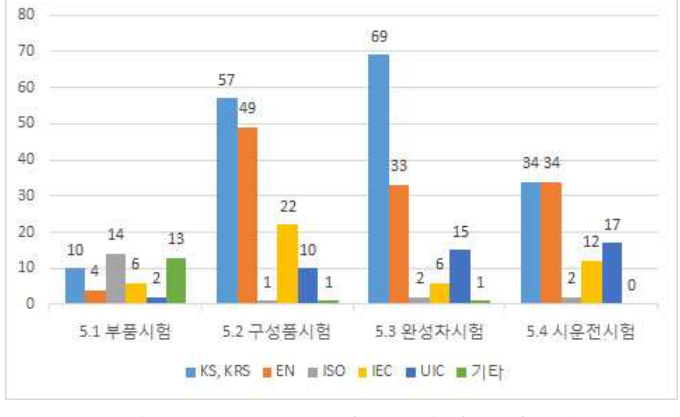


그림 4.3-1 고속철도차량 시험항목별 시험규격 현황

□ 5.1 부품시험

5.1.1 내장판 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	ISO 5660-1	□ 규격명 ○ Reaction-to-fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1 : Heat release rate(cone calorimeter method) □ 규격내용 ○ ISO 5660의 이 부분은 외부 연소기와 제어되는 방사 조도의 수준을 수평 방향으로 노출 된 시험편	

표준규격	규격명	내용	비고
		의 열 방출 속도를 평가하기 위한 방법을 지정한다. 열 방출 속도는 열 생성물의 유도된 흐름 속도와 산소 농도로부터 산소 소비량의 측정에 의해 결정된다. 또한 점화장치(지속적인 불꽃)의 시간도 이 시험에서 측정된다.	
	ISO 5658-2	□ 규격명 ○ Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration □ 규격내용 ○ ISO 5658의 이 부분은 수직 위주의 제품 시료 표면을 따라 횡 방향의 화염 전파를 측정하기 위한 시험 방법을 지정한다. 이는 주로 노출된 벽의 외면으로서 본질적인 평평한 재료, 복합 재료 또는 어셈블리의 성능을 비교하기에 적합한 데이터를 제공한다.	
미국 AAR	ASTM E 662	□ 규격명 ○ Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials □ 규격내용 ○ 1.1 본 화재 테스트 반응 규격은 고형 물질에 의해 생성된 연기 및 1 인치를 포함하여 무려 1인치(25.4 mm)에 달하는 두께로 세로로 축적되는 어셈블리의 비광학밀도 결정을 다루고 있다. ○ 1.2 측정은 무염(non-flaming) 열분해 및 유염(flaming) 연소로 인해 밀폐된 chamber안에 축적되는 연기 (고체 또는 액체 부유 입자들)에 의한 라이트 빔 감쇄로 이루어진다. ○ 1.3 결과는 기하학 인자 및 연기 농도의 측정 특성인 측정된 광학 밀도로 구할 수 있는 비광학밀도(specific optical density)로 표현한다.	
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 또한 권장 사항은 새로운 차량과 기존 차량의 실질적 변화에 적용 할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화성 장벽을 사용;	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

표준규격	규격명	내용	비고
		c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재 및 제품의 확산 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 필수 비상 시스템의 기능 및 제어 ○ B.2 면적 기반 시험방법(prEN 2824, prEN 2825 및 prEN 2826)	

5.1.2 의자 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
EN	EN 45545-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Fire protection on railway vehicles - Requirements for fire behaviour of materials and components □ 규격내용 ○ EN 45545의 이 부분은 EN 45545-1에서 정의된 것처럼 철도차량에 사용되는 재료 및 제품에 대한 화재 성능 요구사항에 대한 반응을 지정한다. EN 45545-1에 정의된 동작과 설계 범주는 분류 시스템의 기초로 사용되는 위험 수준을 설정하기 위해 사용된다. □ 시험항목 ○ 부속서 B. 의자 화재시험 ○ B.2 안전 경고음 ○ B.5 시험 절차 및 버너의 적용 ○ B.6 시험의 초기 종료	
	EN 45545	□ 규격명 ○ Railway applications - Fire protection on railway vehicles □ 규격내용 ○ 이 유럽규격에 명시한 방법 및 측정의 목표는 차량에 화재가 발생한 경우 철도차량의 승객과 승무원을 보호하는 것이다. □ 시험항목 ○ 10. 화재 방지 방법	
ISO/IEC	ISO 5660-1	□ 규격명 ○ Reaction to fire test – Heat release, smoke production and mass loss rate – Part 1: Heat	

표준규격	규격명	내용	비고
		release rate(cone calorimeter method) □ 규격내용 ○ ISO 5660의 이 부분은 외부 연소기와 제어되는 방사 조도의 수준을 수평 방향으로 노출 된 시험편의 열 방출 속도를 평가하기 위한 방법을 지정한다. 열 방출 속도는 열 생성물의 유도된 흐름 속도와 산소 농도로부터 산소 소비량의 측정에 의해 결정된다. 또한 점화장치(지속적인 불꽃)의 시간도 이 시험에서 측정된다.	
	ISO/TR 9705-2	□ 규격명 ○ Reaction to fire tests – Full – scale room tests for surface products – Part 2: Technical background and guidance □ 규격내용 ○ 이 ISO 9705의 부분은 ISO 9705:1993의 지침을 제공한다. 이 규격은 이 시험의 기술적 배경을 기술하고 특정 시나리오에 대한 시험 절차를 결정하는데 사용되거나 지정된 시나리오의 총 위험 분석에 사용될 수 있는 정보를 제공한다. □ 시험항목 ○ 4.2 연소에 의한 열 방출 ○ 4.3 대류에 의한 열 손실 ○ 4.4 전도에 의한 열 손실 ○ 4.5 방사선에 의한 열 손실 ○ 5.1 출입구 및 인터페이스 높이를 통한 질량류 ○ 5.2 유독가스의 측정 ○ 5.3 샘플로부터 질량 손실률	ISO 9705
미국 AAR	ASTM E 662	□ 규격명 ○ Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials □ 규격내용 ○ 1.1 본 화재 테스트 반응 규격은 고형 물질에 의해 생성된 연기 및 1 인치를 포함하여 무려 1인치(25.4 mm)에 달하는 두께로 세로로 축적되는 어셈블리의 비광학밀도 결정을 다루고 있다. ○ 1.2 측정은 무염(non-flaming) 열분해 및 유염(flaming) 연소로 인해 밀폐된 chamber안에 축적되는 연기 (고체 또는 액체 부유 입자들)에 의한 라이트 빔 감쇄로 이루어진다. ○ 1.3 결과는 기하학 인자 및 연기 농도의 측정 특성인 측정된 광학 밀도로 구할 수 있는 비광학밀도(specific optical density)로 표현한다.	

표준규격	규격명	내용	비고
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 또한 권장 사항은 새로운 차량과 기존 차량의 실질적 변화에 적용 할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화성 장벽을 사용; c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재 및 제품의 확산 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 필수 비상 시스템의 기능 및 제어 ○ B.2 면적 기반 시험방법(prEN 2824, prEN 2825 및 prEN 2826)	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

5.1.3 통로연결막 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	ISO 5660-1	□ 규격명 ○ Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1 : Heat release rate(cone calorimeter method) □ 규격내용 ○ ISO 5660의 이 부분은 외부 연소기와 제어되는 방사 조도의 수준을 수평 방향으로 노출 된 시험편의 열 방출 속도를 평가하기 위한 방법을 지정한다. 열 방출 속도는 열 생성물의 유도된 흐름 속도와 산소 농도로부터 산소 소비량의 측정에 의해 결정된다. 또한 점화장치(지속적인 불꽃)의 시간도 이 시험에서 측정된다.	
	ISO 5658-2	□ 규격명 ○ Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2 : Lateral spread on building and transport products in vertical configuration	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ ISO 5658의 이 부분은 수직 위주의 제품 시료 표면을 따라 횡 방향의 화염 전파를 측정하기 위한 시험 방법을 지정한다. 이는 주로 노출된 벽의 외면으로서 본질적인 평평한 재료, 복합 재료 또는 어셈블리의 성능을 비교하기에 적합한 데이터를 제공한다.	
미국 AAR	ASTM E 662	□ 규격명 ○ Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials □ 규격내용 ○ 1.1 본 화재 테스트 반응 규격은 고형 물질에 의해 생성된 연기 및 1 인치를 포함하여 무려 1인치 (25.4 mm)에 달하는 두께로 세로로 축적되는 어셈블리의 비광학밀도 결정을 다루고 있다. ○ 1.2 측정은 무염(non-flaming) 열분해 및 유염(flaming) 연소로 인해 밀폐된 chamber안에 축적되는 연기 (고체 또는 액체 부유 입자들)에 의한 라이트 빔 감쇄로 이루어진다. ○ 1.3 결과는 기하학 인자 및 연기 농도의 측정 특성인 측정된 광학 밀도로 구할 수 있는 비광학밀도 (specific optical density)로 표현한다.	
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 권장 사항은 새로운 차량도 기존 차량에 실질적인 변화에 적용할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화 방벽을 사용; c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재의 확산 및 제품의 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 제어 및 필수 및 비상 시스템의 기능	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ B.2 면적 기반 시험방법(prEN 2824, prEN 2825 및 prEN 2826)	

5.1.4 바닥재 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	ISO 5660-1	□ 규격명 ○ Reaction to fire test – Heat release, smoke production and mass loss rate – Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method) □ 규격내용 ○ ISO 5660의 이 부분은 외부 연소기와 제어되는 방사 조도의 수준을 수평 방향으로 노출 된 시험편의 열 방출 속도를 평가하기 위한 방법을 지정한다. 열 방출 속도는 열 생성물의 유도된 흐름 속도와 산소 농도로부터 산소 소비량의 측정에 의해 결정된다. 또한 점화장치(지속적인 불꽃)의 시간도 이 시험에서 측정된다.	
	ISO 5658-2	□ 규격명 ○ Reaction to fire tests – Spread of flame – Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration □ 규격내용 ○ ISO 5658의 이 부분은 수직 위주의 제품 시료 표면을 따라 횡 방향의 화염 전파를 측정하기 위한 시험 방법을 지정한다. 이는 주로 노출된 벽의 외면으로서 본질적인 평평한 재료, 복합 재료 또는 어셈블리의 성능을 비교하기에 적합한 데이터를 제공한다.	
미국 AAR	ASTM E 662	□ 규격명 ○ Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials □ 규격내용 ○ 1.1 본 화재 테스트 반응 규격은 고형 물질에 의해 생성된 연기 및 1 인치를 포함하여 무려 1인치(25.4 mm)에 달하는 두께로 세로로 축적되는 어셈블리의 비광학밀도 결정을 다루고 있다. ○ 1.2 측정은 무염(non-flaming) 열분해 및 유염(flaming) 연소로 인해 밀폐된 chamber안에 축적되는 연기 (고체 또는 액체 부유 입자들)에 의한 라이트 빔 감쇄로 이루어진다. ○ 1.3 결과는 기하학 인자 및 연기 농도의 측정 특성인 측정된 광학 밀도로 구할 수 있는 비광학밀도(specific optical density)로 표현한다.	

표준규격	규격명	내용	비고
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 권장 사항은 새로운 차량도 기존 차량에 실질적인 변화에 적용할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화 방벽을 사용; c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재의 확산 및 제품의 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 제어 및 필수 및 비상 시스템의 기능 ○ B.2 면적 기반 시험방법(prEN 2824, prEN 2825 및 prEN 2826)	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

5.1.5 단열재 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	ISO 5660-1	□ 규격명 ○ Reaction to fire test – Heat release, smoke production and mass loss rate – Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method) □ 규격내용 ○ ISO 5660의 이 부분은 외부 연소기와 제어되는 방사 조도의 수준을 수평 방향으로 노출 된 시험편의 열 방출 속도를 평가하기 위한 방법을 지정한다. 열 방출 속도는 열 생성물의 유도된 흐름 속도와 산소 농도로부터 산소 소비량의 측정에 의해 결정된다. 또한 점화장치(지속적인 불꽃)의 시간도 이 시험에서 측정된다.	
	ISO 5658-2	□ 규격명 ○ Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ ISO 5658의 이 부분은 수직 위주의 제품 시료 표면을 따라 횡 방향의 화염 전파를 측정하기 위한 시험 방법을 지정한다. 이는 주로 노출된 벽의 외면으로서 본질적인 평평한 재료, 복합 재료 또는 어셈블리의 성능을 비교하기에 적합한 데이터를 제공한다.	
미국 AAR	ASTM E 662	□ 규격명 ○ Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials □ 규격내용 ○ 1.1 본 화재 테스트 반응 규격은 고형 물질에 의해 생성된 연기 및 1 인치를 포함하여 무려 1인치 (25.4 mm)에 달하는 두께로 세로로 축적되는 어셈블리의 비광학밀도 결정을 다루고 있다. ○ 1.2 측정은 무염(non-flaming) 열분해 및 유염(flaming) 연소로 인해 밀폐된 chamber안에 축적되는 연기 (고체 또는 액체 부유 입자들)에 의한 라이트 빔 감쇄로 이루어진다. ○ 1.3 결과는 기하학 인자 및 연기 농도의 측정 특성인 측정된 광학 밀도로 구할 수 있는 비광학밀도 (specific optical density)로 표현한다.	
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 권장 사항은 새로운 차량도 기존 차량에 실질적인 변화에 적용할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화 방벽을 사용; c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재의 확산 및 제품의 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 제어 및 필수 및 비상 시스템의 기능	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ B.2 면적 기반 시험방법(prEN 2824, prEN 2825 및 prEN 2826)	

5.1.6 전선 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
EN	EN 50305	□ 규격명 ○ Railway applications - Railway rolling stock cables having special fire performance - Test methods □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량에 사용하기 위한 케이블에 적용되는 특별 시험 방법 및 그 구성 절연 및 피복 재료를 지정한다. 이러한 케이블은 EN 50264 및 EN 50306에 대한 다양한 부분에 지정되어 있다. ○ 철도 차량의 케이블과 절연 및 피복 재료에 필요한 다른 시험 방법은 부록 A에 나와 있다. □ 시험항목 ○ 5. 기계적 시험 ○ 6. 전기 시험 ○ 7. 노화 및 열 시험 ○ 8. 물 등의 유체 시험 ○ 9. 화재 시험에 대한 반응	EN 60811-1-4 EN 60811-1-2 EN 60811-1-1 EN 60811-3-1 EN 60811-1-3 EN 60216-1 EN 50266-2-4 EN 50267-1 EN 50306-1 ISO 8458-2
ISO/IEC	IEC 60332-3-24	□ 규격명 ○ Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-24 : Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category C □ 규격내용 ○ 이 규격은 IEC 규격 60332의 제3-10장과 3-21~25장을 조합한 국제 규격의 시리즈로서 아래에 규정된 조건하에서 수직 장착 상태로 묶여진 전기적이거나 광학적인 전선 또는 케이블에 있어서 수직 방향으로의 화염 확산 영향 평가를 위한 시험 방법들을 지정한다. ○ 이 규격에서 논의되는 시험은 형식 승은 시험을 의미하여 시험을 위한 케이블 선택에 필요한 사항은 부속서 A에 제시하였다. 그리고 화염 확산은 케이블 시료의 손상 정도로서 측정된다. 이러한 방법은 화염 확산을 제한하는 케이블의 능력을 확인하기 위해서 사용된다. □ 시험항목	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.3.1 35㎟ 초과하는 도체를 1개 이상 가진 케이블 ○ 5.3.2 35㎟ 이하의 도체로 이루어진 케이블 ○ 5.4 화염 인가 시간	
	IEC 60332-3-25	□ 규격명 ○ Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-25 : Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category D □ 규격내용 ○ 이 규격은 IEC 60332-3-25의 제3-10부와 3-21~25에 의해서 조합된 국제 규격의 시리즈로서 아래에 규정된 조건하에서 수직 장착 상태로 묶여진 전기적이거나 광학적인 전선 또는 케이블에 있어서 수직 방향 화염 전파에 대한 평가를 위한 시험 방법을 지정한다. □ 시험항목 ○ 5.3 시료의 장착	
	IEC 61034-2	□ 규격명 ○ Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Part 2 : Test procedure and requirements □ 규격내용 ○ 이 표준은 규정된 조건하에서 연소하는 케이블로부터 방출되는 연기의 밀도를 측정하기 위한 시험 절차를 제시한다. 이 부에서는 시험을 위한 케이블을 준비 및 조립하는 방법, 케이블을 연소 시키는 방법을 설명하며, 시험 결과를 평가하는 데 권장하는 요구사항을 제공한다. □ 시험항목 ○ 5.2 케이블 선정 및 구성 ○ 6. 시험 절차	
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 권장 사항은 새로운 차량도 기존 차량에 실질적인 변화에 적용할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 :	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

표준규격	규격명	내용	비고
		a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화 방벽을 사용; c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재의 확산 및 제품의 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 제어 및 필수 및 비상 시스템의 기능 ○ B.1 질량 기반 시험방법(NF X 70-100)	

5.1.7 차체외장 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	ISO 5660-1	□ 규격명 ○ Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method) □ 규격내용 ○ ISO 5660의 이 부분은 외부 연소기와 제어되는 방사 조도의 수준을 수평 방향으로 노출 된 시험편의 열 방출 속도를 평가하기 위한 방법을 지정한다. 열 방출 속도는 열 생성물의 유도된 흐름 속도와 산소 농도로부터 산소 소비량의 측정에 의해 결정된다. 또한 점화장치(지속적인 불꽃)의 시간도 이 시험에서 측정된다.	
	ISO 5658-2	□ 규격명 ○ Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration □ 규격내용 ○ ISO 5658의 이 부분은 수직 위주의 제품 시료 표면을 따라 횡 방향의 화염 전파를 측정하기 위한 시험 방법을 지정한다. 이는 주로 노출된 벽의 외면으로서 본질적인 평평한 재료, 복합 재료 또는 어셈블리의 성능을 비교하기에 적합한 데이터를 제공한다.	
미국 AAR	ASTM E 662	□ 규격명 ○ Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials □ 규격내용 ○ 1.1 본 화재 테스트 반응 규격은 고형 물질에 의해	

표준규격	규격명	내용	비고
		생성된 연기 및 1 인치를 포함하여 무려 1인치 (25.4 mm)에 달하는 두께로 세로로 축적되는 어셈블리의 비광학밀도 결정을 다루고 있다. ○ 1.2 측정은 무염(non-flaming) 열분해 및 유염(flaming) 연소로 인해 밀폐된 chamber안에 축적되는 연기 (고체 또는 액체 부유 입자들)에 의한 라이트 빔 감쇄로 이루어진다. ○ 1.3 결과는 기하학 인자 및 연기 농도의 측정 특성인 측정된 광학 밀도로 구할 수 있는 비광학밀도 (specific optical density)로 표현한다.	
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 권장 사항은 새로운 차량도 기존 차량에 실질적인 변화에 적용할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화 방벽을 사용; c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재의 확산 및 제품의 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 제어 및 필수 및 비상 시스템의 기능 ○ B.2 면적 기반 시험방법(prEN 2824, prEN 2825 및 prEN 2826)	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

5.1.8 내화성능시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS F 2257-5	□ 규격명 ○ 건축 부재의 내화 시험 방법 - 수평내력 구획 부재의 성능 □ 규격내용 ○ 이 규격은 수평 내력 구획 부재를 하부면에 가열	KS F 2257-1

표준규격	규격명	내용	비고
		했을 때 내화 성능의 측정 방법에 대하여 규정한 것이다. 또한, 바닥이나 지붕 부재에 보가 설치되는 경우, 보를 포함한 수평 내력 구획 부재의 성능 평가에도 적용한다. □ 시험항목 ○ 8.1 노 내 열전대 ○ 8.2 비가열면 열전대	
	KS F 2257-1	□ 규격명 ○ 건축 부재의 내화 시험방법 - 일반 요구사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 표준 화재 조건에 노출시킨 건축 부재의 내화 성능을 측정하기 위한 시험 방법을 규정한 것이다. 내화 성능은 시험 자료에 근거하여 분류하며, 이는 표준 화재 조건에서 시험한 부재의 성능이 규정된 성능 기준을 만족하는 시간에 의한다. □ 시험항목 ○ 8.1.1 노 내 열전대 ○ 8.1.2 비가열면 열전대 ○ 8.1.3 이동 열전대 ○ 8.1.4 내부 열전대 ○ 8.2 압력 ○ 8.4 차염성	
ISO/IEC	ISO 834-5	□ 규격명 ○ Fire-resistance tests - Elements of building construction - Part 5: Specific requirements for loadbearing horizontal separating elements □ 규격내용 ○ ISO 834의 이 부분은 밑면으로부터 가열에 노출될 때 수평 분리 요소 하중의 내화성을 결정하기 위해 따라야 할 절차를 지정한다. ○ 또한 이 시험은 바닥이나 지붕 어셈블리 시험이 가능하지 않을 때 빔을 포함하는 제하 분리 요소의 평가에 적합하다. □ 시험항목 ○ 9.1 하중 적용 ○ 9.2 용광로 제어	ISO 834-1 ISO 834
	ISO 834-1	□ 규격명 ○ Fire-resistance tests - Elements of building construction - Part 1: General requirements □ 규격내용 ○ ISO 834의 이 부분은 표준 화재 노출 조건에 적용	IEC 60584-1

표준규격	규격명	내용	비고
		될 때 설계의 여러 구성 요소가 내화성을 결정하기 위한 시험 방법을 지정한다. 이렇게 하여 얻어진 테스트 데이터는 만족하는 조건 하에서 시험된 부분의 성능 기준을 지정하는 기간에 기초하여 후속분류를 허용한다. □ 시험항목 ○ 5.5.1.1 노 열전대 ○ 5.5.1.2 노출되지 않은 표면 열전대 ○ 5.5.1.3 로빙 열전대 ○ 5.5.1.4 내부 열전대 ○ 5.5.1.5 주위 온도 열전대	

5.1.9 자동화재진압설비시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.1.10 전자제어기기시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 62236-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 자기 적합성 - 제1부 : 일반사항 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 부속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	KS C IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도 차량 - 장치 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다.	KS C IEC 62236-3-1 KS C CISPR 11 KS C IEC 61000-4-4 KS C IEC 60571 KS C IEC 61000-4-6 KS C IEC 61000-4-3

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	KS C IEC 61000-4-2
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	IEC 60068-2-1/2/30 IEC 61000-4-2/3/4/5/6 IEC 61373

표준규격	규격명	내용	비고
	KS R 9197	□ 규격명 ○ 철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 절연 저항 시험 및 내전압 시험(이하 시험이라 한다.)의 시험 방법에 대하여 규정한다. 다만 기기 및 부품에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 6.1 절연 저항 시험 ○ 6.2 내전압 시험	
ISO/IEC	IEC 62236-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part1 : General □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 무속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - part3 - 2 : Rolling stock-Apparatus □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	IEC 62236-3-1 CISPR 11
	IEC 60571	□ 규격명	IEC

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Electronic equipment used on rail vehicles □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	60068-2-1 /2/30 IEC 61000-4-2 /3/4/5/6 IEC 61373

5.1.11 유리창 시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS L 2002	□ 규격명 ○ 강화 유리	KS B 5246 KS B

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 규격은 주로 건축, 철도 차량 및 선박(선박용 둥근 창문 강화 유리는 제외한다.)의 창문, 가구 등에 사용하는 강화 유리에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8.1 겉모양 시험 ○ 8.2 두께의 측정 ○ 8.3 변의 길이의 측정 ○ 8.4 만곡의 측정 ○ 8.5 낙구 충격 시험 ○ 8.6 파쇄 시험 ○ 8.7 쇼트백 시험 ○ 8.8 열선 반사 강화 유리의 시험	5202 KS A 3251 KS B 5209 KS M 6518 KS L 2014
	KS L 2003	□ 규격명 ○ 복층 유리 □ 규격내용 ○ 이 표준은 건축물, 냉동·냉장 쇼케이스 등에 사용하는 복층 유리에 대하여 규정한다. ○ 이 표준을 적용하는 복층 유리는 2장 이상의 판유리, 가공 유리 또는 그것들의 표면에 광학 박막을 가공한 것을 똑같은 틈새를 두고 나란히 넣고, 그 틈새에 대기압에 가까운 압력의 건조 공기를 채우고(이하 중공층이라 한다.) 그 주변을 밀봉·봉착한 것이다. □ 시험항목 ○ 9.2 겉모양 시험 ○ 9.3 치수의 측정 ○ 9.4 이슬점 시험 ○ 9.5 봉착의 가속 내구성 시험 ○ 9.6 광학 박막 성능의 가속 내구성 시험	KS B 5209 KS B 5202 KS L 2514
	KS L 2004	□ 규격명 ○ 접합 유리 □ 규격내용 ○ 이 표준은 주로 내부 칸막이(샤워보스 등) 및 주출입문, 쇼윈도우, 전시장, 승강기, 난간대, 천장, 계단, 바닥, 캐노피, 교육시설의 창 등 건축물 내 안전을 요하는 주요부와 선박의 창, 가구, 방음판 등에 사용하는 접합 유리에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7.1 겉모양 시험 ○ 7.2 변의 길이의 측정 ○ 7.3 두께의 측정	KS B 5246 KS B 5209 KS B 5202 KS L 2007 KS B 2001 KS M 6518

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7.4 만곡의 측정 ○ 7.5 내광성 시험 ○ 7.6 내열성시험 ○ 7.7 내습성 시험 ○ 7.8 낙구 충격 시험 ○ 7.9 쇼트백 시험	
	KS R ISO 3538	□ 규격명 ○ 도로차량 - 안전 유리 재료 - 광학적 특성 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 도로 차량에 사용하는 유리 또는 그 밖의 재료로 구성된 모든 안전유리 재료의 안전 요건에 관련된 광학적 시험방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.1 빛 정투과율 시험 ○ 5.2 2차 상 분리 시험 ○ 5.3 광학적 왜곡 시험 ○ 5.4 파손 후의 가시성 시험 ○ 5.5 빛 반사율 시험	
EN	EN 15152	□ 규격명 ○ Railway applications - Front windscreens for train cabs □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준 테스트 및 적합성 평가를 포함한 고속 열차의 택시 앞 유리에 대한 기능 요구사항을 지정한다. 성능 평가 기준의 일부가 애플리케이션에 적합하도록 조정하는 경우에는 동일한 요구 롤링 콘텐츠의 다른 유형의 창문 스크린에 적용될 수 있다. 이러한 변화는 존재하는 국가 표준 또는 인프라 컨트롤러의 조례에 근거해야한다. □ 시험항목 ○ 6.2 특정 성능 요구사항에 대한 시험 방법 ○ 6.3 추가 요구사항을 위한 시험 방법	ISO 3538 EN 2155-9 CIE 38 CIE 1931 CIE S 004/E-2001 ISO 3537 ISO 6362-2 EN ISO 4892
유럽 UIC	UIC 566 OR	□ 규격명 ○ Loadings of coach bodies and their components □ 규격내용 ○ 이 팸플릿은 국제 운송과 구성요소에 사용되는 객차에 대한 부하를 포함한다. □ 시험항목 ○ 4.1 객차 차체 ○ 4.2 객차의 기기 부품	

5.1.12 의자강도시험

표준규격	규격명	내용	비고
유럽 UIC	UIC 566 OR	□ 규격명 ○ Loadings of coach bodies and their components □ 규격내용 ○ 이 팸플릿은 국제 운송과 구성요소에 사용되는 객차에 대한 부하를 포함한다. □ 시험항목 ○ 4.1 객차 차체 ○ 4.2 객차의 기기 부품	

□ 5.2 구성품시험

5.2.1 구조체 하중시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9223	□ 규격명 ○ 통근형 전차 - 차체 설계 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 통근용 전차(이하, 전차라 한다.)의 차체, 특히 객실의 설계에 대한 공통적인 조건에 대하여 규정한다.	
	KS R 9228	□ 규격명 ○ 철도 차량 차체의 하중 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 주로 전차, 내연동차 및 객차의 차체 강도, 강성 등을 확인하는 경우의 정하중 시험(이하, 시험이라 한다.) 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.6.1 수직 하중 시험 ○ 5.6.2 차단 압축 하중 시험 ○ 5.6.3 비틀림 시험 ○ 5.6.4 3점 지지 시험 ○ 5.6.5 구부림 고유 진동수 측정 시험 ○ 5.6.6 비틀림 고유 진동수 측정 시험 ○ 5.6.7 기밀 강도 시험	
EN	EN 12663	□ 규격명	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Railway applications - Structural requirements of railway vehicle bodies □ 규격내용 ○ 본 유럽규격은 철도차량 차체의 최소한의 구조 요구사항을 규정한다. 본 유럽규격은 차체가 유지할 수 있는 하중을 지정하며, 재료 데이터를 사용하는 방법을 명기하며 분석 및 시험을 통한 설계 검증에 사용할 원칙을 나타낸다. ○ 철도차량들은 차체의 구조 요구사항에 관해서만 정의되는 분류들로 구분된다. 이들 구조 요구사항을 운용 요구사항들과 혼동하지 않아야 한다. □ 시험항목 ○ 6.2 보증하중시험 ○ 6.3 사용하중 혹은 피로하중 시험 ○ 6.4 징동 시험 ○ 6.5 충격 시험	
	EN 12663-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Structural requirements of railway vehicle bodies - Part 1: Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 차량 차체에 대한 최소한의 구조적 요구사항을 정의한다. ○ 이 유럽 표준은 명시한 하중 차체가 지탱할 수 있어야하고, 물질 데이터가 분석과 시험에 의해 설계 검증을 위해 이용되는 원칙을 제시한다. 이 유럽 표준은 기관차 및 여객 철도 차량에 적용된다. EN 12663-2는 화물 마차에 대한 확인 절차를 제공하고, 또한 화물 마차에 대한 대안으로 이 표준 방법을 의미한다. ○ 게다가 이 유럽 표준의 요구사항은 승객 운송과 연관된 모든 차량의 구조는 일반적으로 충돌 사고 시에 탑승자를 보호할 기능이 요구될 수 있다. 이러한 요구사항은 EN 15227에 제시되어있다. □ 시험항목 ○ 5. 구조적 요구사항 ○ 6.2 차체 종 방향 정하중 ○ 6.3 차체 수직 정하중 ○ 6.4 차체 정하중 케이스의 중첩 ○ 6.5 인터페이스의 정적 보증 하중 ○ 6.6 차체의 일반 피로하중의 경우	EN 15227

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.7 인터페이스의 피로하중 ○ 7. 재료에 대한 허용 변형력 ○ 8.2 안정 강도의 테스트 ○ 8.3 서비스 또는 피로 하중의 테스트 ○ 8.4 충격 시험	
	EN 12663-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Structural requirements of railway vehicle bodies - Part 2: Freight wagons □ 규격내용 ○ 유럽 표준 운임 수레의 몸과 같은 관련 특정 장비에 대한 최소한의 구조적 요구 사항을 지정한다. : 측면과 끝 벽, 문, 부착 및 잠금장치. 또한 화차가 내충격성의 버퍼를 탑재할 때 화차 차체에 대한 특별한 요구 사항을 지정한다. - EN 12663-1에 주어진 차량 기관의 설계 및 평가의 방법에 따라 한다. 이 방법의 경우, 화물 마차에 적용되는 부하 조건이 유럽 기준에 제시되어 있다. 이들은 화차에 적용 할 때의 사용을 용이하게 하기 위하여 EN 12663-1에 복사된다. □ 시험항목 ○ 6.2 강철로 만들어진 차체의 설계 검증 ○ 7.2 평면 화물기차의 플랩에 대한 정적 시험 ○ 7.3 측면과 끝 벽의 강도 ○ 7.4 지붕의 강도 ○ 7.5 도로차량과 트롤리를 다루는 화차 바닥에서의 부과된 응력 ○ 7.6 컨테이너와 스왑바디의 부착 ○ 7.7 컨테이너 운송을 위한 특별한 화물기차 ○ 7.8 사이드 도어의 강도 ○ 7.9 평면 교환/개화차와 평면 화차의 끝과 측면 개폐의 강도 ○ 7.10 지주의 강도 ○ 7.11 미끄러운 창 화차의 잠금 파티션의 강도 ○ 8. 버퍼 충격 시험 ○ 9.2 차체 구조 시험의 새로운 디자인에 대한 검증 프로그램-시험	EN 12663-1
	EN 15085-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components Part 1: General	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. ○ 철도 환경에 대하여 표준 시리즈는 새로운 건축 및 수리 작업을 수행하는 용접 제조업체에 대한 인증 및 품질 요구 사항을 정의한다. 그러므로 디자인 중에 정의 성능 요구사항 사이의 필수적인 연결을 제공하고, 생산 및 검사에 의해 요구되는 품질의 데모 중 적절한 품질의 용접을 달성한다. ○ 시리즈의 이 부분은 철도 차량 및 관련 부품을 용접 일반 추천 및 정의를 제공한다. 계약 규정하는 특정 조항을 제외하고, 이 표준은 EN ISO 4063에 정의 된 모든 어셈블리, 서브 어셈블리 또는 용접 공정에 의해 용접 부품, 수동 하나, 일부 기계화 완전히 기계화 또는 자동 용접에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4. 일반적 요구사항	
	EN 15085-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 2: Quality requirements and certification of welding manufacturer □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 일련의 이 부분은 인증 수준 뿐만 아니라 제조 용접 요구사항을 정의하고 용접 인식 제조를 위한 절차를 설명한다. □ 시험항목 ○ 5.2 기계적 요구사항	EN ISO 3834 EN ISO/IEC 17025
	EN 15085-3	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 3 : Design requirements □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 제조 및 철도 차량 및 그 부품의 유지 보수에 적용 할 디자인 및 분류 규칙을 지정한다. 고객과의 계약에 앞서 이 유럽 표준에 발행된 도면이 유럽 표준의 규정의 적용을 받을 수 있다. ○ 이 유럽 표준은 치수에 대한 매개 변수를 정의하지 않는다. (예를 들어 피로 시험은 다른 표준을 참조)	EN 12663 EN 13749 EN 15085

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 4. 설계 요구사항	
	EN 15085-4	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 4 : Production requirements □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 용접 작업의 생산 요구사항 (예 : 준비 및 실행)에 대해 설명한다. □ 시험항목 ○ 5. 용접에 대한 요구사항 ○ 6. 철도 차량의 유지 보수 용접에 대한 특별한 요구사항	EN 1011 EN 15085-3 EN ISO 9013 EN ISO 17652-1 EN ISO 17652-2 EN 1011-2/4 EN ISO 13916 EN ISO 15613 EN ISO 15614 EN 1011-1/3/4/8 EN 13479 EN 14532-1/3 EN 10204 EN ISO 15614-1 EN ISO 15608 EN ISO 4063 EN ISO 15085-3
	EN 15085-5	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 5 : Inspection, testing and documentation □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 적용된다. - 검사 및 용접부에 실행되는 시험; - 파괴뿐만 아니라 수행되는 비파괴 시험;	EN 15085-3 EN 15085-4 EN 473

표준규격	규격명	내용	비고
		- 제품의 적합성을 선언하기 위해 발행하는 데 필요한 설명서를 참조한다. □ 시험항목 ○ 4. 검사 및 용접 이음 시험	
유럽 UIC	UIC 566 OR	□ 규격명 ○ Loadings of coach bodies and their components □ 규격내용 ○ 이 팸플릿은 국제 운송과 구성요소에 사용되는 객차에 대한 부하를 포함한다. □ 시험항목 ○ 4.1 객차 차체 ○ 4.2 객차의 기기 부품	

5.2.2 대차시험

5.2.2.1 완성대차검사

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.2.2.2 대차하중시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9224	□ 규격명 ○ 철도 차량용 대차의 하중 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량에 이용하는 대차의 대차틀 및 침목 또는 그 조립품의 강도를 확인하는 경우의 정하중 시험(이하 시험이라 한다.) 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 측정점 ○ 6.3 변형 게이지의 사용 방법 ○ 6.4 대차틀 및 침목의지지 방법과 시험 하중의 부하 방법	KS R 9210
	KS R 9210	□ 규격명 ○ 철도 차량용 대차 스톡 - 설계 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 대차 스톡(이하 대차라 한다.)의 설계에 대한 공통적인 조건에 대하여 규정한다.	
EN	EN 13749	□ 규격명	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Method of specifying the structural requirements of bogie frames □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 대차 프레임의 양호한 설계를 달성하기 위해 따라야하는 방법을 지정하고 설계 절차, 평가 방법, 검증 및 제조 품질 요구 사항을 포함한다. 그것은 볼스터 및 축함 하우징 등 대차 프레임의 구조적 요구에 한정된다. 이 유럽 표준의 목적은 이러한 용어의 모든 기능적인 첨부(예를 들어 댐퍼 브래킷)를 포함하도록 한다. □ 시험항목 ○ 6.2.3 정적 시험 ○ 6.2.4 피로 시험 ○ 6.2.5 트랙 시험	
	EN 15085-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 1 : General □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. ○ 철도 환경에 대하여 표준 시리즈는 새로운 건축 및 수리 작업을 수행하는 용접 제조업체에 대한 인증 및 품질 요구 사항을 정의한다. 그러므로 디자인 중에 정의 성능 요구사항 사이의 필수적인 연결을 제공하고, 생산 및 검사에 의해 요구되는 품질의 데모 중 적절한 품질의 용접을 달성한다. ○ 시리즈의 이 부분은 철도 차량 및 관련 부품을 용접 일반 추천 및 정의를 제공한다. 계약 규정하는 특정 조항을 제외하고, 이 표준은 EN ISO 4063에 정의 된 모든 어셈블리, 서브 어셈블리 또는 용접 공정에 의해 용접 부품, 수동 하나, 일부 기계화 완전히 기계화 또는 자동 용접에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4. 일반적 요구사항	
	EN 15085-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 2: Quality requirements and certification of welding manufacturer □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 일련의	EN ISO 3834 EN ISO/IEC 17025

표준규격	규격명	내용	비고
		이 부분은 인증 수준 뿐만 아니라 제조 용접 요구사항을 정의하고 용접 인식 제조를 위한 절차를 설명한다. □ 시험항목 ○ 5.2 기계적 요구사항	
	EN 15085-3	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 3 : Design requirements □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 제조 및 철도 차량 및 그 부품의 유지 보수에 적용 할 디자인 및 분류 규칙을 지정한다. 고객과의 계약에 앞서 이 유럽 표준에 발행된 도면이 유럽 표준의 규정의 적용을 받을 수 있다. ○ 이 유럽 표준은 치수에 대한 매개 변수를 정의하지 않는다. (예를 들어 피로 시험은 다른 표준을 참조) □ 시험항목 ○ 4. 설계 요구사항	EN 12663 EN 13749 EN 15085
	EN 15085-4	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 4 : Production requirements □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 용접 작업의 생산 요구사항 (예 : 준비 및 실행)에 대해 설명한다. □ 시험항목 ○ 5. 용접에 대한 요구사항 ○ 6. 철도 차량의 유지 보수 용접에 대한 특별한 요구사항	EN 1011 EN 15085-3 EN ISO 9013 EN ISO 17652-1 EN ISO 17652-2 EN 1011-2/4 EN ISO 13916 EN ISO 15613 EN ISO 15614 EN 1011-1/3/4/8 EN 13479 EN 14532-1/3 EN 10204 EN ISO 15614-1 EN ISO

표준규격	규격명	내용	비고
			15608 EN ISO 4063 EN ISO 15085-3
	EN 15085-5	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 5 : Inspection, testing and documentation □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 적용된다. - 검사 및 용접부에 실행되는 시험; - 파괴뿐만 아니라 수행되는 비파괴 시험; - 제품의 적합성을 선언하기 위해 발행하는 데 필요한 설명서를 참조한다. □ 시험항목 ○ 4. 검사 및 용접 이음 시험	EN 15085-3 EN 15085-4 EN 473

5.2.3 대차안정성시험

표준규격	규격명	내용	비고
EN	EN 12082	□ 규격명 ○ Railway applications - Axleboxes - Performance testing □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 박스 하우징, 압연 베어링, 밀봉과 기름 시스템의 장비 성능 시험을 위한 원칙과 방법을 지정한다. 메인 라인 운송 차량에 대한 시험 변수 및 최소 성능 요구사항은 제6절과 부속서 A (규정)에 지정되어 있다. 다른 시험 변수 및 성능 요건은 다른 네트워크에서 작동하는 차량으로 선정 될 수 있다. □ 시험항목 ○ 5. 수밀 시험 ○ 6. 장비 성능 시험 ○ 7. 필드 시험	UIC 515-5 EN 12080 EN 12082
	EN 13260	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Wheelsets □ 규격내용	EN 13103 EN 13104

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 유럽 표준은 유럽 네트워크에서 사용하기 위해 새로운 윤축의 특성을 지정한다. ○ 이 표준은 다음의 유럽 표준을 준수하는 요소를 포함하는 윤축에 적용 할 수 있다. - 바퀴 EN 13262 - 차축 EN 13261 ○ 이 표준은 유지보수 검사를 윤축에 완벽하게 적용할 수 없다. □ 시험항목 ○ 3.2.2 피로 특성 ○ 3.2.3 전기 저항 ○ 3.2.4 불균형 ○ 3.2.5 치수 및 공차 ○ 3.2.6 잔류 응력 ○ 3.2.7 부식 및 충격에 대한 보호	
	EN 15313	□ 규격명 ○ Railway applications - In-service wheelset operation requirements - In-service and off-vehicle wheelset maintenance □ 규격내용 ○ 안전 및 상호 운용성을 보장하기 위해 이 유럽 표준 준수한다. - 서비스와 떨어져 차량 윤축의 필수 제한; - 필수 작업은 특정 값이 유지 보수 계획에 정의되어야하는 남아있는 동안 수행된다. □ 시험항목 ○ 6.2 필수 요구사항 ○ 6.3 재 프로파일링reprofiling) 작업 ○ 6.4 재 프로파일링reprofiling) 후 치수 ○ 6.5 필수 작업 ○ 6.6 바퀴 유지보수 장비에 의해 충족되어야 하는 요구사항	EN 13715 EN 13979-1 EN 13262 EN 13260
	EN 13103	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Non powered axles - Design method □ 규격내용 ○ 이 표준은 유럽 정상 조건에서 실행하기 위한 철도 차량에 장착되어 전원이 공급되지 않는 축에 적용 할 수 있다. 철도 운영 상태가 정상 여부에 의심이 있는 경우이 표준의 사용 전에, 그것은 추가적인 설계 인자는 최대 허용 응력에 적용 할 수	EN 13260 EN 13261

표준규격	규격명	내용	비고
		있는지 여부를 결정할 필요가 있다. 특별한 응용 프로그램 (예 : 다림 / 안감 / 레벨링 기계)에 대한 윤축의 계산은 기차 형성에 무료 실행 및 실행의 부하의 경우 이 기준에 따라 만들어 질 수 있다. 이 표준은 워크로드의 경우에는 적용되지 않으며, 그들은 따로 따로 계산된다. □ 시험항목 ○ 6. 차축의 다양한 부분에 대한 기하학적 특성 판정 ○ 7. 최대 허용 응력	
	EN 13104	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Powered axles - Design method □ 규격내용 ○ 이 표준은 유럽 정상 조건에서 실행하기 위한 철도 차량에 장착 축에 적용 할 수 있다. 철도 운영 상태가 정상인지에 의심이 있는 경우에 이러한 기준을 사용하기 전에, 추가적인 설계 인자는 최대 허용 응력에 적용 할 수 있는지 여부를 결정할 필요가 있다. 특별한 응용 프로그램 (예를 들면 길들이기 / 안감 / 레벨링 기계)에 대한 윤축의 계산은 자유 실행의 로드 케이스 및 기차 형성에서 실행이 표준에 따라 만들어 질 수 있다. 이 표준은 경우 워크로드에 적용되지 않는다. 그들은 개별적으로 계산된다. □ 시험항목 ○ 6. 차축의 다양한 부분에 대한 기하학적 특성 판정 ○ 7. 최대 허용 응력	EN 13260 EN 13261 EN 13104
	EN 13261	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Axles - Product requirements □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 유럽 네트워크에서 사용하기 위한 차축의 특성을 지정한다. ○ 그것은 유럽의 네트워크에서 가장 일반적으로 사용되는 등급으로, 진공 탈기 강종의 EA1N^{1}에서 만든 단조 또는 압연 고체 및 중공 축의 특성을 정의한다. 이러한 중공차축, 이 표준은 단조 및 압연 솔리드 차축에 구멍의 가공에 의해 제조 된 것을 적용된다. ○ 이 표준은 EN 13103 및 EN 13104의 요건에 따라 설계되어있는 차축에 적용 가능하다. □ 시험항목 ○ 3.1 화학 조성	ISO/TR 9769 EN 10002-1 EN 10045-1 EN 13103 EN 13104 EN 13260 EN ISO 643 ISO 4967 ISO 5948 ISO 6933 EN ISO

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 3.2 기계적 특성 ○ 3.3 미세구조 특성 ○ 3.4 재료의 청결도 ○ 3.5 초음파 투과성 ○ 3.6 잔여 응력 ○ 3.7 표면 특성 ○ 3.8 형상 및 치수 공차 ○ 3.9 기계적 침략과 부식에 대한 보호	2808 EN ISO 2409 EN ISO 9227
	EN 13262	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Wheels - Product requirements □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 유럽 네트워크에서 사용하기 위한 철도 바퀴의 특성을 지정한다. ○ 이 표준은 진공 탈 가스 강철로(vacuum degassed steel)와 냉장 림(chilled rim)으로 만든 고체 단조 및 압연 바퀴에 적용된다. 그들은 상당한 양의 유럽 네트워크에 상업 조건에서 이미 사용 된 것으로, 디자인 EN 13979-1에 따른 기술적인 승인 절차를 만족하여야한다. □ 시험항목 ○ 3.2 기계적 특성 ○ 3.3 열처리 균질성 ○ 3.4 재료의 청결도 ○ 3.5 잔류 응력 ○ 3.6 표면 특성 ○ 3.7 기하 공차 ○ 3.8 정적 불균형 ○ 3.9 부식에 대한 보호	EN 10002-1 EN ISO 6506-1 EN 10045-1 ISO 5948
	EN 13715	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Wheels - Tread profile □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 보다 크거나 상호 운용성 요구 사항을 충족하는 유럽 표준 게이지 트랙에서 실행 차량에 사용되는 330㎜에 해당하는 직경 바퀴의 접지면의 프로필을 정의한다. 이 프로필은 새로운 바퀴 여부 독립형 또는 윤축으로 조립뿐만 아니라, 유지 보수 시 재 프로파일링을 필요한 바퀴로 적용된다. □ 시험항목	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6. 기하학적 특성	
	EN 13979-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies. Monobloc wheels - Technical approval procedure - Forged and rolled wheels □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준의 목표는 여객 철도 차량 전원이 공급되지 않는 차축화물의 모노 블록 바퀴를 유럽 네트워크에서 사용 할 수 있도록 하 위해 충족해야 하는 요구사항을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6.2 첫 번째 단계-제동벤치 시험 ○ 6.3 두 번째 단계-차륜 골절 벤치 시험 ○ 6.4 세 번째-필드 제동 시험	EN 13262
	EN 15437-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Axlebox condition monitoring - Interface and design requirements - Track side equipment and rolling stock axlebox □ 규격내용 ○ EN 15437의 이 부분은 궤도 고온 축함 탐지기 (HABD) 및 철도 차량, 즉 인터페이스의 최소 기능 요구사항이 달성 될 수 있도록 상호 운용성에 대한 유럽 지침을 준수 (RST) 사이의 인터페이스에 대한 최소한의 특성을 정의한다. □ 시험항목 ○ 5.3 전자 간섭 방출 ○ 6. 철도 차량과의 인터페이스를 위한 HABD 요구사항 ○ 7. HABD 시스템 요구사항	EN 50121-3-1 EN 15437 EN 15273-3 EN 50125-3 EN 60950-1 ISO 14837-1
	EN 15437-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Axlebox condition monitoring - Interface and design requirements - Performance and design requirements of on-board systems for temperature monitoring □ 규격내용 ○ 유럽 표준은 온도 측정의 방법에 따라 액슬박스 조건 모니터링을 위한 차내 모니터링 시스템의 최소 성능 요구사항을 정의한다. 이 유럽 표준의 요구사항은 메커트로닉스의 조합을 사용할 수 있는 기술적으로 더 복잡한 시스템을 통해 액슬박스 온도 모니터링을 위한 기본 모니터링 시스템에 동일	EN 50129 EN 61508 EN 50128 EN 50126-1

표준규격	규격명	내용	비고
		하게 적용하는 것으로 한다. □ 시험항목 ○ 5.3 모니터링 능력 ○ 5.4 기능적 안전성 ○ 6. 운영 및 인터페이스	
	EN ISO 2813	□ 규격명 ○ Paints and varnishes - Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20°,60°and 85° □ 규격내용 ○ 이 국제 표준은 페인트, 니스, 관련 제품의 샘플링과 시험을 함께 다루는 일련의 표준 중 하나이다. ○ 이는 20°, 60° 또는 85°의 반사계 기하학을 이용하여 도료피막의 거울면 광택을 측정하기 위한 시험을 명시한다. 이 방법은 금속도료의 측정으로는 적합하지 않다. □ 시험항목 ○ 10.1 액체 페인트에서 필름의 광택 측정 ○ 10.2 코팅된 기판에서의 광택 측정	
	EN 14363	□ 규격명 ○ Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway - vehicles. Testing of running behavior and stationary tests □ 규격내용 ○ 이 문서는 (이하 차량이라고 함) 철도 차량의 주행 특성을 수용하기 위한 테스트를 조절한다. 실행 특성 시험은 표준 게이지 트랙 (1,435mm)에 제한 없이 작동 대중교통에 사용되는 모든 차량에 주로 적용된다. ○ 특성을 실행하는 시험 및 수용 구동 장치를 포함하는 전체 차량을 의미한다. 이미 시험되고 허용된 구동 장치는, 다른 디자인의 차체를 사용하는 경우, 이는 설계 변경으로 간주된다. 5.2에서 설명한 절차를 사용한다. □ 시험항목 ○ 4. 정지시험 ○ 5. 'on-track' 시험	EN 13715 UIC 530-2 UIC 505
유럽 UIC	UIC 518	□ 규격명 ○ Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior -	

표준규격	규격명	내용	비고
		Safety - Track fatigue - Ride quality □ 규격내용 ○ C 리플릿 (518)을 다루는 모든 규정을 포함 온라인 안전과 관련하여 동적 거동의 관점에서 재고승인 (기존 차량, 새로운 기술 차량 및 특수 차량)을 압연의 관점에서 테스트 및 결과의 분석을 실행하고, 피로 및 국제 트래픽 수용을 위해 실행 동작을 추적 할 수 있다. - 라인 시험의 실시 조건 (트랙 맞춤 설계, 기하학적 품질, 속도 및 캔트 결핍을 추적) - 휠 - 레일 접촉의 형상, - 차량의 상태 - 차량의 동적 거동에 관한 측정 된 수량 - 데이터의 자동 및 통계 처리를 위한 조건 - 평가 수량 - 관련 한계 값 □ 시험항목 ○ 6.1.1 접선 선로와 대경 곡선 반경 ○ 6.1.2 큰 곡선 반경 구역 ○ 6.1.3 작은 곡선 반경 구역	
	UIC 510-2	□ 규격명 ○ Trailing stock: wheels and wheelsets - Conditions concerning the use of wheels of various diameters □ 규격내용 ○ 이 팸플릿은 국제 운송에 사용되는 화차 및 객차의 윤축 및 바퀴의 검수 및 설계에 관련된 조건을 포함한다. 이것은 300m~1 000 ㎜의 바퀴 직경을 포함하고 바퀴와 레일에 사용되는 금속 응력의 관점에서 허용하는 축 하중을 나타낸다. □ 시험항목 ○ 5. 매우 작은 바퀴가 장착된 차량의 낮은 게이지 ○ 6. 작은 바퀴가 장착된 차량에 적용되는 동작 조건 ○ 7. 휠 제조를 위한 강종 ○ 8. 블록 브레이크 일체차륜의 처리	UIC 505-1 UIC 812-3
	UIC 510-5	□ 규격명 ○ Technical approval of monobloc wheels - Application document for standard EN 13979-1 □ 규격내용 ○ 이 팸플릿은 또한 전원이 공급되는 바퀴에 적용한다. 등급 ER8과 ER9 강철로 만든 바퀴의 UIC 기	EN 13979-1 EN 13103 UIC 518

표준규격	규격명	내용	비고
		술적 승인을 위한 응용 프로그램을 만들 때, 차륜답면 결함의 착수 및 전파에 대한 승인을 얻기 위해 이 문서에 포함되는 사항을 추가해야 한다. □ 시험항목 ○ 5. 기하학적 호환성 평사 ○ 6. 열 기계적 행동 평가 ○ 7. 기계적 행동 평가 ○ 8. 음향 행동의 평가	
	UIC 810-1	□ 규격명 ○ Technical specification for the supply of rough rolled non-alloy steel tyres for tractive and trailing stock □ 규격내용 ○ 본 기술 사양은 23쪽의 표 1과 4쪽의 3장에 주어진 상세에 따라, 철도 차량과 비 합금강 타이어 타이어의 공급에 적용된다. □ 시험항목 ○ 6.8.1 화학분석 ○ 6.8.2 낙하시험 ○ 6.8.3 인장 시험 ○ 6.8.4 충돌 탄성 시험 ○ 6.8.5 현미경 구조의 검사 ○ 6.8.6 육안 검사 ○ 6.8.7 현미경 검사 ○ 6.8.8 브리넬 경도 ○ 6.8.9 초음파 탐상 실험 ○ 6.8.10 자분 탐상 시험 ○ 6.8.11 외관 검사 ○ 6.8.12 치수 검사	EN 10002-1 EN 10045-1 ISO 6506 ISO 6939 EN 473 UIC 810-2

5.2.4 집전장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60494-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치 판토그래프 □ 규격내용 ○ 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 주간선 차량용 팬터그래프에 적용되는 일반적인 구성품의 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 팬터그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격	IEC 60494-1 IEC 60077-1 IEC 60077-2

표준규격	규격명	내용	비고
		은 차량 지붕에 설치된 팬터그래프에 대해 수행되는 팬터그래프 절연 시험에는 작용하지 않는다. ○ 이 규격은 주간선과의 연결이 없는 도시 철도 및 경전철 시스템에 사용되는 팬터그래프에는 적용하지 않는다. 이들 팬터그래프는 IEC 60494-2에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험 ○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 접온 상태 유지력 측정(형식시험) ○ 6.10 총 평균 압상력(조합시험) ○ 6.11 총 접촉력(조합시험) ○ 6.12 전류 집전 시험(조합시험) ○ 6.13 발열 시험	
	KS C IEC 60494-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제2부 : 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프 □ 규격내용 ○ 이 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프에 적용되는 일반적인 구성품 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 판토그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 판토그래프에 대해 수행되는 판토그래프 절연 시험에는 적용하지 않는다. (생략) 이 규격은 주간선 차량 차량용 판토그래프에는 적용하지 않는다. 이들 판토그래프는 IEC 60494-1에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험 ○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식 시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 전류 집전 시험(조합 시험)	IEC 60494-2 IEC 60077-1 IEC 60077-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.10 발열 시험	
	KS C IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도 차량 - 장치 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	
	KS C IEC 61373	□ 규격명 ○ 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 운영 환경에서 수반되는 진동과 충격을 받는 철도 차량용 장치의 시험 항목에 대해 규정한다. 해당 제품의 품질을 인증받기 위해서는 예상 수명 기간 동안의 운영 환경을 모의한 시험에 대해 일정 시간의 내구성이 있어야 한다. ○ 이 규격은 철도차량에 주로 적용되나 그 적용 범위를 제한하는 것은 아니다. 철도와는 분명히 다른 진동 및 충격 수준을 갖는 공기압 타이어가 장착된 시스템이나 트롤리버스 같은 시스템에 대해서는 제작자와 사용자가 계약 단계에서 시험의 수준에 대해 합의할 수 있다. 부속서 A에 규정된 지침을 적용하여 주파수 스펙트럼과 충격의 진폭 및 지속 시간을 결정할 것을 권장한다. 이 규격에 규정된 범위 이외의 수준에서 시험된 품목은 이 규격의 요구사항에 의해 인증을 받을 수가 없다. □ 시험항목 ○ 8. 랜덤 진동 시험조건 ○ 9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험 ○ 10. 충격 시험 조건	

표준규격	규격명	내용	비고
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	IEC 60068-2-1 /2/30 IEC 61000-4-2 /3/4/5/6 IEC 61373
ISO/IEC	IEC 62499	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips □ 규격내용 ○ 이 국제 표준은 탄소 접촉 스트립에 대한 시험 방	

표준규격	규격명	내용	비고
		법에 대한 규칙을 제공한다. 이 규격의 목적은 볼트 어셈블리를 제외한 탄소 접촉 건설, 통합지지 구조(캐리어)의 적합함을 입증하는 것이다. □ 시험항목 ○ 5.1.1 형식시험 ○ 5.1.2 정기시험 ○ 5.2.1 정격 전류 하중 하에서 탄소 접촉 스트립의 온도 특성에 대한 시험 ○ 5.2.2 극한의 온도에서 탄소 접촉 스트립의 확장 및 편향을 위한 시험 ○ 5.2.3 탄소 접촉 스트립의 굴곡 특성에 대한 시험 ○ 5.2.4 접촉 스트립의 전단 강도 시험 ○ 5.2.5 접촉 스트립과 일체형 자동 검출 센서의 시험 ○ 5.2.6 탄소 접촉 스트립의 기계적 피로 저항 시험 ○ 5.2.7 접촉 스트립의 전기적 저항 시험	
	IEC 60068-2-1	□ 규격명 ○ Environmental testing - Part 2-1:Tests - Test A: Cold □ 규격내용 ○ 이 표준은 비열분산 시편과 열분산 시편에 모두 적용할 수 있는 내한성 시험을 다룬다. 내한성 시험의 목적은 저온에서 사용, 운반, 보관해야 할 부품, 장비, 기타 품목의 능력을 측정하는 것으로 제한된다. ○ dl 표준에서 다루는 내한성 시험은 시편이 온도 변화 중에 내성을 갖거나 동작할 수 있는 능력을 평가하려는 것이 아니다. 이 시험은 IEC 60068-2-14를 사용해야 한다. ○ 이 표준에서 규정한 절차는 일반적으로 시험 절차를 이행하는 동안 온도가 안정화된 시편에 적용한다. □ 시험항목 ○ 5.2 시험 Ab : 온도가 점진적으로 변하는 비열분산 시편에 대한 내한성 시험 ○ 5.3 시험 Ad : 온도가 점진적으로 변하며 초기 온도 안정화 후 전원이 인가된 열분산 시편에 대한 내한성 시험 ○ 5.4 시험 Ae : 온도가 점진적으로 변하며 시험 기간 내내 전원을 인가해야 하는 열분산 시편에 대한 내한성 시험	IEC 60068-2-14
	IEC	□ 규격명	

표준규격	규격명	내용	비고
	60068-2-2	○ Environmental testing - Part 2-2: Tests - Test B: Dry heat □ 규격내용 ○ 이 표준은 열발산 시편과 비열발산 시편에 모두 적용할 수 있는 내열성 시험을 규정한다. 비열발산 시편에 대한 시험 Bb와 Bd는 본질적으로 이전 판의 내용에서 벗어나지 않는다. 내열성 시험의 목적은 부품이나 장비 또는 그 밖의 품목들을 고온에서 사용, 운반, 보관할 수 있는지를 결정하는 것으로 제한한다. 내열성 시험은 다음과 같이 분류된다. - 비열발산 시편에 대한 내열성 시험 - 열반산 시편에 대한 내열성 시험 □ 시험항목 ○ 5.2 시험 Bb : 온도가 점진적으로 변하는 비열발산 시편에 대한 내열성 시험 ○ 5.3 시험 Bd : 온도가 점진적으로 변하며 처리 기간 내내 비전원인 열발산 시편에 대한 내열성 시험 ○ 5.4 시험 Be : 온도가 점진적으로 변하며 시험 기간 내내 전원을 인가해야 하는 열발산 시편에 대한 내열성 시험	
	IEC 60068-2-14	□ 규격명 ○ Environmental testing - Part 2-14: Tests - Test N : Change of temperature □ 규격내용 ○ 이 표준은 부품이나 장비 또는 그 밖의 품목들이 주위 온도의 급변을 견딜 수 있는 능력이 있는지를 결정하는 시험을 규정한다. □ 시험항목 ○ 7. 시험 Na : 규정된 이동시간을 갖는 온도의 급변 ○ 8. 시험 Nb : 규정된 변화율을 갖는 온도 변화 ○ 9. 시험 Nc : 온도의 급변(2욕조법)	
	IEC 60068-2-30	□ 규격명 ○ Environmental testing - Part 2-30: Tests - Test Db:Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle) □ 규격내용 ○ 주기적인 온도 변화와 결합하고, 일반적으로 시료의 표면에서 응축을 만들어 낼 때 구성부품, 장비 또는 기타 물품을 높은 온도 하에서 사용 및 보관하는 것에 대한 적합성을 결정하는 것을 목적으로 한다. □ 시험항목	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.2 안정화 기간 ○ 24시간 주기의 설명	

5.2.5 추진제어장치시험

5.2.5.1 주전력변환장치

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61287-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 철도용 전력 변환 장치 - 제1부:특성 및 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 장착하는 전력 전자 변환 장치에 적용할 수 있으며, 다음에 전기를 공급하도록 설정된 것이다. - 견인 회로 - 동력차, 객차 및 화차의 보조 회로 ○ 변환기의 전자 제어 부품과 관련한 특별 규정은 IEC 571이 제공한다. 게이트 소자의 경우 전자 부품(인새 회로 기판, 구성품 등) 관련은 IEC 571이 제공하지만 사용 조건, 절연 및 기능 시험은 이 규격이 제공한다. □ 시험항목 ○ 2.2 회로도 ○ 2.4.3 변환기 구성품 및 하위 부품에 대한 시험 ○ 2.4.4 변환기 시험 ○ 3.2 직류 전동기용 정류기 ○ 3.3 직류 전동기용 초퍼 ○ 3.4 다상 전동기용 인버터 ○ 3.5 직류 또는 다상 전동기용 간접 변환기 ○ 4.2.1 출력 특성 시험(형식 시험) ○ 4.2.2 시동 및 재시험 시험(형식 시험) ○ 4.2.3 경부하 시험(전수 및 형식 시험) ○ 4.2.4 정류 시험(형식 시험) ○ 4.2.5 온도 상승 시험(형식 시험) ○ 4.2.6 부하 급변(형식 시험)	IEC 747 IEC 571 IEC 310 IEC 384-4 IEC 1071-1 IEC 349 IEC 349-2
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다.	IEC 60068-2-1 /2/30 IEC 61000-4-2 /3/4/5/6

표준규격	규격명	내용	비고
		- 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	IEC 61373
	KS C IEC 61373	□ 규격명 ○ 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 운영 환경에서 수반되는 진동과 충격을 받는 철도 차량용 장치의 시험 항목에 대해 규정한다. 해당 제품의 품질을 인증받기 위해서는 예상 수명 기간 동안의 운영 환경을 모의한 시험에 대해 일정 시간의 내구성이 있어야 한다. ○ 이 규격은 철도차량에 주로 적용되나 그 적용 범위를 제한하는 것은 아니다. 철도와는 분명히 다른 진동 및 충격 수준을 갖는 공기압 타이어가 장착된 시스템이나 트롤리버스 같은 시스템에 대해서는 제작자와 사용자가 계약 단계에서 시험의 수준	

표준규격	규격명	내용	비고
		에 대해 합의할 수 있다. 부속서 A에 규정된 지침을 적용하여 주파수 스펙트럼과 충격의 진폭 및 지속 시간을 결정할 것을 권장한다. 이 규격에 규정된 범위 이외의 수준에서 시험된 품목은 이 규격의 요구사항에 의해 인증을 받을 수가 없다. □ 시험항목 ○ 8. 랜덤 진동 시험조건 ○ 9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험 ○ 10. 충격 시험 조건	
	KS R 9144	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 진동 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량의 차체, 대차 등에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 진동 시험기에 부착하여 시험하는 일반적인 진동 시험방법(이하 진동시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.1 공진 시험 ○ 6.2 진동 기능 시험 ○ 6.3 진동 내구 시험	
	KS C IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도 차량 - 장치 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완	UIC 505-5 IEC

표준규격	규격명	내용	비고
		성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사	간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS C IEC 60850	□ 규격명 ○ 철도용 견인 시스템의 공급 전압 □ 규격내용 ○ 이 규격은 정상 운영 조건인 견인 시스템의 전차선 공급 전압에 적용된다. 이는 직류 전압의 평균값 또는 기본파(1차 고조파) 교류 전압의 실효값과 관련된다. ○ 이 규격의 제정 이전에 관련 국가 규격을 적용하던 프랑스 도시 철도망의 경우, 국가 규격이 이 규격과의 혼합된 형태임이 입증되는 한, 2011.3.1.까지는 도시 철도망에 사용되는 설비의 부분적인 노후 교체에 국가 규격을 적용할 수 있다. □ 시험항목 ○ 3. 견인 공급 시스템의 기본 전압	
	KS C IEC 60913	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 견인용 가공 급전선로 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도, 노면 전차 및 트롤리 버스에 사용되는 전기 견인 가공 급전선(1.2.1에 주어진 정의에 따름.)에 적용된다. 궤도와 뜰어진 급전선에는 적용하지 않는다. 가공 급저선을 새로 부설하거나 기존 급전선을 완전히 개조하는 경우 이 규정 적용을 권고한다. □ 시험항목 ○ 2. 급전선의 설치 ○ 3.1 절연체에 대한 시험 ○ 3.2 전선로에 대한 절연 시험 ○ 3.3 전철주에 대한 시험	IEC 383 IEC 652
	KS B 6311	□ 규격명 ○ 송풍기의 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 송풍기 또는 공기 이송장치의 유량, 압력, 축동력, 공기 밀도, 회전수, 효율 등을 측정하기	

표준규격	규격명	내용	비고
		위하여 시험실에서 수행되는 시험에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.2 덕트가 설치된 유로의 일반 요소 ○ 5.3 정체실이 설치된 유로의 일반 요소 ○ 5.4 가변 공급 체계와 배출 체계 ○ 6.2. 시험 기구 및 측정 방법	
	KS B 6361	□ 규격명 ○ 송풍기・압축기의 소음 레벨 측정 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 모든 형식의 송풍기·압축기가 방사하는 정상적인 소음의 소음 레벨을 측정하는 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7.2.1 송풍기 ○ 7.2.2 압축기	
EN	EN 15663	□ 규격명 ○ Railway applications - Definition of vehicle reference masses □ 규격내용 ○ 본 문서의 목적은 설계, 테스트, 대금 수용, 마킹 및 철도 차량의 운전에 대한 요구 사항을 특정하기 위한 공통의 시작점으로 사용될 수 있는 참고 질량의 세트를 정의하는 것이다. 이 유럽 표준은 이들 공통 기준 질량의 정의에 의해 차량 시스템 구성 요소의 치수를 변경하려 의도하지 않는다. ○ 그러나, 관련 표준을 개정하거나 새로 개발하는 경우, 관련 표준을 수정하거나 새로운 이 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중이 표준에서 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현되어야 개발할 때, 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중은 이 표준에 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현한다. □ 시험항목 ○ 6.1 고속 및 장거리 열차 적재 ○ 6.2 고속 및 장거리 열차가 아닌 승용차에 대한 적재 ○ 6.3 화물 차량에 대한 적재	
ISO/IEC	IEC 60529	□ 규격명 ○ Degrees of protection provided by enclosures(IP Code) □ 규격내용	IEC 60071-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 규격은 정격 전압이 72.5 kV를 초과하지 않는 전기 기기 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급을 분류하는 데 적용된다. 이 규격의 목적은 다음과 같다. a) 전기 기기 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급에 관한 정의 b) 보호 등급에 관한 지정 등 ○ 이 규격은 일반 시험 요구 사항에 적합한 경우 및 선택된 보호 등급이 기기의 형식에 적합하도록 설치된 빈 외곽에 적용한다. □ 시험항목 ○ 12. 제1 특성 숫자로 표시되는 위험한 부분으로의 접근에 대한 보호 시험 ○ 13. 제1 특성 숫자로 표시되는 외부 분진에 대한 보호 시험 ○ 14. 제2 특성 숫자로 표시되는 방수 시험 ○ 15. 추가 문자로 표시되는 위험 부분 접근에 대한 보호 시험	
	IEC 62313	□ 규격명 ○ Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 표준들은 다음과 같은 분야에서 인프라 철도차량의 승인에 대한 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다. - 전원 공급 장치 및 견인 장치 사이의 보호 원칙 조율, 특히 단락에 대한 차별 결함 등 ○ 이 표준은 고정 설치와 견인 부 사이의 인터페이스에서 전원 공급의 품질 요구사항 정의를 다룬다. □ 시험항목 ○ 14.1 절연 구간 ○ 14.2 역률 ○ 14.3 기차 전기 제한 ○ 14.4 전원 공급 장치의 품질 지표 ○ 14.5 고조파 및 동적 효과 ○ 14.6 보호의 조정 ○ 14.7 회생 제동	IEC 61133
	IEC 62497-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Insulation coordination -	IEC 60060-1

표준규격	규격명	내용	비고
		Basic requirements – Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment □ 규격내용 ○ IEC 62497의 이 부분은 철도의 절연 협조에 대해 다룬다. 이것은 해발 2 000m까지 고정 설치된 철도차량, 신호에 사용되는 장비에 적용된다. ○ 절연 조정은 장비 항목 사이의 절연 협조와 치수, 선택에 관한 것이어야 한다. 절연 치수에서는 전기 응력과 환경조건이 고려된다. □ 시험항목 ○ 7.2 연면거리 및 공간의 측정 ○ 7.3 충격시험에 의한 공간의 확인 ○ 7.4 상용주파 시험에 의한 공간의 확인 ○ 7.5 직류전압 시험에 의한 공간의 확인	
	IEC 62497-2	□ 규격명 ○ Railway applications – Insulation coordination – Overvoltages and related protection □ 규격내용 ○ IEC 62497의 부분이 적용된다. - IEC 60850에 정의된 시스템의 하나 접촉선에 연결된 철도 차량 장비 및 고정된 설치(변전수 변압기의 하류 보조) - 인통선에 연결된 철도 차량 장비 ○ 이 표준은 이러한 장비의 과도 과전압에 대한 보호를 시뮬레이션/또는 시험 요구사항을 제공한다. □ 시험항목 ○ 4. 접촉 회로망 ○ 5. 인통선 네트워크	IEC 60099-4 UIC 550
	IEC 62499	□ 규격명 ○ Railway applications – Current collection systems – Pantographs, testing methods for carbon contact strips □ 규격내용 ○ 이 국제 표준은 탄소 접촉 스트립에 대한 시험 방법에 대한 규칙을 제공한다. 이 규격의 목적은 볼트 어셈블리를 제외한 탄소 접촉 건설, 통합지지 구조(캐리어)의 적합함을 입증하는 것이다. □ 시험항목 ○ 5.1.1 형식시험 ○ 5.1.2 정기시험	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.2.1 정격 전류 하중 하에서 탄소 접촉 스트립의 온도 특성에 대한 시험 ○ 5.2.2 극한의 온도에서 탄소 접촉 스트립의 확장 및 편향을 위한 시험 ○ 5.2.3 탄소 접촉 스트립의 굴곡 특성에 대한 시험 ○ 5.2.4 접촉 스트립의 전단 강도 시험 ○ 5.2.5 접촉 스트립과 일체형 자동 검출 센서의 시험 ○ 5.2.6 탄소 접촉 스트립의 기계적 피로 저항 시험 ○ 5.2.7 접촉 스트립의 전기적 저항 시험	
	IEC 62486	□ 규격명 ○ Railway applications – Current collection systems – Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) □ 규격내용 ○ 다른 오버 헤드 접촉 라인과 팬터그래프의 조합은 다양한 상호 작용 성능을 제공할 것이다. 이 규격은 팬터그래프와 가공접촉선 사이의 상호작용 분야에서 상호운용성에 대한 매개변수를 제공한다. 이 규격은 프리 엑세스에 접근하는 철도차량과 인프라의 인터페이스 요구사항을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 트롤리선 ○ 6.3 접촉 스트립 ○ 7.2 전류 용량 ○ 7.3 상호작용 동적 성능	EN 50149 EN 50119 IEC 60494-1 EN 50405 IEC 62313 EN 50317 EN 50318

5.2.5.2 견인전동기

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60349-2	□ 규격명 ○ 전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기 – 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전동기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 KS C IEC 60349 시리즈의 제2부이며 전기적으로 추진되는 철도와 도로 차량에 사용되는 컨버터 구동형 교류 전동기에 적용된다. 이 규격의 목적은 시험에 의한 기기 성능의 검증을 가능하게 하고규정된 책무에 대한 적합성 평가 및 다른 기기와의 비교를 위한 기초를 제공하는 것이다. ○ 일반적으로 컨버터에 의해 병렬 구동되는 견인 전	IEC 60034-14

표준규격	규격명	내용	비고
		동기의 정격은 고점착 동작시 하중 전달, 전동기 특성, 차륜경 차이 등에 의한 부하 분담 효과를 고려하여야 한다. □ 시험항목 ○ 6.1.2 형식 시험 ○ 6.1.3 전수 시험 ○ 6.1.4 조사 시험 ○ 7.1 온도 상승 시험 ○ 7.3 과속 시험 ○ 8.4 과속 시험 ○ 8.5 내전압 시험 ○ 8.6 진동 시험	
ISO/IEC	ISO 1680	□ 규격명 ○ Acoustics - Test code for the measurement of airborne noise emitted by rotating electrical machines □ 규격내용 ○ 이 국제 규격은 효율적으로 표준화 된 조건에서의 회전 전기 기계 소음 방출 특성의 결정, 선언 및 검증을 수행하기 위해 필요한 모든 정보를 명시한다. 이것은 사용할 수 있는 소음 측정법과 시험에 사용할 수 있는 작동 및 설치 조건을 명시한다. □ 시험항목 ○ 5. 음향 파워 결정 ○ 8. 측정 불확도 ○ 9. 방사 음압 레벨의 측정	ISO 3741 ISO 3745 ISO 9614-1 ISO 3743-1 ISO 3743-2 ISO 3747 ISO 3746 ISO 3740 ISO 3744 ISO 3746 ISO 3747 ISO 9614-2 ISO 7574-1 ISO 11203
	IEC 60529	□ 규격명 ○ Degrees of protection provided by enclosures(IP Code) □ 규격내용 ○ 이 규격은 정격 전압이 72.5 kV를 초과하지 않는 전기 기기 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급을 분류하는 데 적용된다. 이 규격의 목적은 다음과 같다. a) 전기 기기 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급에 관한 정의 b) 보호 등급에 관한 지정 등 ○ 이 규격은 일반 시험 요구 사항에 적합한 경우 및 선택된 보호 등급이 기기의 형식에 적합하도록 설치된 빈 외곽에 적용한다. □ 시험항목	IEC 60071-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 12. 제1 특성 숫자로 표시되는 위험한 부분으로의 접근에 대한 보호 시험 ○ 13. 제1 특성 숫자로 표시되는 외부 분진에 대한 보호 시험 ○ 14. 제2 특성 숫자로 표시되는 방수 시험 ○ 15. 추가 문자로 표시되는 위험 부분 접근에 대한 보호 시험	
	IEC 60034-14	□ 규격명 ○ Rotating electrical machines-Part 14 : Mechanical vibration of certain machines with shaft height 56 mm and higher □ 규격내용 ○ 이 표준은 부하나 원동기를 연결하지 않은 지정된 조건하에서 임의의 전기 기기를 위한 진동 시험 절차와 허용 한도에 대하여 규정한다. 이 표준은 120 min^{-1}부터 15 000 min^{-1}까지의 운전 속도를 가지고, 정격 출력 50 MW이며, 축 높이가 56 mm 이상인 직류 및 3상 교류 기기에 적용한다. ○ 이 표준은 현장에 설치된 기기, 3상 정류자 전동기, 단상 기기, 단상 시스템에 동작하는 3상 전동기, 수직 수력 발전기, 20 MW보다 큰 터빈 발전기 및 자기 베어링 기기나 직렬권선 기기에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 8. 베어링 하우징 진동의 한계	
기타	IEEE std. 112	□ 규격명 ○ IEEE Standard Test Procedure for Polyphase Induction Motors and Generators □ 규격내용 ○ 이 표준은 다상 유도 전동기 및 발전기의 더 일반적이고 적용되고 해당되는 시험의 지침을 설명한다. 다상 전원 시스템은 거의 보편적인 3상 시스템이기 때문에 이 표준에서의 방정식은 세 단계에 대해 구체적으로 기록되어 있다. □ 시험항목 ○ 6.3 효율 시험 방법 A-입출력 ○ 6.4 시험 방법 B-손실 분리의 입출력 ○ 6.5 시험 방법 B1-가상 온도와 손실 분리의 입출력 ○ 6.6 시험 방법 C-기계 중복 ○ 6.7 시험 방법 E 또는 E1-손실 분리의 전력 측정 ○ 6.8 시험 방법 F 또는 F1-등가 회로 ○ 6.9 시험 방법 C/F, E/F, 또는 E1/F1-부하 지점에	

표준규격	규격명	내용	비고
		교정된 등가 회로	

5.2.5.3 조합시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61377	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 전동기, 인버터 및 이들의 제어 장치의 조합에 적용하며, 그 목적은 다음을 규정하는 것이다. - 인버터, 교류 전동기 및 관련 제어 시스템을 구성하는 전기 구동 장치의 성능 특성 - 시험을 통한 이들 성능 특성 확인 방법 a) 기계적 출력과 인버터(대부분 냉각 팬 전동기와 같은 보조 전동기) 간에 어떠한 제어 장치도 없는 인버터로 구동되는 전동기. 전동기는 모선(가변 주파수 및 가변 전압 또는 반대)을 통하여 전기를 공급받는 것과 똑같이 동작한다. b) 기계적 출력부와 인버터 간의 제어 장치가 있는 전동기(병렬 연결이건 아니건) □ 시험항목 ○ 5.3 온도상승 시험 ○ 5.4 특성 시험 및 허용 공차 ○ 5.5.1 보호 시스템 시험 ○ 5.5.2 인버터 입력 전류 내의 고조파(조사 시험)	IEC 60349-2
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께	IEC 60068-2-1 /2/30 IEC 61000-4-2 /3/4/5/6 IEC 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS C IEC 62236	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part1 : General □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 무속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	

5.2.6 보조전원장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의	IEC 60068-2-1 /2/30 IEC 61000-4-2 /3/4/5/6

표준규격	규격명	내용	비고
		회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	IEC 61373
	KS C IEC 61287-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 철도용 전력 변환 장치 - 제1부:특성 및 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 장착하는 전력 전자 변환 장치에 적용할 수 있으며, 다음에 전기를 공급하도록 설정된 것이다. - 견인 회로 - 동력차, 객차 및 화차의 보조 회로 ○ 변환기의 전자 제어 부품과 관련한 특별 규정은 IEC 571이 제공한다. 게이트 소자의 경우 전자 부품(인새 회로 기판, 구성품 등) 관련은 IEC 571이	IEC 747 IEC 571 IEC 310 IEC 384-4 IEC 1071-1 IEC 349 IEC 349-2

표준규격	규격명	내용	비고
		제공하지만 사용 조건, 절연 및 기능 시험은 이 규격이 제공한다. □ 시험항목 ○ 2.2 회로도 ○ 2.4.3 변환기 구성품 및 하위 부품에 대한 시험 ○ 2.4.4 변환기 시험 ○ 3.1.2 전기적 격리 ○ 3.2 직류 전동기용 정류기 ○ 3.3 직류 전동기용 초퍼 ○ 3.4 다상 전동기용 인버터 ○ 3.5 직류 또는 다상 전동기용 간접 변환기 ○ 4.2.1 출력 특성 시험(형식 시험) ○ 4.2.2 시동 및 재시험 시험(형식 시험) ○ 4.2.3 경부하 시험(전수 및 형식 시험) ○ 4.2.4 정류 시험(형식 시험) ○ 4.2.5 온도 상승 시험(형식 시험) ○ 4.2.6 부하 급변(형식 시험)	
	KS C IEC 61287-2	□ 규격명 ○ 철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 □ 규격내용 ○ 이 규격은 외부 정류형 정류기, 자기 정류형 정류기, 초퍼(chopper), 인버터 같은 철도 차량 전력 컨버터의 기본 회로 구성, 제어 방법, 동작 모드 및 거동을 다루고, 일반적인 차트 및 방업을 설명한다. ○ 이 규격의 목적은 입력/출력 전압, 입력/출력 전류, 전압/전류의 주파수 스펙트럼, 전압/전류 리플(ripple) 및 전압/전류 고조파 같은 전력량을 산출하는 것이다. □ 시험항목 ○ 3. 직접 컨버터 ○ 4. 간접 컨버터 ○ 5. 물류 수송 철도 차량의 컨버터	
	KS C IEC 61373	□ 규격명 ○ 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 운영 환경에서 수반되는 진동과 충격을 받는 철도 차량용 장치의 시험 항목에 대해 규정한다. 해당 제품의 품질을 인증받기 위해서는 예상 수명 기간 동안의 운영 환경을 모의한 시험에 대해 일정 시간의 내구성이 있어야 한다.	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 규격은 철도차량에 주로 적용되나 그 적용 범위를 제한하는 것은 아니다. 철도와는 분명히 다른 진동 및 충격 수준을 갖는 공기압 타이어가 장착된 시스템이나 트롤리버스 같은 시스템에 대해서는 제작자와 사용자가 계약 단계에서 시험의 수준에 대해 합의할 수 있다. 부속서 A에 규정된 지침을 적용하여 주파수 스펙트럼과 충격의 진폭 및 지속 시간을 결정할 것을 권장한다. 이 규격에 규정된 범위 이외의 수준에서 시험된 품목은 이 규격의 요구사항에 의해 인증을 받을 수가 없다. □ 시험항목 ○ 8. 랜덤 진동 시험조건 ○ 9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험 ○ 10. 충격 시험 조건	
	KS C IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도 차량 - 장치 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	
ISO/IEC	IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part 3-2 : Rolling stock - Apparatus □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재,	

표준규격	규격명	내용	비고
		2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	
	IEC 60529	□ 규격명 ○ Degrees of protection provided by enclosures(IP Code) □ 규격내용 ○ 이 규격은 정격 전압이 72.5 kV를 초과하지 않는 전기 기기 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급을 분류하는 데 적용된다. 이 규격의 목적은 다음과 같다. a) 전기 기기 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급에 관한 정의 b) 보호 등급에 관한 지정 등 ○ 이 규격은 일반 시험 요구 사항에 적합한 경우 및 선택된 보호 등급이 기기의 형식에 적합하도록 설치된 빈 외곽에 적용한다. □ 시험항목 ○ 12. 제1 특성 숫자로 표시되는 위험한 부분으로의 접근에 대한 보호 시험 ○ 13. 제1 특성 숫자로 표시되는 외부 분진에 대한 보호 시험 ○ 14. 제2 특성 숫자로 표시되는 방수 시험 ○ 15. 추가 문자로 표시되는 위험 부분 접근에 대한 보호 시험	IEC 60071-2

5.2.7 차상신호장치시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.2.8 종합제어장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	IEC 61287-1 IEC 60409 IEC 61508
	KS C IEC 61375-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기설비 - 트레인 버스 - 제1부 : 철도용 통신 네트워크 □ 규격내용 ○ 이 국제적 표준은 공개된 기차들의 데이터 통신에	ISO/IEC 8802-3 IEC 60807 ISO/IEC 8482 IEC

표준규격	규격명	내용	비고
		적합하다. 예를 들면 그것은 상술한 공개된 기차들의 차량들 사이의 차폐 데이터 수송 기관과 상술한 공개된 기차들의 차량 내부의 데이터 통신이다. ○ 기차 통신 버스(WTB)에 이 규격의 적응성은 국제적인 교통에 공개된 기차들에 독특한 차량들의 내부 정보 처리 상호 운용의 가능성을 인정한다. 차량들(MVB) 내부에 데이터 통신 버스가 같이 주어지는 것은 상술한 TCN과 대처하도록 하는 해결책을 권한다. □ 시험항목 ○ 3. 다기능 차량 버스 ○ 4. 트레인 버스선 ○ 5. 열차망관리	60096-1 IEC 60571 KS C IEC 60794-1 IEC 60874-6 KS C IEC 60332-1 KS C IEC 60245-1 KS C IEC 60874-10 등
	KS C IEC 62280-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템 - 제1부 : 폐쇄형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 □ 규격내용 ○ 이 규격은 통신을 목적으로 하기 위해 폐쇄형 전송 시스템을 사용하는 안전 관련 전자 시스템에 해당된다. 이 규격은 전송 시스템에 연결되어 있는 안전 관련 장비 간의 안전 관련 통신을 수행하기 위해 필요한 기본적인 요구 사항을 제시한다. ○ 이 규격의 적용 범위는 부여된 안전 무결성 수준(SIL : safety integrity level)을 획득하기 위한 통신 시스템의 안전 요구 사항 명세서 작성 및 설계에 해당된다. ○ 안전 요구 사항 명세서 작성은 안전 관련 전자 시스템에 대한 안전 사례의 전제 조건으로서, 이에 대해 요구되는 증명은 ENV 50129에 정의되어 있다. 안전 관리와 품질 관리에 대한 증명은 ENV 50129에서 얻을 수 있다. 기능 및 기술상의 안전에 대한 증명이 이 규격의 주제이다. □ 시험항목 ○ 5. 전송 시스템의 특성과 안전 절차 간의 관계 ○ 6. 안전 절차 요구 사항 ○ 7. 안전 코드 요구 사항	ENV 50129
	KS C IEC 62280-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템 - 제2부 : 개방형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 □ 규격내용 ○ 이 규격은 통신을 목적으로 하기 위해 개병형 전송 시스템을 사용하는 안전 관련 전자 시스템에	ENV 50129

표준규격	규격명	내용	비고
		해당된다. 이 규격은 개방형 전송 시스템에 연결되어 있는 안전 관련 장비 간의 안전 관련 통신을 수행하기 위해 필요한 기본적인 요구 사항을 제시한다. ○ 개방형 전송 시스템의 속성 및 동작은 안전성을 위함이 아닌, 오로지 성능의 구체화를 위해 적용된다. 따라서, 안전성의 관점에서 개방형 전송 시스템은 다양한 전송 방식, 메시지 저장, 권한이 부여되지 않은 접속 등과 같은 다양한 속성을 내재할 수 있다. 안전 프로세스는 안전종합대책기술서에서 입증된 속성에만 의존하여야 한다. □ 시험항목 ○ 5. 전송 시스템에 대한 위협	

5.2.9 제동장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS A 0006	□ 규격명 ○ 시험 장소의 표준 상태 □ 규격내용 ○ 이 표준은 광공업에서 시험(시험을 위한 환경에 순응을 포함한다.)을 실시하는 장소의 온도, 습도 및 기압에 관한 표준상태에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 4.1 표준 상태의 온도 허용차 ○ 4.2 표준 상태의 습도 허용차 ○ 4.3 표준 상태의 허용차	ISO 554
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다.	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		- 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS B 5305	□ 규격명 ○ 부르동관 압력계 □ 규격내용 ○ 이 표준은 단일침·동심의 둥근형 지시 부르동관 압력계(이하 부르동과 압력계라 하며 압력계, 진공계 및 연성계를 포함한다.)에 있어 게이지압(이하	

표준규격	규격명	내용	비고
		압력이라 한다.)을 측정하는 것에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8. 성능 및 성능 시험 a) 시도 시험 b) 정압 시험 c) 내충격 시험 d) 내열 시험 e) 내진 시험	
	KS C 0704	□ 규격명 ○ 제어 기기의 절연 거리·절연 저항 및 내전압 □ 규격내용 ○ 이 규격의 주파수 60Hz의 교류 1000V 이하 또는 지류 1500V 이하의 전로에서 사용되는 제어 기기의 절연 거리, 절연 저항 및 내전압에 대해 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.4.1 정격 임펄스 내전압을 지정하지 않는 기기 ○ 5.4.2 정격 임펄스 내전압을 지정하는 기기 ○ 6. 절연 저항 ○ 7. 내전압 ○ 8.2 절연 저항 시험 ○ 8.3 내전압 시험	KS C 1301
	KS R 9144	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 진동 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량의 차체, 대차 등에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 진동 시험기에 부착하여 시험하는 일반적인 진동 시험방법(이하 진동시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.1 공진 시험 ○ 6.2 진동 기능 시험 ○ 6.3 진동 내구 시험	
	KS R 9146	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 충격 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 차체, 대차의 용수철 윗부분에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 충격 시험기에 실시하는 일반적인 충격 시험 방법(이하 충격 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6. 충격 시험기	

표준규격	규격명	내용	비고
	KS R 9156	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 전자 기기(이하 전자 기기라 한다.)의 시험에 관한 일반 사항에 적용한다. 다만, 동력 전자 기기에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 4.1 성능 시험 ○ 4.2 절연 저항 시험 ○ 4.3 서지 시험 ○ 4.4 소음 시험 ○ 4.5 온도 상승 시험 ○ 4.6 저온 시험 ○ 4.7 고온 시험 ○ 4.8 고온 고습 시험 ○ 4.9 온도 사이클 시험 ○ 4.10 진동 시험 ○ 4.11 충격 시험 ○ 4.12 방수 시험 ○ 4.13 내먼지 시험 ○ 4.14 연속 통전 시험	KS R 9144 KS R 9146 KS C IEC 60529 KS R 1063
	KS R 9213	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품 - 고온 및 저온 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량용 부품의 고온 및 저온 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8.1 고온 방치 시험 방법 ○ 8.2 저온 방치 시험 방법 ○ 8.3 고온 동작 시험 방법 ○ 8.4 저온 동작 시험 방법	
	KS R 9225	□ 규격명 ○ 철도 차량용 공기 압축기 - 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 이용하는 왕복동식 및 회전식의 공기 압축기(이하, 압축기라 한다.)의 성능 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7 성능 시험 ○ 7.1 피스톤의 기름 누설 시험	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7.2 온도 상승 시험 ○ 7.3 체적 효율 시험 ○ 7.4 공기 누설 시험 ○ 7.5 언로더 시험 ○ 7.6 소음 시험	
	KS R 9236	□ 규격명 ○ 호스 연결기 패킹 고무 □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량용 공기 호스 연결기에 사용하는 호스 연결기의 패킹 고무(이하 패킹 고무라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7. 시험 a) 휨 시험 b) 인장 시험	KS M 6788
	KS R 9244	□ 규격명 ○ 공기 호스 연결기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 공기 브레이크 호스에 결합하여 이용하는 공기 호스 연결기(이하, 연결기라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8.1 성능 시험	
	KS R 9245	□ 규격명 ○ 공기 호스 연결기 마개 □ 규격내용 ○ 이 규격은 KS R 9244에 따른 공기 호스 연결기를 받는 공기 호스 연결기 마개(이하, 마개라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7. 검사	KS R 9244
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공	UIC 505-5 UIC 623 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.6.1 절연 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS C IEC 62279	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도에서 제어와 방호 응용 분야에 사용하는 프로그램 가능한 전자 시스템의 개발에서 요구되는 기술적인 요구 사항과 절차를 서술하였다. 또한 안전을 요구하는 다른 분야에도 적용이 가능하다. 이 규격이 적용되는 분야는 안전에 매우 민감한 신호의 취급부터 안전과를 관련이 없는 정보 관리 시스템까지 모두 해당된다. 이러한 시스템은 마이크로프로세서, 프로그램어블 로직 제어기, 다중 프로세서 분산 시스템, 대규모 센트럴 프로세서 시스템 또는 기타 구조로 구성된다. □ 시험항목 ○ 11. 소프트웨어 확인과 시험	
EN	EN 14531-1	□ 규격명 ○ Railway applications – Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking-Part 1 : General algorithms □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 차량 어플리케이션의 어떤 유형에 사용되는 일반적인 알고리즘을 지정한다. 이것은 성능의 다양한 형태의 계산이 가능하다 : 거리를 중지 또는 천천히, 소산 에너지, 힘의 계산, 고정제동. ○ 화물 마차, 객차와 기관차에 대한 계산의 전형적인 예는 유럽 표준의 파트2에서6까지 나와 있다. ○ 이 유럽 표준은 설계 철도 애플리케이션 유형에 따라 요구사항 확인 검증이 가능하다. □ 시험항목 ○ 6. 고정화 브레이크 계산	UIC 544-1 UIC 543
	EN 14531-6	□ 규격명 ○ Railway applications – Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking-Part 6 : Step by step calculations for train sets or single vehicles □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 자체 추진 열 또는 전기 기차, 열 또는 전기 기차, 열 또는 전기 견인 장치 등의 고	EN 14478 EN 15328 EN 14531-1

표준규격	규격명	내용	비고
		속 및 기존 차량 응용 프로그램의 모든 유형에 사용할 수 있는 일반적인 알고리즘을 설명한다. : 객차, 모바일 철도 인프라 건설 및 유지보수 장비와 화물 마차. ○ 이 표준은 성능 요구사항을 지정하지 않는다. 이것은 성능의 다양한 양태의 계산을 가능합니다. : 거리를 정지 또는 둔화, 에너지, 힘 계산 및 고정화 제동 소산. ○ 이 표준은 높은 속도와 기존 인프라에서 작동하는 기존 열차에 대한 정지, 지연 및 고정 성능 요구사항의 계산에 대한 확인이 가능하다. □ 시험항목 ○ 6. 고정화 브레이크 계산	
	EN 15328	□ 규격명 ○ Railway applications – Baking – Brake pads □ 규격내용 ○ 이 문서는 철도 차량의 디스크 브레이크 브레이크 패드에 적용된다. 이 문서는 관계없이 상호 운용 또는 작업이 국가 네트워크로 제한되어 있는지 여부의 디스크 제동 철도 차량에 장착 할 수 있도록 설계 패드에 적용된다. ○ 브레이크 패드는 이 문서의 6.2 준수에 기초하여 어떤 재료로 제조 될 수 있으며, 이하 "패드"라 부른다. 이 문서는 약 0,30의 마찰 약 0.35 정적 계수의 마찰의 평균 동적 계수를 제공하는 패드를 기반으로 한다. 그러나 다른 마찰 계수와 패드의 사용을 금지하지는 않는다. □ 시험항목 ○ 5.1 마찰 성능 ○ 5.2 사용수명 ○ 5.3 디스크 마찰면 조건 ○ 5.4 환경문제 ○ 6. 기계적, 물리적 및 화학적 특성	
	EN 15663	□ 규격명 ○ Railway applications – Definition of vehicle reference masses □ 규격내용 ○ 본 문서의 목적은 설계, 테스트, 대금 수용, 마킹 및 철도 차량의 운전에 대한 요구 사항을 특정하기 위한 공통의 시작점으로 사용될 수 있는 참고 질량의 세트를 정의하는 것이다. 이 유럽 표준은 이들 공통 기준 질량의 정의에 의해 차량 시스템 구성 요소의 치수를 변경하려 의도하지 않는다.	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 그러나, 관련 표준을 개정하거나 새로 개발하는 경우, 관련 표준을 수정하거나 새로운 이 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중이 표준에서 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현되어야 개발할 때, 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중은 이 표준에 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현한다. □ 시험항목 ○ 6.1 고속 및 장거리 열차 적재 ○ 6.2 고속 및 장거리 열차가 아닌 승용차에 대한 적재 ○ 6.3 화물 차량에 대한 적재	
	EN 14198	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Requirements for the brake system of trains hauled by a locomotive □ 규격내용 ○ 이 문서는 개별 유럽 철도의 노선에 운영 차량과 인프라 시스템을 포함 기관차에 의해 운반 열차의 제동에 대한 기본 요구사항을 지정한다. 이러한 최소 요구 사항은 레벨 2에 적용한다. - 기차 수준에서, 제동으로 전체 기차를 통해 전달되는 제동 명령에 따라 달라진다. - 차량 수준에서, 제동 시스템 및 장비가 요구 제동력이 열차 위해 개발되는 방식으로 구성되고 그 차량에 치수가 확보 할 수 있도록 한다. □ 시험항목 ○ 5.4 UIC 제동 시스템 ○ 5.5 다른 시스템 명령 및 제어 시스템	UIC 540 UIC 541-3 EN 14601 UIC 541-4 UIC 541-6 UIC 544-2 UIC 544-1 EN 15179 UIC 432 UIC 421 EN 13452-1
	EN 15179	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Requirements for the brake system of coaches □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 유럽의 철도 노선과 인프라 시스템에서 운영하는 UIC 공기 브레이크 (RIC 트래픽)을 사용하여, EN 14198에 설명에 따라 기관차에 의해 운반 열차의 객차의 제동에 대한 기본 요구사항을 정의한다. 규범 부록 E는 영국에서 내부로 제한 객차용으로 제공된다. 이 유럽 포준은 다룬다. - 건설 객차 유형의 모든 새로운 차량 디자인 (보통객차, 식당차, 침대 객차, 운전 트레일러, 수하물 객차, 접이식 침대 객차)	EN 50125-1 EN 10305-4 EN 10305-6 EN 14198 UIC 541-7 DIN 5590 DIN 5580 EN 14198 EN

표준규격	규격명	내용	비고
			15327-1 UIC 541-1/3/5 / 6 EN 15220-1 UIC 546
		- 기존 차량의모든 유형의 새로운 건설 등 □ 시험항목 ○ 5.2 기후 조건 ○ 5.3 제동 제어 ○ 5.4 열용량 ○ 5.5 제동장치 성능1	EN 14601 UIC 558 EN 15612 EN 15595 EN 14535-1/2 EN 15328 EN 15273-2 EN 15329 UIC 544-1 EN 15355 EN 15611 UIC 546
	EN 15220-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Brake indicators Part 1 : Pneumatically operated brake indicators □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 디자인, 크기, 성능 및 전기 접점이 없는 싱글/더블 지표의 테스트에 대한 요구사항을 지정한다. 이는 차량의 외부로부터 보이는 공압식 브레이크 표시기에 적용된다. ○ 이 유럽 표준은 철도 주요 국가의 네트워크에서 사용 차량, 도시 네트워크, 지하철, 트램 및 개인 네트워크에 브레이크 표시등에 적용된다. (지역 철도 회사의 철도 등) □ 시험항목 ○ 5.3.3 주어진 압력에서 수압 시험 ○ 5.5.4 먼지와 물의 침입에 대한 보호 ○ 5.3.5 절연 시험 ○ 5.3.6 유전체 강도 ○ 5.3.7 기밀시험 ○ 5.3.8 제어/해제상태 제어	ISO 5208 EN 60529 EN 50155 ISO 8573-1 EN 61373 EN ISO 9227 EN 15220-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.3.9 진동 시험 ○ 5.3.10 충격시험에서의 저항 ○ 5.3.11 주위 온도에서의 내구 ○ 5.3.12 부식 시험 ○ 5.3.13 화재/연기 특성 ○ 6. 형식승인 시험	
	EN 15355	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking-Distributor valves and distributor - isolation devices □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 분배 밸트 및 유통-분리 장치에 적용한다. ○ 이 유럽 표준에 포함 된 분배기 밸브는 점점 늦추는 유형(graduated release type)이다. 직접 방출 유형은 포함되지 않는다. ○ 기능적으로 릴레이 값은 물리적으로 분배 밸브의 중요한 요소에도 불구하고, 임의의 유형의 중계 값을 포함하지 않는 것으로 간주된다. □ 시험항목 ○ 4.5 충격 및 진동 ○ 4.7 압축된 공기의 질 ○ 4.8 주위 온도 ○ 4.9 고도 ○ 4.10 습도 ○ 6.2 형식시험 ○ 6.6 기능 요구사항과 시험	EN 61373 ISO 8573-1 EN ISO/IEC 17025
	EN 15595	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Wheel slide protection □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 시스템 수용/타입의 새로운 활주 방지 시스템의 승인 및 특정 차량 응용 프로그램 및 라우팅 요구사항뿐만 아니라, 휠 회전 모니터링에 대한 요구사항 (WRM)에 허용 WSP의 구현을 위한 최소한의 기준을 지정한다. 이 WSP 시스템 및 해당 구성 요소의 설계, 시험 및 품질 평가를 포함한다. ○ 이 유럽 표준은 고려 사항으로 차량의 종류와 트랙 게이지를 받지 않고 압축 공기를 넣은 제동 시스템 용 활주 방지 시스템에 적용 할 수 있다. 이 기준의 일반적인 원리는 또한 제동 시스템 및 철도 차량의 다른 종류의 기타 유형에 대한 기준으	EN ISO/IEC 17025 EN 50128 ISO 8573-1 EN 50125-1 EN 15179

표준규격	규격명	내용	비고
		로서 적용 할 수 있다. 시스템은 휠의 손상을 방지하고, 차륜과 레일 사이의 가능한 접착성을 최적화하여 열화 접착 조건 하에서 정지거리의 연장을 최소화하기 위해 저하 된 접착 성능 조건 하에서 제동 중에 철도 차량의 차륜의 미끄러짐을 제어하도록 설계된다. □ 시험항목 ○ 5. 형식시험 ○ 5.3 시뮬레이션 장비에 대한 시험 ○ 5.4 WSP-컨트롤러 시험 ○ 5.5 작동기 성능시험 ○ 6. 차량의 구현 시험	
	EN 15611	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Relay valves □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 공기 브레이크 분배기 밸브 또는 다른 제어 장치와 관련하여, 철도 차량에 장착되어 압축 공기 브레이크의 브레이크 실린더의 압력을 제어하도록 설계된 밸브 릴레이에 적용 가능하고, 연속적이며, 차량 부하의 변화에 응답 변수 또는 두 단계 즉, 빈로드에 적용한다. ○ 다른 압력으로 작동하는 밸브 릴레이, 특히 브레이크 파이프의 압력은 포함되지 않는다. 이 유럽 표준은 설계, 제조 및 릴레이 밸브의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 4.3 충격 및 진동 ○ 4.4 환경 요구사항 ○ 4.5 압축 공기의 질 ○ 4.6 사용수명 ○ 4.7 화재 특성 ○ 4.8 외관 ○ 4.9 압력 응력에 대한 설계 요구 ○ 4.10 인터페이스 ○ 6.2 개별 계전기 밸브 시험	EN 61373 EN 50125-1 ISO 8573-1 EN ISO 228-2
	EN 15612	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Brake pipe accelerator valve □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 비상 브레이크 응용 프로그램을 고려하여 차량의 종류와 트랙 게이지를 복용하지 않고, 시작 시에 철도 차량의 브레이크 파이프를	ISO 8573-1 ISO 228-2 EN 61373 EN 14601

표준규격	규격명	내용	비고
		배출하도록 설계 브레이크 파이프 가속기 밸브에 적용 할 수 있다. ○ 이 유럽 표준은 설계, 제조, 브레이크 파이프 촉진제 밸브의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 개별 브레이크 파이프의 가속 시험 ○ 6.3 시뮬레이션 열차 시험 구성	
	EN 15625	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Automatic variable load sensing devices □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 연속적인 철도 차량의 하중을 감지함으로써 제동력을 조정하는 브레이크 응용에 사용되는 공기 압력의 자동적인 변이에 대한 릴레이 밸브에 의해 사용될 수 있는 신호를 제공하도록 설계된 자동 가변 부하 감지 장치에 적용하고, 따라서 필요한 제동 성능을 달성한다. ○ 이 유럽 표준은 설계, 치수, 제조 및 자동 가변 부하 감지 장치의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 개별 자동 가변 부하 감지 장치 분류 시험	ISO 8573-1 EN ISO 228-2 EN 61373
ISO/IEC	IEC 62313	□ 규격명 ○ Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 표준들은 다음과 같은 분야에서 인프라 철도차량의 승인에 대한 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다. - 전원 공급 장치 및 견인 장치 사이의 보호 원칙 조율, 특히 단락에 대한 차별 결함 등 ○ 이 표준은 고정 설치와 견인 부 사이의 인터페이스에서 전원 공급의 품질 요구사항 정의를 다룬다. □ 시험항목 ○ 14.1 절연 구간 ○ 14.2 역률 ○ 14.3 기차 전기 제한 ○ 14.4 전원 공급 장치의 품질 지표 ○ 14.5 고조파 및 동적 효과	IEC 61133

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 14.6 보호의 조정 ○ 14.7 회생 제동	
	IEC/TR 61508-0	□ 규격명 ○ Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems-Part 0 : Functional safety and IEC 61508 □ 규격내용 ○ 이 기술 문서는 기능안전성 개념을 소개하고, KS C IEC 61508 시리즈에 대한 개요를 설명한다.	
유럽 UIC	UIC 544-1	□ 규격명 ○ Brakes Braking Power □ 규격내용 ○ 특히 제동 시스템 titted 차량의 제동력은 당해 제동 시스템 하에서 차량의 브레이크 중량 특징으로 한다. 이 브레이크 중량톤에 제시되어있다 : 그것은 다음의 조건에 따라 결정된다. 1. 화물 열차에 대한 기존의 압축 공기 브레이크 장착 차량. 2. 여객 열차에 대한 기존의 에어 브레이크 장착 차량. □ 시험항목 ○ 1. 화물 열차 용 브레이크 ○ 2. 여객 열차 용 브레이크 ○ 3. 플랫폼 나사 브레이크 ○ 4. 기존의 압축 공기 브레이크 또는 후자의 브레이크에 추가 이외의 브레이크 장착 차량	
	UIC 544-2	□ 규격명 ○ Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can by taken into account for the calculation of the brake-weight □ 규격내용 ○ 이러한 규칙은 전기 또는 유압 브레이크 것에 추가 제동력을 생산으로 고려되어야 할 경우에 레일/차륜 밀착성을 사용 전동 디젤 전기 및 디젤 유압 동력 유닛의 다이내믹 브레이크에 적용한 다공기 브레이크, 브레이크 전체 가중치의 계산에 적용한다. 그것은 얻어진 전체 브레이크 중량을 비교 조건 하에서, 에어 브레이크에 의해 얻어진 보다 높은 경우에만, 전체 브레이크 중량 다이내믹 브레이크에 의해 공급 제동력을 할당 할 필요가 있다.	

표준규격	규격명	내용	비고
	UIC 540	□ 규격명 ○ Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains □ 규격내용 ○ 국제 교통 공기 제동의 승인을 관리하는 일반 규정을 준수하고 있다. □ 시험항목 ○ 1. 국제 운송 승인을 반드시 받아야 하는 여객 운송과 화물열차용 공기 브레이크의 조건 ○ 2. 이전 국제 교통에 승인되었던 공기브레이크 적용 조건 ○ 3. 국제 운송 공기 브레이크의 승인을 따라야 하는 절차	UIC 541-3 UIC 547 UIC 543
	UIC 541-5	□ 규격명 ○ Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) □ 규격내용 ○ 전기 공압 제동장치 및 전기 공압 비상 제동 보조장치는 제어와 모니터 구성요소를 통하여 오버랩하는 기능이 장치된 두 개의 시스템이다. 이 두 개의 시스템은 열차를 통하여 놓여있는 일반적인 전기 케이블의 한 부분을 사용하며, 이 케이블은 다른 기능도 또한 수행한다. □ 시험항목 ○ 6.2 제동장치의 시험 ○ 6.3 EBO 시험 ○ 6.4 선도 차량에서 제동장치의 시험 ○ 6.5 선도 차량에서 EBO 장치의 시험 ○ 6.6 한 사람의(single-man) 제동 시험	UIC 453

○ UIC 610(Rules for the Testing of Electrical Rolling stock) : 폐지

5.2.10 냉난방·환기장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 62236-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 자기 적합성 - 제1부 : 일반사항 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성	

표준규격	규격명	내용	비고
		(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 부속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	KS C IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도 차량 - 장치 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	
	KS C IEC 60068-2-1	□ 규격명 ○ Environmental testing - Part 2-1:Tests - Test A: Cold □ 규격내용 ○ 이 표준은 비열분산 시편과 열분산 시편에 모두 적용할 수 있는 내한성 시험을 다룬다. 내한성 시험의 목적은 저온에서 사용, 운반, 보관해야 할 부품, 장비, 기타 품목의 능력을 측정하는 것으로 제한된다. ○ 이 표준에서 다루는 내한성 시험은 시편이 온도 변화 중에 내성을 갖거나 동작할 수 있는 능력을 평가하려는 것이 아니다. 이 시험은 IEC 60068-2-14를 사용해야 한다. ○ 이 표준에서 규정한 절차는 일반적으로 시험 절차를 이행하는 동안 온도가 안정화된 시편에 적용한다. □ 시험항목 ○ 5.2 시험 Ab : 온도가 점진적으로 변하는 비열분산 시편에 대한 내한성 시험	IEC 60068-2-14

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.3 시험 Ad : 온도가 점진적으로 변하며 초기 온도 안정화 후 전원이 인가된 열분산 시편에 대한 내한성 시험 ○ 5.4 시험 Ae : 온도가 점진적으로 변하며 시험 기간 내내 전원을 인가해야 하는 열분산 시편에 대한 내한성 시험	
	KS C 0221	□ 규격명 ○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 고온(내열성) 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 발열이 없는 시험푼 및 발열이 있는 시험품에 적용하는 고온(내열성) 시험(이하 고온 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. ○ (생략) 이 고온 시험의 목적은 부품, 기기 또는 다른 베품을 고온에서 사용하거나 저장할 수 있는 능력을 조사하는 것이다. 이 시험은 시험품이 온도의 변화에 대하여 견디는 능력 또는 변화 중에 정상 종작하는 능력을 평가하기 위한 것이 아니다. 그 경우는 KS C 0225[환경 시험 방법(전기·전자) 온도 변화 시험 방법]을 적용한다. 등 ○ 이 규격에서 규정하는 시험 방법은 통상, 시험 중에 온도 안정[KS C 0210의 4.8(온도 안정) 참조]에 도달한 시험품을 대상으로 하고 있다. 등 □ 시험항목 ○ 제1절 시험 Ba : 발열이 없는 시험품에 대한 급격한 온도 변화를 수반하는 고온 시험 ○ 제2절 시험 Bb : 발열이 없는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온 시험 ○ 제3절 시험 Bc : 발열이 있는 시험품에 대한 급격한 온도 변화를 수반하는 고온 시험 ○ 제4절 시험 Bd : 발열이 있는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온 시험	KS C 0210
	KS C 0225	□ 규격명 ○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 온도 변화 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 온도 변화 또는 온도변화의 반복 부품, 기기 또는 기타 제품(이하 시험품이라 한다.)에 주는 영향을 확인하기 위한 시험 방법에 대하여 규정한다. 등 ○ 이 시험품은 시험품을 단지 저온 또는 고온에만 방치함에 따른 영향을 확인하기 위한 것은 아니다. 따라서 그들 영향을 확인하기 위하여는 저온 시험	KS C 0220 KS C 0221 KS C 0210

표준규격	규격명	내용	비고
		KS C 0220 또는 고온 시험 KS C 0221을 적용하는 것이 바람직하다. □ 시험항목 ○ 3. 시험 Na : 온도 급변 ○ 4. 시험 Nb : 정속 온도 변화 ○ 5. 시험 Nc : 2액조 온도 급변	
	KS C 0227	□ 규격명 ○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 온습도 사이클(12+12시간 사이클) 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 고습도에서 온도 변화가 반복되었을 때 통상 부품 또는 시험품의 표면에 이슬이 맺히는 조건에서 사용하든가 저장하는 시험품의 이들 조건에 대한 적성을 판정함을 목적으로 하는 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7.3 24시간의 사이클	KS A 4606 KS A 4921 KS B ISO 11699-1
	KS C IEC 61373	□ 규격명 ○ 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 운영 환경에서 수반되는 진동과 충격을 받는 철도 차량용 장치의 시험 항목에 대해 규정한다. 해당 제품의 품질을 인증받기 위해서는 예상 수명 기간 동안의 운영 환경을 모의한 시험에 대해 일정 시간의 내구성이 있어야 한다. ○ 이 규격은 철도차량에 주로 적용되나 그 적용 범위를 제한하는 것은 아니다. 철도와는 분명히 다른 진동 및 충격 수준을 갖는 공기압 타이어가 장찬된 시스템이나 트롤리버스 같은 시스템에 대해서는 제작자와 사용자가 계약 단계에서 시험의 수준에 대해 합의할 수 있다. 부속서 A에 규정된 지침을 적용하여 주파수 스펙트럼과 충격의 진폭 및 지속 시간을 결정할 것을 권장한다. 이 규격에 규정된 범위 이외의 수준에서 시험된 품목은 이 규격의 요구사항에 의해 인증을 받을 수가 없다. □ 시험항목 ○ 8. 랜덤 진동 시험조건 ○ 9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험 ○ 10. 충격 시험 조건	
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용	IEC 60068-2-1 /2/30

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	IEC 61000-4-2 /3/4/5/6 IEC 61373
EN	EN 14813-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for driving cabs - Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 에어컨 또는 난방 / 환기로 철도 차량 운전 택시에 적용 할 수 있다. 이들은 다음을 포함한다. - 기관차;	EN 50126

표준규격	규격명	내용	비고
		- 주류, 교외 지역 차량; - 같은 지하철, 트램 등 도시의 차량. ○ 이 유럽 표준은 선로를 바꾸는 기관차의 특별한 운영 요 사항을 고려하지 않는다. 이 유럽 표준 안전 작업을 하는 데 드라이버의 편안함을 보장하기 위해 택시 운전의 쾌감 매개 변수를 지정한다. ○ 이 유럽 표준에 언급 된 '물리적 매개 변수를 측정해야한다.' 라는 조건은 EN 14813-2에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 7. 가열 및 냉각 설비의 성능 ○ 8. 제어 ○ 9. 편안한 상태 요구 사항 ○ 10.4 소음 방출 ○ 10.5 진동 발생 ○ 10.6 안전장치 ○ 10.7 압력 파에 대한 보호 ○ 10.8 물, 눈, 먼지에 대한 보호 ○ 10.9 신뢰성, 유지 보수성	
	EN 14813-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for driving cabs - Part 2 : Type tests □ 규격내용 ○ 유럽 표준은 에어컨 또는 난방 / 환기로 철도 차량 운전 택시에 적용 할 수 있다. 이들은 다음을 포함한다. - 기관차; - 주류, 교외 지역 차량; - 같은 지하철, 트램 등 도시의 차량. ○ 이 유럽 표준은 선로를 바꾸는 기관차의 특별한 운영 요구 사항을 고려하지 않는다. 이 유럽 표준은 택시를 구동하기 위한 편안한 한도 측정 방법을 지정한다. ○ 이 유럽 표준에 인용 안락 매개 변수와 허용 오차는 EN 14813-1에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 6. 승차감 시험 ○ 7. 기후 시험 ○ 8. 극단적인 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9. 보안 시험 ○ 10.2 온도 ○ 10.3 상대 습도	EN 14813-1 EN ISO 3381 EN ISO 7726

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 10.4 공기 속도 ○ 10.5 공기 유량 ○ 10.6 차량의 모의 속도	
	EN 14750-1	□ 규격명 ○ Railway applications-Air conditioning for urban and suburban rolling stock-Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 교외 및/또는 지역 차량 그리고 가열/환기 시스템을 갖추고 있는 지하철과 트램 차량에 적용할 수 있다. 이 유럽 표준은 객실 또는 승용차(단일 수준 또는 이층 버스)의 쾌적 매개변수를 지정한다. ○ 이 유럽 표준에서 언급된 물리적 매개변수를 측정해야 한다는 조건은 EN 14750-2에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 7. 가열 및 냉각 설비의 기능 ○ 9. 쾌적 조건 요구사항 ○ 10. 보완 요구사항	EN 779 EN 50126
	EN 14750-2	□ 규격명 ○ Railway applications-Air conditioning for urban and suburban rolling stock-Part 2 : Type tests □ 규격내용 ○ 본 유럽 표준은 교외, 지방 차량 및 냉방 또는 난방/통풍 시스템이 장치된 메트로와 궤도 열차에 적용 할 수 있다. 본 유럽 표준에서는 별도 유럽 표준으로 간주되는 드라이빙 캡과 메인 라인 차량을 제외한다. 본 유럽 표준은 칸막이 객차나 특별 객차(단일 수준 또는 이중 데커)의 쾌적 매개변수 측정 방법을 명시한다. □ 시험항목 ○ 6. 쾌적 시험 ○ 7. 기후 시험 ○ 8. 극한의 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9. 보완 시험	E N 14750-1 EN ISO 3381

표준규격	규격명	내용	비고
	EN 13129-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for main line rolling stock - Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 교외 차량, 지하철, 전차 및 운전 택시를 제외하고 여객을 운송 간선 철도 차량에 적용된다. 이 유럽 표준은 구획 또는 세단형 승용차 매개 변수 (이층 여부)을 설정한다. ○ 이러한 편안한 한도 음식 공급 서비스 영역을 제외하고, 열차 직원 위해 예약 영역에 유사하게 적용된다. 이 유럽 표준에 언급 된 물리적 매개 변수를 측정과 조건은 EN 13129-2에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 7. 제어 ○ 8. 가열 및 냉각 설비의 성능 ○ 9.3 공기의 특정한 여과 ○ 9.4 소음 방출 ○ 9.5 생성 된 진동 ○ 9.6 안전장치 ○ 9.7 기압파에 대한 보호 ○ 9.8 물, 눈, 먼지에 대한 밀봉 ○ 9.9 신뢰성, 유지 보수성	EN 779 EN 12299
	EN 13129-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for main line rolling stock - Part 2 : Type tests □ 규격내용 ○ 이 문서는 여객을 운송 간선 철도 차량에 적용 할 수 있지만, 교외, 지하철, 트램 차량과 운전 택시를 제외한다. 이 유럽 표준은 구획 또는 세단형 승용차 매개 변수 (이층 여부)을 설정한다. ○ 이 문서에 언급 된 안락 매개 변수와 허용 오차는 EN 13129-1에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 5. 기동 시험 ○ 6. 기후 시험 ○ 7. 극단적인 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9.2 온도 ○ 9.3 상대 습도 ○ 9.4 공기 속도 ○ 9.5 송풍량	EN ISO 7726

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 9.6 차량의 모의 속도 ○ 9.7 동등한 태양 에너지	
ISO/IEC	IEC 62236-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part 1 : General □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성 (EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 부속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - part3 - 2 : Rolling stock - Apparatus □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	

5.2.11 여압장치시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.2.12 출입문시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	IEC 60068-2-1/2/30 IEC 61000-4-2/3/4/5/6 IEC 61373
	KS C IEC 62236-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 자기 적합성 - 제1부 : 일반사항 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성 (EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성	

표준규격	규격명	내용	비고
		을 설명한다. 부속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	KS C IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도 차량 - 장치 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	
	KS C IEC 60068-2-1	□ 규격명 ○ Environmental testing - Part 2-1:Tests - Test A: Cold □ 규격내용 ○ 이 표준은 비열분산 시편과 열분산 시편에 모두 적용할 수 있는 내한성 시험을 다룬다. 내한성 시험의 목적은 저온에서 사용, 운반, 보관해야 할 부품, 장비, 기타 품목의 능력을 측정하는 것으로 제한된다. ○ dl 표준에서 다루는 내한성 시험은 시편이 온도 변화 중에 내성을 갖거나 동작할 수 있는 능력을 평가하려는 것이 아니다. 이 시험은 IEC 60068-2-14를 사용해야 한다. ○ 이 표준에서 규정한 절차는 일반적으로 시험 절차를 이행하는 동안 온도가 안정화된 시편에 적용한다. □ 시험항목 ○ 5.2 시험 Ab : 온도가 점진적으로 변하는 비열분산 시편에 대한 내한성 시험 ○ 5.3 시험 Ad : 온도가 점진적으로 변하며 초기 온	IEC 60068-2-14

표준규격	규격명	내용	비고
		도 안정화 후 전원이 인가된 열분산 시편에 대한 내한성 시험 ○ 5.4 시험 Ae : 온도가 점진적으로 변하며 시험 기간 내내 전원을 인가해야 하는 열분산 시편에 대한 내한성 시험	
	KS C 0221	□ 규격명 ○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 고온(내열성) 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 발열이 없는 시험품 및 발열이 있는 시험품에 적용하는 고온(내열성) 시험(이하 고온 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. ○ (생략) 이 고온 시험의 목적은 부품, 기기 또는 다른 베품을 고온에서 사용하거나 저장할 수 있는 능력을 조사하는 것이다. 이 시험은 시험품이 온도의 변화에 대하여 견디는 능력 또는 변화 중에 정상 종작하는 능력을 평가하기 위한 것이 아니다. 그 경우는 KS C 0225[환경 시험 방법(전기·전자) 온도 변화 시험 방법]을 적용한다. 등 ○ 이 규격에서 규정하는 시험 방법은 통상, 시험 중에 온도 안정[KS C 0210의 4.8(온도 안정) 참조]에 도달한 시험품을 대상으로 하고 있다. 등 □ 시험항목 ○ 제1절 시험 Ba : 발열이 없는 시험품에 대한 급격한 온도 변화를 수반하는 고온 시험 ○ 제2절 시험 Bb : 발열이 없는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온 시험 ○ 제3절 시험 Bc : 발열이 있는 시험품에 대한 급격한 온도 변화를 수반하는 고온 시험 ○ 제4절 시험 Bd : 발열이 있는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온 시험	KS C 0210
	KS C 0225	□ 규격명 ○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 온도 변화 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 온도 변화 또는 온도변화의 반복 부품, 기기 또는 기타 제품(이하 시험품이라 한다.)에 주는 영향을 확인하기 위한 시험 방법에 대하여 규정한다. 등 ○ 이 시험품은 시험품을 단지 저온 또는 고온에만 방치함에 따른 영향을 확인하기 위한 것은 아니다. 따라서 그들 영향을 확인하기 위하여는 저온 시험 KS C 0220 또는 고온 시험 KS C 0221을 적용하는 것이 바람직하다.	KS C 0220 KS C 0221 KS C 0210

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 3. 시험 Na : 온도 급변 ○ 4. 시험 Nb : 정속 온도 변화 ○ 5. 시험 Nc : 2액조 온도 급변	
	KS C 0227	□ 규격명 ○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 온습도 사이클 (12+12시간 사이클) 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 고습도에서 온도 변화가 반복되었을 때 통상 부품 또는 시험품의 표면에 이슬이 맺히는 조건에서 사용하든가 저장하는 시험품의 이들 조건에 대한 적성을 판정함을 목적으로 하는 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7. 방사선 투과 시험용 장치 및 부속 기기	KS A 4606 KS A 4921 KS B ISO 11699-1
	KS C IEC 61373	□ 규격명 ○ 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 운영 환경에서 수반되는 진동과 충격을 받는 철도 차량용 장치의 시험 항목에 대해 규정한다. 해당 제품의 품질을 인증받기 위해서는 예상 수명 기간 동안의 운영 환경을 모의한 시험에 대해 일정 시간의 내구성이 있어야 한다. ○ 이 규격은 철도차량에 주로 적용되나 그 적용 범위를 제한하는 것은 아니다. 철도와는 분명히 다른 진동 및 충격 수준을 갖는 공기압 타이어가 장착된 시스템이나 트롤리버스 같은 시스템에 대해서는 제작자와 사용자가 계약 단계에서 시험의 수준에 대해 합의할 수 있다. 부속서 A에 규정된 지침을 적용하여 주파수 스펙트럼과 충격의 진폭 및 지속 시간을 결정할 것을 권장한다. 이 규격에 규정된 범위 이외의 수준에서 시험된 품목은 이 규격의 요구사항에 의해 인증을 받을 수가 없다. □ 시험항목 ○ 8. 랜덤 진동 시험조건 ○ 9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험 ○ 10. 충격 시험 조건	
EN	EN 14752	□ 규격명 ○ Railway applications - Body entrance systems □ 규격내용 ○ 이 유럽 규격의 요구사항은 여객 운송의 고속철도 차량과 메인라인, 교외, 전철, 전차와 같은 새롭게	EN 50125-1 EN 12663 EN 61373 RAL 3020

표준규격	규격명	내용	비고
		설계된 철도차량의 바디 사이드 도어에 적용된다. 또한 이 유럽 표준의 요구사항은 합리적으로 실행 가능한 문 장비의 정비를 받는 기존 차량에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4.2 기계적 강도 ○ 4.3 현장 출입문 제어 장치 ○ 4.4 라벨/경고 장치 ○ 4.5 차량 인터페이스 ○ 4.7 전자 장비 ○ 4.8 신뢰성, 가용성, 유지보수성, 안전성(RAMS) ○ 4.9 위험에 대한 보호 ○ 4.10 환경적 조건 ○ 5.2 폐쇄 상태 ○ 5.3 개방 상태 ○ 5.4 단계별 장애물 검지 ○ 5.5 비상 작동 ○ 5.6 인터페이스	DIN 6164 EN 45545-4 UIC 413 EN 60077 EN 45545 EN ISO 140-3 EN ISO 12567-1 EN 50155 EN 50121-3-2 EN 50126 EN 50153 EN 50125-1
	EN 55011:2009+ A1:2010	□ 규격명 ○ Industrial, scientific and medical equipment-Radio-frequency disturbance characteristics-limits and methdos fo measurement □ 규격내용 ○ 이 국제 표준은 위치상으로 무선 주파수 에너지를 사용하도록 설계한 유사 기기와 0 Hz~400 GHz 주파수 범위에서의 산업, 과학 및 의료 전기 기기에도 적용된다. ○ 이 표준은 400 GHz~9 kHz의 주파수 범위에서 무선 주파수(RF) 장애와 관련된 방사 요건을 다룬다. □ 시험항목 ○ 6. 전자기 방해의 한계 ○ 7.4 주파수 측정 ○ 7.5 시험 장비의 구성 ○ 7.6 시험 장비의 부하 조건 ○ 9. 방사선 측정 : 1 GHz~18 GHz ○ 12. 장비의 적합성 평가	IEC 60601-1-2 /2 CISPR 16-1-4 CISPR 16-4-2
ISO/IEC	IEC 61000-4-2	□ 규격명 ○ Electromagnetic compatibility(EMC)-Part4-2: Testing and measurement techniques-Electrostatic discharge immunity test	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 표준은 사용자로부터 직접 또는 인체로부터 주위 물체로 방전되는 정전기의 대상이 되는 전기전자 기기의 내성 요구조건 및 시험방법과 관련된다. 추가로 다른 환경 및 설치 조건과 관련된 시험 레벨 범위를 정의하고 시험절차를 수립한다. ○ 이 표준의 목적은 정전기 방전에 영향을 받는 전기전자 기기의 성능을 평가하기 위한 일반적이고 재현 가능한 기본사항을 제정하는 것이다. □ 시험항목 ○ 8.3.1 시험품에 대한 방전 ○ 8.3.2 시험품에 대한 직접 방전의 적용 ○ 8.3.3 간접 방전의 적용	
	IEC 61000-4-3	□ 규격명 ○ Electromagnetic compatibility(EMC)-Part4-3 : Testing and measurement techniques-Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test □ 규격내용 ○ 이 표준은 방사된 전기자기 에너지에 대한 전기·전자 기기의 내성 요구사항에 대해 적용한다. 또한 시험(기준) 레벨과 시험 요구 절차를 확립한다. ○ 이 표준의 목적은 무선주파수 전기자기장에서의 전기·전자 기기의 성능을 평가하기 위한 기본 기준을 확립하는 데 있다. 이 표준에 기술된 시험방법에서는 정의된 현상에 대하여 기기나 계통의 내성을 평가하는 일관된 방법을 설명한ㄷ. □ 시험항목 ○ 5.1 범용 장치에 대한 시험 레벨 ○ 5.2 디지털 무선전화 및 다른 RF 방사 기기로부터의 전자계 방사에 대하여 보호를 위한 시험 레벨	
	IEC 61000-4-4	□ 규격명 ○ Electromagnetic compatibility(EMC)-Part4-4 : Testing and measurement techniques-Electrical fast transient/burst immunity test □ 규격내용 ○ 이 표준은 반복적인 전기적 빠른 과도현상에 대한 전기·전자 기기의 내성을 규정한다. 또 전기적 빠른 과도현상/버스트에 관련된 내성 요구사항과 시험 절차를 규정한다. 아울러 시험 레벨의 범위를 정의하고 시험 절차를 확립한다. ○ 이 표준의 목적은 전원 포트나 신호 포트, 제어 포트, 접지 포트에 전기적 빠른 과도현상/버스트가 발생할 때 전기·전자 기기의 내성을 평가할 수 있	

표준규격	규격명	내용	비고
		도록 재현 가능한 공통 기준을 확립하는 것이다. 이 표준에 규정된 시험방법은 정의된 현상에 대하여 기기나 시스템의 내성을 평가하는 일관된 방법을 기술한다. □ 시험항목 ○ 6.2 버스트 발생기 ○ 6.3 교류/직류 전원 공급 단자에 대한 결합/감결합 회로망 ○ 6.4 용량성 결합 클램프	
	IEC 61000-4-5	□ 규격명 ○ Electromagnetic compatibility(EMC)-Part4-5 : Testing and measurement techniques-Surge immunity test □ 규격내용 ○ 이 표준은 스위칭과 낙뢰의 과도 현상으로부터 과전압에 의해 발생되는 단방향성 서지에 대한 장비의 내성 요구조건, 시험방법과 권고된 시험 레벨의 범위과 관련되어 있다. ○ 이 표준의 목적은 서지에 노출된 전기 전자 기기의 내성시험의 평가에 대한 공통 기준을 세우는 것이다. KS C IEC 61000의 이 부분에서 문서화된 시험방법은 정의된 현상에 대하여 시험품 또는 시스템의 내성을 평가하기 위한 일관된 방법을 기술한다. □ 시험항목 ○ 6.2 1.2/50μS조합파형 발생기 ○ 6.3 결합/감결합 회로망 ○ 6.4 결합/감결합 회로망의 교정	
	IEC 61000-4-6	□ 규격명 ○ Electromagnetic compatibility(EMC)-Part4-6 : Testing and measurement techniques-Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields □ 규격내용 ○ 이 표준은 9 kHz~80 MHz 주파수 대역의 의도적인 RF 송신기에서 발생하는 전기자기 방해에 대한 전기 및 전자기기의 전도성 내성 요구조건에 대해 기술한다. ○ 이 표준의 목적은 RF장에 유도된 전도 방해를 받을 때 전기 및 전자 기기의 기능 내성을 평가하는 공통 기준을 확립한다. 이 표준에서 규정한 시험방법은 정의된 현상에 대하여 기기나 시스템의 내성을 평가하는 일관성 있는 방법을 설명한다. □ 시험항목	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.2.1 결합 및 감결합 회로망(CDNs) ○ 6.2.2 클램프 주입 장치 ○ 6.2.3 직접 주입 장치 ○ 6.2.4 감결합 회로망	
	IEC 62236-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part1 : General □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 부속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - part3-2 : Rolling stock - Apparatus □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	

5.2.13 충돌안전시험

표준규격	규격명	내용	비고
EN	EN 15227	□ 규격명 ○ Railway applications - Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies	EN 12663

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 고려 표준 (마이그레이션 규칙)의 적용 부록 E에 있는 복용 제 4의 C-IV 카테고리의 CI에 정의 된 모든 차량을 운반하는 기관차와 승객의 새로운 디자인에 적용된다. ○ 또한 이 유럽 표준의 수동 안전 목적은 기존의 입증 된 설계, 수치 시뮬레이션, 성분 또는 풀 사이즈 시험, 또는 모든 이들 방법의 조합과 비교하여 달성되었음을 증명을 위한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 오버라이딩 ○ 6.3 생존 공간, 침입 및 출구 ○ 6.4 감속 제한/충돌 펄스 ○ 6.5 장애물 디플렉터 ○ 7. 충돌성능의 검증	
	EN 12663-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Structural requirements of railway vehicle bodies - Part 1: Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 차량 차체에 대한 최소한의 구조적 요구사항을 정의한다. ○ 이 유럽 표준은 명시한 하중 차체가 지탱할 수 있어야하고, 물질 데이터가 분석과 시험에 의해 설계 검증을 위해 이용되는 원칙을 제시한다. 이 유럽 표준은 기관차 및 여객 철도 차량에 적용된다. EN 12663-2는 화물 마차에 대한 확인 절차를 제공하고, 또한 화물 마차에 대한 대안으로 이 표준 방법을 의미한다. ○ 게다가 이 유럽 표준의 요구사항은 승객 운송과 연관된 모든 차량의 구조는 일반적으로 충돌 사고 시에 탑승자를 보호할 기능이 요구될 수 있다. 이러한 요구사항은 EN 15227에 제시되어있다. □ 시험항목 ○ 5. 구조적 요구사항 ○ 6.2 차체 종 방향 정하중 ○ 6.3 차체 수직 정하중 ○ 6.4 차체 정하중 케이스의 중첩 ○ 6.5 인터페이스의 정적 보증 하중 ○ 6.6 차체의 일반 피로하중의 경우 ○ 6.7 인터페이스의 피로하중 ○ 7. 재료에 대한 허용 변형력	EN 15227

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 8.2 안정 강도의 테스트 ○ 8.3 서비스 또는 피로 하중의 테스트 ○ 8.4 충격 시험	
	EN 12663-2	□ 규격명 ○ Railway applications – Structural requirements of railway vehicle bodies – Part 2: Freight wagons □ 규격내용 ○ 유럽 표준 운임 수레의 몸과 같은 관련 특정 장비에 대한 최소한의 구조적 요구 사항을 지정한다. : 측면과 끝 벽, 문, 부착 및 잠금장치. 또한 화차가 내충격성의 버퍼를 탑재할 때 화차 차체에 대한 특별한 요구 사항을 지정한다. - EN 12663-1에 주어진 차량 기관의 설계 및 평가의 방법에 따라 한다. 이 방법의 경우, 화물 마차에 적용되는 부하 조건이 유럽 기준에 제시되어 있다. 이들은 화차에 적용 할 때의 사용을 용이하게 하기 위하여 EN 12663-1에 복사된다. □ 시험항목 ○ 6.2 강철로 만들어진 차체의 설계 검증 ○ 7.2 평면 화물기차의 플랩에 대한 정적 시험 ○ 7.3 측면과 끝 벽의 강도 ○ 7.4 지붕의 강도 ○ 7.5 도로차량과 트롤리를 다루는 화차 바닥에서의 부과된 응력 ○ 7.6 컨테이너와 스왑바디의 부착 ○ 7.7 컨테이너 운송을 위한 특별한 화물기차 ○ 7.8 사이드 도어의 강도 ○ 7.9 평면 교환/개화차와 평면 화차의 끝과 측면 개폐의 강도 ○ 7.10 지주의 강도 ○ 7.11 미끄러운 창 화차의 잠금 파티션의 강도 ○ 8. 버퍼 충격 시험 ○ 9.2 차체 구조 시험의 새로운 디자인에 대한 검증 프로그램-시험	EN 12663-1
	EN 15663	□ 규격명 ○ Railway applications – Definition of vehicle reference masses □ 규격내용	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 본 문서의 목적은 설계, 테스트, 대금 수용, 마킹 및 철도 차량의 운전에 대한 요구 사항을 특정하기 위한 공통의 시작점으로 사용될 수 있는 참고 질량의 세트를 정의하는 것이다. 이 유럽 표준은 이들 공통 기준 질량의 정의에 의해 차량 시스템 구성 요소의 치수를 변경하려 의도하지 않는다. ○ 그러나, 관련 표준을 개정하거나 새로 개발하는 경우, 관련 표준을 수정하거나 새로운 이 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중이 표준에서 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현되어야 개발할 때, 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중은 이 표준에 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현한다. □ 시험항목 ○ 6.1 고속 및 장거리 열차 적재 ○ 6.2 고속 및 장거리 열차가 아닌 승용차에 대한 적재 ○ 6.3 화물 차량에 대한 적재	

□ 5.3 완성차시험

5.3.1 중량측정시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		- 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS R 9142	□ 규격명 ○ 철도 차량의 무게 측정 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 계량 궤도 위에서의 철도 차량(이하 차량이라 한다.)의 무게, 윤중 및 축중의 측정 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7.1 계량 궤도상의 차량 상태	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7.2 무게를 구하는 방법	
EN	EN 15663	□ 규격명 ○ Railway applications - Definition of vehicle reference masses □ 규격내용 ○ 본 문서의 목적은 설계, 테스트, 대금 수용, 마킹 및 철도 차량의 운전에 대한 요구 사항을 특정하기 위한 공통의 시작점으로 사용될 수 있는 참고 질량의 세트를 정의하는 것이다. 이 유럽 표준은 이들 공통 기준 질량의 정의에 의해 차량 시스템 구성 요소의 치수를 변경하려 의도하지 않는다. ○ 그러나, 관련 표준을 개정하거나 새로 개발하는 경우, 관련 표준을 수정하거나 새로운 이 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중이 표준에서 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현되어야 개발할 때, 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중은 이 표준에 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현한다. □ 시험항목 ○ 6.1 고속 및 장거리 열차 적재 ○ 6.2 고속 및 장거리 열차가 아닌 승용차에 대한 적재 ○ 6.3 화물 차량에 대한 적재	

○ EN 15662(Railway applications - Definition of vehicle reference masses TSI 2011/291/EU 4.2.3.2) : EN 15663과 제목 중복

5.3.2 차량한계측정

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9113	□ 규격명 ○ 철도 차량 및 철도 차량 부품의 문자 삽입 기호 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량 및 철도 차량 부품을 표시한 주된 기호에 대하여 규정한다.	
EN	EN 15273-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Gauges - Part 1 : General - Common rules for infrastructure and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 운영에 관여한 당국에 적용	EN 50367 EN 15273-2 EN 15273-3

표준규격	규격명	내용	비고
		할 수도 있지만 이러한 레일 가이드 버스와 같은 시스템의 경우, 경차 (예를 들어, 트램, 지하철 등 두 개의 레일에서 실행) 및 관련 인프라에 적용 할 수 있다. ○ 그것은 차량과 인프라가 치수 될 수 있도록 준수 게이지 규칙에 대해 점검 할 수 있다. ○ 철도 차량 및 인프라, 이 표준은 수정과 이미 사용 중인 차량과 인프라의 검사에, 새로운 디자인에 적용 할 수 있다. □ 시험항목 ○ 8. 팬터그래프 게이지	
	EN 15273-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Gauges Part 2 : Rolling stock gauge □ 규격내용 ○ 이 문서는 철도 운영의 모든 종류의 관련 당국에 의해 적용 할 수 있다. 이 유럽 표준은 수정과 이미 사용 중인 차량을 위한 게이지의 검사에, 새로운 디자인에 적용 할 수 있다. 이 유럽 표준의 규칙의 적용이 가능한 구조와 관련된 차량의 최대 크기를 결정 할 수 있다. ○ 이 표준에 주어진 규칙은 하나의 레일에 의해 안내 차량에 적용 할 수 없다. ○ 이 유럽 표준이 포함되어 있다. - 철도 차량에 대한 모든 게이지에 대한 관련 규칙; - 이 표준에 차량 적합성을 확인하기 위해 접수 기관에 제출하는 기술 게이지 보고서를 작성하기 위한 요구 사항; - 그 작동 수명 내내 이징을 좌우 차량 특성을 유지하기 위한 요구 사항. □ 시험항목 ○ 5.1 정적 및 운동 게이지	EN 14363
	EN 15273-3	□ 규격명 ○ Railway applications - Gauges Part 3: Structure gauges □ 규격내용 ○ 이 표준은 : - 구조 게이지 근처의 다양한 구조를 설치, 검증 및 유지 보수에 필요한 다양한 프로파일을 정의한다. - 다양한 구조 설치를 확인 및 유지에 필요한 각종	EN 15273-1 EN 50119 EN 13232-3 EN 13232-9

표준규격	규격명	내용	비고
		정보가 다양한 현상 구조 게이지를 결정하기 위해 고려되어야하는 제공을 정의한다. 등 □ 시험항목 ○ 11. 팬터그래프 자유 통로 게이지의 결정 ○ 12. 오버 헤드 접촉 와이어 ○ 14. 틸팅 열차 ○ 16. 트랙 부대용품	
	EN 14363	□ 규격명 ○ Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway - vehicles. Testing of running behavior and stationary tests □ 규격내용 ○ 이 문서는 (이하 차량이라고 함) 철도 차량의 주행 특성을 수용하기 위한 테스트를 조절한다. 실행 특성 시험은 표준 게이지 트랙 (1,435mm)에 제한 없이 작동 대중교통에 사용되는 모든 차량에 주로 적용된다. ○ 특성을 실행하는 시험 및 수용 구동 장치를 포함하는 전체 차량을 의미한다. 이미 시험되고 허용된 구동 장치는, 다른 디자인의 차체를 사용하는 경우, 이는 설계 변경으로 간주된다. 5.2에서 설명한 절차를 사용한다. □ 시험항목 ○ 4. 정지시험 ○ 5. 'on-track' 시험	EN 13715 UIC 530-2 UIC 505
ISO/IEC	IEC 62486	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) □ 규격내용 ○ 다른 오버 헤드 접촉 라인과 팬터그래프의 조합은 다양한 상호 작용 성능을 제공할 것이다. 이 규격은 팬터그래프와 가공접촉선 사이의 상호작용 분야에서 상호운용성에 대한 매개변수를 제공한다. 이 규격은 프리 엑세스에 접근하는 철도차량과 인프라의 인터페이스 요구사항을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 트롤리선 ○ 6.3 접촉 스트립 ○ 7.2 전류 용량	EN 50149 EN 50119 IEC 60494-1 EN 50405 IEC 62313 EN 50317 EN 50318

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7.3 상호작용 동적 성능	
유럽 UIC	UIC 505-1	□ 규격명 ○ Railway Transport stock-Rolling stock construction gauge □ 규격내용 ○ 부록 A-page 50, C-page 74, D-page 79 그리고 G-page 107을 제외하고 이 규격의 규정은 국제 운송에 사용 될 철도차량 건설(구동차량, 객차, 유개화물차, 화차)의 모든 유형에 대한 의무이다. □ 시험항목 ○ 5.2 레일 브레이크 또는 다른 활성화된 입환 및 정지 장치를 통해 실행하지 않아야 하는 차량의 130 mm 아래 부분 ○ 5.3 레일 브레이크 또는 다른 활성화된 입환 및 정지 장치를 협상할 수 있는 차량의 130 mm 아래 부분 ○ 5.4 차량 지붕에 대한 비 절연 충전부 및 팬터그래프에 대한 참고 등고선	UCI 505-5

5.3.3 곡선통과시험

표준규격	규격명	내용	비고
EN	EN 14363	□ 규격명 ○ Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway - vehicles. Testing of running behavior and stationary tests □ 규격내용 ○ 이 문서는 (이하 차량이라고 함) 철도 차량의 주행 특성을 수용하기 위한 테스트를 조절한다. 실행 특성 시험은 표준 게이지 트랙 (1,435mm)에 제한 없이 작동 대중교통에 사용되는 모든 차량에 주로 적용된다. ○ 특성을 실행하는 시험 및 수용 구동 장치를 포함하는 전체 차량을 의미한다. 이미 시험되고 허용된 구동 장치는, 다른 디자인의 차체를 사용하는 경우, 이는 설계 변경으로 간주된다. 5.2에서 설명한 절차를 사용한다. □ 시험항목 ○ 4. 정지시험 ○ 5. 'on-track' 시험	EN 13715 UIC 530-2 UIC 505
	EN 13674-1	□ 규격명	BS 6835-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Railway applications - Track - Rail - Part 1 : Vignole railway rails 46 kg/m and above □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 일반 고속 철도 트랙 사용을 위해, 46kg/m와 큰 선형 질량 및 Vignole 철도 레일을 지정한다. ○ 처리 된 합금강을 가열하지 않음; 열 탄소 망간 및 저 합금강. ○ 이 표준에 지정된 21 레일 프로파일이 있습니다. ○ 레일 직진도의 두 클레스는 직진도에 대한 요구사항을 상이한 표면평탄도 및 크라운측면을 지정한다. □ 시험항목 ○ 8.2 파괴 인성 ○ 8.3 피로 균열 진전 속도 ○ 8.4 피로시험 ○ 8.5 철도 다리의 잔류 응력 ○ 8.6 열처리 레일 중심선 실행 표면 경도의 변화 ○ 8.7 인장 강도 및 연신율 ○ 9.1 실험실 시험 ○ 9.2 치수 공차 ○ 9.3 게이지	ISO 1099 EN ISO 6506-1 EN 10276-1 DIN 50602 ISO 4968 ISO 6506-1
	EN 13715	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Wheels - Tread profile □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 보다 크거나 상호 운용성 요구 사항을 충족하는 유럽 표준 게이지 트랙에서 실행 차량에 사용되는 330㎜에 해당하는 직경 바퀴의 접지면의 프로필을 정의한다. 이 프로필은 새로운 바퀴 여부 독립형 또는 윤축으로 조립뿐만 아니라, 유지 보수 시 재 프로파일링을 필요한 바퀴로 적용된다. □ 시험항목 ○ 6. 기하학적 특성	
	EN 15302	□ 규격명 ○ Railway applications - Method for determining the equivalent conicity □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 등가답면구배를 결정하기 위한 평가 절차를 확립한다. 벤치마크 계산이 유럽 표준에 관련 없는 다른 방법에 의해 계산 될 수 있다. 등	

표준규격	규격명	내용	비고
		가답면구배에 대한 일관된 기준 비교 결과를 달성하기 위해 지정된다. 이 유럽 표준은 또한 가능한 계산 방법을 제안한다. ○ 이 유럽 표준 (차량의 거동의 예를 들어 시뮬레이션)의 범위 밖의 목적으로는 보다 정교한 이론을 사용하는 것이 유용하거나 필요할 수 있다. 이러한 방법이 유럽 표준의 적용 범위에 포함되지 아니한다. 이 유럽 표준의 응용 프로그램에 대한 몇 가지 일반적인 권장 사항은 부록 I에 제시되어있다.	
	EN 15427	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheel/rail friction management - Flange lubrication □ 규격내용 ○ 이 문서는 휠 플랜지와 궤간 코너 (활성 인터페이스)에 직접 또는 간접적으로 휠 플랜지 또는 레일 사이에 휠을 레일 인터페이스에 윤활제를 도포 할 때의 요구사항 지정이 제한되어 차량 및 궤도 두 솔루션을 포함한다. ○ 이 문서는 정의한다. - 휠-레일 인터페이스의 윤활 시스템이 함께 적용 및 검사하고 검증을 수행하는 시험 방법으로 달성하는 특성; - 휠 - 레일 인터페이스의 윤활에 특정한 모든 관련 용어 □ 시험항목 ○ 5. 궤도 장비에 대한 요구사항	EN 50125-1
유럽 UIC	UIC 518	□ 규격명 ○ Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality □ 규격내용 ○ C 리플릿 (518)을 다루는 모든 규정을 포함 온라인 안전과 관련하여 동적 거동의 관점에서 재고 승인 (기존 차량, 새로운 기술 차량 및 특수 차량)을 압연의 관점에서 테스트 및 결과의 분석을 실행하고, 피로 및 국제 트래픽 수용을 위해 실행 동작을 추적 할 수 있다. - 라인 시험의 실시 조건 (트랙 맞춤 설계, 기하학적 품질, 속도 및 캔트 결핍을 추적) - 휠 - 레일 접촉의 형상, - 차량의 상태	

표준규격	규격명	내용	비고
		- 차량의 동적 거동에 관한 측정 된 수량 - 데이터의 자동 및 통계 처리를 위한 조건 - 평가 수량 - 관련 한계 값 □ 시험항목 ○ 6.1.1 접선 선로와 대경 곡선 반경 ○ 6.1.2 큰 곡선 반경 구역 ○ 6.1.3 작은 곡선 반경 구역	

5.3.4 접지시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60077-1	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전기설비 - 제1부 : 일반 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에서 전력 회로, 보조 회로, 제어 회로 및 표시 회로 등에 설치된 모든 전기 장치의 일반적인 운영 조건과 요구 사항에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.1 정격 전압 ○ 5.2 장치의 정격 전압 ○ 5.3 장치의 정격 전류 ○ 7.2 고도 ○ 7.3 온도 ○ 7.4 습도 ○ 7.5 생물학적 조건 ○ 7.6 화학 반응 물질 ○ 7.7 기계적 영향 물질 ○ 7.8 진동 및 충격 ○ 7.9 오염에 대한 노출 ○ 7.10 과전압에 대한 노출 ○ 8.1 구조적 요구 조건 ○ 8.2 성능 요구 사항 ○ 9.2 구조 요구 조건의 검증 ○ 9.3 성능 요구 조건의 검증	IEC 60850 IEC 60721-3-5 KS C IEC 61373 IEC 60529 IEC 60364-4-41 IEC 60664-1 IEC 60112 IEC 60587 IEC 60056
	KS C IEC 61991	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호 대책	IEC 60077-1 IEC 60529

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 규격은 감전으로부터 인명을 보호하기 위하여 철도 차량에 사용하는 전기 설비 및 기기의 설계 및 제조에 적용되는 일련의 규칙을 제공한다. ○ IEC 61991은 운송 시스템, 외부에서 전력을 공급받는 도로 차량(트로릴 버스), 자기 부상 열차와 이들 차량에 설치되는 전기 기기에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4.2 회로 간 연결 ○ 5. 직접 접촉 보호 대책 ○ 6. 간접 접촉 보호 대책 ○ 7. 전력 회로	IEC 62128 IEC 60364-4-41 IEC 61310-1 IEC 60479-1 IEC 60439 IEC 60364
	KS C IEC 60479-1	□ 규격명 ○ 인체와 가축에 대한 전류의 영향 - 제1부 : 일반적인 양상 □ 규격내용 ○ 인체를 통한 전류의 통전경로에 대하여 사람에 대한 위험은 주로 전류의 크기와 통전시간에 좌우된다. 그러나 다음 절에 명기된 시간/전류영역은 대부분의 경우 감전에 대한 보호수단을 설계하는 데에 실제적으로 직접 적용할 수 없다. 필요한 기준은 시간함수로서의 접촉전압(즉, 접촉전류로 표기되는 인체를 통과하는 전류와 인체 임피던스의 곱)의 허용한계이다. 전류와 전압 사이의 관계는 인체의 임피던스가 접촉전압에 따라 달라지므로 선형적이지 않으며, 따라서 이 관계에 대한 자료가 요구된다. □ 시험항목 ○ 4.5.1 넓은 접촉면적에 대한 50/60 Hz 교류 정현파 전류 ○ 4.5.2 중간 및 좁은 접촉면적에 대한 50/60 Hz 교류 정현파 전류 ○ 4.5.3 주파수 20 kHz까지의 교류 정현파 전류 ○ 4.5.4 직류 ○ 5. 15 Hz~100 Hz 범위의 정현파 교류전류의 영향 ○ 6. 직류의 영향	IEC 60479-2
	KS C IEC 60204-1	□ 규격명 ○ 기계류의 안전성 - 기계류의 전기 장비 - 제1부 : 일반 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격의 적용 범위는 다음과 같다. a) 함계 작동하는 기계군을 포함하여 작동중에 손	IEC 60445 IEC 5019 IEC 60417-2 IEC 60947-2/3

표준규격	규격명	내용	비고
		에 의하여 이동되지 않는 전기 전자 장비 및 설비에 적용한다. b) 이 규격에서의 장비는 기계류의 전기 장비에 전기를 공급하는 전원 인입점으로부터 시작한다. 등 □ 시험항목 ○ 5. 입력 전원 도체 단말부 및 개폐 장치 ○ 6. 감전 사고 방지 ○ 8. 등전위 본딩 ○ 9. 제어 회로 및 제어 기능 ○ 10. 조작자 인터페이스 및 기계 장착 제어 장치 ○ 11. 전자 장비 ○ 12. 제어 장치 : 위치, 설치 및 외함 ○ 13. 도체 및 케이블 ○ 14. 배선 지침 ○ 15. 전동기 및 관련 장비 ○ 16. 보조 장치 및 조명 ○ 19.2 보호 본딩 회로의 연속성 ○ 19.3 절연 저항 시험 ○ 19.4 전압 시험 ○ 19.5 잔류 전압 보호 ○ 19.6 기능 시험 ○ 19.7 재시험	IEC 60447 IEC 5008 ISO 60364-4-41/46/47 IEC 60364-4 IEC 60529 IEC 60439-1 IEC 60536 IEC 60742 IEC 60364-5-54 IEC 60947-5-1 IEC 60073 IEC 60447 등
	KS C IEC 61991	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호 대책 □ 규격내용 ○ 이 규격은 감전으로부터 인명을 보호하기 위하여 철도 차량에 사용하는 전기 섧 및 기기의 설계 및 제조에 적용되는 일련의 규칙을 제공한다. ○ IEC 61991은 운송 시스템, 외부에서 전력을 공급받는 도로 차량(트롤리 버스), 자기 부상 열차와 이들 차량에 설치되는 전기 기기에 적용된다. □ 시험항목 ○ 5. 직접 접촉 보호 대책 ○ 6. 간접 접촉 보호 대책 ○ 7. 전력 회로	IEC 60077-1 IEC 60529 IEC 62128 IEC 60364-4-41 IEC 61310-1 IEC 60479-1 IEC 60364-4-41 등
	KS R 9197	□ 규격명 ○ 철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법 □ 규격내용	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 규격은 철도 차량의 절연 저항 시험 및 내전압 시험(이하 시험이라 한다.)의 시험 방법에 대하여 규정한다. 다만 기기 및 부품에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 6.1 절연 저항 시험 ○ 6.2 내전압 시험	
EN	EN 50343	□ 규격명 ○ Railway applications - Rolling stock - Rules for installation of cabling □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 차량에 케이블의 설치 및 자기 부상 열차 및 트롤리버스 등의 철도 차량에 전기 울안, 내 요구사항을 지정한다. ○ 이 표준은 케이블, 버스 바, 터미널 및 플러그/소켓 장치를 포함한 전기 기기의 항목 사이의 전기적 연결하기 위한 케이블을 포함한다. 그것은 광섬유 케이블 또는 중공 도체 (도파관)와 같은 특수 효과 도체를 포함하지 않는다. 여기에 주어진 재료 선택 기준은 구리 도체와 케이블에 적용 가능하다. ○ 이 유럽 표준은 관련 제품 및 설치 기준과 함께 적용된다. 이 표준에 주어진 것보다 더 엄격한 요구 사항이 필요할 수 있다. □ 시험항목 ○ 6. EMC 요구사항 ○ 8.1 일반에 관한 시험 ○ 8.2 전기 절연 시험	EN 50121-3-1 EN 50215

5.3.5 절연저항시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한	UIC 505-5 UIC 623 UIC 651 IEC 60801 IEC 60571-1

표준규격	규격명	내용	비고
		계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 4.2 예비 조정 시험 ○ 4.3 인수 시험 ○ 4.4 조사 시험 ○ 5. 정지 시험 ○ 6. 본선 시험	
	KS C IEC 60077-1	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전기설비 - 제1부 : 일반 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에서 전력 회로, 보조 회로, 제어 회로 및 표시 회로 등에 설치된 모든 전기 장치의 일반적인 운영 조건과 요구 사항에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.1 정격 전압 ○ 5.2 장치의 정격 전압 ○ 5.3 장치의 정격 전류 ○ 7.2 고도 ○ 7.3 온도 ○ 7.4 습도 ○ 7.5 생물학적 조건 ○ 7.6 화학 반응 물질 ○ 7.7 기계적 영향 물질 ○ 7.8 진동 및 충격 ○ 7.9 오염에 대한 노출 ○ 7.10 과전압에 대한 노출 ○ 8.1 구조적 요구 조건 ○ 8.2 성능 요구 사항 ○ 9.2 구조 요구 조건의 검증 ○ 9.3 성능 요구 조건의 검증	IEC 60850 IEC 60721-3 IEC 60721-3-5 IEC 60373 IEC 60529 IEC 60364-4-41 IEC 60085 등
	KS C IEC 60077-3	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 제3부:전기 전자 부품 - 직류 회로 차단기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ IEC 60077-2의 일반 요구 사항과 더불어 IEC 60077 제3부는 직류 주 전원 및 보조 전원과 연결되는 차단기 및 주 접점에 대한 규칙을 제공한다.	IEC 60077-1 IEC 61373 IEC 60077-2

표준규격	규격명	내용	비고
		이들 회로의 규약 전압은 IEC 60850에 따라 3 000V를 초과하지 않는다. ○ IEC 60077의 제3부는 IEC 60077-2와 함께 특별히 다음 사항에 대하여 언급한다. a) 차단기의 특성 b) 차단기가 준수해야 하는 다음 참곳 ㅏ항에 대한 사용 조건 □ 시험항목 ○ 9.2 제작 요구 사항 검증 ○ 9.3 성능 요구 사항 검증을 위한 형식 시험	
	KS C IEC 60077-4	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 제4부 : 전기 전자 부품 - 교류 회로 차단기의 규정 □ 규격내용 ○ KS C IEC 60077-2의 일반 요구 사항에 추가하여, 이 규격은 교류 가공선로 접촉선과 연결되는 주 접점인 교류 회로 차단기에 대한 규격을 제공한다. 이 회로의 공칭 전압은 KS C IEC 60850에 따른다. □ 시험항목 ○ 9.2 구조 요구 사항 검사용 시험 ○ 9.3 성능 요구 사항 검사용 형식 시험 ○ 9.4 성능 요구 사항 검사용 루틴 시험	KS C IEC 60077-1 KS C IEC 60077-2 KS C IEC 60694 IEC 62271-100 IEC 60694 KS C IEC 61373 등
	KS C IEC 60077-5	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 제5부 : 전기부품 - HV 퓨즈에 대한 규정 □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 KS C IEC 60077-2에 명시도니 규정을 보완하여 고전압 퓨즈에 대한 규정을 추가하거나 수정한다. ○ 이 규격에 나오는 고전압 퓨즈는 전원 회로 및 보조 회로에 연결되는 퓨즈를 말한다. 이 회로의 공칭 전압 범위는 KS C IEC 60850에 따라 600 V d.c.와 300 V d.c. 사이이다. 이 퓨즈는 또한 최대 1 500 V의 공칭전압에서 보호 교류 회로에 사용할 수도 있다. □ 시험항목 ○ 8.1.1 퓨즈 링크 ○ 8.1.2 퓨즈 베이스 ○ 8.1.3 스프링 부하 접점 ○ 8.1.4 외부 단자 ○ 8.2.4 정격 전압	KS C IEC 60269-1 KS C IEC 60077-2 KS C IEC 60077-1 KS C IEC 60282-1 KS C IEC 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 8.2.5 퓨즈 링크의 정격 전류 ○ 8.2.6 퓨즈 베이스의 정격 전류 ○ 8.2.7 차단 용량 ○ 9.2 구성 요구 사항의 검증을 위한 시험 ○ 9.3 성능 요구 사항의 검증을 위한 형식 시험 ○ 9.4 성능 요구 사항 검증을 위한 정기 시험	
	KS C IEC 60850	□ 규격명 ○ 철도용 견인 시스템의 공급 전압 □ 규격내용 ○ 이 규격은 정상 운영 조건인 견인 시스템의 전차선 공급 전압에 적용된다. 이는 직류 전압의 평균값 또는 기본파(1차 고조파) 교류 전압의 실효값과 관련된다. ○ 이 규격의 제정 이전에 관련 국가 규격을 적용하던 프랑스 도시 철도망의 경우, 국가 규격이 이 규격과의 혼합된 형태임이 입증되는 한, 2011.3.1.까지는 도시 철도망에 사용되는 설비의 부분적인 노후 교체에 국가 규격을 적용할 수 있다. □ 시험항목 ○ 3. 견인 공급 시스템의 기본 전압	
	KS R 9197	□ 규격명 ○ 철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 절연 저항 시험 및 내전압 시험(이하 시험이라 한다.)의 시험 방법에 대하여 규정한다. 다만 기기 및 부품에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 6.1 절연 저항 시험 ○ 6.2 내전압 시험	
ISO/IEC	IEC 62497-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Insulation coordination - Basic requirements - Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment □ 규격내용 ○ IEC 62497의 이 부분은 철도의 절연 협조에 대해 다룬다. 이것은 해발 2 000m까지 고정 설치된 철도차량, 신호에 사용되는 장비에 적용된다. ○ 절연 조정은 장비 항목 사이의 절연 협조와 치수, 선택에 관한 것이어야 한다. 절연 치수에서는 전기 응력과 환경조건이 고려된다. □ 시험항목	IEC 60060-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7.2 연면거리 및 공간의 측정 ○ 7.3 충격시험에 의한 공간의 확인 ○ 7.4 상용주파 시험에 의한 공간의 확인 ○ 7.5 직류전압 시험에 의한 공간의 확인	

5.3.6 내전압 시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. ○ 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 등 □ 시험항목 ○ 4.2 예비 조정 시험 ○ 4.3 인수 시험 ○ 4.4 조사 시험 ○ 5. 정지 시험 ○ 6. 본선 시험	UIC 505-5 IEC 623 IEC 651 IEC 60801 IEC 60571-1
	KS C IEC 61991	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호 대책 □ 규격내용 ○ 이 규격은 감전으로부터 인명을 보호하기 위하여 철도 차량에 사용하는 전기 설비 및 기기의 설계 및 제조에 적용되는 일련의 규칙을 제공한다. ○ IEC 61991은 운송 시스템, 외부에서 전력을 공급받는 도로 차량(트로릴 버스), 자기 부상 열차와 이들 차량에 설치되는 전기 기기에 적용된다. 등 □ 시험항목 ○ 4.2 회로 간 연결	IEC 60077-1 IEC 60529 IEC 62128 IEC 60364-4-41 IEC 61310-1 IEC 60479-1 IEC 60479-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5. 직접 접촉 보호 대책 ○ 6. 간접 접촉 보호 대책 ○ 7. 전력 회로	IEC 60439 IEC 60364
	KS C IEC 60349-1	□ 규격명 ○ 전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 KS C IEC 60349 시리즈의 제1부이며, 전기적으로 추진되는 철도 차량 및 도로 차량에 사용되는 회전기 가운데 전력 변환 장치로 구동되는 교류 전동기를 제외한 기기에 대하여 규정한다. 차량의 전원은 외부에서 공급하거나 또는 내부 전원으로부터 얻을 수 있다. □ 시험항목 ○ 8. 형식 시험 ○ 9. 전수 시험	IEC 60085 IEC 60638 IEC 60034-14
	KS C IEC 61992-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 고정 설치용 직류 개폐 장치 - 제1부 : 일반 요구 사항 □ 규격내용 ○ IEC 61992 시리즈는 직류용 개폐 장치 및 조정 장치에 대한 요구 사항을 규정하며, 유도식 대중 굡오 수단용 차량, 즉 철도 차량, 노면 전차, 지하철 및 트롤리 버스에 제공되는 전력으로 3 000V 이하의 공칭 전압을 사용하는 고정 전기 설비에 적용하기 위한 것이다. 제 1부에서는 일반 요구 사항을 규정한다. □ 시험항목 ○ 6. 온도 상승 한도 ○ 7.3 이동식 장치에 대한 시험 ○ 7.4 온도 상승 시험 ○ 7.5 절연 시험 ○ 7.6 단락 및 부하-스위칭 조건에 대한 시험 회로	EN 50123-4 IEC 60507
	KS C IEC 61992-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 고정 설치용 직류 개폐 장치 - 제2부 : 회로 차단기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 견인 시스템의 고정 설비에 사용되는 직류용 차단기에 대한 요구 사항을 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 차단기 외함	IEC 61992-1 IEC 6199201

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.3 온도 상승 ○ 6.4 절연 내력 ○ 6.5 기계적 내구성 및 전기적 내구성 ○ 6.6 동작 ○ 6.7 내부식성 ○ 6.8 소음 방출 ○ 6.9 냉각 ○ 6.10 서보-제어기(적용 가능한 경우) ○ 6.11 기타 장치 ○ 8.2 적용 가능한 시험 및 시험 절차 ○ 8.3 시험 성능	
	KS C IEC 61992-3	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 고정 설치용 직류 개폐장치 - 제3부 : 옥내용 단로기 및 위치 단로기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 견인 시스템의 고정 설비에 사용되는 직류용 단로기, 개폐-단로기 및 접지 개폐기에 대한 요구 사항을 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 제품 외함 ○ 6.3 온도 상승 ○ 6.4 절연 내력 ○ 6.5 기계적 내구성 및 전기적 내구성 ○ 6.6 동작 ○ 6.7 내부 식성 ○ 6.8 소음방출 ○ 6.9 냉각 ○ 8.3 시험 성능	IEC 61992-1 IEC 60992-1
	KS C IEC 62128-1	□ 규격명 ○ 철도용 고정설비 - 제1부 : 전기 안전 및 접지에 관련된 보호 조치 □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 a.c. 및 d.c. 견인 장치와 관련된 고정 설비의 전기 안전 관련 보호 조치 및 견인 전원 공급 장치로 인해 위험에 처할 수 있는 설비에 관련된 보호 조치에 대한 요구 사항을 규정한다. 이 규격은 전기 견인 장치 내에서 유지 보수 작업을 하는 동안 전기 안전을 보장하는 데 필요한 모든 고정 설비에도 적용된다. □ 시험항목	KS C IEC 60364-4-41 KS C IEC 60529 KS C IEC 60913 ISO 3864 KS C IEC 61140 KS C IEC 62128-2 KS C IEC

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4. 공칭 전압이 1 kV a.c./1.5 kV d.c. 이하인 설비에서 감전에 대한 보호 조치 ○ 5. 접지에 대한 공칭 전압이 1 kV a.c./1.5 kV d.c. 초과 25 kV a.c./d.c. 이하인 설비에서 감전에 대한 보호 조치 ○ 6.1 견인 귀선 전류를 운반하는 데 사용되는 견인 장치 또는 가공 접촉선 시스템이 위험 지역에서 가연성 액체나 기체를 사용하는 설비 지역을 관통하는 경우의 보호 조치 ○ 6.2 견인 전원 공급 시스템의 위험에 대한 전력, 정보 통신, 기타 전기 설비의 보호 조치 ○ 6.3 견인 전원 공급 시스템의 위험에 대비한 케이블에 대한 보호 조치 ○ 7. 레일 전위의 위험에 대한 보호 ○ 8. 변전소 및 개폐소 ○ 9. 귀선 전류 회로와 접지 도체	61991 등
	KS R 9156	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 전자 기기(이하 전자 기기라 한다.)의 시험에 관한 일반 사항에 적용한다. 다만, 동력 전자 기기에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 4.1 성능 시험 ○ 4.2 절연 저항 시험 ○ 4.3 서지 시험 ○ 4.4 소음 시험 ○ 4.5 온도 상승 시험 ○ 4.6 저온 시험 ○ 4.7 고온 시험 ○ 4.8 고온 고습 시험 ○ 4.9 온도 사이클 시험 ○ 4.10 진동 시험 ○ 4.11 충격 시험 ○ 4.12 방수 시험 ○ 4.13 내먼지 시험 ○ 4.14 연속 통전 시험	KS R 9144 KS R 9146 KS C IEC 60529 KS R 1063
	KS R 9158	□ 규격명 ○ 전기차용 제어 기기의 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 전기차에 사용하는 제어 기기의 시험	KS R 9157 KS R 9144

표준규격	규격명	내용	비고
		방법(이하 시험 방법이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.1 기능 시험 ○ 5.2 기계적 시험 ○ 5.3 전기적 시험	
	KS R 9206	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 밸브 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 공기 조작 기기에 사용하는 전자 밸브(이하 전자 밸브라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7.1 전자 코일 저항 시험 ○ 7.2 공기 누설 시험 ○ 7.3 최저 동작 전압 시험 ○ 7.4 무기압 동작 시험 ○ 7.5 진동 시험 ○ 7.6 온도 상승 시험 ○ 7.7 내전압 시험 ○ 7.8 내구 시험	KS R 9158
EN	EN 50343	□ 규격명 ○ Railway applications - Rolling stock - Rules for installation of cabling □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 차량에 케이블의 설치 및 자기 부상 열차 및 트롤리버스 등의 철도 차량에 전기 울안, 내 요구사항을 지정한다. ○ 이 표준은 케이블, 버스 바, 터미널 및 플러그/소켓 장치를 포함한 전기 기기의 항목 사이의 전기적 연결하기 위한 케이블을 포함한다. 그것은 광섬유 케이블 또는 중공 도체 (도파관)와 같은 특수 효과 도체를 포함하지 않는다. 여기에 주어진 재료 선택 기준은 구리 도체와 케이블에 적용 가능하다. ○ 이 유럽 표준은 관련 제품 및 설치 기준과 함께 적용된다. 이 표준에 주어진 것보다 더 엄격한 요구 사항이 필요할 수 있다. □ 시험항목 ○ 6. EMC 요구사항 ○ 8.1 일반에 관한 시험 ○ 8.2 전기 절연 시험	EN 50121-3-1 EN 50215

5.3.7 누수시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9145	□ 규격명 ○ 철도 차량의 방수 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량(이하 차량이라 한다.) 및 구조체에 사용하는 방수 시험 방법(이하 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.1 살수 시험 ○ 5.2 주수 시험	

5.3.8 차체리프팅시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.3.9 집전장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60494-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치 판토그래프 □ 규격내용 ○ 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 주간선 차량용 팬터그래프에 적용되는 일반적인 구성품의 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 팬터그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 팬터그래프에 대해 수행되는 팬터그래프 절연 시험에는 작용하지 않는다. ○ 이 규격은 주간선과의 연결이 없는 도시 철도 및 경전철 시스템에 사용되는 팬터그래프에는 적용하지 않는다. 이들 팬터그래프는 IEC 60494-2에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험 ○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 접온 상태 유지력 측정(형식시험) ○ 6.10 총 평균 압상력(조합시험)	IEC 60494-1 IEC 60077-1 IEC 60077-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.11 충 접촉력(조합시험) ○ 6.12 전류 집전 시험(조합시험) ○ 6.13 발열 시험	
	KS C IEC 60494-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제2부 : 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프 □ 규격내용 ○ 이 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프에 적용되는 일반적인 구성품 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 판토그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 판토그래프에 대해 수행되는 판토그래프 절연 시험에는 적용하지 않는다. (생략) 이 규격은 주간선 차량 차량용 판토그래프에는 적용하지 않는다. 이들 판토그래프는 IEC 60494-1에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험 ○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식 시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 전류 집전 시험(조합 시험) ○ 6.10 발열 시험	IEC 60494-2 IEC 60077-1 IEC 60077-2
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다.	IEC 60068-2-1/2/30 IEC 61000-4-2/3/4/5/6 IEC 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
ISO/IEC	IEC 62499	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips □ 규격내용 ○ 이 국제 표준은 탄소 접촉 스트립에 대한 시험 방법에 대한 규칙을 제공한다. 이 규격의 목적은 볼트 어셈블리를 제외한 탄소 접촉 건설, 통합지지 구조(캐리어)의 적합함을 입증하는 것이다. □ 시험항목 ○ 5.1.1 형식시험 ○ 5.1.2 정기시험 ○ 5.2.1 정격 전류 하중 하에서 탄소 접촉 스트립의 온도 특성에 대한 시험 ○ 5.2.2 극한의 온도에서 탄소 접촉 스트립의 확장 및 편향을 위한 시험 ○ 5.2.3 탄소 접촉 스트립의 굴곡 특성에 대한 시험 ○ 5.2.4 접촉 스트립의 전단 강도 시험 ○ 5.2.5 접촉 스트립과 일체형 자동 검출 센서의 시험 ○ 5.2.6 탄소 접촉 스트립의 기계적 피로 저항 시험	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.2.7 접촉 스트립의 전기적 저항 시험	

5.3.10 추진제어장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	IEC 61287-1 IEC 60409 IEC 61508
	KS C IEC	□ 규격명	UIC 505-5

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프)	IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801
	61133		

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS C IEC 60850	□ 규격명 ○ 철도용 견인 시스템의 공급 전압 □ 규격내용 ○ 이 규격은 정상 운영 조건인 견인 시스템의 전차선 공급 전압에 적용된다. 이는 직류 전압의 평균값 또는 기본파(1차 고조파) 교류 전압의 실효값과 관련된다. ○ 이 규격의 제정 이전에 관련 국가 규격을 적용하던 프랑스 도시 철도망의 경우, 국가 규격이 이 규격과의 혼합된 형태임이 입증되는 한, 2011.3.1.까지는 도시 철도망에 사용되는 설비의 부분적인 노후 교체에 국가 규격을 적용할 수 있다. □ 시험항목 ○ 3. 견인 공급 시스템의 기본 전압	
	KS C IEC 60638	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 견인용 회전 기기의 정류 상태 시험 평가 기준 및 코드 □ 규격내용 ○ 이 규격은 IEC 출판물 349에서 다루어지는 모든 기기에 적용한다. 이 규격은 다음 사항에 대한 IEC 출판물 349를 완성한다. □ 시험항목 ○ 6.2 정류자 검사 ○ 6.3 브러시 검사	IEC 349
	KS C IEC 61374	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 견인 전원 시스템의 과전압 □ 규격내용 ○ 이 규칙은 견인 전원 시스템의 과도 과전압에 유용한 정보를 규정하고 있다. 이 규격에 포함된 정보는 질문서의 회람에 따른다.	IEC 61374 과 동일
	KS C IEC 61377	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 견인용 인버터 구동 교	IEC 60349-2

표준규격	규격명	내용	비고
		류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 전동기, 인버터 및 이들의 제어 장치의 조합에 적용하며, 그 목적은 다음을 규정하는 것이다. - 인버터, 교류 전동기 및 관련 제어 시스템을 구성하는 전기 구동 장치의 성능 특성 - 시험을 통한 이들 성능 특성 확인 방법 a) 기계적 출력과 인버터(대부분 냉각 팬 전동기와 같은 보조 전동기) 간에 어떠한 제어 장치도 없는 인버터로 구동되는 전동기. 전동기는 모선(가변 주파수 및 가변 전압 또는 반대)을 통하여 전기를 공급받는 것과 똑같이 동작한다. b) 기계적 출력부와 인버터 간의 제어 장치가 있는 전동기(병렬 연결이건 아니건) □ 시험항목 ○ 5.3 온도상승 시험 ○ 5.4 특성 시험 및 허용 공차 ○ 5.5.1 보호 시스템 시험 ○ 5.5.2 인버터 입력 전류 내의 고조파(조사 시험)	
	KS C IEC 61377-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 복합 시험 - 제2부 : 초퍼 구동형 직류 견인 전동기 및 제어기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 전동기, 초퍼(chopper) 및 제어기로 이루어진 복합 시스템에 적용하고, 그 목적은 다음을 규정하는데 있다. - 초퍼, 직류 전동기 및 이와 관련된 제어 시스템으로 이루어진 전기 구동 장치의 성능 특성 - 시험을 통해 이들 성능 특성을 입증하는 방법 ○ KS C IEC 60349-1은 초퍼 구동형 직류 전동기에 적용하고, KS C IEC 61287-1은 전력 전자 컨버터에 적용하며, KS C IEC 60571은 전자 장비에 적용한다. □ 시험항목 ○ 6.3 온도 상승 시험 ○ 6.4 정류 시험 ○ 6.5 특성 시험 및 허용 오차 ○ 6.6 보호 시스템 시험 ○ 6.7 조사 시험	KS IEC 60349-1 KS IEC 61287-1

표준규격	규격명	내용	비고
	KS C IEC 61377-3	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 제3부 : 전기 견인용 간접 변환기 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 전동기, 인버터 및 이들의 제어 장치의 조합에 적용하며, 그 목적은 다음을 규정하는 것이다. - 변환기, 교류 전동기 및 관련 제어 시스템을 구성하는 전기 구동 장치의 성능 특성 - 시험을 통한 이들 성능 특성의 확인 방법 ○ IEC 60349-2는 변환기 구동 교류 전동기에 적용하고, IEC 61287-1은 전력 전자 변환기에, IEC 60571은 전자 장치에, 이 규격은 전동기, 인버터 및 이들의 제어 장치 조합에 적용한다. IEC 60349-2가 인버터에 대한 이러한 시험을 설명하지는 않는다. 이는 이 규격에서 언급하는 어떤 시험이 위 언급된 규격이 설명하고 있는 해당 시험 대부분을 대체할 수 있다는 것을 증명하고 있다. □ 시험항목 ○ 4.2 형식 시험 ○ 4.3 조사 시험 ○ 5.3 온도 상승 시험 ○ 5.4 병렬 연결된 비동기 전동기에 대한 추가 시험 ○ 5.5 특성 시험 및 허용 공차 ○ 5.6 기타 시험 ○ 5.7 조사 시험	IEC 60349-2 IEC 61287-1
	KS C IEC 62128-2	□ 규격명 ○ 철도용 고정 설비 - 제2부 : 직류 견인 시스템의 표류 전류 영향에 대한 보호 규정 □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 견인 시스템의 동작으로 발생하는 표류 전류의 영향에 대한 보호 규정에 관한 요구사항을 명시한다. ○ 이 규격은 견인 시스템의 한 부분을 형성하는 모든 금속 고정 설비에 적용하고, 철도 선로 시스템의 동작으로 발생하는 표류 전류가 흐를 수 있는 접지 지점에 위치한 기타 금속 부품에도 적용한다. □ 시험항목 ○ 5. 견인 전원 시스템 ○ 6. 트랙 시스템	KS IEC 62128-1
	KS C IEC	□ 규격명	KS C IEC

표준규격	규격명	내용	비고
	60310	○ 견인용 변압기 및 유도기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 단상 교류를 전원으로 하는 차량의 견인 변압기 및 전기 차량에서 전력 회로 또는 보조 회로에 삽입된 다음고 같은 다양한 형식의 유도기에 적용된다. - 필터 인덕터 - 평활용 인덕터 등 □ 시험항목 ○ 6. 변압기 권선의 정격 전압 ○ 7. 정격 출력 ○ 10. 유도기의 정격값 ○ 20. 권선 저항의 측정(형식 시험과 전수 시험) ○ 21. 변압기의 측정 ○ 22. 무부하 1차 전류와 손실의 측정 ○ 23. 임피던스 전압의 측정 ○ 24. 부하 손실의 측정 ○ 25. 전체 손실의 결정 ○ 26. 온도 상승 시험 ○ 27. 내전압 시험 ○ 28. 단락 회로 조건에서의 가동 ○ 29. 기계적 시험 ○ 33. 권선 저항의 측정 ○ 34. 손실의 측정 ○ 35. 인덕턴스의 측정 ○ 36. 온도 상승 시험 ○ 37. 내전압 시험 ○ 38. 기계적 시험	60850 KS C IEC 60349 IEC 60076 IEC 60411 IEC 60850 IEC 60076
	KS C IEC 60322	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전기 설비 - 개방형 전력 저항기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 회로와 그들이 사용되는 차량의 유형에 관계 없이 철도 차량에 설치된 동력 및 보조 회로에 사용되는 모든 동력 저항기(예를 들면 차단, 난방, 진동 제어 장치 및 필터)에 대한 규칙들을 제공한다. ○ 이 규격의 목적은 부품의 대응 영역에 걸쳐 요구사항 및 시험의 일관성을 획득하고 두 가지 다른 규격에 대한 시험 필요성을 피하기 위해 KS C	KS C IEC 61133 KS C IEC 61373 KS C IEC 60077-1

표준규격	규격명	내용	비고
		IEC 60077-1에 주어진 일반적 규칙들을 철도 차량용 동력 저항기에 적용하는 것이다. □ 시험항목 ○ 7.2 형식 시험 ○ 7.3 전수 시험 ○ 7.4 조사 시험 ○ 8.3 온도 상승 시험 ○ 8.4 진동 및 저항 내구성 시험 ○ 8.5 내전압 시험 ○ 8.6 습도 시험 ○ 8.7 과전류 시험 ○ 8.8 살수 시험	
	KS C IEC 60494-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치 판토그래프 □ 규격내용 ○ 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 주간선 차량용 팬터그래프에 적용되는 일반적인 구성품의 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 팬터그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 팬터그래프에 대해 수행되는 팬터그래프 절연 시험에는 작용하지 않는다. ○ 이 규격은 주간선과의 연결이 없는 도시 철도 및 경전철 시스템에 사용되는 팬터그래프에는 적용하지 않는다. 이들 팬터그래프는 IEC 60494-2에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험 ○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 접온 상태 유지력 측정(형식시험) ○ 6.10 총 평균 압상력(조합시험) ○ 6.11 총 접촉력(조합시험) ○ 6.12 전류 집전 시험(조합시험) ○ 6.13 발열 시험	IEC 60494-1 IEC 60077-1 IEC 60077-2
	KS C IEC	□ 규격명	IEC 747

표준규격	규격명	내용	비고
	61287-1	○ 철도용 전기 설비 - 철도용 전력 변환 장치 - 제1부:특성 및 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 장착하는 전력 전자 변환 장치에 적용할 수 있으며, 다음에 전기를 공급하도록 설정된 것이다. - 견인 회로 - 동력차, 객차 및 화차의 보조 회로 ○ 변환기의 전자 제어 부품과 관련한 특별 규정은 IEC 571이 제공한다. 게이트 소자의 경우 전자 부품(인새 회로 기판, 구성품 등) 관련은 IEC 571이 제공하지만 사용 조건, 절연 및 기능 시험은 이 규격이 제공한다. □ 시험항목 ○ 2.2 회로도 ○ 2.4.3 변환기 구성품 및 하위 부품에 대한 시험 ○ 2.4.4 변환기 시험 ○ 3.1.2 전기적 격리 ○ 3.2 직류 전동기용 정류기 ○ 3.3 직류 전동기용 초퍼 ○ 3.4 다상 전동기용 인버터 ○ 3.5 직류 또는 다상 전동기용 간접 변환기 ○ 4.2.1 출력 특성 시험(형식 시험) ○ 4.2.2 시동 및 재시험 시험(형식 시험) ○ 4.2.3 경부하 시험(전수 및 형식 시험) ○ 4.2.4 정류 시험(형식 시험) ○ 4.2.5 온도 상승 시험(형식 시험) ○ 4.2.6 부하 급변(형식 시험)	IEC 571 IEC 310 IEC 384-4 IEC 1071-1 IEC 349 IEC 349-2
	KS C IEC 61287-2	□ 규격명 ○ 철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 □ 규격내용 ○ 이 규격은 외부 정류형 정류기, 자기 정류형 정류기, 초퍼(chopper), 인버터 같은 철도 차량 전력 컨버터의 기본 회로 구성, 제어 방법, 동작 모드 및 거동을 다루고, 일반적인 차트 및 방업을 설명한다. ○ 이 규격의 목적은 입력/출력 전압, 입력/출력 전류, 전압/전류의 주파수 스펙트럼, 전압/전류 리플(ripple) 및 전압/전류 고조파 같은 전력량을 산출하는 것이다. □ 시험항목	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 3. 직접 컨버터 ○ 4. 간접 컨버터 ○ 5. 물류 수송 철도 차량의 컨버터	
	KS C IEC 61881	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전력용 커패시터 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량용 전력 전자 커패시터에 적용한다. 여기에서 다루는 커패시터의 정격 전압은 10 000V까지로 제한한다. 이들 커패시터가 사용되는 시스템의 동작 주파수는 일반적으로 2 500Hz 이하인 반면, 펄스 주파수는 수천 Hz까지, 어떤 경우에는 10 000Hz까지 올라갈 수 있다. □ 시험항목 ○ 2.3 정전 용량 및 경도(tan δ) 측정(전수시험) ○ 2.4 커패시터 손실 경도(tan δ) 측정(형식 시험) ○ 2.5 단자 간 전압 시험 ○ 2.6 단자와 외함 간 교류 전압 시험 ○ 2.7 내부 방전 장치 시험 ○ 2.8 기밀 시험 ○ 2.9 서지 방전 시험 ○ 2.10 열적 안정성 시험 ○ 2.11 장애시 자기 회복 시험 ○ 2.12 공진 주파수 측정 ○ 2.13 환경 시험 ○ 2.14 기계적 시험 ○ 2.15 내구성 시험 ○ 2.16 파괴 시험 ○ 2.17 퓨즈 차단 시험 ○ 2.18 부분 방전 측정(추가 형식 시험)	IEC 60068-2-14 IEC 60068-2 IEC 61373 IEC 60269-1
	KS C IEC 60349-1	□ 규격명 ○ 전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 KS C IEC 60349 시리즈의 제1부이며, 전기적으로 추진되는 철도 차량 및 도로 차량에 사용되는 회전기 가운데 전력 변환 장치로 구동되는 교류 전동기를 제외한 기기에 대하여 규정한다. 차량의 전원은 외부에서 공급하거나 또는 내부 전원으로부터 얻을 수 있다. □ 시험항목	IEC 60085 IEC 60638 IEC 60034-14

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 8. 형식 시험 ○ 9. 전수 시험	
	KS C IEC 60349-2	□ 규격명 ○ 전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전동기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 KS C IEC 60349 시리즈의 제2부이며 전기적으로 추진되는 철도와 도로 차량에 사용되는 컨버터 구동형 교류 전동기에 적용된다. 이 규격의 목적은 시험에 의한 기기 성능의 검증을 가능하게 하고규정된 책무에 대한 적합성 평가 및 다른 기기와의 비교를 위한 기초를 제공하는 것이다. ○ 일반적으로 컨버터에 의해 병렬 구동되는 견인 전동기의 정격은 고점착 동작시 하중 전달, 전동기 특성, 차륜경 차이 등에 의한 부하 분담 효과를 고려하여야 한다. □ 시험항목 ○ 6.1.2 형식 시험 ○ 6.1.3 전수 시험 ○ 6.1.4 조사 시험 ○ 7.1 온도 상승 시험 ○ 7.3 과속 시험 ○ 8.4 과속 시험 ○ 8.5 내전압 시험 ○ 8.6 진동 시험	IEC 60034-14
	KS C IEC 60349-3	□ 규격명 ○ 전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제3부 : 부품 손실합계에 의한 컨버터 구동형 교류 전동기의 총 손실 측정 □ 규격내용 ○ 이 규격은 KS C IEC 60349-2에 부합하는 기기에 적용한다. 컨버터 구동형 전동기의 총 손실은 무부하 및 부하 시험으로부터 얻어진 각 부품 손실 합계에 의하여 측정될 수 있다. 총 입력 전력은 기본 주파수 및 다른 모든 주파수에서의 전력들의 총합이다. 실제적인 모든 경우에서 있어서, 적당한 측정기기를 이용하여 후자의 입력값은 컨버터 전원에서 발생하는 고조파 전압과 전류로 인한 손실을 포함하는데, 이것은 기기가 부하를 구동할 때 총 주파수 입력 및 기본 주파수 입력 측정으로 얻을 수 있다.	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 3.2.1 비동기 전동기 ○ 3.2.2 동기 전동기	
ISO/IEC	IEC 62313	□ 규격명 ○ Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 표준들은 다음과 같은 분야에서 인프라 철도차량의 승인에 대한 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다. - 전원 공급 장치 및 견인 장치 사이의 보호 원칙 조율, 특히 단락에 대한 차별 결함 등 ○ 이 표준은 고정 설치와 견인 부 사이의 인터페이스에서 전원 공급의 품질 요구사항 정의를 다룬다. □ 시험항목 ○ 14.1 절연 구간 ○ 14.2 역률 ○ 14.3 기차 전기 제한 ○ 14.4 전원 공급 장치의 품질 지표 ○ 14.5 고조파 및 동적 효과 ○ 14.6 보호의 조정 ○ 14.7 회생 제동	IEC 61133

5.3.11 보조전원장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드	IEC 61287-1 IEC 60409 IEC 61508

표준규격	규격명	내용	비고
		웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS C IEC 61287-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 철도용 전력 변환 장치 - 제1부:특성 및 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 장착하는 전력 전자 변환 장치에 적용할 수 있으며, 다음에 전기를 공급하도록 설정된 것이다. - 견인 회로 - 동력차, 객차 및 화차의 보조 회로 ○ 변환기의 전자 제어 부품과 관련한 특별 규정은 IEC 571이 제공한다. 게이트 소자의 경우 전자 부품(인새 회로 기판, 구성품 등) 관련은 IEC 571이 제공하지만 사용 조건, 절연 및 기능 시험은 이 규격이 제공한다. □ 시험항목 ○ 2.2 회로도 ○ 2.4.3 변환기 구성품 및 하위 부품에 대한 시험 ○ 2.4.4 변환기 시험 ○ 3.1.2 전기적 격리	IEC 747 IEC 571 IEC 310 IEC 384-4 IEC 1071-1 IEC 349 IEC 349-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 3.2 직류 전동기용 정류기 ○ 3.3 직류 전동기용 초퍼 ○ 3.4 다상 전동기용 인버터 ○ 3.5 직류 또는 다상 전동기용 간접 변환기 ○ 4.2.1 출력 특성 시험(형식 시험) ○ 4.2.2 시동 및 재시험 시험(형식 시험) ○ 4.2.3 경부하 시험(전수 및 형식 시험) ○ 4.2.4 정류 시험(형식 시험) ○ 4.2.5 온도 상승 시험(형식 시험) ○ 4.2.6 부하 급변(형식 시험)	
	KS C IEC 61287-2	□ 규격명 ○ 철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 □ 규격내용 ○ 이 규격은 외부 정류형 정류기, 자기 정류형 정류기, 초퍼(chopper), 인버터 같은 철도 차량 전력 컨버터의 기본 회로 구성, 제어 방법, 동작 모드 및 거동을 다루고, 일반적인 차트 및 방업을 설명한다. ○ 이 규격의 목적은 입력/출력 전압, 입력/출력 전류, 전압/전류의 주파수 스펙트럼, 전압/전류 리플(ripple) 및 전압/전류 고조파 같은 전력량을 산출하는 것이다. □ 시험항목 ○ 3. 직접 컨버터 ○ 4. 간접 컨버터 ○ 5. 물류 수송 철도 차량의 컨버터	

5.3.12 차상신호장치시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.3.13 종합제어장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리	IEC 61287-1 IEC 60409 IEC 61508

표준규격	규격명	내용	비고
		- 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS C IEC 61375-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기설비 - 트레인 버스 - 제1부 : 철도용 통신 네트워크 □ 규격내용 ○ 이 국제적 표준은 공개된 기차들의 데이터 통신에 적합하다. 예를 들면 그것은 상술한 공개된 기차들의 차량들 사이의 차폐 데이터 수송 기관과 상술한 공개된 기차들의 차량 내부의 데이터 통신이다. ○ 기차 통신 버스(WTB)에 이 규격의 적응성은 국제적인 교통에 공개된 기차들에 독특한 차량들의 내부 정보 처리 상호 운용의 가능성을 인정한다. 차량들(MVB) 내부에 데이터 통신 버스가 같이 주어지는 것은 상술한 TCN과 대처하도록 하는 해결책을 권한다.	ISO/IEC 8802-3 IEC 60807 ISO/IEC 8482 IEC 60096-1 IEC 60571 KS C IEC 60794-1 IEC 60874-6 KS C IEC 60332-1 KS C IEC

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 3. 다기능 차량 버스 ○ 4. 트레인 버스선 ○ 5. 열차망관리	60245-1 KS C IEC 60874-10 등
	KS C IEC 62280-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템 - 제1부 : 폐쇄형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 □ 규격내용 ○ 이 규격은 통신을 목적으로 하기 위해 폐쇄형 전송 시스템을 사용하는 안전 관련 전자 시스템에 해당된다. 이 규격은 전송 시스템에 연결되어 있는 안전 관련 장비 간의 안전 관련 통신을 수행하기 위해 필요한 기본적인 요구 사항을 제시한다. ○ 이 규격의 적용 범위는 부여된 안전 무결성 수준(SIL : safety integrity level)을 획득하기 위한 통신 시스템의 안전 요구 사항 명세서 작성 및 설계에 해당된다. ○ 안전 요구 사항 명세서 작성은 안전 관련 전자 시스템에 대한 안전 사례의 전제 조건으로서, 이에 대해 요구되는 증명은 ENV 50129에 정의되어 있다. 안전 관리와 품질 관리에 대한 증명은 ENV 50129에서 얻을 수 있다. 기능 및 기술상의 안전에 대한 증명이 이 규격의 주제이다. □ 시험항목 ○ 5. 전송 시스템의 특성과 안전 절차 간의 관계 ○ 6. 안전 절차 요구 사항 ○ 7. 안전 코드 요구 사항	ENV 50129
	KS C IEC 62280-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템 - 제2부 : 개방형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 □ 규격내용 ○ 이 규격은 통신을 목적으로 하기 위해 개병형 전송 시스템을 사용하는 안전 관련 전자 시스템에 해당된다. 이 규격은 개방형 전송 시스템에 연결되어 있는 안전 관련 장비 간의 안전 관련 통신을 수행하기 위해 필요한 기본적인 요구 사항을 제시한다. ○ 개방형 전송 시스템의 속성 및 동작은 안전성을 위함이 아닌, 오로지 성능의 구체화를 위해 적용된다. 따라서, 안전성의 관점에서 개방형 전송 시스템은 다양한 전송 방식, 메시지 저장, 권한이 부여되지 않은 접속 등과 같은 다양한 속성을 내재할 수	ENV 50129

표준규격	규격명	내용	비고
		있다. 안전 프로세스는 안전종합대책기술서에서 입증된 속성에만 의존하여야 한다. □ 시험항목 ○ 5. 전송 시스템에 대한 위협	

5.3.14 제동시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS A 0006	□ 규격명 ○ 시험 장소의 표준 상태 □ 규격내용 ○ 이 표준은 광공업에서 시험(시험을 위한 환경에 순응을 포함한다.)을 실시하는 장소의 온도, 습도 및 기압에 관한 표준상태에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 4.1 표준 상태의 온도 허용차 ○ 4.2 표준 상태의 습도 허용차 ○ 4.3 표준 상태의 허용차	ISO 554
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS B 5305	□ 규격명 ○ 부르동관 압력계 □ 규격내용 ○ 이 표준은 단일침·동심의 둥근형 지시 부르동관 압력계(이하 부르동과 압력계라 하며 압력계, 진공계 및 연성계를 포함한다.)에 있어 게이지압(이하 압력이라 한다.)을 측정하는 것에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8. 성능 및 성능 시험 a) 시도 시험 b) 정압 시험	

표준규격	규격명	내용	비고
		c) 내충격 시험 d) 내열 시험 e) 내진 시험	
	KS C 0704	□ 규격명 ○ 제어 기기의 절연 거리·절연 저항 및 내전압 □ 규격내용 ○ 이 규격의 주파수 60Hz의 교류 1000V 이하 또는 지류 1500V 이하의 전로에서 사용되는 제어 기기의 절연 거리, 절연 저항 및 내전압에 대해 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.4.1 정격 임펄스 내전압을 지정하지 않는 기기 ○ 5.4.2 정격 임펄스 내전압을 지정하는 기기 ○ 6. 절연 저항 ○ 7. 내전압 ○ 8.2 절연 저항 시험 ○ 8.3 내전압 시험	KS C 1301
	KS R 9144	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 진동 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량의 차체, 대차 등에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 진동 시험기에 부착하여 시험하는 일반적인 진동 시험방법(이하 진동시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.1 공진 시험 ○ 6.2 진동 기능 시험 ○ 6.3 진동 내구 시험	
	KS R 9146	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 충격 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 차체, 대차의 용수철 윗부분에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 충격 시험기에 실시하는 일반적인 충격 시험 방법(이하 충격 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6. 충격 시험기	
	KS R 9156	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 전자 기기(이하	KS R 9144 KS R 9146

표준규격	규격명	내용	비고
		전자 기기라 한다.)의 시험에 관한 일반 사항에 적용한다. 다만, 동력 전자 기기에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 4.1 성능 시험 ○ 4.2 절연 저항 시험 ○ 4.3 서지 시험 ○ 4.4 소음 시험 ○ 4.5 온도 상승 시험 ○ 4.6 저온 시험 ○ 4.7 고온 시험 ○ 4.8 고온 고습 시험 ○ 4.9 온도 사이클 시험 ○ 4.10 진동 시험 ○ 4.11 충격 시험 ○ 4.12 방수 시험 ○ 4.13 내먼지 시험 ○ 4.14 연속 통전 시험	KS C IEC 60529 KS R 1063
	KS R 9213	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품 - 고온 및 저온 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량용 부품의 고온 및 저온 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8.1 고온 방치 시험 방법 ○ 8.2 저온 방치 시험 방법 ○ 8.3 고온 동작 시험 방법 ○ 8.4 저온 동작 시험 방법	
	KS C IEC 62279	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도에서 제어와 방호 응용 분야에 사용하는 프로그램 가능한 전자 시스템의 개발에서 요구되는 기술적인 요구 사항과 절차를 서술하였다. 또한 안전을 요구하는 다른 분야에도 적용이 가능하다. 이 규격이 적용되는 분야는 안전에 매우 민감한 신호의 취급부터 안전과를 관련이 없는 정보 관리 시스템까지 모두 해당된다. 이러한 시스템은 마이크로프로세서, 프로그램어블 로직 제어기, 다중 프로세서 분산 시스템, 대규모 센트럴 프로세	

표준규격	규격명	내용	비고
		서 시스템 또는 기타 구조로 구성된다. □ 시험항목 ○ 11. 소프트웨어 확인과 시험	
EN	EN 14531-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking-Part 1 : General algorithms □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 차량 어플리케이션의 어떤 유형에 사용되는 일반적인 알고리즘을 지정한다. 이것은 성능의 다양한 형태의 계산이 가능하다 : 거리를 중지 또는 천천히, 소산 에너지, 힘의 계산, 고정제동. ○ 화물 마차, 객차와 기관차에 대한 계산의 전형적인 예는 유럽 표준의 파트2에서6까지 나와 있다. ○ 이 유럽 표준은 설계 철도 애플리케이션 유형에 따라 요구사항 확인 검증이 가능하다. □ 시험항목 ○ 6. 고정화 브레이크 계산	UIC 544-1 UIC 543
	EN 14531-6	□ 규격명 ○ Railway applications - Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking-Part 6 : Step by step calculations for train sets or single vehicles □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 자체 추진 열 또는 전기 기차, 열 또는 전기 기차, 열 또는 전기 견인 장치 등의 고속 및 기존 차량 응용 프로그램의 모든 유형에 사용할 수 있는 일반적인 알고리즘을 설명한다. : 객차, 모바일 철도 인프라 건설 및 유지보수 장비와 화물 마차. ○ 이 표준은 성능 요구사항을 지정하지 않는다. 이것은 성능의 다양한 양태의 계산을 가능합니다. : 거리를 정지 또는 둔화, 에너지, 힘 계산 및 고정화 제동 소산. ○ 이 표준은 높은 속도와 기존 인프라에서 작동하는 기존 열차에 대한 정지, 지연 및 고정 성능 요구사항의 계산에 대한 확인이 가능하다. □ 시험항목 ○ 6. 고정화 브레이크 계산	EN 14478 EN 15328 EN 14531-1
	EN 15328	□ 규격명 ○ Railway applications - Baking - Brake pads	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 문서는 철도 차량의 디스크 브레이크 브레이크 패드에 적용된다. 이 문서는 관계없이 상호 운용 또는 작업이 국가 네트워크로 제한되어 있는지 여부의 디스크 제동 철도 차량에 장착 할 수 있도록 설계 패드에 적용된다. ○ 브레이크 패드는 이 문서의 6.2 준수에 기초하여 어떤 재료로 제조 될 수 있으며, 이하 "패드"라 부른다. 이 문서는 약 0,30의 마찰 약 0.35 정적 계수의 마찰의 평균 동적 계수를 제공하는 패드를 기반으로 한다. 그러나 다른 마찰 계수와 패드의 사용을 금지하지는 않는다. □ 시험항목 ○ 5.1 마찰 성능 ○ 5.2 사용수명 ○ 5.3 디스크 마찰면 조건 ○ 5.4 환경문제 ○ 6. 기계적, 물리적 및 화학적 특성	
	EN 15663	□ 규격명 ○ Railway applications - Definition of vehicle reference masses □ 규격내용 ○ 본 문서의 목적은 설계, 테스트, 대금 수용, 마킹 및 철도 차량의 운전에 대한 요구 사항을 특정하기 위한 공통의 시작점으로 사용될 수 있는 참고 질량의 세트를 정의하는 것이다. 이 유럽 표준은 이들 공통 기준 질량의 정의에 의해 차량 시스템 구성 요소의 치수를 변경하려 의도하지 않는다. ○ 그러나, 관련 표준을 개정하거나 새로 개발하는 경우, 관련 표준을 수정하거나 새로운 이 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중이 표준에서 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현되어야 개발할 때, 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중은 이 표준에 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현한다. □ 시험항목 ○ 6.1 고속 및 장거리 열차 적재 ○ 6.2 고속 및 장거리 열차가 아닌 승용차에 대한 적재 ○ 6.3 화물 차량에 대한 적재	
	EN 14198	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Requirements for the brake system of trains hauled by a	UIC 540 UIC 541-3 EN 14601

표준규격	규격명	내용	비고
		locomotive □ 규격내용 ○ 이 문서는 개별 유럽 철도의 노선에 운영 차량과 인프라 시스템을 포함 기관차에 의해 운반 열차의 제동에 대한 기본 요구사항을 지정한다. 이러한 최소 요구 사항은 레벨 2에 적용한다. - 기차 수준에서, 제동으로 전체 기차를 통해 전달되는 제동 명령에 따라 달라진다. - 차량 수준에서, 제동 시스템 및 장비가 요구 제동력이 열차 위해 개발되는 방식으로 구성되고 그 차량에 치수가 확보 할 수 있도록 한다. □ 시험항목 ○ 5.4 UIC 제동 시스템 ○ 5.5 다른 시스템 명령 및 제어 시스템	UIC 541-4 UIC 541-6 UIC 544-2 UIC 544-1 EN 15179 UIC 432 UIC 421 EN 13452-1
	EN 15179	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Requirements for the brake system of coaches □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 유럽의 철도 노선과 인프라 시스템에서 운영하는 UIC 공기 브레이크 (RIC 트래픽)을 사용하여, EN 14198에 설명에 따라 기관차에 의해 운반 열차의 객차의 제동에 대한 기본 요구사항을 정의한다. 규범 부록 E는 영국에서 내부로 제한 객차용으로 제공된다. 이 유럽 포준은 다룬다. - 건설 객차 유형의 모든 새로운 차량 디자인 (보통객차, 식당차, 침대 객차, 운전 트레일러, 수하물 객차, 접이식 침대 객차) - 기존 차량의모든 유형의 새로운 건설 등 □ 시험항목 ○ 5.2 기후 조건 ○ 5.3 제동 제어 ○ 5.4 열용량 ○ 5.5 제동장치 성능	EN 14198 EN 50125-1 EN 10220 EN 10305-4 EN 10305-6 EN 286-3 EN 286-4 UIC 541-7 EN 15327-1 UIC 541-1 EN 15327-1 UIC 541-5 UIC 558 EN 15220-1 UIC 541-6 UIC 546 등
	EN 15220-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Brake indicators Part 1 : Pneumatically operated brake indicators □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 디자인, 크기, 성능 및 전기 접점이 없는 싱글/더블 지표의 테스트에 대한 요구사항을 지정한다. 이는 차량의 외부로부터 보이는 공압식 브레이크 표시기에 적용된다.	ISO 5208 EN 60529 EN 50155 ISO 8573-1 EN 61373 EN ISO

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 유럽 표준은 철도 주요 국가의 네트워크에서 사용 차량, 도시 네트워크, 지하철, 트램 및 개인 네트워크에 브레이크 표시등에 적용된다. (지역 철도 회사의 철도 등) □ 시험항목 ○ 5.3.3 주어진 압력에서 수압 시험 ○ 5.5.4 먼지와 물의 침입에 대한 보호 ○ 5.3.5 절연 시험 ○ 5.3.6 유전체 강도 ○ 5.3.7 기밀시험 ○ 5.3.8 제어/해제상태 제어 ○ 5.3.9 진동 시험 ○ 5.3.10 충격시험에서의 저항 ○ 5.3.11 주위 온도에서의 내구 ○ 5.3.12 부식 시험 ○ 5.3.13 화재/연기 특성 ○ 6. 형식승인 시험	9227 EN 15220-1
	EN 15355	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking-Distributor valves and distributor - isolation devices □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 분배 밸트 및 유통-분리 장치에 적용한다. ○ 이 유럽 표준에 포함 된 분배기 밸브는 점점 늦추는 유형(graduated release type)이다. 직접 방출 유형은 포함되지 않는다. ○ 기능적으로 릴레이 값은 물리적으로 분배 밸브의 중요한 요소에도 불구하고, 임의의 유형의 중계 값을 포함하지 않는 것으로 간주된다. □ 시험항목 ○ 4.5 충격 및 진동 ○ 4.7 압축된 공기의 질 ○ 4.8 주위 온도 ○ 4.9 고도 ○ 4.10 습도 ○ 6.2 형식시험 ○ 6.6 기능 요구사항과 시험	EN 61373 ISO 8573-1 EN ISO/IEC 17025
	EN 15595	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Wheel slide protection	EN ISO/IEC 17025

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 시스템 수용/타입의 새로운 활주 방지 시스템의 승인 및 특정 차량 응용 프로그램 및 라우팅 요구사항뿐만 아니라, 휠 회전 모니터링에 대한 요구사항 (WRM)에 허용 WSP의 구현을 위한 최소한의 기준을 지정한다. 이 WSP 시스템 및 해당 구성 요소의 설계, 시험 및 품질 평가를 포함한다. ○ 이 유럽 표준은 고려 사항으로 차량의 종류와 트랙 게이지를 받지 않고 압축 공기를 넣은 제동 시스템 용 활주 방지 시스템에 적용 할 수 있다. 이 기준의 일반적인 원리는 또한 제동 시스템 및 철도 차량의 다른 종류의 기타 유형에 대한 기준으로서 적용 할 수 있다. 시스템은 휠의 손상을 방지하고, 차륜과 레일 사이의 가능한 접착성을 최적화하여 열화 접착 조건 하에서 정지거리의 연장을 최소화하기 위해 저하 된 접착 성능 조건 하에서 제동 중에 철도 차량의 차륜의 미끄러짐을 제어하도록 설계된다. □ 시험항목 ○ 5. 형식시험 ○ 5.3 시뮬레이션 장비에 대한 시험 ○ 5.4 WSP-컨트롤러 시험 ○ 5.5 작동기 성능시험 ○ 6. 차량의 구현 시험	EN 50128 ISO 8573-1 EN 50125-1 EN 15179
	EN 15611	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Relay valves □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 공기 브레이크 분배기 밸브 또는 다른 제어 장치와 관련하여, 철도 차량에 장착되어 압축 공기 브레이크의 브레이크 실린더의 압력을 제어하도록 설계된 밸브 릴레이에 적용 가능하고, 연속적이며, 차량 부하의 변화에 응답 변수 또는 두 단계 즉, 빈로드에 적용한다. ○ 다른 압력으로 작동하는 밸브 릴레이, 특히 브레이크 파이프의 압력은 포함되지 않는다. 이 유럽 표준은 설계, 제조 및 릴레이 밸브의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 4.3 충격 및 진동 ○ 4.4 환경 요구사항 ○ 4.5 압축 공기의 질 ○ 4.6 사용수명	EN 61373 EN 50125-1 ISO 8573-1 EN ISO 228-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4.7 화재 특성 ○ 4.8 외관 ○ 4.9 압력 응력에 대한 설계 요구 ○ 4.10 인터페이스 ○ 6.2 개별 계전기 밸브 시험	
	EN 15612	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Brake pipe accelerator valve □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 비상 브레이크 응용 프로그램을 고려하여 차량의 종류와 트랙 게이지를 복용하지 않고, 시작 시에 철도 차량의 브레이크 파이프를 배출하도록 설계 브레이크 파이프 가속기 밸브에 적용 할 수 있다. ○ 이 유럽 표준은 설계, 제조, 브레이크 파이프 촉진제 밸브의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 개별 브레이크 파이프의 가속 시험 ○ 6.3 시뮬레이션 열차 시험 구성	ISO 8573-1 ISO 228-2 EN 61373 EN 14601
	EN 15625	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Automatic variable load sensing devices □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 연속적인 철도 차량의 하중을 감지함으로써 제동력을 조정하는 브레이크 응용에 사용되는 공기 압력의 자동적인 변이에 대한 릴레이 밸브에 의해 사용될 수 있는 신호를 제공하도록 설계된 자동 가변 부하 감지 장치에 적용하고, 따라서 필요한 제동 성능을 달성한다. ○ 이 유럽 표준은 설계, 치수, 제조 및 자동 가변 부하 감지 장치의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 개별 자동 가변 부하 감지 장치 분류 시험	ISO 8573-1 EN ISO 228-2 EN 61373
ISO/IEC	IEC 62313	□ 규격명 ○ Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 표준들은 다음과 같은 분야에서 인프라 철도차	IEC 61133

표준규격	규격명	내용	비고
		량의 승인에 대한 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다. - 전원 공급 장치 및 견인 장치 사이의 보호 원칙 조율, 특히 단락에 대한 차별 결함 등 ○ 이 표준은 고정 설치와 견인 부 사이의 인터페이스에서 전원 공급의 품질 요구사항 정의를 다룬다. □ 시험항목 ○ 14.1 절연 구간 ○ 14.2 역률 ○ 14.3 기차 전기 제한 ○ 14.4 전원 공급 장치의 품질 지표 ○ 14.5 고조파 및 동적 효과 ○ 14.6 보호의 조정 ○ 14.7 회생 제동	
	IEC/TR 61508-0	□ 규격명 ○ Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety - related systems - Part 0 : Functional safety and IEC 61508 □ 규격내용 ○ 이 기술 문서는 기능안전성 개념을 소개하고, KS C IEC 61508 시리즈에 대한 개요를 설명한다.	
유럽 UIC	UIC 544-1	□ 규격명 ○ Brakes Braking Power □ 규격내용 ○ 특히 제동 시스템 titted 차량의 제동력은 당해 제동 시스템 하에서 차량의 브레이크 중량 특징으로 한다. 이 브레이크 중량톤에 제시되어있다 : 그것은 다음의 조건에 따라 결정된다. 1. 화물 열차에 대한 기존의 압축 공기 브레이크 장착 차량. 2. 여객 열차에 대한 기존의 에어 브레이크 장착 차량. □ 시험항목 ○ 1. 화물 열차 용 브레이크 ○ 2. 여객 열차 용 브레이크 ○ 3. 플랫폼 나사 브레이크 ○ 4. 기존의 압축 공기 브레이크 또는 후자의 브레이크에 추가 이외의 브레이크 장착 차량	
	UIC 544-2	□ 규격명	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can by taken into account for the calculation of the brake - weight □ 규격내용 ○ 이러한 규칙은 전기 또는 유압 브레이크 것에 추가 제동력을 생산으로 고려되어야 할 경우에 레일/차륜 밀착성을 사용 전동 디젤 전기 및 디젤 유압 동력 유닛의 다이내믹 브레이크에 적용한 다공기 브레이크, 브레이크 전체 가중치의 계산에 적용한다. 그것은 얻어진 전체 브레이크 중량을 비교 조건 하에서, 에어 브레이크에 의해 얻어진 보다 높은 경우에만, 전체 브레이크 중량 다이내믹 브레이크에 의해 공급 제동력을 할당 할 필요가 있다.	
	UIC 540	□ 규격명 ○ Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains □ 규격내용 ○ 국제 교통 공기 제동의 승인을 관리하는 일반 규정을 준수하고 있다. □ 시험항목 ○ 1. 국제 운송 승인을 반드시 반아야 하는 여객 운송과 화물열차용 공기 브레이크의 조건 ○ 2. 이전 국제 교통에 승인되었던 공기브레이크 적용 조건 ○ 3. 국제 운송 공기 브레이크의 승인을 따라야 하는 절차	UIC 541-3 UIC 547 UIC 543
	UIC 541-5	□ 규격명 ○ Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) □ 규격내용 ○ 전기 공압 제동장치 및 전기 공압 비상 제동 보조장치는 제어와 모니터 구성요소를 통하여 오버랩하는 기능이 장치된 두 개의 시스템이다. 이 두 개의 시스템은 열차를 통하여 높여있는 일반적인 전기 케이블의 한 부분을 사용하며, 이 케이블은 다른 기능도 또한 수행한다. □ 시험항목 ○ 6.2 제동장치의 시험 ○ 6.3 EBO 시험 ○ 6.4 선도 차량에서 제동장치의 시험	UIC 453

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.5 선도 차량에서 EBO 장치의 시험 ○ 6.6 한 사람의(single-man) 제동 시험	

○ UIC 610(Rules for the Testing of Electrical Rolling stock) : 폐지

5.3.15 냉난방·환기장치 시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9198	□ 규격명 ○ 철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량 차 안의 냉방 온도 및 난방 온도의 측정 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.1 냉방 온도의 측정 방법 ○ 6.2 난방 온도의 측정 방법 ○ 6.3 온도 측정시 주의	KS A 0511
	KS R 9200	□ 규격명 ○ 철도 차량 - 환기 성능 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 강제 환기 장치를 갖는 철도 차량의 환기 성능을 평가하는 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.2 탄산가스 농도 또는 분진 농도에 따른 측정 방법 ○ 5.3 풍속에 의한 측정 방법 ○ 5.4 환기 장치의 소비 전력에 의한 산출 방법	KS E 4111 KS M 0061 KS B 6336 KS P 8202 KS A 0021 KS C 1303
EN	EN 14813-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for driving cabs - Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 에어컨 또는 난방 / 환기로 철도 차량 운전 택시에 적용 할 수 있다. 이들은 다음을 포함한다. - 기관차; - 주류, 교외 지역 차량; - 같은 지하철, 트램 등 도시의 차량. ○ 이 유럽 표준은 선로를 바꾸는 기관차의 특별한 운영 요 사항을 고려하지 않는다. 이 유럽 표준 안전 작업을 하는 데 드라이버의 편안함을 보장하기 위해 택시 운전의 쾌감 매개 변수를 지정한다.	EN 50126

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 유럽 표준에 언급 된 '물리적 매개 변수를 측정해야한다.' 라는 조건은 EN 14813-2에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 7. 가열 및 냉각 설비의 성능 ○ 8. 제어 ○ 9. 편안한 상태 요구 사항 ○ 10.4 소음 방출 ○ 10.5 진동 발생 ○ 10.6 안전장치 ○ 10.7 압력 파에 대한 보호 ○ 10.8 물, 눈, 먼지에 대한 보호 ○ 10.9 신뢰성, 유지 보수성	
	EN 14813-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for driving cabs - Part 2 : Type tests □ 규격내용 ○ 유럽 표준은 에어컨 또는 난방 / 환기로 철도 차량 운전 택시에 적용 할 수 있다. 이들은 다음을 포함한다. - 기관차; - 주류, 교외 지역 차량; - 같은 지하철, 트램 등 도시의 차량. ○ 이 유럽 표준은 선로를 바꾸는 기관차의 특별한 운영 요구 사항을 고려하지 않는다. 이 유럽 표준은 택시를 구동하기 위한 편안한 한도 측정 방법을 지정한다. ○ 이 유럽 표준에 인용 안락 매개 변수와 허용 오차는 EN 14813-1에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 6. 승차감 시험 ○ 7. 기후 시험 ○ 8. 극단적인 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9. 보안 시험 ○ 10.2 온도 ○ 10.3 상대 습도 ○ 10.4 공기 속도 ○ 10.5 공기 유량 ○ 10.6 차량의 모의 속도	EN 14813-1 EN ISO 3381 EN ISO 7726
	EN 13129-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for	EN 779 EN 12299

표준규격	규격명	내용	비고
		main line rolling stock - Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 교외 차량, 지하철, 전차 및 운전 택시를 제외하고 여객을 운송 간선 철도 차량에 적용된다. 이 유럽 표준은 구획 또는 세단형 승용차 매개 변수 (이층 여부)을 설정한다. ○ 이러한 편안한 한도 음식 공급 서비스 영역을 제외하고, 열차 직원 위해 예약 영역에 유사하게 적용된다. 이 유럽 표준에 언급 된 물리적 매개 변수를 측정과 조건은 EN 13129-2에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 7. 제어 ○ 8. 가열 및 냉각 설비의 성능 ○ 9.3 공기의 특정한 여과 ○ 9.4 소음 방출 ○ 9.5 생성 된 진동 ○ 9.6 안전장치 ○ 9.7 기압파에 대한 보호 ○ 9.8 물, 눈, 먼지에 대한 밀봉 ○ 9.9 신뢰성, 유지 보수성	
	EN 13129-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for main line rolling stock - Part 2 : Type tests □ 규격내용 ○ 이 문서는 여객을 운송 간선 철도 차량에 적용 할 수 있지만, 교외, 지하철, 트램 차량과 운전 택시를 제외한다. 이 유럽 표준은 구획 또는 세단형 승용차 매개 변수 (이층 여부)을 설정한다. ○ 이 문서에 언급 된 안락 매개 변수와 허용 오차는 EN 13129-1에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 5. 기동 시험 ○ 6. 기후 시험 ○ 7. 극단적인 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9.2 온도 ○ 9.3 상대 습도 ○ 9.4 공기 속도 ○ 9.5 송풍량 ○ 9.6 차량의 모의 속도 ○ 9.7 동등한 태양 에너지	EN ISO 7726

표준규격	규격명	내용	비고
유럽 UIC	UIC 651	□ 규격명 ○ Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers □ 규격내용 ○ 이 규정은 증기 견인이 아닌 견인의 다른 수단에 의해 기관차, 철도차량, 여러 단위 기차와 운전 트레일러에 적용된다. ○ 특정 기능에서 떨어진 이러한 규칙은 전철 기관차에 동일하게 적용된다.(또한 UIC 646을 참조한다) ○ 이 리플레에 포함된 규칙은 UIC 505에 주어진 게이지에 기초하여 정의된다. □ 시험항목 ○ 2. 기관실의 치수 및 레이아웃 ○ 3. 기관실에서의 가시성 ○ 4. 운전자 책상 및 주요 장비 운영 및 제어시스템 ○ 5. 운전실 좌석	UIC 505-1 UIC 541-3 UIC 544-2
	UIC 553	□ 규격명 ○ Heating, ventilation and air-conditioning in coaches □ 규격내용 ○ 이 전단지는 설계와 관계없이 국제 운송에 사용하도록 승인된 좌석, 식사, 접이식 침대와 침대차에 장착된 온도 저절 장치에 대한 조건을 규정한다. □ 시험항목 ○ 3. 냉난방 장치의 성능 ○ 4. 중앙 운영, 제어, 안전 및 감시 장치 ○ 5. 실내 온도 조절기의 규정 ○ 6. 승객 수용 설비의 온도 변화를 위한 조절기 ○ 7.1 공기 여과기 ○ 7.2 소음 배출 ○ 7.3 진동 ○ 7.4 물, 눈, 먼지에 대한 보호 ○ 7.5 통풍관	UIC 550-1 UIC 550 UIC 413 EN 779 ENV 12299
	UIC 553-1	□ 규격명 ○ Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests □ 규격내용 ○ 이 규격의 규정은 UIC 553에 명시된 차량에 적용할 수 있다. ○ 이 규격에 나와 있는 시험 조건은 UIC 567에 따라	UIC 553 UIC 567 UIC 550 UIC 563 ISO 7726

표준규격	규격명	내용	비고
		개방형 세단과 객차에 관한 것이다. 또한 이 규격은 수정된 설계의 차량에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4. 공기 시험 ○ 5. 냉난방장치 시험 ○ 6. 극단적인 외부 조건에서의 기능 시험 ○ 7.1 서리 방지 ○ 7.2 k 값의 결정 ○ 7.3 온도 기록 ○ 7.4 소음과 진동 ○ 8.2 온도 ○ 8.3 상대 공기 습도 ○ 8.4 풍속 ○ 8.5 기류 ○ 8.6 모의 차량 속도 ○ 8.7 태양열의 동등한 강도 ○ 8.8 에너지 소비와 전력	

5.3.16 여압장치시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.3.17 기능 및 동작 시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 62279	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도에서 제어와 방호 응용 분야에 사용하는 프로그램 가능한 전자 시스템의 개발에서 요구되는 기술적인 요구 사항과 절차를 서술하였다. 또한 안전을 요구하는 다른 분야에도 적용이 가능하다. 이 규격이 적용되는 분야는 안전에 매우 민감한 신호의 취급부터 안전과를 관련이 없는 정보 관리 시스템까지 모두 해당된다. 이러한 시스템은 마이크로프로세서, 프로그램어블 로직 제어기, 다중 프로세서 분산 시스템, 대규모 센트럴 프로세서 시스템 또는 기타 구조로 구성된다. □ 시험항목 ○ 11. 소프트웨어 확인과 시험	

표준규격	규격명	내용	비고
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험	IEC 61287-1 IEC 60409 IEC 61508

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS R 9159	□ 규격명 ○ 철도 차량의 조도 - 기준 및 측정 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에서 인공 조명에 의하여 승객, 승무원 등을 위한 좋은 차내 환경 및 안전을 확보하기 위하여 필요한 조도의 기준과 그 측정 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.조도 측정 방법	KS C 1601 KS C 7612
EN	EN 15327-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Passenger alarm subsystem - Part 1 : General requirements and passenger interface for the passenger emergency brake system □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 승객 경보 서브시스템의 설치에 대한 일반 요구사항을 지정한다. 승객 경보 서브시스템은 유럽 횡단 고속 및 기존의 상호 운용 레일 시스템을 포함한 국가의 네트워크에서 사용 여객 열차에 설치된다. 승객 경보 서브시스템은 승객의 비상 브레이크 시스템을 포함한다. ○ 승객 비상 브레이크 기차를 중지하기 위해 승객 또는 기차의 담당자가 비상 브레이크 수요의 경우에 작동 할 수 있다. □ 시험항목 ○ 4. 요구사항 ○ 5. 승객 인터페이스	EN 14198 EN 15179 prEN 15734-1 RAL 3020 RAL 3000 RAL 3002 RAL 3017 RAL 3018 RAL 3024 RAL 3026 RAL 9001 RAL 9003 RAL 9010 RAL 9016
	EN 13272	□ 규격명 ○ 대중교통 시스템에서 철도 차량에 대한 전기 조명 □ 규격내용 ○ 유럽 표준의 성능 요구 사항과 대중교통 철도가 모든 운영 및 비상 조건에서 철도 차량의 내부에 있는 전기 조명 시스템에 대한 권장 사항이 포함되어 있다. 이 유럽 표준 장비 또는 컨트롤에 설치된 조명을 해결하지 않는다. □ 시험항목 ○ 4. 여객 분야에서 조명에 대한 요구사항 ○ 5. 서비스 지역에 있는 조명	CIE S 008/ ISO 8995 CIE 17.4 CEN/TS 45545 EN 55015 EN 50121

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7. 조명 시스템의 설계에 대한 추가적인 요구	
	EN 15153-1	□ 규격명 ○ Railway applications - External visible and audible warning devices for high speed trains - Part 1 : Head, marker and tail lamps □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준 테스트 및 적합성 평가에 대한 요구사항을 포함하여 고속 열차의 헤드커와 테일 램프에 대한 기능적인 운영 및 기술적 요구사항을 정의한다. □ 시험항목 ○ 5.3 헤드 램프 ○ 5.4 마커 램프 ○ 5.5 테일 램프 ○ 6.1 비색 시험 ○ 6.2 광도 시험	CIE S 004 CIE 15 ISO/IEC 10527 CIE 70 CIE 69
	EN 15153-2	□ 규격명 ○ Railway applications - External visible and audible warning devices for trains - Part 2 : Warning horns □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 높은 속도와 기존의 철도를 제외하고 도로, 지하철 자체에 포함 된 시스템을 포함하여 접근하는 열차의 필수 가청을 제공 경적 요구사항을 경고 및 정의한다. 이를 위해, 다음의 요건이 포함된다. - 구성 요소로 경고 경적의 기능 및 기술적 요구 사항, - 그리고, 차량에 경고 뿔의 통합의 기능 및 기술적 요구 사항 - 시험 요구 사항 ○ 경보기에 대한 운영 요구 사항은 제외되었다. □ 시험항목 ○ 5.2 음향 요구 사항 ○ 5.3 운행 ○ 5.4 에너지 공급 ○ 5.5 충격 보호 ○ 6.2 시험 요구사항	EN 16186-1 EN 61672-1 EN 60942
ISO/IEC	ISO 3864-1	□ 규격명 ○ Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 1 Design principles for safety	CIE 15.2 IEC 60050-845

표준규격	규격명	내용	비고
		signs in workplaces and public areas □ 규격내용 ○ 이 규격은 사고 예방, 화재 예방, 건강 위험 정보와 긴급 피난의 목적을 위해 직장 및 공공장소에서 사용되는 안전 표지판 안전 식별 색상과 디자인 원칙을 설정한다. 안전표지를 포함하는 표준을 개발할 때 적용되는 기본 원리를 확립한다. ○ ISO 3864의 이 부분은 직장과 모든 위치 및 안전 관련 질문을 게시 할 수 있는 모든 분야에 적용 할 수 있다. 그러나 철도, 강, 해상 및 항공 교통을 안내하고, 일반적으로 다를 수 있다. 규정에 따라 그 분야에 말하기에 사용되는 신호에 적용 할 수 없다. □ 시험항목 ○ 7. 안전표지이 레이아웃 ○ 8. 추가 레이아웃 보조, 조합과 여러 기호 ○ 9. 안전의 레이아웃 표시 ○ 11. 안전 색상과 대비 색상의 상대 색도계 및 광도 속성	ISO/IEC 10526 CIE 54
	ISO 11664-1(CIE S 014-1/E)	□ 규격명 ○ Colorimetry – Part 1: CIE standard colorimetric observers □ 규격명 ○ 이 국제 표준 비색법에 사용하기 위해 색 조합 기능을 지정한다. a) CIE 1931 색측정 표준 관측자를 위한 색 조합의 기능 b) CIE 1964 색측정 표준 관측자를 위한 색 조합의 기능 □ 시험항목 ○ 5. CIE 1931 색측정 표준 관측자를 위한 색조합 기능의 파생 ○ 6. CIE 1964 색측정 표준 관측자를 위한 색조합 기능의 파생 ○ 7. CIE 색측정 표준 관찰자를 위한 색조합 기능의 응용	CIE 1931 CIE 15 CIE 1964
유럽 UIC	UIC 641	□ 규격명 ○ Conditions to be fulfilled by automatic vigilance devices used in international traffic □ 규격내용 ○ 이 전단지에 따른 보호 장치는 국제 트래픽 및 자동-경계 장치를 통합 사용하는 드라이버의 택시와	

표준규격	규격명	내용	비고
		기관차, 철도 차량, 전원 자동차, 모터 기차 세트, 트레일러에 적용됩니다. □ 시험항목 ○ 3. 장치의 설정 ○ 4. 활성화	
	UIC 644	□ 규격명 ○ Warning devices used on tractive units employed on international services □ 규격내용 ○ 다음 규정은 국제 업무에 사용되는 모든 견인에 적용된다. □ 시험항목 ○ 2.2 음의 강도 ○ 2.3 생성 된 소리의 주파수 ○ 2.4 생성 된 소리의 질	
	UIC 534	□ 규격명 ○ Signal-lamps and signal–lamp brackets for locomotives, railcars and all tractive and self–propelled stock □ 규격내용 ○ 아래에 언급 된 조항은 기관차, 철도 차량 및 국제 운수에 사용되는 모터 코치 열차 신호 램프 및 신호 램프 브라켓 피팅에 적용된다. 그들은 새로운 전원 공급 장치에 대한 의무와 기존 전원 공급 장치에 대한 권고에 대한 필수이다. □ 시험항목 ○ 2. 영구적인 고정 전기 신호 램프 ○ 3. 신호 램프 브라켓	UIC 532
	UIC 651	□ 규격명 ○ Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers □ 규격내용 ○ 이 규정은 증기 견인이 아닌 견인의 다른 수단에 의해 기관차, 철도차량, 여러 단위 기차와 운전 운전 트레일러에 적용된다. ○ 특정 기능에서 떨어진 이러한 규칙은 전철 기관차에 동일하게 적용된다.(또한 UIC 646을 참조한다) ○ 이 리플레에 포함된 규칙은 UIC 505에 주어진 게이지에 기초하여 정의된다. □ 시험항목 ○ 2. 기관실의 치수 및 레이아웃	UIC 505-1 UIC 640 UIC 541-3 UIC 544-2 UIC 534 UIC 532 UIC 641

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 3. 기관실에서의 가시성 ○ 4. 운전자 책상 및 주요 장비 운영 및 제어시스템 ○ 5. 운전실 좌석	
	UIC 560	□ 규격명 ○ Door, footboards, windows, steps, handles and handrails of coaches and luggage vans □ 규격내용 ○ 이 책자는 문, 발판, 창, 단계, 핸들과 화물기차 및 국제 운수에서 자유로운 수화물차의 난간에 관련된 모든 조항을 포함하고 있다. ○ 지난 몇 년 동안 안전 요구사항의 연속 강화, 특히 지금까지 문의 폐쇄 및 잠금 메커니즘으로 걱정하는 이 장비의 변형에 상승을 주는 응용 프로그램의 날짜는 관련 텍스트 구절뿐만 아니라 "응용 프로그램"장에서 표시된다. □ 시험항목 ○ 1. 출입문 ○ 2. 출입문 잠금 장치의 원격 제어 ○ 3. 문 잠금장치 ○ 4. 발판, 단계, 손잡이 및 난간 ○ 5. 교환(intercommunicating) 문 ○ 6. 객실, 큰 객실, 측면 복도, 화장실, 화장실 문 ○ 7. 창문	UIC 564-1 UIC 567-1 UIC 567-2 UIC 568 ISO 7193
기타	CIE S 004/E	□ 규격명 ○ Colours of Light Signals □ 규격내용 ○ 이 표준은 신호 조명과 번쩍이는 신호등에 허용되는 색상을 지정한다. 그것은 포함 된 색상의 인식이 필수적이다. 선박, 항공기, 자동차와 기차에 신호 등을 포함 해, 도로, 항공 및 철도 운송 시스템에 사용되는 신호 빛의 색깔에 적용 가능하다. ○ 표준은 또한 색상의 선택에 대한 지침이 사용될 수 있다. - 차량 계기판에 빛 신호 및 경고 등 - 산업 공정의 모니터링 또는 제어에 사용되는 기기의 패널에 빛 신호 및 경고 등 - 컬러 코드의 인식이 표시되는 정보를 해석하는 것이 영상 표시 단말기에 사용되는 것이 중요하다. □ 시험항목 ○ 4.1 허용된 신호의 색	CIE 15.2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4.2 지정된 색도 영역 ○ 4.3 붉은 빛 신호의 색상 ○ 4.4 노란 빛 신호 색상 ○ 4.5 흰색 빛 신호 색상 ○ 4.6 초록 빛 신호 색상 ○ 4.7 푸른 빛 신호 색상 ○ 5. 시험 방법	

5.3.18 기밀시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.3.19 지상설비연계동작시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.3.20 중련운전시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.3.21 화재감지장치시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

□ 5.4 시운전시험

5.4.1 역행시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.4.2 제동시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS A 0006	□ 규격명 ○ 시험 장소의 표준 상태 □ 규격내용 ○ 이 표준은 광공업에서 시험(시험을 위한 환경에 순응을 포함한다.)을 실시하는 장소의 온도, 습도 및 기압에 관한 표준상태에 대하여 규정한다. □ 시험항목	ISO 554 와 동일

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4.1 표준 상태의 온도 허용차 ○ 4.2 표준 상태의 습도 허용차 ○ 4.3 표준 상태의 허용차	
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS B 5305	□ 규격명 ○ 부르동관 압력계 □ 규격내용 ○ 이 표준은 단일침·동심의 둥근형 지시 부르동관 압력계(이하 부르동과 압력계라 하며 압력계, 진공계 및 연성계를 포함한다.)에 있어 게이지압(이하 압력이라 한다.)을 측정하는 것에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8. 성능 및 성능 시험 a) 시도 시험 b) 정압 시험 c) 내충격 시험 d) 내열 시험 e) 내진 시험	
	KS C 0704	□ 규격명 ○ 제어 기기의 절연 거리·절연 저항 및 내전압 □ 규격내용 ○ 이 규격의 주파수 60Hz의 교류 1000V 이하 또는 지류 1500V 이하의 전로에서 사용되는 제어 기기의 절연 거리, 절연 저항 및 내전압에 대해 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.4.1 정격 임펄스 내전압을 지정하지 않는 기기 ○ 5.4.2 정격 임펄스 내전압을 지정하는 기기 ○ 6. 절연 저항 ○ 7. 내전압 ○ 8.2 절연 저항 시험	KS C 1301

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 8.3 내전압 시험	
	KS R 9144	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 진동 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량의 차체, 대차 등에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 진동 시험기에 부착하여 시험하는 일반적인 진동 시험방법(이하 진동시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.1 공진 시험 ○ 6.2 진동 기능 시험 ○ 6.3 진동 내구 시험	
	KS R 9146	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 충격 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 차체, 대차의 용수철 윗부분에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 충격 시험기에 실시하는 일반적인 충격 시험 방법(이하 충격 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6. 충격 시험기	
	KS R 9156	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 전자 기기(이하 전자 기기라 한다.)의 시험에 관한 일반 사항에 적용한다. 다만, 동력 전자 기기에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 4.1 성능 시험 ○ 4.2 절연 저항 시험 ○ 4.3 서지 시험 ○ 4.4 소음 시험 ○ 4.5 온도 상승 시험 ○ 4.6 저온 시험 ○ 4.7 고온 시험 ○ 4.8 고온 고습 시험 ○ 4.9 온도 사이클 시험 ○ 4.10 진동 시험 ○ 4.11 충격 시험 ○ 4.12 방수 시험	KS R 9144 KS R 9146 KS C IEC 60529 KS R 1063

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4.13 내먼지 시험 ○ 4.14 연속 통전 시험	
	KS R 9213	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품 - 고온 및 저온 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량용 부품의 고온 및 저온 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8.1 고온 방치 시험 방법 ○ 8.2 저온 방치 시험 방법 ○ 8.3 고온 동작 시험 방법 ○ 8.4 저온 동작 시험 방법	
	KS C IEC 60850	□ 규격명 ○ 철도용 견인 시스템의 공급 전압 □ 규격내용 ○ 이 규격은 정상 운영 조건인 견인 시스템의 전차선 공급 전압에 적용된다. 이는 직류 전압의 평균값 또는 기본파(1차 고조파) 교류 전압의 실효값과 관련된다. ○ 이 규격의 제정 이전에 관련 국가 규격을 적용하던 프랑스 도시 철도망의 경우, 국가 규격이 이 규격과의 혼합된 형태임이 입증되는 한, 2011.3.1.까지는 도시 철도망에 사용되는 설비의 부분적인 노후 교체에 국가 규격을 적용할 수 있다. □ 시험항목 ○ 3. 견인 공급 시스템의 기본 전압	
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다.	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		- 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS C IEC 62279	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 □ 규격내용	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 규격은 철도에서 제어와 방호 응용 분야에 사용하는 프로그램 가능한 전자 시스템의 개발에서 요구되는 기술적인 요구 사항과 절차를 서술하였다. 또한 안전을 요구하는 다른 분야에도 적용이 가능하다. 이 규격이 적용되는 분야는 안전에 매우 민감한 신호의 취급부터 안전과를 관련이 없는 정보 관리 시스템까지 모두 해당된다. 이러한 시스템은 마이크로프로세서, 프로그램어블 로직 제어기, 다중 프로세서 분산 시스템, 대규모 센트럴 프로세서 시스템 또는 기타 구조로 구성된다. □ 시험항목 ○ 11. 소프트웨어 확인과 시험	
EN	EN 14531-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking-Part 1 : General algorithms □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 차량 어플리케이션의 어떤 유형에 사용되는 일반적인 알고리즘을 지정한다. 이것은 성능의 다양한 형태의 계산이 가능하다 : 거리를 중지 또는 천천히, 소산 에너지, 힘의 계산, 고정제동. ○ 화물 마차, 객차와 기관차에 대한 계산의 전형적인 예는 유럽 표준의 파트2에서6까지 나와 있다. ○ 이 유럽 표준은 설계 철도 애플리케이션 유형에 따라 요구사항 확인 검증이 가능하다. □ 시험항목 ○ 6. 고정화 브레이크 계산	UIC 544-1 UIC 543
	EN 14531-6	□ 규격명 ○ Railway applications - Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking-Part 6 : Step by step calculations for train sets or single vehicles □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 자체 추진 열 또는 전기 기차, 열 또는 전기 기차, 열 또는 전기 견인 장치 등의 고속 및 기존 차량 응용 프로그램의 모든 유형에 사용할 수 있는 일반적인 알고리즘을 설명한다. : 객차, 모바일 철도 인프라 건설 및 유지보수 장비와 화물 마차. ○ 이 표준은 성능 요구사항을 지정하지 않는다. 이것은 성능의 다양한 양태의 계산을 가능합니다. : 거리를 정지 또는 둔화, 에너지, 힘 계산 및 고정화	EN 14478 EN 15328 EN 14531-1

표준규격	규격명	내용	비고
		제동 소산. ○ 이 표준은 높은 속도와 기존 인프라에서 작동하는 기존 열차에 대한 정지, 지연 및 고정 성능 요구사항의 계산에 대한 확인이 가능하다. □ 시험항목 ○ 6. 고정화 브레이크 계산	
	EN 15328	□ 규격명 ○ Railway applications - Baking - Brake pads □ 규격내용 ○ 이 문서는 철도 차량의 디스크 브레이크 브레이크 패드에 적용된다. 이 문서는 관계없이 상호 운용 또는 작업이 국가 네트워크로 제한되어 있는지 여부의 디스크 제동 철도 차량에 장착 할 수 있도록 설계 패드에 적용된다. ○ 브레이크 패드는 이 문서의 6.2 준수에 기초하여 어떤 재료로 제조 될 수 있으며, 이하 "패드"라 부른다. 이 문서는 약 0,30의 마찰 약 0.35 정적 계수의 마찰의 평균 동적 계수를 제공하는 패드를 기반으로 한다. 그러나 다른 마찰 계수와 패드의 사용을 금지하지는 않는다. □ 시험항목 ○ 5.1 마찰 성능 ○ 5.2 사용수명 ○ 5.3 디스크 마찰면 조건 ○ 5.4 환경문제 ○ 6. 기계적, 물리적 및 화학적 특성	
	EN 15663	□ 규격명 ○ Railway applications - Definition of vehicle reference masses □ 규격내용 ○ 본 문서의 목적은 설계, 테스트, 대금 수용, 마킹 및 철도 차량의 운전에 대한 요구 사항을 특정하기 위한 공통의 시작점으로 사용될 수 있는 참고 질량의 세트를 정의하는 것이다. 이 유럽 표준은 이들 공통 기준 질량의 정의에 의해 차량 시스템 구성 요소의 치수를 변경하려 의도하지 않는다. ○ 그러나, 관련 표준을 개정하거나 새로 개발하는 경우, 관련 표준을 수정하거나 새로운 이 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중이 표준에서 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현되어야 개발할 때, 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중은 이 표준에 정의 된	

표준규격	규격명	내용	비고
		기준 질량 상태의 함수로 표현한다. □ 시험항목 ○ 6.1 고속 및 장거리 열차 적재 ○ 6.2 고속 및 장거리 열차가 아닌 승용차에 대한 적재 ○ 6.3 화물 차량에 대한 적재	
	EN 14198	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Requirements for the brake system of trains hauled by a locomotive □ 규격내용 ○ 이 문서는 개별 유럽 철도의 노선에 운영 차량과 인프라 시스템을 포함 기관차에 의해 운반 열차의 제동에 대한 기본 요구사항을 지정한다. 이러한 최소 요구 사항은 레벨 2에 적용한다. - 기차 수준에서, 제동으로 전체 기차를 통해 전달되는 제동 명령에 따라 달라진다. - 차량 수준에서, 제동 시스템 및 장비가 요구 제동력이 열차 위해 개발되는 방식으로 구성되고 그 차량에 치수가 확보 할 수 있도록 한다. □ 시험항목 ○ 5.4 UIC 제동 시스템 ○ 5.5 다른 시스템 명령 및 제어 시스템	UIC 540 UIC 541-3 EN 14601 UIC 541-4 UIC 541-6 UIC 544-2 UIC 544-1 EN 15179 UIC 432 UIC 421 EN 13452-1
	EN 15179	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Requirements for the brake system of coaches □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 유럽의 철도 노선과 인프라 시스템에서 운영하는 UIC 공기 브레이크 (RIC 트래픽)을 사용하여, EN 14198에 설명에 따라 기관차에 의해 운반 열차의 객차의 제동에 대한 기본 요구사항을 정의한다. 규범 부록 E는 영국에서 내부로 제한 객차용으로 제공된다. 이 유럽 포준은 다룬다. - 건설 객차 유형의 모든 새로운 차량 디자인 (보통객차, 식당차, 침대 객차, 운전 트레일러, 수하물 객차, 접이식 침대 객차) - 기존 차량의모든 유형의 새로운 건설 등 □ 시험항목 ○ 5.2 기후 조건 ○ 5.3 제동 제어 ○ 5.4 열용량	EN 14198 EN 50125-1 EN 10220 EN 10305-4 EN 10305-6 EN 286-3 EN 286-4 UIC 541-7 EN 15327-1 UIC 541-1 EN 15327-1 UIC 541-5 UIC 558 EN 15220-1 UIC 541-6 UIC 546 등

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.5 제동장치 성능	
	EN 15220-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Brake indicators Part 1 : Pneumatically operated brake indicators □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 디자인, 크기, 성능 및 전기 접점이 없는 싱글/더블 지표의 테스트에 대한 요구사항을 지정한다. 이는 차량의 외부로부터 보이는 공압식 브레이크 표시기에 적용된다. ○ 이 유럽 표준은 철도 주요 국가의 네트워크에서 사용 차량, 도시 네트워크, 지하철, 트램 및 개인 네트워크에 브레이크 표시등에 적용된다. (지역 철도 회사의 철도 등) □ 시험항목 ○ 5.3.3 주어진 압력에서 수압 시험 ○ 5.5.4 먼지와 물의 침입에 대한 보호 ○ 5.3.5 절연 시험 ○ 5.3.6 유전체 강도 ○ 5.3.7 기밀시험 ○ 5.3.8 제어/해제상태 제어 ○ 5.3.9 진동 시험 ○ 5.3.10 충격시험에서의 저항 ○ 5.3.11 주위 온도에서의 내구 ○ 5.3.12 부식 시험 ○ 5.3.13 화재/연기 특성 ○ 6. 형식승인 시험	ISO 5208 EN 60529 EN 50155 ISO 8573-1 EN 61373 EN ISO 9227 EN 15220-1
	EN 15355	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking-Distributor valves and distributor - isolation devices □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 분배 밸트 및 유통-분리 장치에 적용한다. ○ 이 유럽 표준에 포함 된 분배기 밸브는 점점 늦추는 유형(graduated release type)이다. 직접 방출 유형은 포함되지 않는다. ○ 기능적으로 릴레이 값은 물리적으로 분배 밸브의 중요한 요소에도 불구하고, 임의의 유형의 중계 값을 포함하지 않는 것으로 간주된다. □ 시험항목 ○ 4.5 충격 및 진동	EN 61373 ISO 8573-1 EN ISO/IEC 17025

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4.7 압축된 공기의 질 ○ 4.8 주위 온도 ○ 4.9 고도 ○ 4.10 습도 ○ 6.2 형식시험 ○ 6.6 기능 요구사항과 시험	
	EN 15595	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Wheel slide protection □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 시스템 수용/타입의 새로운 활주 방지 시스템의 승인 및 특정 차량 응용 프로그램 및 라우팅 요구사항뿐만 아니라, 휠 회전 모니터링에 대한 요구사항 (WRM)에 허용 WSP의 구현을 위한 최소한의 기준을 지정한다. 이 WSP 시스템 및 해당 구성 요소의 설계, 시험 및 품질 평가를 포함한다. ○ 이 유럽 표준은 고려 사항으로 차량의 종류와 트랙 게이지를 받지 않고 압축 공기를 넣은 제동 시스템 용 활주 방지 시스템에 적용 할 수 있다. 이 기준의 일반적인 원리는 또한 제동 시스템 및 철도 차량의 다른 종류의 기타 유형에 대한 기준으로서 적용 할 수 있다. 시스템은 휠의 손상을 방지하고, 차륜과 레일 사이의 가능한 접착성을 최적화하여 열화 접착 조건 하에서 정지거리의 연장을 최소화하기 위해 저하 된 접착 성능 조건 하에서 제동 중에 철도 차량의 차륜의 미끄러짐을 제어하도록 설계된다. □ 시험항목 ○ 5. 형식시험 ○ 5.3 시뮬레이션 장비에 대한 시험 ○ 5.4 WSP-컨트롤러 시험 ○ 5.5 작동기 성능시험 ○ 6. 차량의 구현 시험	EN ISO/IEC 17025 EN 50128 ISO 8573-1 EN 50125-1 EN 15179
	EN 15611	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Relay valves □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 공기 브레이크 분배기 밸브 또는 다른 제어 장치와 관련하여, 철도 차량에 장착되어 압축 공기 브레이크의 브레이크 실린더의 압력을 제어하도록 설계된 밸브 릴레이에 적용 가능하고, 연속적이며, 차량 부하의 변화에 응답 변수 또는	EN 61373 EN 50125-1 ISO 8573-1 EN ISO 228-2

표준규격	규격명	내용	비고
		두 단계 즉, 빈로드에 적용한다. ○ 다른 압력으로 작동하는 밸브 릴레이, 특히 브레이크 파이프의 압력은 포함되지 않는다. 이 유럽 표준은 설계, 제조 및 릴레이 밸브의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 4.3 충격 및 진동 ○ 4.4 환경 요구사항 ○ 4.5 압축 공기의 질 ○ 4.6 사용수명 ○ 4.7 화재 특성 ○ 4.8 외관 ○ 4.9 압력 응력에 대한 설계 요구 ○ 4.10 인터페이스 ○ 6.2 개별 계전기 밸브 시험	
	EN 15612	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Brake pipe accelerator valve □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 비상 브레이크 응용 프로그램을 고려하여 차량의 종류와 트랙 게이지를 복용하지 않고, 시작 시에 철도 차량의 브레이크 파이프를 배출하도록 설계 브레이크 파이프 가속기 밸브에 적용 할 수 있다. ○ 이 유럽 표준은 설계, 제조, 브레이크 파이프 촉진제 밸브의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 개별 브레이크 파이프의 가속 시험 ○ 6.3 시뮬레이션 열차 시험 구성	ISO 8573-1 ISO 228-2 EN 61373 EN 14601
	EN 15625	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Automatic variable load sensing devices □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 연속적인 철도 차량의 하중을 감지함으로써 제동력을 조정하는 브레이크 응용에 사용되는 공기 압력의 자동적인 변이에 대한 릴레이 밸브에 의해 사용될 수 있는 신호를 제공하도록 설계된 자동 가변 부하 감지 장치에 적용하고, 따라서 필요한 제동 성능을 달성한다. ○ 이 유럽 표준은 설계, 치수, 제조 및 자동 가변 부하 감지 장치의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다.	ISO 8573-1 EN ISO 228-2 EN 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 6.2 개별 자동 가변 부하 감지 장치 분류 시험	
ISO/IEC	IEC 62313 (2009)	□ 규격명 ○ Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 표준들은 다음과 같은 분야에서 인프라 철도차량의 승인에 대한 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다. - 전원 공급 장치 및 견인 장치 사이의 보호 원칙 조율, 특히 단락에 대한 차별 결함 등 ○ 이 표준은 고정 설치와 견인 부 사이의 인터페이스에서 전원 공급의 품질 요구사항 정의를 다룬다. □ 시험항목 ○ 14.1 절연 구간 ○ 14.2 역률 ○ 14.3 기차 전기 제한 ○ 14.4 전원 공급 장치의 품질 지표 ○ 14.5 고조파 및 동적 효과 ○ 14.6 보호의 조정 ○ 14.7 회생 제동	IEC 61133
	IEC/TR 61508-0	□ 규격명 ○ Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety - related systems - Part 0 : Functional safety and IEC 61508 □ 규격내용 ○ 이 기술 문서는 기능안전성 개념을 소개하고, KS C IEC 61508 시리즈에 대한 개요를 설명한다.	
유럽 UIC	UIC 544-1	□ 규격명 ○ Brakes Braking Power □ 규격내용 ○ 특히 제동 시스템 titted 차량의 제동력은 당해 제동 시스템 하에서 차량의 브레이크 중량 특징으로 한다. 이 브레이크 중량톤에 제시되어있다 : 그것은 다음의 조건에 따라 결정된다. 1. 화물 열차에 대한 기존의 압축 공기 브레이크 장착 차량. 2. 여객 열차에 대한 기존의 에어 브레이크 장착	

표준규격	규격명	내용	비고
		차량. □ 시험항목 ○ 1. 화물 열차 용 브레이크 ○ 2. 여객 열차 용 브레이크 ○ 3. 플랫폼 나사 브레이크 ○ 4. 기존의 압축 공기 브레이크 또는 후자의 브레이크에 추가 이외의 브레이크 장착 차량	
	UIC 544-2	□ 규격명 ○ Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can by taken into account for the calculation of the brake‐weight □ 규격내용 ○ 이러한 규칙은 전기 또는 유압 브레이크 것에 추가 제동력을 생산으로 고려되어야 할 경우에 레일/차륜 밀착성을 사용 전동 디젤 전기 및 디젤 유압 동력 유닛의 다이내믹 브레이크에 적용한 다공기 브레이크, 브레이크 전체 가중치의 계산에 적용한다. 그것은 얻어진 전체 브레이크 중량을 비교 조건 하에서, 에어 브레이크에 의해 얻어진 보다 높은 경우에만, 전체 브레이크 중량 다이내믹 브레이크에 의해 공급 제동력을 할당 할 필요가 있다.	
	UIC 540	□ 규격명 ○ Brakes ‐ Air Brakes for freight trains and passenger trains □ 규격내용 ○ 국제 교통 공기 제동의 승인을 관리하는 일반 규정을 준수하고 있다. □ 시험항목 ○ 1. 국제 운송 승인을 반드시 반아야 하는 여객 운송과 화물열차용 공기 브레이크의 조건 ○ 2. 이전 국제 교통에 승인되었던 공기브레이크 적용 조건 ○ 3. 국제 운송 공기 브레이크의 승인을 따라야 하는 절차	UIC 541-3 UIC 547 UIC 543
	UIC 541-5	□ 규격명 ○ Brakes ‐ Electropneumatic brake (ep brake) ‐ Electropneumatic emergency brake override (EBO) □ 규격내용 ○ 전기 공압 제동장치 및 전기 공압 비상 제동 보조장치는 제어와 모니터 구성요소를 통하여 오버랩하는 기능이 장치된 두 개의 시스템이다. 이 두 개	UIC 453

표준규격	규격명	내용	비고
		의 시스템은 열차를 통하여 높여있는 일반적인 전기 케이블의 한 부분을 사용하며, 이 케이블은 다른 기능도 또한 수행한다. □ 시험항목 ○ 6.2 Ep 제동장치의 시험 ○ 6.3 EBO 시험 ○ 6.4 선도 차량에서 Ep 제동장치의 시험 ○ 6.5 선도 차량에서 EBO 장치의 시험 ○ 6.6 한 사람의 제동 시험	

○ IEC 62313(2012) Railway Applications ‐ Power supply and rolling stock ‐ Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability: 없음

○ UIC 610(Rules for the Testing of Electrical Rolling stock) : 폐지

5.4.3 최고속도시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.4.4 집전시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60494-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 ‐ 집전장치의 특성 및 시험 ‐ 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치 판토그래프 □ 규격내용 ○ 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 주간선 차량용 팬터그래프에 적용되는 일반적인 구성품의 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 팬터그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 팬터그래프에 대해 수행되는 팬터그래프 절연 시험에는 작용하지 않는다. ○ 이 규격은 주간선과의 연결이 없는 도시 철도 및 경전철 시스템에 사용되는 팬터그래프에는 적용하지 않는다. 이들 팬터그래프는 IEC 60494-2에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험 ○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험	IEC 60077-1 IEC 60077-2 IEC 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.5 내충격성(추가 형식시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 접온 상태 유지력 측정(형식시험) ○ 6.10 총 평균 압상력(조합시험) ○ 6.11 총 접촉력(조합시험) ○ 6.12 전류 집전 시험(조합시험) ○ 6.13 발열 시험	
	KS C IEC 60494-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제2부 : 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프 □ 규격내용 ○ 이 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프에 적용되는 일반적인 구성품 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 판토그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 판토그래프에 대해 수행되는 판토그래프 절연 시험에는 적용하지 않는다. 이 규격은 주간선 차량 차량용 판토그래프에는 적용하지 않는다. 이들 판토그래프는 IEC 60494-1에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험 ○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식 시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 전류 집전 시험(조합 시험) ○ 6.10 발열 시험	IEC 60077-1 IEC 60077-2 IEC 61373
	KS C IEC 60913	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 견인용 가공 급전선로 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도, 노면 전차 및 트롤리 버스에 사용되는 전기 견인 가공 급전선(1.2.1에 주어진 정의에 따름.)에 적용된다. 궤도와 떨어진 급전선에는 적용하지 않는다. 가공 급저선을 새로 부설하거나 기존 급전선을 완전히 개조하는 경우 이 규정 적용을 권고한다.	IEC 383 IEC 652

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 3.1 절연체에 대한 시험 ○ 3.2 전선로에 대한 절연 시험 ○ 3.3 전철주에 대한 시험	
EN	EN 50317	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Requirements for and validation of measurements of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준 출력과 팬터그래프와 오버 헤드 접촉 라인 사이의 역동적인 상호 작용의 측정의 정확성에 대한 기능 요구사항을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6. 총 평균 향상 힘의 측정 ○ 9. 아크의 측정	
	EN 50318	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Validation of simulation of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준의 상호 수용을 보장하기 위해 시뮬레이션 방법의 유효성 검사를 위한 기능 요구사항을 지정한다. - 입력 및 출력 매개 변수; - 시뮬레이션 방법의 평가를 위한 시험 결과의 표준화 서브셋 등 ○ 이 표준은 철도 차량에 장착 팬터그래프에 의한 오버 헤드 접촉 라인에서 현재 컬렉션에 적용된다. 이는 트롤리버스 시스템에 적용되지 않는다. □ 시험항목 ○ 6. 팬터그래프의 모델링 ○ 7. 오버 헤드 접촉 라인의 모델링	
ISO/IEC	IEC 62499	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips □ 규격내용 ○ 이 국제 표준은 탄소 접촉 스트립에 대한 시험 방법에 대한 규칙을 제공한다. 이 규격의 목적은 볼트 어셈블리를 제외한 탄소 접촉 건설, 통합지지	EN 50405 (2006)

표준규격	규격명	내용	비고
		구조(캐리어)의 적합함을 입증하는 것이다. □ 시험항목 ○ 5.2 시험 절차 ○ 5.2.1 정격 전류 하중 하에서 탄소 접촉 스트립의 온도 특성에 대한 시험 ○ 5.2.2 극한의 온도에서 탄소 접촉 스트립의 확장 및 편향을 위한 시험 ○ 5.2.3 탄소 접촉 스트립의 굴곡 특성에 대한 시험 ○ 5.2.4 접촉 스트립의 전단 강도 시험 ○ 5.2.5 접촉 스트립과 일체형 자동 검출 센서의 시험 ○ 5.2.6 탄소 접촉 스트립의 기계적 피로 저항 시험 ○ 5.2.7 접촉 스트립의 전기적 저항 시험	
	IEC 62486	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) □ 규격내용 ○ 다른 오버 헤드 접촉 라인과 팬터그래프의 조합은 다양한 상호 작용 성능을 제공할 것이다. 이 규격은 팬터그래프와 가공접촉선 사이의 상호작용 분야에서 상호운용성에 대한 매개변수를 제공한다. □ 시험항목 ○ 6.2 트롤리선 ○ 6.3 접촉 스트립 ○ 7.2 전류 용량 ○ 7.3 상호작용 동적 성능	EN 50419 EN 50119 IEC 60494-1 EN 50405 EN 50317 EN 50318

5.4.5 유도장애시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 62236-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 자기 적합성 - 제1부 : 일반사항 □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 무속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한	

표준규격	규격명	내용	비고
		EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	KS C IEC 62236-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철도 시스템에서 외부로 나가는 방출 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 4. 방출 한계값 ○ 5. 움직이는 열차에서 발생하는 방출의 측정 방법	KS C CISPR 16-1 KS C CISPR 18
	KS C IEC 62236-3-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 자기 적합성 - 제3-1부 : 철도 차량 - 열차 및 공차 □ 규격내용 ○ 이 규격은 모든 유형의 철도 차량에 대한 방출 및 내성 요구 사항을 규정하며, 도심지에서 사용하는 도시 차량 등 견인 차량 및 편성을 다룬다. ○ 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격의 적용 범위는 각 에너지의 입·출력과 차량의 인터페이스이다. 기관차, 트레인셋(trainset), 노면전차 등의 경우 적용 범위는 측선접점(또는 제3레일)이며, 수송 차량(hauled stock)의 경우에는 a.c. 또는 d.c. 보조 전력 커넥터이다. 그러나, 팬터그래프(pantograph)가 견인 차량의 일부이기 때문에, 이 인터페이스의 영향을 제외하는 것이 완전하게 가능하지는 않다. ○ 철도 시스템과 관련된 전자파 장해는 KS C IEC 62236-2에서 전반적으로 다루고 있다. 이 특별 규정은 KS C IEC 62236-1의 일반 조항과 함께 적용한다. □ 시험항목 ○ 5. 내성 시험과 한계값	KS C IEC 62236-3-2 KS C IEC 62236-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6. 방출 시험 및 한계값	
ISO/IEC	IEC/TS 62597	□ 규격명 ○ Measurement procedures of magnetic field levels generated by electronic and electrical apparatus in the railway environment with respect to human exposure □ 규격내용 ○ 이 기술 지침서는 철도 환경에서 사용하도록 고안된 장치, 시스템과 고정 설치에 적용된다. 주파수 범위는 300 GHz이다. ○ 이 기술 지침서의 목적은 인체 노출(또한 활성 매몰식 의료 기기 베어링)에 대한 철도 환경에서 전기 장치에 의해 생성된 자기장의 레벨을 측정하고 시뮬레이션/계산 방법을 요약한다. □ 시험항목 ○ 5.3.2 전자계 측정 ○ 5.4.2 DC 자기장 ○ 5.4.3 AC 자기장	IEC 61786
	IEC 62236-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part 1 : General □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 무속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	IEC 62236-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part 2 : Emission of the whole railway system to the outside world □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다.	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	
	IEC 62236-3-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility-Part 3-1 : Rolling stock-Train and complete vehicle □ 규격내용 ○ 이 규격은 모든 유형의 철도 차량에 대한 방출 및 내성 요구 사항을 규정하며, 도심지에서 사용하는 도시 차량 등 견인 차량 및 편성을 다룬다. ○ 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격의 적용 범위는 각 에너지의 입·출력과 차량의 인터페이스이다. 기관차, 트레인셋(trainset), 노면전차 등의 경우 적용 범위는 측선접점(또는 제3레일)이며, 수송 차량(hauled stock)의 경우에는 a.c. 또는 d.c. 보조 전력 커넥터이다. 그러나, 팬터그래프(pantograph)가 견인 차량의 일부이기 때문에, 이 인터페이스의 영향을 제외하는 것이 완전하게 가능하지는 않다. ○ 철도 시스템과 관련된 전자파 장해는 KS C IEC 62236-2에서 전반적으로 다루고 있다. 이 특별 규정은 KS C IEC 62236-1의 일반 조항과 함께 적용한다. □ 시험항목 ○ 6. 방출 시험 및 한계값	

5.4.6 보호장치동작확인시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS C IEC 60850	□ 규격명 ○ 철도용 견인 시스템의 공급 전압 □ 규격내용 ○ 이 규격은 정상 운영 조건인 견인 시스템의 전차선 공급 전압에 적용된다. 이는 직류 전압의 평균값 또는 기본파(1차 고조파) 교류 전압의 실효값과 관련된다. ○ 이 규격의 제정 이전에 관련 국가 규격을 적용하던 프랑스 도시 철도망의 경우, 국가 규격이 이 규격과의 혼합된 형태임이 입증되는 한, 2011.3.1.까지는 도시 철도망에 사용되는 설비의 부분적인 노후 교체에 국가 규격을 적용할 수 있다. □ 시험항목 ○ 3. 견인 공급 시스템의 기본 전압	
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사	IEC 61287-1 IEC 60409 IEC 61508

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS C IEC 61287-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 철도용 전력 변환 장치 - 제1부:특성 및 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 장착하는 전력 전자 변환 장치에 적용할 수 있으며, 다음에 전기를 공급하도록 설정된 것이다. - 견인 회로 - 동력차, 객차 및 화차의 보조 회로 ○ 변환기의 전자 제어 부품과 관련한 특별 규정은 IEC 571이 제공한다. 게이트 소자의 경우 전자 부품(인새 회로 기판, 구성품 등) 관련은 IEC 571이 제공하지만 사용 조건, 절연 및 기능 시험은 이 규격이 제공한다. □ 시험항목 ○ 2.2 회로도 ○ 2.4.3 변환기 구성품 및 하위 부품에 대한 시험 ○ 2.4.4 변환기 시험 ○ 3.1.2 전기적 격리 ○ 3.2 직류 전동기용 정류기 ○ 3.3 직류 전동기용 초퍼 ○ 3.4 다상 전동기용 인버터 ○ 3.5 직류 또는 다상 전동기용 간접 변환기 ○ 4.2.1 출력 특성 시험(형식 시험) ○ 4.2.2 시동 및 재시험 시험(형식 시험) ○ 4.2.3 경부하 시험(전수 및 형식 시험)	IEC 747 IEC 571 IEC 310 IEC 384-4 IEC 1071-1 IEC 349 IEC 349-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4.2.4 정류 시험(형식 시험) ○ 4.2.5 온도 상승 시험(형식 시험) ○ 4.2.6 부하 급변(형식 시험)	
	KS C IEC 61287-2	□ 규격명 ○ 철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 □ 규격내용 ○ 이 규격은 외부 정류형 정류기, 자기 정류형 정류기, 초퍼(chopper), 인버터 같은 철도 차량 전력 컨버터의 기본 회로 구성, 제어 방법, 동작 모드 및 거동을 다루고, 일반적인 차트 및 방업을 설명한다. ○ 이 규격의 목적은 입력/출력 전압, 입력/출력 전류, 전압/전류의 주파수 스펙트럼, 전압/전류 리플(ripple) 및 전압/전류 고조파 같은 전력량을 산출하는 것이다. □ 시험항목 ○ 3. 직접 컨버터 ○ 4. 간접 컨버터 ○ 5. 물류 수송 철도 차량의 컨버터	
ISO/IEC	IEC 62313	□ 규격명 ○ Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 표준들은 다음과 같은 분야에서 인프라 철도차량의 승인에 대한 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다. - 전원 공급 장치 및 견인 장치 사이의 보호 원칙 조율, 특히 단락에 대한 차별 결함 등 ○ 이 표준은 고정 설치와 견인 부 사이의 인터페이스에서 전원 공급의 품질 요구사항 정의를 다룬다. □ 시험항목 ○ 14.1 절연 구간 ○ 14.2 역률 ○ 14.3 기차 전기 제한 ○ 14.4 전원 공급 장치의 품질 지표 ○ 14.5 고조파 및 동적 효과 ○ 14.6 보호의 조정 ○ 14.7 회생 제동	IEC 61133

5.4.7 소음시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS I ISO 1996-1	□ 규격명 ○ 음향 - 환경소음의 표현 측정 및 평가방법 - 제1부 : 기본량 및 평가절차 □ 규격내용 ○ 이 규격은 환경소음을 나타낼 때 사용되는 기본적인 양들을 정의하고 이들을 구하기 위한 방법을 나타낸다. □ 시험항목 ○ 4. 측정기 ○ 5.4 등가 A가중 음압레벨의 산출방법	KS C 1505 KS C 1502 KS C 1505
	KS R 9143	□ 규격명 ○ 철도 차량 차내 소음 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량(이하 차량이라 한다.)의 내부에서의 소음 시험 방법(이하 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.2.1 소음 레벨 ○ 6.2.2 소음 스펙트럼	KS A 0701
	KS C IEC 61672-1	□ 규격명 ○ 전기음향 - 사운드레벨미터(소음계) - 제1부 : 규격 □ 규격내용 ○ 이 규격서는 다음 3종류의 음향측정기의 전기 음향 성능에 대하여 규정한다. - 시간 가중 사운드레벨을 측정하는 시간 가중 사운드레벨미터 - 시간 평균 사운드레벨을 측정하는 적분 사운드레벨미터 등 ○ 이 규격서에 적합한 사운드레벨미터는 자유 음장에서 한 기준방향으로부터의 음의 입사 또는 랜덤 방향으로부터의 음의 입사에 대하여 규정된 주파수 특성을 갖고 있어야 한다. □ 시험항목 ○ 5.4 주파수 가중 ○ 5.5 레벨 선형성 ○ 5.6 자기 잡음 ○ 5.7 시간 가중 F 및 시간 가중 S ○ 5.8 톤버스트 응답 ○ 5.9 반복 톤버스트에 대한 응답	KS C IEC 61000-4-2 KS C IEC 61000-6-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.10 과부하 지시 ○ 5.11 언더레인지 지시 ○ 5.12 C 가중 피크 사운드레벨 ○ 5.18 무선 주파수 방사 및 상용전원에 대한 방해 ○ 5.20 전원 ○ 6.2 정압 ○ 6.3 주위 온도 ○ 6.4 습도 ○ 6.5 정전기 방전 ○ 6.6 전원 주파수 자계 및 무선 주파수 전자계	
EN	EN ISO 3095	□ 규격명 ○ Railway applications - Acoustics - Measurement of noise emitted by railbound vehicles □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준 규격은 레벨과 고정 레일 또는 트랙의 다른 유형에서 작동하고 온갖 차량에 의해 방사 노이즈의 스펙트럼의 재현성과 유사한 측정 결과를 얻기 위한 조건을 지정하며, 동작 추적 유지 보수 차량을 제외하고는 통상적으로 "기차"라 부른다. 이 기준은 적용 할 수 있다. : - 시험 유형 - 주기적인 모니터링 테스트. ○ 이 유럽 표준에 규정 된 시험 절차는 EN ISO 12001에 정의 된 즉, 소음 선언의 목적으로 선호된 하나의 엔지니어링 등급(±2 dB의 정밀도 grade 2) 이다. □ 시험항목 ○ 7.2 일정한 속도로 차량 측정 ○ 7.3 가속 차량에서의 측정 ○ 7.4 감속 차량에 대한 측정 ○ 7.5 고정 차량에 대한 측정	
	EN ISO 3381	□ 규격명 ○ Railway applications - Acoustics - Measurement of noise inside railbound vehicles □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 고정 레일 또는 트랙의 다른 유형에 온갖 차량 내부 레벨과 노이즈의 스펙트럼의 재현성과 유사한 측정 결과를 얻기 위한 조건을 지정하며, 동작 추적 유지 보수 차량을 제외하고는 이하, 통상적으로 "기차"라 부른다. 이 기준은 적용	

표준규격	규격명	내용	비고
		할 수 있다. - 시험 유형 - 주기적인 모니터링 테스트 ○ 이 표준은 서로 다른 운영 조건에서 시험, 즉, 운전 가속, 감속 및 정지에 대해 설명한다. 선택된 작동 조건은 관련 기관이나 기차 소유자 / 운영자에 의해 결정된다. 그것은 모든 조건에서의 시험을 수행하는 필수는 아니다. □ 시험항목 ○ 7.2 일정한 속도로 차량 측정 ○ 7.3 정지 상태에서 차량의 가속 측정 ○ 7.4 감속 차량에 대한 측정 ○ 7.5 고정 차량에 대한 측정	
	EN 15461	□ 규격명 ○ Railway applications-Noise emission - Characterization of the dynamic properties of track sections for pass by noise measurements □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 전동 소음과 연관된 음향 방사에 기여하는 트랙 상대적인 구조의 동적 특성을 특성화하기 위한 방법을 지정한다. 이 유럽 표준에 대한 방법을 설명한다. a) 트랙 기계적 주파수 응답 함수에 대한 데이터를 획득하는 단계; b) 전동 소음과 연관된 가청 주파수 범위에서 레일을 따라 진동 감쇠 비율의 추정치를 산출하기 위해 처리된 측정 데이터를 처리하는 단계 등 ○ 그것은 검정 시험의 프레임 워크 내에서 철도 차량의 소음을 측정하기 위한 기준 트랙의 부분의 성능을 평가하기 위해 적용 가능하다.	
	EN 15610	□ 규격명 ○ Railway applications - Noise emission - Rail roughness measurement related to rolling noise generation □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 3 분의 1 옥타브 밴드 스펙트럼의 형태로 전동 소음 ("탄성 거칠기")과 관련된 레일의 표면 거칠기를 특징짓는 직접적인 방법을 지정한다. a) 측정 위치를 선택 b) 데이터 취득 등	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 그것은 적용할 수 있다. a) 수용 테스트 목적으로 철도 차량에서 방출되는 소음의 거칠기 특성 전이나 후 3 개월의 기간 내에 측정을 위한 기준 트랙 섹션의 성능 테스트 b) 음향학적 거칠기의 직접적인 측정 결과가 설정된 허용 기준으로 간주되는 경우에 레일 표면 상태 승인	

5.4.8 진동시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61373	□ 규격명 ○ 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 운영 환경에서 수반되는 진동과 충격을 받는 철도 차량용 장치의 시험 항목에 대해 규정한다. 해당 제품의 품질을 인증받기 위해서는 예상 수명 기간 동안의 운영 환경을 모의한 시험에 대해 일정 시간의 내구성이 있어야 한다. ○ 이 규격은 철도차량에 주로 적용되나 그 적용 범위를 제한하는 것은 아니다. 철도와는 분명히 다른 진동 및 충격 수준을 갖는 공기압 타이어가 장착된 시스템이나 트롤리버스 같은 시스템에 대해서는 제작자와 사용자가 계약 단계에서 시험의 수준에 대해 합의할 수 있다. 부속서 A에 규정된 지침을 적용하여 주파수 스펙트럼과 충격의 진폭 및 지속 시간을 결정할 것을 권장한다. 이 규격에 규정된 범위 이외의 수준에서 시험된 품목은 이 규격의 요구사항에 의해 인증을 받을 수가 없다. □ 시험항목 ○ 8. 랜덤 진동 시험조건 ○ 9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험 ○ 10. 충격 시험 조건	
EN	EN 14363	□ 규격명 ○ Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway - vehicles. Testing of running behavior and stationary tests □ 규격내용 ○ 이 문서는 (이하 차량이라고 함) 철도 차량의 주	EN 13715 UIC 530-2 UIC 505

표준규격	규격명	내용	비고
		행 특성을 수용하기 위한 테스트를 조절한다. 실행 특성 시험은 표준 게이지 트랙 (1,435mm)에 제한 없이 작동 대중교통에 사용되는 모든 차량에 주로 적용된다. ○ 특성을 실행하는 시험 및 수용 구동 장치를 포함하는 전체 차량을 의미한다. 이미 시험되고 허용된 구동 장치는, 다른 디자인의 차체를 사용하는 경우, 이는 설계 변경으로 간주된다. 5.2에서 설명한 절차를 사용한다. □ 시험항목 ○ 4. 정지시험 ○ 5. 'on-track' 시험	
유럽 UIC	UIC 518 OR	□ 규격명 ○ Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior – Safety – Track fatigue – Ride quality □ 규격내용 ○ C 리플릿 (518)을 다루는 모든 규정을 포함 온라인 안전과 관련하여 동적 거동의 관점에서 재고 승인 (기존 차량, 새로운 기술 차량 및 특수 차량)을 압연의 관점에서 테스트 및 결과의 분석을 실행하고, 피로 및 국제 트래픽 수용을 위해 실행 동작을 추적 할 수 있다. - 라인 시험의 실시 조건 (트랙 맞춤 설계, 기하학적 품질, 속도 및 캔트 결핍을 추적) - 휠 - 레일 접촉의 형상, - 차량의 상태 - 차량의 동적 거동에 관한 측정 된 수량 - 데이터의 자동 및 통계 처리를 위한 조건 - 평가 수량 - 관련 한계 값 □ 시험항목 ○ 6.1.1 접선 선로와 대경 곡선 반경 ○ 6.1.2 큰 곡선 반경 구역 ○ 6.1.3 작은 곡선 반경 구역	

5.4.9 승차감 시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9216	□ 규격명 ○ 철도 차량 – 승차감 측정 및 평가 방법	

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC		□ 규격내용 ○ 이 규격은 운행하는 차량 승객의 승차감 측정 및 평가 방법에 대하여 규정한다. 이 규격의 적용 범위는 대중 교통의 철도에 한정하며, 승객을 수송하기 위해 제작된 고속 철도 차량, 일반 철도 차량, 도시 철도 차량 등을 포함한다. 이 규격은 다른 철도 차량에 대한 지침서로서 사용될 수 있다.	
	ISO 2631-1	□ 규격명 ○ Mechanical vibration and shock – Evaluation of human exposure to whole – body vibration. General Requirements □ 규격내용 ○ 이 규격은 주기적, 비주기적 및 과도적 전신 진동의 측정 방법을 정의한다. 어느 정도의 진동 노출을 허용할 것인가를 결정하기 위해서 조합해야 하는 주된 인자들 또한 고려하고 있다. 그리고 부속서는 건강, 안락함과 인지 및 멀미에 대한 최근의 의견과 잠재적 영향들에 대한 지침을 제공한다. 고려되는 주파수 범위는 다음과 같다. - 건강, 안락함과 인지에 대해서는 0.5 Hz~850 Hz - 멀미에 대해서는 0.1 Hz~0.5 Hz □ 시험항목 ○ 6.1 가중화된 가속도의 실효값을 이용한 기본적인 평가 방법 ○ 6.2 기본적인 평가 방법의 응용 ○ 6.3 기본적인 평가 방법이 불충분할 때 추가된 진동 평가 방법 ○ 6.4 주파수 가중값 ○ 6.5 한 방향 이상의 복합 진동	KS B ISO 2631-5 IEC 61260
	ISO 2631-4	□ 규격명 ○ Mechanical vibration and shock-Evaluation of human exposure to whole-body vibration-Part 4 : Guidelines for the evaluation of the effects of vibration and rotational motion on passenger and crew comfort in fixed-guideway transport systems □ 규격내용 ○ 이 표준은 고정된 안내 경로 시스템의 승객 및 승무원의 안락도에 대한 기계 진동의 영향 평가에 대한 지침에 대하여 규정한다. 이 표준은 수송시스템의 다른 특징과 마찬가지로 안내 경로 설계와 승무원 및 승객의 안락도 사이의 관계를 이해하는 데 도움을 주기 위해 고정된 안내 경로 시스템을	KS B ISO 2631-1

표준규격	규격명	내용	비고
		구입하고 규정하고 사용하는 기관에 의하여 사용되도록 의도되었다. 이 지침은 안락도의 절대적인 수준과는 반대로 수송시스템 사이의 상대적 안락도의 평가 방법을 규정한다. □ 시험항목 ○ 4. 고정된 안내 경로 차량의 운동 특성 ○ 5. 측정	
유럽 UIC	UIC 513 R	□ 규격명 ○ Guidelines for evaluating passenger comfort in relation to vibration in railway vehicels □ 규격내용 ○ ISO 규격 2631 '인체에 미치는 전신 진동의 영향'은 정상적인 활동(업무, 여행 등) 과정에서 인간이 겪는 어떤 상황에 적용 가능한 일반적인 특성에 관한 문서다. ○ 지정된 운용조건(속도, 궤도의 종류 등)에서의 특정 차량의 승차에 관한 평가는 UIC 리플릿 518에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 5.2 시험 선로의 선택	

5.4.10 주행저항시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.4.11 공력특성시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
EN	EN 14067-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Aerodynamics - Part 1: Symbols and units	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 응용 프로그램에 대한 공기 역학에 적용된다. ○ 그것은 공기 역학 분야의 수식 및 계산에 사용되는 기호와 단위를 정의한다. 정의는 기호를 설명하고 단위를 분류의 유럽 표준으로 제공한다. ○ 또한 보통 상징인, 문서는 계산에 사용하는 기호가 포함되어 있다. 이들 기호는 어플리케이션의 서로 다른 필드에서 동일한 의미가 없을 수 있다는 점에 유의해야한다.	
	EN 14067-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Aerodynamics - Part 2 : Aerodynamics on open track □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 관련 공력학의 물리적 현상을 설명하고 시험의 문서에 대한 권장 사항을 제공한다. □ 시험항목 ○ 7.2 풍동시험 ○ 7.3 주행모형시험 ○ 7.4 최대눈금 실험	
	EN 14067-3	□ 규격명 ○ Railway applications - Aerodynamics - Part 3 : Aerodynamics in tunnels □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 관련 공기 역학의 물리적 현상을 설명하고, 테스트 문서의 권장 사항을 제공한다. □ 시험항목 ○ 6.1 주행 모형 시설 ○ 6.2 실물대 실험	
	EN 14067-4	□ 규격명 ○ Railway applications - Aerodynamics - Part 4 : Requirements and test procedures for aerodynamics on open track □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준에 의한 오픈 트랙에 기차에 의한 공기 역학적 하중에 적용한다. - 영구 또는 임시 구조를 통과하는 열차; - 트랙 옆에 있는 사람을 통과하는 열차; 등 ○ 이 유럽 표준은 트랙을 감싸는 20m보다 작은 길이의 길이와 폐쇄 구조의 공기 구조를 여는데 적용된다.	EN 1991-2 EN 1991-4 EN 14067-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 측풍에 의한 효과, 공기 역학적 현상은 방법 prEN 14067-6에 설명되어 있다. 또한, 이 유럽 표준은 야외에서 열차 운동의 저항에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4. 움직임에 저항 ○ 5. 개체에 대한 부하를 일으키는 원인이 기차에 의한 압력 변화 ○ 6. 개체에 대한 부하를 일으키는 원인이 기차에 의한 공기의 흐름 ○ 7. 플랫폼 승객에 기차에 의한 하중 ○ 8. 트랙 측에서 작품에 기차에 의한 하중 ○ 9. 기차를 전달하는 방법에 기차에 의한 하중	
	EN 14067-5	□ 규격명 ○ Railway applications - Aerodynamics - Part 5 : Requirements and test procedures for aerodynamics in tunnels □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 터널에서 실행중인 열차에 의한 공기 역학적 하중에 적용된다. □ 시험항목 ○ 5. 봉인되지 않은 횡단 열차에 압력하중 ○ 6. 터널에서 봉인한 열차 압력하중	
	EN 14067-6	□ 규격명 ○ Railway applications - Aerodynamics - Part 6: Requirements and test procedures for cross wind assessment □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 고려 표준 (마이그레이션 규칙)의 적용에 부록 M 주어진 권고를 복용 철도의 옆바람의 평가에 적용된다. 제시된 방법은 160㎞h에 최대 속도로 최고 속도까지 360㎞h 및 화물 차량과 승용차에 있다. 이 유럽 표준은 객차, 여러 대, 화차, 기관차 및 전력 자동차에 적용된다.	
ISO/IEC	IEC 62498-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Environmental conditions for equipment - Equipment on board rolling stock □ 규격내용 ○ IEC 62498의 이 부분은 환경적 조건을 정의하고자 한다. ○ 이 표준의 범위는 다음과 같은 매개 변수, 철도차	IEC 60721-2-3 IEC 60721-3-5 IEC 60721-1

표준규격	규격명	내용	비고
		량용 전자 장치, 전기기계, 전기판의 사용을 포함한다. : 고도, 온도, 습도, 기동, 눈 및 우박, 얼음, 태양율, 번개, 오염, 진동 및 충격, 전자기 인터페이스 환경, 소음 환경, 공급 시스템 특성 □ 시험항목 ○ 4.2 고도 ○ 4.3 온도 ○ 4.4 습도 ○ 4.5 기동 ○ 4.6 비 ○ 4.7 눈 및 우박 ○ 4.8 얼음 ○ 4.9 태양율 ○ 4.10 번개 ○ 4.11 오염 ○ 4.12 진동 및 충격 ○ 4.13 전자기 환경 ○ 4.14 소음 환경 ○ 4.15 공급 시스템 특성	

5.4.12 냉난방환기시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9198	□ 규격명 ○ 철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량 차 안의 냉방 온도 및 난방 온도의 측정 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.1 냉방 온도의 측정 방법 ○ 6.2 난방 온도의 측정 방법 ○ 6.3 온도 측정시 주의	KS A 0511
	KS R 9200	□ 규격명 ○ 철도 차량 - 환기 성능 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 강제 환기 장치를 갖는 철도 차량의 환기 성능을 평가하는 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.2 탄산가스 농도 또는 분진 농도에 따른 측정 방법 ○ 5.3 풍속에 의한 측정 방법	KS E 4111 KS M 0061 KS B 6336 KS P 8202 KS A 0021 KS C 1303

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.4 환기 장치의 소비 전력에 의한 산출 방법	
EN	EN 14813-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for driving cabs - Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 에어컨 또는 난방 / 환기로 철도 차량 운전 택시에 적용 할 수 있다. 이들은 다음을 포함한다. - 기관차; - 주류, 교외 지역 차량; - 같은 지하철, 트램 등 도시의 차량. ○ 이 유럽 표준은 선로를 바꾸는 기관차의 특별한 운영 요 사항을 고려하지 않는다. 이 유럽 표준 안전 작업을 하는 데 드라이버의 편안함을 보장하기 위해 택시 운전의 쾌감 매개 변수를 지정한다. ○ 이 유럽 표준에 언급 된 '물리적 매개 변수를 측정해야한다.' 라는 조건은 EN 14813-2에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 7. 가열 및 냉각 설비의 성능 ○ 8. 제어 ○ 9. 편안한 상태 요구 사항 ○ 10.4 소음 방출 ○ 10.5 진동 발생 ○ 10.6 안전장치 ○ 10.7 압력 파에 대한 보호 ○ 10.8 물, 눈, 먼지에 대한 보호 ○ 10.9 신뢰성, 유지 보수성	EN 50126
	EN 14813-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for driving cabs - Part 2 : Type tests □ 규격내용 ○ 유럽 표준은 에어컨 또는 난방 / 환기로 철도 차량 운전 택시에 적용 할 수 있다. 이들은 다음을 포함한다. - 기관차; - 주류, 교외 지역 차량; - 같은 지하철, 트램 등 도시의 차량. ○ 이 유럽 표준은 선로를 바꾸는 기관차의 특별한 운영 요구 사항을 고려하지 않는다. 이 유럽 표준	EN 14813-1 EN ISO 3381 EN ISO 7726

표준규격	규격명	내용	비고
		은 택시를 구동하기 위한 편안한 한도 측정 방법을 지정한다. ○ 이 유럽 표준에 인용 안락 매개 변수와 허용 오차는 EN 14813-1에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 6. 승차감 시험 ○ 7. 기후 시험 ○ 8. 극단적인 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9. 보안 시험 ○ 10.2 온도 ○ 10.3 상대 습도 ○ 10.4 공기 속도 ○ 10.5 공기 유량 ○ 10.6 차량의 모의 속도	
	EN 13129-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for main line rolling stock - Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 교외 차량, 지하철, 전차 및 운전 택시를 제외하고 여객을 운송 간선 철도 차량에 적용된다. 이 유럽 표준은 구획 또는 세단형 승용차 매개 변수 (이층 여부)을 설정한다. ○ 이러한 편안한 한도 음식 공급 서비스 영역을 제외하고, 열차 직원 위해 예약 영역에 유사하게 적용된다. 이 유럽 표준에 언급 된 물리적 매개 변수를 측정과 조건은 EN 13129-2에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 7. 제어 ○ 8. 가열 및 냉각 설비의 성능 ○ 9.3 공기의 특정한 여과 ○ 9.4 소음 방출 ○ 9.5 생성 된 진동 ○ 9.6 안전장치 ○ 9.7 기압파에 대한 보호 ○ 9.8 물, 눈, 먼지에 대한 밀봉 ○ 9.9 신뢰성, 유지 보수성	EN 779 EN 12299
	EN 13129-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for main line rolling stock - Part 2 : Type tests	EN ISO 7726

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 문서는 여객을 운송 간선 철도 차량에 적용 할 수 있지만, 교외, 지하철, 트램 차량과 운전 택시를 제외한다. 이 유럽 표준은 구획 또는 세단형 승용차 매개 변수 (이층 여부)을 설정한다. ○ 이 문서에 언급 된 안락 매개 변수와 허용 오차는 EN 13129-1에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 5. 기동 시험 ○ 6. 기후 시험 ○ 7. 극단적인 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9.2 온도 ○ 9.3 상대 습도 ○ 9.4 공기 속도 ○ 9.5 송풍량 ○ 9.6 차량의 모의 속도 ○ 9.7 동등한 태양 에너지	
유럽 UIC	UIC 651	□ 규격명 ○ Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers □ 규격내용 ○ 이 규정은 증기 견인이 아닌 견인의 다른 수단에 의해 기관차, 철도차량, 여러 단위 기차와 운전 트레일러에 적용된다. ○ 특정 기능에서 떨어진 이러한 규칙은 전철 기관차에 동일하게 적용된다.(또한 UIC 646을 참조한다) ○ 이 리플레에 포함된 규칙은 UIC 505에 주어진 게이지에 기초하여 정의된다. □ 시험항목 ○ 2. 기관실의 치수 및 레이아웃 ○ 3. 기관실에서의 가시성 ○ 4. 운전자 책상 및 주요 장비 운영 및 제어시스템 ○ 5. 운전실 좌석	UIC 505-1 UIC 541-3 UIC 544-2
	UIC 553	□ 규격명 ○ Heating, ventilation and air-conditioning in coaches □ 규격내용 ○ 이 전단지는 설계와 관계없이 국제 운송에 사용하도록 승인된 좌석, 식사, 접이식 침대와 침대차에 장착된 온도 저절 장치에 대한 조건을 규정한다.	UIC 550-1 UIC 550 UIC 413 EN 779 ENV 12299

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 3. 냉난방 장치의 성능 ○ 4. 중앙 운영, 제어, 안전 및 감시 장치 ○ 5. 실내 온도 조절기의 규정 ○ 6. 승객 수용 설비의 온도 변화를 위한 조절기 ○ 7.1 공기 여과기 ○ 7.2 소음 배출 ○ 7.3 진동 ○ 7.4 물, 눈, 먼지에 대한 보호 ○ 7.5 통풍관	
	UIC 553-1	□ 규격명 ○ Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests □ 규격내용 ○ 이 규격의 규정은 UIC 553에 명시된 차량에 적용할 수 있다. ○ 이 규격에 나와 있는 시험 조건은 UIC 567에 따라 개방형 세단과 객차에 관한 것이다. 또한 이 규격은 수정된 설계의 차량에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4. 공기 시험 ○ 5. 냉난방장치 시험 ○ 6. 극단적인 외부 조건에서의 기능 시험 ○ 7.1 서리 방지 ○ 7.2 k 값의 결정 ○ 7.3 온도 기록 ○ 7.4 소음과 진동 ○ 8.2 온도 ○ 8.3 상대 공기 습도 ○ 8.4 풍속 ○ 8.5 기류 ○ 8.6 모의 차량 속도 ○ 8.7 태양열의 동등한 강도 ○ 8.8 에너지 소비와 전력	UIC 553 UIC 567 UIC 550 UIC 563 ISO 7726

5.4.13 여압장치시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.4.14 지상설비 연계동작시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.4.15 주요기기온도 및 상태시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	IEC 62498-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Environmental conditions for equipment - Equipment on board rolling stock □ 규격내용 ○ IEC 62498의 이 부분은 환경적 조건을 정의하고자 한다. ○ 이 표준의 범위는 다음과 같은 매개 변수, 철도차량용 전자 장치, 전기기계, 전기판의 사용을 포함한다. : 고도, 온도, 습도, 기동, 눈 및 우박, 얼음, 태양율, 번개, 오염, 진동 및 충격, 전자기 인터페이스 환경, 소음 환경, 공급 시스템 특성 □ 시험항목 ○ 4.2 고도 ○ 4.3 온도 ○ 4.4 습도 ○ 4.5 기동 ○ 4.6 비 ○ 4.7 눈 및 우박 ○ 4.8 얼음 ○ 4.9 태양율 ○ 4.10 번개 ○ 4.11 오염 ○ 4.12 진동 및 충격 ○ 4.13 전자기 환경 ○ 4.14 소음 환경 ○ 4.15 공급 시스템 특성	IEC 60721-2-3 IEC 60721-3-5 IEC 60721-1

5.4.16 주행안전성시험

표준규격	규격명	내용	비고
EN	EN 14363	□ 규격명 ○ Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway - vehicles. Testing of running behavior and	EN 13715 UIC 530-2 UIC 505

표준규격	규격명	내용	비고
		stationary tests □ 규격내용 ○ 이 문서는 (이하 차량이라고 함) 철도 차량의 주행 특성을 수용하기 위한 테스트를 조절한다. 실행 특성 시험은 표준 게이지 트랙 (1,435mm)에 제한 없이 작동 대중교통에 사용되는 모든 차량에 주로 적용된다. ○ 특성을 실행하는 시험 및 수용 구동 장치를 포함하는 전체 차량을 의미한다. 이미 시험되고 허용된 구동 장치는, 다른 디자인의 차체를 사용하는 경우, 이는 설계 변경으로 간주된다. 5.2에서 설명한 절차를 사용한다. □ 시험항목 ○ 4. 정지시험 ○ 5. 'on-track' 시험	
	EN 14067-1	□ 규격명 ○ Railway applications – Aerodynamics – Part 1: Symbols and units □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 응용 프로그램에 대한 공기 역학에 적용된다. ○ 그것은 공기 역학 분야의 수식 및 계산에 사용되는 기호와 단위를 정의한다. 정의는 기호를 설명하고 단위를 분류의 유럽 표준으로 제공한다. ○ 또한 보통 상징인, 문서는 계산에 사용하는 기호가 포함되어 있다. 이들 기호는 어플리케이션의 서로 다른 필드에서 동일한 의미가 없을 수 있다는 점에 유의해야한다.	
	EN 14067-6	□ 규격명 ○ Railway applications - Aerodynamics - Part 6: Requirements and test procedures for cross wind assessment □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 고려 표준 (마이그레이션 규칙)의 적용에 부록 M 주어진 권고를 복용 철도의 옆바람의 평가에 적용된다. 제시된 방법은 160㎞h에 최대 속도로 최고 속도까지 360㎞h 및 화물 차량과 승용차에 있다. 이 유럽 표준은 객차, 여러 대, 화차, 기관차 및 전력 자동차에 적용된다.	
유럽 UIC	UIC 518	□ 규격명 ○ Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior – Safety – Track fatigue – Ride quality	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ C 리플릿 (518)을 다루는 모든 규정을 포함 온라인 안전과 관련하여 동적 거동의 관점에서 재고 승인 (기존 차량, 새로운 기술 차량 및 특수 차량)을 압연의 관점에서 테스트 및 결과의 분석을 실행하고, 피로 및 국제 트래픽 수용을 위해 실행 동작을 추적 할 수 있다. - 라인 시험의 실시 조건 (트랙 맞춤 설계, 기하학적 품질, 속도 및 캔트 결핍을 추적) - 휠 - 레일 접촉의 형상, - 차량의 상태 - 차량의 동적 거동에 관한 측정 된 수량 - 데이터의 자동 및 통계 처리를 위한 조건 - 평가 수량 - 관련 한계 값 □ 시험항목 ○ 6.1.1 접선 선로와 대경 곡선 반경 ○ 6.1.2 큰 곡선 반경 구역 ○ 6.1.3 작은 곡선 반경 구역	

5.4.17 중련운전시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		- 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS R 9208	□ 규격명 ○ 철도 차량 - 자동 연결기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용되는 자동 연결기(이하 연결기라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목	KS B 0801 KS B 0802 KS B 0809

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 8.2 너클 핀의 인장 시험 ○ 8.3 너클 핀의 충격 시험	KS B 0810
	KS R 9209	□ 규격명 ○ 철도 차량 - 밀착 연결기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 밀착 연결기(이하 연결기라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7. 공기 누설 시험	
	KS R 9219	□ 규격명 ○ 철도 차량용 자동 복합 연결기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 자동 복합 연결기(이하 복합 연결기라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7.1 자분 탐상 시험 ○ 7.2 동작 시험 ○ 7.3 전기 연결기 접촉자 절연 저항 시험 ○ 7.4 전기 연결기 접촉자 절연 내전압 시험 ○ 7.5 방수 시험	KS D 0213 KS V 8011 JIS E 4202
EN	EN 15566	□ 규격명 ○ Railway applications - Railway rolling stock - Draw gear and screw coupling □ 규격내용 ○ 이 표준은 다른 상호 운용 철도 차량과 철도차량 끝 연결을 위한 차량연결기 및 나사연결기의 요구사항을 지정한다. (화차, 기관차, 승용차...) ○ 이 표준은 기능 구조, 인터페이스, 차량연결기 및 나사연결기 등의 고장기준 등을 포함한다. ○ 이 표준은 차량연결기 및 나사연결기의 결합 분류의 세 가지 범주에 대해 설명한다. □ 시험항목 ○ 5. 차량연결기 ○ 6. 나사연결기 ○ 7. 탄성 장치	
	EN 15020	□ 규격명 ○ Railway applications - Rescue coupler - Performance requirements, specific interface geometry and test methods	UIC 520

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 상호 운용성 고속 철 차량에 대한 기술 사양을 준수하고 기차 세트의 구조 커플러에 대한 요구사항을 지정한다. 그것은 구조 작업 동안 일치해야 되는 인터페이스를 정의한다. 그것은 UIC 520 패턴 차량연결기와 버퍼를 장착 기관차에 적합하다. ○ 이 유럽 표준의 범위를 넘어 조항이 포함 된 계약 당사자에 의해 합의 될 필요가 있다. □ 시험항목 ○ 5.1 일반시험 ○ 5.2 형식시험	
유럽 UIC	UIC 825	□ 규격명 ○ Technical specification for the supply of draw hooks with nominal load equal to 250 kN, 600 kN or 1000 kN for tractive and trailing stock □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량용 인장 막대와 머프 커플링, 600 kN 또는 1000 kN, 250 kN 같은 동등한 공칭 하중과 인장 걸쇠의 공급을 제어한다. 또한 강화 머플링과 철도 차량용 1000 kN 인장 걸쇠는 UIC 리플릿 520의 공급을 만족해야 한다. □ 시험항목 ○ 4.2.5.2.2.3 시험편에서의 인장 시험 ○ 4.2.5.2.2.4 탄력성 ○ 4.2.5.2.2.5 경도 ○ 4.2.5.2.3 걸쇠 상에서의 인장 시험 ○ 4.2.6.2.6 인장 시험 ○ 4.2.6.2.7 탄력성 시험 ○ 4.2.6.2.8 경도 시험 ○ 4.2.6.3.2 반부하에서의 시험 ○ 4.2.6.3.3 공칭하중에서의 시험	ISO 82 ISO 83 ISO 6506
	UIC 826	□ 규격명 ○ Technical provisions for the supply of screw couplings for tractive and trailing stock □ 규격내용 ○ 이 리플릿은 철도 차량용 나사 연결기를 위한 기술적 사양 뿐만 아니라 표준 나사 연결을 위한 요구사항을 포함하고 있다. □ 시험항목	ISO 6506-1 ISO 83

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4.2.6.2.3 경도 시험 ○ 4.2.6.2.4 노치 시편 충격 시험 ○ 4.2.6.2.5 매크로 조직 검사 ○ 4.2.6.3 나사 연결기	
	UIC 527-1	□ 규격명 ○ Coaches, vans and wagons – Dimensions of buffer heads – Track layout on S-curves □ 규격내용 ○ 이 전단지는 스페인과 핀란드의 큰 트랙 게이지 뿐만 아니라 표준 게이지에 대한 유럽 철도 UIC 회원의 동력 장치와 화차, 객차, 유개 화물차에 적용된다. ○ 이는 주요 치수와 버퍼 헤드의 폭의 계산 뿐만 아니라 특별한 규정에 필요 없는 차량의 운전이 가능한 S 커버상의 트랙 아웃을 관리하는 규칙을 지정한다. □ 시험항목 ○ 2. S-커브상의 트랙 레이아웃	
	UIC 561	□ 규격명 ○ Means of intercommunication for coach □ 규격내용 ○ 객차, 유개 화물차는 기타 조항과 관련하여 반드시 상호연결 통로가 장착되어야 한다. 이러한 상호연결 통로 바닥은 가능한 평평해야 한다. □ 시험항목 ○ 2. 벨로우즈(bellows)의 연결기와 플랜지 연결 ○ 3. 플랜지 연결이 장착된 객차의 통로 ○ 4. 편안한 강도와 압력 밀폐형 상호연결 통로	UIC 565-1 UIC 565-2 UIC 567-2 UIC 527-1 UIC 505-2
	UIC 520	□ 규격명 ○ Wagons, coaches and vans - Draw gear – Standardisation □ 규격내용 ○ 이 리플릿은 객차와 유개 화물차를 사용하는 인장 장치 시스템을 정의한다. 이 표준은 통합 나사 결합, 결합 고리, 탄성 연신 시스템이다. □ 시험항목 ○ 3.2.2 스프링의 고정적 특성 ○ 3.3 연속 인장장치에 적용되는 규정 ○ 3.4 버퍼와 연결기의 상호 작용	
	UIC 521	□ 규격명	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Coaches and vans, wagons, tractive stock clearances to be provided at vehicle extremities □ 규격내용 ○ 이 규정은 버프 연마가 장착되고 움직이는 부분(통로, 문, 드롭 등)에 현재 사용 중인(나사 커플링) 차량들이 정상적으로 작동하는지 규정한다.	

다. 고속철도 부문 시험규격의 표준규격 부합화

고속철도차량 기술기준은 고속철도차량의 성능시험에 대해 다룬다. 성능시험은 차량의 안전 및 성능 등의 적합성여부를 평가하기 위한 시험으로, 아래 그림(철도차량 형식시험)과 같이 부품시험, 구성품시험, 완성차시험, 시운전시험으로 분류되며 각각의 시험을 통해 철도차량 성능을 검증 및 평가한다. 본 연구내용은 고속철도차량에 적용된 국내외 시험규격 조사·분석에 따라 시험항목별 적용된 국내규격(KS 등)을 분류하고 이를 국제화 기준에 부합시키기 위하여 국제규격을 조사·분석하고 부합화를 위한 방향성을 제시하고자 한다.

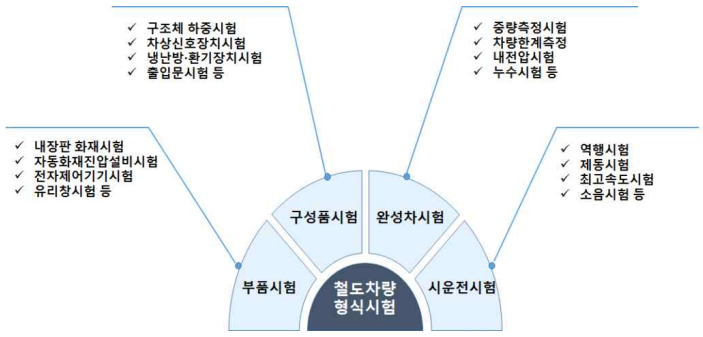


그림 4.3-2 철도차량 형식시험

고속철도차량 기술기준의 시험항목 중 부합화가 필요한 항목 리스트는 아래 표(고속철도차량의 부합화 항목 리스트)와 같이 총 38개이다. 그 중 국내규격이 적용되어 국제규격으로 부합화가 필요한 시험항목은 23개이고, 시험항목이 적용되어 있지 않은 항목은 17개이다.

표 4.3-1 고속철도차량의 부합화 항목 리스트

시험항목	세부 시험항목	적용된 국내 시험규격	
		규격번호	규격명
5.1 부품시험	5.1.8 내화성능시험	KS F 2257-5	건축 부재의 내화 시험방법-수평 내력 구획 부재의 성능 조건
		KS F 2257-1	건축 부재의 내화 시험방법-일반 요구사항
	5.1.9 자동화재진압설비시험	-	
	5.1.10 전자제어기기시험	KS R 9197	철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법
	5.1.11 유리창 시험	KS L 2002	강화유리
		KS L 2003	복층유리
		KS L 2004	접합유리

5.2 구성품시험	5.2.1 구조체 하중시험	KS R 9223	통근용 전차-차체 설계 통칙
		KS R 9228	철도 차량 차체의 하중 시험 방법
	5.2.2.1 완성대차검사	-	
	5.2.2.2 대차하중시험	KS R 9224	철도 차량용 대차의 하중 시험방법
		KS R 9210	철도 차량용 대차 스톡-설계 통칙
	5.2.5.1 주전력변환장치	KS R 9144	철도 차량 부품의 진동 시험방법
		KS B 6311	송풍기의 시험방법
		KS B 6361	송풍기·압축기의 소음 레벨 측정 방법
	5.2.7 차상신호장치시험	-	
	5.2.8 종합제어장치시험	-	
	5.2.9 제동장치시험	KS A 0006	시험 장소의 표준 상태
		KS B 5305	부르동관 압력계
		KS C 0704	제어 기기의 절연 거리 및 내전압
		KS R 9144	철도 차량 부품의 진동 시험방법
		KS R 9146	철도 차량 부품의 충격 시험 방법
		KS R 9156	철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙
		KS R 9213	철도 차량 부품-고온 및 저온 시험 방법
		KS R 9225	철도 차량용 공기 압축기-시험 방법
		KS R 9236	호스 연결기 패킹 고무
		KS R 9244	공기 호스 연결기
		KS R 9245	공기 호스 연결기 마개
	5.2.10 냉난방・환기장치시험	KS C 0221	환경 시험 방법-전기·전자-고온 내열성 시험 방법
		KS C 0225	환경 시험 방법-전기·전자-온도 변화 시험 방법
		KS C 0227	환경 시험 방법-전기·전자-온습도 사이클(12+12시간 사이클) 시험 방법
	5.2.11 여압장치시험	-	
	5.2.12 출입문시험	KS C 0221	환경 시험 방법-전기·전자-고온 내열성 시험 방법
		KS C 0225	환경 시험 방법-전기·전자-온도 변화 시험 방법
		KS C 0227	환경 시험 방법-전기·전자-온습도 사이클(12+12시간 사이클) 시험 방법
5.3 완성차시험	5.3.1 중량측정시험	KS R 9142	철도 차량의 무게 측정 방법
	5.3.2 차량한계측정	KS R 9113	철도 차량 및 철도 차량 부품의 문자 삽입 기호
	5.3.4 접지시험	KS R 9197	철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법
	5.3.5 절연저항시험	KS R 9197	철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법
	5.3.6 내전압 시험	KS R 9156	철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙
		KS R 9158	전기차용 제어 기기의 시험 방법

		KS R 9206	철도 차량용 전자 밸브
	5.3.7 누수시험	KS R 9145	철도 차량의 방수 시험 방법
	5.3.8 차체리프팅시험	-	
	5.3.12 차상신호장치시험	-	
	5.3.14 제동시험	KS A 0006	시험 장소의 표준 상태
		KS B 5305	부르동관 압력계
		KS C 0704	제어 기기의 절연 거리·절연 저항 및 내전압
		KS R 9144	철도 차량 부품의 진동 시험방법
		KS R 9146	철도 차량 부품의 충격 시험 방법
		KS R 9156	철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙
		KS R 9213	철도 차량 부품-고온 및 저온 시험 방법
	5.3.15 냉난방・환기장치 시험	KS R 9198	철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법
		KS R 9200	철도 차량-환기 성능 시험 방법
	5.3.16 여압장치시험	-	
	5.3.17 기능 및 동작시험	KS R 9159	철도 차량의 조도-기준 및 측정 방법
	5.3.18 기밀시험	-	
	5.3.19 지상설비연계동작시험	-	
	5.3.20 중련운전시험	-	
	5.3.21 화재감지장치시험	-	
5.4 시운전시험	5.4.1 역행시험	-	
	5.4.2 제동시험	KS A 0006	시험 장소의 표준 상태
		KS B 5305	부르동관 압력계
		KS C 0704	제어 기기의 절연 거리·절연 저항 및 내전압
		KS R 9144	철도 차량 부품의 진동 시험방법
		KS R 9146	철도 차량 부품의 충격 시험 방법
		KS R 9156	철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙
		KS R 9213	철도 차량 부품-고온 및 저온 시험 방법
	5.4.3 최고속도시험	-	
	5.4.7 소음시험	KS R 9143	철도 차량 차내 소음 시험 방법
	5.4.9 승차감 시험	KS R 9216	철도 차량－승차감 측정 및 평가 방법
	5.4.10 주행저항시험	-	
	5.4.12 냉난방환기시험	KS R 9198	철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법
		KS R 9200	철도 차량-환기 성능 시험 방법
	5.4.13 여압장치시험	-	
	5.4.14 지상설비 연계동작시험	-	
	5.4.17 중련운전시험	KS R 9208	철도 차량-자동 연결기

		KS R 9209	철도 차량-밀착 연결기
		KS R 9219	철도 차량용 자동 복합 연결기

□ 5.1 부품시험

부품시험은 철도차량에 설치 전에 조립되지 않은 단위 부품의 성능을 확인하는 시험으로 자동화재진압설비시험 등이 있다. 그 중 국내규격이 적용되어 있는 시험항목은 내화성능시험, 전자제어기기시험, 유리창시험이 있다.

5.1.8 내화성능시험

○ 부합화 규격

- KS F 2257-5(건축 부재의 내화 시험방법-수평 내력 구획 부재의 성능 조건)
- KS F 2257-1(건축 부재의 내화 시험방법-일반 요구사항)

○ 기술기준 내용

- '시험환경 및 시험체의 전처리 조건 등의 규정에 유의하여야 한다. 이에 관한 세부 사항은 KS F 2257-1 7.4항에 따른다.'·

KS F 2257-1

7.4 양생

시험 시 시험체의 강도 및 수분 함유량은 일반적은 사용 조건과 부합되도록 한다. 만일 시험체가 흡수 상태거나 수분을 흡수하기 쉬운 상태에 있을 경우, 기건(air-dry) 상태에 도달할 때까지 시험을 보류한다. 기건 상태란 23℃에서 상대 습도 50%로 건조 후 평형 상태를 이루는 것으로 한다.

평형 상태를 이루기 위한 한 가지 방법은 평형 습도에 도달하기까지 필요한 시간 동안 시험체를 최소 온도 15℃, 최대 상대 습도 75%의 밀폐 공간에 보관하는 것이다. 이것은 24시간 간격으로 연속하여 2번 질량을 측정하여 시험체의 질량 차이가 0.1% 이내가 되어야 한다.

촉진 양생은 화재 시 시험체의 성상에 영향을 미치는 시험체 내부의 수분 분포 또는 구성 부재의 특성을 변화시키지 않는 방법을 강구하였을 경우에 가능하다. 고온 양생은 재료의 임계 온도보다 낮은 온도에서 이루어져야 한다.

양생 후 규정한 수분 함유량 조건을 달성할 수는 없지만, 부재의 설계 강도가 얻어진다면 그 시험체는 내화 시험을 실시할 수 있다.

수분 함유량 측정을 위해서는 시험체와 함께 양생한 별도의 시료를 이용할 수 있다. 이것은 유사한 두께와 노출면을 갖도록 하여 시험체와 같은 수증기의 증발이 되도록 제작되어야 한다. 시험체는 수분 함유량이 변하지 않을 때까지 양생하여야 한다.

KS F 2257-5

8.1 노 내 열전대

노 내 열전대는 가열로 내부의 온도를 측정하기 위한 것으로서 KS F 2257-1에서 규정한 열전대를 사용하여야 하며, 시험체의 가열면에서 걸쳐 온도의 신뢰성을 제시할 수 있도록 균등하게 분포시켜야 한다. 이러한 노 내 열전대는 KS F 2257-1에서 규정한 조건에 따라 제작·설치하여야 한다.

8.2 비가열면 열전대

시험체의 비가열면 열전대는 KS F 2257-1에서 규정한 조건에 따라 제작·설치하여야 한다. 바닥 또는 내력 지붕 시험체가 1개 이상의 보를 포함하고 있는 경우, 열전대를 각각의 보에 대하여 KS F 2257-6에서 규정한 위치에 설치할 수 있다. 비가열면 열전대는 시험체의 끝부분(edge)으로부터 최소 100 ㎜ 떨어지도록 위치해야 한다.

○ **표준규격 부합화 조사 결과**

- KS F ISO 10295-1(2013) 건축 부재의 내화 시험방법-충전 시스템-제1부: 설비 관통부 충전 시스템

KS F ISO 10295-1

9. 시험 절차

9.1 시험 전 양생

시험 구조가 완성된 후에 KS F 2257-1에 의한 양생 절차에 따라야 한다.

9.2 시험 구조와 장치의 설치

9.2.1. 시험 구조의 설치

양생 절차에 적합하게 되었을 때 시험 구조는 수직 또는 수평면이 가열로에 적절하게 설치되어야 한다. 시험설비와 보조 시험 장비의 계측은 이 표준에 따라 준비되어야 한다.

9.2.2 가열로 온도

KS F 2257-1에 따른 가열로 온도 계측 및 로 조절을 위한 평판 온도계는 시험체 가열면의 가까운 곳에서 평균 가스온도를 측정하기 위하여 균일하게 분포되어야 한다. 열접점은 구획 부재의 노출면으로부터 수평으로 (100±10) ㎜ 정도에 위치시킨다. 이때 열접점은 어떠한 충전재가 주입된 부분과 관통하는 설비들 또는 가열로 어느 부분에서 100 ㎜ 이내에 있어서는 안 된다. 하나의 열전대는 시험체 구조의 가열면적 1.5㎡마다 1개씩, 각 시험 구조에 대해 최소 4개의 열전대가 되도록 준비되어야 한다.

9.2.3 이면 온도 측정

9.2.3.1 일반적으로 이면 표면온도 측정은 KS F 2257-1에 따른 열전대를 사용한다. 평면이 아닌 표면의 경우에 표면 형태에 따라 판상의 원형 열전대와 패드는 변형시켜 설치되어야 한다. 마약 표준 패드의 고정이 어려울 경우, 패드 크기는 최소길이 12 ㎜까지 줄일 수 있다.

9.2.3.2 KS F 2257-1에 의한 이면 표면온도를 측정하기 위한 열전대는 그림 1과 그림 2를 참조하여 다음 위치에 설치되어야 한다.

9.2.3.3 충전재가 열가소성 물질, 섬유질, 발포성 재료, 페인트 등일 경우에는 열전대와 패드가 시험 중 설비 관통부 시스템의 성능에 나쁜 영향을 주지 않도록 표면 접촉이 잘 되도록 고정한다.

9.2.4 이동용 열전대

이면 온도는 KS F 2257-1에 다라 어떠한 "고열 발생지점 발견" 또는 열전대 설치에 의한 온도 측정이 곤란한 경우에는 이동용 열전대를 사용하여 온도를 측정하여야 한다.

9.2.5 차염성능 측정

관통부에 고밀도 관통제가 설치될 때 KS F 2257-1에 따라 차염성능 측정 시 면패드 사용이 곤란할 때에는 면패드의 크기를 20㎜×20㎜×20㎜까지 줄일 수 있다. KS F 2257-1에 따른 철선 프레임은 작은 크기의 면패드에 적합하게 제작되어야 한다. 다만, 표면으로부터 요구되는 높이는 30 ㎜가 되어야 한다. 차염성능 판단을 위해서는 갭 게이지는 사용하지 않는다.

9.3 시험의 실시

시험체에 대한 시험은 KS F 2257-1에 따라 수행되어야 한다.

9.4 측정 및 관측사항

시험 동안 측정 및 관측은 KS F 2257-1에 따라 수행되어야 한다.

- ISO 834-1(1999) Fire-resistance tests-Elements of building construction-Part 1: General requirements 내화 시험-건물 구조의 요소-제1부 : 일반 요구사항
- KS C IEC 60695 시리즈(화재 위험성 시험)
- ISO 3009(2003) Fire-resistance tests Elements of building construction Glazed elements Second Edition 건축 부재의 내화 시험방법
- ISO 10294-1(1996) Fire resistance tests-Fire dampers for air distribution systems-Part 1: Test method 내화성능시험-공기 분배 장치에 대한 방화 댐퍼-제1부:시험방법
- ISO/TR 15656(2003) Fire resistance-Guidelines for evaluating the predictive capability of calculation models for structural fire behaviour
  내화 성능-구조적 화재 특성 산정모델의 예측 능력을 평가하기 위한 지침
- BS EN 1365(시리즈) Fire resistance tests for loadbearing elements
  지지 요소에 대한 내화 성능 시험
- BS EN 1363-1(2012) Fire resistance tests-General requirements
  내화 성능 시험-일반 요구사항
- BS EN 45545-3(2013) Railway applications-Fire protection on railway vehicles-Fire resistance requirements for fire barriers
  철도 차량 화재 방지-방화벽을 위한 내화 성능 요구사항

5.1.10 전자제어기기시험

○ 부합화 규격

- KS R 9197(철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법)

○ 기술기준 내용

- '해당 전자제어기기의 절연시험은 다음과 같이 시행한다.'

가. 절연 저항 시험

나. 내전압 시험

다. 접지 시험

KS R 9197

6.1 절연 저항 시험

(1) 측정 위치는 다음과 같이 한다.

(a) 특별 고전압 회로와 대지 사이

(b) 고전압 회로와 대지 사이

(c) 저전압 회로와 대지 사이

(d) 고전압 회로와 저전압 회로 사이

(e) 저전압 회로와 저전압 회로 사이

(f) 고전압 회로와 이중 절연 기기 틀 사이

(g) 저전압 회로와 이중 절연 기기 틀 사이

(h) 이중 절연 기기 틀과 대지 사이

(2) 기기·계기 등에서 절연 저항 시험에 적합하지 않은 것은 시험 회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

(3) 절연 저항의 측정은 5.(1)에 규정한 절연 저항체로 전압을 가하여 지침이 안정되었을 때의 절연 저항을 측정한다.

6.2 내전압 시험

(1) 내전압 시험을 하기 전에 6.1에 규정한 절연 저항 시험을 하여 절연 저항이 표에 나타낸 값이면, 표에 나타낸 시험 전압을 가하여 내전압 시험을 한다.

(2) 기기·계기 등에서 표에 나타낸 시험 전압에 따른 내전압 시험에 적합하지 않은 시험 회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

(3) 시험 위치는 표와 같이 한다.

(4) 시험 전압은 주파수 60 Hz기 대략 사인파형의 교류로 한다.

(5) 시험 전압을 가하는 방법은 처음에는 시험 전압 규정값 $\frac{1}{2}$이하의 전압을 가하고, 통전 중 전압값을 읽을 수 있는 정도의 속도로 될 수 있는 대로 빨리 규정값까지 상승시키고, 규정값에 도달한 후 1분 동안 연속하여 가한다. 1분 동안 가한 후에 될 수 있는 대로 빠르게 전압을 강하시킨다.

(6) 시험 전압의 측정은 5.(3)에 규정한 전압계를 사용한다.

(7) 시험 전압은 표와 같이 한다.

(8) 유도 시험은 특별 고전압 회로와 대지 사이에, 표에 나타낸 시험 전압을 가하는 것이 가능하지 않은 경우에만 하고, 다음과 같이 한다.

(a) 시험 전압은 주변압기 1차 권선의 선로 쪽 단자에 식 (1)에 규정한 시험 전압을 유기하여 한다.

(b) 시험 주파수는 정격 주파수의 2배 이상으로 한다.

(c) 시험 시간은 식 (2)에 규정한 값으로 하고 최저 15초 동안으로 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60571(2002) 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항

KS C IEC 60571

12.2.9 절연 시험

이 시험의 목적은 부품의 설치, 그들의 금속적 결합과 포장, 배선과 프린트 기판 트랙의 루팅(routing)이 주변의 금속 부분 또는 고정체에 너무 가깝게 위치하고 있지 않음을 증명하기 위함이다.

또한 시험은 갈바니 절연에 대한 요구 사항에 의거하여 회로의 설계 명확성을 증명하여야 한다. 시험은 기기의 완전히 조립된 부분과 조달 범위에 따라 완전한 기기에 실시되어야 한다. 시험은 절연 측정 시험(전압 저항 시험 전과 후에 실시)과 전압 저항 시험 두 파트로 구성된다.

절연 측정 시험과 전압 저항 시험은 이러한 두 대안의 중의 하나에 실시될 것이다.

a) 각각의 서브랙 또는 프린트 기판 조립체와 서브랙 또는 프린트 기판 어셈블 리가 없는 랙과 함

b) 모든 서브랙 또는 프린트 기판 조립체와 함께 설치된 완전한 랙과 함

갈바니 절연이 요구되는 경우, 절연 측정값은 추출될 것이며 다음에 절연 장벽의 두 면 사이에 적용된 시험 전압이 추출되어야 한다. 절연 측정 시험은 그 후 되풀이되어야 한다. 전압 저항 시험 절차는 각각의 회로가 유전체 시험 전압의 최소 적용 수에 관련되도록 배열되어야 한다.

갈바니 절연이 필요한 노출된 금속 부분, 프레임, 전면 패널 또는 금속 고정체를 가지고 있는 서브랙과 프린트 기판 조립체의 경우, 시험은 함께 분류된 모든 연결과 이러한 금속 부분 간에 시행되어야 한다. 절연 시험이 전수 시험의 일부로 시행되었다면, 형식 시험 동안 다시 반복되지 않을 것이다.

12.2.9.1 절연 측정 시험

절연 저항 시험은 500 V DC와 기록된 값에서 실시되어야 한다.

시험은 전압 저항 시험 후에 반복되어야 한다.

시험 승인 요구 사항

최초의 측정으로부터의 근본적인 허락은 없어야 한다.

12.2.9.2 전압 저항 시험

가능하다면 50 Hz 또는 60 Hz의 AC 전압이 사용되어야 한다. 적용이 불가능하다면 AC 전압 피크에 상응하는 DC 전압값이 사용되어야 한다.

시험 전압은 시험 전압을 향해 점진적으로 증가하는 전압 진폭에 의해 적용되어야 하며 1min 동안 규정 수준에서 유지되어야 한다.

공칭 DC 입력 전압 또는 AC 입력 전압은 시험 전압을 결정하는 제어 요소이다.

시험 전압의 사인 곡선 rms값은 다음과 같을 것이다.

- 72V(또는 50V AC) 이하의 공칭 DC 전압에 대해 500V
- 72V부터 125V까지의(또는 50V부터 70V AC) 공칭 DC 전압에 대해 1 000 V
- 125V부터 315V까지의(또는 90V부터 225V AC) 공칭 DC 전압에 대해 1 500 V

갈바니 절연 모드로 작동하는 동력 공급의 2차 회로를 제외하고 낮은 전압 범위에 의거한 전압으로 시험될 수 있다. 전자 기기의 부분이 동력 회로에 갈바니 연결되었을 경우, 기기의 이러한 부분은 그 회로와 같은 유전체 시험을 받게 되어야 한다.

시험 승인 필요 사항

분열성 방전이나 플래시오버도 발생하지 않아야 한다.

- KS C IEC 60076-3(2002) 전력용 변압기－ 제3부 : 절연 등급, 절연 시험 및 이격

KS C IEC 60076-3

7.3 내전압 시험

표준 내전압 요구 사항은 절연 시험에 의해 검증한다. 시험은 적용 가능하며 달리 결정된 바가 없으면 아래와 같은 순서로 실시한다.

- 선 단자에 대한 스위칭 임펄스 시험(SI), 15. 참조

  이 시험은 선 단자와 다른 권선이나 접지에 연결된 권선의 스위칭 임펄스 내력과 시험하는 권선과 상간의 내력을 입증하기 위한 것이다.

  이 시험은 장기 유도 교류 내전압(ACLD) 시험을 요하는 변압기에 대한 필수 요구 사항이다.

- 선 단자에 대한 뇌 임펄스 시험(LI), 13. 참조

  이 시험은 임펄스가 선 단자에 가해질 때 시험하는 변압기의 스위칭 임펄스 내전압을 입증하기 위한 것이다. 뇌 임펄스 시험이 단부에서 초핑된 임펄스(LIC)를 포함한다면, 임펄스 시험은 제14에 따라 수정한다.

- 중성선 단자에서 뇌 임펄스 시험(LI), 13.3.2 참조

  이 시험은 중성선 단자와 접지 및 다른 권선에 연결된 권선 및 시험하는 권선의 임펄스 내전압을 입증하기 위한 것이다. 이 시험은 중성선에 대한 표준 임펄스 내전압이 명시되어 있을 때 실시한다.

- 분리 전원 교류 내전압 시험(적용된 전위 시험), 11. 참조

  이 시험은 선과 중성선 단자, 다른 권선 또는 접지와 연결된 권선의 교류 내력을 검증하기 위한 것이다.

- 단기 유도 교류 내전압 시험(ACSD), 12.2, 12.3 참조

  이 시험은 선 단자와 다른 권선 또는 접지와 연결된 권선의 교류 내력과 시험하는 권선과 상 사이의 내력을 입증하기 위한 것이다.

  균일 절연에 대한 시험은 12.2, 불균일 절연에 대한 시험은 12.3에 따라 시행한다.

  U_m〉 72.5 kV일 때, 이 시험은 부분 방전 측정으로 동작 중인 변압기가 부분 방전 없이 동작되는 것을 입증하기 위해 시행한다. 공급자와 구매자 사이의 합의에 따라 U_m 72.5 kV에서도 부분 방전 측정을 시행할 수 있다.

- 장기 유도 교류 전압 시험(ACLD), 12.4 참조

  이 시험은 설계 검증 시험이 아닌 품질 관리 시험으로 일시적으로 과전압과 지속적인 사용으로 인한 스트레를 알아보는 데 목적이 있다. 시험을 통해 작동 중인 변압기가 부분 방전 없이 동작할 수 있는지를 확인한다.

9. 반복적인 내전압 시험

이미 사용 중이거나 수리된 변압기는 7.2, 7.3, 7.4에 따른 내전압 시험을 다른 결정 사항이 없고 내부 절연을 변경하지 않은 경우에 한해 초기값의 80%로 재시험 한다. 12.4에 따른 장기 유도 교류 시험은 항상 100% 시험 레벨로 반복한다.

7.2, 7.3, 7.4에 따라 공장 시험을 거친 신형 번압기가 여전히 이 규격의 요구 사항에 맞는지 확인하기 위해 시행하는 반복 시험은 항상 시험 레벨을 100%로 하여 실시한다.

- IEC 61439-5(2014) Low-voltage switchgear and controlgear assemblies-Part 5: Assemblies for power distribution in public networks

  저전압 개폐장치 및 제어장치 어셈블리-제5부: 공용 네트워크의 배전용 어셈블리

- IEC 61992-5(2006) Railway applications-Fixed installations - DC switchgear-Part 5: Surge arresters and low-voltage limiters for specific use in d.c. systems

  철도용 고정 설치-직류 개폐기-제5부: 직류 시스템의 특정 용도를 위한 서지 파뢰기 및 저전압 제한기

5.1.11 유리창 시험

○ 부합화 규격

- KS L 2002(강화유리)
- KS L 2003(복층유리)
- KS L 2004(접합유리)

○ 기술기준 내용

- '모든 유리창은 종류에 따라 강화유리일 경우 KS L 2002, 복층유리일 경우 KS L 2003, 접합유리일 경우 KS L 2004에 의한 요건 또는 동등 이상의 국제표준 요건을 따르며 성능 확인이 필요한 경우 제작자와 협의에 의해 실시할 수 있다.'
- 수직집중하중시험 : 내부 유리창의 경우 2.5 kN의 수직집중하중을 가한다. 단, 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 8)압력과 수직집중하중 복합시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다.
- 압력과 수직 집중하중 복합시험 : 또한 내부유리창이 KS L 2002 또는 동등 이상 규격의 요구조건을 만족할 경우 또는 7)수직집중하중시험을 수행하는 경우, 이 시험을 대체할 수 있다.

KS L 2002

8.1 겉모양 시험

겉모양 시험은 제품을 시료로 하여, 시료 정면의 적절한 조명 아래에서 육안으로 한다. 이빠짐의 치수는 KS B 5246에 규정된 최소 눈금 0.5 ㎜의 금속제 곧은 자를 사용하여

측정한다.

8.2 두께의 측정

평면 강화 유리의 두께의 측정은 변 가장자리에서 15 ㎜ 이상 떨어진 부분에 대하여 KS B 4101에 규정된 최소 눈금 0.01 ㎜의 마이크로미터 또는 이것과 동등 이상의 정밀도를 가진 측정기를 사용하여 실시한다. 두께의 표시값은 KS A 3251(모든 부)(데이터의 통계적 해석 방법)에 따라 소수점 이하 1자리로 끝맺음한 수치로 한다.

8.3 변의 길이의 측정

사각형의 평면 강화 유리의 변의 길이는 KS B 5209에 규정하는 최소 눈금 1 ㎜의 강제 줄자를 사용하여, 변 가장자리에서 약 15 ㎜ 떨어진 위치에서 변에 평행하게 측정한다.

8.4 만곡의 측정

평면 강화 유리 제품을 시료로 한다. 시료를 수직으로 세우고 그것에 자를 수평으로 대고 측정한다. 활 모양인 경우는 현의 길이에 대한 호의 높이비의 백분율로, 파형인 경우는 산에서 산까지 (또는 골에서 골까지)의 거리에 대한 골의 밑에서 산꼭대기까지의 높이비의 백분율로 나타낸다.

8.5 낙구 충격 시험

평면 강화 유리의 낙구 충격 시험은 다음과 같이 한다.

a) 시료는 제품과 같은 두께의 종류인 재료 판유리를 사용하고, 동일한 방법으로 제조한 치수 약 610 ㎜×610 ㎜ 각의 평면 강화 유리로 한다.

b) 시료는 그림 1과 같은 철체틀로 시료가 수평이 되도록 지지한다. 무늬 강화 유리에서 충격면은 무늬가 없는 면으로 한다.

c) KS B 2001에 규정하는 지름 호칭 2-의 강구 중에서 무게 (1 040±10)g의 것을 고르고, 이것을 시료 표면에서 100 ㎝ 높이에 높고 정지 상태에서 힘을 가하지 않고 시료면의 중심부를 향하여 낙하시켜 파괴 유무를 관찰한다. 충격점은 시료면의 중심점에서 25 ㎜ 이하의 범위에 들어가도록 한다. 또한 1매의 시료에 대한 충격은 1회만 하고 시험은 상온에서 실시한다.

8.6 파쇄 시험

파쇄시험은 다음과 같이 한다.

8.6.1 두께 4 ㎜의 평면 강화 유리의 파쇄 시험은 다음과 같이 한다.

a) 8.5의 시험에 사용한 것과 같은 모양의 시료를 사용하여 8.5와 동일하게 그림 1의 철체틀로 지지한다.

b) 8.5의 시험과 같은 모양의 강구를 사용하여 150 ㎝ 높이의 정지 상태에서 힘을 가하지 않고 시료의 중심 부분에 낙하시킨다. 파괴되지 않았을 때에는 시료가 파괴될 때까지 강구의 높이를 50 ㎝씩 올려서 시험한다. 파쇄한 시료의 최대 파편의 무게를 즉시 단다.

8.6.2 두께 5 ㎜ 이상의 강화 유리의 파쇄 시험은 다음과 같이 한다.

a) 제품에 채취한 것을 시료로 한다.

b) 시료를 파괴할 때에 파편이 비산되지 않도록 필름 등을 입히고, 그림 2와 같이 시

료의 가장 긴 변의 중심점을 지니고, 그 변에 직교하는 직선 위의 변과 교차하는 점에서 약 20 ㎜ 위치에 끝부분 곡률 반 지름이 (0.2±0.05) ㎜인 해머 또는 편치로 충격을 가하여 시료를 파쇄한다.

c) 충격점 위치로부터 80 ㎜ 이내 부분을 제외하고, 파쇄한 시료에서 파편의 크기가 가장 거친 부분을 택하여 이 부분에서 50 ㎜×50 ㎜의 계수틀을 사용하여 틀 안의 파편 수를 헤아린다. 이 계수틀 변 위의 것은 -개로 센다. 또한 선택할 파편의 주변은 충격으로 생긴 균일로 둘러싸여 있어야 한다.

8.7 쇼트백 시험

c) 시험 방법

그림 3과같이 가격체를 그 횡단면 최대 지름부의 바깥 둘레가 시료 표면에서 1.3 ㎝ 이하이며, 시료의 중심에서 5 ㎝ 이내인 위치에 지름 약 3 ㎜의 강연선으로 달아 맨다. 이어서 가격체의 최대 지름 중심을 정지 상태 위치로부터 30 ㎝ 높이로 유지한 후 진자식으로 자유 낙하시켜 중심점 부근에 1회 충격을 가한다. 파괴되지 않는 경우는 다시 낙하 높이를 75 ㎝로 올려서 같은 시료의 중심점 부근에 1최 충격을 가한다.

그래도 시료가 파괴되지 않을 때에는 높이를 120 ㎝로 올려서 같은 시료의 중심점 부근에 1회 충격을 가한다. 낙하 높이를 30 ㎝, 75 ㎝ 또는 120 ㎝까지 올려서 시료가 파괴되는 경우, 파괴 후 5분 이내에 유리 파편 중 가장 큰 것으로부터 10개를 채취하여 무게를 단다. 또한 선택할 파편의 주변은 충격으로 생긴 균열로 둘러싸여 있어야 한다. 또 65 ㎠ 면적에 상당하는 무게를 구하는 경우의 밀도는 2.5 g/㎤로 한다.

8.8 열선 방사 강화 유리의 시험

5.6에 나타내는 열선 반사 강화 유리의 품질 시험은 KS L 2014의 7.(시험 방법)에 다른다. 다만 7.1(육안 시험) 이외에서의 시험편은 제품과 같은 방법으로 제작하거나 제품을 서랭한 판에서 소정 치수로 절단한 것을 사용한다.

KS L 2003

9.2 겉모양 시험

복층 유리의 정면 약 1 m의 거리에서 적절한 조명 아래 육안으로 유리면을 투시한다.

9.3 치수의 측정

9.3.1 변의 길이 측정

변의 길이 측정은 KS B 5209에 규정하는 최소 눈금 1 ㎜의 강제 줄자를 사용하여 변 끝에서 약 15 ㎜ 안쪽의 위치에서 변에 평행하게 측정한다.

또한 측정은 원칙적으로 서로 접하는 1변에 대하여 한다.

9.3.2 두께의 측정

두께의 측정은 KS B 5202에 규정하는 0.01 ㎜까지 읽을 수 있는 마이크로미터 또는 이것과 동등 이상의 정밀도를 갖는 측정기를 사용하여 실시하고, 그 값을 소수점 이하 1자리로 끝맺음한다.

또한 측정 위치는 각 변의 중앙부 부근 1점에서 변 끝에서 약 10 ㎜ 안쪽의 부분으로

한다.

9.4 이슬점 시험

b) 측정

측정은 시험체를 상온의 실내에 24시간 이상 유지한 후에 한다.

1) 시험체를 거의 수직으로 유지하고, 임의의 측정 위치를 정하여 천으로 깨끗하게 한다.

2) 용기에 A면 상단의 높이가 충분히 잠길 수 있는 양의 유기 용제를 넣고 섞고 흔들어, 드라이아이스의 조각을 가하여 서서히 냉각하고 액 온도를 정해진 온도로 한다.

3) 용기의 A면을 유기 용제로 적셔서 그 면에 시험체를 표 6의 시간 동안 밀착시켜서, 그 사이의 용기에 드라이아이스의 조각을 가하여 액 온도를 정해진 온도의 상·하 2℃ 이내 범위로 유지한다.

4) 다음에 시험체를 용기에서 떼어 놓고 유리 표면에 붙어 있는 서리를 빨리 닦고, 시험체 내면의 이슬 또는 서리의 유무를 스포트라이트를 사용하여 관찰한다. 또한 이 작업의 소요 시간은 30초 이내로 한다.

9.5 봉착의 가속 내구성 시험

시험은 제작 후 2주 이상 경과한 시료에 대해서 9.4의 방법으로 이슬점을 측정한 후에 시작한다. 시험 과정은 다음과 같다.

a) 표 2에서 정하는 Ⅰ류의 시험 방법

9.5.1의 시험을 7일간 실시하고, 계속 9.5.2의 시험을 12사이클 실시한 후 9.4의 방법으로 이슬점을 측정한다.

b) 표 2에서 정하는 Ⅱ류의 시험 방법

a)의 시험 과정에 이어 9.5.1의 시험을 7일간 실시하고, 계속 9.5.2의 시험을 12사이클 실시한 후 9.4의 방법으로 이슬점을 측정한다.

c) 표 2에서 정하는 Ⅲ류의 시험방법

b)의 시험 과정에 이어 9.5.1의 시험을 28일간 실시하고, 계속 9.5.2의 시험을 48시간 실시한 후 9.4의 방법으로 이슬점을 측정한다.

9.5.1 내습 내광 시험

시료를 (55±3) ℃, 상대 습도 95% 이상의 분위기를 갖는 항온 항습조 내에서 그림 2와 같이 자외선 형광등 FL 40 BL 또는 FL 40S BL에 다라 유리와 봉착재의 접착면을 조사한다. 형광등의 축심rkh 유리 표면의 거리는 (50±3) ㎜로 한다.

9.5.2 냉열 반복 시험

시료를 항온조 내에 놓고 그림 3과 같이 (-20±3) ℃로 1시간 유지한 후 (50±3) ℃로 1시간 유지한다. 이것을 1사이클로 하여 반복한다.

9.6 광학 박막 성능의 가속 내구성 시험

시험은 방사율을 구한 광학 박막의 시료를 사용하고 복층 유리의 시료를 제작한 후, 9.5의 봉착의 가속 내구성 시험과 같이 내습 내광 시험과 냉열 반복 시험을 하여 전 사이

클을 실시한 후 복층 유리의 시료를 해체하여, 광학 박막의 시료에 대하여 사이클 실시 전의 측정과 가능한 한 가장 가까운 위치에 대하여 다시 방사율을 구한다.

방사율은 광학 박막을 가공한 시료면에 대하여 KS L 2514의 4.4(상온 열방사의 파장영역에서의 측정)의 방법으로 측정한 상온 열방사의 파장역의 분광 반사율을 사용하여 KS L 2514의 7.(상온에서의 열방사의 방사율의 산정)의 방법으로 계산하여 구한다.

KS L 2004

7.1 겉모양 시험

겉모양 시험은 제품을 시료로 하여 정면에서 육안으로 실시한다. 이빠짐의 치수는 KS B 5246에 규정하는 최소 눈금 0.5 ㎜의 금속제 곧은자를 사용하여 측정한다.

7.2 변의 길이의 측정

사각형의 평면 접합 유리의 변의 길이는 KS B 5209에 규정하는 최소 눈금 1 ㎜의 강제 줄자를 사용하여, 변 가장자리에서 15 ㎜ 떨어진 위치에서 변에 평행하게 측정한다.

7.3 두께의 측정

평면 접합 유리의 두께의 측정은 변 가장자리에서 15 ㎜ 이상 떨어진 부분에 대하여 KS B 5202에 규정하는 0.01 ㎜까지 측정할 수 있는 마이크로미터, 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 측정기를 사용하여 측정하여 소수점 이하 첫째 자리로 끝맺음한다.

7.4 만곡의 측정

평면 접합 유리 제품을 시료로 한다. 시료를 수직으로 세워 이것에 자를 수평으로 대고 측정한다. 활모양인 경우는 현의 길이에 대한 호의 높이 비의 백분율로, 파형인 경우는 산에서 산까지(또는 골에서 골까지)의 거리에 대한 골의 밑에서 산의 꼭대기까지의 높이 비의 백분율로 나타낸다.

7.5 내광성 시험

내광성 시험의 시료는 제품으로부터 절달한 것 또는 제품과 동일한 중간막을 사용하여 비슷한 방법으로 제조한 치수 약 300 ㎜×76 ㎜ 또는 약 300 ㎜×300 ㎜의 평면 접합 유리로 한다.

KS L 2007의 6.9(내광성 시험)에 규정하는 내광성 시험에 따라 자외선을 조사하고, 시료의 변화를 육안으로 관찰한다.

또한 무색 투명한 중간막을 사용한 접합 유리는 가시광선 투과율을 측정하고, 다음 식에 따라 감소율(l)을 산출한다.

그리고 재료 판유리로서 무늬 판유리, 망 무늬 판유리 또는 선 무늬 판유리를 사용하는 접합 유리는 앞의 시험에 추가하여 제품에서 잘라낸 시료 또는 제품과 같은 재료 판유리 및 같은 중간막을 사용하여, 비슷한 방법으로 제조한 시료에 대하여 같은 시험을 한다. 다만, 이때 가시광선 투과율은 측정하지 않는다.

7.6 내열성 시험

내열성 시험의 시험체는 제품에서 잘라 낸 것 또는 제품과 같은 재료 판유리 및 같은 중간막을 사용하여 비슷한 방법으로 제조한 접합 유리로 하고, 그 치수는 약 300 ㎜×300 ㎜로 한다.

시료를 약 65 ℃의 따뜻한 물속에 수직으로 세워서 3분 경과 후, 재빨리 끓는 물속에 2시간 담갔다 꺼내어 중간막 및 중간막과 유리 경계면의 상태를 눈으로 검사한다.

7.7 내습성 시험

내습성 시험의 시험체는, 제품에서 잘라 낸 것 또는 제품과 같은 재료 판유리 및 같은 중간막을 사용하여 비슷한 방법으로 제조한 접합 유리로 하고, 그 치수는 약 300 ㎜ ×300 ㎜로 한다.

KS L 2007의 6.10(내습성 시험)에 규정하는 내습성 시험을 실시하고, 시료의 변화를 육안으로 관찰한다.

7.8 낙구 충격 시험

평면 접합 유리의 낙구 충격 시험은 다음과 같다.

a) 시료는 제품과 같은 재료 판유리 및 같은 중간막을 사용하여 비슷한 방법으로 제조하거나 제품에서 잘라 낸 약 610 ㎜×610 ㎜의 치수로 평면 및 평면에 가까운 접합 유리로서, 시험 직전까지 적어도 4시간 동안 (23±2) ℃의 실내에서 유지한 것을 사용한다.

b) 시료는 그림 1에 표시한 철체틀로 시료가 수평이 되도록 한다. 다른 두께의 종류의 재료 판유리를 사용한 접합 유리는 얇은 쪽 재료 판유리를 충격면으로 한다. 다만, 무늬 접합 유리, 망 무늬 판 유리 및 선 무늬 판유리를 사용하는 접합 유리에서는 원칙적으로 충격면은 무늬 모양이 없는 면으로 한다.

c) KS B 2001에 규정하는 호칭 $2^{1/2}$의 강구 중에서 무게 (1 040±10) g인 것을 골라서, 이것을 시료 표면에서 120 ㎝ 높이에 놓고 정지 상태에서 힘을 가하지 않고 시료면의 중심점을 향해서 1회 낙하시켜서 구성하는 유리가 1장 이상 파괴되었을 때의 파괴 상태를 본다.

파괴되지 않은 경우에는 표 6의 낙하 높이의 순서에 따라 높이를 점차 올려서 1회 낙하하여 구성하는 유리판이 1장 이상 파괴되었을 때의 파괴 상태를 본다.

그래도 파괴되지 않은 경우에는 KS B 2001에 규정하는 호칭 $3^{1/4}$의 강구에서 무게 (2260^{+30}_{-20})g의 것을 사용하여, 앞의 조작을 하여 구성하는 유리판이 1장 이상 파괴되었을 때 파괴의 상태를 본다. 또한 파괴되지 않은 경우에는 KS B 2001에 규정하는 강구 중 적당히 무게가 많이 나가는 것을 사용하여 같은 조작에 의해 충격을 가하고, 구성하는 유리판이 1장 이상 파괴되었을 때 파괴의 상태를 본다.

그리고 충격점은 시료면의 중심점에서 25 ㎜ 이하의 범위에 들어가도록 한다.

또한 시험은 상온에서 한다.

7.9 쇼트백 시험

c) 시험방법

1) 시료는 시험 직전까지 저어도 4시간 동안 (23±5)℃의 실내에 유지한 후 시험틀에 장치한다. 이때 다른 두께의 종류인 재료 판유리를 사용한 접합 유리는 얇은 쪽의 재료 판유리를 충격면으로 한다. 이때 무의 접합 유리, 망 무늬 유리 및 선 접합 유리를 사용하는 접합 유리에서는 원칙적으로 충격면은 무늬 모양이 없는 면으로 한다.

2) 그림 4와 같이 가격체를 그 횡단면의 최대 지름 부분의 바깥둘레가 시료 표면에서 1.3 ㎝ 이하이고, 또한 시료의 중심에서 5 ㎝ 이내의 위치에 지름 약 3 ㎜의

강연성으로 달아 맨다. 계속해서 가격체 최대 지름의 중심을 정지 상태의 위치로부터 Ⅱ-1류는 120㎝, Ⅱ-2류는 75 ㎝, Ⅲ류는 30 ㎝의 높이로 유지한 후, 진자식으로 자유 낙하시켜 중심점 부근에 1회 충격을 가하고 4.7의 조건에 대하여 조사한다.

3) Ⅲ류에서는 2)의 충격으로 시료가 파괴되지 않을 때는 표 7의 순서에 따라 높이를 변경하여, 2)와 같은 충격을 가해 접합 유리를 구성하는 유리판이 2장 모두 파괴되었을 때 4.7.2에 따라 쇼트백 충격 특성을 조사한다.

2) 및 앞의 충격에 있어서 접합 유리를 구성하는 2장의 유리판 중 1장만이 파괴되었을 때는 그때의 낙하 높이와 같은 높이로 다시 1회만 충격을 가한다. 그래도 파괴되지 않을 때는 표 7의 순서에 따라 높이를 올려서 2)와 같은 충격을 주고, 남아 있는 1장의 유리판이 파괴되었을 때에는 4.7.2에 다라 쇼트백 충격 특성을 조사한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS R ISO 15082(2013) 도로 차량-경질 플라스틱 안전 유리 재료의 시험

KS R ISO 15082

7. 광학적 특성 시험

KS R ISO 3538에 따라 플라스틱 안전 유리 재료를 시험한다.

8. 헤드 폼/파쇄 시험

8.4 시험방법

시험 전 환경에 보존한 시험 시편을 지지 장치(그림 2)에 장착한다. 시험 시편이 시험 중에 2 ㎜를 초과하여 움직이지 않도록 적절한 토크로 볼트를 체결한다. 시험 시편의 표면은 헤드 폼이 충돌하는 방향과 거의 수직을 이루어야 한다.

헤드 폼은 차량에 장착했을 때 안쪽면이 되는 플라스틱 안전 유리 재료의 면의 중심에서 40 ㎜ 이내에 규정된 높이에서 시험 시편에 충돌해야 하며, 1회만 충돌하도록 한다.

펠트 커버는 12회 시험 후에 교체해야 한다.

9. 내충격 시험

9.1 227 g 강철구 시험

9.1.4 시험방법

시험 전 환경에 보존한 시험 시편을 지지 장치에 장착하고 충격 시험을 1회 실시한다. 시험 시편의 온도 변화를 최소화하기 위하여 시험을 가능한 한 신속하게 실시한다(환경 장치에서 꺼낸 후 30초 이내). 시험 시편의 표면은 강철구가 충돌하는 방향과 3° 이내의 각도 차이로 수직을 이루어야 한다. 시험 시편을 지지 장치에 고정할 때는 시험 중에 시험 시편이 지지 장치의 안쪽 둘레를 따라 어떠한 지점에서도 2 ㎜ 이상 움직이지 않도록 하기 위해서 필요한 경우 클램프를 사용할 수 있다.

6 m 이하의 낙하 높이에서 충격 시험을 실시할 때는 시험 시편의 기하학적 중심에서 25 ㎜ 이내의 지점에 충돌하도록 하고, 6 m 이상의 낙하 높이에서 충격 시험을 실시할 때는 시험 시편의 기하학적 중심에서 50 ㎜ 이내의 지점에 충돌하도록 한다.

차량에 장착했을 때 플라스틱 안전 유리 재료의 외부면이 되는 시험 시편의 표면에 강철구를 충돌시킨다. 충돌은 1회만 허용한다.

9.2 2 260 g 강철구 시험

9.2.4 시험 방법

시험 전 환경에 보존한 시험 시편을 지지 장치에 장착하고 충격 시험을 1회 실시한다. 저온 환경에 보존한 시험 시편의 온도 변화를 최소화하기 위하여 가능한 한 신속하게 시험을 실시한다(환경 장치에서 꺼낸 후 30초 이내). 시험 시편의 표면은 강철구가 충돌하는 방향과 3° 이내의 각도 차이로 수직을 이루어야 한다. 시험 시편을 지지 장치에 고정할 때 시험 중에 시험 시편이지지 장치의 안쪽 둘레를 따라 어떠한 지점에서도 2 ㎜ 이상 움직이지 않도록 하기 위해서 필요한 경우 클램프를 사용할 수 있다.

6 m 이하의 낙하 높이에서 충격 시험을 할 때는 시험 시편의 기하학적 중심에서 25 ㎜ 이내의 지점에 충돌하도록 하고 6 m 이상의 낙하 높이에서 충격 시험을 실시할 때는 시험 시편의 기하학적 중심에서 50 ㎜ 이내의 지점에 충돌하도록 한다.

차량에 장착했을 때 플라스틱 안전 유리 재료의 외부면이 되는 시험 시편의 표면에 강철구를 충돌시킨다. 충돌은 1회만 허용한다.

10. 내마멸성 시험

10.4 시험방법

마멸 시험은 플라스틱 안전 유리 재료의 안쪽 면과 바깥쪽 면에서 모두 실시한다. 시험 시편의 안쪽면은 연마 기구로 100회 회전하고, 바깥쪽 면은 500회 회전한다.

11. 내화학성 시험

11.4 시험방법

11.4.1 시험 시편은 한쪽 끝 부분이 고정된 단순한 수평 암의 형태로 지지하고, 고정단에서 51 ㎜ 떨어진 날카로운 모서리(지렛대)에 전체 나비가 놓이도록 한다. 하중을 그림 6과 같이 지렛대에서 102 ㎜ 떨어진 시험 시편의 자유단에 매단다. (생략)

12. 내후성 시험

12.4 시험방법

12.4.1 노출할 시험 시편의 시감 투과율을 KS R ISO 3538에 따라 측정한다. 10.에 규정한 내마멸성 시험방법에 따라 제어 시험 시편 양면의 마멸 저항성을 측정한다.

차량에 장착했을 때 외부면이 되는 시험 시편의 표면이 램프를 향하도록 한다.(생략)

13. 연소성 시험

13.3 시험방법

Ks M IEC 60695-11-10을 참조한다. 크기가 0.5㎥ 이상이고 시험 시편 연소 시 발생하는 연기를 배출하는 장치가 설치되어 있는 실험실 후크 또는 외풍 차단식 밀폐함을 사용하여 시험을 실시한다. 후드를 사용하는 경우 배기용 팬은 시험이 진행되는 동안에는 꺼놓는다. 하지만 시험 기간 사이에 연기를 제어하기 위하여 주기적으로 가동하는 것은 허용된다. 시험 시편은 세로축을 수평으로 하고 가로축을 수평에 대하여 45°로 기울여서 25 ㎜ 표시선의 끝 부분을 클램프로 지지한다. 한 변의 길이가 125 ㎜인 정사각형 모양의 25.4 ㎜당 20메시의 분젠 버너 쇠그물을 시험 시편의 모서리 아래 6 ㎜ 위치에 수평으로 고정한다. 그리고 그림 8과 같이 시험 시편이 쇠그물의 모서리 밖으로 13 ㎜ 돌출되도록 한다.

높이가 12~20 ㎜인 푸른색의 가스 화염을 내는 분젠 버너를 시험 히편의 자유 끝단부 아래에 놓고 화염의 끝이 시험 시편에 겨우 접촉하도록 조정한다. 30초 후에 화염을 제거하고, 시험 시편이 연소되도록 한다. 화염이 첫 번째 표시선에 도달하면 스토 ㅂ워치를 시작하여 100 ㎜ 표시선에 도달할 때까지의 시간을 측정한다. 첫 번재 점화 후 연속해서 진행되지 않으면, 화염이 꺼진 후 즉시 30초간 다시 자유 끝단부 아래에 버너를 가져다 놓는다.

- KS R ISO 3538(2013) 도로 차량-안전 유리 재료-광학적 특성 시험방법

5. 요구사항

5.1 빛 정투과율 시험

5.1.1 시험 목적

이 시험의 목적은 안전 유리 재료의 특정 빛 정투과율을 결정하는 것이다.

5.1.3 시험방법

감지기의 반응을 지시하는 기구를 조정하여 안전 유리 재료를 측정 장치에 삽입하지 않은 상태에서 100눈금을 지시하도록 한다. 감지기에 빛이 전혀 도달하지 못할 때 측정기는 영(0)을 지시해야 한다.

안전 유리 재료를 조리개 A1과 A2 사이에 넣고 광선의 입사각이 0°±5°가 되도록 방향을 조정한다.

안전유리 재료의 정투과율을 측정하고, 각 측정점에 대하여 지시 기구가 나타내는 눈금 n을 읽는다.

정투과율 τ_1 은 n/100과 같으며 안전 유리 재료의 각 점에서 측정한다.

5.2 2차 상 분리 시험

5.2.1 시험의 목적

이 시험의 목적은 1차 상과 2차 상 사이의 분리 각도를 결정하는 것이다.

5.2.3 표적 시험

5.2.3.1 원리

안전 유리 재료를 통하여 조명 표적을 관찰하여 실시한다.

5.2.3.3 시험방법

안전 유리 재료를 표적의 중심을 지나는 수평면에서 관찰할 수 있도록 적합한 시험대에 적용 차량의 설계 경사 각도로 장착한다.

라이트 상자를 암실에서 관찰하여, 조명 표적과 관련된 2차 상이 존재하는지의 여부를 각 부분을 감지하여 결정한다. 필요한 경우, 정호가한 관찰 각도를 유지하면서 안전 유리 재료를 회전할 수 있다. 관찰 시에는 단안용 기구를 사용할 수 있다.

5.3 광학적 왜곡 시험

5.3.1 시험의 목적

이 시험의 목적은 안전 유리 재료의 광학적 왜곡을 결정하는 것이다.

5.3.2 원리

안전 유리 재료의 광학적 왜곡은 시험하고자 하는 안전 유리 재료를 통하여 적당한 슬라이드를 표시 스크린에 투영하여 평가한다. 유리 재료에 의해 변화된 투영된 상의 모양을 왜곡을 측정한다.

5.3.4 시험방법

5.3.4.1 일반적인 시험방법

안전 유리 재료를 설계 경사 각도로 지지대(5.3.3.3)에 부착한다. 시험 상을 검사하고자 하는 면적을 통과하여 투영시킨다. 안전 유리 재료를 회전하거나 또는 수평이나 수직으로 이동하여 지정된 면적 전체를 검사한다.

검사하고자 하는 표면의 점에서 모든 방향으로 투영된 상의 최대 지름($\triangle d$)을 측정하여 안전 유리 재료의 광학적 왜곡을 평가한다.

5.4 파손 후의 가시성 시험

5.4.1 시험의 목적

이 시험의 목적은 안전 유리 재료가 외부면 파손 후 특정한 가시성을 제공하는지를 결정하는 것이다.

5.4.3 시험방법

하나의 시험편을 모양과 치수가 똑같은 두 번째 시험편에 단단히 고정한다. 투명한 접착 테이프를 주위에 부착하고 시험편 사이에 사진 원지를 넣는다. 충격을 가한 후 10초 이내에 사진 원지에 노출을 시작한다. 노출은 충격을 가한 후 3분 이내로 하나. 초기 파손을 나타내는 깊은 선만 고려한다.

충격 위치는 다음과 같이 정한다(그림 11 참조).

- 위치 1: 안전 유리 재료의 한쪽 모퉁이 또는 곡률 반지름이 최소인 곳의 모서리에서 30 ㎜ 위치
- 위치 2: 어느 한 중심선상의 모서리에서 30 ㎜ 위치
- 위치 3: 주요 시야 면적의 중심
- 위치 4: 복곡면의 유리 재료의 경우, 가장 긴 중심선상에서 곡률이 최대인 지점.
  충격은 볼록한 쪽에서 가하거나 또는 필요한 경우 오목한 쪽에서 가할 수도 있다.

5.5 빛 반사율 시험

5.5.1 시험의 목적

이 시험의 목적은 도로용 차량에 사용하는 반사도 형상 안전 유리 재료의 빛 반사율(표준광 A)을 평가하는 간단하고 실용적이고 광범위하게 적용할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

이 시험은 측정 정밀도보다는 시험 가능성이 더 중요한 조건인 경우, 즉 예를 들면 작은 시험 시편 대신 제품 전체로 시험을 실시하는 품질 관리 또는 유사한 용도의 실험실 외부에서 측정하는 경우에 적용할 수 있다.

5.5.4 시험방법

5.5.4.1 일차 계기의 보정

광원, 감지기 및 전기 회로를 안정시킨다. 차광판을 반사율 시험 시편 구멍에 장착하고

반사율을 영(0)으로 저정한다.일차 표준 샘플을 시험 시편 구멍에 장착하고 계기를 지정된 반사율 수치로 설정한다.

5.5.4.2 일차 계기를 이용한 측정

이차 표준 샘플을 필름 방향과 곡률에 주의하면서 시험 시편 구멍에 장착한다. 계기 제조자의 권장에 따라 반사율을 측정한다.

5.5.4.3 이차 기구의 교정

광원, 감지기 및 전기 회로를 안정시킨다. 차광판을 반사율 시험 시편 구멍에 장착하고 반사율을 영(0)으로 조정한다. 이차 표준 샘플의 방향을 5.5.4.2에 따른 시험 시편 반사율 위치로 하고, 차광판을 이차 표준 샘플 뒤에 장착한다. 가능한 경우, 이차 계기 수치를 일차 계기로 결정한 반사율 수치로 저장한다.

5.5.4.4 이차 계기를 이용한 측정

시험 시편과 차광판을 교정시의 이차 표준 샘플과 같은 방향으로 하여 이차 기구의 시험 시편을 측정한다. 기구 제조자의 지침에 따라 반사율을 측정한다.

시험 시편의 가장 편평한 면적을 스캔하여 적어도 3개 이상의 측정값을 얻는다.

- KS V ISO 21005(2012) 창문 및 현창용 열 강화 안전 창유리

KS V ISO 21005

9. 시험

창유리는 KS V ISO 614에 따라 시험하여야 한다.

9.1 창유리 표본 추출

창유리는 묶음 단위로 분리하여 시험하여야 한다.

창유리의 묶음이 4개 이상인 경우, 그 중 한 개 또는 묶음의 2% 중에서 더 큰 개수를 임의추출하여 시험하여야 한다.

9.2 수용 조건

창유리의 수용조건은 다음 조건을 따른다.

a) 시험 완료한 창유리는 파손되지 않은 상태이어야 하며, 손상의 흔적이 없어야 한다.

b) 표본 추출한 창유리가 파손되지 않았다면, 묶음 전체를 수용하는 것으로 한다.

c) 시험 중 표본 추출한 창유리가 파손되면, 동일 묶음에서 표본을 추가로 추출하여 재시험을 하여야 한다.

d) 만약

- 첫 번째 시험에서 한 개 이상의 창유리가 파손되거나 또는
- 재시험에서 추가로 창유리가 파손되면,

그 묶음은 불합격 처리하여야 한다.

- KS V ISO 5797(2012) 내화 구조용 창문 및 현창

KS V ISO 5797

6. 시험

6.1 일반

KS V ISO 614, KS V ISO 1751과 KS V ISO 3903에 주어진 시험을 포함하여야 한다.

6.2 형식 시험

6.2.1 화재 시험은 창문과 현창의 완성품에 대하여 각 형식으로 수행하여야 한다.

6.2.2 제조자는 주관청이 인정하는 시험 설비로 원형(prototype) 시험을 하여야 한다.

6.2.3 각 시험은 주요 창유리의 최소 두께의 창문 또는 현창의 최대 호칭 치수(폭과 높이 양쪽 항목으로)로 IMO/MSC Resolution 61(67), Annex 1, Part 3에 따라 수행하여야 한다.

- GB 18045(2000) Safety glass for railway rolling stock 철도 차량용 안전 유리
- UIC 564-1 Coaches-Windows made from safety glass 안전 유리로 만든 유리창
- ISO 3537(2015) Road vehicles-Safety glazing materials-Mechanical tests
  도로 차량-안전 유리 재료-기계적 시험
- ISO 3538(1997) Road vehicles-Safety glazing materials-Test methods for optical properties 도로 차량-안전 유리 재료-광학적 특성을 위한 시험 방법
- ISO 3917(1999)Road vehicles-Safety glazing materials-Test methods for resistance to radiation, high temperature, humidity, fire and simulated weathering
  도로 차량-안전 유리 재료-방사선, 고온, 다습, 화재 및 시뮬레이션 풍화에 대한 저항성에 대한 시험 방법
- BS EN 13049(2003) Windows-Soft and heavy body impact-Test method, safety requirements and classification
  창문-부드럽고 무거운 충격-시험 방법, 안전 요구사항 및 분류

□ 5.2 구성품시험

구성품시험은 철도차량 설치 전에 단위 부품들이 조립된 구성품의 성능을 확인하는 시험으로 차상신호장치시험, 종합제어장치시험 등이 있다. 그 중 국내규격이 적용되어 있는 시험항목은 구조체 하중시험, 대차하중시험, 주전력변환장치, 제동장치시험, 냉난방·환기장치시험, 출입문시험이 있다.

5.2.1 구조체 하중시험

○ 부합화 규격

- KS R 9223(통근용 전차-차체 설계 통칙)
- KS R 9228(철도 차량 차체의 하중 시험 방법)

○ 기술기준 내용

- '구조체의 지지방법은 대차에 의한 지지방식과 동일하게 지지하며, 차량의 구조에 따라 KS R 9228을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다.'

KS R 9228

5.6.1 수직 하중 시험

a) 차체의 지지 방법

차체의 지지 방법은 대차에 의해 지지되는 부위에서 지지를 지지하고 그 받침쇠는 다음에 따른다.

1) 차체와 직결하는 공기 스프링을 가진 차량의 경우는 임시 공기 스프링 시트
2) 차체와 직결하는 코일 스프링을 가진 차량의 경우는 임시 코일 스프링 시트
3) 중심판으로 지지되는 차량은 임시 중심판 또는 임시 옆받침

차체지지 방법의 보기를 그림 1에 나타낸다.

b) 시험 하중의 부하 방법

1) 시험 하중은 유압, 에어백, 물탱크, 모래주머니, 쇳덩어리 또는 주물용 선철 중 한 가지를 이용하여 연직 방향으로 부하한다.
2) 부하는 바닥 면적에 등분포 부하로 한다. 다만, 필요한 경우는 그 부위에 집중 하중을 부하한다.

5.6.2 차단 압축 하중 시험

a) 차체의 지지 방법

차체의 지지 방법은 5.6.1 a)에 따른다. 다만 그림 1에 나타내는 평형 상부 굴림대 받침 및 평형 하부 굴림대 받침은 압축 하중의 부하 쪽에 이용한다.

b) 시험 하중의 부하 방법

1) 시험 하중은 유압잭에 의한 압축 하중으로 한다.
2) 차체의 연결기 부착부에 임시 시험용 빔을 부착하고 차체의 한 쪽에서 유압잭으로 부하한다.
3) 연직 방향으로 5.6.1 b)에 규정하는 방법으로 표 3에 규정하는 수직 하중을 부하한다. 시험 하중의 부하 방법의 보기를 그림 2에 나타낸다.

5.6.3 비틀림 시험

a) 차체의 지지 방법

차체의 지지 방법은 차체의 한 쪽 침목빔 중심선 위의 2개소(12)를 지지대로지지

하고, 고정빔으로 고정하거나 또는 지지점 부근에 하중을 부하하여 고정하고, 차체의 다른 쪽의 침목빔 중심 위치를 비틀림 빔을 넣고 나이프에지 또는 지름이 작은 지지한 후 지지점 부근에 하중을 부하한다.

b) 시험 하중의 부하 방법

시험 하중의 부하 방법은 그림 3에 예시한 바와 같이 우력에 의한 비틀림 모멘트만이 차체에 가해지도록 부하한다.

5.6.4 3점지지 시험

a) 차체의 지지 방법

차체의 지지 방법은 침목빔 부근의 잭 받침부 4개소를 정점에 구면 시트 또는 볼을 갖춘 로드셀로 수평으로 지지한다. 그 4지지점 중의 1지지점의 로드셀 아래에 잭을 설치한다.

차체의지지 방법의 보기를 그림 4에 나타낸다.

b) 시험 하중의 부하 방법

1) 시험 하중은 5.6.1 b) 1)에 따른다.

2) 차체의 4지지점 중 유압잭을 설치한 후 1지지점을 강하시켜서 3점 지지로 한다.

5.6.5 구부림 고유 진동수 측정 시험

a) 차체의 지지 방법

차체의 지지 방법은 5.6.1 a)와 같은 지지대를 이용한다.

b) 시험 하중의 부하 방법

시험 하중의 부하 방법은 차체 중앙부의 밑면에 부하를 가하고, 순간적으로 부하를 제거함으로써 차체에 자유 진동을 일으키는 방법 또는 강제 가진기를 이용하는 방법 중 한 가지로 한다. 시험 하중의 부하 방법의 보기를 그림 5에 나타낸다.

5.6.6 비틀림 고유 진동수 측정 시험

a) 차체의 지지 방법

차체의 지지는 5.6.3 a)의 그림 3에서 고정 볼트 및 고정보를 제외한 상태로 한다.

b) 시험 하중의 부하 방법

시험 하중의 부하 방법은 비틀림빔의 한 끝에 부하를 가하고, 순간적으로 부하를 제거함으로써 차체에 자유 진동을 일으키는 방법 또는 강제 가진기를 이용하는 방법 중 한 가지로 한다. 시험 하중의 부하 방법의 보기를 그림 6에 나타낸다.

5.6.7 기밀 강도 시험

a) 차체의 지지 방법

차체의 지지 방법은 침목 스프링부의 4개소를 지지대로 지지한다.

b) 시험 압력의 부하 방법

시험 압력의 부하 방법은 시험 차체에 공기 도입구를 만들고 압축 공기를 보낸다.

KS R 9223

4. 설계의 공통적인 조건

4.1 기본 조건

a) 승객 정원

승객 정원은 좌석 정원과 입석 정원의 합계로 한다.

1) 좌석 정원

좌석 정원은 의자 나비를 승객 1인당 차지하는 길이(^{2})로 나눈 수로 한다.

2) 입석 정원

입석 정원은 좌석용 바닥면 및 좌석 앞 가장자리에서 250 ㎜의 바닥면을 뺀 객실 바닥면 중, 유효 나비 550 ㎜ 이상이며 유효 높이를 1 900 ㎜ 이상 확보할 수 있는 바닥면의 면적을 승객 1인당 차지하는 넓이(^{3})로 나눈 수로 한다.

b) 정원 질량

정원의 승객이 승차하였을 때의 승객의 질량만으로 한다. 그리고 승객 1인당 질량은 62 kg으로 한다.

4.4 차체 강도 설계 조건

차체 강도 설계 조건은 다음에 따른다.

a) 하중

차체 강도 설계에 이용하는 하중은 KS R 9228의 표 3에 따른다.

b) 강성

차체 강도 설계에 이용하는 강성은 상당 구부림 강성 및 상당 비틀림 강성으로 하고 다음에 따른다.

1) 상당 굽힘 강성

상당 굽힘 강성은 등분포 하중을 받은 차체 쪽 차체 하부 중앙의 상하 방향의 휨과 동일한 휨이 생기는 것과 같은, 동일한 등분포 하중을 받은 균일한 단면의 보의 강성으로 나타내고 식(12)에 따른다.

2) 상당 비틀림 강성

상당 비틀림 강성은 비틀림 모멘트를 받은 차체 쪽 구하부의 상하 방향의 변위량으로부터 산출이 차체의 휨과 같은 비틀림각을 발생하는 것과 같은 차체와 같은 지지 조건으로, 또한 비틀림 모멘트를 받는 균일 단면의 보의 강성으로 나타내고 식(13)에 따른다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS B ISO 1099(2002) 금속 재료－축 하중 피로 시험

KS B ISO 1099

10. 하중 적용

최대 하중 운존 조건에 도달하기 위한 일반적인 절차는 각 시험편마다 같아야 한다. 하중은 축방향으로 적용되어야 한다.

주파수가 시험편과 시험기의 조합된 동적 특성으로부터 결정된다면 시험 개시 전에 시험편의 강성 측정이 필요할 수도 있다.

시험의 초기 단계 동안, 요구 조건이 지속되는지를 보증하기 위해 자주 하중을 점검하여야 한다. 그런 다음에 하중 유지 장치와 시험편 파괴 차단 스위치를 조절하여 설정하여야 한다.

전 시험 기간 동안 하중 조건이 변화하지 않았는지 자주 확인하여야 한다.

적절한 동적 교정 방법에 의해 결정된 평균 하중 및 하중 범위는 반복 주기의 최대 하중의 3% 이내 또는 시험기의 최대 하중 0.5% 이내(둘 중 큰 것)에 있어야 한다.

- BS EN 15687(2010) Railway applications-Testing for the acceptance of running characteristics of freight vehicles with static axle loads higher than 225 kN and up to 250 kN

  225 kN~250 kN 보다 높은 고정 차축 하중이 장착된 화물 차량의 주행 특성 허용 시험

5.2.2.2 대차하중시험

○ 부합화 규격

- KS R 9224(철도 차량용 대차의 하중 시험방법)
- KS R 9210(철도 차량용 대차 스톡-설계 통칙)

○ 기술기준 내용

- 정하중시험
- 피로하중시험

KS R 9224

6.2 측정점

a) 응력의 측정점 선택 방법

1) 응력 해석의 결과와 대비할 수 있는 위치 및 높은 응력의 발생이 예상되는 부분

2) 모양의 급변화 부분, 구성 부재 단면의 급변화 부분, 용접 비드 끝부분 등 응력 집중이 예상되는 부분

3) 대차의 제작 순서에서 하중 시험 후 다른 부품이 용접되는 부분, 기계 가공에서 부재의 두께가 변동하는 부분 및 그 근방

4) 하중이 균등하게 부하되고 있다는 것을 확인할 필요가 있는 경우에는 응력 집중부에서 떨어진 부위를 골라서 하중 부하점을 끼워 대칭이 되는 부분 또는 하중 지지점에서 같은 거리에 있고 서로 대칭 관계에 있는 부분

b) 휨량의 측정점 선택 방법

1) 부하 하중의 작용점 및 지지점

2) 부하 하중의 작용점과 지지점 사이의 점

6.3 변형 게이지의 사용 방법

b) 게이지의 부착 방법

1) 삼축 게이지 이외의 게이지 부착 방향은 대상으로 하는 부위에서 큰 응력이 발생할 것으로 예상되는 시험 하중에서 주 응력의 발생 방향으로 한다.

2) 부착면은 게이지의 밀착을 좋게 하기 위하여 매끄럽게 다듬질한다.

3) 용접의 비드 끝부분 등 게이지를 붙이는 부분의 곡면 반지름이 작은 곳에 붙이는 경우에는 부착면을 반지름 3 ㎜ 정도의 곡면으로 다듬질한다.

4) 기계 가공에 의한 곡면의 시작 또는 용접 비드의 끝에 게이지를 붙이는 경우, 게이지 부착 위치의 보기를 그림 1에 나타낸다.

6.4 대차틀 및 침목의지지 방법과 시험 하중의 부하 방법

b) 시험 하중의 부하 방법

1) 시험 하중의 부하는 가능한 한 사용 상태에 가까운 방법으로 실시한다.

2) 시험에 앞서 시험 종류별 최대 하중까지 하중을 가하고, 시험 지그의 안정성, 하중의 균등 부하 등에 대하여 이상이 없음을 확인한다.

3) 시험 하중의 부하는 서서히 가하고 최대 하중에 이르는 동안에 적절한 간격으로 중간 하중에서의 응력 및 휨량을 측정한다. 이때, 하중에 대한 응력 및 휨위 관계는 직선 관계에 있음을 호가인한다. 직선 관계가 아닌 경우, 그 요인을 확인하여야 한다.

4) 측정은 시험 하중을 증대하는 경우 및 감소하는 경우의 쌍방에 대하여 실시하고, 양자에 차(히스테리시스)가 있을 때에는 공시체의 구조적인 요인 또는 시험 지그의 요인 등을 확인한다. 또한, 시험 하중을 제거한 후의 응력 및 휨량이 시험 하중의 부하 전과 거의 같다는 것을 확인한다.

5) 대차틀의 시험 하중 부하 방법의 보기를 부도 1에, 침목의 시험 하중 부하 방법의 보기를 부도 2에 나타낸다.

KS R 9210

4. 설계의 공통적인 조건

4.1 부하 하중 조건

부하 하중 조건은 다음에 따른다.

a) 정하중

정하중은 차량이 정지한 상태로 대차 스톡에 걸리는 하중이고 식 (1)에 따른다.

b) 동하중

동하중은 차량이 주행하고 있는 상태에서 대차 스톡에 걸리는 하중으로 정하중에 대한 부가분으로 하고 표 2에 따른다.

4.2 강도 설계 조건

a) 응력 계산

응력 계산은 대차 스톡에 정하중 및 동하중을 가한 경우의 응력을 하중의 종류마다 계산하고, 평균 응력 및 변동 응력으로 구분하여 합성한다.

응력의 합성 방법은 다음에 따른다.

1) 평균 응력

평균 응력은 정하중에 따른 응력으로 한다. 다만 편진동되는 동하중이 있는 경우의 평균 응력은 그 하중에 따른 응력의 $\frac{1}{2}$을 정하중에 따른 응력에 더한 것으로 한다.

2) 변동 응력

변동 응력은 동하중에 따른 응력을 합성한 것으로 하고, 식 (2)에 따른다.

b) 허용 응력

허용 응력은 그림 1의 응력 한도계의 한계 내로 한다.

4.3 구조 설계 조건

구조 설계 조건은 다음에 따른다.

b) 구조 설계에 고려할 사항

구조 설계에 고려할 주요한 사항은 다음에 따른다.

1) 차량 한계

2) 스프링 장치에 따른 변위(다만 상하 변위, 좌우 변위, 전후 변위, 피칭 변위, 롤링 변위 및 요잉 변위로 한다.)

3) 곡선 통과시의 회전 변위

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- BS EN 15687(2010) Railway applications-Testing for the acceptance of running characteristics of freight vehicles with static axle loads higher than 225 kN and up to 250 kN

225 kN 이상 250 kN 보다 높은 고정 차축 하중이 장착된 화물 차량의 주행 특성 허용 시험

- UIC 518-2 Supplement to UIC Leaflet 518: application to wagons with axleloads more than 22,5 t and up to 25 t

22,5 t~25 t 이상 차축과 화차에 적용

5.2.5.1 주전력변환장치

○ 부합화 규격

- KS R 9144(철도 차량 부품의 진동 시험방법)
- KS B 6311(송풍기의 시험방법)
- KS B 6361(송풍기·압축기의 소음 레벨 측정 방법)

○ 기술기준 내용

- '풍량은 KS B 6311에 의한 토출관을 이용하여 측정하며, 소음 측정점은 사용된 송풍기의 종류에 따라 KS B 6361에 의하여 선정한다.'

KS B 6311

6.2.2.1 압력 측정 기기

b) 피토관

한 점에서의 전압이나 정압은 그림 13과 같은 구조의 피토관으로 측정할 수 있다. 피토관을 액주계 또는 압력 지시계에 연결하면 전압과 정압의 압력 신호가 이들 계기에 전달된다. 만일 양 압력신호가 같은 압력 지시계에 전달된다면 그 압력차는 피토관 충돌구에서의 동압이 된다.

1) 치수

피토관은 이에 적용하는 압력계에 견딜 수 있는 충분한 크기와 강도를 가져야 한다. 피토관의 바깥지름은 지지경의 길이가 피토관 지름의 24배를 초과할 때,지지경은 이 길이를 넘어 점진적으로 증가시킬 수도 있다는 것을 제외하고는 시험 덕트 지름의 1/30을 초과해서는 안 된다.

2) 지지대

피토관 지지대는 피토 정압관축을 덕트축과 1°내에서 평행시킬 수 있고, 또 그림 13에 명시한 위치에서 1.2㎜ 혹은 덕트 지름의 0.25% 중 큰 쪽을 한계 오차로 하여 헤드를 위치 시킬 수 있는 견고한 구조여야 한다. 정류 격자는 덕트축에 거의 평행한 평행류를 얻기 위해서 설치한다.

6.2.2.2 덕트 내의 평균 압력

c) 피토관

원형 유로 내의 압력 측정면에서 벽면으로부터 유로 지름의 1/8, 사각 유로의 경우에는 각 벽면의 중심으로부터 덕트 넓이의 18에 해당하는 위치에 축 주위로 축에 대해 대칭적이며 일정한 간격을 갖는 4개 점의 최소값이 선택된다. 정상 유동 조건에서 정압은 각 위치에서 평균 값을 취한다.

6.2.3.1 피토관 이송

시험 속도에 있어서 자유 송출 유량에 대응하는 평균 속도가 적어도 12 ㎧인 경우, 자유 송출에서 차단점 사이의 임의의 운전 조건에 대한 유량은 피토관을 덕트 단면을 횡단 이송시켜 가면서 측정한 동압으로부터 계산할 수 있다.

a) 측정점

각 측정 단면 내에서 측정 위치의 지름의 수, 각 지름에 대한 측정점의 수와 위치는 그림 15에 명시한 바를 따라야 한다.

b) 평균

그림 15에 명시한 측정점은 대수-선형 법칙에 따라 각 지름 위에 위치되어 있다. 이들 각 위치에서 측정한 속도의 산술 평균값은 여러 가지 속도 분포에 대한 그 측정 단면을 흐르는 평균 속도가 된다.

KS B 6361

7.2.1 송풍기

a) 흡입구가 대기에 개방되어 있는 경우에는 흡입구로부터 방사하는 소음을 흡입구 중심축상 흡입구 중앙으로부터 대표 길이만큼 떨어진 위치에서 측정한다.

b) 송출구가 대기에 개방되어 있는 경우에는 송출구로부터 방사하는 소음을 송출구 중심축과 45°를 이룬 방향으로 송출구 중앙으로부터 대표 길이만큼 떨어진 위치에서 측정한다. 다만, 송출 기류의 영향을 받는 경우에는 그 방향으로 그 영향이 없어지는 곳까지 떨어지게 하고 그 위치를 명기한다.

c) 흡입구 및 송출구의 양자가 덕트에 연결되어 있는 것과 같은 경우에는 몸체 케이싱으로부터의 방사음을 축 수평면 내에서 임펠러의 기하학적 중심을 향한 직선상, 케이싱 표면으로부터 1m 떨어진 위치에서 측정한다(그림 1-3 측정 위치 c-1, c-2, ……. M-1, M-2, ……).

또한 그림 1-3에서 전동기 쪽의 측정 위치 M-1, M-2의 측정값은 참고값으로 한다. 다만, 덕트 개구부가 근접하고 있는 경우 등, 개구부로부터 방사하는 소음을 무시할 수 없는 경우에는 개구부에서 방사하는 소음의 측정을 a), b),에 준하는 위치에서 추가한다. 이 경우에 개구부의 치수, 임펠러와의 위치 관계 및 측정 위치를 명기한다.

d) 흡입구 및 송출구의 양자가 대기에 개방되어 있는 경우에는 흡입구 및 송출구로부터 방사하는 소음의 어느 쪽을 측정한다. 측정 위치는 a), b)에 준한다.

그리고 상기 모든 측정 위치에서 측정 위치의 높이가 바닥면으로부터 1m 미만인 경우에는 1m 높이에서 측정한다. 이 경우에 흡입구, 및 송출구의 중신 또는 케이싱 표면까지의 절대 거리가 대표 길이가 되도록 주의한다. 또 흡입구 및 송출구의 중심 또는 케이싱 표면의 중심 높이가 바닥면으로부터 1m 미만일 때에는 이것을 1m로 하는 것이 바람직하다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS B ISO 13347-1(2005) 산업용 송풍기－표준 시험 조건에서의 송풍기 음향 파워 레벨 결정－제1부 : 일반적 개요

KS B ISO 13347-1

7. 측정 방법

7.1 일반

시험 방법은 송풍기의 크기와 소음 레벨에 따라 선정된다. KS A ISO 5136에 따른 인-덕트 방법으로 소음을 측정하여야 한다. 병행할 수 있는 시험 방법으로 저정도의 결과를 제시하는 둘러싸인 면 방법, 반향 설비 내 측정 등이 있으며, 이 경우 그러한 조건을 명기하여야 하며 그 결과값 역시 수정 계수로 보정되어야 한다. 덕트가 연결되지 않은 송풍기의 시험에서는 둘러싸인 면 방법 또는 반향실 방법이 사용될 수 있다.

8.4 음향 강도 방법

이 방법은 KS B ISO 13347-4에 의하여 시행된다.

9. 송풍기 구동 조건

9.1 일반

송풍기 유바 소음은 회전 속도, 풍압, 유량 등에 관련되며 소음과 성능이 동시에 측정될 때 두 가지 측정 기기 등에 의한 상호 영향이 배제되어야 한다.

9.2 주변 조건의 측정

KS A ISO 3743, KS A ISO 3744, KS A ISO 3745, KS A ISO 5136 그리고 KS A ISO 9614-1에 제시된 수치에 의해 주변 온도, 압력, 습도 등이 적정 범위 내에 포함되어야 한다.

9.3 송풍기 회전 속도

소음 측정 시 송풍기의 회전 속도는 1% 이내에서 균일하게 회전해야 하며, 송풍기 소음 파워 측정 시에는 5% 이내의 회전 속도 편차에 부합되어야 한다. 만일 이러한 조건의 유지가 어려운 경우에는 부석서 A를 참조하여 측정 후 비속도에서의 소음값을 제시하여야 한다.

9.4 송풍기의 운전 조건의 결정

ISO 5801에서 제시한 방법으로 송풍기 토출 유량을 측정하며, 이때의 정압을 결정함으로써 송풍기의 공기 역학적 특성값을 결정하고 이 측정값이 작동 조건으로 활용된다. 이 경우 유량의 측정에 있어서 불확실도는 5%를 초과해서는 안 된다.

9.5 송풍기 작동 조건의 구성

스로틀 밸브의 조작으로 송풍기의 작동점을 선정할 수 있으며, 스로틀 밸브의 위치는 B형태 송풍기의 경우 하류에, C형태 송풍기의 경우 상류에 위치된다. 스로틀 밸브나 유량 측정 장치 등에 의한 소음은 측정된 송풍기 소음값의 10 dB 이하가 되어야 하며, 부착된 소음기 역시 중심 주파수 영역에서 충분히 정음 효과를 발휘해야 한다. A형태 송풍기의 경우 스로틀 밸브는 측정실에 장착되며 그 관설은 B, C, D 형태와 유사하다.

- KS I ISO 10302(2007) 음향－송풍장치에서 발생되는 공기전파 소음의 측정방법

KS I ISO 10302

6. 공기 흐름의 방향

공기이동 장비는 테스트 충만실을 제거할 때 우선적으로 테스트되어야 한다. 이 공기 흐름 방향의 예외는 의도하지 않은 흐름 조건을 피하기 위해 만들어진다. 예를 들어, 스크롤이 없는 원심 송풍기는 충만실 입구에서 테스트된다.

8.3 공기이동 장비의 테스트 작동

각각의 공기이동 장비에 대한 소음 방출 측정의 다음 준비 단계가 행해져야 한다.

a) KA A ISO 7779의 5.5.3 또는 6.5.3에 부합하는 테스트시 공기이동 장비의 준비작동

b) 6.3에 따른 테스트 충만실에서의 공기이동 장비 마운트

c) 7.1에 따른 전압 조정

d) 7.2에 따라 요구되는 작동 포인트에 닿기 위한 슬라이드 조정

e) KS A ISO 7779의 5.와 6.에 부합하는 음향 파워 레벨 결정. A-가중 음향 파워 레벨과 1/3 옥타브 대역 음향 파워 레벨이 요구된다. 옥타브 대역 음향 파워 레벨은 선택적이다.

f) 9.에 부합하는 데이터 기록

g) 다른 작동 포인트에서 d)~f) 단계 반복

- KS B ISO 13347-4(2005) 산업용 송풍기－표준 시험 조건에서의 송풍기 음향 파워 레벨 결정－제4부 : 음향 강도 방법

KS B ISO 13347-4

3.5 시험방법

시험 방법은 KS A ISO 9614-1에 바탕을 둔다. 이 시험 방법은 더 넓은 주파수 범위에 걸치며, 그리고 KS A ISO 9614-1보다 좀 더 특정하고 제한을 가지는 요구 사항들을 포함한다. 그리고 아래에 설명된 바와 같이 음향 파워 레벨 조정 방법을 제시한다. 조정상의 예외는 있지만, 이 시험 방법에 부합된 측정은 대부분의 주파수 범위에 대해 KS A ISO 9614-1과 일치할 것이다. 기본 필요 조건은 송풍기의 주위에 대한 음향 세기 분포의 측정이다. 측정 표면은 송풍기 전체, 시험 대상에 따라 송풍기 입구 또는 출구를 포함하는 표면으로 정의된다. 음향 세기의 측정은 이 표면에 대해서 이루어진다. 이러한 측정의 결과는 측정 수의 적당함과 데이터의 정밀도를 보장하기 위하여, 측정 수의 반을 포함하는 데이터 세트와 비교한다. 음향 파워 레벨은 측정 표면의 면적과 측정된 음향 세기를 이용하여 계산된다. 만약 필요하다면 덕트-끝단 보정을 위한 조정이 교정된 RSS 측정에 근거하여 이루어진다. 관심 대상인 소음원에 간한 음향 세기 측정에 앞서, RSS에 관한 측정을 수행함으로써 음향 세기 측정 장비 및 측정 인원에 대한 확인이 이루어져야 한다. 시험 방법으로부터 기인하는 음향 파워 레벨들은 KS B ISO 13347-2를 사용하여 생산되는 결과들과 각 방법이 적용 가능하고 시험 설치 조건이 동일한 정도에서 두 방법이 가지는 불확실성 범위 내에서 서로 동일할 것으로 기대될 수 있다. 이 방법이 시험 환경 요구 사항과 측정량에 있어서 KS B ISO 13347-2와 본질상 다르다는 점에 주의를 기울어야 한다.

4.2.3 설치 방법

진동은 공력 소음에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 진동의 영향은 사용된 송풍기의 탄력 있는 장비와 덕트의 진동 절연에 의해 최소화될 수 있다. 송풍기를 설치하는 방법, 송풍기를 구동 부위에 연결하는 방법 및 송풍기를 공기 역학적 성능 시험 설비에 연결하는 방법들은 규정되어 있지 않다. 진동 절연 도구 및 짧은 신축 연결관을 포함하는 어떠한 전통적인 방식을 사용하여도 무방하다. 이것들과 다른 흡음재 및 흡진동재는 그것이 시험 단위의 표준 부품이 아닌 한 시험 송풍기에 적용되지 않을 수도 있다. 덕트는 금속 또는 강성의 밀도가 높은 비흡음 재료로 만들어져야 하고, 덕트 내부 또는 외부 표면에 흡음 재료가 노출되지 않아야 한다. 구동 모터와 드라이브는 송풍기의 중요 부품이 아닌 경우, 측정 표면내에 흡음 재질이 노출되지 않는 방식으로 적셔지거나 또는 에워싸질 수 있다. 구동 모터와 드라이브가 시험 단위의 중요 부품일 때, 그것들은 이런 방식으로 취급되어서는 안 되고 정상 벨트 장력, 베어링 및 윤활유가 사용된다.

- BS EN ISO 12499(2008) Industrial fans-Mechanical safety of fans-Guarding 산업용 송풍기-팬의 기계적 안전-감시

- BS EN ISO 5801(2008) Industrial fans-Performance testing using standardized airways 산업용 송풍기-기도를 표준화한 성능 시험

KS R 9144

6.1 공진 시험

a) 각 종류는 표 3의 진동수 범우에서 진동수를 연속적으로 상승 및 하강시킨다.

b) 진동수의 변화속도는 공진 진동수를 놓치지 않을 정도로 한다.

c) 최저, 최고의 진동수의 사이(보기를 들면, 1종에 대하여 1~30 Hz)를 1왕복하는 데 요하는 시간은 공진 진동수를 놓치지 않도록 충분히 길게 한다.

d) 진동수의 왕복 횟수는 1회 이상으로 한다.

e) 진동의 크기는 저진동수 범위에서는 온진폭을 일정하게 하고, 고진동수 범위에서는 가속도 온진폭을 일정하게 한다.

f) 진동 시험기의 능력이 부족한 경우 또는 시험을 간단히 할 필요가 있을 경우는 표 4와 같은 진동수의 범위 및 온진폭으로 하여도 좋다. 이 진동수 범우에서 진동수를 연속적으로 상승 및 하강시킨다. 또한, 진동수의 변화 속도, 왕복 횟수 등은 b)~d)와 같이 한다.

6.2 진동 기능 시험

진동 기능 시험은 공진 시험의 경우와 같은 방법으로 표 3 또는 표 4에 따라 진동수를 연속적으로 상승 및 하강시켜서 한다.

6.3 진동 내구 시험

진동 내구 시험은 각 종류에 대하여 공진이 있는 경우와 없는 경우로 분리한다.

진동 내구 시험은 원칙적으로 B종에 의한 것으로 하고, 시험시간, 진동 시험기의 능력 등의 조건에 따라서는 A종 또는 C종에 따라도 좋다. 각 종류의 진동 내구 시험은 다음에 따른다.

a) 공진이 없는 경우

공진이 없는 경우는 표 5에 따른다.

b) 공진이 있는 경우

1) 부품의 공진 진동수가 하나 있는 경우

표 3과 같은 온진폭 또는 공진 진동수에서 가속도 온진폭에 대응하는 온진폭을 2 α ㎜라고 할 때, 각 종류는 표 6에 따라 시험한다. 다만, 공진 진동수로 가속도 온진폭에 대응하는 온진폭은 식 (1)에 따라 구한다. 또한, 이 경우 다시 표 5와 같은 온진폭에 따라 표 7과 같은 시험 시간으로 계속하여 시험한다.

2) 부품의 공진 진동수가 2개 이상 있는 경우

엄격한 쪽의 진동수로 위 1)의 규정에 준하여 시험한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 61373(2002) 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법

KS C IEC 61373

8. 랜덤 진동 시험 조건

8.1 시험 엄격도 및 주파수 범위

장치는 표 1에 규정된 실효값과 주파수 범위로 시험하여야 한다. 장치의 가진 방향이 불명확한 경우 시험은 수직면으로 규정된 실효값에 의하여 3면 모두 시험하여야 한다.

8.2 기능 진동 시험의 기간

비고 1. 이 시험의 목적은 시험 대상품이 사용시 예상되는 진동 수준을 대표하는 적용된 시험 수준에 의해 영향을 받지 않음을 증명하기 위한 것이다.

2. 이 시험은 대개 10분 이하로 실시되지 않는다.

기능 진동 시험의 지속 시간은 규정된 기능이 완료될 수 있도록 충분한 기간을 주어야 한다.

8.3 시험 동안의 기능

사용자와 합의된 기능 시험은 기능 랜덤 진동 시험 동안 실시되어야 한다.

9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험

9.1 시험 엄격도 및 주파수 범위

가진 방향이 불명확한 경우 장치는 세 방향 모두 표 2의 수직 시험 수준을 적용하여야 한다.

9.2 가속 진동 시험의 기간

모든 위치의 장치는 15h의 총 시험 시간을 적용한다. 이는 세 직교축 각각에 대하여 5h의 시험 시간으로 구분되어야 한다. 시험 중 과열로 문제가 예상되는 경우(예를 들면, 고무로 된 부분에서의 진동 등), 장치의 회복을 위해 시험을 멈추는 것이 허용된다. 그러나 5h 진동의 총 지속 기간은 지켜져야 한다. 시간이 멈춰진 경우, 이는 보고서에 기재되어야 한다.

- KS B ISO 10814(2014) 기계적 진동-기계의 불평형 변화 감도 및 기계적 진동의 불평형 민감도

KS B ISO 10814

6. 공진 속도 근방의 실험적 모드 민감도 측정

실험적 모드 민감도 측정법에는 Nyquist 선도법과 Bode 선도법이 있다. Nyquist 선도법은 회전 속도 성분의 진동의 크기와 위상을, Bode 선도법은 진동의 크기만을 사용한다.

6.1 Nyquist 선도법

공진 속도에서는 불평형에 대한 진동 변화의 민감도가 시스템 감쇠력과 말접한 관계가 있으며 감쇠력 또한 여러 가지 변수의 함수이므로, 민감도 실험은 작동 온도 등을 고려한 근접한 운전 조건에서 하는 것을 권장하낟.

많은 경우에 주어진 공진 속도에서의 시스템의 응답은 주로 해당 모드 형상으로 나타나므로, 그 거동을 등가 1자유도계로모델링할 수 있다. 이러한 사황에서 감쇠력과 탄성 공진 속도는 속도의 변화가 작도록 천천히 가속하거나 감속하면서 실험을 통해 알 수 있다.

어떤 경우에는 Nyquist 선도의 진폭과 위상의 형태가 불규칙적일 수 있는데, 이는 여러 개의 모드가 인접하여 있기 때문에 발생한다. 이럴 때는 해당 모드를 우선적으로 가진하도록 시험 질량을 부가하고, 그 응답 벡터를 측정하여 그로부터 시험 질량 부가 전의 응답 백터를 뺀 결과를 사용하여 모드 민감도를 계산한다.

진동 센서가 1차 탄성 모드의 절점에 근접해서 설치된 경우를 제외하면 어떠한 회전 속도 성분의 진동 신호도 모드 민감도 추정에 사용될 수 있으나, 상대적으로 높은 진동을 나타내는 곳에 위치한 센서의 신호를 사용함으로써 보다 정확한 결과를 얻을 수 있다.

8. 국소 민감도의 실험적 측정

국소 민감도를 측정하기 위해서는 대상 모드 및 속도에 대해 최대 진동 응답을 얻을 수 있는 회전체 측정면과 또한 쉽게 시험 질량을 부가할 수 있는 시험 질량 부가면을 사용할 것을 권장한다.

8.1 정상 운전을 위핵 기계를 준비한다.

8.2 기계를 원하는 데이터 수집 속도인 Ω까지 운전한다. 이 속도는 기계의 운전 범위 내에서 가장 공진 속도에 가까운 속도로 정한다. 진동 및 관련 매개 변수가 정상 상태가 될 때까지 기다린 후 측정면(k)에서 회전 속도 진동 성분을 측정한다. 측정하는 동안 기계의 속도, 부하 및 진동 상태에 영향을 줄 수 있는 다른 변수들은 가능한 한 일정하게 유지시킨다.

8.3 시험 질량 부가면(r)에 하나의 시험 질량 $\overrightarrow{\triangle U_r}$를 붙인다. 시험 질량은 측정면에서 진동의 변화를 명확하게 측정할 수 있도록 충분한 크기어어야 하지만, 너무 커서 기계가 통과하거나 작동하는 속도에서 위험한 수준의 진동을 발생하지 않도록 한다. 때로는 시험 질량 세트를 사용해야 할 필요도 있다.

8.4 8.2에서와 같이 진동 신호를 측정한다.

8.5 각 측면에서 8.2와 8.4에서와 같이 측정한 진동 신호 벡터의 차 $\overrightarrow{\triangle S_k}$를 구한다. 이 값을 시험질량의 크기인 $\overrightarrow{\triangle U_r}$로 나눈 값이 데이터 수집 회전 속도에서의 불평형량의 변화에 대한 국소 민감도 $S_{k,r}$이다.

이 값을 결정함에 있어 시스템의 선형성과 측정값의 반복성을 고려한다.

- KS B ISO 18437-2(2013) 기계적 진동 및 충격－점탄성 재료의 동적 기계 물성 특성화－제2부 : 공진법

KS B ISO 18437-2

5.4 데이터 취득

5.4.1 다음의 작업들이 데이터 취득 과정에서 실행된다.

a) 진동발생기는 불규칙 잡음신호를 가진 스펙트럼 분석기에 의해 작동한다.

b) 두 개 가속도계로부터의 전기 신호에 대한 푸리에 변환 분석은 2중 채널 스펙트럼 분석기에 의해 행한다.

c) 시험 시편의 주파수 응답 함수 및 기여도 함수는 입력과 출력 신호의 푸리에 변환 분석으로부터 계산된다. 계산에서 평균화 과정은 기여도 함수의 개선을 위해 32번 하도록 한다. 기여도 함수는 0.95보다 커야 한다.

d) 분석기가 주파수 영역에서 주파수 응답의 크기 그리고 위상을 나타냄으로써 시험

은 완료된다.

5.4.2 공진 피크의 수는 물질의 탄성계수와 손실률에 의존하지만, 전형적으로 3개~6개의 피크가 있다. 그림 2에서 보여주듯이, 가속도의 위상은 주파수에 따라 감소하는데, 이는 자유단의 가속도가 구동단의 것보다 지연됨을 의미한다.

시편의 각 공진 모드에서 필요한 값은 공진 주파수와 가속도 비이다. 그들은 다음과 같이 결정된다.

a) 스펙트럼 분석기를 사용하여 25 Hz~18 kHz의 전 주파수 영역에서 공진 주파수값을 계산한다. 이 단계에서 위상각을 5° 이내로 결정한다.

b) 각 공진 주파수를 대상으로 차례로 스펙트럼 분석기의 중심 주파수에 놓고 보다 세밀한 해상도, 전형적 보기로 1 Hz로 볼 수 있도록 한다. 공진 주파수 산출치가 충분하게 정확하지 않은 경우, 가장 높은 해상도로 가기 전 중간 주파수 범위를 이용하는 것이 필요할 수도 있다.

c) 위상값은 0.5° 이내에서, 공진 주파수는 0.1 Hz 이내에서, 그리고 가속도 비는 0.1 dB 내에서 결정한다.

5.5 온도 사이클

다음의 열 사이클을 사용하여 －60℃~70℃ 온도 범위에서 시편의 공진을 측정한다.

- 실험 기구에 장착된 시험편을 －60℃로 냉각한다;
- 측정 전 적어도 12시간 동안 ±0.1℃ 내에서 시편을 평형 상태로 둔다.
- 매 공진 측정 후에, 5℃씩 온도를 올린다.
- 새로운 평형 온도에 도달한 후 다음 측정을 하기 전 온도가 ±0.1℃ 내에서 유지되는 상태로 20분간 휴식 시간을 갖는다.

5.2.9 제동장치시험

○ 부합화 규격

- KS A 0006(시험 장소의 표준 상태)
- KS B 5305(부르동관 압력계)
- KS C 0704(제어 기기의 절연 거리 및 내전압)
- KS R 9144(철도 차량 부품의 진동 시험방법)
- KS R 9146(철도 차량 부품의 충격 시험 방법)
- KS R 9156(철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙)
- KS R 9213(철도 차량 부품-고온 및 저온 시험 방법)
- KS R 9225(철도 차량용 공기 압축기-시험 방법)
- KS R 9236(호스 연결기 패킹 고무)
- KS R 9244(공기 호스 연결기)
- KS R 9245(공기 호스 연결기 마개)

○ 기술기준 내용

- '절연저항시험 : 철도차량의 절연저항시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 직류 500 V 메가옴테스터(MEGA-OHM TESTER)로 저항을 측정한다.'

KS C 0704

6. 절연 저항

제어 기기의 절연 저항은 8.2에 따라 시험했을 때 표11에 나타내는 값 이상이어야 한다. 다만 2개 이상의 기기를 조합시킨 것에는 적용하지 않는다.

8.2 절연 저항 시험

KS C 1301에 규정하는 표 11에 따른 정격 전압의 절연 저항계로 8.4에 규정하는 시험 위치에 대해 측정한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60092-350(2011) 선박용 전기설비-제350부 : 선박 및 해양 구조물용 전력, 제어, 계기 케이블의 일반구조 및 시험 방법

KS C IEC 60092-350

5.2.4 절연 저항의 시험(체적 비저항 측정)

절연 저항은 모든 교류 고전압 시험이 수행된 후에, 단, 모든 직류 고압 시험이 수행되기 전에 80~500 V의 직류 전압을 사용하여 대기 온도 상에서 측정하여야 한다.

측정은 일반적으로 전압을 가한 후 1분의 이후에 영향을 미쳐야 한다. 그러나, 일부 경우에는, 실제 정상 상태(steady-state)에 도달하기 위하여 전압을 가하는 시간이 최대 5분 이상까지 연장될 수 있다.

다음 종류의 케이블에서 수행되는 시험에서의 연결 과정은 다음과 같아야 한다.

- 금속 층(layer)을 갖는 단심 케이블을 위한 절연 저항 측정은 도체와 금속 외피 사이에서 실시하여야 한다.
- 금속 층이 없는 단심 케이블을 위한 절연 저항 측정은 도체와 케이블이 시험 전에 최소 1시간 이상 침수시킨 물 사이에서 실시하여야 한다.
- 금속 층이 있거나 또는 없는, 둘 내지 다섯 도체를 갖는 케이블을 위한 절연 저항 측정은 각 도체와 다함께 및 금속 외피에 연결된 모든 다른 도체 사이에서 실시하여야 한다.
- 다섯 이상의 도체를 갖는 케이블을 위한 절연 저항 측정 시험은 첫째로 모든 층의 홀수 도체와 모든 층의 짝수 도체간, 둘째로 짝수 층의 모든 도체와 홀수 층의 모든 도체간, 셋째로 필요한 경우, 홀수 번째 도체의 각층의 처음과 끝 도체 사이에서 실시하여야 한다.
- 개별적으로 스크린 유닛을 가진 케이블에 대하여, 각각의 스크린, 함께 및 금속외장까지 연결된 모든 다른 스크린 사이에서 추가로 절연 시험이 수행되어야 한다.

절연 저항 측정값은 고려된 절연 재료가 실험 결과를 바탕으로 적절한 온도 보정 요인

을 사용하여 20 ℃의 기준(reference) 온도로 수정하여야 한다.

부피 저항력 (volume resistivity : ρ)는 측정된 절연 저항으로부터 다음의 식에 의하여 계산되어야 한다.

부피 저항력(ρ) 의 계산값은 KS C IEC 60092－351에 정해진 관련 절연 재료의 표준 값보다 작아서는 안 된다.

- KS C IEC 60571(2002) 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항

KS C IEC 60571

12.2.9 절연 시험

이 시험의 목적은 부품의 설치, 그들의 금속적 결합과 포장, 배선과 프린트 기판 트랙의 루팅(routing)이 주변의 금속 부분 또는 고정체에 너무 가깝게 위치하고 있지 않음을 증명하기 위함이다.

또한 시험은 갈바니 절연에 대한 요구 사항에 의거하여 회로의 설계 명확성을 증명하여야 한다. 시험은 기기의 완전히 조립된 부분과 조달 범위에 따라 완전한 기기에 실시되어야 한다. 시험은 절연 측정 시험(전압 저항 시험 전과 후에 실시)과 전압 저항 시험 두 파트로 구성된다.

절연 측정 시험과 전압 저항 시험은 이러한 두 대안의 중의 하나에 실시될 것이다.

a) 각각의 서브랙 또는 프린트 기판 조립체와 서브랙 또는 프린트 기판 어셈블 리가 없는 랙과 함

b) 모든 서브랙 또는 프린트 기판 조립체와 함께 설치된 완전한 랙과 함

갈바니 절연이 요구되는 경우, 절연 측정값은 추출될 것이며 다음에 절연 장벽의 두 면 사이에 적용된 시험 전압이 추출되어야 한다. 절연 측정 시험은 그 후 되풀이되어야 한다. 전압 저항 시험 절차는 각각의 회로가 유전체 시험 전압의 최소 적용 수에 관련되도록 배열되어야 한다.

갈바니 절연이 필요한 노출된 금속 부분, 프레임, 전면 패널 또는 금속 고정체를 가지고 있는 서브랙과 프린트 기판 조립체의 경우, 시험은 함께 분류된 모든 연결과 이러한 금속 부분 간에 시행되어야 한다. 절연 시험이 전수 시험의 일부로 시행되었다면, 형식 시험 동안 다시 반복되지 않을 것이다.

12.2.9.1 절연 측정 시험

절연 저항 시험은 500 V DC와 기록된 값에서 실시되어야 한다.

시험은 전압 저항 시험 후에 반복되어야 한다.

시험 승인 요구 사항

최초의 측정으로부터의 근본적인 허락은 없어야 한다.

12.2.9.2 전압 저항 시험

가능하다면 50 Hz 또는 60 Hz의 AC 전압이 사용되어야 한다. 적용이 불가능하다면 AC 전압 피크에 상응하는 DC 전압값이 사용되어야 한다.

시험 전압은 시험 전압을 향해 점진적으로 증가하는 전압 진폭에 의해 적용되어야 하며 1min 동안 규정 수준에서 유지되어야 한다.

공칭 DC 입력 전압 또는 AC 입력 전압은 시험 전압을 결정하는 제어 요소이다.

시험 전압의 사인 곡선 rms값은 다음과 같을 것이다.

- 72V(또는 50V AC) 이하의 공칭 DC 전압에 대해 500V
- 72V부터 125V까지의(또는 50V부터 70V AC) 공칭 DC 전압에 대해 1 000 V
- 125V부터 315V까지의(또는 90V부터 225V AC) 공칭 DC 전압에 대해 1 500 V

갈바니 절연 모드로 작동하는 동력 공급의 2차 회로를 제외하고 낮은 전압 범위에 의거한 전압으로 시험될 수 있다. 전자 기기의 부분이 동력 회로에 갈바니 연결되었을 경우, 기기의 이러한 부분은 그 회로와 같은 유전체 시험을 받게 되어야 한다.

시험 승인 필요 사항

분열성 방전이나 플래시오버도 발생하지 않아야 한다.

- UIC 550-2(1994) Power Supply Systems for Passenger Coaches Type testing
  객차 형식시험을 위한 전원 공급 시스템

- '내전압시험' : 철도차량의 내전압시험(KS C 0704)에 의거하여 캐논 플러그의 핀과 프레임 사이를 교류 1500V의 상용주파수로 1분간 가압한다.

KS C 0704

7. 내전압

7.1 정격 임펄스 내전압을 지정하지 않는 기기

7.1.1 주회로의 내전압값

주회로 내전압은 표 12에 나타낸 수치로 8.3.1 에 따라 시험했을 때 이것을 견뎌야 한다.

7.1.2 제어 회로의 내전압값

a) 내전압값의 적용은 표 3의 종별에 의해 구분한다.

b) 내전압값은 표 13에 나타낸 수치로 하고 8.3.1에 따라 시험했을 때 이것을 견뎌내야 한다. 다만 주회로에 직접 접속되는 것의 내전압값은 표 12에 의한다.

7.1.3 2차 회로·계자 회로의 내전압값

2차 회로·계자 회로의 내전압값은 권선형 유도 전동기, 유도 주파수 변환기의 2차 회로 및 같은 기기의 계자 회로에 사용되는 경우는 표 14에 나타난 값으로 하고 8.3.1에 따라 시험했을 때 이것을 견뎌내야 한다.

7.2 정격 임펄스 내전압을 지정하는 기기

내전압값은 정격 임펄스 내전압(U_{imp})의 기준값에 따라 표 15에 나타내는 값으로 하고, 8.3.2에 따라 시험했을 때 이것을 견뎌내야 한다.

개로한 접점 간격 부분의 내전압은 표 16에 나타낸 수치로 하고, 8.3.2에 따라 시험했을 때 이를 견뎌내야 한다. 다만 표 16은 주회로에서 전원측과 부하측을 전기적으로 분리하는 것(단로)을 목적으로 한 기기에 적용한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60076-3(2002) 전력용 변압기－제3부 : 절연 등급, 절연 시험 및 이격

KS C IEC 60076-3

7.3 내전압 시험

표준 내전압 요구 사항은 절연 시험에 의해 검증한다. 시험은 적용 가능하며 달리 결정된 바가 없으면 아래와 같은 순서로 실시한다.

- 선 단자에 대한 스위칭 임펄스 시험(SI), 15. 참조

  이 시험은 선 단자와 다른 권선이나 접지에 연결된 권선의 스위칭 임펄스 내력과 시험하는 권선과 상간의 내력을 입증하기 위한 것이다.

  이 시험은 장기 유도 교류 내전압(ACLD) 시험을 요하는 변압기에 대한 필수 요구 사항이다.

- 선 단자에 대한 뇌 임펄스 시험(LI), 13. 참조

  이 시험은 임펄스가 선 단자에 가해질 때 시험하는 변압기의 스위칭 임펄스 내전압을 입증하기 위한 것이다. 뇌 임펄스 시험이 단부에서 초핑된 임펄스(LIC)를 포함한다면, 임펄스 시험은 제14에 따라 수정한다.

- 중성선 단자에서 뇌 임펄스 시험(LI), 13.3.2 참조

  이 시험은 중성선 단자와 접지 및 다른 권선에 연결된 권선 및 시험하는 권선의 임펄스 내전압을 입증하기 위한 것이다. 이 시험은 중성선에 대한 표준 임펄스 내전압이 명시되어 있을 때 실시한다.

- 분리 전원 교류 내전압 시험(적용된 전위 시험), 11. 참조

  이 시험은 선과 중성선 단자, 다른 권선 또는 접지와 연결된 권선의 교류 내력을 검증하기 위한 것이다.

- 단기 유도 교류 내전압 시험(ACSD), 12.2, 12.3 참조

  이 시험은 선 단자와 다른 권선 또는 접지와 연결된 권선의 교류 내력과 시험하는 권선과 상 사이의 내력을 입증하기 위한 것이다.

  균일 절연에 대한 시험은 12.2, 불균일 절연에 대한 시험은 12.3에 따라 시행한다.

  U_m〉 72.5 kV일 때, 이 시험은 부분 방전 측정으로 동작 중인 변압기가 부분 방전 없이 동작되는 것을 입증하기 위해 시행한다. 공급자와 구매자 사이의 합의에 따라 U_m 72.5 kV에서도 부분 방전 측정을 시행할 수 있다.

- 장기 유도 교류 전압 시험(ACLD), 12.4 참조

  이 시험은 설계 검증 시험이 아닌 품질 관리 시험으로 일시적으로 과전압과 지속적인 사용으로 인한 스트레를 알아보는 데 목적이 있다. 시험을 통해 작동 중인 변압기가 부분 방전 없이 동작할 수 있는지를 확인한다.

9. 반복적인 내전압 시험

이미 사용 중이거나 수리된 변압기는 7.2, 7.3, 7.4에 따른 내전압 시험을 다른 결정 사항이 없고 내부 절연을 변경하지 않은 경우에 한해 초기값의 80%로 재시험 한다. 12.4에 따른 장기 유도 교류 시험은 항상 100% 시험 레벨로 반복한다.

7.2, 7.3, 7.4에 따라 공장 시험을 거친 신형 변압기가 여전히 이 규격의 요구 사항에 맞는지 확인하기 위해 시행하는 반복 시험은 항상 시험 레벨을 100%로 하여 실시한다.

- KS C IEC 60071-1(2002) 절연 협조- 제1부 : 정의 및 일반 원칙

KS C IEC 60071-1

5. 표준 내전압 시험

5.1 일반 사항

표준 내전압 시험은 절연체가 규정된 내전압 값을 견딜 수 있는지를 입증하기 위하여 실시한다. 시험 전압은 별도 규정이 없는 한 표준 내전압이다.

일반적으로 내전압 시험은 표준 상태(표준 대기 조건 및 관련 기술 기준에 규정된 시험 배치)에서 건조시험으로 실시한다. 그러나 주수 시험을 해야 하는 비내후성 외부 절연에서 표준 단시간 상용 주파 및 개폐 임펄스 내전압 시험은 IEC 60060-1에서 규정된 조건 하에서 주수 시험을 실시한다. 주수 시험 시, 강수는 전압이 인가된 상태에서 절연체 표면과 대기를 통하여 동시에 살수하여야 한다.

시험실의 대기 조건과 표준 대기 조건이 다를 경우 시험 전압을 IEC 60060-1에 따라 보정하여야 한다.

임펄스 내전압 시험시, 관련 기술 기준에서 어느 한 극성만을 지정한 경우를 제외하고, 양극성 모두에 대하여 확인되어야 한다.

시험시 어느 한 가지 조건(주수 또는 건조) 또는 어느 한 극성 또는 앞의 조건의 조합 중에서 어떤 것이 가장 낮은 내전압을 나타낸다는 것이 입증되었을 때 이것을 내전압 시험 조건으로 할 수 있다.

시험중 발생하는 절연 실패가 시험에 대한 합격 또는 불합격 판정의 기준이 된다.

상간(또는 동상 단자간) 절연의 표준 내전압이 상대지간 절연의 표준 내전압과 동일할 경우 상간(또는 동상 다자간) 절연 시험과 상대지간 절연 시험을 상 단자의 한 쪽을 대지에 접속시켜 동시에 실시하는 것이 권장된다.

- '진동시험 : KS R 9144 철도차량부품의 진동 시험 방법(2B)에 준하여 시험 한 후 성능 시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다.'

KS R 9144

6.2 진동 기능 시험

진동 기능 시험은 공진 시험의 경우와 같은 방법으로 표 3 또는 표 4에 따라 진동수를 연속적으로 상승 및 하상시켜서 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 61373(2002) 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법

KS C IEC 61373

8. 랜덤 진동 시험 조건

8.1 시험 엄격도 및 주파수 범위

장치는 표 1에 규정된 실효값과 주파수 범위로 시험하여야 한다. 장치의 가진 방향이 불명확한 경우 시험은 수직면으로 규정된 실효값에 의하여 3면 모두 시험하여야 한다.

8.2 기능 진동 시험의 기간

비고 1. 이 시험의 목적은 시험 대상품이 사용시 예상되는 진동 수준을 대표하는 적용된 시험 수준에 의해 영향을 받지 않음을 증명하기 위한 것이다.

2. 이 시험은 대개 10분 이하로 실시되지 않는다.

기능 진동 시험의 지속 시간은 규정된 기능이 완료될 수 있도록 충분한 기간을 주어야 한다.

8.3 시험 동안의 기능

사용자와 합의된 기능 시험은 기능 랜덤 진동 시험 동안 실시되어야 한다.

9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험

9.1 시험 엄격도 및 주파수 범위

가진 방향이 불명확한 경우 장치는 세 방향 모두 표 2의 수직 시험 수준을 적용하여야 한다.

9.2 가속 진동 시험의 기간

모든 위치의 장치는 15h의 총 시험 시간을 적용한다. 이는 세 직교축 각각에 대하여 5h의 시험 시간으로 구분되어야 한다. 시험 중 과열로 문제가 예상되는 경우(예를 들면, 고무로 된 부분에서의 진동 등), 장치의 회복을 위해 시험을 멈추는 것이 허용된다. 그러나 5h 진동의 총 지속 기간은 지켜져야 한다. 시간이 멈춰진 경우, 이는 보고서에 기재되어야 한다.

- ISO 2017-2(2007) Mechanical vibration and shock-Resilient mounting systems-Part 2: Technical information to be exchanged for the application of vibration isolation associated with railway systems
  기계적 진동 및 충격-탄성지지 시스템-제2부 : 철도 시스템과 관련된 진동 절연의 적용을 교환할 수 있는 기술 정보

- '충격시험 : KS R 9146 철도차량부품의 충격 시험 방법에 준하여 시험 한 후 성능시험을 하였을 때 제품에 이상이 없어야 한다.'

KS R 9146

6. 충격 시험기

a) 충격의 크기는 표 2의 각각의 규정값의 120%까지 낼 수 있는 것으로, 실측값의 허용차는 규정값의 ±20% 정밀도로 한다.

b) 충격 파형은 사인파에 가까운 것이 좋다.

7.1 충격 시험

충격 시험은 표 2에 따른다. 다만 충격 시험은 A종에 따르도록 하고 시험기의 능력 등의 조건에 따라서는 B종 또는 C종에 따라도 좋다.

7.2 충격 시간

모든 시험의 충격 시간은 0.025초 ±25%로 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 61373(2002) 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법

KS C IEC 61373

10. 충격 시험 조건

10.1 펄스파형 및 허용 어차

시험 대상품은 일련의 정현파 반주기 단 펄스로 실시하며 파형의 정규 피크진폭 A와 정규 지속 시간 D는 KS C 0241에 적합하여야 한다(D와 A 값은 그림 6에 의한다.).

횡운동은 KS C 0241에 의해 가진 방향에서 정규 펄스의 피크 가속의 30%를 초과하지 않아야 한다. 그림 6에 펄스파형과 허용차를 규정하였다.

10.2 속도 변화

실제 속도 변화는 그림 6에 규정된 정규 펄스값의 ±15% 이내이어야 한다. 실제 펄스의 적분에 의하여 속도 변화가 결정되면 그림 6에 규정된 적분 시간 간격을 평가하여야 한다.

10.3 설치

시험 대상품과 시험기의 연결은 6.1에 의한다.

10.4 반복률

시험 대상품이 공진 효과에서 회복하도록 하기 위하여 충분한 시간 간격을 가지고 충격을 인가한다.

10.5 시험 엄격도, 펄스파형 및 방향

표 3에 의한다.

10.6 충격 횟수

KS C 0241의 규정과 같이 18번의 충격(세 직교축 각각에 대하여 3번씩의 정방향과 부방향)을 장치에 인가하여야 한다. 이 시험은 6.3.1에 의해 규정 각 기계적 상태에 대하여 반복되어야 한다.

10.7 시험 동안의 기능

시험 동안 장치는 작동할 필요가 없다. 하지만 특정의 장치는 기능의 보전 상태를 유지해야 할 수도 있으며 제품 규격에 규정된 경우 및 제작자 또는 사용자의 시험 시방에

의해 요구된 경우 이를 검증하여야 한다.

- KS B ISO 8568(2013) 기계적 충격－시험 기계－특성과 성능

KS B ISO 8568

7.2 절차의 준비

충격 시험 기계는 m_{nom}과 $0.5m_{nom}$의 적어도 두 개의 동등한 부하를 공급해야 하며 여기에서 m_{nom}은 공칭 부하의 질량이다.충격 시험 기계가 질량(시험편 부착용 기구의 질량을 포함)이 $0.1m_{nom}$보다 작은 시편에 사용할 때에는 교정은 무부하로 해도 된다. 일체식(monolithic) 금속 실린더 또는 지름에 대한 높이의 비율 0.2~1.0까지를 가진 프리즘이 동등한 부하로 추천된다(충격 모드에서 사용되는 전기역학 진동 발생기는 KS B ISO 50344 참조)

동등 부하의 설계는 테이블 또는 왕복대의 점검 포인트에서 가속도계 설치가 가능하여야 한다. 일반적으로 점검 포인트 좌표는 제조자가 제공한 다른 지시가 없으면 테이블이나 왕복대 표면의 기하학적 중심과 일치한다.

충격 시험 기계의 교정을 위하여 사용하는 충격 측정 기구는 충격 시험 기계의 범위에 대응하는 충격 가속도와 펄스 지속의 범위에서 측정을 제공하여야 한다. 변환기의 비선형성 진폭과 변환기와 증폭기의 동적 오차를 포함하여 충격 시험 기구의 총 불확도는 KS C IEC 60068-2-27과 KS C IEC 60068-2-81에서 요구되는 공차 혹은 제조자가 규정한 공차 범위의 점검 포인트에서 지정된 방향으로 측정된 충격 처리의 참값을 제공하여야 한다.

20%의 공차값에 대하여 충격 시험 계기와 관련한 총 불확도는 95%의 신뢰도에서 7%를 초과하여서는 안 된다. 충격 시험 계기의 교정은 ISO 5347 또는 KS B ISO 16063의 관련 부에 따라 수행되어야 한다.

가속도계는 ISO 5348에 따라 테이블 상에 설치되어야 한다. 충격 시험 기계의 테이블이나 왕복대의 변형에 기인하는 충격 측정의 오차를 줄이기 위하여, 그리고 교차 충격 운동을 측정해야 한다면 부가적인 큐브(cube) 또는 실린더를 사용해도 된다. 이와 같은 경우 가속도계는 철제 큐브 또는 실린더에 설치되며 30㎜를 초과하여서는 안 된다.

충격 시험 기계의 사용자는 요구되는 검사 항목과 조건(예 : 등가 부하, 피크 가속과 펄스 지속시간, 그리고 또는 요구되는 충격 응답 스펙트럼의 실제값)을 규정한다.

- KS C IEC 62477-1(2014) 전력전자 변환기기 및 시스템의 안전 요구사항-제1부: 일반

KS C IEC 62477-1

5.2.3.2 충격 전압 시험(형식시험과 표본시험)

충격 전압 시험은 1.2/50 μS 파형(KS C IEC 60060-1:2001의 그림 6 참조)을 가진 전압에 대하여 이행되며, 대기에서의 과전압을 실현하기 위한 것이다. 이는 또한 장비의 스위치 작동에 따른 과전압도 다룬다. 충격 전압은 조건과 관련하여 표 23을 참조한다.

4.4.7.4에서 요구된 것보다 작은 공간거리 및 4.4.7.8에서 요구된 고체 절연에서의 시험은 표 24의 적절한 전압을 사용하는 형식시험으로 이행된다.

보호 격리를 위한 부품과 장비에 대한 시험은 형식시험과 표 24의 3열과 5열의 충격 내

전압을 활용하는 PECS로의 조립 전 표본시험으로 이행한다.

제어 장치(4.4.7.2.2, 4.4.7.2.3, 4.4.7.3 참조)가 과전압을 감소시킬 수 있다는 것을 보장하기 위해 형식시험으로서 표 24의 2열 또는 4열의 수치가 PECS에 적용된다. 측정된 초고 전압은 표 24의 2열 또는 4열의 다음 아래 전압 수치를 초과하지 않는다.

해발 2 000 m~20 000 m에서 4.4.7.4.1에 따라 설계된 공간거리(KS C IEC 60664-1:2009의 표 A.2를 사용. 표 E.1에서 나타나 있음.) 또는 4.4.7.11에 따라 30 kHz를 초과하는 주파수에 대하여 설계된 공간거리의 시험이 필요한 경우, 표 10을 활용하여 적절한 시험 전압이 공간거리의 거리에 의해 결정되거나 그 반대로 이행되기도 한다.

절연의 개구부, 섬락 및 불꽃 연락이 발생하지 않은 경우, 충격 전압 시험이 통과된다. 보호 격리를 위한 고체 절연을 사용하는 부품과 장치에 대하여, 이후의 부분 방전 시험(5.2.3.5 참조) 또한 통과된다.

- ISO 2017-2(2007) Mechanical vibration and shock-Resilient mounting systems-Part 2: Technical information to be exchanged for the application of vibration isolation associated with railway systems
  기계적 진동 및 충격-탄성지지 시스템-제2부 : 철도 시스템과 관련된 진동 절연의 적용을 교환할 수 있는 기술 정보

- '온도시험 : KS R 9213 고온 및 저온 시험방법의 제H8종 고온시험, 제L9종 저온시험에 준하여 방치 후 항온조에서 꺼내어 상온에서 방치시험을 하였을 때 이상이 없어야 하며, 제 H8종 고온시험, 제 L9종 저온시험에 준하여 방치 상태에서 동작시험을 하였을 때 이상이 없어야 한다.'

KS R 9213

8.1 고온 방치 시험 방법

고온 방치 시험 방법은 부품을 항온조의 안에 정규의 설치 방법 또는 설치 자세에 준해서 설치하고, 표 2의 시험 온도에서 일정 시간 방치한 후 꺼내어, 상온에서 부품의 겉모양 변화를 조사하고, 특히 정해진 기능 시험 또는 성능 시험을 한다.

8.2 저온 방치 시험

저온 방치 시험 방법은 부품을 항온조의 안에 정규의 설치 방법 또는 설치 자세에 준해서 설치하고, 표 3의 시험 온도에서 일정 시간 방치한 후 꺼내어, 상온에서 겉모양 변화를 조사하고, 특히 정해진 기능 시험 또는 성능 시험을 한다.

8.3 고온 동작 시험 방법

고온 동작 시험 방법은 부품을 항온조 안에 정규의 설치 방법 또는 설치 자세에 준해서 설치하고, 표 2의 시험 온도에서 일정 시간 방치한 후 동작시켜, 그대로의 상태에서 특히 정해진 기능 시험 또는 성능 시험을 한다.

8.4 저온 동작 시험 방법

저온 동작 시험 방법은 부품을 항온조 안에 정규의 설치 방법 또는 설치 자세에 준해서

설치하고, 표 3의 시험 온도에서 일정 시간 방치한 후 동작시켜, 그대로의 상태에서 특히 정해진 기능 시험 또는 성능 시험을 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60068-2-38(2014) 환경 시험-제2-38부: 시험-시험 Z/AD: 합성 온도/습도 사이클 시험

KS C IEC 60068-2-38

6.1 전처리

달리 규정하지 않는 한, 포장을 풀고 스위치를 끄고 사용 준비가 된 상태의 시편을 내습성 시험 첫 번째 사이클 전에 24시간의 주기 동안 KS C IEC 60068-1에 규정된 "예비 건조"조건(상대습도가 20%를 초과하지 않는 55℃±2 K)에 놓아야 한다.

그 다음 시편은 시험을 위한 표준 대기 조건에서 또는 달리 규정하지 않는 한 최초 측정을 시작하기 전에 열 안정 상태에 도달하여야 한다.

6.4.2 저온 서브사이클의 설명

이 설명은 처음 9회 사이클 중 5회에 적용할 수 있다.

a) 온도/습도 서브사이클[그림 2의 a)~f) 점]이 완료된 후, 챔버는 적어도 1시간 이상 1시간 미만의 기간 동안 온도 25℃±2 K와 상대습도 (93±3) %를 유지하여야 한다.

b) 그 다음 챔버의 온도를 낮추거나 두 번째 챔버로 옮겨 시편을 저온에 노출시켜야 한다.

시편을 한 챔버에서 다른 챔버로 옮길 경우, 5분 내에 옮기는 것이 좋다. 이 온도는 사이클을 시작하고 18시간 후에 도달하여야 한다.

c) 사이클을 시작하고 18시간 후부터 온도는 3시간의 기간 동안 -10 ℃±2 K에서 유지되어야 한다.

전체 저온 서브사이클 동안에는 습도 요구사항을 규정하지 않는다.

d) 사이클을 시작하고 21시간 후부터 온도를 25℃±2 K로 올려야 한다. 이 온도는 사이클을 시작하고 22.5시간 후에 도달하여야 한다.

시편을 한 챔버에서 다른 챔버로 옮길 경우 10분~15분 기간 내에 옮겨야 한다.

e) 챔버 온도는 24시간 사이클이 완료될 때까지 25℃±2 K를 유지하여야 한다. 이 기간 동안 상대습도는 (93±3)%이어야 한다.

KS A 0006

4.1 표준 상태의 온도 허용차

표준 상태의 온도 허용차는 시험의 목적에 따라서 표 1과 같이 한다.

4.2 표준 상태의 습도 허용차

표준 상태의 습도 허용차는 시험의 목적에 따라 표 2와 같이 한다.

4.3 표준 상태의 허용차

표준 상태의 허용차는 표준 상태의 온도 허용차 및 표준 상태의 습도 허용차의 각 1개를 조합시킨 것으로 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- 부합되는 국제규격 없음.

KS B 5305

8. 성능 및 성능 시험

부르동관 압력계는 그 용도의 구분에 따라 표 6에 나타낸 성능 시험을 한다. 다만, 최대 압력 0.2 MPa 이하의 부르동관 압력계에는 내충격 시험을 하지 않는다.

a) 시도 시험

압력을 0으로부터 최대 압력까지 점차 가하여 최대 압력에 달한 후 30분간 유지하고 다음에 점차 압력을 감하여 0으로 되돌리고 그 증압 및 감압일 때 최대 압력 및 임의의 3곳 이상의 눈금에 있어서의 시도를 읽으며 다음 규정에 따른다.

1) 시도의 오차는 압력계 및 진공계에 대해서는 표 7, 연성계에 대해서는 표 8에 나타낸 허용차 이내에 있어야 한다.

2) 증압일 때와 감압일 때의 시도차의 절대값이 허용차의 절대값 이하이어야 한다.

3) 지침의 움직임은 원활하고 눈금은 읽기가 쉬워야 한다.

b) 정압 시험

처음으로 최대 압력에 달했을 때의 시도 오차 $\triangle P_1$과 최대 압력의 90~100%를 연속 5시간 유지시킨 후 최대 압력으로 하였을 대의 시도 오차 $\triangle P_2$를 읽으며 다음 규정에 따른다.

1) $\triangle P_1$ 및 $\triangle P_2$가 그 부르동관 압력계의 허용차 이내에 있어야 한다.

2) $\triangle P_1$ 및 $\triangle P_2$와의 차의 절대값이 그 부르동관 압력계 허용차의 절대값 이하이어야 한다.

3) 누설이 없어야 한다.

c) 내충격 시험

부르동관 압력계를 충격 시험기(그림 2)에 넣고 50 cm의 높이에서 두께 3 cm 이상, 한 변이 40 cm 이상인 정사각형의 단단한 나무 위에 떨어진 후 a) 시도

시험에 합격하여야 하며, 또한 지침의 변한 및 헐거움이 없어야 한다.

d) 내열 시험

내열 시험은 온도 100℃인 항온 탱크 내에서 최대 압력의 약 2/3인 압력을 가하여 약 30분간 방치한 후 그 온도에서 a) 시도 시험(최대 시험 압력은 최대 압력의 약 2/3로 한다.)을 하여 이에 합격하여야 하며, 또한 눈금판의 변색, 변형, 측정 유체의 누설 등 해로운 기능상의 이상이 없어야 한다. 다만 증기용 보통형 및 증기용 내진형의 내열 시험에서는 시도시험은 상온에서 실시한다.

e) 내진 시험

내진 시험은 다음의 제품 내진 시험과 내부 기구 내마모 시험으로 한다.

1) 제품 내진 시험

상온에서 최대 압력의 약 1/2의 압력을 가한 채고 1 500회/분, ±0.3 ㎜의 상하 단현 진동을 24시간 가한 후 a) 시도 시험에 합격하여야 하며, 또한 나사, 핀 등의 헐거움, 실태엽의 엉킴 등 기능상 이상이 없어야 한다.

또한 시험 중 지침의 진폭은 허용차 절대값이 3배 이하로 한다.

2) 내부 기구 내마모 시험

내부 기구(지침 및 로드핀으로부터 지침까지의 링크 기구를 포함)를 빼내고 지침의 흔들림각 ±30°, 1 000회/분의 왕복 운동을 로드핀에 16시간 가한 후 마멸에 따른 지침의 흔들림 증가가 흔들림의 지침의 각도로서 5° 이하이어야 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS R 5024(2008) 자동차용 윤활유 압력계

8. 성능

8.1 시험 조건

시험 조건은 다음과 같다.

a) 시험 장소의 상태는 KS A 0006에 규정하는 상온·상습으로 한다. 다만, 지시 오차 시험은 온도(20±2)℃로 하고, 압력을 받는 부분은 상온에서 80℃의 범위로 한다.

b) 부착 상태는 사용 차종에 적합한 것으로 한다.

c) 측정에는 기준 중추형 압력계 또는 그것에 의해 교정한 표준 압력계를 사용한다.

d) 전기칙 유압계의 시험 전압은 표 4에 따른다.

e) 지시 허용 오차 시험을 할 때에는 지시부 및 감지부에 작은 진동 또는 가벼운 두들김을 주어 마찰 저항의 영향이 없게 한다.

8.3 지시의 늦음

최고 눈금 압력에서 급격히 압력을 0으로 하였을 때, 지침은 2분 이내에 최고 눈금 압력의 10% 이하로 되돌아와야 한다.

8.4 내압성

유압계의 내압은 다음과 같다.

a) 유압계에 최고 눈금 압력의 130%의 유압을 1분간 가하였을 때, 지시 오차는 8.2를 만족하고, 또한 이 사이에 기름 누설, 그 밖의 이상이 없어야 한다.

b) 유압계에 최고 눈금 압력의 250%의 유압을 1분간 가하였을 때, 각 부에 기름 누설이 없어야 한다.

8.5 절연 저항

전기식 유압계는 지시부 단자와 케이스 사이를 500 V 절연 저항계로 측정하였을 때, 1 MΩ 이상 이어야 한다.

8.6 내온도성

유압계의 지시부를 KS R 0016에 규정하는 5종, 또는 감지부를 같은 2종의 TSH 및 TSL에 의해 시험 하였을 때, 각 부에 이상이 없고, 또 8.2~8.5에 적합하여야 한다.

8.7 내진성

유압계를 진동 시험기 대 위에 부착하여, KS R 1034에 규정하는 6.3(진동 내구 시험방법)에 따라 지시부는 단계 2 또는 단계 4, 감지부는 단계 7 또는 단계 9로 진동시켜, 사용 차종에 적합한 상용 압력으로 작동시키는 시험을 하였을 때, 시험 전에 대한 어긋남은 최고 눈금 압력의 7% 이하이고, 그 밖에 각 부에 이상이 없어야 한다. 다만, 지시부와 감지부는 개별 시험을 하여도 좋다.

8.8 내구성

유압계에 사용 차종에 적합한 상용 압력을 약 1분간에 1회 단속하는 비율로 30 000회 작동시켰을 때, 시험 전에 대한 지시의 어긋남은 최고 눈금 압력의 7% 이하이고, 그 밖에 각 부에 이상이 없어야 한다.

8.9 내수성

직접 비바람에 노출되는 유압계는 KS R 0015에 규정하는 분수 시험의 S1을 실시하였을 때, 시험 후 내부에 물의 잔류가 없고, 지시부에서는 유리 내면에 심한 흐름이 발생하지 않아야 한다. 다만, 조명 장치, 통기 구멍 등이 있는 경우는 앞면 유리부만 시험한다.

- IEC 60068-3-3(1991) Environmental testing - Part 3-3: Guidance - Seismic test methods for equipments
  환경 시험-제3-3부:지침-설비에 대한 내진 시험 방법
- IEC 61587-5(2013) Mechanical structures for electronic equipment-Tests for IEC 60917 and IEC 60297-Part 5: Seismic tests for chassis, subracks and plug-in units
  전자 장비 기계 구조-IEC 60917 및 IEC 60297 시험-제5부: 차대, 서브랙 및 플러그인 단위에 대한 내진 시험

KS R 9156

4.1 성능 시험

성능 시험은 전자 기기가 기능 및 성능에 관한 시방을 만족하는지의 여부를 판정하기 위해 한다.

4.2 절연 저항 시험

절연 저항 시험은 DC 500 V 절연 저항 측정기로 바깥 상자와 도전부 사이의 절연 저항을 측정한다.

4.5 온도 상승 시험

온도 상승 시험은 전자 기기를 되도록 실제 사용 상태에 가까운 상태로 하여, 통전 상태에서 온도 상승이 없어질 때까지 방치한 후, 각 부의 온도를 측정한다.

4.6 저온 시험

저온 시험은 전자 기기를 무통전 상태에서 주위 온도를 상온으로부터 표 2에 규정하는 동작 보증 온도의 최저값까지 서서히 저하시켜 이 온도의 ±3℃ 범위로 유지시켜, 각 부의 온도가 평형이 된 후, 통전하여 1시간 지속한다.

다음에 이 시험을 무통전 상태로 하여 주위 온도를 표 2에 규정하는 성능 보증 온도의 최저값까지 서서히 상승시켜 이 온도의 ±3℃ 범위로 유지시켜 각 부의 온도가 평형이 된 후, 신속하여 4.1에 규정하는 성능 시험을 한다.

4.7 고온 시험

고온 시험은 전자 기기를 통전 상태에서 주위 온도를 상온으로부터 표 2에 규정하는 동작 보증 온도의 최고값까지 서서히 상승시켜, 이 온도의 ±3℃ 범위로 유지시켜 1시간 지속한다. 다음에 주위 온도를 표 2에 규정하는 성능 보증 온도의 최고값까지 서서히 하강시켜 이 온도의 ±3℃ 범위로 유지시켜 1시간 지속하고, 그 후 신속하게 4.1에 규정하는 성능 시험을 한다.

또한, 특수 시험으로서 기기가 비가역적인 손상 또는 파괴를 초래할 온도의 한계를 확인하기 위하여 인수·인도 당사자 사이의 협정에 따른 온도 및 지속 시간에 따라 주위 온도를 상승시킬 수 있다.

4.8 온도 고습 시험

고온 고습 시험은 전자 기기를 무통전 상태에서 주위 온도를 상온으로부터 표 2에 규정하는 동작 보증 온도의 최고값까지 서서히 상승시킨다. 이 때의 상대 습도는 80% 이상으로 한다. 각 부의 온도가 평형이 된 후 이 온도의 ±3℃ 범우로 10시간 유지한다. 이 때의 상대 습도는 90% 이상으로 한다.

다음에 주위 온도를 서서히 상온으로 저하시켜 각 부의 온도가 평형이 된 후, 신속하게 4.1에 규정하는 성능시험, 4.2에 규정하는 절연 저항 시험 및 4.3에 규정하는 서지 전압 시험을 한다.

4.9 온도 사이클 시험

온도 사이클 시험은 전자 기기를 무통전 상태에서 주위 온도를 표 2에 규정하는 보종 온도의 최고값으로 0.5시간 이상 유지하고, 다음에 최저값으로 0.5시간 이상 유지한다. 이것을 5사이클 반복한다. 그 후, 상온으로 되돌려 신속하게 4.1에 규정하는 성능 시험을 한다.

4.10 진동 시험

전자 기기의 진동 시험은 KS R 9144에 따라 한다.

4.11 충격 시험

전자 기기의 충격 시험은 KS R 9146에 따라 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS R 5024(2008) 자동차용 윤활유 압력계
- KS C IEC 60092-350(2011) 선박용 전기설비-제350부 : 선박 및 해양 구조물용 전력, 제어, 계기 케이블의 일반구조 및 시험 방법
- KS C IEC 60571(2002) 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항
- KS C IEC 60068-2-38(2014) 환경 시험-제2-38부: 시험-시험 Z/AD: 합성 온도/습도 사이클 시험
- KS C IEC 61373(2002) 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법
- KS B ISO 5348(2014) 기계적 진동 및 충격-가속도계의 기계적인 설치

KS R 9225

7.2 온도 상승 시험

압축기를 정격 부하 압력 및 정격 회전 속도로 30분간 운전한 후 베어링, 밸브 상자 및 실린더 본체의 온도 상승을 측정한다.

베어링의 온도는 베어링부의 바깥쪽 또는 윤활유 안에서 측정하고 밸브 박스의 온도는 토출 밸브부의 바깥쪽에서 측정한다.

또한 실린더 몸체의 온도는 공랭의 경우 바깥면에서 측정하고 수랭의 경우 필요에 따라 냉각수의 출입구에서 측정한다.

그리고 강제 윤활을 하는 압축기의 경우에는 필요에 따라 그 유압을 측정한다.

7.4 공기 누설 시험

누출 공기 탱크(부도 3 참조)에 정격 부하 압력을 봉입한 후 토출 밸브의 공기 누설을 측정한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- 부합되는 국제규격 없음.

KS R 9236

7. 시험

패킹 고무는 시험편에 대하여 휨, 인장 하중 및 연신을 노화 및 노화 후에 반수씩 시험한다. 시험은 모두 20^{+10}_{0}℃의 온도 상태에서 실시하여야 하며, 시험편은 시험 전에 60분 이상 그 온도로 유지해야 한다. 다만, 노화 시험은 KS M 6788의 5.~7.(공기 가열 노화 시험)의 규정에 따라 실시하고, 시험 온도는 (70±1) ℃, 시험 시간은 168^{0}_{-2}시간으로 한다.

a) 휨 시험

지름이 6 ㎜인 가로봉에 시험편을 매달고, 가로봉과 같은 지름의 인장봉을 지름이 시험편에 걸어 이 봉에 9 kg의 질량을 매달아서 20초가 경과하였을 때 지름이 수직 방향의 안지름 증가량을 측정한다.

b) 인장 시험

지름이 휨 시험 종료 후의 노화 전 및 노화 후의 시험편을 채취하고 15분간 지름이 가만히 둔 후, 시험편에 그 안지름과 같은 바깥지름을 가진 정반원으로 지름이 나누는 인장기를 삽입하고, 한쪽을 매분 약 500 ㎜의 속도로 시험편이 지름이 절단될 때까지 당겨 그 때의 인장 하중 및 연신을 측정한다. 다만, 이 경우 지름이 연신은 안둘레에 대하여 계산한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- 부합되는 국제규격 없음.

KS R 9244

8.1 성능 시험

연결기의 성능 시험은 내부에 890 kPa의 압축 공기를 가한 상태에서 비눗물 등의 기밀 탐지 용액을 도포하고 기포의 발생 유무를 조사한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS R 5024(2008) 자동차용 윤활유 압력계

KS R 5024

8. 성능

8.1 시험 조건

시험 조건은 다음과 같다.

a) 시험 장소의 상태는 KS A 0006에 규정하는 상온·상습으로 한다. 다만, 지시 오차 시험은 온도(20±2)℃로 하고, 압력을 받는 부분은 상온에서 80℃의 범위로 한다.

b) 부착 상태는 사용 차종에 적합한 것으로 한다.

c) 측정에는 기준 중추형 압력계 또는 그것에 의해 교정한 표준 압력계를 사용한다.

d) 전기칙 유압계의 시험 전압은 표 4에 따른다.

e) 지시 허용 오차 시험을 할 때에는 지시부 및 감지부에 작은 진동 또는 가벼운 두들김을 주어 마찰 저항의 영향이 없게 한다.

8.3 지시의 늦음

최고 눈금 압력에서 급격히 압력을 0으로 하였을 때, 지침은 2분 이내에 최고 눈금 압력의 10% 이하로 되돌아와야 한다.

8.4 내압성

유압계의 내압은 다음과 같다.

a) 유압계에 최고 눈금 압력의 130%의 유압을 1분간 가하였을 때, 지시 오차는 8.2를 만족하고, 또한 이 사이에 기름 누설, 그 밖의 이상이 없어야 한다.

b) 유압계에 최고 눈금 압력의 250%의 유압을 1분간 가하였을 때, 각 부에 기름 누설이 없어야 한다.

8.5 절연 저항

전기식 유압계는 지시부 단자와 케이스 사이를 500 V 절연 저항계로 측정하였을 때, 1 MΩ 이상 이어야 한다.

8.6 내온도성

유압계의 지시부를 KS R 0016에 규정하는 5종, 또는 감지부를 같은 2종의 TSH 및 TSL에 의해 시험 하였을 때, 각 부에 이상이 없고, 또 8.2~8.5에 적합하여야 한다.

8.7 내진성

유압계를 진동 시험기 대 위에 부착하여, KS R 1034에 규정하는 6.3(진동 내구 시험방법)에 따라 지시부는 단계 2 또는 단계 4, 감지부는 단계 7 또는 단계 9로 진동시켜, 사용 차종에 적합한 상용 압력으로 작동시키는 시험을 하였을 때, 시험 전에 대한 어긋남은 최고 눈금 압력의 7% 이하이고, 그 밖에 각 부에 이상이 없어야 한다. 다만, 지시부와 감지부는 개별 시험을 하여도 좋다.

8.8 내구성

유압계에 사용 차종에 적합한 상용 압력을 약 1분간에 1회 단속하는 비율로 30 000회 작동시켰을 때, 시험 전에 대한 지시의 어긋남은 최고 눈금 압력의 7% 이하이고, 그 밖에 각 부에 이상이 없어야 한다.

8.9 내수성

직접 비바람에 노출되는 유압계는 KS R 0015에 규정하는 분수 시험의 S1을 실시하였을 때, 시험 후 내부에 물의 잔류가 없고, 지시부에서는 유리 내면에 심한 흐름이 발생하지 않아야 한다. 다만, 조명 장치, 통기 구멍 등이 있는 경우는 앞면 유리부만 시험한다.

KS R 9245

7. 검사

마개의 재료는 KS D ISO 5922와 동등 이상인 것으로 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- 부합되는 국제규격 없음.

5.2.10 냉난방・환기장치시험

○ 부합화 규격

- KS C 0221(환경 시험 방법-전기·전자-고온 내열성 시험 방법) : 폐지
- KS C 0225(환경 시험 방법-전기·전자-온도 변화 시험 방법) : 폐지
- KS C 0227(환경 시험 방법-전기·전자-온습도 사이클(12+12시간 사이클) 시험 방법)

○ 기술기준 내용

- 전원전압변동시험
- 절연저항시험
- 내전압시험
- 냉방능력시험
- 난방능력시험
- 소음시험
- 냉매압력 및 누설 시험
- 송풍계통 기밀시험
- 열교환기 내압시험
- 응축수 밸브작동시험
- 안전장치 작동시험
- 환경시험(제어기)
- 진동시험
- 충격시험
- 조합시험

KS C 0221

제1절 시험 Ba : 발열이 없는 시험품에 대한 급격한 온도 변화를 수반하는 고온 시험

7.1 조안 온도를 규정의 엄격도의 시험 온도로 한다.

시험품은 특별한 규정이 없는 한 실내 주위의 온도에 있는 동안에 포장을 풀고 스위치를 끄고 사용이 가능한 상태로 하여, 특별한 규정이 없는 한 정상적인 자세로 조에 넣는다.

시험품에 특정한 부착구를 사용하도록 되어 있을 때는 시험하는 동안 반드시 이것을 사용한다.

시험(주위) 온도는 KS C 0210의 4.6에 따라 시험품에소 조의 안벽까지 거리의 1/2 또는 1m 중 짧은 거리로, 시험품의 아래쪽 0~5cnm에 위치하는 수평면 내의 제품 규격에서 정하는 여러 점에서 측정한 온도의 평균으로 한다.

7.2 조의 온도가 규정의 엄격도의 온도로 되돌아오고 시험품의 온도 안정에 도달하는 시간까지 방치한다(온도 안정은 KS C 0210의 4.8에 정의되어 있다.).

7.3 동작 시험을 하는 경우는 시험품에 전원을 넣거나 또는 전기적 부하를 걸어서 제품 규격의 규정에 따라 기능하는지 여부를 확인한다.

7.4 시험품을 제품 규격에 규정하는 시간 및 온도 상태에 방치하며, 시험 시간은 온도 안정에 도달하였을 때부터 시험 시간으로 본다.

7.5 제품 규격에 중간 측정의 규정이 있으면 8.에 따라 실시한다.

7.6 규정의 시험 시간 종료 후에 9.의 후처리를 한다. 시험품을 시험 중에 동작 상태 또는 부하 상태로 한 경우는 후처리 전에 전원을 끄거나 또는 무부하로 한다.

제2절 시험 Bb : 발열이 없는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온 시험

18.1 조 안 온도를 시험실 내 온도로 한다.

시험품을 시험실의 온도에 있는 포장을 풀고 스위치를 끄고, 즉시 사용이 가능한 상태로 하여 특별한 규정이 없는 한 정상적인 자세로 조에 넣는다. 시험품에 특정한 부착구를 사용하도록 되어 있을 때는 시험하는 동안 반드시 이것을 사용한다.

18.2 조 안 온도를 규정의 엄격도의 온도로 하고, 시험품이 온도 안정에 도달할 때까지 방치한다(KS C 0210의 4.8 참조)

조 안 온도가 변화하는 경우는 5분 이내의 평균으로 매분 1K을 넘지 않도록 한다. 시험 온도는 제1절 7.1에 따라 측정한다.

18.3 동작 시험을 하는 경우는 시험품에 전원을 켜거나 또는 전기적 부하를 걸어서 제품 규격의 규정에 따라 기능하는지 여부를 확인한다.

제품 규격에 규정이 있으면 제품 규격의 듀티 사이클 규정 및 부하 조건(적용할 수 있는 경우가 있다면)에 다른다.

18.4 시험품을 제품 규격에 규정하는 시간 및 고온 상태에 방치한다. 시험 시간은 온도 안정에 도달한 시점에서 측정한다.

18.5 제품 규격에 중간 측정의 규정이 있으면 제1절 8.에 따라 실시한다(KS C 0210의 4.8 참조)

18.6 위의 시험 시간 후 시험품을 조 안에 둔 채, 조 안 온도를 표준 상태의 범위 내까지 서서히 낮춘다. 조 내의 온도 변화의 비율은 5분 이내의 평균으로 매분 1K을 넘지 않도록 한다.

이어서 시험품을 조 안 또는 적절한 다른 방법으로 후처리를 한다. 시험품을 시험 중에 동작 상태 또는 부하 상태로 한 경우는 온도를 낮추기 전에 전원을 끄거나 또는 무부하로 한다.

제3절 시험 Bc : 발열이 있는 시험품에 대한 급격한 온도 변화를 수반하는 고온 시험

29.1.1 강제 공기 순환을 하지 않는 시험

29.1.2 강제 공기 순환을 하는 시험

제4절 시험 Bd : 발열이 있는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온 시험

40.1.1 강제 공기 수환을 하지 않는 시험

40.1.2 강제 공기 순환을 하는 시험

KS C 0225

3. 시험 Na : 온도 급변

3.6.1 시험품은 포장을 푼 상태에서 스위치를 끊고 동작이 가능한 상태로 하든가 또는 제품 규격에 규정한 조건으로 하든가 둘 중 어느 것인가로 하여 둔다.

3.6.2 저온 및 고온의 각 방치 시간 t_1은 시험품의 열용량을 고려할 필요가 있다. 제품 규격에서 규정하는 t_1은 3시간, 2시간, 1시간, 30분 또는 10분의 어느 것으로 한다. 제품 규격에 방치 시간의 규정이 없는 경우에는 3시간으로 한다.

3.6.3 저온조의 조 내 온도를 T_A로 조정하고 그 안에 시험품을 넣는다.

3.6.4 저온조의 조 내 온도를 T_A를 규정의 방치 시간 t_1으로 유지한다. 시험품을 조에 넣은 후 온도가 안정될 때까지의 시간은 t_1에 포함된다. 다만, 이 시간은 t_1의 10% 이내로 한다.

3.6.5 시험품의 저온조에서 고온조로 바꿔 옮기는 시간 t_2는 시험품을 한쪽 조에서 꺼내는 시간, 바꿔 옮기기 위하여 시험실의 주위 온도에 있는 시간 및 다른 조에 넣는 시간으로 되어 있고 다음에서 선정한다.

3.6.6 고온조의 조 내 온도를 T_B라 하고 규정된 방치 시간 t_1으로 유지한다. 시험품을 조에 넣고 나서 조내 온도가 안정될 때까지의 시간은 t_1에 포함한다. 다만, 이 시간은 t_1의 10% 이내로 한다.

3.6.7 다음 사이클로하여 시험품을 저온조에 옮긴다. 바꿔 옮기기 시간 t_2는 3.6.5에 규정한 값으로 한다.

3.6.8 제1사이클은 2개의 방치 시간 t_1과 바꿔 옮기기 시간 t_2로 이루어진다.

3.6.9 제품 규격이 규정이 없는 경우 3.6.3에서 3.6.8에 표시하는 순서의 사이클의 5사이클로 한다. 저온에서 고온 또는 그 반대의 바꿔 옮기거나 심야나 주말에 걸리고, 방치 시간 t_1 후 즉시 할 수 없는 경우는 시험품을 저온조 또는 고온조(될 수 있으면 저온조 쪽이 좋다.)에 넣은 채로 하여도 좋다.

3.6.10 최종 사이클 후, 3.7에 표시하는 후처리를 한다.

4. 시험 Nb : 정속 온도 변화

4.6.1 시험실의 온도로 방치되어 있는 시험품은 포장을 푼 상태에서 스위치를 끊고 동작이 가능한 상태로 하든가 또는 제품 규격에 규정한 상태로 하여 조 내 온도가 실온으로 유지되어 있는 시험조에 넣는다.

4.6.2 제품 규격에 규정된 경우 시험품은 동작 상태로 한다.

4.6.3 조내 온도를 규정된 저온 T_A까지 규정된 온도 변화 비율로 내린다.

4.6.4 저온 및 고온의 각 방치 시간은 t_1은 시험품의 열용량을 고려할 필요가 있다. 제품 규격에서 규정한 방치 시간은 3시간, 2시간, 1시간, 30분, 또는 10분의 어느 것으로 한다. 제품 규격에 방치 시간의 규정이 없는 경우에는 3시간으로 한다.

4.6.5 조내 온도가 온도 안정에 달한 후, 제품 규격에 규정한 방치 시간, 시험품을 저온 상태로 한다.

4.6.6 조내 온도를 규정된 고온 T_B까지 제품 규격에 규정된 온도 변화의 비율로 상승시킨다.

4.6.7 조내 온도가 온도 안정에 달한 후, 제품 규격에 규정한 방치 시간, 시험품을 고온 상태로 한다.

4.6.8 조내 온도를 제품 규격에 규정한 온도 변화의 비율에서 실온으로 되돌린다.

4.6.9 이상의 순서를 1사이클로 한다.

4.6.10 제품 규격이 없는 경우는 연속 2사이클로 한다.

4.6.11 제품 규격에는 다음 사항을 규정한다.

a) 시험 중에 하는 전기적 측정 및 기계적 점검

b) 점검을 하기 전의 방치 시간

4.6.12 시험 중의 시험품은 시험실의 주위 온도에서 온도 안정에 달하고 나서 꺼낸다.

5. 시험 Nc : 2액조 온도 급변

5.6.1 시험품의 포장을 푼 상태에서 시험을 한다.

5.6.2 시험실의 주위 온도에 놓았던 시험품을 제품 규격에 규정한 온도의 저온 액조에 담근다.

5.6.3 시험품을 저온 액조에 침지 시간 t_1동안 담근다.

5.6.4 다음에 시험품을 저온 액조에서 꺼내어 제품 규격에 규정한 온도의 고온 액조로 옮긴다. 이 바꿔 옮기는 시간 t_2는 제품 규격에서 규정한ᄃ.

5.6.5 침지 시간 t_1 동안, 시험품을 고온 액조에 담근다.

5.6.6 다음에 시험품을 고온 액조에서 꺼낸다. 이 고온 액조에서 저온 액조로 바꿔 옮기는 시간 t_2는 제품 규격에서 규정한다.

5.6.7 2개의 침지 시간 및 바꿔 옮기는 시간을 1사이클로 한다.

5.6.8 제품 규격에 사이클수의 규정이 없는 경우, 사이슬 수는 연속 10회 한다.

5.6.9 최종 사이클 종료 후, 시험품에 대하여 5.7에 규정하는 후처리를 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60068-2-2(2014) 환경 시험-제2-2부: 시험-시험 B: 내열성 시험

KS C IEC 60068-2--2

5.2 시험 Bb : 온도가 점진적으로 변하는 비열발산 시편에 대한 내열성 시험

5.2.1 목적

이 절차는 시편의 온도가 안정화되기에 충분히 긴 시간 동안 상승된 온도에 놓인 비열발산 시편에 적용한다.

5.2.2 일반적인 설명

시편을 시험실 온도로 설정한 챔버에 넣는다. 이 온도를 관련 표준에서 규정한 가혹도에 적합한 온도로 조절한다. 시편의 온도가 안정화되면 시편을 규정된 기간 동안 이 조건에 노출시킨다. 동작이 필요한 시편의 경우에는(시편이 열발산 요구사항을 충족하지 않더라도) 시편에 전원을 인가하고, 필요한 경우 기능 시험을 실시한다. 안정화 기간이 더 필요할 수 있으며, 관련 표준에서 규정한 기간동안 고온 조건에 시편을 조출시킨다.

피시험 시편은 대개 비동작 상태에 있다.

이 시험에는 통상적으로 고풍속 순환을 사용한다.

5.3 시험 Bd : 온도가 점진적으로 변하며 처리 기간 내내 비전원인 열발산 시편에 대한 내열성 시험

5.3.1 목적

이 절차는 시편의 온도가 안정화되기에 충분히 긴 시간 동안 상승된 온도에 놓인 열발산 시편에 적용한다.

5.3.2 일반적인 설명

필요하다면 시험 설비가 저풍속 챔버의 요구사항을 충족하는지 결정하는 시험을 실시한다. 시편을 시험실 온도로 설정한 챔버에 넣는다. 그 후 온도를 관련 표준에서 규정한 가혹도에서 적합한 온도로 조절한다.

이 시험에는 통상적으로 저풍속 순환을 사용한다.

5.3.3 시편의 통전

그 다음 시편의 스위치를 켜거나 또는 전기적 부하를 가하여 시편이 관련 표준에 따라 기능할 수 있는지를 확인하여야 한다.

시편을 동작책무 주기에 따르는 동작 조건에 그리고 관련 표준에서 규정한 부하 조건에 (해당하는 경우) 놓아둔다.

시편이 온도 안정성에 도달한 후 시편을 관련 표준에서 규정한 지속시간 동안 이러한 조건에 노출시킨다. 이 시험에는 대개 저풍속 수환을 사용한다.

5.4 시험 Be : 온도가 점진적으로 변하며 시험 기간 내내 전원을 인가해야 하는 열발산 시편에 대한 내열성 시험

5.4.1 목적

이 절차는 시편의 온도가 안정화되기에 충분히 긴 시간 동안 상승된 온도에 놓아 두며 시험 기간 내내 전원을 인가해야 하는 열발산 시편에 적용한다.

5.4.2 일반적인 설명

필요하다면 시험 설비가 저풍속 챔버의 요구사항을 충족하는지 결정하는 시험을 실시한다. 시편을 시험실 온도로 설정한 챔버에 넣는다. 그 다음 시편의 스위치를 켜거나 또는 전기적 부하를 가하여 시편이 관련 표준에 따라 기능할 수 있는지를 확인하여야 한다.

시편을 동작책무 주기에 따르는 동작 조건에 그리고 관련 표준에서 규정한 부하 조건에 (해당하는 경우) 놓아둔다.

그 후 이 온도를 관련 표준에서 규정한 가혹도에서 적합한 온도로 조절한다.

시편이 온도 안정성에 도달한 후 시편을 관련 표준에서 규정한 지속시간 동안 이러한 조건에 노출시킨다.

관련 표준에는 피시험 시편의 기능을 정의하여야 한다.

이 시험에는 대개 저풍속 순환을 사용한다.

- UIC 553-1(2005) Heating, ventilation and air-conditioning in coaches-Standard tests
  객차 난방, 환기-표준 시험

KS C 0227

7.3 24시간의 사이클

7.3.1 시험조 내 온도를 제품 규격에 규정하는 상한 온도까지 연속적으로 상승시킨다. 온도는 그림 2a 또는 그림 2b의 사선으로 표시하는 허용차 내의 변화 비율로 상승시키고, 3시간±30분에서 상승 온도에 달하도록 한다. 이 사이클 동안에 상대 습도를 95% 이상으로 하고, 최후의 15분간은 90% 이상으로 한다.

온도 상승 사이클 동안 시험품에 이슬이 맺히도록 하는 것이 바람직하다.

7.3.2 온도는 사이클 시작에 12시간±30분까지 상승 온도를 규정 온도±2℃ 내로 유지한다. 이 사이클 동안에 상대 습도는 (93±3)%로 하지만 처음과 최후의 15분간은 90~100%로 한다.

7.3.3 온도를 제품 규격의 규정에 따라 다음 방법의 어느 것으로 낮춘다.

7.3.4 그 후의 24시간의 사이클 시험이 끝날 때까지 시험조 내 오도를 25±3℃, 상대 습도를 95%로 유지한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60068-2-38(2014) 환경 시험-제2-38부: 시험-시험 Z/AD: 합성 온도/습도 사이클 시험

KS C IEC 60068-2-38

6.4.1 온도/습도 서브사이클의 설명

온도/습도 서브사이클의 설명은 모든 사이클에 적용할 수 있다.

모든 24시간 사이클의 “영(0) 시간”에서 챔버 조건은 온도 25℃±2 K와 상대습도 (93±3)%로 제어되어야 한다.

a) 챔버의 온도는 1.5 h~2.5 h 기간 내에 65℃±2 K로 연속 상승하여야 한다.
   이 기간 동안 상대습도는 93±3%를 유지하여야 한다.

b) 챔버의 온도와 상대습도는 사이클이 시작되고 5.5시간 후 각각 65℃±2 K와 (93±3)%를 유지하여야 한다.

c) 그 다음에 온도를 1.5 h~2.5 h 기간 내에 25℃±2 K로 떨어뜨려야 한다.

이 기간 동안 상대습도는 그 한계 값의 80%~96% 범위 내에 있어야 한다.

d) 사이클이 시작되고 8시간 후부터 시작해 온도를 다시 1.5 h~2.5 h 기간 내에 65℃ ±2 K로 올려야 한다. 이 기간 중 상대습도는 (93±3)%이어야 한다.

e) 챔버의 온도와 상대습도는 사이클이 시작되고 13.5 시간 후 각각 65℃±2 K와 (93±3)%를 유지하여야 한다.

f) 그 다음에 온도를 1.5 h~2.5 h 기간 내에 25℃±2 K로 떨어뜨려야 한다.
이 기간 동안 상대습도는 그 한계 값의 80%~96% 범위 내에 있어야 한다.

g) 그 다음, 저온 서브사이클을 시작할 때까지 또는 24시간 사이클이 종료될 때까지 챔버를 다시 안정화된 온도 25℃±2 K와 상대습도 (93±3)%에서 계속 가동하여야 한다.

- KS C IEC 60068-2-30(2014) 환경 시험-제2－30부: 시험-시험 Db와 지침: 내습 사이클(12 h+12 h 사이클)

KS C IEC 60068-2-30

6.2 안정화 기간

시료 온도는 (25±3) ℃에서 안정되어야 한다.

a) 시험 챔버에 삽입하기 전에 시료는 별도의 챔버에 보관한다.

b) 시료를 시험 챔버에 삽입한 후 시험실 온도를 (25±3) ℃로 조정하거나 시료가 온도 안정성을 달성할 때까지 이 온도를 유지한다.

상기 방법 중 하나를 통하여 온도 안정화 기간 중, 상대 습도는 시험용 표준 대기 조건에 규정된 한계치 이내이어야 한다.

최종 기간 동안 시료를 시험 챔버에 보관하고 주위 온도 (25±3) ℃에서 상대 습도를 95% 이상으로 증가시켜야 한다.

6.3 24시간 주기의 설명

6.3.1 시험 챔버 온도는 관련 규격에서 설명하는 적절한 상위 온도까지 지속적으로 상승해야 한다. 상위 온도는 그림 2a 및 그림 2b에서 어두운 부분으로 표시한 한계치 이내의 비율로 3시간±30분 동안 상위 온도에 도달해야 한다.

이 시간 동안, 상대 습도는 95% 이상이어야 한다. 다만, 90%일 때, 마지막의 15분간은 제외한다.

온도 상승기 동안 시료에 응축이 발생해야 한다.

6.3.2 그 다음, 주기의 시작부터 12시간±30분이 경과할 때까지 상위 온도에 대해 규정된 한계치 내에서 온도를 유지해야 한다.

이 기간 동안, 상대 습도는 (93±3)%이어야 한다. 다만, 처음과 마지막 15분간은 90%~100%이어야 한다.

6.3.3 그 다음, 아래에 주어진 두 가지 변화 중 하나에 따라 온도를 낮춘다.

온도를 3시간~6시간 안에 (25±3) ℃로 낮추어야 한다.

하강 비율이 그림 2a에 제시된 대로 유지되는 경우, 처음 1시간 30분 동안의 하강 비율은 3시간±15분 안에 온도 (25±3) ℃에 달성될 수 있어야 한다. 상대 습도는 최소 95%

이상이어야 한다. 다만, 처음 15분간은 최소 90% 이상이어야 한다.

3시간~6시간 안에 온도를 (25±3) ℃로 낮추어야 한다. 다만, 변화 1과 같이 처음 1시간 30분의 추가의 요건은 없다. 상대 습도는 최소 80% 이상이어야 한다.

6.3.4 24시간 주기가 완료될 때까지 상대 습도는 95% 이상, 온도는 (25±3) ℃로 유지해야 한다.

5.2.12 출입문시험

○ 부합화 규격

- KS C 0221(환경 시험 방법-전기·전자-고온 내열성 시험 방법) : 폐지
- KS C 0225(환경 시험 방법-전기·전자-온도 변화 시험 방법) : 폐지
- KS C 0227(환경 시험 방법-전기·전자-온습도 사이클(12+12시간 사이클) 시험 방법)

○ 기술기준 내용

- 외관구조 및 치수검사
- 절연시험
- 전원변동시험
- 전자파 적합성 시험
- 온도시험
- 진동충격시험

KS C 0221

제1절 시험 Ba : 발열이 없는 시험품에 대한 급격한 온도 변화를 수반하는 고온 시험

7.1 조안 온도를 규정의 엄격도의 시험 온도로 한다.

시험품은 특별한 규정이 없는 한 실내 주위의 온도에 있는 동안에 포장을 풀고 스위치를 끄고 사용이 가능한 상태로 하여, 특별한 규정이 없는 한 정상적인 자세로 조에 넣는다.

시험품에 특정한 부착구를 사용하도록 되어 있을 때는 시험하는 동안 반드시 이것을 사용한다.

시험(주위) 온도는 KS C 0210의 4.6에 따라 시험품에소 조의 안벽까지 거리의 1/2 또는 1m 중 짧은 거리로, 시험품의 아래쪽 0~5cnm에 위치하는 수평면 내의 제품 규격에서 정하는 여러 점에서 측정한 온도의 평균으로 한다.

7.2 조의 온도가 규정의 엄격도의 온도로 되돌아오고 시험품의 온도 안정에 도달하는 시간까지 방치한다(온도 안정은 KS C 0210의 4.8에 정의되어 있다.).

7.3 동작 시험을 하는 경우는 시험품에 전원을 넣거나 또는 전기적 부하를 걸어서 제품 규격의 규정에 따라 기능하는지 여부를 확인한다.

7.4 시험품을 제품 규격에 규정하는 시간 및 온도 상태에 방치하며, 시험 시간은 온도

안정에 도달하였을 때부터 시험 시간으로 본다.

7.5 제품 규격에 중간 측정의 규정이 있으면 8.에 따라 실시한다.

7.6 규정의 시험 시간 종료 후에 9.의 후처리를 한다. 시험품을 시험 중에 동작 상태 또는 부하 상태로 한 경우는 후처리 전에 전원을 끄거나 또는 무부하로 한다.

제2절 시험 Bb : 발열이 없는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온 시험

18.1 조 안 온도를 시험실 내 온도로 한다.

시험품을 시험실의 온도에 있는 포장을 풀고 스위치를 끄고, 즉시 사용이 가능한 상태로 하여 특별한 규정이 없는 한 정상적인 자세로 조에 넣는다. 시험품에 특정한 부착구를 사용하도록 되어 있을 때는 시험하는 동안 반드시 이것을 사용한다.

18.2 조 안 온도를 규정의 엄격도의 온도로 하고, 시험품이 온도 안정에 도달할 때까지 방치한다(KS C 0210의 4.8 참조)

조 안 온도가 변화하는 경우는 5분 이내의 평균으로 매분 1K을 넘지 않도록 한다. 시험 온도는 제1절 7.1에 따라 측정한다.

18.3 동작 시험을 하는 경우는 시험품에 전원을 켜거나 또는 전기적 부하를 걸어서 제품 규격의 규정에 따라 기능하는지 여부를 확인한다.

제품 규격에 규정이 있으면 제품 규격의 듀티 사이클 규정 및 부하 조건(적용할 수 있는 경우가 있다면)에 다른다.

18.4 시험품을 제품 규격에 규정하는 시간 및 고온 상태에 방치한다. 시험 시간은 온도 안정에 도달한 시점에서 측정한다.

18.5 제품 규격에 중간 측정의 규정이 있으면 제1절 8.에 따라 실시한다(KS C 0210의 4.8 참조)

18.6 위의 시험 시간 후 시험품을 조 안에 둔 채, 조 안 온도를 표준 상태의 범위 내까지 서서히 낮춘다. 조 내의 온도 변화의 비율은 5분 이내의 평균으로 매분 1K을 넘지 않도록 한다.

이어서 시험품을 조 안 또는 적절한 다른 방법으로 후처리를 한다. 시험품을 시험 중에 동작 상태 또는 부하 상태로 한 경우는 온도를 낮추기 전에 전원을 끄거나 또는 무부하로 한다.

제3절 시험 Bc : 발열이 있는 시험품에 대한 급격한 온도 변화를 수반하는 고온 시험

29.1.1 강제 공기 순환을 하지 않는 시험

29.1.2 강제 공기 순환을 하는 시험

제4절 시험 Bd : 발열이 있는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온 시험

40.1.1 강제 공기 수환을 하지 않는 시험

40.1.2 강제 공기 순환을 하는 시험

KS C 0225

3. 시험 Na : 온도 급변

3.6.1 시험품은 포장을 푼 상태에서 스위치를 끊고 동작이 가능한 상태로 하든가 또는 제품 규격에 규정한 조건으로 하든가 둘 중 어느 것인가로 하여 둔다.

3.6.2 저온 및 고온의 각 방치 시간 t_1은 시험품의 열용량을 고려할 필요가 있다. 제품

규격에서 규정하는 t_1은 3시간, 2시간, 1시간, 30분 또는 10분의 어느 것으로 한다. 제품 규격에 방치 시간의 규정이 없는 경우에는 3시간으로 한다.

3.6.3 저온조의 조 내 온도를 T_A로 조정하고 그 안에 시험품을 넣는다.

3.6.4 저온조의 조 내 온도를 T_A를 규정의 방치 시간 t_1으로 유지한다. 시험품을 조에 넣은 후 온도가 안정될 때까지의 시간은 t_1에 포함된다. 다만, 이 시간은 t_1의 10% 이내로 한다.

3.6.5 시험품의 저온조에서 고온조로 바꿔 옮기는 시간 t_2는 시험품을 한쪽 조에서 꺼내는 시간, 바꿔 옮기기 위하여 시험실의 주위 온도에 있는 시간 및 다른 조에 넣는 시간으로 되어 있고 다음에서 선정한다.

3.6.6 고온조의 조 내 온도를 T_B라 하고 규정된 방치 시간 t_1으로 유지한다. 시험품을 조에 넣고 나서 조내 온도가 안정될 때까지의 시간은 t_1에 포함한다. 다만, 이 시간은 t_1의 10% 이내로 한다.

3.6.7 다음 사이클로하여 시험품을 저온조에 옮긴다. 바꿔 옮기기 시간 t_2는 3.6.5에 규정한 값으로 한다.

3.6.8 제1사이클은 2개의 방치 시간 t_1과 바꿔 옮기기 시간 t_2로 이루어진다.

3.6.9 제품 규격이 규정이 없는 경우 3.6.3에서 3.6.8에 표시하는 순서의 사이클의 5사이클로 한다. 저온에서 고온 또는 그 반대의 바꿔 옮기거나 심야나 주말에 걸리고, 방치 시간 t_1 후 즉시 할 수 없는 경우는 시험품을 저온조 또는 고온조(될 수 있으면 저온조 쪽이 좋다.)에 넣은 채로 하여도 좋다.

3.6.10 최종 사이클 후, 3.7에 표시하는 후처리를 한다.

4. 시험 Nb : 정속 온도 변화

4.6.1 시험실의 온도로 방치되어 있는 시험품은 포장을 푼 상태에서 스위치를 끊고 동작이 가능한 상태로 하든가 또는 제품 규격에 규정한 상태로 하여 조 내 온도가 실온으로 유지되어 있는 시험조에 넣는다.

4.6.2 제품 규격에 규정된 경우 시험품은 동작 상태로 한다.

4.6.3 조내 온도를 규정된 저온 T_A까지 규정된 온도 변화 비율로 내린다.

4.6.4 저온 및 고온의 각 방치 시간은 t_1은 시험품의 열용량을 고려할 필요가 있다. 제품 규격에서 규정한 방치 시간은 3시간, 2시간, 1시간, 30분, 또는 10분의 어느 것으로 한다. 제품 규격에 방치 시간의 규정이 없는 경우에는 3시간으로 한다.

4.6.5 조내 온도가 온도 안정에 달한 후, 제품 규격에 규정한 방치 시간, 시험품을 저온 상태로 한다.

4.6.6 조내 온도를 규정된 고온 T_B까지 제품 규격에 규정된 온도 변화의 비율로 상승시킨다.

4.6.7 조내 온도가 온도 안정에 달한 후, 제품 규격에 규정한 방치 시간, 시험품을 고온 상태로 한다.

4.6.8 조내 온도를 제품 규격에 규정한 온도 변화의 비율에서 실온으로 되돌린다.

4.6.9 이상의 순서를 1사이클로 한다.

4.6.10 제품 규격이 없는 경우는 연속 2사이클로 한다.

4.6.11 제품 규격에는 다음 사항을 규정한다.

a) 시험 중에 하는 전기적 측정 및 기계적 점검

b) 점검을 하기 전의 방치 시간

4.6.12 시험 중의 시험품은 시험실의 주위 온도에서 온도 안정에 달하고 나서 꺼낸다.

5. 시험 Nc : 2액조 온도 급변

5.6.1 시험품의 포장을 푼 상태에서 시험을 한다.

5.6.2 시험실의 주위 온도에 놓았던 시험품을 제품 규격에 규정한 온도의 저온 액조에 담근다.

5.6.3 시험품을 저온 액조에 침지 시간 t_1동안 담근다.

5.6.4 다음에 시험품을 저온 액조에서 꺼내어 제품 규격에 규정한 온도의 고온 액조로 옮긴다. 이 바꿔 옮기는 시간 t_2는 제품 규격에서 규정한ᄃ.

5.6.5 침지 시간 t_1 동안, 시험품을 고온 액조에 담근다.

5.6.6 다음에 시험품을 고온 액조에서 꺼낸다. 이 고온 액조에서 저온 액조로 바꿔 옮기는 시간 t_2는 제품 규격에서 규정한다.

5.6.7 2개의 침지 시간 및 바꿔 옮기는 시간을 1사이클로 한다.

5.6.8 제품 규격에 사이클수의 규정이 없는 경우, 사이슬 수는 연속 10회 한다.

5.6.9 최종 사이클 종료 후, 시험품에 대하여 5.7에 규정하는 후처리를 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60068-2-2(2014) 환경 시험-제2-2부: 시험-시험 B: 내열성 시험

KS C IEC 60068-2--2

5.2 시험 Bb : 온도가 점진적으로 변하는 비열발산 시편에 대한 내열성 시험

5.2.1 목적

이 절차는 시편의 온도가 안정화되기에 충분히 긴 시간 동안 상승된 온도에 놓인 비열발산 시편에 적용한다.

5.2.2 일반적인 설명

시편을 시험실 온도로 설정한 챔버에 넣는다. 이 온도를 관련 표준에서 규정한 가혹도에 적합한 온도로 조절한다. 시편의 온도가 안정화되면 시편을 규정된 기간 동안 이 조건에 노출시킨다. 동작이 필요한 시편의 경우에는(시편이 열발산 요구사항을 충족하지 않더라도) 시편에 전원을 인가하고, 필요한 경우 기능 시험을 실시한다. 안정화 기간이 더 필요할 수 있으며, 관련 표준에서 규정한 기간동안 고온 조건에 시편을 조출시킨다.

피시험 시편은 대개 비동작 상태에 있다.

이 시험에는 통상적으로 고풍속 순환을 사용한다.

5.3 시험 Bd : 온도가 점진적으로 변하며 처리 기간 내내 비전원인 열발산 시편에 대한 내열성 시험

5.3.1 목적

이 절차는 시편의 온도가 안정화되기에 충분히 긴 시간 동안 상승된 온도에 놓인 열발산 시편에 적용한다.

5.3.2 일반적인 설명

필요하다면 시험 설비가 저풍속 챔버의 요구사항을 충족하는지 결정하는 시험을 실시한다. 시편을 시험실 온도로 설정한 챔버에 넣는다. 그 후 온도를 관련 표준에서 규정한 가혹도에서 적합한 온도로 조절한다.

이 시험에는 통상적으로 저풍속 순환을 사용한다.

5.3.3 시편의 통전

그 다음 시편의 스위치를 켜거나 또는 전기적 부하를 가하여 시편이 관련 표준에 따라 기능할 수 있는지를 확인하여야 한다.

시편을 동작책무 주기에 따르는 동작 조건에 그리고 관련 표준에서 규정한 부하 조건에 (해당하는 경우) 놓아둔다.

시편이 온도 안정성에 도달한 후 시편을 관련 표준에서 규정한 지속시간 동안 이러한 조건에 노출시킨다. 이 시험에는 대개 저풍속 수환을 사용한다.

5.4 시험 Be : 온도가 점진적으로 변하며 시험 기간 내내 전원을 인가해야 하는 열발산 시편에 대한 내열성 시험

5.4.1 목적

이 절차는 시편의 온도가 안정화되기에 충분히 긴 시간 동안 상승된 온도에 놓아 두며 시험 기간 내내 전원을 인가해야 하는 열발산 시편에 적용한다.

5.4.2 일반적인 설명

필요하다면 시험 설비가 저풍속 챔버의 요구사항을 충족하는지 결정하는 시험을 실시한다. 시편을 시험실 온도로 설정한 챔버에 넣는다. 그 다음 시편의 스위치를 켜거나 또는 전기적 부하를 가하여 시편이 관련 표준에 따라 기능할 수 있는지를 확인하여야 한다.

시편을 동작책무 주기에 따르는 동작 조건에 그리고 관련 표준에서 규정한 부하 조건에 (해당하는 경우) 놓아둔다.

그 후 이 온도를 관련 표준에서 규정한 가혹도에서 적합한 온도로 조절한다.

시편이 온도 안정성에 도달한 후 시편을 관련 표준에서 규정한 지속시간 동안 이러한 조건에 노출시킨다.

관련 표준에는 피시험 시편의 기능을 정의하여야 한다.

이 시험에는 대개 저풍속 순환을 사용한다.

KS C 0227

7.3 24시간의 사이클

7.3.1 시험조 내 온도를 제품 규격에 규정하는 상한 온도까지 연속적으로 상승시킨다. 온도는 그림 2a 또는 그림 2b의 사선으로 표시하는 허용차 내의 변화 비율로 상승시키고, 3시간±30분에서 상승 온도에 달하도록 한다. 이 사이클 동안에 상대 습도를 95% 이상으로 하고, 최후의 15분간은 90% 이상으로 한다.

온도 상승 사이클 동안 시험품에 이슬이 맺히도록 하는 것이 바람직하다.

7.3.2 온도는 사이클 시작에 12시간±30분까지 상승 온도를 규정 온도±2℃ 내로 유지한

다. 이 사이클 동안에 상대 습도는 (93±3)%로 하지만 처음과 최후의 15분간은 90~100%로 한다.

7.3.3 온도를 제품 규격의 규정에 따라 다음 방법의 어느 것으로 낮춘다.

7.3.4 그 후의 24시간의 사이클 시험이 끝날 때까지 시험조 내 오도를 25±3℃, 상대 습도를 95%로 유지한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60068-2-38(2014) 환경 시험-제2-38부: 시험-시험 Z/AD: 합성 온도/습도 사이클 시험

KS C IEC 60068-2-38

6.4.1 온도/습도 서브사이클의 설명

온도/습도 서브사이클의 설명은 모든 사이클에 적용할 수 있다.

모든 24시간 사이클의 "영(0) 시간"에서 챔버 조건은 온도 25℃±2 K와 상대습도 (93±3)%로 제어되어야 한다.

a) 챔버의 온도는 1.5 h~2.5 h 기간 내에 65℃±2 K로 연속 상승하여야 한다. 이 기간 동안 상대습도는 93±3%를 유지하여야 한다.

b) 챔버의 온도와 상대습도는 사이클이 시작되고 5.5시간 후 각각 65℃±2 K와 (93±3)%를 유지하여야 한다.

c) 그 다음에 온도를 1.5 h~2.5 h 기간 내에 25℃±2 K로 떨어뜨려야 한다. 이 기간 동안 상대습도는 그 한계 값의 80%~96% 범위 내에 있어야 한다.

d) 사이클이 시작되고 8시간 후부터 시작해 온도를 다시 1.5 h~2.5 h 기간 내에 65℃±2 K로 올려야 한다. 이 기간 중 상대습도는 (93±3)%이어야 한다.

e) 챔버의 온도와 상대습도는 사이클이 시작되고 13.5 시간 후 각각 65℃±2 K와 (93±3)%를 유지하여야 한다.

f) 그 다음에 온도를 1.5 h~2.5 h 기간 내에 25℃±2 K로 떨어뜨려야 한다. 이 기간 동안 상대습도는 그 한계 값의 80%~96% 범위 내에 있어야 한다.

g) 그 다음, 저온 서브사이클을 시작할 때까지 또는 24시간 사이클이 종료될 때까지 챔버를 다시 안정화된 온도 25℃±2 K와 상대습도 (93±3)%에서 계속 가동하여야 한다.

- KS C IEC 60068-2-30(2014) 환경 시험-제2－30부: 시험-시험 Db와 지침: 내습 사이클(12 h+12 h 사이클)

KS C IEC 60068-2-30

6.2 안정화 기간

시료 온도는 (25±3) ℃에서 안정되어야 한다.

a) 시험 챔버에 삽입하기 전에 시료는 별도의 챔버에 보관한다.

b) 시료를 시험 챔버에 삽입한 후 시험실 온도를 (25±3) ℃로 조정하거나 시료가 온도 안정성을 달성할 때까지 이 온도를 유지한다.

상기 방법 중 하나를 통하여 온도 안정화 기간 중, 상대 습도는 시험용 표준 대기 조건에 규정된 한계치 이내이어야 한다.

최종 기간 동안 시료를 시험 챔버에 보관하고 주위 온도 (25±3) ℃에서 상대 습도를 95% 이상으로 증가시켜야 한다.

6.3 24시간 주기의 설명

6.3.1 시험 챔버 온도는 관련 규격에서 설명하는 적절한 상위 온도까지 지속적으로 상승해야 한다. 상위 온도는 그림 2a 및 그림 2b에서 어두운 부분으로 표시한 한계치 이내의 비율로 3시간±30분 동안 상위 온도에 도달해야 한다.

이 시간 동안, 상대 습도는 95% 이상이어야 한다. 다만, 90%일 때, 마지막의 15분간은 제외한다.

온도 상승기 동안 시료에 응축이 발생해야 한다.

6.3.2 그 다음, 주기의 시작부터 12시간±30분이 경과할 때까지 상위 온도에 대해 규정된 한계치 내에서 온도를 유지해야 한다.

이 기간 동안, 상대 습도는 (93±3)%이어야 한다. 다만, 처음과 마지막 15분간은 90%~100%이어야 한다.

6.3.3 그 다음, 아래에 주어진 두 가지 변화 중 하나에 따라 온도를 낮춘다.

온도를 3시간~6시간 안에 (25±3) ℃로 낮추어야 한다.

하강 비율이 그림 2a에 제시된 대로 유지되는 경우, 처음 1시간 30분 동안의 하강 비율은 3시간±15분 안에 온도 (25±3) ℃에 달성될 수 있어야 한다. 상대 습도는 최소 95% 이상이어야 한다. 다만, 처음 15분간은 최소 90% 이상이어야 한다.

3시간~6시간 안에 온도를 (25±3) ℃로 낮추어야 한다. 다만, 변화 1과 같이 처음 1시간 30분의 추가의 요건은 없다. 상대 습도는 최소 80% 이상이어야 한다.

6.3.4 24시간 주기가 완료될 때까지 상대 습도는 95% 이상, 온도는 (25±3) ℃로 유지해야 한다.

- ISO 3008(2006) Fire resistance tests-Door and shutter assemblies
  내화 성능시험-출입문 및 셔터 어셈블리
- BS EN 1634-1(2014) Fire resistance and smoke control tests for door and shutter assemblies, openable windows and elements of building hardware. Fire resistance test for door and shutter assemblies and openable windows
  출입문 및 셔터 어셈블리, 개폐 창 및 건축 하드웨어의 요소를 위한 내화성능 및 화재 감지 시험-출입문 및 셔터 어셈블리 및 개폐 창을 위한 내화 성능 시험

□ 5.3 완성차 시험

완성차시험은 철도차량의 제작공정이 완료된 후 철도차량의 성능을 확인하는 시험으로 차체리프팅시험, 차상신호장치시험 등이 있다. 그 중 국내규격이 적용되어 있는 시험항목은 중량측정시험, 차량한계측정, 내전압 시험, 누수시험, 제동시험, 냉난방·환기장치시험, 기능 및 동작시험이 있다.

5.3.1 중량측정시험

○ 부합화 규격

- KS R 9142(철도 차량의 무게 측정 방법)

KS R 9142

7.1 계량 궤도상의 차량 상태

차량을 운반 장비로 일정한 높이로 들어 올리고 수평장소로 설치된 전기식 계측기 위에 차륜이 놓이도록 안착시킨 상태에서 측정하는 것을 원칙으로 한다.

다만 동력 전달 등에 따른 위험을 방지하는 조치는 해도 좋다.

7.2 무게를 구하는 방법

a) 윤중

윤중은 원칙적으로 차량의 각 축의 두 바퀴를 동시에 계량 궤도 위에 배치하고 윤중에 변화가 없다고 인정되는 방법에 따라 측정하여 그 값을 구한다. 다만, 2축 화물차의 윤중 측정은 차륜 답면 들어올림법에 따라 4회 측정하며, 각각의 평균 윤중 및 대각 윤중비를 산출한다.

b) 축중

축중은 a)에 따라 구한 좌우 윤중의 합으로 한다.

c) 중량분포

공차중량 상태에서 각 차축의 한쪽 차륜하중이 동일 차축의 좌우측 차륜하중의 평균치와의 편차를 구하고, 한쪽 선로의 차륜하중 합을 그 동일 철도 차량의 좌우측 선로 차륜하중 합의 평균치로 구한다. 이 편차는 각각 4% 이내이어야 한다. 다만, 기관차의 경우 공차중량 상태에서 측정된 각 축중은 그 동일 철도 차량의 축중 평균치와의 편차가 2% 이내이어야 한다.

d) 운전 정비 무게 및 공차 무게

운전 정비 무게 및 공차 무게 및 공차 무게는 a) 또는 b)에 따라 구한 각 윤중 또는 각 축중의 총합으로 한다.

e) 측정값을 취하는 방법

1) 지시 계기의 읽은값은 최소 0.1 kN으로 한다.

2) 측정 횟수는 2회 이상으로 하며, 측정값은 그 산술 평균값을 KS A 3251-1에 따라

소수점 이하 2자리로 끝맺음 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS R ISO 10392(2014) 도로 차량-무게 중심 결정

KS R ISO 10392

6. 무게 중심 높이의 결정 : 차축 리프트 방법

6.1 하중 조건, 현가 장치 및 기계 부품

모든 적재 화물들은 차량이 기울어질 때 움직이지 않도록 정해진 자리에 고정되어 있어야 한다.

요구 하중 조건으로 차량을 적재한 후에는 차량의 기울어짐에 의하여 휠의 현가 장치가 휨에 있어서 변화하지 않도록 필요하다면 고정해 놓을 수 있다. 또한 이것은 유연한 부착으로 인하여 시험 결과에 영향을 미칠 수 있는 다른 차량 구성 부품에도 적용될 수 있다.

차량을 리프팅할 때에는 변속기를 중립으로 하여야 한다. 주차 제동 장치를 해제하여야 한다. 웨지(wedge) 또는 그 밖의 방법을 사용하여 차축의 휠이 회전하지 않도록 하여야 한다. 전륜 휠은 최대한 직선으로 전방을 향하도록 하여야 한다.

7. 무게 중심 높이의 결정 : 안정 진자 방법

7.2 하중 조건, 차량 보호 장치 및 기계 부품

하중은 차량의 기울임으로 인하여 움직이지 않는 곳에 고정되어야 한다.

요구된 하중 조건으로 차량에 짐을 적재한 후, 차량 하중을 측정하고 총 질량 m_v를 기록한다. 차량은 플랫폼에 대하여 새시 운동을 최소화하기 위한 방식으로 진자 플랫폼에 구속되어야 한다. 구속 부품[심(shim), 블록, 잭(jack), 가죽 끈 등]의 총 질량 m_{res}와 구속 부품의 무게 중심 높이 h_{res}는 결정되어 플랫폼을 기울일 때, 차량 변속기는 주차 위치에 있어야 하며, 주차 브레이크가 작동되어야 한다. 전륜은 최대한 직선으로 전방을 향하도록 하여야 한다.

최적 조건 정밀도에 대하며, 진자 플랫폼은 가능한 한 가벼워야 하고 단단하여야 한다. 또한 피벗 베어링은 마찰이 적어야 하고 정밀하게 조절되어야 한다.

플랫폼 위 피벗 높이의 거리(h$h_{\pi vot}$)와 하중 행어(hanger) 위치(l_A와 h_A)는 정밀하게 측정되어야 한다.

5.3.2 차량한계측정

○ 부합화 규격

- KS R 9113(철도 차량 및 철도 차량 부품의 문자 삽입 기호)

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- 부합되는 국제규격 없음.

5.3.3 접지시험

○ 부합화 규격

- KS R 9197(철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법)

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- 5.1.10 전자제어기기시험 참조

5.3.4 절연저항시험

○ 부합화 규격

- KS R 9197(철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법)

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- 5.1.10 전자제어기기시험 참조

5.3.6 내전압 시험

○ 부합화 규격

- KS R 9156(철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙)
- KS R 9158(전기차용 제어 기기의 시험 방법)
- KS R 9206(철도 차량용 전자 밸브)

KS R 9156

4.2 절연 저항 시험

절연 저항 시험은 DC 500 V 절연 저항 측정기로 바깥 상자와 도전부 사이의 절연 저항을 측정한다.

4.3 서지 시험

서지 시험은 무통전 상태에서 전자 기기와 외부전원의 결합부에 서지 전압을 가한다. 인가는 반복하지 않는다. 가하는 파형은 사다리꼴파 또는 삼각파로 한다. 사다리꼴파인 경우에는 그림 1, 삼각파인 경우에는 그림 2와 같다. 시험 조건은 표 3의 a 또는 b 어느 것이라도 좋다. 다만, 인수·인도 당사자 사이에 특별한 결정이 없는 경우에는 a의 조건으로 한다.

시험 장치의 내부 임피던스는 표 3의 전압 1 500 V에 대하여 500Ω, 800 V에 대하여는 50 Ω으로 한다.

또한, 그림 1, 그림 2 및 표 3은 시험 장치를 피시험 장치 및 그 전원에 접속하지 않은 경우에 만족하는 것으로 한다. 표 3에 규정되어 있지 않은 전압에서의 시험 및 기타 필요한 사항에 대하여는 인수·인도 당사자 사이의 협정에 따른다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60092-350(2011) 선박용 전기설비-제350부 : 선박 및 해양 구조물용 전력, 제어, 계기 케이블의 일반구조 및 시험 방법

KS C IEC 60092-350

5.2.4 절연 저항의 시험(체적 비저항 측정)

절연 저항은 모든 교류 고전압 시험이 수행된 후에, 단, 모든 직류 고압 시험이 수행되기 전에 80~500 V의 직류 전압을 사용하여 대기 온도 상에서 측정하여야 한다.

측정은 일반적으로 전압을 가한 후 1분의 이후에 영향을 미쳐야 한다. 그러나, 일부 경우에는, 실제 정상 상태(steady-state)에 도달하기 위하여 전압을 가하는 시간이 최대 5분 이상까지 연장될 수 있다.

다음 종류의 케이블에서 수행되는 시험에서의 연결 과정은 다음과 같아야 한다.

- 금속 층(layer)을 갖는 단심 케이블을 위한 절연 저항 측정은 도체와 금속 외피 사이에서 실시하여야 한다.
- 금속 층이 없는 단심 케이블을 위한 절연 저항 측정은 도체와 케이블이 시험 전에 최소 1시간 이상 침수시킨 물 사이에서 실시하여야 한다.
- 금속 층이 있거나 또는 없는, 둘 내지 다섯 도체를 갖는 케이블을 위한 절연 저항 측정은 각 도체와 다함께 및 금속 외피에 연결된 모든 다른 도체 사이에서 실시하여야 한다.
- 다섯 이상의 도체를 갖는 케이블을 위한 절연 저항 측정 시험은 첫째로 모든 층의 홀수 도체와 모든 층의 짝수 도체간, 둘째로 짝수 층의 모든 도체와 홀수 층의 모든 도체간, 셋째로 필요한 경우, 홀수 번째 도체의 각층의 처음과 끝 도체 사이에서 실시하여야 한다.
- 개별적으로 스크린 유닛을 가진 케이블에 대하여, 각각의 스크린, 함께 및 금속외장까지 연결된 모든 다른 스크린 사이에서 추가로 절연 시험이 수행되어야 한다.

절연 저항 측정값은 고려된 절연 재료가 실험 결과를 바탕으로 적절한 온도 보정 요인을 사용하여 20 ℃의 기준(reference) 온도로 수정하여야 한다.

부피 저항력 (volume resistivity : ρ)는 측정된 절연 저항으로부터 다음의 식에 의하여 계산되어야 한다.

부피 저항력(ρ) 의 계산값은 KS C IEC 60092−351에 정해진 관련 절연 재료의 표준 값보다 작아서는 안 된다.

- KS C IEC 60571(2002) 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항

KS C IEC 60571

12.2.9 절연 시험

이 시험의 목적은 부품의 설치, 그들의 금속적 결합과 포장, 배선과 프린트 기판 트랙의 루팅(routing)이 주변의 금속 부분 또는 고정체에 너무 가깝게 위치하고 있지 않음을 증명하기 위함이다.

또한 시험은 갈바니 절연에 대한 요구 사항에 의거하여 회로의 설계 명확성을 증명하여야 한다. 시험은 기기의 완전히 조립된 부분과 조달 범위에 따라 완전한 기기에 실시되어야 한다. 시험은 절연 측정 시험(전압 저항 시험 전과 후에 실시)과 전압 저항 시험 두 파트로 구성된다.

절연 측정 시험과 전압 저항 시험은 이러한 두 대안의 중의 하나에 실시될 것이다.

a) 각각의 서브랙 또는 프린트 기판 조립체와 서브랙 또는 프린트 기판 어셈블 리가 없는 랙과 함

b) 모든 서브랙 또는 프린트 기판 조립체와 함께 설치된 완전한 랙과 함

갈바니 절연이 요구되는 경우, 절연 측정값은 추출될 것이며 다음에 절연 장벽의 두 면 사이에 적용된 시험 전압이 추출되어야 한다. 절연 측정 시험은 그 후 되풀이되어야 한다. 전압 저항 시험 절차는 각각의 회로가 유전체 시험 전압의 최소 적용 수에 관련되도록 배열되어야 한다.

갈바니 절연이 필요한 노출된 금속 부분, 프레임, 전면 패널 또는 금속 고정체를 가지고 있는 서브랙과 프린트 기판 조립체의 경우, 시험은 함께 분류된 모든 연결과 이러한 금속 부분 간에 시행되어야 한다. 절연 시험이 전수 시험의 일부로 시행되었다면, 형식 시험 동안 다시 반복되지 않을 것이다.

12.2.9.1 절연 측정 시험

절연 저항 시험은 500 V DC와 기록된 값에서 실시되어야 한다.

시험은 전압 저항 시험 후에 반복되어야 한다.

시험 승인 요구 사항

최초의 측정으로부터의 근본적인 허락은 없어야 한다.

12.2.9.2 전압 저항 시험

가능하다면 50 Hz 또는 60 Hz의 AC 전압이 사용되어야 한다. 적용이 불가능하다면 AC 전압 피크에 상응하는 DC 전압값이 사용되어야 한다.

시험 전압은 시험 전압을 향해 점진적으로 증가하는 전압 진폭에 의해 적용되어야 하며 1min 동안 규정 수준에서 유지되어야 한다.

공칭 DC 입력 전압 또는 AC 입력 전압은 시험 전압을 결정하는 제어 요소이다.

시험 전압의 사인 곡선 rms값은 다음과 같을 것이다.

- 72V(또는 50V AC) 이하의 공칭 DC 전압에 대해 500V
- 72V부터 125V까지의(또는 50V부터 70V AC) 공칭 DC 전압에 대해 1 000 V
- 125V부터 315V까지의(또는 90V부터 225V AC) 공칭 DC 전압에 대해 1 500 V

갈바니 절연 모드로 작동하는 동력 공급의 2차 회로를 제외하고 낮은 전압 범위에 의거한 전압으로 시험될 수 있다. 전자 기기의 부분이 동력 회로에 갈바니 연결되었을 경우, 기기의 이러한 부분은 그 회로와 같은 유전체 시험을 받게 되어야 한다.

시험 승인 필요 사항

분열성 방전이나 플래시오버도 발생하지 않아야 한다.

KS R 9158

5.3 전기적 시험

c) 내전압 시험

내전압 시험은 표 11에 따라 한다. 내전압 시험에 앞서 절연 저항을 측정하여 내전압 시험에 지장이 없음을 조사한다. 시험은 상용 주파수의 교류 전압으로 하고 시험 전압의 $^{1/2}$이하의 전압을 가하고 나서 시험 전압까지 전압계로 그 때의 전압을 읽을 수 있을 정도로 되도록 빨리 상승시켜 시험전압에 도달한 후 1분간 연속 가하고 이것에 견디는지의 여부를 조사한다.

KS R 9206

7.7 내전압 시험

내전압 시험은 조립된 전자 밸브의 충전부와 비충전 금속부 사이에 시험 전압의 $\frac{1}{2}$이하의 사용 주파수의 교류 전압을 추가하여, 그것으로부터 시험 전압까지 전압계로 그 때의 전압을 읽을 수 있는 정도로 가능한 한 빨리 시험 전압까지 상승시켜 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60076-3(2002) 전력용 변압기－ 제3부:절연 등급, 절연 시험 및 이격

KS C IEC 60076-3

7.3 내전압 시험

표준 내전압 요구 사항은 절연 시험에 의해 검증한다. 시험은 적용 가능하며 달리 결정된 바가 없으면 아래와 같은 순서로 실시한다.

- 선 단자에 대한 스위칭 임펄스 시험(SI), 15. 참조

  이 시험은 선 단자와 다른 권선이나 접지에 연결된 권선의 스위칭 임펄스 내력과 시험하는 권선과 상간의 내력을 입증하기 위한 것이다.

  이 시험은 장기 유도 교류 내전압(ACLD) 시험을 요하는 변압기에 대한 필수 요구 사항이다.

- 선 단자에 대한 뇌 임펄스 시험(LI), 13. 참조

  이 시험은 임펄스가 선 단자에 가해질 때 시험하는 변압기의 스위칭 임펄스 내전압을 입증하기 위한 것이다. 뇌 임펄스 시험이 단부에서 초핑된 임펄스(LIC)를 포함한다면, 임펄스 시험은 제14에 따라 수정한다.

- 중성선 단자에서 뇌 임펄스 시험(LI), 13.3.2 참조

  이 시험은 중성선 단자와 접지 및 다른 권선에 연결된 권선 및 시험하는 권선의 임펄스 내전압을 입증하기 위한 것이다. 이 시험은 중성선에 대한 표준 임펄스 내전압이 명시되어 있을 때 실시한다.

- 분리 전원 교류 내전압 시험(적용된 전위 시험), 11. 참조

  이 시험은 선과 중성선 단자, 다른 권선 또는 접지와 연결된 권선의 교류 내력을 검증하기 위한 것이다.

- 단기 유도 교류 내전압 시험(ACSD), 12.2, 12.3 참조

이 시험은 선 단자와 다른 권선 또는 접지와 연결된 권선의 교류 내력과 시험하는 권선과 상 사이의 내력을 입증하기 위한 것이다.

균일 절연에 대한 시험은 12.2, 불균일 절연에 대한 시험은 12.3에 따라 시행한다.

U_m〉 72.5 kV일 때, 이 시험은 부분 방전 측정으로 동작 중인 변압기가 부분 방전 없이 동작되는 것을 입증하기 위해 시행한다. 공급자와 구매자 사이의 합의에 따라 U_m 72.5 kV에서도 부분 방전 측정을 시행할 수 있다.

- 장기 유도 교류 전압 시험(ACLD), 12.4 참조

이 시험은 설계 검증 시험이 아닌 품질 관리 시험으로 일시적으로 과전압과 지속적인 사용으로 인한 스트레를 알아보는 데 목적이 있다. 시험을 통해 작동 중인 변압기가 부분 방전 없이 동작할 수 있는지를 확인한다.

9. 반복적인 내전압 시험

이미 사용 중이거나 수리된 변압기는 7.2, 7.3, 7.4에 따른 내전압 시험을 다른 결정 사항이 없고 내부 절연을 변경하지 않은 경우에 한해 초기값의 80%로 재시험 한다. 12.4에 따른 장기 유도 교류 시험은 항상 100% 시험 레벨로 반복한다.

7.2, 7.3, 7.4에 따라 공장 시험을 거친 신형 변압기가 여전히 이 규격의 요구 사항에 맞는지 확인하기 위해 시행하는 반복 시험은 항상 시험 레벨을 100%로 하여 실시한다.

- KS C IEC 60071-1(2002) 절연 협조- 제1부:정의 및 일반 원칙

KS C IEC 60071-1

5. 표준 내전압 시험

5.1 일반 사항

표준 내전압 시험은 절연체가 규정된 내전압 값을 견딜 수 있는지를 입증하기 위하여 실시한다. 시험 전압은 별도 규정이 없는 한 표준 내전압이다.

일반적으로 내전압 시험은 표준 상태(표준 대기 조건 및 관련 기술 기준에 규정된 시험 배치)에서 건조시험으로 실시한다. 그러나 주수 시험을 해야 하는 비내후성 외부 절연에서 표준 단시간 상용 주파 및 개폐 임펄스 내전압 시험은 IEC 60060-1에서 규정된 조건 하에서 주수 시험을 실시한다. 주수 시험 시, 강수는 전압이 인가된 상태에서 절연체 표면과 대기를 통하여 동시에 살수하여야 한다.

시험실의 대기 조건과 표준 대기 조건이 다를 경우 시험 전압을 IEC 60060-1에 따라 보정하여야 한다.

임펄스 내전압 시험시, 관련 기술 기준에서 어느 한 극성만을 지정한 경우를 제외하고, 양극성 모두에 대하여 확인되어야 한다.

시험시 어느 한 가지 조건(주수 또는 건조) 또는 어느 한 극성 또는 앞의 조건의 조합 중에서 어떤 것이 가장 낮은 내전압을 나타낸다는 것이 입증되었을 때 이것을 내전압 시험 조건으로 할 수 있다.

시험중 발생하는 절연 실패가 시험에 대한 합격 또는 불합격 판정의 기준이 된다.

상간(또는 동상 단자간) 절연의 표준 내전압이 상대지간 절연의 표준 내전압과 동일할 경우 상간(또는 동상 다자간) 절연 시험과 상대지간 절연 시험을 상 단자의 한 쪽을 대지에 접속시켜 동시에 실시하는 것이 권장된다.

5.3.7 누수시험

○ 부합화 규격

- KS R 9145(철도 차량의 방수 시험 방법)

KS R 9145

5.1 살수 시험

a) 차량 정치 시험

1) 살수 시험은 차량에 연속 4분 이상 살수하고, 살수 중 및 살수 종료로부터 10~20분 후에 각각 차체 내부에서 각 부분의 누설 유무를 조사한다.

2) 운전실 또는 차장실이 있는 단면에 대하여 특별히 필요할 경우는 보조 기구를 사용하여 살수하고, 1)에 준하여 차체 내부에서 각 부분의 누설 유무를 조사한다.

b) 차량 이동 시험

1) 살수 시험은 시험 장치 내에서 차량을 거의 균등한 속도로 서행 통과시키면서 5.1 a)에 준하여 한다.

2) 차량이 시험 장치를 통과하는 속도 및 횟수는 차량의 동일 부위에 합계 5분 이상 살수하도록 선택한다.

5.2 주수 시험

주수 시험은 주수 시험 장치를 사용하여 구조체의 지붕 윗면, 빗물받이, 그 밖에 필요한 부분에 사용자가 결정한 주수시간을 준수하고, 주수 중 주수가 끝난 후 10~20분 후에 각각 구조체 내부에서 각 부분의 누설의 유무를 기록한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60529(2006) 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급(IP 코드)

KS C IEC 60529

14.2.1 적하 상자를 가진 제2 특성 숫자 1에 관한 시험

이 시험은 일정한 유속의 물방울이 외곽 전체 면적 위로 떨어지도록 하는 장치로 수행한다.

이런 장치의 예는 그림 3 a)에 있다.

외곽을 올려놓는 회전판의 회전 속도는 1회/분으로 하고, 편심(회전판의 중심축과 시험편의 중심축 사이의 거리)은 약 100 ㎜로 한다.

시험용 외곽은 통상 동작 위치로 하여 적하 상자 아래에 둔다. 적하 상자의 밑면은 외곽의 밑면보다 커야 한다. 벽이나 천장에 설치하는 외곽을 제외하고 시험용 외곽의 지지대는 외곽의 밑면보다 작아야 한다.

통상, 벽이나 천장에 고정하는 외곽은 벽이나 천장과 접촉하고 있는 외곽의 표면과 동일한 치수를 갖는 나무판에 통상 사용 위치대로 고정한다.

14.2.3 진동관과 분무 노즐을 가진 제2 특성 숫자 3에 관한 시험

이 시험에서는 관련 제품 규격에 따라, 그림 4와 그림 5에 나타난 두 개의 시험 장치 중 하나만 사용한다.

a) 그림 4(진동관)의 시험 장치를 사용할 때의 조건 : 총 유속은 표 9에 명시된 값으로 조절하며 유속계로 측정한다.

진동관과 반원의 중심을 기준으로 양쪽 60°로 총 120° 각도로 진동하게 하며, 진동 1주기(2×120°)는 약 4초로 하고 시험 시간은 5분으로 한다.

외곽을 수평 방향으로 90° 회전하고 5분 동안 추가 시험한다.

진동관의 최대 허용 반지름은 1 600 ㎜이다.

시험 중인 외곽의 모든 부분을 적시는 것이 불가능한 기기의 경우, 외곽의 지지대를 위아래로 움직일 수 있다. 이런 경우 그림 5(분무 노즐)와 같은 수지형 시험 장치를 우선적으로 사용해야 한다.

b) 그림 5(분무 노즐)의 시험 장치를 사용할 때의 조건 : 이 시험에서는 평형추가 달린 차폐한을 사용한다. 수압은 규정된 방수율이 되도록 조절한다. 정해진 방수율을 내기 위한 수압은 50~150kPa이다. 이 조건은 시험 동안 일정하게 유지되어야 한다.

시험 시간 산출된 외곽 표면적(설치한 표면적 제외) 1㎡당 1분으로 하며, 최소 시간은 5분이다.

14.2.4 진동관 또는 분무 노즐을 가진 제2 특성 숫자 4에 관한 시험

이 시험에서는 관련 제품 규격에 따라 그림 4와 그림 5에 나타난 두 개의 시험 장치 중 하나만 사용한다.

a) 그림 4(진동관)의 시험 장치를 사용할 때의 조건 : 진동관은 반원 180°까지 분무 구멍을 가진다. 총 유속은 표 9에 명시된 값으로 조절하며 유속계로 측정한다.

관은 수직에 대해 양쪽 180°로 총 360° 각도로 진동하게 하며, 진동 1주기(2×360°)는 약 12초로 한다.

시험 시간은 10분으로 한다.

관련 제품 규격에 명시되어 있지 않다면, 시험 중 외곽의 지지대는 배플(baffle)과 같은 현상이 나지 않도록 구멍을 뚫고 외곽은 관을 진동시켜 모든 방향에서 각 방향의 이동 제한 거리까지 분무한다.

b) 그림 5(분무 노즐)의 시험 장치를 사용할 때의 조건 : 평형추가 달린 차폐관을 분무 노즐에 뺀 상태에서 외곽에 대해 모든 실행 가능한 방향으로 분무한다.

단위 면적당 분무 시간 및 유량은 14.2.3에 따른다.

14.2.5 6.3㎜ 노즐을 가진 제2 특성 숫자 5에 관한 시험

그림 6에서처럼 외곽에 대해 실제로 물이 걸린다고 생각되는 모든 방향에서 표준 시험 노즐을 사용하여 분무한다.

관찰해야 할 조건은 다음과 같다.

- 노즐의 내부 지름 : 6.3㎜
- 방수율 : 12.5L/min±5%
- 수압 : 정해진 방수율을 얻도록 조절한다.

- 물 흐름의 중심 : 노즐로부터 2.5m 떨어진 지름 약 40 ㎜의 원
- 외곽 표면적 1㎡당 방수 시간 : 1분
- 최소 시험 시간 : 3분
- 노즐에서 외곽 표면까지 거리 : 2.5~3m

14.2.6 12.5㎜ 노즐을 가진 제2 특성 숫자 6에 관한 시험

그림 6에서처럼 외곽에 대해 실제로 물이 걸러진다고 생각되는 모든 방향에서 표준 시험 노즐을 사용하여 분무한다.

관찰해야 할 조건은 다음과 같다.

- 노즐의 내부 지름 : 12.5㎜
- 방수율 : 100L/min±5%
- 수압 : 정해진 방수율을 얻도록 조절하나.
- 실제 흐름의 중심 : 노즐로부터 2.5m 떨어진 지름 약 120 ㎜의 원
- 외곽 표면적 1㎡당 방수 시간 : 1분
- 최소 시험 시간 : 3분
- 노즐에서 외곽 표면까지 거리 : 2.5~3m

5.3.14 제동시험

○ 부합화 규격

- KS A 0006(시험 장소의 표준 상태)
- KS B 5305(부르동관 압력계)
- KS C 0704(제어 기기의 절연 거리·절연 저항 및 내전압)
- KS R 9144(철도 차량 부품의 진동 시험방법)
- KS R 9146(철도 차량 부품의 충격 시험 방법)
- KS R 9156(철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙)
- KS R 9213(철도 차량 부품-고온 및 저온 시험 방법)

○ 기술기준 내용

- 완성차량 시험
- 제동제어장치 시험

KS A 0006

4.1 표준 상태의 온도 허용차

표준 상태의 온도 허용차는 시험의 목적에 따라서 표 1과 같이 한다.

4.2 표준 상태의 습도 허용차

표준 상태의 습도 허용차는 시험의 목적에 따라 표 2와 같이 한다.

4.3 표준 상태의 허용차

표준 상태의 허용차는 표준 상태의 온도 허용차 및 표준 상태의 습도 허용차의 각 1개를 조합시킨 것으로 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- 부합되는 국제규격 없음.

KS B 5305

8. 성능 및 성능 시험

부르동관 압력계는 그 용도의 구분에 따라 표 6에 나타낸 성능 시험을 한다. 다만, 최대 압력 0.2 MPa 이하의 부르동관 압력계에는 내충격 시험을 하지 않는다.

a) 시도 시험

압력을 0으로부터 최대 압력까지 점차 가하여 최대 압력에 달한 후 30분간 유지하고 다음에 점차 압력을 감하여 0으로 되돌리고 그 증압 및 감압일 때 최대 압력 및 임의의 3곳 이상의 눈금에 있어서의 시도를 읽으며 다음 규정에 따른다.

1) 시도의 오차는 압력계 및 진공계에 대해서는 표 7, 연성계에 대해서는 표 8에 나타낸 허용차 이내에 있어야 한다.

2) 증압일 때와 감압일 때의 시도차의 절대값이 허용차의 절대값 이하이어야 한다.

3) 지침의 움직임은 원활하고 눈금은 읽기가 쉬워야 한다.

b) 정압 시험

처음으로 최대 압력에 달했을 때의 시도 오차 $\triangle P_1$과 최대 압력의 90~100%를 연속 5시간 유지시킨 후 최대 압력으로 하였을 대의 시도 오차 $\triangle P_2$를 읽으며 다음 규정에 따른다.

1) $\triangle P_1$ 및 $\triangle P_2$가 그 부르동관 압력계의 허용차 이내에 있어야 한다.

2) $\triangle P_1$ 및 $\triangle P_2$와의 차의 절대값이 그 부르동관 압력계 허용차의 절대값 이하이어야 한다.

3) 누설이 없어야 한다.

c) 내충격 시험

부르동관 압력계를 충격 시험기(그림 2)에 넣고 50 cm의 높이에서 두께 3 cm 이상, 한 변이 40 cm 이상인 정사각형의 단단한 나무 위에 떨어진 후 a) 시도

시험에 합격하여야 하며, 또한 지침의 변한 및 헐거움이 없어야 한다.

d) 내열 시험

내열 시험은 온도 100℃인 항온 탱크 내에서 최대 압력의 약 2/3인 압력을 가하여 약 30분간 방치한 후 그 온도에서 a) 시도 시험(최대 시험 압력은 최대 압력의 약 2/3로 한다.)을 하여 이에 합격하여야 하며, 또한 눈금판의 변색, 변형, 측정 유체의 누설 등 해로운 기능상의 이상이 없어야 한다. 다만 증기용 보통형 및 증기용 내진형의 내열 시험에서는 시도시험은 상온에서 실시한다.

e) 내진 시험

내진 시험은 다음의 제품 내진 시험과 내부 기구 내마모 시험으로 한다.

1) 제품 내진 시험

상온에서 최대 압력의 약 1/2의 압력을 가한 채고 1 500회/분, ±0.3 ㎜의 상하 단현 진동을 24시간 가한 후 a) 시도 시험에 합격하여야 하며, 또한 나사, 핀 등의 헐거움, 실태엽의 엉킴 등 기능상 이상이 없어야 한다.

또한 시험 중 지침의 진폭은 허용차 절대값이 3배 이하로 한다.

2) 내부 기구 내마모 시험

내부 기구(지침 및 로드핀으로부터 지침까지의 링크 기구를 포함)를 빼내고 지침의 흔들림각 ±30°, 1 000회/분의 왕복 운동을 로드핀에 16시간 가한 후 마멸에 따른 지침의 흔들림 증가가 흔들림의 지침의 각도로서 5° 이하이어야 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS R 5024(2008) 자동차용 윤활유 압력계

KS R 5024

8. 성능

8.1 시험 조건

시험 조건은 다음과 같다.

a) 시험 장소의 상태는 KS A 0006에 규정하는 상온·상습으로 한다. 다만, 지시 오차 시험은 온도(20±2)℃로 하고, 압력을 받는 부분은 상온에서 80℃의 범위로 한다.

b) 부착 상태는 사용 차종에 적합한 것으로 한다.

c) 측정에는 기준 중추형 압력계 또는 그것에 의해 교정한 표준 압력계를 사용한다.

d) 전기칙 유압계의 시험 전압은 표 4에 따른다.

e) 지시 허용 오차 시험을 할 때에는 지시부 및 감지부에 작은 진동 또는 가벼운 두들김을 주어 마찰 저항의 영향이 없게 한다.

8.3 지시의 늦음

최고 눈금 압력에서 급격히 압력을 0으로 하였을 때, 지침은 2분 이내에 최고 눈금 압력의 10% 이하로 되돌아와야 한다.

8.4 내압성

유압계의 내압은 다음과 같다.

a) 유압계에 최고 눈금 압력의 130%의 유압을 1분간 가하였을 때, 지시 오차는 8.2를 만족하고, 또한 이 사이에 기름 누설, 그 밖의 이상이 없어야 한다.

b) 유압계에 최고 눈금 압력의 250%의 유압을 1분간 가하였을 때, 각 부에 기름 누설이 없어야 한다.

8.5 절연 저항

전기식 유압계는 지시부 단자와 케이스 사이를 500 V 절연 저항계로 측정하였을 때, 1 MΩ 이상 이어야 한다.

8.6 내온도성

유압계의 지시부를 KS R 0016에 규정하는 5종, 또는 감지부를 같은 2종의 TSH 및 TSL에 의해 시험 하였을 때, 각 부에 이상이 없고, 또 8.2~8.5에 적합하여야 한다.

8.7 내진성

유압계를 진동 시험기 대 위에 부착하여, KS R 1034에 규정하는 6.3(진동 내구 시험방법)에 따라 지시부는 단계 2 또는 단계 4, 감지부는 단계 7 또는 단계 9로 진동시켜, 사용 차종에 적합한 상용 압력으로 작동시키는 시험을 하였을 때, 시험 전에 대한 어긋남은 최고 눈금 압력의 7% 이하이고, 그 밖에 각 부에 이상이 없어야 한다. 다만, 지시부와 감지부는 개별 시험을 하여도 좋다.

8.8 내구성

유압계에 사용 차종에 적합한 상용 압력을 약 1분간에 1회 단속하는 비율로 30 000회 작동시켰을 때, 시험 전에 대한 지시의 어긋남은 최고 눈금 압력의 7% 이하이고, 그 밖에 각 부에 이상이 없어야 한다.

8.9 내수성

직접 비바람에 노출되는 유압계는 KS R 0015에 규정하는 분수 시험의 S1을 실시하였을 때, 시험 후 내부에 물의 잔류가 없고, 지시부에서는 유리 내면에 심한 흐림이 발생하지 않아야 한다. 다만, 조명 장치, 통기 구멍 등이 있는 경우는 앞면 유리부만 시험한다.

- IEC 60068-3-3(1991) Environmental testing - Part 3-3: Guidance - Seismic test methods for equipments
  환경 시험-제3-3부:지침-설비에 대한 내진 시험 방법
- IEC 61587-5(2013) Mechanical structures for electronic equipment-Tests for IEC 60917 and IEC 60297-Part 5: Seismic tests for chassis, subracks and plug-in units
  전자 장비 기계 구조-IEC 60917 및 IEC 60297 시험-제5부: 차대, 서브랙 및 플러그인 단위에 대한 내진 시험

KS C 0704

6. 절연 저항

제어 기기의 절연 저항은 8.2에 따라 시험했을 때 표11에 나타내는 값 이상이어야 한다. 다만 2개 이상의 기기를 조합시킨 것에는 적용하지 않는다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60092-350(2011) 선박용 전기설비-제350부 : 선박 및 해양 구조물용 전력, 제어, 계기 케이블의 일반구조 및 시험 방법

KS C IEC 60092-350

5.2.4 절연 저항의 시험(체적 비저항 측정)

절연 저항은 모든 교류 고전압 시험이 수행된 후에, 단, 모든 직류 고압 시험이 수행되기 전에 80~500 V의 직류 전압을 사용하여 대기 온도 상에서 측정하여야 한다.

측정은 일반적으로 전압을 가한 후 1분의 이후에 영향을 미쳐야 한다. 그러나, 일부 경우에는, 실제 정상 상태(steady-state)에 도달하기 위하여 전압을 가하는 시간이 최대 5분 이상까지 연장될 수 있다.

다음 종류의 케이블에서 수행되는 시험에서의 연결 과정은 다음과 같아야 한다.

- 금속 층(layer)을 갖는 단심 케이블을 위한 절연 저항 측정은 도체와 금속 외피 사이에서 실시하여야 한다.
- 금속 층이 없는 단심 케이블을 위한 절연 저항 측정은 도체와 케이블이 시험 전에 최소 1시간 이상 침수시킨 물 사이에서 실시하여야 한다.
- 금속 층이 있거나 또는 없는, 둘 내지 다섯 도체를 갖는 케이블을 위한 절연 저항 측정은 각 도체와 다함께 및 금속 외피에 연결된 모든 다른 도체 사이에서 실시하여야 한다.
- 다섯 이상의 도체를 갖는 케이블을 위한 절연 저항 측정 시험은 첫째로 모든 층의 홀수 도체와 모든 층의 짝수 도체간, 둘째로 짝수 층의 모든 도체와 홀수 층의 모든 도체간, 셋째로 필요한 경우, 홀수 번째 도체의 각층의 처음과 끝 도체 사이에서 실시하여야 한다.
- 개별적으로 스크린 유닛을 가진 케이블에 대하여, 각각의 스크린, 함께 및 금속외장까지 연결된 모든 다른 스크린 사이에서 추가로 절연 시험이 수행되어야 한다.

절연 저항 측정값은 고려된 절연 재료가 실험 결과를 바탕으로 적절한 온도 보정 요인을 사용하여 20 ℃의 기준(reference) 온도로 수정하여야 한다.

부피 저항력 (volume resistivity : ρ)는 측정된 절연 저항으로부터 다음의 식에 의하여 계산되어야 한다.

부피 저항력(ρ) 의 계산값은 KS C IEC 60092－351에 정해진 관련 절연 재료의 표준 값보다 작아서는 안 된다.

- KS C IEC 60571(2002) 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항

12.2.9 절연 시험

이 시험의 목적은 부품의 설치, 그들의 금속적 결합과 포장, 배선과 프린트 기판 트랙의 루팅(routing)이 주변의 금속 부분 또는 고정체에 너무 가깝게 위치하고 있지 않음을 증명하기 위함이다.

또한 시험은 갈바니 절연에 대한 요구 사항에 의거하여 회로의 설계 명확성을 증명하여야 한다. 시험은 기기의 완전히 조립된 부분과 조달 범위에 따라 완전한 기기에 실시되어야 한다. 시험은 절연 측정 시험(전압 저항 시험 전과 후에 실시)과 전압 저항 시험 두 파트로 구성된다.

절연 측정 시험과 전압 저항 시험은 이러한 두 대안의 중의 하나에 실시될 것이다.

a) 각각의 서브랙 또는 프린트 기판 조립체와 서브랙 또는 프린트 기판 어셈블 리가 없는 랙과 함

b) 모든 서브랙 또는 프린트 기판 조립체와 함께 설치된 완전한 랙과 함

갈바니 절연이 요구되는 경우, 절연 측정값은 추출될 것이며 다음에 절연 장벽의 두 면 사이에 적용된 시험 전압이 추출되어야 한다. 절연 측정 시험은 그 후 되풀이되어야 한다. 전압 저항 시험 절차는 각각의 회로가 유전체 시험 전압의 최소 적용 수에 관련되도록 배열되어야 한다.

갈바니 절연이 필요한 노출된 금속 부분, 프레임, 전면 패널 또는 금속 고정체를 가지고 있는 서브랙과 프린트 기판 조립체의 경우, 시험은 함께 분류된 모든 연결과 이러한 금속 부분 간에 시행되어야 한다. 절연 시험이 전수 시험의 일부로 시행되었다면, 형식 시험 동안 다시 반복되지 않을 것이다.

12.2.9.1 절연 측정 시험

절연 저항 시험은 500 V DC와 기록된 값에서 실시되어야 한다.

시험은 전압 저항 시험 후에 반복되어야 한다.

시험 승인 요구 사항

최초의 측정으로부터의 근본적인 허락은 없어야 한다.

12.2.9.2 전압 저항 시험

가능하다면 50 Hz 또는 60 Hz의 AC 전압이 사용되어야 한다. 적용이 불가능하다면 AC 전압 피크에 상응하는 DC 전압값이 사용되어야 한다.

시험 전압은 시험 전압을 향해 점진적으로 증가하는 전압 진폭에 의해 적용되어야 하며 1min 동안 규정 수준에서 유지되어야 한다.

공칭 DC 입력 전압 또는 AC 입력 전압은 시험 전압을 결정하는 제어 요소이다.

시험 전압의 사인 곡선 rms값은 다음과 같을 것이다.

- 72V(또는 50V AC) 이하의 공칭 DC 전압에 대해 500V
- 72V부터 125V까지의(또는 50V부터 70V AC) 공칭 DC 전압에 대해 1 000 V
- 125V부터 315V까지의(또는 90V부터 225V AC) 공칭 DC 전압에 대해 1 500 V

갈바니 절연 모드로 작동하는 동력 공급의 2차 회로를 제외하고 낮은 전압 범위에 의거한 전압으로 시험될 수 있다. 전자 기기의 부분이 동력 회로에 갈바니 연결되었을 경우, 기기의 이러한 부분은 그 회로와 같은 유전체 시험을 받게 되어야 한다.

시험 승인 필요 사항

분열성 방전이나 플래시오버도 발생하지 않아야 한다.

- UIC 550-2(1994) Power Supply Systems for Passenger Coaches Type testing
  객차 형식시험을 위한 전원 공급 시스템

KS R 9144

6.1 공진 시험

a) 각 종류는 표 3의 진동수 범우에서 진동수를 연속적으로 상승 및 하강시킨다.

b) 진동수의 변화속도는 공진 진동수를 놓치지 않을 정도로 한다.

c) 최저, 최고의 진동수의 사이(보기를 들면, 1종에 대하여 1~30 Hz)를 1왕복하는 데 요하는 시간은 공진 진동수를 놓치지 않도록 충분히 길게 한다.

d) 진동수의 왕복 횟수는 1회 이상으로 한다.

e) 진동의 크기는 저진동수 범위에서는 온진폭을 일정하게 하고, 고진동수 범위에서는 가속도 온진폭을 일정하게 한다.

f) 진동 시험기의 능력이 부족한 경우 또는 시험을 간단히 할 필요가 있을 경우는 표 4와 같은 진동수의 범위 및 온진폭으로 하여도 좋다. 이 진동수 범우에서 진동수를 연속적으로 상승 및 하강시킨다. 또한, 진동수의 변화 속도, 왕복 횟수 등은 b)~d)와 같이 한다.

6.2 진동 기능 시험

진동 기능 시험은 공진 시험의 경우와 같은 방법으로 표 3 또는 표 4에 따라 진동수를 연속적으로 상승 및 하강시켜서 한다.

6.3 진동 내구 시험

진동 내구 시험은 각 종류에 대하여 공진이 있는 경우와 없는 경우로 분리한다.

진동 내구 시험은 원칙적으로 B종에 의한 것으로 하고, 시험시간, 진동 시험기의 능력 등의 조건에 따라서는 A종 또는 C종에 따라도 좋다. 각 종류의 진동 내구 시험은 다음에 따른다.

a) 공진이 없는 경우

공진이 없는 경우는 표 5에 따른다.

b) 공진이 있는 경우

1) 부품의 공진 진동수가 하나 있는 경우

표 3과 같은 온진폭 또는 공진 진동수에서 가속도 온진폭에 대응하는 온진폭을 2α ㎜라고 할 때, 각 종류는 표 6에 따라 시험한다. 다만, 공진 진동수로 가속도 온진폭에 대응하는 온진폭은 식 (1)에 따라 구한다. 또한, 이 경우 다시 표 5와 같은 온진폭에 따라 표 7과 같은 시험 시간으로 계속하여 시험한다.

2) 부품의 공진 진동수가 2개 이상 있는 경우

엄격한 쪽의 진동수로 위 1)의 규정에 준하여 시험한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 61373(2002) 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법

KS C IEC 61373

8. 랜덤 진동 시험 조건

8.1 시험 엄격도 및 주파수 범위

장치는 표 1에 규정된 실효값과 주파수 범위로 시험하여야 한다. 장치의 가진 방향이 불명확한 경우 시험은 수직면으로 규정된 실효값에 의하여 3면 모두 시험하여야 한다.

8.2 기능 진동 시험의 기간

비고 1. 이 시험의 목적은 시험 대상품이 사용시 예상되는 진동 수준을 대표하는 적용된 시험 수준에 의해 영향을 받지 않음을 증명하기 위한 것이다.

2. 이 시험은 대개 10분 이하로 실시되지 않는다.

기능 진동 시험의 지속 시간은 규정된 기능이 완료될 수 있도록 충분한 기간을 주어야 한다.

8.3 시험 동안의 기능

사용자와 합의된 기능 시험은 기능 랜덤 진동 시험 동안 실시되어야 한다.

9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험

9.1 시험 엄격도 및 주파수 범위

가진 방향이 불명확한 경우 장치는 세 방향 모두 표 2의 수직 시험 수준을 적용하여야 한다.

9.2 가속 진동 시험의 기간

모든 위치의 장치는 15h의 총 시험 시간을 적용한다. 이는 세 직교축 각각에 대하여 5h의 시험 시간으로 구분되어야 한다. 시험 중 과열로 문제가 예상되는 경우(예를 들면, 고무로 된 부분에서의 진동 등), 장치의 회복을 위해 시험을 멈추는 것이 허용된다. 그러나 5h 진동의 총 지속 기간은 지켜져야 한다. 시간이 멈춰진 경우, 이는 보고서에 기재되어야 한다.

- KS B ISO 10814(2014) 기계적 진동-기계의 불평형 변화 감도 및 기계적 진동의 불평형 민감도

KS B ISO 10814

6. 공진 속도 근방의 실험적 모드 민감도 측정

실험적 모드 민감도 측정법에는 Nyquist 선도법과 Bode 선도법이 있다. Nyquist 선도법은 회전 속도 성분의 진동의 크기와 위상을, Bode 선도법은 진동의 크기만을 사용한다.

6.1 Nyquist 선도법

공진 속도에서는 불평형에 대한 진동 변화의 민감도가 시스템 감쇠력과 말접한 관계가 있으며 감쇠력 또한 여러 가지 변수의 함수이므로, 민감도 실험은 작동 온도 등을 고려

한 근접한 운전 조건에서 하는 것을 권장하낟.

많은 경우에 주어진 공진 속도에서의 시스템의 응답은 주로 해당 모드 형상으로 나타나므로, 그 거동을 등가 1자유도계로모델링할 수 있다. 이러한 사황에서 감쇠력과 탄성 공진 속도는 속도의 변화가 작도록 천천히 가속하거나 감속하면서 실험을 통해 알 수 있다.

어떤 경우에는 Nyquist 선도의 진폭과 위상의 형태가 불규칙적일 수 있는데, 이는 여러 개의 모드가 인접하여 있기 때문에 발생한다. 이럴 때는 해당 모드를 우선적으로 가진하도록 시험 질량을 부가하고, 그 응답 벡터를 측정하여 그로부터 시험 질량 부가 전의 응답 백터를 뺀 결과를 사용하여 모드 민감도를 계산한다.

진동 센서가 1차 탄성 모드의 절점에 근접해서 설치된 경우를 제외하면 어떠한 회전 속도 성분의 진동 신호도 모드 민감도 추정에 사용될 수 있으나, 상대적으로 높은 진동을 나타내는 곳에 위치한 센서의 신호를 사용함으로써 보다 정확한 결과를 얻을 수 있다.

8. 국소 민감도의 실험적 측정

국소 민감도를 측정하기 위해서는 대상 모드 및 속도에 대해 최대 진동 응답을 얻을 수 있는 회전체 측정면과 또한 쉽게 시험 질량을 부가할 수 있는 시험 질량 부가면을 사용할 것을 권장한다.

8.1 정상 운전을 위핵 기계를 준비한다.

8.2 기계를 원하는 데이터 수집 속도인 Ω까지 운전한다. 이 속도는 기계의 운전 범위 내에서 가장 공진 속도에 가까운 속도로 정한다. 진동 및 관련 매개 변수가 정상 상태가 될 때까지 기다린 후 측정면(k)에서 회전 속도 진동 성분을 측정한다. 측정하는 동안 기계의 속도, 부하 및 진동 상태에 영향을 줄 수 있는 다른 변수들은 가능한 한 일정하게 유지시킨다.

8.3 시험 질량 부가면(r)에 하나의 시험 질량 $\overrightarrow{\Delta U_r}$를 붙인다. 시험 질량은 측정면에서 진동의 변화를 명확하게 측정할 수 있도록 충분한 크기어어야 하지만, 너무 커서 기계가 통과하거나 작동하는 속도에서 위험한 수준의 진동을 발생하지 않도록 한다. 때로는 시험 질량 세트를 사용해야 할 필요도 있다.

8.4 8.2에서와 같이 진동 신호를 측정한다.

8.5 각 측면에서 8.2와 8.4에서와 같이 측정한 진동 신호 벡터의 차 $\overrightarrow{\Delta S_k}$를 구한다. 이 값을 시험질량의 크기인 $\overrightarrow{\Delta U_r}$로 나눈 값이 데이터 수집 회전 속도에서의 불평형량의 변화에 대한 국소 민감도 $S_{k,r}$이다.

이 값을 결정함에 있어 시스템의 선형성과 측정값의 반복성을 고려한다.

- KS B ISO 18437-2(2013) 기계적 진동 및 충격－점탄성 재료의 동적 기계 물성 특성화－제2부 : 공진법

KS B ISO 18437-2

5.4 데이터 취득

5.4.1 다음의 작업들이 데이터 취득 과정에서 실행된다.

a) 진동발생기는 불규칙 잡음신호를 가진 스펙트럼 분석기에 의해 작동한다.

b) 두 개 가속도계로부터의 전기 신호에 대한 푸리에 변환 분석은 2중 채널 스펙트럼 분석기에 의해 행한다.

c) 시험 시편의 주파수 응답 함수 및 기여도 함수는 입력과 출력 신호의 푸리에 변환 분석으로부터 계산된다. 계산에서 평균화 과정은 기여도 함수의 개선을 위해 32번 하도록 한다. 기여도 함수는 0.95보다 커야 한다.

d) 분석기가 주파수 영역에서 주파수 응답의 크기 그리고 위상을 나타냄으로써 시험은 완료된다.

5.4.2 공진 피크의 수는 물질의 탄성계수와 손실률에 의존하지만, 전형적으로 3개~6개의 피크가 있다. 그림 2에서 보여주듯이, 가속도의 위상은 주파수에 따라 감소하는데, 이는 자유단의 가속도가 구동단의 것보다 지연됨을 의미한다.

시편의 각 공진 모드에서 필요한 값은 공진 주파수와 가속도 비이다. 그들은 다음과 같이 결정된다.

a) 스펙트럼 분석기를 사용하여 25 Hz~18 kHz의 전 주파수 영역에서 공진 주파수값을 계산한다. 이 단계에서 위상각을 5° 이내로 결정한다.

b) 각 공진 주파수를 대상으로 차례로 스펙트럼 분석기의 중심 주파수에 놓고 보다 세밀한 해상도, 전형적 보기로 1 Hz로 볼 수 있도록 한다. 공진 주파수 산출치가 충분하게 정확하지 않은 경우, 가장 높은 해상도로 가기 전 중간 주파수 범위를 이용하는 것이 필요할 수도 있다.

c) 위상값은 0.5° 이내에서, 공진 주파수는 0.1 Hz 이내에서, 그리고 가속도 비는 0.1 dB 내에서 결정한다.

5.5 온도 사이클

다음의 열 사이클을 사용하여 －60℃~70℃ 온도 범위에서 시편의 공진을 측정한다.

- 실험 기구에 장착된 시험편을 －60℃로 냉각한다;
- 측정 전 적어도 12시간 동안 ±0.1℃ 내에서 시편을 평형 상태로 둔다.
- 매 공진 측정 후에, 5℃씩 온도를 올린다.
- 새로운 평형 온도에 도달한 후 다음 측정을 하기 전 온도가 ±0.1℃ 내에서 유지되는 상태로 20분간 휴식 시간을 갖는다.

KS R 9146

6. 충격 시험기

a) 충격의 크기는 표 2의 각각의 규정값의 120%까지 낼 수 있는 것으로, 실측값의 허용차는 규정값의 ±20% 정밀도로 한다.

b) 충격 파형은 사인파에 가까운 것이 좋다.

7.1 충격 시험

충격 시험은 표 2에 따른다. 다만 충격 시험은 A종에 따르도록 하고 시험기의 능력 등의 조건에 따라서는 B종 또는 C종에 따라도 좋다.

7.2 충격 시간

모든 시험의 충격 시간은 0.025초 ±25%로 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 61373(2002) 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법

KS C IEC 61373

10. 충격 시험 조건

10.1 펄스파형 및 허용 오차

시험 대상품은 일련의 정현파 반주기 단 펄스로 실시하며 파형의 정규 피크진폭 A와 정규 지속 시간 D는 KS C 0241에 적합하여야 한다(D와 A값은 그림 6에 의한다.).

횡 운동은KS C 0241에 가진 방향에서 정규 펄스의 피크 가속의 30%를 초과하지 않아야 한다. 그림 6에 펄스파형과 허용차를 규정하였다.

10.2 속도 변화

실제 속도 변화는 그림 6에 규정된 정규 펄스값의 ±15% 이내이어야 한다. 실제 펄스의 적분에 의하여 속도 변화가 결정되면 그림 6에 규정된 적분 시간 간격을 평가하여야 한다.

10.3 설치

시험 대상품과 시험기의 연결은 6.1에 의한다.

10.4 반복률

시험 대상품이 공진 효과에서 회복하도록 하기 위하여 충분한 시간 간격을 가지고 충격을 인가한다.

10.5 시험 엄격도, 펄스파형 및 방향

표 3에 의한다.

10.6 충격 횟수

KS C 0241의 규정과 같이 18번의 충격(세 직교축 각각에 대하여 3번씩의 정방향과 부방향)을 장치에 인가하여야 한다. 이 시험은 6.3.1에 의해 각 기계적 상태에 대하여 반복되어야 한다..

10.7 시험 동안의 기능

시험 동안 장치는 작동할 필요가 없다. 하지만 특정의 장치는 기능의 보전 상태를 유지해야 할 수도 있으며 제품 규격에 규정된 경우 및 제작자 또는 사용자의 시험 시방에 의해 요구된 경우 이를 검증하여야 한다.

- KS B ISO 8568(2013) 기계적 충격－시험 기계－특성과 성능

KS B ISO 8568

7.2 절차의 준비

충격 시험 기계는 m_{nom}과 $0.5m_{nom}$의 적어도 두 개의 동등한 부하를 공급해야 하며 여기에서 m_{nom}은 공칭 부하의 질량이다.충격 시험 기계가 질량(시험편 부착용 기구의 질량을 포함)이 $0.1m_{nom}$보다 작은 시편에 사용할 때에는 교정응ㄴ 무부하로 해도 된다. 일체식(monolithic) 금속 실린더 또는 지름에 대한 높이의 비율 0.2~1.0까지를 가진 프리즘이 동등한 부하로 추천된다(충격 모드에서 사용되는 전기역학 진동 발생기는 KS B ISO 50344 참조)

동등 부하의 설계는 테이블 또는 왕복대의 점검 포인트에서 가속도계 설치가 가능하여

야 한다. 일반적으로 점검 포인트 좌표는 제조자가 제공한 다른 지시가 없으면 테이블이나 왕복대 표면의 기하학적 중심과 일치한다.

충격 시험 기계의 교정을 위하여 사용하는 충격 측정 기구는 충격 시험 기계의 범위에 대응하는 충격 가속도와 펄스 지속의 범위에서 측정을 제공하여야 한다. 변환기의 비선형성 진폭과 변환기와 증폭기의 동적 오차를 포함하여 충격 시험 기구의 총 불확도는 KS C IEC 60068-2-27과 KS C IEC 60068-2-81에서 요구되는 공차 혹은 제조자가 규정한 공차 범위의 점검 포인트에서 지정된 방향으로 측정된 충격 처리의 참값을 제공하여야 한다.

20%의 공차값에 대하여 충격 시험 계기와 관련한 총 불확도는 95%의 신뢰도에서 7%를 초과하여서는 안 된다. 충격 시험 계기의 교정은 ISO 5347 또는 KS B ISO 16063의 관련 부에 따라 수행되어야 한다.

가속도계는 ISO 5348에 따라 테이블 상에 설치되어야 한다. 충격 시험 기계의 테이블이나 왕복대의 변형에 기인하는 충격 측정의 오차를 줄이기 위하여, 그리고 교차 충격 운동을 측정해야 한다면 부가적인 큐브(cube) 또는 실린더를 사용해도 된다. 이와 같은 경우 가속도계는 철제 큐브 또는 실린더에 설치되며 30㎜를 초과하여서는 안 된다.

충격 시험 기계의 사용자는 요구되는 검사 항목과 조건(예 : 등가 부하, 피크 가속과 펄스 지속시간, 그리고 또는 요구되는 충격 응답 스펙트럼의 실제값)을 규정한다.

- KS C IEC 62477-1(2014) 전력전자 변환기기 및 시스템의 안전 요구사항-제1부: 일반

KS C IEC 62477-1

5.2.3.2 충격 전압 시험(형식시험과 표본시험)

충격 전압 시험은 1.2/50 μS 파형(KS C IEC 60060-1:2001의 그림 6 참조)을 가진 전압에 대하여 이행되며, 대기에서의 과전압을 실현하기 위한 것이다. 이는 또한 장비의 스위치 작동에 따른 과전압도 다룬다. 충격 전압은 조건과 관련하여 표 23을 참조한다.

4.4.7.4에서 요구된 것보다 작은 공간거리 및 4.4.7.8에서 요구된 고체 절연에서의 시험은 표 24의 적절한 전압을 사용하는 형식시험으로 이행된다.

보호 격리를 위한 부품과 장비에 대한 시험은 형식시험과 표 24의 3열과 5열의 충격 내전압을 활용하는 PECS로의 조립 전 표본시험으로 이행한다.

제어 장치(4.4.7.2.2, 4.4.7.2.3, 4.4.7.3 참조)가 과전압을 감소시킬 수 있다는 것을 보장하기 위해 형식시험으로서 표 24의 2열 또는 4열의 수치가 PECS에 적용된다. 측정된 초고 전압은 표 24의 2열 또는 4열의 다음 아래 전압 수치를 초과하지 않는다.

해발 2 000 m~20 000 m에서 4.4.7.4.1에 따라 설계된 공간거리(KS C IEC 60664-1:2009의 표 A.2를 사용. 표 E.1에서 나타나 있음.) 또는 4.4.7.11에 따라 30 kHz를 초과하는 주파수에 대하여 설계된 공간거리의 시험이 필요한 경우, 표 10을 활용하여 적절한 시험 전압이 공간거리의 거리에 의해 결정되거나 그 반대로 이행되기도 한다.

절연의 개구부, 섬락 및 불꽃 연락이 발생하지 않은 경우, 충격 전압 시험이 통과된다. 보호 격리를 위한 고체 절연을 사용하는 부품과 장치에 대하여, 이후의 부분 방전 시험(5.2.3.5 참조) 또한 통과된다.

- ISO 2017-2(2007) Mechanical vibration and shock-Resilient mounting systems-Part 2: Technical information to be exchanged for the application of vibration isolation associated with railway systems
  기계적 진동 및 충격-탄성지지 시스템-제2부 : 철도 시스템과 관련된 진동 절연의 적용을 교환할 수 있는 기술 정보

KS R 9156

4.1 성능 시험

성능 시험은 전자 기기가 기능 및 성능에 관한 시방을 만족하는지의 여부를 판정하기 위해 한다.

4.2 절연 저항 시험

절연 저항 시험은 DC 500 V 절연 저항 측정기로 바깥 상자와 도전부 사이의 절연 저항을 측정한다.

4.5 온도 상승 시험

온도 상승 시험은 전자 기기를 되도록 실제 사용 상태에 가까운 상태로 하여, 통전 상태에서 온도 상승이 없어질 때까지 방치한 후, 각 부의 온도를 측정한다.

4.6 저온 시험

저온 시험은 전자 기기를 무통전 상태에서 주위 온도를 상온으로부터 표 2에 규정하는 동작 보증 온도의 최저값까지 서서히 저하시켜 이 온도의 ±3℃ 범위로 유지시켜, 각 부의 온도가 평형이 된 후, 통전하여 1시간 지속한다.

다음에 이 시험을 무통전 상태로 하여 주위 온도를 표 2에 규정하는 성능 보증 온도의 최저값까지 서서히 상승시켜 이 온도의 ±3℃ 범위로 유지시켜 각 부의 온도가 평형이 된 후, 신속하여 4.1에 규정하는 성능 시험을 한다.

4.7 고온 시험

고온 시험은 전자 기기를 통전 상태에서 주위 온도를 상온으로부터 표 2에 규정하는 동작 보증 온도의 최고값까지 서서히 상승시켜, 이 온도의 ±3℃ 범위로 유지시켜 1시간 지속한다. 다음에 주위 온도를 표 2에 규정하는 성능 보증 온도의 최고값까지 서서히 하강시켜 이 온도의 ±3℃ 범위로 유지시켜 1시간 지속하고, 그 후 신속하게 4.1에 규정하는 성능 시험을 한다.

또한, 특수 시험으로서 기기가 비가역적인 손상 또는 파괴를 초래할 온도의 한계를 확인하기 위하여 인수·인도 당사자 사이의 협정에 따른 온도 및 지속 시간에 따라 주위 온도를 상승시킬 수 있다.

4.8 온도 고습 시험

고온 고습 시험은 전자 기기를 무통전 상태에서 주위 온도를 상온으로부터 표 2에 규정하는 동작 보증 온도의 최고값까지 서서히 상승시킨다. 이 때의 상대 습도는 80% 이상으로 한다. 각 부의 온도가 평형이 된 후 이 온도의 ±3℃ 범우로 10시간 유지한다. 이 때의 상대 습도는 90% 이상으로 한다.

다음에 주위 온도를 서서히 상온으로 저하시켜 각 부의 온도가 평형이 된 후, 신속하게 4.1에 규정하는 성능시험, 4.2에 규정하는 절연 저항 시험 및 4.3에 규정하는 서지 전압

시험을 한다.

4.9 온도 사이클 시험

온도 사이클 시험은 전자 기기를 무통전 상태에서 주위 온도를 표 2에 규정하는 보종 온도의 최고값으로 0.5시간 이상 유지하고, 다음에 최저값으로 0.5시간 이상 유지한다. 이것을 5사이클 반복한다. 그 후, 상온으로 되돌려 신속하게 4.1에 규정하는 성능 시험을 한다.

4.10 진동 시험

전자 기기의 진동 시험은 KS R 9144에 따라 한다.

4.11 충격 시험

전자 기기의 충격 시험은 KS R 9146에 따라 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS R 5024(2008) 자동차용 윤활유 압력계

KS R 5024

8. 성능

8.1 시험 조건

시험 조건은 다음과 같다.

a) 시험 장소의 상태는 KS A 0006에 규정하는 상온·상습으로 한다. 다만, 지시 오차 시험은 온도(20±2)℃로 하고, 압력을 받는 부분은 상온에서 80℃의 범위로 한다.

b) 부착 상태는 사용 차종에 적합한 것으로 한다.

c) 측정에는 기준 중추형 압력계 또는 그것에 의해 교정한 표준 압력계를 사용한다.

d) 전기칙 유압계의 시험 전압은 표 4에 따른다.

e) 지시 허용 오차 시험을 할 때에는 지시부 및 감지부에 작은 진동 또는 가벼운 두들김을 주어 마찰 저항의 영향이 없게 한다.

8.3 지시의 늦음

최고 눈금 압력에서 급격히 압력을 0으로 하였을 때, 지침은 2분 이내에 최고 눈금 압력의 10% 이하로 되돌아와야 한다.

8.4 내압성

유압계의 내압은 다음과 같다.

a) 유압계에 최고 눈금 압력의 130%의 유압을 1분간 가하였을 때, 지시 오차는 8.2를 만족하고, 또한 이 사이에 기름 누설, 그 밖의 이상이 없어야 한다.

b) 유압계에 최고 눈금 압력의 250%의 유압을 1분간 가하였을 때, 각 부에 기름 누설이 없어야 한다.

8.5 절연 저항

전기식 유압계는 지시부 단자와 케이스 사이를 500 V 절연 저항계로 측정하였을 때, 1 MΩ 이상 이어야 한다.

8.6 내온도성

유압계의 지시부를 KS R 0016에 규정하는 5종, 또는 감지부를 같은 2종의 TSH 및 TSL에 의해 시험 하였을 때, 각 부에 이상이 없고, 또 8.2~8.5에 적합하여야 한다.

8.7 내진성

유압계를 진동 시험기 대 위에 부착하여, KS R 1034에 규정하는 6.3(진동 내구 시험방법)에 따라 지시부는 단계 2 또는 단계 4, 감지부는 단계 7 또는 단계 9로 진동시켜, 사용 차종에 적합한 상용 압력으로 작동시키는 시험을 하였을 때, 시험 전에 대한 어긋남은 최고 눈금 압력의 7% 이하이고, 그 밖에 각 부에 이상이 없어야 한다. 다만, 지시부와 감지부는 개별 시험을 하여도 좋다.

8.8 내구성

유압계에 사용 차종에 적합한 상용 압력을 약 1분간에 1회 단속하는 비율로 30 000회 작동시켰을 때, 시험 전에 대한 지시의 어긋남은 최고 눈금 압력의 7% 이하이고, 그 밖에 각 부에 이상이 없어야 한다.

8.9 내수성

직접 비바람에 노출되는 유압계는 KS R 0015에 규정하는 분수 시험의 S1을 실시하였을 때, 시험 후 내부에 물의 잔류가 없고, 지시부에서는 유리 내면에 심한 흐름이 발생하지 않아야 한다. 다만, 조명 장치, 통기 구멍 등이 있는 경우는 앞면 유리부만 시험한다.

- KS C IEC 60092-350(2011) 선박용 전기설비-제350부 : 선박 및 해양 구조물용 전력, 제어, 계기 케이블의 일반구조 및 시험 방법

KS C IEC 60092-350

5.2.4 절연 저항의 시험(체적 비저항 측정)

절연 저항은 모든 교류 고전압 시험이 수행된 후에, 단, 모든 직류 고압 시험이 수행되기 전에 80~500 V의 직류 전압을 사용하여 대기 온도 상에서 측정하여야 한다.

측정은 일반적으로 전압을 가한 후 1분의 이후에 영향을 미쳐야 한다. 그러나, 일부 경우에는, 실제 정상 상태(steady-state)에 도달하기 위하여 전압을 가하는 시간이 최대 5분 이상까지 연장될 수 있다.

다음 종류의 케이블에서 수행되는 시험에서의 연결 과정은 다음과 같아야 한다.

- 금속 층(layer)을 갖는 단심 케이블을 위한 절연 저항 측정은 도체와 금속 외피 사이에서 실시하여야 한다.
- 금속 층이 없는 단심 케이블을 위한 절연 저항 측정은 도체와 케이블이 시험 전에 최소 1시간 이상 침수시킨 물 사이에서 실시하여야 한다.
- 금속 층이 있거나 또는 없는, 둘 내지 다섯 도체를 갖는 케이블을 위한 절연 저항 측정은 각 도체와 다함께 및 금속 외피에 연결된 모든 다른 도체 사이에서 실시하여야 한다.
- 다섯 이상의 도체를 갖는 케이블을 위한 절연 저항 측정 시험은 첫째로 모든 층의 홀수 도체와 모든 층의 짝수 도체간, 둘째로 짝수 층의 모든 도체와 홀수 층의 모든 도체간, 셋째로 필요한 경우, 홀수 번째 도체의 각층의 처음과 끝 도체 사이에서 실시하여야 한다.

- 개별적으로 스크린 유닛을 가진 케이블에 대하여, 각각의 스크린, 함께 및 금속외장까지 연결된 모든 다른 스크린 사이에서 추가로 절연 시험이 수행되어야 한다.

절연 저항 측정값은 고려된 절연 재료가 실험 결과를 바탕으로 적절한 온도 보정 요인을 사용하여 20 ℃의 기준(reference) 온도로 수정하여야 한다.

부피 저항력 (volume resistivity : ρ)는 측정된 절연 저항으로부터 다음의 식에 의하여 계산되어야 한다.

부피 저항력(ρ) 의 계산값은 KS C IEC 60092－351에 정해진 관련 절연 재료의 표준 값보다 작아서는 안 된다.

- KS C IEC 60571(2002) 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항

KS C IEC 60571

12.2.9 절연 시험

이 시험의 목적은 부품의 설치, 그들의 금속적 결합과 포장, 배선과 프린트 기판 트랙의 루팅(routing)이 주변의 금속 부분 또는 고정체에 너무 가깝게 위치하고 있지 않음을 증명하기 위함이다.

또한 시험은 갈바니 절연에 대한 요구 사항에 의거하여 회로의 설계 명확성을 증명하여야 한다. 시험은 기기의 완전히 조립된 부분과 조달 범위에 따라 완전한 기기에 실시되어야 한다. 시험은 절연 측정 시험(전압 저항 시험 전과 후에 실시)과 전압 저항 시험 두 파트로 구성된다.

절연 측정 시험과 전압 저항 시험은 이러한 두 대안의 중의 하나에 실시될 것이다.

a) 각각의 서브랙 또는 프린트 기판 조립체와 서브랙 또는 프린트 기판 어셈블 리가 없는 랙과 함

b) 모든 서브랙 또는 프린트 기판 조립체와 함께 설치된 완전한 랙과 함

갈바니 절연이 요구되는 경우, 절연 측정값은 추출될 것이며 다음에 절연 장벽의 두 면 사이에 적용된 시험 전압이 추출되어야 한다. 절연 측정 시험은 그 후 되풀이되어야 한다. 전압 저항 시험 절차는 각각의 회로가 유전체 시험 전압의 최소 적용 수에 관련되도록 배열되어야 한다.

갈바니 절연이 필요한 노출된 금속 부분, 프레임, 전면 패널 또는 금속 고정체를 가지고 있는 서브랙과 프린트 기판 조립체의 경우, 시험은 함께 분류된 모든 연결과 이러한 금속 부분 간에 시행되어야 한다. 절연 시험이 전수 시험의 일부로 시행되었다면, 형식 시험 동안 다시 반복되지 않을 것이다.

12.2.9.1 절연 측정 시험

절연 저항 시험은 500 V DC와 기록된 값에서 실시되어야 한다.

시험은 전압 저항 시험 후에 반복되어야 한다.

시험 승인 요구 사항

최초의 측정으로부터의 근본적인 허락은 없어야 한다.

12.2.9.2 전압 저항 시험

가능하다면 50 Hz 또는 60 Hz의 AC 전압이 사용되어야 한다. 적용이 불가능하다면

AC 전압 피크에 상응하는 DC 전압값이 사용되어야 한다.

시험 전압은 시험 전압을 향해 점진적으로 증가하는 전압 진폭에 의해 적용되어야 하며 1min 동안 규정 수준에서 유지되어야 한다.

공칭 DC 입력 전압 또는 AC 입력 전압은 시험 전압을 결정하는 제어 요소이다.

시험 전압의 사인 곡선 rms값은 다음과 같을 것이다.

- 72V(또는 50V AC) 이하의 공칭 DC 전압에 대해 500V
- 72V부터 125V까지의(또는 50V부터 70V AC) 공칭 DC 전압에 대해 1 000 V
- 125V부터 315V까지의(또는 90V부터 225V AC) 공칭 DC 전압에 대해 1 500 V

갈바니 절연 모드로 작동하는 동력 공급의 2차 회로를 제외하고 낮은 전압 범위에 의거한 전압으로 시험될 수 있다. 전자 기기의 부분이 동력 회로에 갈바니 연결되었을 경우, 기기의 이러한 부분은 그 회로와 같은 유전체 시험을 받게 되어야 한다.

시험 승인 필요 사항

분열성 방전이나 플래시오버도 발생하지 않아야 한다.

- KS C IEC 60068-2-38(2014) 환경 시험-제2-38부: 시험-시험 Z/AD: 합성 온도/습도 사이클 시험

KS C IEC 60068-2-38

6.1 전처리

달리 규정하지 않는 한, 포장을 풀고 스위치를 끄고 사용 준비가 된 상태의 시편을 내습성 시험 첫 번째 사이클 전에 24시간의 주기 동안 KS C IEC 60068-1에 규정된 “예비 건조”조건(상대습도가 20%를 초과하지 않는 55℃±2 K)에 놓아야 한다.

그 다음 시편은 시험을 위한 표준 대기 조건에서 또는 달리 규정하지 않는 한 최초 측정을 시작하기 전에 열 안정 상태에 도달하여야 한다.

6.4.2 저온 서브사이클의 설명

이 설명은 처음 9회 사이클 중 5회에 적용할 수 있다.

a) 온도/습도 서브사이클[그림 2의 a)~f) 점]이 완료된 후, 챔버는 적어도 1시간 이상 1시간 미만의 기간 동안 온도 25℃±2 K와 상대습도 (93±3) %를 유지하여야 한다.

b) 그 다음 챔버의 온도를 낮추거나 두 번째 챔버로 옮겨 시편을 저온에 노출시켜야 한다.

시편을 한 챔버에서 다른 챔버로 옮길 경우, 5분 내에 옮기는 것이 좋다. 이 온도는 사이클을 시작하고 18시간 후에 도달하여야 한다.

c) 사이클을 시작하고 18시간 후부터 온도는 3시간의 기간 동안 －10 ℃±2 K에서 유지되어야 한다.

전체 저온 서브사이클 동안에는 습도 요구사항을 규정하지 않는다.

d) 사이클을 시작하고 21시간 후부터 온도를 25℃±2 K로 올려야 한다. 이 온도는 사이클을 시작하고 22.5시간 후에 도달하여야 한다.

시편을 한 챔버에서 다른 챔버로 옮길 경우 10분~15분 기간 내에 옮겨야 한다.

e) 챔버 온도는 24시간 사이클이 완료될 때까지 25℃±2 K를 유지하여야 한다. 이 기간 동안 상대습도는 (93±3)%이어야 한다.

- KS C IEC 61373(2002) 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법

KS C IEC 61373

8. 랜덤 진동 시험 조건

8.1 시험 엄격도 및 주파수 범위

장치는 표 1에 규정된 실효값과 주파수 범위로 시험하여야 한다. 장치의 가진 방향이 불명확한 경우 시험은 수직면으로 규정된 실효값에 의하여 3면 모두 시험하여야 한다.

8.2 기능 진동 시험의 기간

비고 1. 이 시험의 목적은 시험 대상품이 사용시 예상되는 진동 수준을 대표하는 적용된 시험 수준에 의해 영향을 받지 않음을 증명하기 위한 것이다.

2. 이 시험은 대개 10분 이하로 실시되지 않는다.

기능 진동 시험의 지속 시간은 규정된 기능이 완료될 수 있도록 충분한 기간을 주어야 한다.

8.3 시험 동안의 기능

사용자와 합의된 기능 시험은 기능 랜덤 진동 시험 동안 실시되어야 한다.

9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험

9.1 시험 엄격도 및 주파수 범위

가진 방향이 불명확한 경우 장치는 세 방향 모두 표 2의 수직 시험 수준을 적용하여야 한다.

9.2 가속 진동 시험의 기간

모든 위치의 장치는 15h의 총 시험 시간을 적용한다. 이는 세 직교축 각각에 대하여 5h의 시험 시간으로 구분되어야 한다. 시험 중 과열로 문제가 예상되는 경우(예를 들면, 고무로 된 부분에서의 진동 등), 장치의 회복을 위해 시험을 멈추는 것이 허용된다. 그러나 5h 진동의 총 지속 기간은 지켜져야 한다. 시간이 멈춰진 경우, 이는 보고서에 기재되어야 한다.

KS R 9213

8.1 고온 방치 시험 방법

고온 방치 시험 방법은 부품을 항온조의 안에 정규의 설치 방법 또는 설치 자세에 준해서 설치하고, 표 2의 시험 온도에서 일정 시간 방치한 후 꺼내어, 상온에서 부품의 겉모양 변화를 조사하고, 특히 정해진 기능 시험 또는 성능 시험을 한다.

8.2 저온 방치 시험

저온 방치 시험 방법은 부품을 항온조의 안에 정규의 설치 방법 또는 설치 자세에 준해서 설치하고, 표 3의 시험 온도에서 일정 시간 방치한 후 꺼내어, 상온에서 겉모양 변화를 조사하고, 특히 정해진 기능 시험 또는 성능 시험을 한다.

8.3 고온 동작 시험 방법

고온 동작 시험 방법은 부품을 항온조 안에 정규의 설치 방법 또는 설치 자세에 준해서 설치하고, 표 2의 시험 온도에서 일정 시간 방치한 후 동작시켜, 그대로의 상태에서 특히 정해진 기능 시험 또는 성능 시험을 한다.

8.4 저온 동작 시험 방법

저온 동작 시험 방법은 부품을 항온조 안에 정규의 설치 방법 또는 설치 자세에 준해서 설치하고, 표 3의 시험 온도에서 일정 시간 방치한 후 동작시켜, 그대로의 상태에서 특히 정해진 기능 시험 또는 성능 시험을 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60068-2-38(2014) 환경 시험-제2-38부: 시험-시험 Z/AD: 합성 온도/습도 사이클 시험

KS C IEC 60068-2-38

6.1 전처리

달리 규정하지 않는 한, 포장을 풀고 스위치를 끄고 사용 준비가 된 상태의 시편을 내습성 시험 첫 번째 사이클 전에 24시간의 주기 동안 KS C IEC 60068-1에 규정된 “예비 건조”조건(상대습도가 20%를 초과하지 않는 55℃±2 K)에 놓아야 한다.

그 다음 시편은 시험을 위한 표준 대기 조건에서 또는 달리 규정하지 않는 한 최초 측정을 시작하기 전에 열 안정 상태에 도달하여야 한다.

6.4.2 저온 서브사이클의 설명

이 설명은 처음 9회 사이클 중 5회에 적용할 수 있다.

a) 온도/습도 서브사이클[그림 2의 a)~f) 점]이 완료된 후, 챔버는 적어도 1시간 이상 1시간 미만의 기간 동안 온도 25℃±2 K와 상대습도 (93±3) %를 유지하여야 한다.

b) 그 다음 챔버의 온도를 낮추거나 두 번째 챔버로 옮겨 시편을 저온에 노출시켜야 한다.

시편을 한 챔버에서 다른 챔버로 옮길 경우, 5분 내에 옮기는 것이 좋다. 이 온도는 사이클을 시작하고 18시간 후에 도달하여야 한다.

c) 사이클을 시작하고 18시간 후부터 온도는 3시간의 기간 동안 -10 ℃±2 K에서 유

지되어야 한다.

전체 저온 서브사이클 동안에는 습도 요구사항을 규정하지 않는다.

d) 사이클을 시작하고 21시간 후부터 온도를 25℃±2 K로 올려야 한다. 이 온도는 사이클을 시작하고 22.5시간 후에 도달하여야 한다.

시편을 한 챔버에서 다른 챔버로 옮길 경우 10분~15분 기간 내에 옮겨야 한다.

e) 챔버 온도는 24시간 사이클이 완료될 때까지 25℃±2 K를 유지하여야 한다. 이 기간 동안 상대습도는 (93±3)%이어야 한다.

5.3.15 냉난방·환기장치 시험

○ 부합화 규격

- KS R 9198(철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법)
- KS R 9200(철도 차량-환기 성능 시험 방법)

○ 기술기준 내용

- '온도분포측정 시험 : 냉난방 온도측정 방법은 KS R 9198 또는 EN 13129-2 등을 참고하여 적합하다고 판단되는 규격으로 기술기준의 요구사항을 입증할 수 있다.'

KS R 9198

6.1 냉방 온도의 측정 방법

(1) 시험 직전의 각 측정점 온도를 측정한 후 냉방 장치의 전원을 넣고 차 안의 냉방 온도가 일정하게 될 때까지 각 측정점의 온도를 연속하여 측정한다.

(2) 냉방 온도가 일정하게 된 후 각 측정점의 온도 변동이 없어질 때까지 연속하여 측정한다.

(3) 측정 간격은 다음과 같이 한다.

(a) 아날로그 기록 계측기에 의하여 측정하는 경우는 10초를 초과하지 않는 간격 또는 연속 측정한다.

(b) 디지털 기록 계측기에 의하여 측정하는 경우는 2분을 초과하지 않는 간격으로 한다.

(c) 봉 온도계에 의하여 측정하는 경우는 10분을 초과하지 않는 간격으로 한다.

6.2 난방 온도의 측정 방법

(1) 시험 직전 각 측정점의 온도를 측정한 후 난방 장치의 전원을 넣고 차 안의 난방 온도가 일정하게 될 때까지 각 측정점의 온도를 연속하여 측정한다.

(2) 난방 온도가 일정하게 된 후, 각 측정점의 온도 변동이 없어질 때까지 연속하여 측정한다.

(3) 측정 간격은 6.1(3)에 따른다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS B ISO 10263-4(2012) 토공기계－조종실 환경－ 제4부 : 난방, 환기 및 냉방(냉난방공조) 시험방법 및 성능

KS B ISO 10236-4

8. 난방 시스템

8.1 시험 조건

8.1.1 난방 시스템은 제작자의 사양과 제품 환경설정에 따라 시험하여야 한다.

8.1.2 난방 시스템 시험을 위한 최대 주변 온도는 －15℃ 이하여야 한다.

8.1.3 시험 전 장비는 8.1.2에서 규정된 대로 10시간 동안 냉각되어야 한다. 또는 열전달 매체, 바람막이 창과 공조시스템, 덕트와 조종실이 8.1.2에 규정된 온도여야 한다. 어떠한 외부 오일 또는 냉각수는 냉각 동안 사용되지 않는다.

8.1.4 장비는 제작자에서 권장하는 공회전 절차에 따라 작동하여야 하며, KS B ISO 9249에 따른 최대 정격 엔진 출력의 20% 이하 또는 4.1에서의 모의시험 조건에서 작동하여야 한다.

8.1.5 난방 시스템은 제작자의 사용 설명서에 따르거나 최대 조종실 가압 상태에 따라 조절된다.

8.2 최소 난방 성능

난방 시스템은 조종사 주변 온도를 25℃ 이상으로 높일 수 있어야 한다.

9. 환기 시스템

9.1 시험 조건

9.1.1 환기 시스템은 제작자의 사양과 제품 환경설정에 따라 시험하여야 한다.

9.1.2 환기 시스템 시험의 환경 조건은 실외 건구 온도가 최소 27℃이어야 한다.

9.1.3 장비는 제작자에서 권장하는 공회전 절차에 따라 작동하여야 하며, KS B ISO 9249에 따른 최대 정격 엔진 출력의 20% 이하 또는 4.1에서의 모의시험 조건에서 작동하여야 한다.

9.1.4 환기 시스템은 최대 조정실 가압 상태의 초대 위치에 따라 조절된다.

9.2 최소 환기 성능

최소 환기 성능 요구사항은 6.1에 표시된 바와 같다.

- EN 13129-1(2002) Railway applications-Air conditioning for main line rolling stock.-Comfort parameters 간선차량 냉방-승차감

- '환기장치 시험 : KS R 9200 철도 차량-환기 성능 시험 방법에 따른다.'

KS R 9200

5.2 탄산가스 농도 또는 분진 농도에 따른 측정 방법

(1) 계측기

(a) 탄산가스(이하 CO_2 라 한다.) 농도 분석계는 KS E 4111 또는 KS M 0061에 규

정한 것을 사용한다.

(b) 분진 농도 분석계는 KS B 6336에 규정한 것을 사용한다.

(2) 측정 순서

(a) 측정 부위는 차량의 긴 쪽 중심선 위에서 양 끝 부분 및 중앙의 3곳(전후 대칭인 차량은 한쪽 끝 부분 및 중앙의 2곳)으로 하고, 높이는 바닥 윗면 1.2m로 한다.

(b) 계기는 측정 개시 전에 제조자가 지정한 방법에 따라 교정한다.

(c) 객실 안의 CO_2 농도 또는 분진 농도의 분포가 균일하게 되도록 교반한다.

(d) 가스 등의 발생을 정지하고 4.의 측정 조건으로 측정하여 CO_2 농도 또는 분진 농도의 변화를 기록한다.

(e) 차 밖의 풍속(주행시는 차속), 온도 및 습도를 기록한다.

(3) CO_2 농도 또는 분진 농도에 의한 환기량 산출 방법

농도에 의한 환기량은 식 (1)에 따라 구하여 고수점 이하는 KS A 0021에 의해 정수로 끝맺음 한다.

5.3 풍속에 의한 측정 방법

(1) 계측기

계측기는 KS P 8202에 규정한 것을 사용한다.

(2) 측정 순서

(a) 측정은 환기 장치 또는 차량 환기 취입구에 그림 2에 나타낸 측정용 턱트를 설치하고 틈 사이를 밀봉하고 풍속을 측정한다. 그림 2에 측정용 덕트의 모양·치수를 나타낸다.

측정위치는 측정용 덕트의 단면적을 같은 면적이 되도록 16 이상으로 나눈 직사각형의 각각의 중심점으로 한다. 측정점의 수는 등분한 직사각형 변의 길이(a 및 b)가 0.15m 이하가 되도록 결정한다. 다만 64 이상으로 구분할 필요는 없다. 덕트의 길이(l)는 KS B 6311의 4.3에 규정한 길이에 따른다.

(b) 풍속은 4.의 측정 조건으로 그림 2의 측정용 덕트 안을 통과하는 풍속을 측정한다. 덕트 안의 풍속은 흩어짐이 없는 상태에서 측정한다.

(c) 온도 및 습도를 기록한다.

(3) 풍속에 의한 환기량 산출 방법

풍속에 의한 환기량은 식 (3)에 따라 구하고, 소수점 이하는 KS A 0021에 의해 정수로 끝맺음 한다.

(4) 환기 횟수의 산출 방법

환기 횟수의 산출은 5.2(4)의 식(2)에 따른다.

5.4 환기 장치의 소비 전력에 의한 산출 방법

환기 장치의 소비 전력에 의한 산출은 다음과 같다.

(1) 계측기

계측기는 KS C 1303에 규정한 0.5급인 것을 사용한다.

(2) 측정 순서

(a) 환기 장치의 소비 전력이 안정된 상태에서 소비 전력을 측정한다.

(b) 전류 및 전압을 측정한다.

(c) 흡입 공기의 온도 및 습도를 측정한다.

(3) 환기 장치의 소비 전력에 의한 환기량 구하는 방법

소비 전력은 식(4)에 의해 KS B 6311를 나타낸 표준 흡입 상태의 공기를 사용했을 때의 소비 전력으로 환산한 후, 환기 장치의 송풍기 시험 성적서의 "풍량-소비 전력 특성표"에 의해 구한다.

(4) 환기 횟수의 산출 방법

환기 횟수의 산출은 5.2의 식 (2)에 의한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS B ISO 14269-2(2003) 농림업용 트랙터와 자주식 기계－운전실 환경－제2부 : 난방, 환기, 공조 시험 방법과 성능

KS B ISO 14269-2

8. 공기 조화 시스템 시험

8.1 시험 조건

8.1.1 공기 조화 시스템은 원래의 생산 형태로서 제조자의 제원 범위에서 조정하여 시험하여야 한다.

8.1.2 적당한 온도와 높은 습도의 외부 조건은 다음과 같다.

a) 최저 건구 온도 : 32℃

b) 최저 습구 온도 : 25℃

c) 기계의 전방에서 후방으로 흐르는 공기의 최고 속도 : 5 ㎳

8.1.3 기계는 최소한 순정격 출력의 1/2을 출력하는 엔진 상태에서 정격 속도로 작동시켜야 한다. 엔진의 순정격 출력은 ISO 2288에 따라 결정하여야 한다.

8.1.4 공기 조화 시스템을 시험하기 전에, 8.1.3에서 규정한 대로 예열 안정화를 위하여 미리 1시간 동안 기계를 작동시킨다. 문과 창을 닫고 환기 시스템도 꺼야 한다. 이 시간 동안 주위 온도는 8.1.2에서 규정한 온도와 같아야 한다.

8.1.5 공기 조화 시스템의 조정 장치는 제조자의 제원에 따라 또는 냉각 성능이 최대가 되도록 설정하여야 한다. 시험 기간 동안 6.에서 규정한 요구 조건을 유지하여야 한다.

8.2 공기 조화 시스템의 최소 성능

공기 조화 시스템은 운전자 환경의 온도를 그림 1의 쾌적 영역까지, 또는 38℃와 기계가 작동할 수 있는 최고 주위 온도 사이의 범위에서 주위 온도보다 최소 11℃를 내릴 수 있어야 한다.

10. 환기 시험

10.1 시험 조건

10.1.1 환기 시스템은 원래의 생산 형태로서 제조자의 제원 범위에서 조정하여 시험하여

야 한다.

10.1.2 환기 시험의 주위 조건은 다음과 같다.

a) 최소 건구 온도 : 27℃

b) 기계의 전방에서 후방으로 흐르는 공기의 최고 속도 : 5 ㎧

10.1.3 기계는 제조자가 추천한 절차에 따라 난기 운전을 한 후 엔진의 최대 순정격 출력의 20% 이하인 최대 부하에서 정격 속도로 작동시켜야 한다. 엔진의 순정격 출력은 ISO 2288에 따라 결정한다.

10.1.4 환기 시스템의 조정 장치는 제조자의 제원에 따라 최대 환기 상태로 설정하여야 한다.

10.2 환기 성능에 대한 최소 요구 조건은 6.에서와 같다.

- UIC 553(2004) Heating, ventilation and air-conditioning in coaches
  차량의 난방, 환기 및 냉방

5.3.17 기능 및 동작 시험

○ 부합화 규격

- KS R 9159(철도 차량의 조도-기준 및 측정 방법)

○ 기술기준 내용

- 조명

(가) 가선가압 및 축전지가 투입된 상태에서 시험을 수행한다.

(나) 전조등 선택조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다.

(다) 운전실조명의 점등 및 조도조절이 정상적으로 동작하는지 확인한다.

(라) 기기실 조명이 조건에 따라 정상적으로 종작하는지 확인한다.

(마) 객실 조명이 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다.

(바) 총괄조도제어기가 조건에 따라 정상적으로 동작하는지 확인한다.

(사) 규정된 차량의 위치 및 기능에 따른 조도 측정위치에서 측정된 조도가 기준을 만족하는지를 확인한다.

KS R 9159

5. 조도 측정 방법

5.1 일반 조건

조도 측정 방법의 일반 조건은 다음과 같다.

a) 조도 측정은KS C 1601에 규정된 조도계를 사용하여 한다.

b) 측정자의 위치 및 복장이 측정에 영향을 주지 않도록 주의한다.

c) 차내 온도, 조명 전원의 전원 전압 및 주파수를 측정하여 기록한다.

d) 열차 편성은 지정된(^{2}) 편성 상태로 한다.

e) 램프 및 등기구는 신품이도, 또한 깨끗한 것이어야 한다.

f) 창, 문 및 점검용 덮개류는 닫은 상태로 한다.

g) 조도 측정에 영향을 미치는 기기는 정지 상태로 한다.

h) 차광 장치는 격납 상태로 한다.

i) 광고류는 부착하지 않는다.

j) 측정 장소는 실내로, 차 밖에서의 조명이 들이비치지 않는 장소로 한다. 다만, 암조도의 측정에 대해서는 인수·인도 당사자 사이에서 정한다.

k) 조명 기구는KS C 7612에 규정된 조도 측정 방법으로 측정하고, 특성이 안정될 때까지 점등한다.

5.2 전반 조명의 조도 측정 방법

전반적인 조명 조도 측정 방법은 다음에 따라 하고, 구하는 조도는 측정 값의 산술 평균으로 나타낸다.

a) 객실

객실은 좌석의 배열에 따라서 세로형 좌석의 객실, 세로-가로형 좌석의 객실 및 가로형 좌석의 객실로 분류하고, 이들 조도의 측정은 다음에 따른다. 다만, 측정점에 대하여 인수·인도 당사자 사이에 협정이 있을 경우에는 그에 따른다.

1) 세로형 좌석 객실의 측정점은 객실의 차 길이 방향의 중심선 및 좌석 앞끝의 선과, 차 나비 방향의 차 끝부에서는 좌석의 중앙, 중앙부에서는 좌석 나비의 1/4의 선 및 측방 입구의 중심선과의 교점으로 한다.
   측정점의 보기는 그림 1과 같다.

2) 세로-가로형 좌석 객실의 측정점은 객실의 차 길이 방향의 중심선 및 가로형 중심선과 차 나비 방햐의 가로형 마주보기 좌석의 중심선, 세로형 좌석의 중앙 및 측방 입구의 중심선과의 교점으로 한다.
   측정점의 보기는 그림 2와 같다.

3) 가로형 좌석 객실의 측정점은 객실의 차 길이 방향의 중심선 및 가로형 좌석의 중심선과 차 나비 방향의 마주보기 좌석의 중심선 및 측방 입구의 중심선자의 교점으로 한다.

4) 측정점의 높이는 바닥면에서 850 ㎜의 수평면으로 한다.

b) 구분실의 측정 방법

구분실(침실을 포함한다.)의 측정 방법은 다음에 따른다.

1) 실의 칸막이 사이의 길이가 2 000 ㎜ 미만인 경우의 측정점은 차 길이 방향 및 차 나비 방향의 중심선의 교점으로 한다.

2) 실의 칸막이 사이의 길이가 2 000 ㎜ 이상인 경우의 측정점은 차 길이 방향으로는 650 ㎜ 이상이고, 1 000 ㎜를 초과하지 않는 범위에서 n등분한 (n-1)개의 선과 차 나비 방향으로 3등분한 2선의 교점으로 한다.

3) 측정점의 높이는 바닥면에서 850 ㎜의 수평면으로 한다.
4) 높이 1 500 ㎜ 이상의 실내 설비품 등은 칸막이로 간주한다.
5) 램프 또는 전구의 직사광이 차단되는 공간이 있는 경우는 그 차단된 공간의 중앙의 측정점으로서 추가한다.
측정점의 보기는 그림 4~8과 같다.

c) 식당의 측정 방법
식당의 측정 방법은 다음에 따른다.
1) 식탁 위의 측정점은 식탁과 마주하는 의자의 중심선과 이것과 직교하는 식탁의 중심선과의 교점으로 한다.
2) 통로의 측정점은 통로 나비의 중심선과 이것과 직교하는 식탁의 중심선과의 교점 및 그 중간점으로 한다.
3) 식탁과 식탁의 사이(의자가 있는 위치)의 측정점은, 식탁 나비의 1/2의 선 위에서 식탁과 식탁의 중간점으로 한다.
4) 식당의 측정값은 1)~3)의 평균값으로 하고, 식탁 위의 측정값은 1)만으로 한다.
5) 특별히 지정하지 않는 한, 측정점의 높이는 모두 식탄면에서 수평면으로 한다.
측정점의 보기는 그림 9와 같다.

d) 간이 식당 및 매점의 측정 방법
간이 식당 및 매점의 측정 방법은 다음에 따른다.
1) 테이블 또는 카운터의 측정점은 테이블 또는 카운터의 긴 쪽 방향의 중심선과 긴 쪽 방향으로는 2 000 ㎜를 초과하지 않는 범위로 등간격의 위치로 한다. 측정점의 높이는 테이블 또는 카운터 윗면의 수평면으로 한다.
2) 작업을 하는 테이블, 싱크대 등의 측정점은 이들 평면의 중심에서 윗변의 수평면으로 한다.
3) 바닥면 부분의 측정정은 바닥면 나비의 중심선과 긴 쪽 방향으로는 1 500 ㎜를 초과하지 않는 범위로 n등분한 (n-1)개의 선과의 교점으로 한다. 측정점의 높이는 바닥면에서 850 ㎜의 수평면으로 한다.

e) 요리실의 측정 방법
요리실의 측정 방법은 다음에 따른다.
1) 작업을 하는 테이블, 카운터, 싱크대 등의 측정점은 이들 평면의 중심에서 윗면의 수평면으로 한다.
2) 작업 장소의 측정점은, 작업 장소 나비의 중심선과, 긴 쪽 방향으로는 1 500 ㎜를 초과하지 않는 범위에서 n등분한 (n-1)개의 선과의 교점으로 한다. 측정점의 높이는 바닥면에서 850 ㎜의 수평면으로 한다.

f) 화장실의 측정 방법
화장실의 측정 방법은 다음에 따른다.
1) 측정점은 변기의 끝면 중심으로 한다.
2) 측정점의 높이는 바닥면에서 850 ㎜의 수평면으로 한다.

측정점의 보기를 그림 10에 표시한다.

g) 세면실의 측정 방법
세면실의 측정 방법은 다음에 따른다.
1) 측정점은 실 또는 구획 나비 1/2의 선과 화장대 또는 세면기 끝면과의 교점으로 한다.
2) 측정점의 높이는 바닥면에서 850 ㎜의 수평면으로 한다.
측정점의 보기는 그림 11과 같다.
또한 거울 앞의 측정점은 그림 12에 따른다.

h) 화물실의 측정 방법
화물실의 측정 방법은 다음에 따른다.
1) 실의 칸막이 길이가 2 000 ㎜ 미만인 경우에는 차 길이 방향 및 차 나비 방향 중심선과의 교점으로 한다.
2) 실의 칸막이 길이가 2 000 ㎜ 이상인 경우에는 차 길이 방향으로 2 000를 초과하지 않는 범위에서 n등분한 (n-1)개의 선과 차 나비 방향으로 3등분한 2선의 교점으로 한다.
3) 측정점의 높이는 바닥면 위의 수평면으로 한다.
측정점의 보기는 그림 13과 같다.

i) 화물 보관실 및 창고의 측정 방법
화물 보관실 및 창고의 측정 방법은 다음에 따른다.
1) 측정범은 실의 중앙(선반 등을 제외한다.)으로 한다.
2) 측정점의 높이는 바닥면 위의 수평면으로 한다.
측정점의 보기는 그림 14와 같다.

j) 승무원실의 측정 방법
승무원실의 측정 방법은 다음에 따른다.
1) 측정점은 실의 중앙으로 한다.
2) 측정점의 높이는 바닥면에서 850 ㎜의 수평면으로 한다. 다만 책상은 그 윗면의 수평면으로 한다.
측정점의 보기는 그림 15 및 그림 20과 같다.

k) 운전실의 측정 방법
운전실의 측정 방법은 다음에 따른다.
1) 측정점은 좌석의 중심선과 차 나비 방향으로 4등분한 3선과의 교점으로 한다. 다만, 반 운전실의 경우에는 좌석의 중심으로 한다. 그리고 좌석이 전후 좌우로 움직이는 경우에는 그 중앙을 중심선으로 한다.
2) 측정점의 높이는 바닥면에선 850 ㎜의 수평면으로 한다.
측정점의 보기는 그림 16과 같다.

l) 복도의 측정 방법
복도의 측정 방법은 다음에 따른다.
1) 측정점은 복도의 중심건과 긴 쪽 방향으로 2 000 ㎜를 초과하지 않는 범위에서 n

등분한 (n-1)개의 선과의 교점으로 한다.

2) 측정점의 높이는 바닥면 위의 수평면으로 한다.

측정점의 보기는 그림 17과 같다.

m) 계단부의 측정 방법

계단부의 측정 방법은 다음에 따른다.

1) 측정점은 계단 중심선 위에서 맨 위 계단, 중간 계단 및 맨 아래 계단으로 한다.

2) 측정점의 높이는 계단 윗면의 수평면으로 한다.

측정점의 보기는 그림 18과 같다.

n) 출입대의 측정 방법

출입대의 측정 방법은 다음에 따른다.

1) 측정점은 출입대 중심선과 차 나비 방향으로 3등분한 4선(양 끝을 포함한다.)과의 교점으로 한다.

2) 측정점의 높이는 바닥면 위의 수평면으로 한다.

측정점의 보기는 그림 19와 같다.

5.3 국부 조명의 조도 측정 방법

국부 조명의 조도 측정 방법은 그 조도가 문제가 되는 장소의 1점에 착안하여 한다. 다만, 어느 정도의 면적을 고려할 필요가 있을 때에는 적절한 몇 개의 점을 선정하여 측정하고, 그 산술 평균으로 표시하여도 좋다.

국부 조명의 측정점의 보기는 그림 20 및 그림 21과 같다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 61547(2014) 일반 조명기기-전기자기적합성 내성 요구사항

KS C IEC 61547

4. 성능 기준

4.1 내성시험의 결과 또는 시험 중에 성능 기준에 대한 기능적인 설명은 제조자에 의해 제공되어야 하며, 시험성적서에 기록되어야 한다.

조명기기의 성능은 다음 사항을 평가한다.

- 램프 또는 조명기기의 광도
- 제어장치를 포함하거나 제어장치 그 자체인 경우에 제어기능
- 시동 장치의 기능

4.2 다음의 성능 기준을 조명기기에 적용한다.

a) 성능 판단기준 A

시험하는 동안에 광독 변하지 않아야 하고, 제어장치는 시험 중에 의도된 대로 동작해야 한다.

b) 성능 판단기준 B

시험하는 동안에 광도가 다른 값으로 변할 수도 있다. 그러나 시험 후에는 광도가 1분 내에 초기값으로 회복되어야 한다. 제어장치는 시험 중에 제어동작이 필요없

다. 그러나 시험 전, 시험 후의 제어 동작모드는 같아야 한다. 그 이유는 시험 중 주어진 제어 동작모드가 변화가 없다면 시험 전과 시험 후의 동작모드는 같기 때문이다.

c) 성능 광다기준 C

시험 중과 시험 후에 어떤 광도 변화는 허락되고, 램프가 꺼질 수도 있다. 시험 후 30분 이내에 모든 기능이 정상적으로 돌아와야 하며 만일 필요하다면 시험품을 재동작시키거나 제어장치를 재동작시킬 수 있다.

시동장치를 부착하는 조명기기에 대한 추가적인 요구사항 : 시험 후에 조명기기의 스위치를 끄고 30분 후에 다시 스위치를 켰을 때 조명기기가 의도한 대로 동작되어야 한다.

4.3 광도의 변화는 시각적인 관측에 의해 점검되어야 하지만 의심스러울 경우 다음을 적용한다.

조명기기 또는 램프의 조도는 조명기기 또는 램프의 주 평면에 수직으로 위치하는 중심 또는 적당한 동작을 위한 거리에서 조도계를 위치시켜 측정되어야 한다. 측정된 조도가 15% 이상 벗어나지 않는다면, 변하지 않는 것으로 본다.

4.4 광원의 수명에 영향을 주는 전자파 현상은 이 표준에서 제외한다.

6. 시험기준의 적용

6.1 일반사항

시험 요구사항들은 다음과 같은 조명기기(LED 램프로 동작되는 기기류 포함)에 적용한다.

- 안정기내장형 램프와 반 조명기기
- 개별 부속품
- 조명기기 또는 유사 응용 제품

내성 요구사항은 안정기내장형 램프 이외의 램프에는 적용하지 않으며, 조명기기, 안정기내장형 램프 또는 반-조명기기에 포함된 부속품에도 적용되지 않는다. 그러나 만일 다른 시험이 안정기 또는 컨버터와 같은 내장된 부속품이 개별 부속품의 요구사항을 따른 것이 입증되었다면 그 조명기기는 이 표준에 만족한 것으로 간주하고 시험할 필요는 없다.

이 표준에서 정의된 시험의 적용 결과로서, 조명기기는 관련 제품표준에서 정의된 것처럼 위험하거나 불안전하지 않아야 한다.

6.2 비전자식 조명기기

비상용 조명기기를 제외한 광원이 전원주파수거나 배터리로 동작되는 조명기기와 어떤 능동전자 소자도 포함하지 않고 작동되는 조명기기는 시험하지 않고 내성 요구사항을 만족하는 것으로 간주한다.

6.3 전자식 조명기기

6.3.1 일반사항

광원의 동작전압 및/또는 주파수를 변환 또는 조절하는 능동전자소자를 갖는 조명기기에 대한 요구사항은 6.3.2에서 6.3.4에 따른다.

6.3.2 안정기내장형 램프

전자식 안정기 내장형 램프는 5.에 따라 시험이 수행되며, 표 13의 성능 기준을 적용한다.

6.3.3 개별 부속품

관련된 제품 표준에 정의된 것과 같은 개별 부속품은 5.에 따라서 시험하고, 표 14의 성능 기준을 적용한다.

6.3.4 조명기기

조명기기는 5.에 따라서 시험하고, 표 15의 성능 기준을 적용한다.

7. 시험조건

이 시험은 조명기기가 관련제품 표준에 서술된 저상 동작 조건인 안정된 광속, 정상적인 시험조건에서 동작하는 동안 적용한다. 시험은 제조자에 의해 명시된 공급전압과 주파수의 단일조합에서 시험한다.

제어기를 포함한 조명기기는 약 50%±10% 동작모드에서 시험이 수행되어야 한다. 부하는 허용되는 최대가 되도록 하여야 한다.

조명기기와 개별 부속품은 그들이 본래 사용하는 램프와 함께 시험이 수행된다. 조명기기의 램프가 여러 종류 사용가능한 경우 최대 용량의 램프를 적용한다. 램프는 KS C IEC 60598-1의 부속서 B에서 서술된 것과 같은 램프를 시험에 사용한다.

개별 부속품에 대해서, 조명기기와 램프 사이의 케이블의 길이는 제조자가 다른 길이를 서술하지 않았다면 3m여야 한다.

시험을 하는 동안 작동 모드와 구성은 시험성적서에 정확하게 기록하여야 한다.

- KS C IEC 60570(2003) 등기구 전원 공급용 트랙 시스템

KS C IEC 60570

8.9 기계적·전기적 내구성

구성 부품은 과도한 마모 및 유해한 영향 없이 통상 사용 상태에서 발생하는 기계적·전기적 및 열전 응력에 대한 내구성이 있어야 한다.

어댑터 및 등기구용 전원 커넥터의 적합 여부는 다음 시험으로 판정한다. 이 시험에서 "동작"이란 어댑터의 삽입·분리 또는 실질적인 "사용"에 대응하는 속도에서 전기 접점의 접속 및 차단을 의미한다.

a) 기계적지지 시스템을 100회 동작하여 확인한다.

b) 기계적 고정 장치와 동시에 동작하는 전기 접점은 트랙과 같은 위치에서 100회 동작으로 확인한다.

c) 기계적 고정 장치와는 독립적으로 동작하는 전기 접점은 1 000회 동작으로 확인한다. 100회 종료마다 접점은 트랙의 새로운 위치로 이동시킨다. 이 시험은 어댑터에만 적용한다.

d) Ⅲ종 트랙 시스템용의 등기우용 전원 커넥터 또는 어댑터가 분리되지 않고 트랙 축을 따라 배치되도록 설계된 경우 KS C IEC 60598-1의 4.14.3에 따라 150주기로 동작시킨다.

시험 b)와 c)는 교루 정격 전압으로 하며, 시험 전류는 구성 부품의 정격 전류의 1.25배

로 하여야 한다. 교류에서 무·유도 회로인 저항 부하에 대해 다른 전류 정격의 표시가 없으면 부하 역률은 약 0.6으로 한다. Ⅲ종 시스템에서는 역률을 1.0으로 한다.

공심 인덕터가 역율 0.6인 부하로 사용되는 경우 인덕터를 통하여 전류의 약 1%를 흘리는 저항을 인덕터에 병렬로 접속한다. 철심 인덕터는 전류가 실질적으로 사인파인 것을 조건으로 사용하여도 된다. 접지회로에는 전류를 흘리지 않는다.

이 시험 후 시료는 KS C IEC 60598-1의 10.2의 절연 내력 시험에서 시험 전압 1 500 V에 견디어야 한다.

Ⅲ종 시스템은 시험 전압을 500 V로 한다.

시료는 다음에 적합하여야 한다.

a) 시험 후의 사용에 지장을 주는 열화가 없어야 한다.

b) 외곽이나 격벽에 변형이 없어야 한다.

c) 전기적 및 기계적 접속이 풀리지 않아야 한다.
이 항의 시험 전·후에 어댑터를 트랙에 붙이고 접점에 어댑터 정격 전류의 1.5배를 부하 연결한다. 어스 접점을 포함한 각 집점의 전압 강하는 50 mV 이하여야 한다.

□ 5.4 시운전시험

시운전시험은 차량운행과 관련된 성능을 확인하는 시험으로 역행시험, 최고속도시험 등이 있다. 그 중 국내규격이 적용되어 있는 시험항목은 제동시험, 소음시험, 승차감 시험, 냉난방환기시험, 중련운전시험이 있다.

5.4.2 제동시험

○ 부합화 규격

- KS A 0006(시험 장소의 표준 상태)
- KS B 5305(부르동관 압력계)
- KS C 0704(제어 기기의 절연 거리·절연 저항 및 내전압)
- KS R 9144(철도 차량 부품의 진동 시험방법)
- KS R 9146(철도 차량 부품의 충격 시험 방법)
- KS R 9156(철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙)
- KS R 9213(철도 차량 부품-고온 및 저온 시험 방법)

○ 기술기준 내용

- 제동성능시험

- 제동블렌딩 동작시험
- 활주방지장치시험
- 고장열차 구원운전시험

KS A 0006

4.1 표준 상태의 온도 허용차

표준 상태의 온도 허용차는 시험의 목적에 따라서 표 1과 같이 한다.

4.2 표준 상태의 습도 허용차

표준 상태의 습도 허용차는 시험의 목적에 따라 표 2와 같이 한다.

4.3 표준 상태의 허용차

표준 상태의 허용차는 표준 상태의 온도 허용차 및 표준 상태의 습도 허용차의 각 1개를 조합시킨 것으로 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- 부합되는 국제규격 없음.

KS B 5305

8. 성능 및 성능 시험

부르동관 압력계는 그 용도의 구분에 따라 표 6에 나타낸 성능 시험을 한다. 다만, 최대 압력 0.2 MPa 이하의 부르동관 압력계에는 내충격 시험을 하지 않는다.

a) 시도 시험

압력을 0으로부터 최대 압력까지 점차 가하여 최대 압력에 달한 후 30분간 유지하고 다음에 점차 압력을 감하여 0으로 되돌리고 그 증압 및 감압일 때 최대 압력 및 임의의 3곳 이상의 눈금에 있어서의 시도를 읽으며 다음 규정에 따른다.

1) 시도의 오차는 압력계 및 진공계에 대해서는 표 7, 연성계에 대해서는 표 8에 나타낸 허용차 이내에 있어야 한다.

2) 증압일 때와 감압일 때의 시도차의 절대값이 허용차의 절대값 이하이어야 한다.

3) 지침의 움직임은 원활하고 눈금은 읽기가 쉬워야 한다.

b) 정압 시험

처음으로 최대 압력에 달했을 때의 시도 오차 $\triangle P_1$과 최대 압력의 90~100%를 연속 5시간 유지시킨 후 최대 압력으로 하였을 대의 시도 오차 $\triangle P_2$를 읽으며 다음 규정에 따른다.

1) $\triangle P_1$ 및 $\triangle P_2$가 그 부르동관 압력계의 허용차 이내에 있어야 한다.

2) $\triangle P_1$ 및 $\triangle P_2$와의 차의 절대값이 그 부르동관 압력계 허용차의 절대값

이하이어야 한다.

3) 누설이 없어야 한다.

c) 내충격 시험

부르동관 압력계를 충격 시험기(그림 2)에 넣고 50 cm의 높이에서 두께 3 cm 이상, 한 변이 40 cm 이상인 정사각형의 단단한 나무 위에 떨어진 후 a) 시도 시험에 합격하여야 하며, 또한 지침의 변한 및 헐거움이 없어야 한다.

d) 내열 시험

내열 시험은 온도 100℃인 항온 탱크 내에서 최대 압력의 약 2/3인 압력을 가하여 약 30분간 방치한 후 그 온도에서 a) 시도 시험(최대 시험 압력은 최대 압력의 약 2/3로 한다.)을 하여 이에 합격하여야 하며, 또한 눈금판의 변색, 변형, 측정 유체의 누설 등 해로운 기능상의 이상이 없어야 한다. 다만 증기용 보통형 및 증기용 내진형의 내열 시험에서는 시도시험은 상온에서 실시한다.

e) 내진 시험

내진 시험은 다음의 제품 내진 시험과 내부 기구 내마모 시험으로 한다.

1) 제품 내진 시험

상온에서 최대 압력의 약 1/2의 압력을 가한 채고 1 500회/분, ±0.3 ㎜의 상하 단현 진동을 24시간 가한 후 a) 시도 시험에 합격하여야 하며, 또한 나사, 핀 등의 헐거움, 실태엽의 엉킴 등 기능상 이상이 없어야 한다.

또한 시험 중 지침의 진폭은 허용차 절대값이 3배 이하로 한다.

2) 내부 기구 내마모 시험

내부 기구(지침 및 로드핀으로부터 지침까지의 링크 기구를 포함)를 빼내고 지침의 흔들림각 ±30°, 1 000회/분의 왕복 운동을 로드핀에 16시간 가한 후 마멸에 따른 지침의 흔들림 증가가 흔들림의 지침의 각도로서 5° 이하이어야 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS R 5024(2008) 자동차용 윤활유 압력계

KS R 5024

8. 성능

8.1 시험 조건

시험 조건은 다음과 같다.

a) 시험 장소의 상태는 KS A 0006에 규정하는 상온·상습으로 한다. 다만, 지시 오차 시험은 온도(20±2)℃로 하고, 압력을 받는 부분은 상온에서 80℃의 범위로 한다.

b) 부착 상태는 사용 차종에 적합한 것으로 한다.

c) 측정에는 기준 중추형 압력계 또는 그것에 의해 교정한 표준 압력계를 사용한다.

d) 전기칙 유압계의 시험 전압은 표 4에 따른다.

e) 지시 허용 오차 시험을 할 때에는 지시부 및 감지부에 작은 진동 또는 가벼운 두들김을 주어 마찰 저항의 영향이 없게 한다.

8.3 지시의 늦음

최고 눈금 압력에서 급격히 압력을 0으로 하였을 때, 지침은 2분 이내에 최고 눈금 압력의 10% 이하로 되돌아와야 한다.

8.4 내압성

유압계의 내압은 다음과 같다.

a) 유압계에 최고 눈금 압력의 130%의 유압을 1분간 가하였을 때, 지시 오차는 8.2를 만족하고, 또한 이 사이에 기름 누설, 그 밖의 이상이 없어야 한다.

b) 유압계에 최고 눈금 압력의 250%의 유압을 1분간 가하였을 때, 각 부에 기름 누설이 없어야 한다.

8.5 절연 저항

전기식 유압계는 지시부 단자와 케이스 사이를 500 V 절연 저항계로 측정하였을 때, 1 MΩ 이상 이어야 한다.

8.6 내온도성

유압계의 지시부를 KS R 0016에 규정하는 5종, 또는 감지부를 같은 2종의 TSH 및 TSL에 의해 시험 하였을 때, 각 부에 이상이 없고, 또 8.2~8.5에 적합하여야 한다.

8.7 내진성

유압계를 진동 시험기 대 위에 부착하여, KS R 1034에 규정하는 6.3(진동 내구 시험방법)에 따라 지시부는 단계 2 또는 단계 4, 감지부는 단계 7 또는 단계 9로 진동시켜, 사용 차종에 적합한 상용 압력으로 작동시키는 시험을 하였을 때, 시험 전에 대한 어긋남은 최고 눈금 압력의 7% 이하이고, 그 밖에 각 부에 이상이 없어야 한다. 다만, 지시부와 감지부는 개별 시험을 하여도 좋다.

8.8 내구성

유압계에 사용 차종에 적합한 상용 압력을 약 1분간에 1회 단속하는 비율로 30 000회 작동시켰을 때, 시험 전에 대한 지시의 어긋남은 최고 눈금 압력의 7% 이하이고, 그 밖에 각 부에 이상이 없어야 한다.

8.9 내수성

직접 비바람에 노출되는 유압계는 KS R 0015에 규정하는 분수 시험의 S1을 실시하였을 때, 시험 후 내부에 물의 잔류가 없고, 지시부에서는 유리 내면에 심한 흐름이 발생하지 않아야 한다. 다만, 조명 장치, 통기 구멍 등이 있는 경우는 앞면 유리부만 시험한다.

KS C 0704

6. 절연 저항

제어 기기의 절연 저항은 8.2에 따라 시험했을 때 표11에 나타내는 값 이상이어야 한다. 다만 2개 이상의 기기를 조합시킨 것에는 적용하지 않는다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60092-350(2011) 선박용 전기설비-제350부 : 선박 및 해양 구조물용 전력, 제

어, 계기 케이블의 일반구조 및 시험 방법

KS C IEC 60092-350

5.2.4 절연 저항의 시험(체적 비저항 측정)

절연 저항은 모든 교류 고전압 시험이 수행된 후에, 단, 모든 직류 고압 시험이 수행되기 전에 80~500 V의 직류 전압을 사용하여 대기 온도 상에서 측정하여야 한다.

측정은 일반적으로 전압을 가한 후 1분의 이후에 영향을 미쳐야 한다. 그러나, 일부 경우에는, 실제 정상 상태(steady-state)에 도달하기 위하여 전압을 가하는 시간이 최대 5분 이상까지 연장될 수 있다.

다음 종류의 케이블에서 수행되는 시험에서의 연결 과정은 다음과 같아야 한다.

- 금속 층(layer)을 갖는 단심 케이블을 위한 절연 저항 측정은 도체와 금속 외피 사이에서 실시하여야 한다.
- 금속 층이 없는 단심 케이블을 위한 절연 저항 측정은 도체와 케이블이 시험 전에 최소 1시간 이상 침수시킨 물 사이에서 실시하여야 한다.
- 금속 층이 있거나 또는 없는, 둘 내지 다섯 도체를 갖는 케이블을 위한 절연 저항 측정은 각 도체와 다함께 및 금속 외피에 연결된 모든 다른 도체 사이에서 실시하여야 한다.
- 다섯 이상의 도체를 갖는 케이블을 위한 절연 저항 측정 시험은 첫째로 모든 층의 홀수 도체와 모든 층의 짝수 도체간, 둘째로 짝수 층의 모든 도체와 홀수 층의 모든 도체간, 셋째로 필요한 경우, 홀수 번째 도체의 각층의 처음과 끝 도체 사이에서 실시하여야 한다.
- 개별적으로 스크린 유닛을 가진 케이블에 대하여, 각각의 스크린, 함께 및 금속외장까지 연결된 모든 다른 스크린 사이에서 추가로 절연 시험이 수행되어야 한다.

절연 저항 측정값은 고려된 절연 재료가 실험 결과를 바탕으로 적절한 온도 보정 요인을 사용하여 20 ℃의 기준(reference) 온도로 수정하여야 한다.

부피 저항력 (volume resistivity : ρ)는 측정된 절연 저항으로부터 다음의 식에 의하여 계산되어야 한다.

부피 저항력(ρ) 의 계산값은 KS C IEC 60092－351에 정해진 관련 절연 재료의 표준 값보다 작아서는 안 된다.

- KS C IEC 60571(2002) 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항

KS C IEC 60571

12.2.9 절연 시험

이 시험의 목적은 부품의 설치, 그들의 금속적 결합과 포장, 배선과 프린트 기판 트랙의 루팅(routing)이 주변의 금속 부분 또는 고정체에 너무 가깝게 위치하고 있지 않음을 증명하기 위함이다.

또한 시험은 갈바니 절연에 대한 요구 사항에 의거하여 회로의 설계 명확성을 증명하여야 한다. 시험은 기기의 완전히 조립된 부분과 조달 범위에 따라 완전한 기기에 실시되

어야 한다. 시험은 절연 측정 시험(전압 저항 시험 전과 후에 실시)과 전압 저항 시험 두 파트로 구성된다.

절연 측정 시험과 전압 저항 시험은 이러한 두 대안의 중의 하나에 실시될 것이다.

a) 각각의 서브랙 또는 프린트 기판 조립체와 서브랙 또는 프린트 기판 어셈블 리가 없는 랙과 함

b) 모든 서브랙 또는 프린트 기판 조립체와 함께 설치된 완전한 랙과 함

갈바니 절연이 요구되는 경우, 절연 측정값은 추출될 것이며 다음에 절연 장벽의 두 면 사이에 적용된 시험 전압이 추출되어야 한다. 절연 측정 시험은 그 후 되풀이되어야 한다. 전압 저항 시험 절차는 각각의 회로가 유전체 시험 전압의 최소 적용 수에 관련되도록 배열되어야 한다.

갈바니 절연이 필요한 노출된 금속 부분, 프레임, 전면 패널 또는 금속 고정체를 가지고 있는 서브랙과 프린트 기판 조립체의 경우, 시험은 함께 분류된 모든 연결과 이러한 금속 부분 간에 시행되어야 한다. 절연 시험이 전수 시험의 일부로 시행되었다면, 형식 시험 동안 다시 반복되지 않을 것이다.

12.2.9.1 절연 측정 시험

절연 저항 시험은 500 V DC와 기록된 값에서 실시되어야 한다.

시험은 전압 저항 시험 후에 반복되어야 한다.

시험 승인 요구 사항

최초의 측정으로부터의 근본적인 허락은 없어야 한다.

12.2.9.2 전압 저항 시험

가능하다면 50 Hz 또는 60 Hz의 AC 전압이 사용되어야 한다. 적용이 불가능하다면 AC 전압 피크에 상응하는 DC 전압값이 사용되어야 한다.

시험 전압은 시험 전압을 향해 점진적으로 증가하는 전압 진폭에 의해 적용되어야 하며 1min 동안 규정 수준에서 유지되어야 한다.

공칭 DC 입력 전압 또는 AC 입력 전압은 시험 전압을 결정하는 제어 요소이다.

시험 전압의 사인 곡선 rms값은 다음과 같을 것이다.

- 72V(또는 50V AC) 이하의 공칭 DC 전압에 대해 500V
- 72V부터 125V까지의(또는 50V부터 70V AC) 공칭 DC 전압에 대해 1 000 V
- 125V부터 315V까지의(또는 90V부터 225V AC) 공칭 DC 전압에 대해 1 500 V

갈바니 절연 모드로 작동하는 동력 공급의 2차 회로를 제외하고 낮은 전압 범위에 의거한 전압으로 시험될 수 있다. 전자 기기의 부분이 동력 회로에 갈바니 연결되었을 경우, 기기의 이러한 부분은 그 회로와 같은 유전체 시험을 받게 되어야 한다.

시험 승인 필요 사항

분열성 방전이나 플래시오버도 발생하지 않아야 한다.

- UIC 550-2(1994) Power Supply Systems for Passenger Coaches Type testing
  객차 형식시험을 위한 전원 공급 시스템

KS R 9144

6.1 공진 시험

a) 각 종류는 표 3의 진동수 범우에서 진동수를 연속적으로 상승 및 하강시킨다.

b) 진동수의 변화속도는 공진 진동수를 놓치지 않을 정도로 한다.

c) 최저, 최고의 진동수의 사이(보기를 들면, 1종에 대하여 1~30 Hz)를 1왕복하는 데 요하는 시간은 공진 진동수를 놓치지 않도록 충분히 길게 한다.

d) 진동수의 왕복 횟수는 1회 이상으로 한다.

e) 진동의 크기는 저진동수 범위에서는 온진폭을 일정하게 하고, 고진동수 범위에서는 가속도 온진폭을 일정하게 한다.

f) 진동 시험기의 능력이 부족한 경우 또는 시험을 간단히 할 필요가 있을 경우는 표 4와 같은 진동수의 범위 및 온진폭으로 하여도 좋다. 이 진동수 범우에서 진동수를 연속적으로 상승 및 하강시킨다. 또한, 진동수의 변화 속도, 왕복 횟수 등은 b)~d)와 같이 한다.

6.2 진동 기능 시험

진동 기능 시험은 공진 시험의 경우와 같은 방법으로 표 3 또는 표 4에 따라 진동수를 연속적으로 상승 및 하강시켜서 한다.

6.3 진동 내구 시험

진동 내구 시험은 각 종류에 대하여 공진이 있는 경우와 없는 경우로 분리한다.

진동 내구 시험은 원칙적으로 B종에 의한 것으로 하고, 시험시간, 진동 시험기의 능력 등의 조건에 따라서는 A종 또는 C종에 따라도 좋다. 각 종류의 진동 내구 시험은 다음에 따른다.

a) 공진이 없는 경우

공진이 없는 경우는 표 5에 따른다.

b) 공진이 있는 경우

1) 부품의 공진 진동수가 하나 있는 경우

표 3과 같은 온진폭 또는 공진 진동수에서 가속도 온진폭에 대응하는 온진폭을 2α ㎜라고 할 때, 각 종류는 표 6에 따라 시험한다. 다만, 공진 진동수로 가속도 온진폭에 대응하는 온진폭은 식 (1)에 따라 구한다. 또한, 이 경우 다시 표 5와 같은 온진폭에 따라 표 7과 같은 시험 시간으로 계속하여 시험한다.

2) 부품의 공진 진동수가 2개 이상 있는 경우

엄격한 쪽의 진동수로 위 1)의 규정에 준하여 시험한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS B ISO 5347-22(2001) 진동 및 충격 픽업의 교정 방법 - 제22부 : 가속도계 공진 시험 - 일반적 방법

KS B ISO 5347-22

4.2 설치 공진 주파수, 정현파 진동 발생기 방법

가속도계의 공진 주파수를 포함하는 영역과 그 이상의 주파수 영역에 걸쳐 비교 방법으로 가속도계의 출력을 측정한다. 공진 주파수는 최대 감도를 갖는 주파수이다. 표준 가소도계에 대한 위상은 가속도계의 공진 주파수 근방의 주파수 범위에서 약 180°까지 변화한다. 위상이 약 90°까지 변하지만 약간 높은 주파수에서 0°로 돌아가는 2차적 또는 극소적인 공진들이 있을 수 있다. 감도가 약간 증가되는 국소 공진들로서 이들 주파수를 보고한다.

알고 있는 공진 주파수의 표준 가속도계를 진동 발생기의 운동 부분에 설치하여야 한다(그림 2 참조). 진동 발생기의 공진 주파수는 구동 코일 전류와 표준 가속도계 출력 사이의 전달 함수를 측정하여 결정된다. 가속도계의 공진 주파수를 포함한 운동 부분의 95%까지의 범위에 걸쳐서만 진동 발생기를 사용한다.

4.4 설치시 감쇠 자연 주파수, 충격 방법

가속도계는 3.7에 기술된 블록이나 막대에 설치된다. 이 조립품(assembly)은 부드러운 탄성 현가 장치로 지지되어야 한다. 가속도계의 감쇠 자연 주파수는 펄스 지속 시간이 가속도계의 자연 주기의 약 세 배인 순간적인 짧은 충격 펄스로 기계적으로 가진시켜 정하여야 한다. 만약 순간적인 충격 펄스가 타격에 의해 발생된다면, 타격 기구 또는 해머의 접촉 면적을 감소시킬 대 상승 시간은 감소한다. 300 kHz 이상의 주파수에 대해서는 막대의 끝 단면에서 유리 또는 연필심을 파괴시켜 짧은 상승 시간의 충격 펄스를 발생시켜야 한다.

가속도계의 출력을 아날로그-디지털 변환기 또는 저장형 오실로스코프를 통하여 메모리로 획득하여야 하며, 이들의 샘플링 속도는 가속도계 공진 주파수의 두 배 이상은 되어야 한다. 모든 전자 기기의 주파수 응답 특성은 이렇게 높은 주파수에서도 가속도계 출력의 충실도를 위해 적합하여야 한다.

- KS B ISO 5347-14:2014 진동 및 충격 픽업의 교정 방법 ? 제14부: 금속 블록에 설치된 비감쇠 가속도계의 공진 주파수 시험

KS B ISO 5347-14

3. 방법

3.1 시험 절차

제조자의 지침에 따라 강철 블록 위에 가속도계와 고정 장치를 설치한다.

가속도계를 케이블로 매달고 해머로 강철 블록을 타격한다.

측정 방향 및 횡방향의 가장 낮은 공진 주파수를 측정한다. 축방향과 횡방향 공진을 구분하기가 대단히 어려울 수 있음을 명시하여야 한다.

해머 면의 특징과 크기에 따라 측정 결과가 변할 수가 있다. 저장 가능한 FFT 분석기와 가속도계가 부착된 해머 장치를 사용하여 전달 함수로 결과를 얻으면 더욱 신뢰할 수 있는 결과를 얻을 수 있다.

3.2 측정 결과의 표현

측정 결과는 180 g의 강철 블록 위에 설치된 공진 주파수로 보고하여야 한다. 단위는

kHz이다.

50 kHz 이상의 주파수에 대해서 제조자는 블록의 크기, 질량, 재질 및 1차 공진 주파수를 명시하여야 한다.

- KS C IEC 61373(2002) 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법

KS C IEC 61373

8. 랜덤 진동 시험 조건

8.1 시험 엄격도 및 주파수 범위

장치는 표 1에 규정된 실효값과 주파수 범위로 시험하여야 한다. 장치의 가진 방향이 불명확한 경우 시험은 수직면으로 규정된 실효값에 의하여 3면 모두 시험하여야 한다.

8.2 기능 진동 시험의 기간

비고 1. 이 시험의 목적은 시험 대상품이 사용시 예상되는 진동 수준을 대표하는 적용된 시험 수준에 의해 영향을 받지 않음을 증명하기 위한 것이다.

2. 이 시험은 대개 10분 이하로 실시되지 않는다.

기능 진동 시험의 지속 시간은 규정된 기능이 완료될 수 있도록 충분한 기간을 주어야 한다.

8.3 시험 동안의 기능

사용자와 합의된 기능 시험은 기능 랜덤 진동 시험 동안 실시되어야 한다.

9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험

9.1 시험 엄격도 및 주파수 범위

가진 방향이 불명확한 경우 장치는 세 방향 모두 표 2의 수직 시험 수준을 적용하여야 한다.

9.2 가속 진동 시험의 기간

모든 위치의 장치는 15h의 총 시험 시간을 적용한다. 이는 세 직교축 각각에 대하여 5h의 시험 시간으로 구분되어야 한다. 시험 중 과열로 문제가 예상되는 경우(예를 들면, 고무로 된 부분에서의 진동 등), 장치의 회복을 위해 시험을 멈추는 것이 허용된다. 그러나 5h 진동의 총 지속 기간은 지켜져야 한다. 시간이 멈춰진 경우, 이는 보고서에 기재되어야 한다.

- KS B ISO 5348(2014) 기계적 진동 및 충격-가속도계의 기계적인 설치

KS B ISO 5348

5.1 일반적인 고려사항

5.1.1 절차

가속도계는 다음의 일반적인 절차를 따를 때만 최적의 성능을 발휘할 수 있다.

a) 가속도계는 그것이 설치되어 테스트 중인 구조물의 운동과 최대한 동일한 운동을 하여야 한다.

b) 구조물의 운동은 가속도계의 추가로 가능한 한 거의 변하지 않아야 한다.

c) 설치되었을 때의 기본 공진 주파수에 가깝게 운영되어 가속도계의 운동과 가속도계로부터의 신호비가 변형되어서는 안 된다.

5.1.2 조건

이와 같은 이상 조건을 달성하기 위하여 다음 사항이 보장되어야 한다.

a) 가속도계와 설치 부위는 최대한 단단하고 움직이지 않아야 한다(설치 표면은 최대한 깨끗하고 평평해야 한다.).

b) 설치는 최소한의 변형 운동을 유발하여야 한다(예를 들어, 단순하고 대칭적인 설치가 최고이다).

c) 가속도계와 설치 관련 질량은 시험하는 구조물의 동적 질량과 비교하여 작아야 한다(KS B ISO 2954 참조).

5.3 설치 기본 공진 주파수의 결정

5.3.1 진동 가진 방법

예를 들어 180g의 질량을 가진 스테인리스 스틸 블록과 같이 잘 정의된 형태와 표면 가공을 가진 적절한 강철 기준 블록이 추천된다. 기준 블록의 운동은 시험할 가속도계가 설치된 표면 가까이에서 공진 주파수가 강철 블록의 첫 번째 굽힘 모드 주파수보다 높은 가속도계를 이용하여 모니터된다. 가진력은 전동식으로 발생될 수 있다. 설치 표면과 재질의 질에 따른 영향은 시험용 가속도계와 강철 표면 사이에 전형적인 샘플을 삽입하여 조사할 수 있다. 일반적인 성치와 대표적인 설치 주파수 커브는 그림 5~그림 10에 나타나 있다.

5.3.2 충격 가진 방법

탄도를 가진 진자, 떨어뜨림 시험 그리고 단순 해머 치기는 충격 가진을 위한 세 가지 방법이다. 첫 번째 경우에는 진자처럼 설치된 모루(anvil)에 가속도계를 설치하며, 동일한 방식으로 설치된 두 번째 해머로 충격을 준다. 떨어뜨림 시험에서는 충격을 만들기 위하여 고정 상태의 모루에 수직으로 떨어지도록 가이드되는 해머에 가속도계를 부착한다.

질량에 대한 가속도계의 부착은 실제 시험체에 대한 부착과 비슷하여야 한다. 모루나 해머의 질량으로 시험체를 대표하기는 불가능하지만, 같은 재질과 강성에 있어서 시험체를 적절히 대표하는 충분한 크기이어야 한다. 실제 구조물에 설치된 가속도계 가까이에 가해지는 해머의 충격은 측정 물체의 구조적인 공명이 무시될 수 있다면 필요한 정보를 제공해줄 수 있다.

절절한 조건 하에서 가해진 충격으로 발생한 가속도계의 출력은 중첩된 공진 주파수를 가질 것이다(그림 4 참조). 공진 효과를 보이기 위한 적절한 충격 기간을 얻기 위하여 충격의 에너지(즉, 질량이 떨어지는 높이)와 충격이 가해지는 표면의 강성(예를 들어 강철이나 납이 보강된)에 대한 얼마간의 시험이 요구된다. 충격 도중 가장 낮은 공진이 가해지도록 주의하여야 한다. 적절하게 한 번 발생하는 이벤트 기록 저장 장치나 사진 기술을 사용하면 공진 리플의 주파수를 결정할 수 있다. 이들 방법은 높은 주파수에 특히 적합하다.

정의된 충격을 반복하면 설치부의 안정성에 대한 부가적인 정보를 줄 수 있다.

- KS B ISO 10814(2014) 기계적 진동-기계의 불평형 변화 감도 및 기계적 진동의 불평형 민감도

KS B ISO 10814

6. 공진 속도 근방의 실험적 모드 민감도 측정

실험적 모드 민감도 측정법에는 Nyquist 선도법과 Bode 선도법이 있다. Nyquist 선도법은 회전 속도 성분의 진동의 크기와 위상을, Bode 선도법은 진동의 크기만을 사용하다.

6.1 Nyquist 선도법

공진 속도에서는 불평형에 대한 진동 변화의 민감도가 시스템 감쇠력과 말접한 관계가 있으며 감쇠력 또한 여러 가지 변수의 함수이므로, 민감도 실험은 작동 온도 등을 고려한 근접한 운전 조건에서 하는 것을 권장한다.

많은 경우에 주어진 공진 속도에서의 시스템의 응답은 주로 해당 모드 형상으로 나타나므로, 그 거동을 등가 1자유도계로모델링 할 수 있다. 이러한 상황에서 감쇠력과 탄성 공진 속도는 속도의 변화가 작도록 천천히 가속하거나 감속하면서 실험을 통해 알 수 있다.

어떤 경우에는 Nyquist 선도의 진폭과 위상의 형태가 불규칙적일 수 있는데, 이는 여러 개의 모드가 인접하여 있기 때문에 발생한다. 이럴 때는 해당 모드를 우선적으로 가진하도록 시험 질량을 부가하고, 그 응답 벡터를 측정하여 그로부터 시험 질량 부가 전의 응답 백터를 뺀 결과를 사용하여 모드 민감도를 계산한다.

진동 센서가 1차 탄성 모드의 절점에 근접해서 설치된 경우를 제외하면 어떠한 회전 속도 성분의 진동 신호도 모드 민감도 추정에 사용될 수 있으나, 상대적으로 높은 진동을 나타내는 곳에 위치한 센서의 신호를 사용함으로써 보다 정확한 결과를 얻을 수 있다.

8. 국소 민감도의 실험적 측정

국소 민감도를 측정하기 위해서는 대상 모드 및 속도에 대해 최대 진동 응답을 얻을 수 있는 회전체 측정면과 또한 쉽게 시험 질량을 부가할 수 있는 시험 질량 부가면을 사용할 것을 권장한다.

8.1 정상 운전을 위해 기계를 준비한다.

8.2 기계를 원하는 데이터 수집 속도인 Ω까지 운전한다. 이 속도는 기계의 운전 범위 내에서 가장 공진 속도에 가까운 속도로 정한다. 진동 및 관련 매개 변수가 정상 상태가 될 때까지 기다린 후 측정면(k)에서 회전 속도 진동 성분을 측정한다. 측정하는 동안 기계의 속도, 부하 및 진동 상태에 영향을 줄 수 있는 다른 변수들은 가능한 한 일정하게 유지시킨다.

8.3 시험 질량 부가면(r)에 하나의 시험 질량 $\overrightarrow{\Delta U_r}$를 붙인다. 시험 질량은 측정면에서 진동의 변화를 명확하게 측정할 수 있도록 충분한 크기어어야 하지만, 너무 커서 기계가 통과하거나 작동하는 속도에서 위험한 수준의 진동을 발생하지 않도록 한다. 때로는 시험 질량 세트를 사용해야 할 필요도 있다.

8.4 8.2에서와 같이 진동 신호를 측정한다.

8.5 각 측면에서 8.2와 8.4에서와 같이 측정한 진동 신호 벡터의 차 $\overrightarrow{\Delta S_k}$를 구한다. 이 값을 시험질량의 크기인 $\overrightarrow{\Delta U_r}$로 나눈 값이 데이터 수집 회전 속도에서의 불평형량의 변화에 대한 국소 민감도 $S_{k,r}$이다.

이 값을 결정함에 있어 시스템의 선형성과 측정값의 반복성을 고려한다.

- KS B ISO 18437-2(2013) 기계적 진동 및 충격－점탄성 재료의 동적 기계 물성 특성화 －제2부 : 공진법

KS B ISO 18437-2

5.4 데이터 취득

5.4.1 다음의 작업들이 데이터 취득 과정에서 실행된다.

a) 진동발생기는 불규칙 잡음신호를 가진 스펙트럼 분석기에 의해 작동한다.

b) 두 개 가속도계로부터의 전기 신호에 대한 푸리에 변환 분석은 2중 채널 스펙트럼 분석기에 의해 행한다.

c) 시험 시편의 주파수 응답 함수 및 기여도 함수는 입력과 출력 신호의 푸리에 변환 분석으로부터 계산된다. 계산에서 평균화 과정은 기여도 함수의 개선을 위해 32번 하도록 한다. 기여도 함수는 0.95보다 커야 한다.

d) 분석기가 주파수 영역에서 주파수 응답의 크기 그리고 위상을 나타냄으로써 시험은 완료된다.

5.4.2 공진 피크의 수는 물질의 탄성계수와 손실률에 의존하지만, 전형적으로 3개~6개의 피크가 있다. 그림 2에서 보여주듯이, 가속도의 위상은 주파수에 따라 감소하는데, 이는 자유단의 가속도가 구동단의 것보다 지연됨을 의미한다.

시편의 각 공진 모드에서 필요한 값은 공진 주파수와 가속도 비이다. 그들은 다음과 같이 결정된다.

a) 스펙트럼 분석기를 사용하여 25 Hz~18 kHz의 전 주파수 영역에서 공진 주파수값을 계산한다. 이 단계에서 위상각을 5° 이내로 결정한다.

b) 각 공진 주파수를 대상으로 차례로 스펙트럼 분석기의 중심 주파수에 놓고 보다 세밀한 해상도, 전형적 보기로 1 Hz로 볼 수 있도록 한다. 공진 주파수 산출치가 충분하게 정확하지 않은 경우, 가장 높은 해상도로 가기 전 중간 주파수 범위를 이용하는 것이 필요할 수도 있다.

c) 위상값은 0.5° 이내에서, 공진 주파수는 0.1 Hz 이내에서, 그리고 가속도 비는 0.1 dB 내에서 결정한다.

5.5 온도 사이클

다음의 열 사이클을 사용하여 －60℃~70℃ 온도 범위에서 시편의 공진을 측정한다.

- 실험 기구에 장착된 시험편을 －60℃로 냉각한다;
- 측정 전 적어도 12시간 동안 ±0.1℃ 내에서 시편을 평형 상태로 둔다.
- 매 공진 측정 후에, 5℃씩 온도를 올린다.
- 새로운 평형 온도에 도달한 후 다음 측정을 하기 전 온도가 ±0.1℃ 내에서 유지되는 상태로 20분간 휴식 시간을 갖는다.

KS R 9146

6. 충격 시험기

a) 충격의 크기는 표 2의 각각의 규정값의 120%까지 낼 수 있는 것으로, 실측값의 허용차는 규정값의 ±20% 정밀도로 한다.

b) 충격 파형은 사인파에 가까운 것이 좋다.

7.1 충격 시험

충격 시험은 표 2에 따른다. 다만 충격 시험은 A종에 따르도록 하고 시험기의 능력 등의 조건에 따라서는 B종 또는 C종에 따라도 좋다.

7.2 충격 시간

모든 시험의 충격 시간은 0.025초 ±25%로 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 61373(2002) 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법

KS C IEC 61373

10. 충격 시험 조건

10.1 펄스파형 및 허용 어차

시험 대상품은 일련의 정현파 반주기 단 펄스로 실시하며 파형의 정규 피크진폭 A와 정규 지속 시간 D는 KS C 0241에 적합하여야 한다(D와 A 값은 그림 6에 의한다.).

횡운동은 KS C 0241에 의해 가진 방향에서 정규 펄스의 피크 가속의 30%를 초과하지 않아야 한다. 그림 6에 펄스파형과 허용차를 규정하였다.

10.2 속도 변화

실제 속도 변화는 그림 6에 규정된 정규 펄스값의 ±15% 이내이어야 한다. 실제 펄스의 적분에 의하여 속도 변화가 결정되면 그림 6에 규정된 적분 시간 간격을 평가하여야 한다.

10.3 설치

시험 대상품과 시험기의 연결은 6.1에 의한다.

10.4 반복률

시험 대상품이 공진 효과에서 회복하도록 하기 위하여 충분한 시간 간격을 가지고 충격을 인가한다.

10.5 시험 엄격도, 펄스파형 및 방향

표 3에 의한다.

10.6 충격 횟수

KS C 0241의 규정과 같이 18번의 충격(세 직교축 각각에 대하여 3번씩의 정방향과 부방향)을 장치에 인가하여야 한다. 이 시험은 6.3.1에 의해 규정 각 기계적 상태에 대하여 반복되어야 한다.

10.7 시험 동안의 기능

시험 동안 장치는 작동할 필요가 없다. 하지만 특정의 장치는 기능의 보전 상태를 유지해야 할 수도 있으며 제품 규격에 규정된 경우 및 제작자 또는 사용자의 시험 시방에

의해 요구된 경우 이를 검증하여야 한다.

- KS B ISO 8568(2013) 기계적 충격－시험 기계－특성과 성능

KS B ISO 8568

7.2 절차의 준비

충격 시험 기계는 m_{nom}과 $0.5m_{nom}$의 적어도 두 개의 동등한 부하를 공급해야 하며 여기에서 m_{nom}은 공칭 부하의 질량이다.충격 시험 기계가 질량(시험편 부착용 기구의 질량을 포함)이 $0.1m_{nom}$보다 작은 시편에 사용할 때에는 교정응ㄴ 무부하로 해도 된다. 일체식(monolithic) 금속 실린더 또는 지름에 대한 높이의 비율 0.2~1.0까지를 가진 프리즘이 동등한 부하로 추천된다(충격 모드에서 사용되는 전기역학 진동 발생기는 KS B ISO 50344 참조)

동등 부하의 설계는 테이블 또는 왕복대의 점검 포인트에서 가속도계 설치가 가능하여야 한다. 일반적으로 점검 포인트 좌표는 제조자가 제공한 다른 지시가 없으면 테이블이나 왕복대 표면의 기하학적 중심과 일치한다.

충격 시험 기계의 교정을 위하여 사용하는 충격 측정 기구는 충격 시험 기계의 범위에 대응하는 충격 가속도와 펄스 지속의 범위에서 측정을 제공하여야 한다. 변환기의 비선형성 진폭과 변환기와 증폭기의 동적 오차를 포함하여 충격 시험 기구의 총 불확도는 KS C IEC 60068-2-27과 KS C IEC 60068-2-81에서 요구되는 공차 혹은 제조자가 규정한 공차 범위의 점검 포인트에서 지정된 방향으로 측정된 충격 처리의 참값을 제공하여야 한다.

20%의 공차값에 대하여 충격 시험 계기와 관련한 총 불확도는 95%의 신뢰도에서 7%를 초과하여서는 안 된다. 충격 시험 계기의 교정은 ISO 5347 또는 KS B ISO 16063의 관련 부에 따라 수행되어야 한다.

가속도계는 ISO 5348에 따라 테이블 상에 설치되어야 한다. 충격 시험 기계의 테이블이나 왕복대의 변형에 기인하는 충격 측정의 오차를 줄이기 위하여, 그리고 교차 충격 운동을 측정해야 한다면 부가적인 큐브(cube) 또는 실린더를 사용해도 된다. 이와 같은 경우 가속도계는 철제 큐브 또는 실린더에 설치되며 30㎜를 초과하여서는 안 된다.

충격 시험 기계의 사용자는 요구되는 검사 항목과 조건(예 : 등가 부하, 피크 가속과 펄스 지속시간, 그리고 또는 요구되는 충격 응답 스펙트럼의 실제값)을 규정한다.

- KS C IEC 62477-1(2014) 전력전자 변환기기 및 시스템의 안전 요구사항-제1부: 일반

KS C IEC 62477-1

5.2.3.2 충격 전압 시험(형식시험과 표본시험)

충격 전압 시험은 1.2/50 μS 파형(KS C IEC 60060-1:2001의 그림 6 참조)을 가진 전압에 대하여 이행되며, 대기에서의 과전압을 실현하기 위한 것이다. 이는 또한 장비의 스위치 작동에 따른 과전압도 다룬다. 충격 전압은 조건과 관련하여 표 23을 참조한다.

4.4.7.4에서 요구된 것보다 작은 공간거리 및 4.4.7.8에서 요구된 고체 절연에서의 시험은 표 24의 적절한 전압을 사용하는 형식시험으로 이행된다.

보호 격리를 위한 부품과 장비에 대한 시험은 형식시험과 표 24의 3열과 5열의 충격 내전압을 활용하는 PECS로의 조립 전 표본시험으로 이행한다.

제어 장치(4.4.7.2.2, 4.4.7.2.3, 4.4.7.3 참조)가 과전압을 감소시킬 수 있다는 것을 보장하기 위해 형식시험으로서 표 24의 2열 또는 4열의 수치가 PECS에 적용된다. 측정된 초고 전압은 표 24의 2열 또는 4열의 다음 아래 전압 수치를 초과하지 않는다.

해발 2 000 m~20 000 m에서 4.4.7.4.1에 따라 설계된 공간거리(KS C IEC 60664-1:2009의 표 A.2를 사용. 표 E.1에서 나타나 있음.) 또는 4.4.7.11에 따라 30 kHz를 초과하는 주파수에 대하여 설계된 공간거리의 시험이 필요한 경우, 표 10을 활용하여 적절한 시험 전압이 공간거리의 거리에 의해 결정되거나 그 반대로 이행되기도 한다.

절연의 개구부, 섬락 및 불꽃 연락이 발생하지 않은 경우, 충격 전압 시험이 통과된다. 보호 격리를 위한 고체 절연을 사용하는 부품과 장치에 대하여, 이후의 부분 방전 시험(5.2.3.5 참조) 또한 통과된다.

- IEC 62128-1(2013) Railway applications-Fixed installations-Electrical safety, earthing and the return circuit-Part 1: Protective provisions against electric shock
  고정 설비-전기 안전, 접지 및 귀로-제1부 : 감전에 대한 보호 규정
- ISO 62498-2(2010) Railway applications-Environmental conditions for equipment-Part 2: Fixed electrical installations
  장비에 대한 환경 조건-제2부 : 고정된 전기 설비
- ISO 2017-2(2007) Mechanical vibration and shock-Resilient mounting systems-Part 2: Technical information to be exchanged for the application of vibration isolation associated with railway systems
  기계적 진동 및 충격-탄성지지 시스템-제2부 : 철도 시스템과 관련된 진동 절연의 적용을 교환할 수 있는 기술 정보

KS R 9156

4.1 성능 시험

성능 시험은 전자 기기가 기능 및 성능에 관한 시방을 만족하는지의 여부를 판정하기 위해 한다.

4.2 절연 저항 시험

절연 저항 시험은 DC 500 V 절연 저항 측정기로 바깥 상자와 도전부 사이의 절연 저항을 측정한다.

4.5 온도 상승 시험

온도 상승 시험은 전자 기기를 되도록 실제 사용 상태에 가까운 상태로 하여, 통전 상태에서 온도 상승이 없어질 때까지 방치한 후, 각 부의 온도를 측정한다.

4.6 저온 시험

저온 시험은 전자 기기를 무통전 상태에서 주위 온도를 상온으로부터 표 2에 규정하는 동작 보증 온도의 최저값까지 서서히 저하시켜 이 온도의 ±3℃ 범위로 유지시켜, 각 부의 온도가 평형이 된 후, 통전하여 1시간 지속한다.

다음에 이 시험을 무통전 상태로 하여 주위 온도를 표 2에 규정하는 성능 보증 온도의 최저값까지 서서히 상승시켜 이 온도의 ±3℃ 범위로 유지시켜 각 부의 온도가 평형이 된 후, 신속하여 4.1에 규정하는 성능 시험을 한다.

4.7 고온 시험

고온 시험은 전자 기기를 통전 상태에서 주위 온도를 상온으로부터 표 2에 규정하는 동작 보증 온도의 최고값까지 서서히 상승시켜, 이 온도의 ±3℃ 범위로 유지시켜 1시간 지속한다. 다음에 주위 온도를 표 2에 규정하는 성능 보증 온도의 최고값까지 서서히 하강시켜 이 온도의 ±3℃ 범위로 유지시켜 1시간 지속하고, 그 후 신속하게 4.1에 규정하는 성능 시험을 한다.

또한, 특수 시험으로서 기기가 비가역적인 손상 또는 파괴를 초래할 온도의 한계를 확인하기 위하여 인수·인도 당사자 사이의 협정에 따른 온도 및 지속 시간에 따라 주위 온도를 상승시킬 수 있다.

4.8 온도 고습 시험

고온 고습 시험은 전자 기기를 무통전 상태에서 주위 온도를 상온으로부터 표 2에 규정하는 동작 보증 온도의 최고값까지 서서히 상승시킨다. 이 때의 상대 습도는 80% 이상으로 한다. 각 부의 온도가 평형이 된 후 이 온도의 ±3℃ 범우로 10시간 유지한다. 이 때의 상대 습도는 90% 이상으로 한다.

다음에 주위 온도를 서서히 상온으로 저하시켜 각 부의 온도가 평형이 된 후, 신속하게 4.1에 규정하는 성능시험, 4.2에 규정하는 절연 저항 시험 및 4.3에 규정하는 서지 전압 시험을 한다.

4.9 온도 사이클 시험

온도 사이클 시험은 전자 기기를 무통전 상태에서 주위 온도를 표 2에 규정하는 보종 온도의 최고값으로 0.5시간 이상 유지하고, 다음에 최저값으로 0.5시간 이상 유지한다. 이것을 5사이클 반복한다. 그 후, 상온으로 되돌려 신속하게 4.1에 규정하는 성능 시험을 한다.

4.10 진동 시험

전자 기기의 진동 시험은 KS R 9144에 따라 한다.

4.11 충격 시험

전자 기기의 충격 시험은 KS R 9146에 따라 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS R 5024(2008) 자동차용 윤활유 압력계
- KS C IEC 60092-350(2011) 선박용 전기설비-제350부 : 선박 및 해양 구조물용 전력, 제어, 계기 케이블의 일반구조 및 시험 방법

- KS C IEC 60571(2002) 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항
- KS C IEC 60068-2-38(2014) 환경 시험-제2-38부: 시험-시험 Z/AD: 합성 온도/습도 사이클 시험
- KS C IEC 61373(2002) 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법
- KS B ISO 5348(2014) 기계적 진동 및 충격-가속도계의 기계적인 설치

KS R 9213

8.1 고온 방치 시험 방법

고온 방치 시험 방법은 부품을 항온조의 안에 정규의 설치 방법 또는 설치 자세에 준해서 설치하고, 표 2의 시험 온도에서 일정 시간 방치한 후 꺼내어, 상온에서 부품의 겉모양 변화를 조사하고, 특히 정해진 기능 시험 또는 성능 시험을 한다.

8.2 저온 방치 시험

저온 방치 시험 방법은 부품을 항온조의 안에 정규의 설치 방법 또는 설치 자세에 준해서 설치하고, 표 3의 시험 온도에서 일정 시간 방치한 후 꺼내어, 상온에서 겉모양 변화를 조사하고, 특히 정해진 기능 시험 또는 성능 시험을 한다.

8.3 고온 동작 시험 방법

고온 동작 시험 방법은 부품을 항온조 안에 정규의 설치 방법 또는 설치 자세에 준해서 설치하고, 표 2의 시험 온도에서 일정 시간 방치한 후 동작시켜, 그대로의 상태에서 특히 정해진 기능 시험 또는 성능 시험을 한다.

8.4 저온 동작 시험 방법

저온 동작 시험 방법은 부품을 항온조 안에 정규의 설치 방법 또는 설치 자세에 준해서 설치하고, 표 3의 시험 온도에서 일정 시간 방치한 후 동작시켜, 그대로의 상태에서 특히 정해진 기능 시험 또는 성능 시험을 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60068-2-38(2014) 환경 시험-제2-38부: 시험-시험 Z/AD: 합성 온도/습도 사이클 시험

KS C IEC 60068-2-38

6.1 전처리

달리 규정하지 않는 한, 포장을 풀고 스위치를 끄고 사용 준비가 된 상태의 시편을 내습성 시험 첫 번째 사이클 전에 24시간의 주기 동안 KS C IEC 60068-1에 규정된 "예비 건조"조건(상대습도가 20%를 초과하지 않는 55℃±2 K)에 놓아야 한다.

그 다음 시편은 시험을 위한 표준 대기 조건에서 또는 달리 규정하지 않는 한 최초 측정을 시작하기 전에 열 안정 상태에 도달하여야 한다.

6.4.2 저온 서브사이클의 설명

이 설명은 처음 9회 사이클 중 5회에 적용할 수 있다.

a) 온도/습도 서브사이클[그림 2의 a)~f) 점]이 완료된 후, 챔버는 적어도 1시간 이상

1시간 미만의 기간 동안 온도 25℃±2 K와 상대습도 (93±3) %를 유지하여야 한다.

b) 그 다음 챔버의 온도를 낮추거나 두 번째 챔버로 옮겨 시편을 저온에 노출시켜야 한다.

시편을 한 챔버에서 다른 챔버로 옮길 경우, 5분 내에 옮기는 것이 좋다. 이 온도는 사이클을 시작하고 18시간 후에 도달하여야 한다.

c) 사이클을 시작하고 18시간 후부터 온도는 3시간의 기간 동안 -10 ℃±2 K에서 유지되어야 한다.

전체 저온 서브사이클 동안에는 습도 요구사항을 규정하지 않는다.

d) 사이클을 시작하고 21시간 후부터 온도를 25℃±2 K로 올려야 한다. 이 온도는 사이클을 시작하고 22.5시간 후에 도달하여야 한다.

시편을 한 챔버에서 다른 챔버로 옮길 경우 10분~15분 기간 내에 옮겨야 한다.

e) 챔버 온도는 24시간 사이클이 완료될 때까지 25℃±2 K를 유지하여야 한다. 이 기간 동안 상대습도는 (93±3)%이어야 한다.

- IEC 60870-2-2(1996) Telecontrol equipment and systems-Part 2: Operating conditions-Section 2: Environmental conditions (climatic, mechanical and other non electrical influences)

원격 장비 및 시스템-제2부: 운영 조건-제2절:환경 조건(기후, 기계적 및 비 전기적 영향)

- KS C IEC 61439-1(2014) 저압 배전반 및 제어반-제1부: 통칙

5.4.7 소음시험

○ 부합화 규격

- KS R 9143(철도 차량 차내 소음 시험 방법)

○ 기술기준 내용

- 정차소음시험
- 주행소음시험
- 출발소음시험
- 제동소음시험
- 환경소음시험

KS R 9143

6.2.1 소음 레벨

(1) 소음계의 청감 보정회로는 A 특성을 사용한다.

(2) 단위는 데시벨로 하고, 기호는 dB(A)로 표기한다.

읽는 값은 가장 가까운 정수치로 하고, (4)의 규정에 따라 정수치를 구한다.

(3) 동특성은 속(Fast)을 사용한다.

(4) 소음계 지시를 읽은 방법은 원칙적으로 KS A 0701의 규정에 따른다.

또한, 각 조건에서 적어도 5초 이상의 소음 레벨을 다음에 따라 읽고, 측정값으로 한다. 다만, 평상의 소음 레벨로부터 벗어난 값은 읽지 않는다.

(a) 소음 레벨이 약간 변동하는 경우에는 그 평균값을 읽는다.

반복하여 측정이 가능한 경우에는 각각의 측정값으로부터 평균값을 구하고, 이것을 KS A 0021의 규정에 따라 정수로 끝맺음하여 평균값으로 한다.

(b) 소음 레벨이 크게 변동하는 경우에는 최대 최소 값을 읽는다.

반복하여 측정이 가능한 경우에는 최대치, 최소치마다 (a)의 규정과 같은 정수로 끝맺음하여 평균치로 한다.

6.2.2스펙트럼 소음

필요에 따라 소음 레벨 측정 위치 중에서 대표점을 선정하여, 옥타브 또는 $\frac{1}{3}$옥타브의 대역에 대하여 소음 스펙트럼을 측정한다. 그 방법은 다음에 따른다.

(1) 소음계의 청감 보정 회로는 C특성 또는 평탄을 사용한다.

(2) 소음계의 동특성은 속(Fast)을 사용한다.

(3) 측정 결고는 횡축에 중심 주파수(Hz)를 취하고, 종축에 전체 대역 및 각 옥타브 또는 $\frac{1}{3}$옥타브의 대역마다의 음압 레벨(dB)을 취하여 그름으로 나타낸다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS I ISO 3381(2014) 철도 설비-음향-철도 차량의 실내 소음 측정

KS I ISO 3381

6. 음향 환경, 기상 조건, 배경 소음 레벨

6.1 이동 중인 차량에 대한 시험 장소는 차량에 의해 바깥쪽으로 방사된 소리 중에서 트랙으로부터의 반사음만이 영향을 미치고 건물이나 벽 또는 트랙 바깥쪽의 기타 거대한 물체로부터 반사된 음이 영향을 미치지 않는 곳이어야 한다.

트랙과 바로 인접한 곳에는 눈이나 다른 흡음 물질이 없어야 한다. 이러한 흡음재가 존재할 경우에는 시험 보고서에 이를 기술하여야 한다.

6.2 온도, 바람, 강우 등과 같은 기상 조건은 측정에 영향을 미치지 않아야 한다.

6.3 정지된 차량에 대한 유형 시험의 장소는 모든 주요 장비와 보조 장비가 꺼져 있는 상태에서의 A 가중 음압 레벨이 시험 중인 차량 내부의 음압 레벨보다 적어도 10dB 이상 낮은 곳이어야 한다.

다른 형태의 시험이나 옥타브 또는 1/3 옥타브 대역의 스펙트럼 분석에서 이 차이가 10dB 미만인 경우, 그 결과는 일반적인 에너지 합의 원칙에 따라 다음과 같이 보정되어야 한다.

8. 시험 기간 동안 차량의 운행 조건

휠 스레드(wheel thread)는 가능한 한 매끄럽고 플랫(flats)으로부터 자유로워야 한다. 비구동 객차(coaches)나 무개 화자(wagons)를 시험할 경우 해당 차량에서 발생된 소음만을 측정하기 위해서는 알맞은 단계를 거쳐야 한다. 예를 들면 동력 기구(power unit)와 시험 차량 사이의 거리는 시험 차량에 대한 측정 장비의 기록값이 동력 기구의 소음에 의해서 심각한 영향을 받지 않도록 해야 한다.

8.1 차량의 하중

시험하는 동안 비구동 차량은 짐이 없거나 비어 있어야 한다. 탑승자는 최소한으로 제한되어야 한다. 그러나 동력 기구의 경우 정상적은 운전 조건에서의 무게와 일반적인 운행에 필요한 인원수여야 한다.

8.2 출입문, 창문, 보조 장비, 컨버터블 기구(convertible furnishings)

객차 간 통로 문(gangway doors), 출입문, 중간 문, 창문 등은 그것의 실내 소음에 대한 영향을 조사하려는 경우가 아니라면 모두 닫혀 있어야 한다. 운행하는 동안 작동할 수 있는 차량의 보조 장비 중 마이크로폰의 위치에서 소음 레벨에 확연히 기여하는 것은 작동을 시켜야 한다. 그러나 보조 장비의 소음이 짧은 시간 동안(1분 미만)만 나타나거나 다른 음원으로부터 소음 레벨보다 5 dB 미만의 영향을 미친다면 측정에서 배제되어야 한다.

침대차의 침상(berths)과 같은 차량 실내의 가구 배치가 변화될 수 있는 경우, 측정은 각각의 가구 배치 조건에 대해 반복되어야 한다.

8.3 정속 시험

트랙의 측정 구역에서 시험 차량은 다음과 같은 규정 속도에서 ±5% 이내로 유지되어야 한다.

a) 80 km/h, 도시 간 연결 열차(inter-urban trains)
   60 km/h, 시내형 전차, 지하철(urban and underground trains)
   40 km/h, 궤도차(tramcars)

b) 동력 기구의 경우 시험 중인 차량의 최대 동력에서의 최고 속도

8.4 정지된 차량의 시험에 대한 운행 조건

8.4.1 전기 엔진 동력 차량과 객차

모든 보조 장비가 가동되어야 한다. 최대 하중에서 각각의 장비의 운전이나 동시 운전 그리고 가능하다면 공회정니나 더 낮은 속도에서의 추가적인 측정이 이루어질 수 있다.

8.4.2 내연 기관 엔진 동력 차량

8.4.2.1 엔진 공회전, 팬 최저 속도, 최소 하중의 보조 장비, 압축기 미가동

8.4.2.2 엔지 최대 속도(속도 조절기에서), 가능하다면 팬 최대 속도, 보조 장비 정격 하중, 압축기 최대 하중으로 가동

8.4.3 터빈 및 기타 엔진 동력 차량

위에 명시된 것과 유사한 조건에서 시험해야 한다. 운행 조건은 시험보고서에 기록되어야 한다.

8.5 가속 및 감속 시험

동력 기구의 경우 최대 가속 조건에서의 시험과 최대 속도에서 정지 상태로의 일반적

제동 조건에서의 시험이 모든 보조 장비의 가동하에서 수행될 수 있다.

두 시험 모두 가속 또는 감속상에서 얻어진 최대 A 가중 음압 레벨이 측정 결과로 유지되어야 한다.

- KS I ISO 3095(2014) 음향-철도 설비-철도 차량에 의한 방사 소음 측정

KS R ISO 3095

8. 시험 기간 동안 차량의 운행 조건

휠 스레드(wheel thread)는 가능한 한 매끄럽고 휠 플랫(wheel-flats)으로부터 자유로워야 한다.

단일 객차(coach)나 무개 화자(wagon)를 시험할 경우 해당 차량에서 발생된 소음만을 측정하기 위해서는 알맞은 단계를 거쳐야 한다. 예를 들면 동력 기구(power unit)와 시험 차량 사이의 거리는 시험 차량에 닿는 측정 장비의 기록값이 동력 기구의 소음에 의해서 심각한 영향을 받지 않도록 해야 한다.

시험하는 동안 동력 기구의 경우, 엔진의 모든 운전 조건은 생산자가 제공한 윤활유, 연료 분사 펌프의 타이밍, 윤활유와 냉각수의 온도 등의 명세사항과 일치해야 한다.

8.1 차량의 하중

차량은 운전자를 제외하고는 짐이 없거나 비어 있어야 한다. 그러나 기관차와 같은 동력 기구의 경우 정상적인 운전 조건에서의 무게이어야 한다.

8.2 출입문, 창문, 보조 장비

측정하는 동안 차량의 출입문과 창문은 닫혀 있어야 한다. 운행하는 동안 작동할 수 있는 차량의 보조 장비 중 마이크로폰의 위치에서 소음 레벨에 상당 부분 기여하는 것은 작동시켜야 한다. 그러나 보조 장비의 소음이 짧은 시간 동안(1분 미만)만 나타나거나 다른 음원으로부터의 소음 레벨보다 5 dB 미만의 영향을 미친다면 측정에서 배제되어야 한다.

8.3 정속 시험

트랙의 측정 구역에서 시험 차량은 다음과 같은 규정 정상 속도에서 ±5% 이내이어야 한다.

a) 80 km/h, 도시 간 연결 기차(interurban train)
   60 km/h, 시내형 전차, 지하철(urban and underground trian)
   40 km/h, 궤도차(tramcars)

b) 동력 기구의 경우 시험 중인 차량의 최대 견인력에서의 최고 속도

8.4 정지된 차량에 대한 시험

8.4.1 전기 엔진 동력 기구와 객차

차량의 정지 상태에서 가동될 수 있는 주 엔진을 포함한 모든 장비가 가동되어야 한다. 보조 장비는 최대 하중으로 가동되어야 한다.

8.4.2 내연 기관 엔진 동력 기구

8.4.2.1 엔진 공회전, 팬 최저 속도, 보고 장비 가동, 압축기 미가동

8.4.2.2 엔진 최대 속도(속도 조절기에서), 팬 최대 속도, 보조 장치 정격 하중, 압축기

최대 하중으로 가동

8.4.3 터빈 및 기타 엔진 동력 기구

위에 명시된 것과 유사한 조건에서 시험해야 한다. 운행 조건은 시험 보고서에 기록되어야 한다.

9.1 움직이는 차량의 측정

트랙의 중앙과 마이크로폰 사이의 기준 거리는 7.5 m이다.

추천되는 거리는 25 m, 50 m, 100 m이다. 고속에서의 측정 거리로서 25 m를 추천한다.

마이크로폰이 위치되는 높이는 레일 윗면으로부터 1.2 m ~1.5 m로 하여야 한다. 시험 차량의 윗부분에 중요한 음원이 존재하는 경우(예를 들면 동력 기구) 두 번째 마이크로폰을 레일 위 3.5 m 높이에 위치시키는 것을 추천한다.

차량의 양쪽에서 음압 레벨이 다른 경우 더 높은 A 가중 레벨을 갖는 쪽의 음압 레벨을 측정 결과로서 사용해야 한다.

9.2 정지된 차량의 측정

마이크로폰은 트랙의 중앙에서 7.5 m 거리, 레일 윗면으로부터 1.2 m~1.5 m 높이이며 차량의 반대편도 마찬가지이다. 차량의 윗부분에 중요한 음원이 존재하는 경우 두 번째 마이크로폰을 레일 위 3.5 m 높이에 위치시키도록 한다.

10. 시험 과정

10.1 시험 차량이 통과하는 동안 A 가중 레벨의 최대값이 기록되어야 한다. 명백하게 일반적 음압 레벨의 특징을 벗어나는 피크(peak)는 기록상에서 제외되어야 한다[예를 들면 차량의 고속 통과로 인한 압력파(pressure waves)].

정지 차량의 측정은 A 가중 레벨의 평균값이 기록되어야 한다.

10.2 유형 시험의 경우 각 측정 조건의 각 마이크로폰 위치에 대해서 최소한 3번 측정이 이루어져야 한다. 각 기록 세트의 평균값이 시험 결과로 남으며 정수의 데시벨 값으로 반올림되어야 한다.

결과의 분포가 3 dB보다 크면 새로운 일련의 측정을 해야 한다.

감시 목적의 경우 1번의 측정만으로도 충분하다.

10.3 쉽게 들을 수 있는 순음이나 확연한 충격음 형태의 소음이 존재하면 시험 보고서에 기록되어야 한다.

- EN 15610(2009) Railway applications-Noise emission-Rail roughness measurement related to rolling noise generation
  소음방출-진동 소음에 관련된 레일 거칠기 측정
- EN 15461(2008) Railway applications-Noise emission-Characterisation of the dynamic properties of track sections for pass by noise measurements
  소음방출-소음 측정에 의해 통과되는 열차구간의 동적 성능에 대한 특성

5.4.9 승차감 시험

○ 부합화 규격

- KS R 9216(철도 차량－승차감 측정 및 평가 방법)

○ 기술기준 내용

- 상하방향진동의 진동가속도
- 좌우방향진동의 진동가속도
- 좌우방향의 정상가속도

KS R 9216

6. 승차감의 측정 방법

6.1 약식법

좌석 승객의 승차감은 객실 마루면에서 측정된 진동 가속도 신호만으로 승차감을 개략적으로 결정하는 것이다. 약식법의 측정 위치는 객실 중앙 마루면 및 전후 대차 상부, 객실 마루면으로 한다.

6.2 정식법

승차감 평가는 그림 1과 같이 시험 대상 승객이 좌석에 앉은 경우와 입석의 경우에 대하여 승객과 접하는 차체 및 의자의 접촉부에서 이루어지는 것으로 다음에 따른다.

a) 입석

객실 마루면에서 측정된 수평 방향의 진동 가속도값으로 평가한다.

b), 좌석

좌석 쿠션, 등받이 및 객실 마루면에서 측정된 진동 가속도값으로 평가한다. 일반 철도 차량과 같이 승객이 차량의 진행 방향으로 앉는 경우에는 그림 1(a)와 같이 좌표측을 설정하며 도시 철도 차량과 같이 진행 방향에 대하여 옆으로 앉는 경우에는 그림 1(b)와 같이 좌표축을 설저할 수 있다.

7. 승차감의 평가 방법

7.1 승차감 지수

승차감 지수는 11.에 따라 산출하고, 승차감의 평가는 표 1에 따른다.

7.2 승차감 레벨

승차감 레벨은 12.에 따라 산출하고, 승차감의 평가는 표 2에 따른다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 61133(2002) 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법

KS C IEC 61133

6. 본선 시험

6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험

6.1.1 승차감

차량의 승차감은 구매자와 제작자가 합의한 방법에 따라 측정되어야 한다.

- KS B ISO 2631-4(2013) 기계 진동 및 충격－전신 진동에 대한 인체 피폭의 평가－제4부 : 고정된 안내 경로 수송시스템의 승객 및 승무원의 안락도에 미치는 진동 및 회전 운동의 영향 평가를 위한 지침

KS B ISO 2631-4

7. 승객 안락도의 직접 시험

차량의 승차 안락도에 대한 전체적인 평가 시 운동 환경뿐만 아니라 음향 소음, 온도 그리고 습도도 고려해야 한다. 또한 시스템의 승객과 승무원의 예측되는 활동을 고려하는 것도 중요하다. 이를 수행하기 위한 한 방법은 인간의 반응들을 직접적으로 기록하는 것이다. 이 방법은 대표적인 시험 차량과 시험 안내 경로 단면이 유효하거나 충분한 운동 시뮬레이터가 유효한 경우 사용될 수 있다.

이러한 시험에는 여러 가지 어려움이 따른다. 안락도에 대한 평가는 전체적인 승차 환경에 유용한 정보를 제공할 수는 있지만 승차 운동 영향에 대한 확실한 정보를 제공하지는 않는다. 승차감의 등급은 같은 승차 환경에 노출되어 있는 시험 대상자에 따라 달라질 수 있으며 같은 시험 조건에서 하루 반복되는 같은 시험 대상자에서도 달라질 수도 있다. 측정에 대한 신뢰도와 정당성의 변동들을 적당한 통계 방법으로 경감시킬 수 있다.

멀미를 일으키는 운동의 영향을 평가함에 있어 순서 효과는 아주 복잡하다. 저주파수(0.1 Hz~0.5 Hz) 가속도에서의 효과는 대단히 누적되는 것으로 알려져 있다. 시험 대상자의 변동을 보상하기 위해 시험 대상자에 대한 적당한 샘플을 이용해야 하며, 시험 조건의 적당한 수의 반복성을 지녀야 한다. 잠재적인 운동 유발 멀미가 예상될 때 승차 부분에의 노출 순서에 대하여 균형 잡는 일을 어렵다. 고정된 안내 경로 시스템에서 통상적으로 2개의 순서로 표현하지 않기 때문이다. 또한 이러한 균형 시험을 위한 시뮬레이터의 사용은 어렵다. 왜냐하면, 몇몇 시뮬레이터만이 멀미와 관련있는 저주파수 가속도를 모의 시험하기 위한 수직 행정을 제공할 수 있기 때문이다.

대상이 자체 제어기처럼 행동하는 시험 방법이 사용되는 경우에는, 시험 대상자는 서로 다른 순서의 시험 요소의 시험을 수행해야 한다. 멀미의 누적 효과 때문에 시험은 하루 또는 그 이상으로 분류되어야 한다.

시험 대상자의 반응은 시험 대상자에 의해 쉽게 이해할 수 있는 각각의 간단한 척도를 이용하여 수집되어야 한다. 새로운 또는 변경된 장비가 본래의 장비만큼 괜찮은 승차 안락도를 제공하는지를 결정하는 연구 초점에서는 종종 양극의 척도가 요구되기도 한다. 더군다나 시스템의 가격이 만족할 만한 수준을 갖는 시스템 설계에 의해 감소될 수도 있다. 보기를 들면, 시스템 규제자는 한계 비용이 적정한지를 결정하기 위하여 “안락함”도 아니고 “불편함”도 아닌 “매우 안락함”의 등급을 매기는 시스템을 구별할 필요가 있다. 다음의 양극 척도는 KS B ISO 2631-1의 C.2.3에 따르는 “진동 환경에 대한 안락도 반응”의 단극성 목록에서 유도된 전문 용어를 사용한다.

- 매우 안락함.
- 안락함.

- 안락하지도 않고 불편하지도 않음.
- 불편함.
- 매우 불편함.

시험 시작 전에 대표적인 샘플의 시험 대상자를 선정하여 시험 대상자의 반응 일관성을 향상시킬 수 있다. 일관성의 기대 효과는 평가된 서비스 형태의 시험 대상자들에 대한 주의 깊은 요약 보고에 의해 감소할 수 있다. 시스템 내에서 평가되는 승객들이 먹거나 책을 읽거나 글을 쓰는 행동들을 한다고 예상된다면 시험 대상자는 이러한 행동이 고려되어야 한다.

또 다른 부가적인 고려 사항은 각기 연구에 대한 목적과 공급원의 기능을 할 것이다. 이들은 시험 대상자의 숫자와 시험 조건, 적당한 통계 수치를 제공하기에 필요한 조건에 대한 노출의 반복 횟수 그리고 각 조건에서의 노출 순서와 기간을 포함한다. 다른 쟁점의 지침은 지침 설계 각각의 특징에서 찾을 수 있다.

- GB/T 4970(2009) Method of running test-Automotive ride comfort 실행시험-자동차 승차감 방법
- BS EN 12299(2009) Railway applications-Ride comfort for passengers.-Measurement and evaluation 승객을 위한 자동차 승차감-측정 및 평가

5.4.12 냉난방환기시험

○ 부합화 규격

- KS R 9198(철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법)
- KS R 9200(철도 차량-환기 성능 시험 방법)

○ 기술기준 내용

- ‘온도분포측정 시험 : KS R 9198 또는 EN 13129-2의 냉난방 온도 측정 방법을 참고할 수 있다.’

KS R 9198

6.1 냉방 온도의 측정 방법

(1) 시험 직전의 각 측정점 온도를 측정한 후 냉방 장치의 전원을 넣고 차 안의 냉방 온도가 일정하게 될 때까지 각 측정점의 온도를 연속하여 측정한다.

(2) 냉방 온도가 일정하게 된 후 각 측정점의 온도 변동이 없어질 때까지 연속하여 측정한다.

(3) 측정 간격은 다음과 같이 한다.

(a) 아날로그 기록 계측기에 의하여 측정하는 경우는 10초를 초과하지 않는 간격 또는 연속 측정한다.

(b) 디지털 기록 계측기에 의하여 측정하는 경우는 2분을 초과하지 않는 간격으로 한다.

(c) 봉 온도계에 의하여 측정하는 경우는 10분을 초과하지 않는 간격으로 한다.

6.2 난방 온도의 측정 방법

(1) 시험 직전 각 측정점의 온도를 측정한 후 난방 장치의 전원을 넣고 차 안의 난방 온도가 일정하게 될 때까지 각 측정점의 온도를 연속하여 측정한다.

(2) 난방 온도가 일정하게 된 후, 각 측정점의 온도 변동이 없어질 때까지 연속하여 측정한다.

(3) 측정 간격은 6.1(3)에 따른다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS B ISO 10263-4(2012) 토공기계－조종실 환경－ 제4부 : 난방, 환기 및 냉방(냉난방공조) 시험방법 및 성능

KS B ISO 10236-4

8. 난방 시스템

8.1 시험 조건

8.1.1 난방 시스템은 제작자의 사양과 제품 환경설정에 따라 시험하여야 한다.

8.1.2 난방 시스템 시험을 위한 최대 주변 온도는 －15℃ 이하여야 한다.

8.1.3 시험 전 장비는 8.1.2에서 규정된 대로 10시간 동안 냉각되어야 한다. 또는 열전달 매체, 바람막이 창과 공조시스템, 덕트와 조종실이 8.1.2에 규정된 온도여야 한다. 어떠한 외부 오일 또는 냉각수는 냉각 동안 사용되지 않는다.

8.1.4 장비는 제작자에서 권장하는 공회전 절차에 따라 작동하여야 하며, KS B ISO 9249에 따른 최대 정격 엔진 출력의 20% 이하 또는 4.1에서의 모의시험 조건에서 작동하여야 한다.

8.1.5 난방 시스템은 제작자의 사용 설명서에 따르거나 최대 조종실 가압 상태에 따라 조절된다.

8.2 최소 난방 성능

난방 시스템은 조종사 주변 온도를 25℃ 이상으로 높일 수 있어야 한다.

9. 환기 시스템

9.1 시험 조건

9.1.1 환기 시스템은 제작자의 사양과 제품 환경설정에 따라 시험하여야 한다.

9.1.2 환기 시스템 시험의 환경 조건은 실외 건구 온도가 최소 27℃이어야 한다.

9.1.3 장비는 제작자에서 권장하는 공회전 절차에 따라 작동하여야 하며, KS B ISO 9249에 따른 최대 정격 엔진 출력의 20% 이하 또는 4.1에서의 모의시험 조건에서 작동하여야 한다.

9.1.4 환기 시스템은 최대 조정실 가압 상태의 초대 위치에 따라 조절된다.

9.2 최소 환기 성능

최소 환기 성능 요구사항은 6.1에 표시된 바와 같다.

- EN13129-1(2002) Railway applications-Air conditioning for main line rolling stock.-Comfort parameters 간선차량 냉방-승차감

- '환기장치 시험 : KS R 9200 철도 차량-환기 성능 시험 방법에 따른다.'

KS R 9200

5.2 탄산가스 농도 또는 분진 농도에 따른 측정 방법

(1) 계측기

(a) 탄산가스(이하 CO_2 라 한다.) 농도 분석계는 KS E 4111 또는 KS M 0061에 규정한 것을 사용한다.

(b) 분진 농도 분석계는 KS B 6336에 규정한 것을 사용한다.

(2) 측정 순서

(a) 측정 부위는 차량의 긴 쪽 중심선 위에서 양 끝 부분 및 중앙의 3곳(전후 대칭인 차량은 한쪽 끝 부분 및 중앙의 2곳)으로 하고, 높이는 바닥 윗면 1.2m로 한다.

(b) 계기는 측정 개시 전에 제조자가 지정한 방법에 따라 교정한다.

(c) 객실 안의 CO_2 농도 또는 분진 농도의 분포가 균일하게 되도록 교반한다.

(d) 가스 등의 발생을 정지하고 4.의 측정 조건으로 측정하여 CO_2 농도 또는 분진 농도의 변화를 기록한다.

(e) 차 밖의 풍속(주행시는 차속), 온도 및 습도를 기록한다.

5.3 풍속에 의한 측정 방법

(1) 계측기

계측기는 KS P 8202에 규정한 것을 사용한다.

(2) 측정 순서

(a) 측정은 환기 장치 또는 차량 환기 취입구에 그림 2에 나타낸 측정용 덕트를 설치하고 틈 사이를 밀봉하고 풍속을 측정한다. 그림 2에 측정용 덕트의 모양·치수를 나타낸다.

측정위치는 측정용 덕트의 단면적을 같은 면적이 되도록 16 이상으로 나눈 직사각형의 각각의 중심점으로 한다. 측정점의 수는 등분한 직사가가형 변의 길이(a 및 b)가 0.15m 이하가 되도록 결정한다. 다만 64 이상으로 구분할 필요는 없다. 덕트의 길이(l)는 KS B 6311의 4.3에 규정한 길이에 따른다.

(b) 풍속은 4.의 측정 조건으로 그림 2의 측정용 덕트 안을 통과하는 풍속을 측정한다. 덕트 안의 풍속은 끝어짐이 없는 상태에서 측정한다.

(c) 온도 및 습도를 기록한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS B ISO 14269-2(2003) 농림업용 트랙터와 자주식 기계－운전실 환경－제2부 : 난방, 환기, 공조 시험 방법과 성능

KS B ISO 14269-2

8. 공기 조화 시스템 시험

8.1 시험 조건

8.1.1 공기 조화 시스템은 원래의 생산 형태로서 제조자의 제원 범위에서 조정하여 시험하여야 한다.

8.1.2 적당한 온도와 높은 습도의 외부 조건은 다음과 같다.

a) 최저 건구 온도 : 32℃

b) 최저 습구 온도 : 25℃

c) 기계의 전방에서 후방으로 흐르는 공기의 최고 속도 : 5 ㎧

8.1.3 기계는 최소한 순정격 출력의 1/2을 출력하는 엔진 상태에서 정격 속도로 작동시켜야 한다. 엔진의 순정격 출력은 ISO 2288에 따라 결정하여야 한다.

8.1.4 공기 조화 시스템을 시험하기 전에, 8.1.3에서 규정한 대로 예열 안정화를 위하여 미리 1시간 동안 기계를 작동시킨다. 문과 창을 닫고 환기 시스템도 꺼야 한다. 이 시간 동안 주위 온도는 8.1.2에서 규정한 온도와 같아야 한다.

8.1.5 공기 조화 시스템의 조정 장치는 제조자의 제원에 따라 또는 냉각 성능이 최대가 되도록 설정하여야 한다. 시험 기간 동안 6.에서 규정한 요구 조건을 유지하여야 한다.

8.2 공기 조화 시스템의 최소 성능

공기 조화 시스템은 운전자 환경의 온도를 그림 1의 쾌적 영역까지, 또는 38℃와 기계가 작동할 수 있는 최고 주위 온도 사이의 범위에서 주위 온도보다 최소 11℃를 내릴 수 있어야 한다.

10. 환기 시험

10.1 시험 조건

10.1.1 환기 시스템은 원래의 생산 형태로서 제조자의 제원 범위에서 조정하여 시험하여야 한다.

10.1.2 환기 시험의 주위 조건은 다음과 같다.

a) 최소 건구 온도 : 27℃

b) 기계의 전방에서 후방으로 흐르는 공기의 최고 속도 : 5 ㎧

10.1.3 기계는 제조자가 추천한 절차에 따라 난기 운전을 한 후 엔진의 최대 순정격 출력의 20% 이하인 최대 부하에서 정격 속도로 작동시켜야 한다. 엔진의 순정격 출력은 ISO 2288에 따라 결정한다.

10.1.4 환기 시스템의 조정 장치는 제조자의 제원에 따라 최대 환기 상태로 설정하여야 한다.

10.2 환기 성능에 대한 최소 요구 조건은 6.에서와 같다.

5.4.17 중련운전시험

○ 부합화 규격

- KS R 9208(철도 차량-자동 연결기)
- KS R 9209(철도 차량-밀착 연결기)
- KS R 9219(철도 차량용 자동 복합 연결기)

○ 기술기준 내용

- 중련운전시험
- 연결/분리 및 축전지 취소 기능 확인
- 방송표시기장치 시험

KS R 9208

8.2 너클 핀의 인장 시험

a) 시험편은 KS B 0801에 규정하는 4호 시험편을 사용한다.

b) 시험 방법은 KS B 0802에 규정하는 시험편을 사용한다.

8.3 너클 핀의 충격 시험

a) 시험편은 KS B 0809에 규정한 3호 시험편을 사용한다.

b) 시험 방법은 KS B 0810에 규정한 방법에 따른다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS B ISO 204(2006) 금속재료－연속 크리프 인장 시험방법

KS B ISO 204

8.2 시험편의 하중 부하

시험 축방향으로 시험편에 하중을 가하되, 굽힘이나 비틀림이 일어나지 않도록 하여야 한다. 하중은 적어도 ±1%의 정밀도를 가져야 한다. 하중의 증가는 충격 없이 가능한 한 빨리 하중을 증가하여야 한다. 하중과 관련한 연신을 관찰하고 이를 시험보고서에 기록한다.

- KS B ISO 4136(2008) 금속용접부 파괴시험－횡방향 인장시험

KS B ISO 4136

6. 시험 절차

ISO 6892에 따라 인장 시험편에 연속적이고 점진적으로 하중을 가한다.

- ISO 6892-1(2009) Metallic materials-Tensile testing-Part 1: Method of test at room temperature 금속재료-인장시험-제1부 : 실온에서의 시험 방법
- ISO 6892-2(2011) Metallic materials-Tensile testing-Part 2: Method of test at elevated temperature 금속재료-인장시험-제2부 : 고온에서의 시험 방법
- ISO 6892-3(2015) Metallic materials-Tensile testing-Part 3: Method of test at low temperature 금속재료-인장시험-제3부 : 저온에서의 시험 방법
- UIC 523(1981) Technical conditions with which automatic couplers of the UIC and OSJD Member Railways must comply in order to ensure compatibility of couplers UIC와 OSID 회원국들의 자동 연결기 기술적 조건은 연결기의 호환성을 반드시 보장해야 한다.

KS R 9209

7. 공기 누설 시험

공기 누설 시험은 연결기를 연결하여 890 kPa 공기압을 가해서 하고, 1분 동안의 압력 강하를 측정한다.

또한 압력 강하의 대상이 되는 공기 계통 중, 부속 배관 등 피시험체 이외의 용적은 피시험체의 용적 이하로 하고, 압력 강하를 방지하는 것으로 확인된 탱크, 그것에 상당하는 것 등을 사용해서는 안 된다.

KS R 9219

7.1 자분 탐상 시험

몸체, 몸체 핀홀은 KS D 0213에 따른다.

7.2 동작 시험

7.2.1 조립품 시험

복합 연결기를 시험대에 장착한 후, 시험 공기압 0.49Mpz을 가한 상태에서 각 부의 동작 상태를 확인한다.

7.2.2 차량 설치 후 시험

차량에 복합 연결기를 설치한 후 시험 운전을 시행한다.

7.3 전기 연결기 접촉자 절연 저항 시험

직류 1 000 V 절연 저항계로 각 접촉자간 및 도전부와 접지간을 측정한다.

7.4 전기 연결기 접촉자 절연 내전압 시험

각 접촉자간 및 도전부와 접지간을 교류 1 200V/60Hz로 1분간 가한다.

7.5 방수 시험

KS V 8011에서 규정하는 3.(검사의 방법)에 따라 시험한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS D ISO 4986(2002) 주강품－자분 탐상 검사

KS D ISO 4986

3. 검사 방법

3.1 검사 방법

자분 탐상 검사의 기본 사항은 부속서 6에 따른다.

3.2 검사원의 자격

시험은 관련 규정의 기술적인 자격이 있는 검사원에 의해 수행되고 해석되어야 한다.

3.3 표면 조건

검사할 표면은 깨끗해야 하며, 기름, 그리스, 모래, 스케일 또는 자분 지시의 정확한 해석을 방해할 수 있는 다른 조건이 있어서는 안 된다. 다른 조건이란 필요로 하는 엄격도에 도달하기 위해 샌드 블라스트 또는 쇼트 블라스트, 연마 또는 기계 가공된 것을 말하며, 이런 조건은 비형광 검사 매체를 사용할 때 검사할 표면의 배경과 충분히 대비될 수 있는 색을 필요로 한다. 이는 착색된 검사 매체를 사용하거나 표면에 대비 페인트를 칠함으로써 해결할 수 있다. 검사할 주강품의 요구되는 표면 조건은 관련 규정에 명시하여야 한다(부속서 2 참조).

3.4 시험 조건

검사는 육안 또는 최대 3배 확대한 상태에서 실시하여야 한다(표 1 참조).

- KS D ISO 6933(2002) 철도 차량용 압연 재료-자분 탐상 시험 방법

KS D ISO 6933

5.2.1 자화 설비와 방법

5.2.1.1 자화 설비

자화 설비는 다음의 기본 자화 방법의 적용에 적합하여야 한다.

a) 전류 유동법

b) 자속법

5.2.1.2 전류 유동법

자화는 자장의 강도가 시험할 영역[그림 1 a] 참조]의 양 끝에서 감도 조정(6. 참조)에 대한 요구 사항이 부합되도록 하여 전극에 의해 전류를 통하여 달성한다. 전도체 패드의 사용과 패드를 떼기 전에 전류를 끊음으로써 접촉점에서의 아크 발생을 피하기 위해 주의하여야 한다.

전류는 정류기에도 알맞은 변압기에 의해 공급되어 제품을 흐르는 전류가 교류, 맥류 또는 충격류(세 충격류 이상)가 될 수 있도록 한다.

직류를 사용하여도 된다. 회로는 전류를 조정 및 측정하기 위한 적절한 조치를 조합하여야 한다. 이러한 방법은 전극 사이의 선에 수직한 자장을 생기게 한다.

5.2.1.3 자속법(코일법 또는 극간법)

5.2.1.3.1 시험할 영역의 자화는 코일(5.2.1.3.2 참조)이나 요크(5.2.1.3.3 참조)에 의해 발생

된 자장의 경우에 달성된다.

5.2.1.3.2 코일법의 경우, 자화는 제품을 둘러싸거나 차륜 안에 끼워 넣거나 또는 회전 차륜을 부분적으로 둘러싸는[그림 1 b]와 그림 2 a], b], c] 참조] 5.2.1.2에 규정된 변압기 종류에 연결된 절연 케이블을 사용하여 달성한다. 자화는 6.에 규정된 요구 사항에 따라야 한다. 케이블은 최대 자장 강도를 얻기 위해 될 수 있는 대로 부재에 접근하여 배치하는 것이 좋다.

5.2.1.3.3 극간법의 경우, 자화는 한 쌍의 전자석이나 한 쌍의 영구 자석 또는 "편자" 영구 자석을 사용하여 달성한다. 이러한 각각의 경우에 반대의 극은 시험할 영역의 양쪽에 배치한다[그림 1 c) 및 d)와 그림 2 d] 및 e] 참조]. 극과 시험할 부재 사이에는 밀접한 접촉이 되도록 주의하여야 한다.

8. 시험

8.1 시험 조건

시험은 6.2의 감도 요구 사항에 적합한 것으로 입증된 조건과 5. 및 표 1에 따른 조건으로 시험을 수행하여야 한다.

시험하는 동안 시험할 표면은 잉크로 균일하게 도포되도록 하고 시험할 표면에서의 자분 모양이 검사전에 저해되지 않도록 주의하여야 한다.

8.2 자분 지시의 판독

자분 지시의 관찰은 지시가 형성된 후 즉시 이행하는 것이 좋다.

모든 자분 지시가 반드시 불연속을 나타내지는 않으므로 판정 기준을 마련할 때 이러한 것을 고려할 필요가 있다.

의사 지시로 생각되는 지시는 표면을 청결하게 한 후 재시험하는 것이 좋다.

재시험 후에 다시 나타나는 지시가 있을 경우 이러한 지시는 그 특성을 알기 위해 더 시험하여도 좋다.

- EN 15566 Railway applications-Railway rolling stock-Draw gear and screw coupling 철도차량-인장장치 및 나사 연결기
- EN 15551 Railway applications-Railway rolling stock-Buffers 철도차량-완충기

라. 고속철도 부문 국내외 표준규격 부합화 분석 결과

고속철도차량 기술기준 국내외 표준규격 부합화 연구를 통해 고시된 철도차량 기술기준의 시험항목에서 적용하고 있는 국내외(KS, EN, ISO, IEC, UIC 등) 시험규격 현황을 분석하고, 기술기준 및 시험규격 고도화를 위한 기초 자료로 활용하는데 목적이 있다.

고속철도차량 기술기준의 시험항목을 분석한 결과 아래 표(철도차량 시험규격 부합화 항목)와 같이 국제 표준규격이 적용되지 않거나 시험규격이 명시되어 있지 않은 부분이 있어 철도차량에 대한 시험평가를 실시할 때 철도차량 제작자와 형식시험 기관과의 협의를 통해 시험방법의 실효성 검증이 필요하다.

표 4.3-2 고속철도차량 시험규격 부합화 결과

순	시험항목	시험규격	국내규격	표준규격
1	5.1.8	내화성능시험	KS F 2257-5	KS F ISO 10295-1 ISO 834-1 KS C IEC 60695 ISO 3009 ISO 10294-1 ISO/TR 15656 BS EN 1365 BS EN 1363-1(2012) BS EN 45545-3
2	5.1.9	자동화재진압설비시험	-	-
3	5.1.10	전자제어기기시험	KS R 9197	KS C IEC 60571 KS C IEC 60076-3 IEC 61439-5 IEC 61992-5
4	5.1.11	유리창 시험	KS L 2002	KS R ISO 15082 KS R ISO 3538 KS V ISO 21005 KS V ISO 5797 GB 18045 UIC 564-1 ISO 3917 BS EN 13049
			KS L 2003	
			KS L 2004	
5	5.2.1	구조체 하중시험	KS R 9223	KS B ISO 1099 EN 15687
			KS R 9228	
6	5.2.2.1	완성대차검사	-	

순	시험항목	시험규격	국내규격	표준규격
7	5.2.2.2	대차하중시험	KS R 9224	BS EN 15687
			KS R 9210	UIC 518-2
8	5.2.5.1	주전력변환장치	KS R 9144	KS C IEC 61373 KS B ISO 10814 KS B ISO 18437-2
			KS B 6311	KS B ISO 13347-1 KS I ISO 10302
			KS B 6361	KS B ISO 13347-4 EN ISO 12499 EN ISO 5801
9	5.2.7	차상신호장치시험	-	-
10	5.2.8	종합제어장치시험	-	-
11	5.2.9	제동장치시험	KS A 0006	부합화 규격 없음
			KS B 5305	KS R 5024 IEC 60068-3-3 IEC 61587-5
			KS C 0704	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571 UIC 550-2 KS C IEC 60076-3 KS C IEC 60071-1
			KS R 9144	KS C IEC 61373 ISO 2017-2
			KS R 9146	KS C IEC 61373 KS B ISO 8568 KS C IEC 62477-1 ISO 2017-2
			KS R 9156	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571 KS C IEC 60068-2-38 KS C IEC 61373 KS B ISO 5348
			KS R 9213	KS C IEC 60068-2-38
			KS R 9225	부합화 규격 없음
			KS R 9236	부합화 규격 없음
			KS R 9244	KS R 5024
			KS R 9245	부합화 규격 없음
12	5.2.10	냉난방・환기장치시험	KS C 0221	KS C IEC 60068-2-2
			KS C 0225	UIC 553-1
			KS C 0227	KS C IEC 60068-2-38

순	시험항목	시험규격	국내규격	표준규격
				KS C IEC 60068-2-30
13	5.2.11	여압장치시험	-	-
14	5.2.12	출입문시험	KS C 0221	KS C IEC 60068-2-2
			KS C 0225	
			KS C 0227	KS C IEC 60068-2-38 KS C IEC 60068-2-30 ISO 3008 EN 1634-1
15	5.3.1	중량측정시험	KS R 9142	KS R ISO 10392
16	5.3.2	차량한계측정	KS R 9113	부합화 규격 없음
17	5.3.4	접지시험	KS R 9197	KS C IEC 60571 KS C IEC 60076-3 IEC 61439-5 IEC 61992-5
18	5.3.5	절연저항시험	KS R 9197	KS C IEC 60571 KS C IEC 60076-3 IEC 61439-5 IEC 61992-5
19	5.3.6	내전압 시험	KS R 9156	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571
			KS R 9158	KS C IEC 60076-3 KS C IEC 60071-1
			KS R 9206	
20	5.3.7	누수시험	KS R 9145	KS C IEC 60529
21	5.3.8	차체리프팅시험	-	-
22	5.3.12	차상신호장치시험	-	-
23	5.3.14	제동시험	KS A 0006	부합화 규격 없음
			KS B 5305	KS R 5024 IEC 60068-3-3 IEC 61587-5
			KS C 0704	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571 UIC 550-2 KS C IEC 60076-3 KS C IEC 60071-1
			KS R 9144	KS C IEC 61373 ISO 2017-2
			KS R 9146	KS C IEC 61373 KS B ISO 8568 KS C IEC 62477-1 ISO 2017-2

순	시험항목	시험규격	국내규격	표준규격
			KS R 9156	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571 KS C IEC 60068-2-38 KS C IEC 61373 KS B ISO 5348
			KS R 9213	KS C IEC 60068-2-38
24	5.3.15	냉난방 · 환기장치 시험	KS R 9198	KS B ISO 10263-4 EN 13129-1
			KS R 9200	KS B ISO 14269-2 UIC 553
25	5.3.16	여압장치시험	-	-
26	5.3.17	기능 및 동작 시험	KS R 9159	KS C IEC 61547 KS C IEC 60570
27	5.3.18	기밀시험	-	-
28	5.3.19	지상설비연계동작시험	-	-
29	5.3.20	중련운전시험	-	-
30	5.3.21	화재감지장치시험	-	-
31	5.4.1	역행시험	-	-
32	5.4.2	제동시험	KS A 0006	부합화 규격 없음
			KS B 5305	KS R 5024 IEC 60068-3-3 IEC 61587-5
			KS C 0704	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571 UIC 550-2 KS C IEC 60076-3 KS C IEC 60071-1
			KS R 9144	KS C IEC 61373 ISO 2017-2
			KS R 9146	KS C IEC 61373 KS B ISO 8568 KS C IEC 62477-1 ISO 2017-2
			KS R 9156	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571 KS C IEC 60068-2-38 KS C IEC 61373 KS B ISO 5348
			KS R 9213	KS C IEC 60068-2-38
33	5.4.3	최고속도시험	-	-

순	시험항목	시험규격	국내규격	표준규격
34	5.4.7	소음시험	KS R 9143	KS I ISO 3381 KS I ISO 3095 EN 15610 EN 15461
35	5.4.9	승차감 시험	KS R 9216	KS C IEC 61133 KS B ISO 2631-4 EN 12299
36	5.4.10	주행저항시험	-	-
37	5.4.12	냉난방환기시험	KS R 9198	KS B ISO 10263-4 EN 13129-1
			KS R 9200	KS B ISO 14269-2
38	5.4.13	여압장치시험	-	-
39	5.4.14	지상설비 연계동작시험	-	-
40	5.4.17	중련운전시험	KS R 9208	KS B ISO 204 KS B ISO 4136 ISO 6892-1 ISO 6892-2 ISO 6892-3 UIC 523
			KS R 9209	KS D ISO 4986 KS D ISO 6933
			KS R 9219	EN 15566 EN 15551

2. 일반철도 부문 시험규격 부합화 분석

가. 일반철도 부문 세부 시험항목 및 준용 표준규격

시험항목	일반철도차량 시험규격서						준용 표준규격
	전기기관차	디젤기관차	전기동차	디젤동차	객차	화차	
5.1 부품시험						-	
내장판 화재시험	○	○	○	○	○	-	ISO 5660-1, ISO 5658-2, ASTM E 662, BS 6853 Annex B.2
의자 화재시험	○	○	○	○	○	-	ISO 5660-1, ASTM E 662, BS 6853 Annex B.2, ISO/TR 9705-2
통로연결막 화재시험	-	-	○	○	○	-	ISO 5660-1, ISO 5658-2, ASTM E 662, BS 6853 Annex B.2
바닥재 화재시험	○	○	○	○	○	-	ISO 5660-1, ISO 5658-2, ASTM E 662, BS 6853 Annex B.2
단열재 화재시험	○	○	○	○	○	-	ISO 5660-1, ISO 5658-2, ASTM E 662, BS 6853 Annex B.2
전선 화재시험	○	○	○	○	○	-	IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-25, EN 50305, IEC 61034-2, BS 6853 Annex B.1
차체외장 화재시험	○	○	○	○	○	-	ISO 5660-1, ISO 5658-2, ASTM E 662, BS 6853 Annex B.2
내화성능시험	○	○	○	○	○	-	KS F 2257-1, KS F 2257-5, ISO 834-1, ISO 834-5
자동화재진압설비시험	○	○	○	○	○	-	-
전자제어기기 환경시험	○	○	○	○	○	-	KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2
유리창시험	○	○	○	○	○	-	KS L 2002, KS L 2003, KS L 2004, EN 15152, KS R ISO 3538, UIC 566
의자강도시험	-	-	○	○	○	-	UIC 566
5.2 구성품시험							
구조체 하중시험	○	○	○	○	○	○	EN12663, EN12663-1, EN15085-1, EN15085-2, EN15085-3, EN15085-4, EN15085-5, UIC 566, KS R 9228
대차시험	○	○	○	○	○	○	EN 13749, EN 15085-1,EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, KS R 9224, KS R 9210, UIC 615-4
대차안정성시험	○	○	○	○	○	○	UIC518, EN 12082, EN 13260, EN15313, EN13103, EN13262, EN13261, EN13715, EN13979-1, UIC 510-2, UIC 510-5, UIC 810-1, EN 15437-1, EN 15437-2, EN ISO 2813, EN 14363
차체지지장치시험	○	○	○	○	○	○	-
집전장치시험	○	-	○	-	-	-	KS C IEC 60494-1, KS C IEC 60494-2, IEC 62499, KS C IEC 62236-3-2, IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2, IEC 60068-2-14, IEC 60068-2-30, KS C IEC 61373, KS C IEC 60571
추진제어장치시험	○	○	○	○	-	-	KS C IEC 61287-1, KS C IEC 60571, KS C IEC 61373, KS R 9144, KS C IEC 62236-3-2, IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) KS C IEC 61133, KS C IEC 60850, IEC 62313, IEC 62497-1, IEC 62497-2, IEC 62313, KS C IEC 60913, IEC 62499, EN 15663, IEC 62486
보조전원장치시험	○	○	○	○	-	-	KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2
차상신호장치시험	○	○	○	○	-	-	-
종합제어장치시험	○	○	○	○	-	-	-
제동장치시험	○	○	○	○	○	○	IEC 62313, KS A 0006, KS C IEC 61133, UIC 610, KS B 5305, KS C 0704, KS R 9144, KS R 9146, KS R 9156, KS R 9213, KS R 9225, KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245, EN 14531-1, EN 14531-6, KS C IEC 61133, EN 15328, EN 15663, EN 14198, EN 15179, En 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, IEC/TR 61508-0, UIC 544-1, UIC 544-2, UIC 540, UIC 541-5
냉난방.환기장치시험	○	○	○	○	○	-	IEC 6057, KS C IEC 62236-1, IEC 62236-1, KS C

시험항목	일반철도차량 시험규격서						준용 표준규격
	전기기관차	디젤기관차	전기동차	디젤동차	객차	화차	
							IEC 62236-3-2, IEC 62236-3-2, KS C 60068-2-1, KS C 0221, KS C 0225, KS C 0227, KS C IEC 61373, EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2
여압장치시험	-	-	-	-	-	-	-
출입문시험	-	-	○	○	○	-	KS C IEC 60571, KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-3-2, KS C IEC 60068-2-1, KS C 0221, KS C 0225, KS C 0227, KS C IEC 61373, EN 14752
충돌안전시험	○	○	○	○	○	-	EN 15227, EN 12663-1, EN 12663-2, EN 15663
부상장치시험	-	-	-	-	-	-	-
5.3 완성차시험							
중량측정시험	○	○	○	○	○	○	EN 15662, KS C IEC 61133, EN 15663, KS R 9142
차량한계측정	○	○	○	○	○	○	EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, UIC 505-1, EN 14363, IEC 62486, KS R 9113
곡선통과시험	○	○	○	○	○	○	EN 14363, UIC 518, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427
접지시험	○	○	○	○	○	-	KS C IEC 60077-1, KS C IEC 61991, KS C IEC 60204-1, KS C IEC 60479-1, KS C IEC 61991,EN 50343
절연저항시험	○	○	○	○	○	-	KS C IEC 61133, KS C IEC 60077-1, KS C IEC 60077-2, KS C IEC 60077-3, KS C IEC 60077-4, KS C IEC 60077-5, IEC 62497-1, KS C IEC 60850
내전압시험	○	○	○	○	○	-	KS C IEC 61133, KS C IEC61991, EN 50343, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 61992-1, KS C IEC 61992-2, KS C IEC 61992-3,KS C IEC 62128-1, KS R 9158, KS R 9206
누수시험	○	○	○	○	○	-	KS R 9145
차체리프팅시험	○	○	○	○	○	○	-
집전장치시험	○	-	○	-	-	-	KS C IEC 60494-1, KS C IEC 60494-2, KS C IEC 60571
추진제어장치시험	○	○	○	○	-	-	KS C IEC 60571, KS C IEC 61133, KS C IEC 60850, IEC 62313, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374, KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61337-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-1, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3
보조전원장치시험	○	○	○	○	-	-	KS C IEC 60571, KS C IEC61287-1, KS C IEC 61287-2
차상신호장치시험	○	○	○	○	-	-	-
종합제어장치시험	○	○	○	○	-	-	KS C IEC 60571, KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2
제동시험	○	○	○	○	○	○	IEC 62313, KS A 006, KS C IEC 61133, UIC 610, KS B 5305, KS C 0704, KS R 9144, KS R 9146, KS R 9156, KS R 9213, EN 14531-1, EN 14531-6, KS C IEC 61133, EN 15328, En 15663, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, IEC/TR 61508-0, UIC 544-1, UIC 544-2, UIC 540, UIC 541-5
냉난방.환기장치시험	○	○	○	○	○	-	KS R 9198, KS R 9200
여압장치시험	-	-	-	-	-	-	-
기능 및 동작시험	○	○	○	○	○	-	KS C IEC 62279, KS C IEC 61133, KS C IEC 60571, ISO 3864-1, EN 15327-1, EN 13272, EN 15153-1, EN 15153-2, CIE S 004/E, ISO 11664-1(CIE S 014-1/E), UIC 641, UIC 644, UIC 534, UIC 651, UIC 560, KS R 9159
기밀시험	-	-	-	-	-	-	-
지상설비연계동작시험	○	○	○	○	-	-	-
중련운전시험	○	○	○	○	-	-	-
화재감지장치시험	○	○	○	○	○	-	-

시험항목	일반철도차량 시험규격서						준용 표준규격
	전기기관차	디젤기관차	전기동차	디젤동차	객차	화차	
기관장치시험	-	○	-	○	-	-	-
부상장치시험	-	-	-	-	-	-	-
5.4 시운전시험							
역행시험	○	○	○	○	-	-	-
제동시험	○	○	○	○	○	○	IEC 62313, KS A 0006, KS C IEC 61133, UIC 610, KS B 5305, KS C 9144, KS R 9146, KS R 9156, KS R 9213, KS C IEC 60850, IEC 62313, EN 14531-1, EN 14531-6, EN 15328, KS C IEC 61133, EN 15663, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15611, EN 15612, EN 15625, KS C IEC 62279, IEC/TR 61508-0, UIC 544-1, UIC 544-2, UIC 540, UIC 541-5
최고속도시험	○	○	○	○	○	-	-
집전시험	○	-	○	-	-	-	KS C IEC 60494-1, KS C IEC 60494-2, IEC 62486, EN 50317, EN 50318, KS C IEC 60913
유도장애시험	○	○	○	○	○	○	IEC/TS 62597, KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-3-1
보호장치동작확인시험	○	○	○	○	-	-	KS C IEC 61133, KS C IEC 60850, IEC 62313, KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2
소음시험	○	○	○	○	○	○	EN ISO 3095, KS I ISO 1996-1, EN ISO 3381, KS R 9143, EN 15461, EN 15610
진동시험	○	○	○	○	○	○	EN 61373, UIC 518, KS C IEC 61373
승차감시험	○	○	○	○	○	-	UIC 513 R, ISO 2631-1, ISO 2631-4, KS R 9216
주행저항시험	○	○	○	○	-	-	-
공력특성시험	○	○	○	○	-	-	KS C IEC 61133, IEC 62498-1, EN 14067-1, EN 14067-2, EN 14067-3, EN 14067-4, EN 14067-5, EN 14067-6
냉난방환기시험	○	○	○	○	○	-	KS R 9198, KS R 9200, EN 14813-1, EN 14813-2, EN 13129-1, EN 13129-2, UIC 651, UIC 553, UIC 553-1
여압장치시험	-	-	-	-	-	-	-
지상설비 연계동작시험	○	○	○	○	-	-	-
주요기기온도 및 상태시험	○	○	○	○	○	○	IEC 62498-1
주행안전성시험	○	○	○	○	○	○	UIC 518, EN 14363, EN 14067-1, EN 14067-6
중련운전시험	○	○	○	○	-	-	KS C IEC 61133, EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, UIC 561, UIC 520, UIC 521, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219
비상착지시험	-	-	-	-	-	-	-

나. 일반철도 부문 시험항목 분석

일반철도차량 기술기준의 성능시험 항목은 단계별로 부품시험, 구성품시험, 완성차시험, 시운전시험으로 분류하여 각 시험에 대한 적용대상, 적용규격, 시험방법 및 절차 등을 명시하고 있다. 일반철도차량 기술기준에서는 총 209건의 국내외 규격(중복 규격 제외)이 적용되고 있는 것으로 확인되었으며, 아래 그림은 일반철도차량 시험별 적용된 국내외 시험규격 현황을 보여준다.

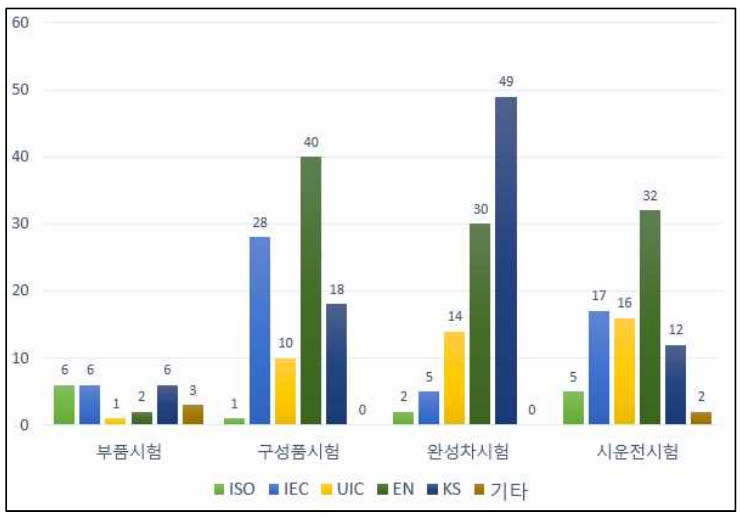


그림 4.3-3 일반철도차량 시험항목별 시험규격 현황

표 4.3-3 일반철도차량 시험항목별 적용규격 현황

표준규격	부품시험	구성품시험	완성차시험	시운전시험
ISO	6	1	2	5
IEC	6	28	5	17
UIC	1	10	14	16
EN	2	40	30	32
KS	6	18	49	12
기타	3	0	0	2
합계	24	97	100	84

현재 고시된 일반철도차량 기술기준은 Part41(일반철도차량), Part42(일반철도차량(객차)) 및 Part43(일반철도차량(화차))으로 구분되며 각각 65건, 44건 및 20건의 시험항목으로 이루어져 있다.

표 4.3-4 일반철도차량 세부 시험항목

순	시험항목	시험규격			비고
		일반철도차량	일반철도차량(객차)	일반철도차량(화차)	
1	**5.1**	**부품시험**	**부품시험**	**부품시험**	
2	5.1.1	내장판 화재시험	내장판 화재시험	구조체 하중시험	
3	5.1.2	의자 화재시험	의자 화재시험	대차시험	
4	5.1.3	통로연결막	통로연결막	대차안정성시험	

		화재시험	화재시험		
5	5.1.4	바닥재 화재시험	바닥재 화재시험	차제지지장치시험	
6	5.1.5	단열재 화재시험	단열재 화재시험	제동장치시험	
7	5.1.6	전선 화재시험	전선 화재시험	-	
8	5.1.7	차체외장 화재시험	차체외장 화재시험	-	
9	5.1.8	내화성능시험	내화성능시험	-	
10	5.1.9	자동화재진압설비시험	자동화재진압설비시험	-	
11	5.1.10	전자제어기기시험	전자제어기기시험	-	
12	5.1.11	유리창 시험	유리창 시험	-	
13	5.1.12	의자강도시험	의자강도시험	-	
14	**5.2**	**구성품시험**	**구성품시험**	**구성품시험**	
15	5.2.1	구조체 하중시험	구조체 하중시험	-	
16	5.2.2	대차시험	대차시험	-	
17	5.2.2.1	완성대차검사	완성대차검사	-	
18	5.2.2.2	대차하중시험	대차하중시험	-	
19	5.2.3	대차안정성시험	대차안정성시험	-	
20	5.2.4	집전장치시험	차제지지장치시험	-	
21	5.2.5	추진제어장치시험	제동장치시험	-	
22	5.2.5.1	주전력변환장치	-	-	
23	5.2.5.2	견인전동기	-	-	
24	5.2.5.3	조합시험	-	-	
25	5.2.6	보조전원장치시험	냉난방환기장치시험	-	
26	5.2.7	차상신호장치시험	출입문시험	-	
27	5.2.8	종합제어장치시험	충돌안전시험	-	
28	5.2.9	제동장치시험	-	-	
29	5.2.10	냉난방환기장치시험	-	-	
30	5.2.11	출입문시험	-	-	
31	5.2.12	충돌안전시험	-	-	
32	**5.3**	**완성차시험**	**완성차시험**	**완성차시험**	
33	5.3.1	중량측정시험	중량측정시험	중량측정시험	
34	5.3.2	차량한계측정	차량한계측정	차량한계측정	
35	5.3.3	곡선통과시험	곡선통과시험	곡선통과시험	
36	5.3.4	접지시험	접지시험	누수시험	
37	5.3.5	절연저항시험	절연저항시험	차체리프팅시험	
38	5.3.6	내전압시험	내전압시험	제동시험	
39	5.3.7	누수시험	누수시험	-	
40	5.3.8	차체리프팅시험	차체리프팅시험	-	
41	5.3.9	집전장치시험	제동시험	-	
42	5.3.10	추진제어장치시험	냉난방환기장치시험	-	
43	5.3.11	보조전원장치시험	기능 및 동작 시험	-	
44	5.3.12	차상신호장치시험	화재감지장치시험	-	
45	5.3.13	종합제어장치시험	-	-	
46	5.3.14	제동시험	-	-	
47	5.3.15	냉난방환기장치시험	-	-	
48	5.3.16	기능 및 동작시험	-	-	
49	5.3.17	지상설비연계동작시험	-	-	
50	5.3.18	중련운전시험	-	-	
51	5.3.19	화재감지장치시험	-	-	
52	**5.4**	**시운전시험**	**시운전시험**	**시운전시험**	
53	5.4.1	역행시험	제동시험	제동시험	

54	5.4.2	제동시험	최고속도시험	유도장애시험	
55	5.4.3	최고속도시험	유도장애시험	소음시험	
56	5.4.4	집전시험	소음시험	진동시험	
57	5.4.5	유도장애시험	진동시험	주요기기온도시험	
58	5.4.6	보호장치동작화인시험	승차감 시험	주행안전성시험	
59	5.4.7	소음시험	냉난방환기시험	-	
60	5.4.8	진동시험	주요기기온도 및 상태시험	-	
61	5.4.9	승차감 시험	주행안전성시험	-	
62	5.4.10	주행저항시험	-	-	
63	5.4.11	공력특성시험	-	-	
64	5.4.12	냉난방환기시험	-	-	
65	5.4.13	지상설비연계동작시험	-	-	
66	5.4.14	주요기기온도 및 상태시험	-	-	
67	5.4.15	주행안전성시험	-	-	
68	5.4.16	중련운전시험	-	-	

일반철도차량 기술기준에 적용된 국내외 규격을 분석한 결과 다음의 그림과 같이 ISO, IEC, UIC 등 국제규격의 적용 건수는 221건으로 기술기준의 72% 국제 부합화율을 보이며 적용 규격이 KS 등 국내규격으로 국제규격에 대한 부합화가 필요한 시험규격은 85건으로 전체의 28%를 차지하고 있다.



그림 4.3-4 일반철도차량 기술기준 국제 부합화 현황

□ 5.1 부품시험

5.1.1 내장판 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	ISO 5660-1	□ 규격명 ○ Reaction-to-fire test – Heat release, smoke production and mass loss rate – Part 1 : Heat release rate(cone calorimeter method) □ 규격내용 ○ ISO 5660의 이 부분은 외부 연소기와 제어되는 방사 조도의 수준을 수평 방향으로 노출 된 시험편의 열 방출 속도를 평가하기 위한 방법을 지정한다. 열 방출 속도는 열 생성물의 유도된 흐름 속도와 산소 농도로부터 산소 소비량의 측정에 의해 결정된다. 또한 점화장치(지속적인 불꽃)의 시간도 이 시험에서 측정된다.	
	ISO 5658-2	□ 규격명 ○ Reaction to fire tests – Spread of flame – Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration □ 규격내용 ○ ISO 5658의 이 부분은 수직 위주의 제품 시료 표면을 따라 횡 방향의 화염 전파를 측정하기 위한 시험 방법을 지정한다. 이는 주로 노출된 벽의 외면으로서 본질적인 평평한 재료, 복합 재료 또는 어셈블리의 성능을 비교하기에 적합한 데이터를 제공한다.	
미국 AAR	ASTM E 662	□ 규격명 ○ Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials □ 규격내용 ○ 1.1 본 화재 테스트 반응 규격은 고형 물질에 의해 생성된 연기 및 1 인치를 포함하여 무려 1인치 (25.4 mm)에 달하는 두께로 세로로 축적되는 어셈블리의 비광학밀도 결정을 다루고 있다. ○ 1.2 측정은 무염(non-flaming) 열분해 및 유염(flaming) 연소로 인해 밀폐된 chamber안에 축적되는 연기 (고체 또는 액체 부유 입자들)에 의한 라이트 빔 감쇄로 이루어진다. ○ 1.3 결과는 기하학 인자 및 연기 농도의 측정 특성인 측정된 광학 밀도로 구할 수 있는 비광학밀도(specific optical density)로 표현한다.	
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 또한 권장 사항은 새로운 차량과 기존 차량의 실질적 변화에 적용 할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화성 장벽을 사용; c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재 및 제품의 확산 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 필수 비상 시스템의 기능 및 제어 ○ B.2 면적 기반 시험방법(prEN 2824, prEN 2825 및 prEN 2826)	BS 476-/20/2 2/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

5.1.2 의자 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	ISO 5660-1	□ 규격명 ○ Reaction to fire test – Heat release, smoke production and mass loss rate – Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method) □ 규격내용 ○ ISO 5660의 이 부분은 외부 연소기와 제어되는 방사 조도의 수준을 수평 방향으로 노출 된 시험편의 열 방출 속도를 평가하기 위한 방법을 지정한다. 열 방출 속도는 열 생성물의 유도된 흐름 속도와 산소 농도로부터 산소 소비량의 측정에 의해 결정된다. 또한 점화장치(지속적인 불꽃)의 시간도 이 시험에서 측정된다.	
ASTM	ASTM E 662	□ 규격명 ○ Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials □ 규격내용 ○ 1.1 본 화재 테스트 반응 규격은 고형 물질에 의해 생성된 연기 및 1 인치를 포함하여 무려 1인치	

표준규격	규격명	내용	비고
		(25.4 mm)에 달하는 두께로 세로로 축적되는 어셈블리의 비광학밀도 결정을 다루고 있다. ○ 1.2 측정은 무염(non-flaming) 열분해 및 유염(flaming) 연소로 인해 밀폐된 chamber안에 축적되는 연기 (고체 또는 액체 부유 입자들)에 의한 라이트 빔 감쇄로 이루어진다. ○ 1.3 결과는 기하학 인자 및 연기 농도의 측정 특성인 측정된 광학 밀도로 구할 수 있는 비광학밀도(specific optical density)로 표현한다.	
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 또한 권장 사항은 새로운 차량과 기존 차량의 실질적 변화에 적용 할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화성 장벽을 사용; c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재 및 제품의 확산 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 필수 비상 시스템의 기능 및 제어 ○ B.2 면적 기반 시험방법(prEN 2824, prEN 2825 및 prEN 2826)	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

5.1.3 통로연결막 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	ISO 5660-1	□ 규격명 ○ Reaction to fire test – Heat release, smoke production and mass loss rate – Part 1 : Heat release rate(cone calorimeter method) □ 규격내용 ○ ISO 5660의 이 부분은 외부 연소기와 제어되는 방사 조도의 수준을 수평 방향으로 노출 된 시험편	

표준규격	규격명	내용	비고
		의 열 방출 속도를 평가하기 위한 방법을 지정한다. 열 방출 속도는 열 생성물의 유도된 흐름 속도와 산소 농도로부터 산소 소비량의 측정에 의해 결정된다. 또한 점화장치(지속적인 불꽃)의 시간도 이 시험에서 측정된다.	
	ISO 5658-2	□ 규격명 ○ Reaction to fire tests – Spread of flame – Part 2 : Lateral spread on building and transport products in vertical configuration □ 규격내용 ○ ISO 5658의 이 부분은 수직 위주의 제품 시료 표면을 따라 횡 방향의 화염 전파를 측정하기 위한 시험 방법을 지정한다. 이는 주로 노출된 벽의 외면으로서 본질적인 평평한 재료, 복합 재료 또는 어셈블리의 성능을 비교하기에 적합한 데이터를 제공한다.	
미국 AAR	ASTM E 662	□ 규격명 ○ Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials □ 규격내용 ○ 1.1 본 화재 테스트 반응 규격은 고형 물질에 의해 생성된 연기 및 1 인치를 포함하여 무려 1인치(25.4 mm)에 달하는 두께로 세로로 축적되는 어셈블리의 비광학밀도 결정을 다루고 있다. ○ 1.2 측정은 무염(non-flaming) 열분해 및 유염(flaming) 연소로 인해 밀폐된 chamber안에 축적되는 연기 (고체 또는 액체 부유 입자들)에 의한 라이트 빔 감쇄로 이루어진다. ○ 1.3 결과는 기하학 인자 및 연기 농도의 측정 특성인 측정된 광학 밀도로 구할 수 있는 비광학밀도(specific optical density)로 표현한다.	
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 권장 사항은 새로운 차량도 기존 차량에 실질적인 변화에 적용할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화 방벽을 사용;	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

표준규격	규격명	내용	비고
		c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재의 확산 및 제품의 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 제어 및 필수 및 비상 시스템의 기능 ○ B.2 면적 기반 시험방법(prEN 2824, prEN 2825 및 prEN 2826)	

5.1.4 바닥재 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	ISO 5660-1	□ 규격명 ○ Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method) □ 규격내용 ○ ISO 5660의 이 부분은 외부 연소기와 제어되는 방사 조도의 수준을 수평 방향으로 노출 된 시험편의 열 방출 속도를 평가하기 위한 방법을 지정한다. 열 방출 속도는 열 생성물의 유도된 흐름 속도와 산소 농도로부터 산소 소비량의 측정에 의해 결정된다. 또한 점화장치(지속적인 불꽃)의 시간도 이 시험에서 측정된다.	
	ISO 5658-2	□ 규격명 ○ Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration □ 규격내용 ○ ISO 5658의 이 부분은 수직 위주의 제품 시료 표면을 따라 횡 방향의 화염 전파를 측정하기 위한 시험 방법을 지정한다. 이는 주로 노출된 벽의 외면으로서 본질적인 평평한 재료, 복합 재료 또는 어셈블리의 성능을 비교하기에 적합한 데이터를 제공한다.	
미국 AAR	ASTM E 662	□ 규격명 ○ Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials □ 규격내용 ○ 1.1 본 화재 테스트 반응 규격은 고형 물질에 의해 생성된 연기 및 1 인치를 포함하여 무려 1인치	

표준규격	규격명	내용	비고
		(25.4 mm)에 달하는 두께로 세로로 축적되는 어셈블리의 비광학밀도 결정을 다루고 있다. ○ 1.2 측정은 무염(non-flaming) 열분해 및 유염(flaming) 연소로 인해 밀폐된 chamber안에 축적되는 연기 (고체 또는 액체 부유 입자들)에 의한 라이트 빔 감쇄로 이루어진다. ○ 1.3 결과는 기하학 인자 및 연기 농도의 측정 특성인 측정된 광학 밀도로 구할 수 있는 비광학밀도(specific optical density)로 표현한다.	
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 권장 사항은 새로운 차량도 기존 차량에 실질적인 변화에 적용할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화 방벽을 사용; c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재의 확산 및 제품의 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 제어 및 필수 및 비상 시스템의 기능 ○ B.2 면적 기반 시험방법(prEN 2824, prEN 2825 및 prEN 2826)	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

5.1.5 단열재 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	ISO 5660-1	□ 규격명 ○ Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method) □ 규격내용 ○ ISO 5660의 이 부분은 외부 연소기와 제어되는 방사 조도의 수준을 수평 방향으로 노출 된 시험편	

표준규격	규격명	내용	비고
		의 열 방출 속도를 평가하기 위한 방법을 지정한다. 열 방출 속도는 열 생성물의 유도된 흐름 속도와 산소 농도로부터 산소 소비량의 측정에 의해 결정된다. 또한 점화장치(지속적인 불꽃)의 시간도 이 시험에서 측정된다.	
	ISO 5658-2	□ 규격명 ○ Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration □ 규격내용 ○ ISO 5658의 이 부분은 수직 위주의 제품 시료 표면을 따라 횡 방향의 화염 전파를 측정하기 위한 시험 방법을 지정한다. 이는 주로 노출된 벽의 외면으로서 본질적인 평평한 재료, 복합 재료 또는 어셈블리의 성능을 비교하기에 적합한 데이터를 제공한다.	
미국 AAR	ASTM E 662	□ 규격명 ○ Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials □ 규격내용 ○ 1.1 본 화재 테스트 반응 규격은 고형 물질에 의해 생성된 연기 및 1 인치를 포함하여 무려 1인치 (25.4 mm)에 달하는 두께로 세로로 축적되는 어셈블리의 비광학밀도 결정을 다루고 있다. ○ 1.2 측정은 무염(non-flaming) 열분해 및 유염(flaming) 연소로 인해 밀폐된 chamber안에 축적되는 연기 (고체 또는 액체 부유 입자들)에 의한 라이트 빔 감쇄로 이루어진다. ○ 1.3 결과는 기하학 인자 및 연기 농도의 측정 특성인 측정된 광학 밀도로 구할 수 있는 비광학밀도 (specific optical density)로 표현한다.	
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 권장 사항은 새로운 차량도 기존 차량에 실질적인 변화에 적용할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화 방벽을 사용;	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

표준규격	규격명	내용	비고
		c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재의 확산 및 제품의 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 제어 및 필수 및 비상 시스템의 기능 ○ B.2 면적 기반 시험방법(prEN 2824, prEN 2825 및 prEN 2826)	

5.1.6 전선 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
EN	EN 50305	□ 규격명 ○ Railway applications - Railway rolling stock cables having special fire performance - Test methods □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량에 사용하기 위한 케이블에 적용되는 특별 시험 방법 및 그 구성 절연 및 피복 재료를 지정한다. 이러한 케이블은 EN 50264 및 EN 50306에 대한 다양한 부분에 지정되어 있다. ○ 철도 차량의 케이블과 절연 및 피복 재료에 필요한 다른 시험 방법은 부록 A에 나와 있다. □ 시험항목 ○ 5. 기계적 시험 ○ 6. 전기 시험 ○ 7. 노화 및 열 시험 ○ 8. 물 등의 유체 시험 ○ 9. 화재 시험에 대한 반응	EN 60811-1-4 EN 60811-1-2 EN 60811-1-1 EN 60811-3-1 EN 60811-1-3 EN 60216-1 EN 50266-2-4 EN 50267-1 EN 50306-1 ISO 8458-2
ISO/IEC	IEC 60332-3-24	□ 규격명 ○ Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-24 : Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category C □ 규격내용 ○ 이 규격은 IEC 규격 60332의 제3-10장과 3-21~25장을 조합한 국제 규격의 시리즈로서 아래에 규정된 조건하에서 수직 장착 상태로 묶여진 전기적이거나 광학적인 전선 또는 케이블에 있어서 수직 방향으로의 화염 확산 영향 평가를 위한 시험 방	I

표준규격	규격명	내용	비고
		법들을 지정한다. ○ 이 규격에서 논의되는 시험은 형식 승은 시험을 의미하여 시험을 위한 케이블 선택에 필요한 사항은 부속서 A에 제시하였다. 그리고 화염 확산은 케이블 시료의 손상 정도로서 측정된다. 이러한 방법은 화염 확산을 제한하는 케이블의 능력을 확인하기 위해서 사용된다. □ 시험항목 ○ 5.3.1 35㎟ 초과하는 도체를 1개 이상 가진 케이블 ○ 5.3.2 35㎟ 이하의 도체로 이루어진 케이블 ○ 5.4 화염 인가 시간	
	IEC 60332-3-25	□ 규격명 ○ Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-25 : Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category D □ 규격내용 ○ 이 규격은 IEC 60332-3-25의 제3-10부와 3-21~25에 의해서 조합된 국제 규격의 시리즈로서 아래에 규정된 조건하에서 수직 장착 상태로 묶여진 전기적이거나 광학적인 전선 또는 케이블에 있어서 수직 방향 화염 전파에 대한 평가를 위한 시험 방법을 지정한다. □ 시험항목 ○ 5.3 시료의 장착	
	IEC 61034-2	□ 규격명 ○ Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Part 2 : Test procedure and requirements □ 규격내용 ○ 이 표준은 규정된 조건하에서 연소하는 케이블로부터 방출되는 연기의 밀도를 측정하기 위한 시험 절차를 제시한다. 이 부에서는 시험을 위한 케이블을 준비 및 조립하는 방법, 케이블을 연소 시키는 방법을 설명하며, 시험 결과를 평가하는 데 권장하는 요구사항을 제공한다. □ 시험항목 ○ 5.2 케이블 선정 및 구성 ○ 6. 시험 절차	
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains	BS 476-/20/22/4 BS 6387

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 권장 사항은 새로운 차량도 기존 차량에 실질적인 변화에 적용할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화 방벽을 사용; c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재의 확산 및 제품의 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 제어 및 필수 및 비상 시스템의 기능 ○ B.1 질량 기반 시험방법(NF X 70-100)	BS ISO 5659-2

5.1.7 차체외장 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	ISO 5660-1	□ 규격명 ○ Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method) □ 규격내용 ○ ISO 5660의 이 부분은 외부 연소기와 제어되는 방사 조도의 수준을 수평 방향으로 노출 된 시험편의 열 방출 속도를 평가하기 위한 방법을 지정한다. 열 방출 속도는 열 생성물의 유도된 흐름 속도와 산소 농도로부터 산소 소비량의 측정에 의해 결정된다. 또한 점화장치(지속적인 불꽃)의 시간도 이 시험에서 측정된다.	
	ISO 5658-2	□ 규격명 ○ Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration □ 규격내용 ○ ISO 5658의 이 부분은 수직 위주의 제품 시료 표면을 따라 횡 방향의 화염 전파를 측정하기 위한 시험 방법을 지정한다. 이는 주로 노출된 벽의 외면으로서 본질적인 평평한 재료, 복합 재료 또는	

표준규격	규격명	내용	비고
		어셈블리의 성능을 비교하기에 적합한 데이터를 제공한다.	
미국 AAR	ASTM E 662	□ 규격명 ○ Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials □ 규격내용 ○ 1.1 본 화재 테스트 반응 규격은 고형 물질에 의해 생성된 연기 및 1 인치를 포함하여 무려 1인치 (25.4 mm)에 달하는 두께로 세로로 축적되는 어셈블리의 비광학밀도 결정을 다루고 있다. ○ 1.2 측정은 무염(non-flaming) 열분해 및 유염(flaming) 연소로 인해 밀폐된 chamber안에 축적되는 연기 (고체 또는 액체 부유 입자들)에 의한 라이트 빔 감쇄로 이루어진다. ○ 1.3 결과는 기하학 인자 및 연기 농도의 측정 특성인 측정된 광학 밀도로 구할 수 있는 비광학밀도 (specific optical density)로 표현한다.	
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 권장 사항은 새로운 차량도 기존 차량에 실질적인 변화에 적용할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화 방벽을 사용; c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재의 확산 및 제품의 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 제어 및 필수 및 비상 시스템의 기능 ○ B.2 면적 기반 시험방법(prEN 2824, prEN 2825 및 prEN 2826)	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

5.1.8 내화성능시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS F 2257-5	□ 규격명 ○ 건축 부재의 내화 시험 방법 - 수평내력 구획 부재의 성능 □ 규격내용 ○ 이 규격은 수평 내력 구획 부재를 하부면에 가열했을 때 내화 성능의 측정 방법에 대하여 규정한 것이다. 또한, 바닥이나 지붕 부재에 보가 설치되는 경우, 보를 포함한 수평 내력 구획 부재의 성능 평가에도 적용한다. □ 시험항목 ○ 8.1 노 내 열전대 ○ 8.2 비가열면 열전대	KS F 2257-1
	KS F 2257-1	□ 규격명 ○ 건축 부재의 내화 시험방법 - 일반 요구사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 표준 화재 조건에 노출시킨 건축 부재의 내화 성능을 측정하기 위한 시험 방법을 규정한 것이다. 내화 성능은 시험 자료에 근거하여 분류하며, 이는 표준 화재 조건에서 시험한 부재의 성능이 규정된 성능 기준을 만족하는 시간에 의한다. □ 시험항목 ○ 8.1.1 노 내 열전대 ○ 8.1.2 비가열면 열전대 ○ 8.1.3 이동 열전대 ○ 8.1.4 내부 열전대 ○ 8.2 압력 ○ 8.4 차염성	
ISO/IEC	ISO 834-5	□ 규격명 ○ Fire-resistance tests - Elements of building construction - Part 5: Specific requirements for loadbearing horizontal separating elements □ 규격내용 ○ ISO 834의 이 부분은 밑면으로부터 가열에 노출될 때 수평 분리 요소 하중의 내화성을 결정하기 위해 따라야 할 절차를 지정한다. ○ 또한 이 시험은 바닥이나 지붕 어셈블리 시험이 가능하지 않을 때 빔을 포함하는 제하 분리 요소의 평가에 적합하다. □ 시험항목 ○ 9.1 하중 적용	ISO 834-1 ISO 834

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 9.2 용광로 제어	
	ISO 834-1	□ 규격명 ○ Fire-resistance tests - Elements of building construction - Part 1: General requirements □ 규격내용 ○ ISO 834의 이 부분은 표준 화재 노출 조건에 적용될 때 설계의 여러 구성 요소가 내화성을 결정하기 위한 시험 방법을 지정한다. 이렇게 하여 얻어진 테스트 데이터는 만족하는 조건 하에서 시험된 부분의 성능 기준을 지정하는 기간에 기초하여 후속분류를 허용한다. □ 시험항목 ○ 5.5.1.1 노 열전대 ○ 5.5.1.2 노출되지 않은 표면 열전대 ○ 5.5.1.3 로빙 열전대 ○ 5.5.1.4 내부 열전대 ○ 5.5.1.5 주위 온도 열전대	IEC 60584-1

5.1.9 자동화재진압설비시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.1.10 전자제어기기시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 62236-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 자기 적합성 - 제1부 : 일반사항 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 부속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	KS C IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도 차량 - 장치 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려	KS C IEC 62236-3-1 KS C CISPR 11 KS C IEC 61000-4-4

표준규격	규격명	내용	비고
		되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	KS C IEC 60571 KS C IEC 61000-4-6 KS C IEC 61000-4-3 KS C IEC 61000-4-2
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험	IEC 60068-2-1/2/30 IEC 61000-4-2/3/4/5/6 IEC 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS R 9197	□ 규격명 ○ 철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 절연 저항 시험 및 내전압 시험(이하 시험이라 한다.)의 시험 방법에 대하여 규정한다. 다만 기기 및 부품에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 6.1 절연 저항 시험 ○ 6.2 내전압 시험	
ISO/IEC	IEC 62236-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part1 : General □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 무속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - part3 - 2 : Rolling stock-Apparatus □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다.	IEC 62236-3-1 CISPR 11

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	
	IEC 60571	□ 규격명 ○ Electronic equipment used on rail vehicles □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	IEC 60068-2-1/2/30 IEC 61000-4-2/3/4/5/6 IEC 61373

5.1.11 유리창 시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS L 2002	□ 규격명 ○ 강화 유리 □ 규격내용 ○ 이 규격은 주로 건축, 철도 차량 및 선박(선박용 등근 창문 강화 유리는 제외한다.)의 창문, 가구 등에 사용하는 강화 유리에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8.1 겉모양 시험 ○ 8.2 두께의 측정 ○ 8.3 변의 길이의 측정 ○ 8.4 만곡의 측정 ○ 8.5 낙구 충격 시험 ○ 8.6 파쇄 시험 ○ 8.7 쇼트백 시험 ○ 8.8 열선 반사 강화 유리의 시험	KS B 5246 KS B 5202 KS A 3251 KS B 5209 KS M 6518 KS L 2014
	KS L 2003	□ 규격명 ○ 복층 유리 □ 규격내용 ○ 이 표준은 건축물, 냉동·냉장 쇼케이스 등에 사용하는 복층 유리에 대하여 규정한다. ○ 이 표준을 적용하는 복층 유리는 2장 이상의 판유리, 가공 유리 또는 그것들의 표면에 광학 박막을 가공한 것을 똑같은 틈새를 두고 나란히 넣고, 그 틈새에 대기압에 가까운 압력의 건조 공기를 채우고(이하 중공층이라 한다.) 그 주변을 밀봉·봉착한 것이다. □ 시험항목 ○ 9.2 겉모양 시험 ○ 9.3 치수의 측정 ○ 9.4 이슬점 시험 ○ 9.5 봉착의 가속 내구성 시험 ○ 9.6 광학 박막 성능의 가속 내구성 시험	KS B 5209 KS B 5202 KS L 2514
	KS L 2004	□ 규격명 ○ 접합 유리 □ 규격내용 ○ 이 표준은 주로 내부 칸막이(샤워보스 등) 및 주출입문, 쇼윈도우, 전시장, 승강기, 난간대, 천장, 계단, 바닥, 캐노피, 교육시설의 창 등 건축물 내 안전을 요하는 주요부와 선박의 창, 가구, 방음판 등에 사용하는 접합 유리에 대하여 규정한다.	KS B 5246 KS B 5209 KS B 5202 KS L 2007

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 7.1 겉모양 시험 ○ 7.2 변의 길이의 측정 ○ 7.3 두께의 측정 ○ 7.4 만곡의 측정 ○ 7.5 내광성 시험 ○ 7.6 내열성시험 ○ 7.7 내습성 시험 ○ 7.8 낙구 충격 시험 ○ 7.9 쇼트백 시험	KS B 2001 KS M 6518
	KS R ISO 3538	□ 규격명 ○ 도로차량 - 안전 유리 재료 - 광학적 특성 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 도로 차량에 사용하는 유리 또는 그 밖의 재료로 구성된 모든 안전유리 재료의 안전 요건에 관련된 광학적 시험방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.1 빛 정투과율 시험 ○ 5.2 2차 상 분리 시험 ○ 5.3 광학적 왜곡 시험 ○ 5.4 파손 후의 가시성 시험 ○ 5.5 빛 반사율 시험	
EN	EN 15152	□ 규격명 ○ Railway applications - Front windscreens for train cabs □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준 테스트 및 적합성 평가를 포함한 고속 열차의 택시 앞 유리에 대한 기능 요구사항을 지정한다. 성능 평가 기준의 일부가 애플리케이션에 적합하도록 조정하는 경우에는 동일한 요구 롤링 콘텐츠의 다른 유형의 창문 스크린에 적용될 수 있다. 이러한 변화는 존재하는 국가 표준 또는 인프라 컨트롤러의 조례에 근거해야한다. □ 시험항목 ○ 6.2 특정 성능 요구사항에 대한 시험 방법 ○ 6.3 추가 요구사항을 위한 시험 방법	ISO 3538 EN 2155-9 CIE 38 CIE 1931 CIE S 004/E-2001 ISO 3537 ISO 6362-2 EN ISO 4892

5.1.12 의자강도시험

표준규격	규격명	내용	비고
유럽 UIC	UIC 566 OR	□ 규격명 ○ Loadings of coach bodies and their components □ 규격내용 ○ 이 팸플릿은 국제 운송과 구성요소에 사용되는 객차에 대한 부하를 포함한다. □ 시험항목 ○ 4.1 객차 차체 ○ 4.2 객차의 기기 부품	

□ 5.2 구성품시험

5.2.1 구조체 하중시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9223	□ 규격명 ○ 통근형 전차 - 차체 설계 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 통근용 전차(이하, 전차라 한다.)의 차체, 특히 객실의 설계에 대한 공통적인 조건에 대하여 규정한다.	
	KS R 9228	□ 규격명 ○ 철도 차량 차체의 하중 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 주로 전차, 내연동차 및 객차의 차체 강도, 강성 등을 확인하는 경우의 정하중 시험(이하, 시험이라 한다.) 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.6.1 수직 하중 시험 ○ 5.6.2 차단 압축 하중 시험 ○ 5.6.3 비틀림 시험 ○ 5.6.4 3점 지지 시험 ○ 5.6.5 구부림 고유 진동수 측정 시험 ○ 5.6.6 비틀림 고유 진동수 측정 시험 ○ 5.6.7 기밀 강도 시험	
EN	EN 12663	□ 규격명 ○ Railway applications - Structural requirements of railway vehicle bodies	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 본 유럽규격은 철도차량 차체의 최소한의 구조 요구사항을 규정한다. 본 유럽규격은 차체가 유지할 수 있는 하중을 지정하며, 재료 데이터를 사용하는 방법을 명기하며 분석 및 시험을 통한 설계 검증에 사용할 원칙을 나타낸다. ○ 철도차량들은 차체의 구조 요구사항에 관해서만 정의되는 분류들로 구분된다. 이들 구조 요구사항을 운용 요구사항들과 혼동하지 않아야 한다. □ 시험항목 ○ 6.2 보증하중시험 ○ 6.3 사용하중 혹은 피로하중 시험 ○ 6.4 징동 시험 ○ 6.5 충격 시험	
	EN 12663-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Structural requirements of railway vehicle bodies - Part 1: Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 차량 차체에 대한 최소한의 구조적 요구사항을 정의한다. ○ 이 유럽 표준은 명시한 하중 차체가 지탱할 수 있어야하고, 물질 데이터가 분석과 시험에 의해 설계 검증을 위해 이용되는 원칙을 제시한다. 이 유럽 표준은 기관차 및 여객 철도 차량에 적용된다. EN 12663-2는 화물 마차에 대한 확인 절차를 제공하고, 또한 화물 마차에 대한 대안으로 이 표준 방법을 의미한다. ○ 게다가 이 유럽 표준의 요구사항은 승객 운송과 연관된 모든 차량의 구조는 일반적으로 충돌 사고 시에 탑승자를 보호할 기능이 요구될 수 있다. 이러한 요구사항은 EN 15227에 제시되어있다. □ 시험항목 ○ 5. 구조적 요구사항 ○ 6.2 차체 종 방향 정하중 ○ 6.3 차체 수직 정하중 ○ 6.4 차체 정하중 케이스의 중첩 ○ 6.5 인터페이스의 정적 보증 하중 ○ 6.6 차체의 일반 피로하중의 경우 ○ 6.7 인터페이스의 피로하중 ○ 7. 재료에 대한 허용 변형력	EN 15227

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 8.2 안정 강도의 테스트 ○ 8.3 서비스 또는 피로 하중의 테스트 ○ 8.4 충격 시험	
	EN 12663-2	□ 규격명 ○ Railway applications – Structural requirements of railway vehicle bodies – Part 2: Freight wagons □ 규격내용 ○ 유럽 표준 운임 수레의 몸과 같은 관련 특정 장비에 대한 최소한의 구조적 요구 사항을 지정한다. : 측면과 끝 벽, 문, 부착 및 잠금장치. 또한 화차가 내충격성의 버퍼를 탑재할 때 화차 차체에 대한 특별한 요구 사항을 지정한다. - EN 12663-1에 주어진 차량 기관의 설계 및 평가의 방법에 따라 한다. 이 방법의 경우, 화물 마차에 적용되는 부하 조건이 유럽 기준에 제시되어 있다. 이들은 화차에 적용 할 때의 사용을 용이하게 하기 위하여 EN 12663-1에 복사된다. □ 시험항목 ○ 6.2 강철로 만들어진 차체의 설계 검증 ○ 7.2 평면 화물기차의 플랩에 대한 정적 시험 ○ 7.3 측면과 끝 벽의 강도 ○ 7.4 지붕의 강도 ○ 7.5 도로차량과 트롤리를 다루는 화차 바닥에서의 부과된 응력 ○ 7.6 컨테이너와 스왑바디의 부착 ○ 7.7 컨테이너 운송을 위한 특별한 화물기차 ○ 7.8 사이드 도어의 강도 ○ 7.9 평면 교환/개화차와 평면 화차의 끝과 측면 개폐의 강도 ○ 7.10 지주의 강도 ○ 7.11 미끄러운 창 화차의 잠금 파티션의 강도 ○ 8. 버퍼 충격 시험 ○ 9.2 차체 구조 시험의 새로운 디자인에 대한 검증 프로그램-시험	EN 12663-1
	EN 15085-1	□ 규격명 ○ Railway applications – Welding of railway vehicles and components Part 1: General □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다.	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 철도 환경에 대하여 표준 시리즈는 새로운 건축 및 수리 작업을 수행하는 용접 제조업체에 대한 인증 및 품질 요구 사항을 정의한다. 그러므로 디자인 중에 정의 성능 요구사항 사이의 필수적인 연결을 제공하고, 생산 및 검사에 의해 요구되는 품질의 데모 중 적절한 품질의 용접을 달성한다. ○ 시리즈의 이 부분은 철도 차량 및 관련 부품을 용접 일반 추천 및 정의를 제공한다. 계약 규정하는 특정 조항을 제외하고, 이 표준은 EN ISO 4063에 정의 된 모든 어셈블리, 서브 어셈블리 또는 용접 공정에 의해 용접 부품, 수동 하나, 일부 기계화 완전히 기계화 또는 자동 용접에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4. 일반적 요구사항	
	EN 15085-2	□ 규격명 ○ Railway applications – Welding of railway vehicles and components – Part 2: Quality requirements and certification of welding manufacturer □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 일련의 이 부분은 인증 수준 뿐만 아니라 제조 용접 요구사항을 정의하고 용접 인식 제조를 위한 절차를 설명한다. □ 시험항목 ○ 5.2 기계적 요구사항	EN ISO 3834 EN ISO/IEC 17025
	EN 15085-3	□ 규격명 ○ Railway applications – Welding of railway vehicles and components – Part 3 : Design requirements □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 제조 및 철도 차량 및 그 부품의 유지 보수에 적용 할 디자인 및 분류 규칙을 지정한다. 고객과의 계약에 앞서 이 유럽 표준에 발행된 도면이 유럽 표준의 규정의 적용을 받을 수 있다. ○ 이 유럽 표준은 치수에 대한 매개 변수를 정의하지 않는다. (예를 들어 피로 시험은 다른 표준을 참조) □ 시험항목 ○ 4. 설계 요구사항	EN 12663 EN 13749 EN 15085
	EN 15085-4	□ 규격명	EN 1011

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 4 : Production requirements □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 용접 작업의 생산 요구사항 (예 : 준비 및 실행)에 대해 설명한다. □ 시험항목 ○ 5. 용접에 대한 요구사항 ○ 6. 철도 차량의 유지 보수 용접에 대한 특별한 요구사항	EN 15085-3 EN ISO 9013 EN ISO 17652-1 EN ISO 17652-2 EN 1011-2/4 EN ISO 13916 EN ISO 15613 EN ISO 15614 EN 1011-1/3/4/8 EN 13479 EN 14532-1/3 EN 10204 EN ISO 15614-1 EN ISO 15608 EN ISO 4063 EN ISO 15085-3
	EN 15085-5	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 5 : Inspection, testing and documentation □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 적용된다. - 검사 및 용접부에 실행되는 시험; - 파괴뿐만 아니라 수행되는 비파괴 시험; - 제품의 적합성을 선언하기 위해 발행하는 데 필요한 설명서를 참조한다. □ 시험항목 ○ 4. 검사 및 용접 이음 시험	EN 15085-3 EN 15085-4 EN 473
유럽 UIC	UIC 566	□ 규격명	

표준규격	규격명	내용	비고
	OR	○ Loadings of coach bodies and their components □ 규격내용 ○ 이 팸플릿은 국제 운송과 구성요소에 사용되는 객차에 대한 부하를 포함한다. □ 시험항목 ○ 4.1 객차 차체 ○ 4.2 객차의 기기 부품	

5.2.2 대차시험

5.2.2.1 완성대차검사

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.2.2.2 대차하중시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9224	□ 규격명 ○ 철도 차량용 대차의 하중 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량에 이용하는 대차의 대차틀 및 침목 또는 그 조립품의 강도를 확인하는 경우의 정하중 시험(이하 시험이라 한다.) 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 측정점 ○ 6.3 변형 게이지의 사용 방법 ○ 6.4 대차틀 및 침목의지지 방법과 시험 하중의 부하 방법	KS R 9210
	KS R 9210	□ 규격명 ○ 철도 차량용 대차 스톡 - 설계 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 대차 스톡(이하 대차라 한다.)의 설계에 대한 공통적인 조건에 대하여 규정한다.	
EN	EN 13749	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Method of specifying the structural requirements of bogie frames □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 대차 프레임의 양호한 설계를 달성하기 위해 따라야하는 방법을 지정하고 설계 절	

표준규격	규격명	내용	비고
		차, 평가 방법, 검증 및 제조 품질 요구 사항을 포함한다. 그것은 볼스터 및 축함 하우징 등 대차 프레임의 구조적 요구에 한정된다. 이 유럽 표준의 목적은 이러한 용어의 모든 기능적인 첨부(예를 들어 댐퍼 브래킷)를 포함하도록 한다. □ 시험항목 ○ 6.2.3 정적 시험 ○ 6.2.4 피로 시험 ○ 6.2.5 트랙 시험	
	EN 15085-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 1 : General □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. ○ 철도 환경에 대하여 표준 시리즈는 새로운 건축 및 수리 작업을 수행하는 용접 제조업체에 대한 인증 및 품질 요구 사항을 정의한다. 그러므로 디자인 중에 정의 성능 요구사항 사이의 필수적인 연결을 제공하고, 생산 및 검사에 의해 요구되는 품질의 데모 중 적절한 품질의 용접을 달성한다. ○ 시리즈의 이 부분은 철도 차량 및 관련 부품을 용접 일반 추천 및 정의를 제공한다. 계약 규정하는 특정 조항을 제외하고, 이 표준은 EN ISO 4063에 정의 된 모든 어셈블리, 서브 어셈블리 또는 용접 공정에 의해 용접 부품, 수동 하나, 일부 기계화 완전히 기계화 또는 자동 용접에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4. 일반적 요구사항	
	EN 15085-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 2: Quality requirements and certification of welding manufacturer □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 일련의 이 부분은 인증 수준 뿐만 아니라 제조 용접 요구사항을 정의하고 용접 인식 제조를 위한 절차를 설명한다. □ 시험항목 ○ 5.2 기계적 요구사항	EN ISO 3834 EN ISO/IEC 17025
	EN 15085-3	□ 규격명	EN 12663

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 3 : Design requirements □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 제조 및 철도 차량 및 그 부품의 유지 보수에 적용 할 디자인 및 분류 규칙을 지정한다. 고객과의 계약에 앞서 이 유럽 표준에 발행된 도면이 유럽 표준의 규정의 적용을 받을 수 있다. ○ 이 유럽 표준은 치수에 대한 매개 변수를 정의하지 않는다. (예를 들어 피로 시험은 다른 표준을 참조) □ 시험항목 ○ 4. 설계 요구사항	EN 13749 EN 15085
	EN 15085-4	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 4 : Production requirements □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 용접 작업의 생산 요구사항 (예 : 준비 및 실행)에 대해 설명한다. □ 시험항목 ○ 5. 용접에 대한 요구사항 ○ 6. 철도 차량의 유지 보수 용접에 대한 특별한 요구사항	EN 1011 EN 15085-3 EN ISO 9013 EN ISO 17652-1 EN ISO 17652-2 EN 1011-2/4 EN ISO 13916 EN ISO 15613 EN ISO 15614 EN 1011-1/3/4/8 EN 13479 EN 14532-1/3 EN 10204 EN ISO 15614-1 EN ISO 15608 EN ISO 4063 EN ISO

표준규격	규격명	내용	비고
			15085-3
	EN 15085-5	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 5 : Inspection, testing and documentation □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 적용된다. - 검사 및 용접부에 실행되는 시험; - 파괴뿐만 아니라 수행되는 비파괴 시험; - 제품의 적합성을 선언하기 위해 발행하는 데 필요한 설명서를 참조한다. □ 시험항목 ○ 4. 검사 및 용접 이음 시험	EN 15085-3 EN 15085-4 EN 473

5.2.3 대차안정성시험

표준규격	규격명	내용	비고
EN	EN 12082	□ 규격명 ○ Railway applications - Axleboxes - Performance testing □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 박스 하우징, 압연 베어링, 밀봉과 기름 시스템의 장비 성능 시험을 위한 원칙과 방법을 지정한다. 메인 라인 운송 차량에 대한 시험 변수 및 최소 성능 요구사항은 제6절과 부속서 A (규정)에 지정되어 있다. 다른 시험 변수 및 성능 요건은 다른 네트워크에서 작동하는 차량으로 선정 될 수 있다. □ 시험항목 ○ 5. 수밀 시험 ○ 6. 장비 성능 시험 ○ 7. 필드 시험	UIC 515-5 EN 12080 EN 12082
	EN 13260	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Wheelsets □ 규격내용 ○ 유럽 표준은 유럽 네트워크에서 사용하기 위해 새로운 윤축의 특성을 지정한다. ○ 이 표준은 다음의 유럽 표준을 준수하는 요소를	EN 13103 EN 13104

표준규격	규격명	내용	비고
		포함하는 윤축에 적용 할 수 있다. - 바퀴 EN 13262 - 차축 EN 13261 ○ 이 표준은 유지보수 검사를 윤축에 완벽하게 적용할 수 없다. □ 시험항목 ○ 3.2.2 피로 특성 ○ 3.2.3 전기 저항 ○ 3.2.4 불균형 ○ 3.2.5 치수 및 공차 ○ 3.2.6 잔류 응력 ○ 3.2.7 부식 및 충격에 대한 보호	
	EN 15313	□ 규격명 ○ Railway applications - In-service wheelset operation requirements - In-service and off-vehicle wheelset maintenance □ 규격내용 ○ 안전 및 상호 운용성을 보장하기 위해 이 유럽 표준 준수한다. - 서비스와 떨어져 차량 윤축의 필수 제한; - 필수 작업은 특정 값이 유지 보수 계획에 정의되어야하는 남아있는 동안 수행된다. □ 시험항목 ○ 6.2 필수 요구사항 ○ 6.3 재 프로파일링reprofiling) 작업 ○ 6.4 재 프로파일링reprofiling) 후 치수 ○ 6.5 필수 작업 ○ 6.6 바퀴 유지보수 장비에 의해 충족되어야 하는 요구사항	EN 13715 EN 13979-1 EN 13262 EN 13260
	EN 13103	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Non powered axles - Design method □ 규격내용 ○ 이 표준은 유럽 정상 조건에서 실행하기 위한 철도 차량에 장착되어 전원이 공급되지 않는 축에 적용 할 수 있다. 철도 운영 상태가 정상 여부에 의심이 있는 경우이 표준의 사용 전에, 그것은 추가적인 설계 인자는 최대 허용 응력에 적용 할 수 있는지 여부를 결정할 필요가 있다. 특별한 응용 프로그램 (예 : 다림 / 안감 / 레벨링 기계)에 대한 윤축의 계산은 기차 형성에 무료 실행 및 실행	EN 13260 EN 13261

표준규격	규격명	내용	비고
		의 부하의 경우 이 기준에 따라 만들어 질 수 있다. 이 표준은 워크로드의 경우에는 적용되지 않으며, 그들은 따로 따로 계산된다. □ 시험항목 ○ 6. 차축의 다양한 부분에 대한 기하학적 특성 판정 ○ 7. 최대 허용 응력	
	EN 13104	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Powered axles - Design method □ 규격내용 ○ 이 표준은 유럽 정상 조건에서 실행하기 위한 철도 차량에 장착 축에 적용 할 수 있다. 철도 운영 상태가 정상인지에 의심이 있는 경우에 이러한 기준을 사용하기 전에, 추가적인 설계 인자는 최대 허용 응력에 적용 할 수 있는지 여부를 결정할 필요가 있다. 특별한 응용 프로그램 (예를 들면 길들이기 / 안감 / 레벨링 기계)에 대한 윤축의 계산은 자유 실행의 로드 케이스 및 기차 형성에서 실행이 표준에 따라 만들어 질 수 있다. 이 표준은 경우 워크로드에 적용되지 않는다. 그들은 개별적으로 계산된다. □ 시험항목 ○ 6. 차축의 다양한 부분에 대한 기하학적 특성 판정 ○ 7. 최대 허용 응력	EN 13260 EN 13261 EN 13104
	EN 13261	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Axles - Product requirements □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 유럽 네트워크에서 사용하기 위한 차축의 특성을 지정한다. ○ 그것은 유럽의 네트워크에서 가장 일반적으로 사용되는 등급으로, 진공 탈기 강종의 EA1N^{1}에서 만든 단조 또는 압연 고체 및 중공 축의 특성을 정의한다. 이러한 중공차축, 이 표준은 단조 및 압연 솔리드 차축에 구멍의 가공에 의해 제조 된 것을 적용된다. ○ 이 표준은 EN 13103 및 EN 13104의 요건에 따라 설계되어있는 차축에 적용 가능하다. □ 시험항목 ○ 3.1 화학 조성 ○ 3.2 기계적 특성 ○ 3.3 미세구조 특성	ISO/TR 9769 EN 10002-1 EN 10045-1 EN 13103 EN 13104 EN 13260 EN ISO 643 ISO 4967 ISO 5948 ISO 6933 EN ISO 2808 EN ISO 2409

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 3.4 재료의 청결도 ○ 3.5 초음파 투과성 ○ 3.6 잔여 응력 ○ 3.7 표면 특성 ○ 3.8 형상 및 치수 공차 ○ 3.9 기계적 침략과 부식에 대한 보호	EN ISO 9227
	EN 13262	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Wheels - Product requirements □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 유럽 네트워크에서 사용하기 위한 철도 바퀴의 특성을 지정한다. ○ 이 표준은 진공 탈 가스 강철로(vacuum degassed steel)와 냉장 림(chilled rim)으로 만든 고체 단조 및 압연 바퀴에 적용된다. 그들은 상당한 양의 유럽 네트워크에 상업 조건에서 이미 사용 된 것으로, 디자인 EN 13979-1에 따른 기술적인 승인 절차를 만족하여야한다. □ 시험항목 ○ 3.2 기계적 특성 ○ 3.3 열처리 균질성 ○ 3.4 재료의 청결도 ○ 3.5 잔류 응력 ○ 3.6 표면 특성 ○ 3.7 기하 공차 ○ 3.8 정적 불균형 ○ 3.9 부식에 대한 보호	EN 10002-1 EN ISO 6506-1 EN 10045-1 ISO 5948
	EN 13715	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Wheels - Tread profile □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 보다 크거나 상호 운용성 요구 사항을 충족하는 유럽 표준 게이지 트랙에서 실행 차량에 사용되는 330㎜에 해당하는 직경 바퀴의 접지면의 프로필을 정의한다. 이 프로필은 새로운 바퀴 여부 독립형 또는 윤축으로 조립뿐만 아니라, 유지 보수 시 재 프로파일링을 필요한 바퀴로 적용된다. □ 시험항목 ○ 6. 기하학적 특성	
	EN 13979-1	□ 규격명	EN 13262

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Railway applications - Wheelsets and bogies. Monobloc wheels - Technical approval procedure - Forged and rolled wheels □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준의 목표는 여객 철도 차량 전원이 공급되지 않는 차축화물의 모노 블록 바퀴를 유럽 네트워크에서 사용 할 수 있도록 하 위해 충족해야 하는 요구사항을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6.2 첫 번째 단계-제동벤치 시험 ○ 6.3 두 번째 단계-차륜 골절 벤치 시험 ○ 6.4 세 번째-필드 제동 시험	
	EN 15437-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Axlebox condition monitoring - Interface and design requirements - Track side equipment and rolling stock axlebox □ 규격내용 ○ EN 15437의 이 부분은 궤도 고온 축함 탐지기 (HABD) 및 철도 차량, 즉 인터페이스의 최소 기능 요구사항이 달성 될 수 있도록 상호 운용성에 대한 유럽 지침을 준수 (RST) 사이의 인터페이스에 대한 최소한의 특성을 정의한다. □ 시험항목 ○ 5.3 전자 간섭 방출 ○ 6. 철도 차량과의 인터페이스를 위한 HABD 요구사항 ○ 7. HABD 시스템 요구사항	EN 50121-3-1 EN 15437 EN 15273-3 EN 50125-3 EN 60950-1 ISO 14837-1
	EN 15437-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Axlebox condition monitoring - Interface and design requirements - Performance and design requirements of on-board systems for temperature monitoring □ 규격내용 ○ 유럽 표준은 온도 측정의 방법에 따라 액슬박스 조건 모니터링을 위한 차내 모니터링 시스템의 최소 성능 요구사항을 정의한다. 이 유럽 표준의 요구사항은 메커트로닉스의 조합을 사용할 수 있는 기술적으로 더 복잡한 시스템을 통해 액슬박스 온도 모니터링을 위한 기본 모니터링 시스템에 동일하게 적용하는 것으로 한다. □ 시험항목 ○ 5.3 모니터링 능력	EN 50129 EN 61508 EN 50128 EN 50126-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.4 기능적 안전성 ○ 6. 운영 및 인터페이스	
	EN ISO 2813	□ 규격명 ○ Paints and varnishes - Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20°,60°and 85° □ 규격내용 ○ 이 국제 표준은 페인트, 니스, 관련 제품의 샘플링과 시험을 함께 다루는 일련의 표준 중 하나이다. ○ 이는 20°, 60° 또는 85°의 반사계 기하학을 이용하여 도료피막의 거울면 광택을 측정하기 위한 시험을 명시한다. 이 방법은 금속도료의 측정으로는 적합하지 않다. □ 시험항목 ○ 10.1 액체 페인트에서 필름의 광택 측정 ○ 10.2 코팅된 기판에서의 광택 측정	
	EN 14363	□ 규격명 ○ Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway - vehicles. Testing of running behavior and stationary tests □ 규격내용 ○ 이 문서는 (이하 차량이라고 함) 철도 차량의 주행 특성을 수용하기 위한 테스트를 조절한다. 실행 특성 시험은 표준 게이지 트랙 (1,435mm)에 제한 없이 작동 대중교통에 사용되는 모든 차량에 주로 적용된다. ○ 특성을 실행하는 시험 및 수용 구동 장치를 포함하는 전체 차량을 의미한다. 이미 시험되고 허용된 구동 장치는, 다른 디자인의 차체를 사용하는 경우, 이는 설계 변경으로 간주된다. 5.2에서 설명한 절차를 사용한다. □ 시험항목 ○ 4. 정지시험 ○ 5. 'on-track' 시험	EN 13715 UIC 530-2 UIC 505
유럽 UIC	UIC 510-2	□ 규격명 ○ Trailing stock: wheels and wheelsets - Conditions concerning the use of wheels of various diameters □ 규격내용 ○ 이 팸플릿은 국제 운송에 사용되는 화차 및 객차의 윤축 및 바퀴의 검수 및 설계에 관련된 조건을 포함한다. 이것은 300m~1 000 ㎜의 바퀴 직경을	UIC 505-1 UIC 812-3

표준규격	규격명	내용	비고
		포함하고 바퀴와 레일에 사용되는 금속 응력의 관점에서 허용하는 축 하중을 나타낸다. □ 시험항목 ○ 5. 매우 작은 바퀴가 장착된 차량의 낮은 게이지 ○ 6. 작은 바퀴가 장착된 차량에 적용되는 동작 조건 ○ 7. 휠 제조를 위한 강종 ○ 8. 블록 브레이크 일체차륜의 처리	
	UIC 510-5	□ 규격명 ○ Technical approval of monobloc wheels - Application document for standard EN 13979-1 □ 규격내용 ○ 이 팸플릿은 또한 전원이 공급되는 바퀴에 적용한다. 등급 ER8과 ER9 강철로 만든 바퀴의 UIC 기술적 승인을 위한 응용 프로그램을 만들 때, 차륜답면 결함의 착수 및 전파에 대한 승인을 얻기 위해 이 문서에 포함되는 사항을 추가해야 한다. □ 시험항목 ○ 5. 기하학적 호환성 평사 ○ 6. 열 기계적 행동 평가 ○ 7. 기계적 행동 평가 ○ 8. 음향 행동의 평가	EN 13979-1 EN 13103 UIC 518
	UIC 810-1	□ 규격명 ○ Technical specification for the supply of rough rolled non-alloy steel tyres for tractive and trailing stock □ 규격내용 ○ 본 기술 사양은 23쪽의 표 1과 4쪽의 3장에 주어진 상세에 따라, 철도 차량과 비 합금강 타이어 타이어의 공급에 적용된다. □ 시험항목 ○ 6.8.1 화학분석 ○ 6.8.2 낙하시험 ○ 6.8.3 인장 시험 ○ 6.8.4 충돌 탄성 시험 ○ 6.8.5 현미경 구조의 검사 ○ 6.8.6 육안 검사 ○ 6.8.7 현미경 검사 ○ 6.8.8 브리넬 경도 ○ 6.8.9 초음파 탐상 실험 ○ 6.8.10 자분 탐상 시험 ○ 6.8.11 외관 검사	EN 10002-1 EN 10045-1 ISO 6506 ISO 6939 EN 473 UIC 810-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.8.12 치수 검사	

5.2.4 집전장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60494-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치 판토그래프 □ 규격내용 ○ 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 주간선 차량용 팬터그래프에 적용되는 일반적인 구성품의 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 팬터그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 팬터그래프에 대해 수행되는 팬터그래프 절연 시험에는 작용하지 않는다. ○ 이 규격은 주간선과의 연결이 없는 도시 철도 및 경전철 시스템에 사용되는 팬터그래프에는 적용하지 않는다. 이들 팬터그래프는 IEC 60494-2에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험 ○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 접온 상태 유지력 측정(형식시험) ○ 6.10 총 평균 압상력(조합시험) ○ 6.11 총 접촉력(조합시험) ○ 6.12 전류 집전 시험(조합시험) ○ 6.13 발열 시험	IEC 60494-1 IEC 60077-1 IEC 60077-2
	KS C IEC 60494-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제2부 : 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프 □ 규격내용 ○ 이 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프에 적용되는 일반적인 구성품 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 판토그래프에 실시되어야 하는 시험을 정	IEC 60494-2 IEC 60077-1 IEC 60077-2

표준규격	규격명	내용	비고
		의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 판토그래프에 대해 수행되는 판토그래프 절연 시험에는 적용하지 않는다. (생략) 이 규격은 주간선 차량 차량용 판토그래프에는 적용하지 않는다. 이들 판토그래프는 IEC 60494-1에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험 ○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식 시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 전류 집전 시험(조합 시험) ○ 6.10 발열 시험	
	KS C IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도 차량 - 장치 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	
	KS C IEC 61373	□ 규격명 ○ 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 운영 환경에서 수반되는 진동과 충격을 받는 철도 차량용 장치의 시험 항목에 대해 규정한다. 해당 제품의 품질을 인증받기 위해서는 예상 수명 기간 동안의 운영 환경을 모의한 시	

표준규격	규격명	내용	비고
		험에 대해 일정 시간의 내구성이 있어야 한다. ○ 이 규격은 철도차량에 주로 적용되나 그 적용 범위를 제한하는 것은 아니다. 철도와는 분명히 다른 진동 및 충격 수준을 갖는 공기압 타이어가 장착된 시스템이나 트롤리버스 같은 시스템에 대해서는 제작자와 사용자가 계약 단계에서 시험의 수준에 대해 합의할 수 있다. 부속서 A에 규정된 지침을 적용하여 주파수 스펙트럼과 충격의 진폭 및 지속 시간을 결정할 것을 권장한다. 이 규격에 규정된 범위 이외의 수준에서 시험된 품목은 이 규격의 요구사항에 의해 인증을 받을 수가 없다. □ 시험항목 ○ 8. 랜덤 진동 시험조건 ○ 9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험 ○ 10. 충격 시험 조건	
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전	IEC 60068-2-1 /2/30 IEC 61000-4-2 /3/4/5/6 IEC 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
ISO/IEC	IEC 62499	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips □ 규격내용 ○ 이 국제 표준은 탄소 접촉 스트립에 대한 시험 방법에 대한 규칙을 제공한다. 이 규격의 목적은 볼트 어셈블리를 제외한 탄소 접촉 건설, 통합지지 구조(캐리어)의 적합함을 입증하는 것이다. □ 시험항목 ○ 5.1.1 형식시험 ○ 5.1.2 정기시험 ○ 5.2.1 정격 전류 하중 하에서 탄소 접촉 스트립의 온도 특성에 대한 시험 ○ 5.2.2 극한의 온도에서 탄소 접촉 스트립의 확장 및 편향을 위한 시험 ○ 5.2.3 탄소 접촉 스트립의 굴곡 특성에 대한 시험 ○ 5.2.4 접촉 스트립의 전단 강도 시험 ○ 5.2.5 접촉 스트립과 일체형 자동 검출 센서의 시험 ○ 5.2.6 탄소 접촉 스트립의 기계적 피로 저항 시험 ○ 5.2.7 접촉 스트립의 전기적 저항 시험	
	IEC 60068-2-1	□ 규격명 ○ Environmental testing - Part 2-1:Tests - Test A: Cold □ 규격내용 ○ 이 표준은 비열분산 시편과 열분산 시편에 모두 적용할 수 있는 내한성 시험을 다룬다. 내한성 시험의 목적은 저온에서 사용, 운반, 보관해야 할 부품, 장비, 기타 품목의 능력을 측정하는 것으로 제한된다. ○ dl 표준에서 다루는 내한성 시험은 시편이 온도 변화 중에 내성을 갖거나 동작할 수 있는 능력을	IEC 60068-2-14

표준규격	규격명	내용	비고
		평가하려는 것이 아니다. 이 시험은 IEC 60068-2-14를 사용해야 한다. ○ 이 표준에서 규정한 절차는 일반적으로 시험 절차를 이행하는 동안 온도가 안정화된 시편에 적용한다. □ 시험항목 ○ 5.2 시험 Ab : 온도가 점진적으로 변하는 비열분산 시편에 대한 내한성 시험 ○ 5.3 시험 Ad : 온도가 점진적으로 변하며 초기 온도 안정화 후 전원이 인가된 열분산 시편에 대한 내한성 시험 ○ 5.4 시험 Ae : 온도가 점진적으로 변하며 시험 기간 내내 전원을 인가해야 하는 열분산 시편에 대한 내한성 시험	
	IEC 60068-2-2	□ 규격명 ○ Environmental testing - Part 2-2: Tests - Test B: Dry heat □ 규격내용 ○ 이 표준은 열발산 시편과 비열발산 시편에 모두 적용할 수 있는 내열성 시험을 규정한다. 비열발산 시편에 대한 시험 Bb와 Bd는 본질적으로 이전 판의 내용에서 벗어나지 않는다. 내열성 시험의 목적은 부품이나 장비 또는 그 밖의 품목들을 고온에서 사용, 운반, 보관할 수 있는지를 결정하는 것으로 제한한다. 내열성 시험은 다음과 같이 분류된다. - 비열발산 시편에 대한 내열성 시험 - 열반산 시편에 대한 내열성 시험 □ 시험항목 ○ 5.2 시험 Bb : 온도가 점진적으로 변하는 비열발산 시편에 대한 내열성 시험 ○ 5.3 시험 Bd : 온도가 점진적으로 변하며 처리 기간 내내 비전원인 열발산 시편에 대한 내열성 시험 ○ 5.4 시험 Be : 온도가 점진적으로 변하며 시험 기간 내내 전원을 인가해야 하는 열발산 시편에 대한 내열성 시험	
	IEC 60068-2-14	□ 규격명 ○ Environmental testing - Part 2-14: Tests - Test N : Change of temperature □ 규격내용 ○ 이 표준은 부품이나 장비 또는 그 밖의 품목들이 주위 온도의 급변을 견딜 수 있는 능력이 있는지를 결정하는 시험을 규정한다. □ 시험항목	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7. 시험 Na : 규정된 이동시간을 갖는 온도의 급변 ○ 8. 시험 Nb : 규정된 변화율을 갖는 온도 변화 ○ 9. 시험 Nc : 온도의 급변(2욕조법)	
	IEC 60068-2-30	□ 규격명 ○ Environmental testing - Part 2-30: Tests - Test Db:Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle) □ 규격내용 ○ 주기적인 온도 변화와 결합하고, 일반적으로 시료의 표면에서 응축을 만들어 낼 때 구성부품, 장비 또는 기타 물품을 높은 온도 하에서 사용 및 보관하는 것에 대한 적합성을 결정하는 것을 목적으로 한다. □ 시험항목 ○ 6.2 안정화 기간 ○ 24시간 주기의 설명	

5.2.5 추진제어장치시험

5.2.5.1 주전력변환장치

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61287-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 철도용 전력 변환 장치 - 제1부:특성 및 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 장착하는 전력 전자 변환 장치에 적용할 수 있으며, 다음에 전기를 공급하도록 설정된 것이다. - 견인 회로 - 동력차, 객차 및 화차의 보조 회로 ○ 변환기의 전자 제어 부품과 관련한 특별 규정은 IEC 571이 제공한다. 게이트 소자의 경우 전자 부품(인새 회로 기판, 구성품 등) 관련은 IEC 571이 제공하지만 사용 조건, 절연 및 기능 시험은 이 규격이 제공한다. □ 시험항목 ○ 2.2 회로도 ○ 2.4.3 변환기 구성품 및 하위 부품에 대한 시험 ○ 2.4.4 변환기 시험 ○ 3.2 직류 전동기용 정류기 ○ 3.3 직류 전동기용 초퍼	IEC 747 IEC 571 IEC 310 IEC 384-4 IEC 1071-1 IEC 349 IEC 349-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 3.4 다상 전동기용 인버터 ○ 3.5 직류 또는 다상 전동기용 간접 변환기 ○ 4.2.1 출력 특성 시험(형식 시험) ○ 4.2.2 시동 및 재시험 시험(형식 시험) ○ 4.2.3 경부하 시험(전수 및 형식 시험) ○ 4.2.4 정류 시험(형식 시험) ○ 4.2.5 온도 상승 시험(형식 시험) ○ 4.2.6 부하 급변(형식 시험)	
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험	IEC 60068-2-1/2/30 IEC 61000-4-2/3/4/5/6 IEC 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS C IEC 61373	□ 규격명 ○ 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 운영 환경에서 수반되는 진동과 충격을 받는 철도 차량용 장치의 시험 항목에 대해 규정한다. 해당 제품의 품질을 인증받기 위해서는 예상 수명 기간 동안의 운영 환경을 모의한 시험에 대해 일정 시간의 내구성이 있어야 한다. ○ 이 규격은 철도차량에 주로 적용되나 그 적용 범위를 제한하는 것은 아니다. 철도와는 분명히 다른 진동 및 충격 수준을 갖는 공기압 타이어가 장착된 시스템이나 트롤리버스 같은 시스템에 대해서는 제작자와 사용자가 계약 단계에서 시험의 수준에 대해 합의할 수 있다. 부속서 A에 규정된 지침을 적용하여 주파수 스펙트럼과 충격의 진폭 및 지속 시간을 결정할 것을 권장한다. 이 규격에 규정된 범위 이외의 수준에서 시험된 품목은 이 규격의 요구사항에 의해 인증을 받을 수가 없다. □ 시험항목 ○ 8. 랜덤 진동 시험조건 ○ 9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험 ○ 10. 충격 시험 조건	
	KS R 9144	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 진동 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량의 차체, 대차 등에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 진동 시험기에 부착하여 시험하는 일반적인 진동 시험방법(이하 진동시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.1 공진 시험 ○ 6.2 진동 기능 시험 ○ 6.3 진동 내구 시험	
	KS C IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도 차량 - 장치 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·	

표준규격	규격명	내용	비고
		전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	
	KS C IEC 60850	□ 규격명 ○ 철도용 견인 시스템의 공급 전압 □ 규격내용 ○ 이 규격은 정상 운영 조건인 견인 시스템의 전차선 공급 전압에 적용된다. 이는 직류 전압의 평균값 또는 기본파(1차 고조파) 교류 전압의 실효값과 관련된다. ○ 이 규격의 제정 이전에 관련 국가 규격을 적용하던 프랑스 도시 철도망의 경우, 국가 규격이 이 규격과의 혼합된 형태임이 입증되는 한, 2011.3.1.까지는 도시 철도망에 사용되는 설비의 부분적인 노후 교체에 국가 규격을 적용할 수 있다. □ 시험항목 ○ 3. 견인 공급 시스템의 기본 전압	
	KS C IEC 60913	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 견인용 가공 급전선로 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도, 노면 전차 및 트롤리 버스에 사용되는 전기 견인 가공 급전선(1.2.1에 주어진 정의에 따름.)에 적용된다. 궤도와 뜰어진 급전선에는 적용하지 않는다. 가공 급저선을 새로 부설하거나 기존 급전선을 완전히 개조하는 경우 이 규정 적용을 권고한다. □ 시험항목 ○ 2. 급전선의 설치 ○ 3.1 절연체에 대한 시험 ○ 3.2 전선로에 대한 절연 시험 ○ 3.3 전철주에 대한 시험	IEC 383 IEC 652

표준규격	규격명	내용	비고
	KS B 6311	□ 규격명 ○ 송풍기의 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 송풍기 또는 공기 이송장치의 유량, 압력, 축동력, 공기 밀도, 회전수, 효율 등을 측정하기 위하여 시험실에서 수행되는 시험에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.2 덕트가 설치된 유로의 일반 요소 ○ 5.3 정체실이 설치된 유로의 일반 요소 ○ 5.4 가변 공급 체계와 배출 체계 ○ 6.2. 시험 기구 및 측정 방법	
	KS B 6361	□ 규격명 ○ 송풍기・압축기의 소음 레벨 측정 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 모든 형식의 송풍기·압축기가 방사하는 정상적인 소음의 소음 레벨을 측정하는 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7.2.1 송풍기 ○ 7.2.2 압축기	
	KS C IEC 60529	□ 규격명 ○ 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급(IP 코드) □ 규격내용 ○ 이 규격은 정격 전압이 72.5 kV를 초과하지 않는 전기 기기 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급을 분류하는 데 적용된다. 이 규격의 목적은 다음과 같다. a) 전기 기기 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급에 관한 정의 b) 보호 등급에 관한 지정 등 ○ 이 규격은 일반 시험 요구 사항에 적합한 경우 및 선택된 보호 등급이 기기의 형식에 적합하도록 설치된 빈 외곽에 적용한다. 다음과 같은 외부 영향이나 조건에 대한 외곽 내 기기 및 외곽을 보호하기 위한 대책 - 기계적 충격 - 부식 - 부식액(예: 절삭액) 등 □ 시험항목	IEC 60071-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 12. 제1 특성 숫자로 표시되는 위험한 부분으로의 접근에 대한 보호 시험 ○ 13. 제1 특성 숫자로 표시되는 외부 분진에 대한 보호 시험 ○ 14. 제2 특성 숫자로 표시되는 방수 시험 ○ 15. 추가 문자로 표시되는 위험 부분 접근에 대한 보호 시험	
EN	EN 15663	□ 규격명 ○ Railway applications - Definition of vehicle reference masses □ 규격내용 ○ 본 문서의 목적은 설계, 테스트, 대금 수용, 마킹 및 철도 차량의 운전에 대한 요구 사항을 특정하기 위한 공통의 시작점으로 사용될 수 있는 참고 질량의 세트를 정의하는 것이다. 이 유럽 표준은 이들 공통 기준 질량의 정의에 의해 차량 시스템 구성 요소의 치수를 변경하려 의도하지 않는다. ○ 그러나, 관련 표준을 개정하거나 새로 개발하는 경우, 관련 표준을 수정하거나 새로운 이 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중이 표준에서 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현되어야 개발할 때, 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중은 이 표준에 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현한다. □ 시험항목 ○ 6.1 고속 및 장거리 열차 적재 ○ 6.2 고속 및 장거리 열차가 아닌 승용차에 대한 적재 ○ 6.3 화물 차량에 대한 적재	
ISO/IEC	IEC 60529	□ 규격명 ○ Degrees of protection provided by enclosures(IP Code) □ 규격내용 ○ 이 규격은 정격 전압이 72.5 kV를 초과하지 않는 전기 기기 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급을 분류하는 데 적용된다. 이 규격의 목적은 다음과 같다. a) 전기 기기 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급에 관한 정의 b) 보호 등급에 관한 지정 등 ○ 이 규격은 일반 시험 요구 사항에 적합한 경우 및 선택된 보호 등급이 기기의 형식에 적합하도록 설치된 빈 외곽에 적용한다.	IEC 60071-2

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 12. 제1 특성 숫자로 표시되는 위험한 부분으로의 접근에 대한 보호 시험 ○ 13. 제1 특성 숫자로 표시되는 외부 분진에 대한 보호 시험 ○ 14. 제2 특성 숫자로 표시되는 방수 시험 ○ 15. 추가 문자로 표시되는 위험 부분 접근에 대한 보호 시험	
	IEC 62313	□ 규격명 ○ Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 표준들은 다음과 같은 분야에서 인프라 철도차량의 승인에 대한 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다. - 전원 공급 장치 및 견인 장치 사이의 보호 원칙 조율, 특히 단락에 대한 차별 결함 등 ○ 이 표준은 고정 설치와 견인 부 사이의 인터페이스에서 전원 공급의 품질 요구사항 정의를 다룬다. □ 시험항목 ○ 14.1 절연 구간 ○ 14.2 역률 ○ 14.3 기차 전기 제한 ○ 14.4 전원 공급 장치의 품질 지표 ○ 14.5 고조파 및 동적 효과 ○ 14.6 보호의 조정 ○ 14.7 회생 제동	IEC 61133
	IEC 62497-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Insulation coordination - Basic requirements - Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment □ 규격내용 ○ IEC 62497의 이 부분은 철도의 절연 협조에 대해 다룬다. 이것은 해발 2 000m까지 고정 설치된 철도차량, 신호에 사용되는 장비에 적용된다. ○ 절연 조정은 장비 항목 사이의 절연 협조와 치수, 선택에 관한 것이어야 한다. 절연 치수에서는 전기 응력과 환경조건이 고려된다. □ 시험항목	IEC 60060-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7.2 연면거리 및 공간의 측정 ○ 7.3 충격시험에 의한 공간의 확인 ○ 7.4 상용주파 시험에 의한 공간의 확인 ○ 7.5 직류전압 시험에 의한 공간의 확인	
	IEC 62497-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Insulation coordination - Overvoltages and related protection □ 규격내용 ○ IEC 62497의 부분이 적용된다. - IEC 60850에 정의된 시스템의 하나 접촉선에 연결된 철도 차량 장비 및 고정된 설치(변전수 변압기의 하류 보조) - 인통선에 연결된 철도 차량 장비 ○ 이 표준은 이러한 장비의 과도 과전압에 대한 보호를 시뮬레이션/또는 시험 요구사항을 제공한다. □ 시험항목 ○ 4. 접촉 회로망 ○ 5. 인통선 네트워크	IEC 60099-4 UIC 550
	IEC 62499	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips □ 규격내용 ○ 이 국제 표준은 탄소 접촉 스트립에 대한 시험 방법에 대한 규칙을 제공한다. 이 규격의 목적은 볼트 어셈블리를 제외한 탄소 접촉 건설, 통합지지 구조(캐리어)의 적합함을 입증하는 것이다. □ 시험항목 ○ 5.1.1 형식시험 ○ 5.1.2 정기시험 ○ 5.2.1 정격 전류 하중 하에서 탄소 접촉 스트립의 온도 특성에 대한 시험 ○ 5.2.2 극한의 온도에서 탄소 접촉 스트립의 확장 및 편향을 위한 시험 ○ 5.2.3 탄소 접촉 스트립의 굴곡 특성에 대한 시험 ○ 5.2.4 접촉 스트립의 전단 강도 시험 ○ 5.2.5 접촉 스트립과 일체형 자동 검출 센서의 시험 ○ 5.2.6 탄소 접촉 스트립의 기계적 피로 저항 시험 ○ 5.2.7 접촉 스트립의 전기적 저항 시험	

표준규격	규격명	내용	비고
	IEC 62486	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) □ 규격내용 ○ 다른 오버 헤드 접촉 라인과 팬터그래프의 조합은 다양한 상호 작용 성능을 제공할 것이다. 이 규격은 팬터그래프와 가공접촉선 사이의 상호작용 분야에서 상호운용성에 대한 매개변수를 제공한다. 이 규격은 프리 엑세스에 접근하는 철도차량과 인프라의 인터페이스 요구사항을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 트롤리선 ○ 6.3 접촉 스트립 ○ 7.2 전류 용량 ○ 7.3 상호작용 동적 성능	EN 50149 EN 50119 IEC 60494-1 EN 50405 IEC 62313 EN 50317 EN 50318

5.2.5.2 견인전동기

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60349-2	□ 규격명 ○ 전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전동기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 KS C IEC 60349 시리즈의 제2부이며 전기적으로 추진되는 철도와 도로 차량에 사용되는 컨버터 구동형 교류 전동기에 적용된다. 이 규격의 목적은 시험에 의한 기기 성능의 검증을 가능하게 하고규정된 책무에 대한 적합성 평가 및 다른 기기와의 비교를 위한 기초를 제공하는 것이다. ○ 일반적으로 컨버터에 의해 병렬 구동되는 견인 전동기의 정격은 고점착 동작시 하중 전달, 전동기 특성, 차륜경 차이 등에 의한 부하 분담 효과를 고려하여야 한다. □ 시험항목 ○ 6.1.2 형식 시험 ○ 6.1.3 전수 시험 ○ 6.1.4 조사 시험 ○ 7.1 온도 상승 시험	IEC 60034-14

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7.3 과속 시험 ○ 8.4 과속 시험 ○ 8.5 내전압 시험 ○ 8.6 진동 시험	

5.2.5.3 조합시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61377	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 전동기, 인버터 및 이들의 제어 장치의 조합에 적용하며, 그 목적은 다음을 규정하는 것이다. - 인버터, 교류 전동기 및 관련 제어 시스템을 구성하는 전기 구동 장치의 성능 특성 - 시험을 통한 이들 성능 특성 확인 방법 a) 기계적 출력과 인버터(대부분 냉각 팬 전동기와 같은 보조 전동기) 간에 어떠한 제어 장치도 없는 인버터로 구동되는 전동기. 전동기는 모선(가변 주파수 및 가변 전압 또는 반대)을 통하여 전기를 공급받는 것과 똑같이 동작한다. b) 기계적 출력부와 인버터 간의 제어 장치가 있는 전동기(병렬 연결이건 아니건) □ 시험항목 ○ 5.3 온도상승 시험 ○ 5.4 특성 시험 및 허용 공차 ○ 5.5.1 보호 시스템 시험 ○ 5.5.2 인버터 입력 전류 내의 고조파(조사 시험)	IEC 60349-2
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등)	IEC 60068-2-1/2/30 IEC 61000-4-2/3/4/5/6 IEC 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS C IEC 62236	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part1 : General □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 무속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	

5.2.6 보조전원장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용	IEC 60068-2-1 /2/30

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	IEC 61000-4-2 /3/4/5/6 IEC 61373
	KS C IEC 61287-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 철도용 전력 변환 장치 - 제1부:특성 및 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 장착하는 전력 전자 변환 장치에 적용할 수 있으며, 다음에 전기를 공급하도록 설정된 것이다. - 견인 회로 - 동력차, 객차 및 화차의 보조 회로 ○ 변환기의 전자 제어 부품과 관련한 특별 규정은	IEC 747 IEC 571 IEC 310 IEC 384-4 IEC 1071-1 IEC 349 IEC 349-2

표준규격	규격명	내용	비고
		IEC 571이 제공한다. 게이트 소자의 경우 전자 부품(인새 회로 기판, 구성품 등) 관련은 IEC 571이 제공하지만 사용 조건, 절연 및 기능 시험은 이 규격이 제공한다. □ 시험항목 ○ 2.2 회로도 ○ 2.4.3 변환기 구성품 및 하위 부품에 대한 시험 ○ 2.4.4 변환기 시험 ○ 3.1.2 전기적 격리 ○ 3.2 직류 전동기용 정류기 ○ 3.3 직류 전동기용 초퍼 ○ 3.4 다상 전동기용 인버터 ○ 3.5 직류 또는 다상 전동기용 간접 변환기 ○ 4.2.1 출력 특성 시험(형식 시험) ○ 4.2.2 시동 및 재시험 시험(형식 시험) ○ 4.2.3 경부하 시험(전수 및 형식 시험) ○ 4.2.4 정류 시험(형식 시험) ○ 4.2.5 온도 상승 시험(형식 시험) ○ 4.2.6 부하 급변(형식 시험)	
	KS C IEC 61287-2	□ 규격명 ○ 철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 □ 규격내용 ○ 이 규격은 외부 정류형 정류기, 자기 정류형 정류기, 초퍼(chopper), 인버터 같은 철도 차량 전력 컨버터의 기본 회로 구성, 제어 방법, 동작 모드 및 거동을 다루고, 일반적인 차트 및 방업을 설명한다. ○ 이 규격의 목적은 입력/출력 전압, 입력/출력 전류, 전압/전류의 주파수 스펙트럼, 전압/전류 리플(ripple) 및 전압/전류 고조파 같은 전력량을 산출하는 것이다. □ 시험항목 ○ 3. 직접 컨버터 ○ 4. 간접 컨버터 ○ 5. 물류 수송 철도 차량의 컨버터	

5.2.7 차상신호장치시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.2.8 종합제어장치시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.2.9 제동장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS A 0006	□ 규격명 ○ 시험 장소의 표준 상태 □ 규격내용 ○ 이 표준은 광공업에서 시험(시험을 위한 환경에 순응을 포함한다.)을 실시하는 장소의 온도, 습도 및 기압에 관한 표준상태에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 4.1 표준 상태의 온도 허용차 ○ 4.2 표준 상태의 습도 허용차 ○ 4.3 표준 상태의 허용차	ISO 554
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS B 5305	□ 규격명 ○ 부르동관 압력계 □ 규격내용 ○ 이 표준은 단일침·동심의 둥근형 지시 부르동관 압력계(이하 부르동과 압력계라 하며 압력계, 진공계 및 연성계를 포함한다.)에 있어 게이지압(이하 압력이라 한다.)을 측정하는 것에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8. 성능 및 성능 시험 a) 시도 시험 b) 정압 시험 c) 내충격 시험 d) 내열 시험 e) 내진 시험	
	KS C 0704	□ 규격명 ○ 제어 기기의 절연 거리·절연 저항 및 내전압	KS C 1301

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 규격의 주파수 60Hz의 교류 1000V 이하 또는 직류 1500V 이하의 전로에서 사용되는 제어 기기의 절연 거리, 절연 저항 및 내전압에 대해 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.4.1 정격 임펄스 내전압을 지정하지 않는 기기 ○ 5.4.2 정격 임펄스 내전압을 지정하는 기기 ○ 6. 절연 저항 ○ 7. 내전압 ○ 8.2 절연 저항 시험 ○ 8.3 내전압 시험	
	KS R 9144	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 진동 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량의 차체, 대차 등에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 진동 시험기에 부착하여 시험하는 일반적인 진동 시험방법(이하 진동시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.1 공진 시험 ○ 6.2 진동 기능 시험 ○ 6.3 진동 내구 시험	
	KS R 9146	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 충격 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 차체, 대차의 용수철 윗부분에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 충격 시험기에 실시하는 일반적인 충격 시험 방법(이하 충격 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6. 충격 시험기	
	KS R 9156	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 전자 기기(이하 전자 기기라 한다.)의 시험에 관한 일반 사항에 적용한다. 다만, 동력 전자 기기에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 4.1 성능 시험 ○ 4.2 절연 저항 시험 ○ 4.3 서지 시험	KS R 9144 KS R 9146 KS C IEC 60529 KS R 1063

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4.4 소음 시험 ○ 4.5 온도 상승 시험 ○ 4.6 저온 시험 ○ 4.7 고온 시험 ○ 4.8 고온 고습 시험 ○ 4.9 온도 사이클 시험 ○ 4.10 진동 시험 ○ 4.11 충격 시험 ○ 4.12 방수 시험 ○ 4.13 내먼지 시험 ○ 4.14 연속 통전 시험	
	KS R 9213	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품 - 고온 및 저온 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량용 부품의 고온 및 저온 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8.1 고온 방치 시험 방법 ○ 8.2 저온 방치 시험 방법 ○ 8.3 고온 동작 시험 방법 ○ 8.4 저온 동작 시험 방법	
	KS R 9225	□ 규격명 ○ 철도 차량용 공기 압축기 - 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 이용하는 왕복동식 및 회전식의 공기 압축기(이하, 압축기라 한다.)의 성능 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7 성능 시험 ○ 7.1 피스톤의 기름 누설 시험 ○ 7.2 온도 상승 시험 ○ 7.3 체적 효율 시험 ○ 7.4 공기 누설 시험 ○ 7.5 언로더 시험 ○ 7.6 소음 시험	
	KS R 9236	□ 규격명 ○ 호스 연결기 패킹 고무 □ 규격내용	KS M 6788

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 표준은 철도 차량용 공기 호스 연결기에 사용하는 호스 연결기의 패킹 고무(이하 패킹 고무라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7. 시험 a) 휨 시험 b) 인장 시험	
	KS R 9244	□ 규격명 ○ 공기 호스 연결기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 공기 브레이크 호스에 결합하여 이용하는 공기 호스 연결기(이하, 연결기라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8.1 성능 시험	
	KS R 9245	□ 규격명 ○ 공기 호스 연결기 마개 □ 규격내용 ○ 이 규격은 KS R 9244에 따른 공기 호스 연결기를 받는 공기 호스 연결기 마개(이하, 마개라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7. 검사	KS R 9244
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부	UIC 505-5 UIC 623 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		- 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.6.1 절연 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS C IEC 62279	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도에서 제어와 방호 응용 분야에 사용하는 프로그램 가능한 전자 시스템의 개발에서 요구되는 기술적인 요구 사항과 절차를 서술하였	

표준규격	규격명	내용	비고
		다. 또한 안전을 요구하는 다른 분야에도 적용이 가능하다. 이 규격이 적용되는 분야는 안전에 매우 민감한 신호의 취급부터 안전과를 관련이 없는 정보 관리 시스템까지 모두 해당된다. 이러한 시스템은 마이크로프로세서, 프로그램어블 로직 제어기, 다중 프로세서 분산 시스템, 대규모 센트럴 프로세서 시스템 또는 기타 구조로 구성된다. □ 시험항목 ○ 11. 소프트웨어 확인과 시험	
EN	EN 14531-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking-Part 1 : General algorithms □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 차량 어플리케이션의 어떤 유형에 사용되는 일반적인 알고리즘을 지정한다. 이것은 성능의 다양한 형태의 계산이 가능하다 : 거리를 중지 또는 천천히, 소산 에너지, 힘의 계산, 고정제동. ○ 화물 마차, 객차와 기관차에 대한 계산의 전형적인 예는 유럽 표준의 파트2에서6까지 나와 있다. ○ 이 유럽 표준은 설계 철도 애플리케이션 유형에 따라 요구사항 확인 검증이 가능하다. □ 시험항목 ○ 6. 고정화 브레이크 계산	UIC 544-1 UIC 543
	EN 14531-6	□ 규격명 ○ Railway applications - Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking-Part 6 : Step by step calculations for train sets or single vehicles □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 자체 추진 열 또는 전기 기차, 열 또는 전기 기차, 열 또는 전기 견인 장치 등의 고속 및 기존 차량 응용 프로그램의 모든 유형에 사용할 수 있는 일반적인 알고리즘을 설명한다. : 객차, 모바일 철도 인프라 건설 및 유지보수 장비와 화물 마차. ○ 이 표준은 성능 요구사항을 지정하지 않는다. 이것은 성능의 다양한 양태의 계산을 가능합니다. : 거리를 정지 또는 둔화, 에너지, 힘 계산 및 고정화 제동 소산. ○ 이 표준은 높은 속도와 기존 인프라에서 작동하는 기존 열차에 대한 정지, 지연 및 고정 성능 요구사	EN 14478 EN 15328 EN 14531-1

표준규격	규격명	내용	비고
		항의 계산에 대한 확인이 가능하다. □ 시험항목 ○ 6. 고정화 브레이크 계산	
	EN 15328	□ 규격명 ○ Railway applications - Baking - Brake pads □ 규격내용 ○ 이 문서는 철도 차량의 디스크 브레이크 브레이크 패드에 적용된다. 이 문서는 관계없이 상호 운용 또는 작업이 국가 네트워크로 제한되어 있는지 여부의 디스크 제동 철도 차량에 장착 할 수 있도록 설계 패드에 적용된다. ○ 브레이크 패드는 이 문서의 6.2 준수에 기초하여 어떤 재료로 제조 될 수 있으며, 이하 "패드"라 부른다. 이 문서는 약 0,30의 마찰 약 0.35 정적 계수의 마찰의 평균 동적 계수를 제공하는 패드를 기반으로 한다. 그러나 다른 마찰 계수와 패드의 사용을 금지하지는 않는다. □ 시험항목 ○ 5.1 마찰 성능 ○ 5.2 사용수명 ○ 5.3 디스크 마찰면 조건 ○ 5.4 환경문제 ○ 6. 기계적, 물리적 및 화학적 특성	
	EN 15663	□ 규격명 ○ Railway applications - Definition of vehicle reference masses □ 규격내용 ○ 본 문서의 목적은 설계, 테스트, 대금 수용, 마킹 및 철도 차량의 운전에 대한 요구 사항을 특정하기 위한 공통의 시작점으로 사용될 수 있는 참고 질량의 세트를 정의하는 것이다. 이 유럽 표준은 이들 공통 기준 질량의 정의에 의해 차량 시스템 구성 요소의 치수를 변경하려 의도하지 않는다. ○ 그러나, 관련 표준을 개정하거나 새로 개발하는 경우, 관련 표준을 수정하거나 새로운 이 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중이 표준에서 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현되어야 개발할 때, 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중은 이 표준에 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현한다. □ 시험항목	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.1 고속 및 장거리 열차 적재 ○ 6.2 고속 및 장거리 열차가 아닌 승용차에 대한 적재 ○ 6.3 화물 차량에 대한 적재	
	EN 14198	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Requirements for the brake system of trains hauled by a locomotive □ 규격내용 ○ 이 문서는 개별 유럽 철도의 노선에 운영 차량과 인프라 시스템을 포함 기관차에 의해 운반 열차의 제동에 대한 기본 요구사항을 지정한다. 이러한 최소 요구 사항은 레벨 2에 적용한다. - 기차 수준에서, 제동으로 전체 기차를 통해 전달되는 제동 명령에 따라 달라진다. - 차량 수준에서, 제동 시스템 및 장비가 요구 제동력이 열차 위해 개발되는 방식으로 구성되고 그 차량에 치수가 확보 할 수 있도록 한다. □ 시험항목 ○ 5.4 UIC 제동 시스템 ○ 5.5 다른 시스템 명령 및 제어 시스템	UIC 540 UIC 541-3 EN 14601 UIC 541-4 UIC 541-6 UIC 544-2 UIC 544-1 EN 15179 UIC 432 UIC 421 EN 13452-1
	EN 15179	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Requirements for the brake system of coaches □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 유럽의 철도 노선과 인프라 시스템에서 운영하는 UIC 공기 브레이크 (RIC 트래픽)을 사용하여, EN 14198에 설명에 따라 기관차에 의해 운반 열차의 객차의 제동에 대한 기본 요구사항을 정의한다. 규범 부록 E는 영국에서 내부로 제한 객차용으로 제공된다. 이 유럽 포준은 다룬다. - 건설 객차 유형의 모든 새로운 차량 디자인 (보통객차, 식당차, 침대 객차, 운전 트레일러, 수하물 객차, 접이식 침대 객차) - 기존 차량의모든 유형의 새로운 건설 등 □ 시험항목 ○ 5.2 기후 조건 ○ 5.3 제동 제어 ○ 5.4 열용량 ○ 5.5 제동장치 성능1	EN 50125-1 EN 10305-4 EN 10305-6 EN 14198 UIC 541-7 DIN 5590 DIN 5580 EN 14198 EN 15327-1 UIC 541-1/3/5/6 EN 15220-1 UIC 546 EN 14601 UIC 558 EN 15612 EN 15595 EN 14535-1/2 EN 15328 EN 15273-2

표준규격	규격명	내용	비고
			EN 15329 UIC 544-1 EN 15355 EN 15611 UIC 546
	EN 15220-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Brake indicators Part 1 : Pneumatically operated brake indicators □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 디자인, 크기, 성능 및 전기 접점이 없는 싱글/더블 지표의 테스트에 대한 요구사항을 지정한다. 이는 차량의 외부로부터 보이는 공압식 브레이크 표시기에 적용된다. ○ 이 유럽 표준은 철도 주요 국가의 네트워크에서 사용 차량, 도시 네트워크, 지하철, 트램 및 개인 네트워크에 브레이크 표시등에 적용된다. (지역 철도 회사의 철도 등) □ 시험항목 ○ 5.3.3 주어진 압력에서 수압 시험 ○ 5.5.4 먼지와 물의 침입에 대한 보호 ○ 5.3.5 절연 시험 ○ 5.3.6 유전체 강도 ○ 5.3.7 기밀시험 ○ 5.3.8 제어/해제상태 제어 ○ 5.3.9 진동 시험 ○ 5.3.10 충격시험에서의 저항 ○ 5.3.11 주위 온도에서의 내구 ○ 5.3.12 부식 시험 ○ 5.3.13 화재/연기 특성 ○ 6. 형식승인 시험	ISO 5208 EN 60529 EN 50155 ISO 8573-1 EN 61373 EN ISO 9227 EN 15220-1
	EN 15355	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking-Distributor valves and distributor - isolation devices □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 분배 밸트 및 유통-분리 장치에 적용한다. ○ 이 유럽 표준에 포함 된 분배기 밸브는 점점 늦추는 유형(graduated release type)이다. 직접 방출 유형은 포함되지 않는다. ○ 기능적으로 릴레이 값은 물리적으로 분배 밸브의 중요한 요소에도 불구하고, 임의의 유형의 중계 값	EN 61373 ISO 8573-1 EN ISO/IEC 17025

표준규격	규격명	내용	비고
		을 포함하지 않는 것으로 간주된다. □ 시험항목 ○ 4.5 충격 및 진동 ○ 4.7 압축된 공기의 질 ○ 4.8 주위 온도 ○ 4.9 고도 ○ 4.10 습도 ○ 6.2 형식시험 ○ 6.6 기능 요구사항과 시험	
	EN 15595	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Wheel slide protection □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 시스템 수용/타입의 새로운 활주 방지 시스템의 승인 및 특정 차량 응용 프로그램 및 라우팅 요구사항뿐만 아니라, 휠 회전 모니터링에 대한 요구사항 (WRM)에 허용 WSP의 구현을 위한 최소한의 기준을 지정한다. 이 WSP 시스템 및 해당 구성 요소의 설계, 시험 및 품질 평가를 포함한다. ○ 이 유럽 표준은 고려 사항으로 차량의 종류와 트랙 게이지를 받지 않고 압축 공기를 넣은 제동 시스템 용 활주 방지 시스템에 적용 할 수 있다. 이 기준의 일반적인 원리는 또한 제동 시스템 및 철도 차량의 다른 종류의 기타 유형에 대한 기준으로서 적용 할 수 있다. 시스템은 휠의 손상을 방지하고, 차륜과 레일 사이의 가능한 접착성을 최적화하여 열화 접착 조건 하에서 정지거리의 연장을 최소화하기 위해 저하 된 접착 성능 조건 하에서 제동 중에 철도 차량의 차륜의 미끄러짐을 제어하도록 설계된다. □ 시험항목 ○ 5. 형식시험 ○ 5.3 시뮬레이션 장비에 대한 시험 ○ 5.4 WSP-컨트롤러 시험 ○ 5.5 작동기 성능시험 ○ 6. 차량의 구현 시험	EN ISO/IEC 17025 EN 50128 ISO 8573-1 EN 50125-1 EN 15179
	EN 15611	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Relay valves □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 공기 브레이크 분배기 밸브 또는 다른 제어 장치와 관련하여, 철도 차량에 장착되어	EN 61373 EN 50125-1 ISO 8573-1

표준규격	규격명	내용	비고
		압축 공기 브레이크의 브레이크 실린더의 압력을 제어하도록 설계된 밸브 릴레이에 적용 가능하고, 연속적이며, 차량 부하의 변화에 응답 변수 또는 두 단계 즉, 빈로드에 적용한다. ○ 다른 압력으로 작동하는 밸브 릴레이, 특히 브레이크 파이프의 압력은 포함되지 않는다. 이 유럽 표준은 설계, 제조 및 릴레이 밸브의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 4.3 충격 및 진동 ○ 4.4 환경 요구사항 ○ 4.5 압축 공기의 질 ○ 4.6 사용수명 ○ 4.7 화재 특성 ○ 4.8 외관 ○ 4.9 압력 응력에 대한 설계 요구 ○ 4.10 인터페이스 ○ 6.2 개별 계전기 밸브 시험	EN ISO 228-2
	EN 15612	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Brake pipe accelerator valve □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 비상 브레이크 응용 프로그램을 고려하여 차량의 종류와 트랙 게이지를 복용하지 않고, 시작 시에 철도 차량의 브레이크 파이프를 배출하도록 설계 브레이크 파이프 가속기 밸브에 적용 할 수 있다. ○ 이 유럽 표준은 설계, 제조, 브레이크 파이프 촉진제 밸브의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 개별 브레이크 파이프의 가속 시험 ○ 6.3 시뮬레이션 열차 시험 구성	ISO 8573-1 ISO 228-2 EN 61373 EN 14601
	EN 15625	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Automatic variable load sensing devices □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 연속적인 철도 차량의 하중을 감지함으로써 제동력을 조정하는 브레이크 응용에 사용되는 공기 압력의 자동적인 변이에 대한 릴레이 밸브에 의해 사용될 수 있는 신호를 제공하도록 설계된 자동 가변 부하 감지 장치에 적용하고, 따라서 필요한 제동 성능을 달성한다.	ISO 8573-1 EN ISO 228-2 EN 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 유럽 표준은 설계, 치수, 제조 및 자동 가변 부하 감지 장치의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 개별 자동 가변 부하 감지 장치 분류 시험	
ISO/IEC	IEC 62313	□ 규격명 ○ Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 표준들은 다음과 같은 분야에서 인프라 철도차량의 승인에 대한 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다. - 전원 공급 장치 및 견인 장치 사이의 보호 원칙 조율, 특히 단락에 대한 차별 결함 등 ○ 이 표준은 고정 설치와 견인 부 사이의 인터페이스에서 전원 공급의 품질 요구사항 정의를 다룬다. □ 시험항목 ○ 14.1 절연 구간 ○ 14.2 역률 ○ 14.3 기차 전기 제한 ○ 14.4 전원 공급 장치의 품질 지표 ○ 14.5 고조파 및 동적 효과 ○ 14.6 보호의 조정 ○ 14.7 회생 제동	IEC 61133
	IEC/TR 61508-0	□ 규격명 ○ Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety - related systems - Part 0 : Functional safety and IEC 61508 □ 규격내용 ○ 이 기술 문서는 기능안전성 개념을 소개하고, KS C IEC 61508 시리즈에 대한 개요를 설명한다.	
유럽 UIC	UIC 544-1	□ 규격명 ○ Brakes Braking Power □ 규격내용 ○ 특히 제동 시스템 titted 차량의 제동력은 당해 제동 시스템 하에서 차량의 브레이크 중량 특징으로 한다. 이 브레이크 중량톤에 제시되어있다 : 그것은 다음의 조건에 따라 결정된다. 1. 화물 열차에 대한 기존의 압축 공기 브레이크	

표준규격	규격명	내용	비고
		장착 차량. 2. 여객 열차에 대한 기존의 에어 브레이크 장착 차량. □ 시험항목 ○ 1. 화물 열차 용 브레이크 ○ 2. 여객 열차 용 브레이크 ○ 3. 플랫폼 나사 브레이크 ○ 4. 기존의 압축 공기 브레이크 또는 후자의 브레이크에 추가 이외의 브레이크 장착 차량	
	UIC 544-2	□ 규격명 ○ Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can by taken into account for the calculation of the brake - weight □ 규격내용 ○ 이러한 규칙은 전기 또는 유압 브레이크 것에 추가 제동력을 생산으로 고려되어야 할 경우에 레일/차륜 밀착성을 사용 전동 디젤 전기 및 디젤 유압 동력 유닛의 다이내믹 브레이크에 적용한 다공기 브레이크, 브레이크 전체 가중치의 계산에 적용한다. 그것은 얻어진 전체 브레이크 중량을 비교 조건 하에서, 에어 브레이크에 의해 얻어진 보다 높은 경우에만, 전체 브레이크 중량 다이내믹 브레이크에 의해 공급 제동력을 할당 할 필요가 있다.	
	UIC 540	□ 규격명 ○ Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains □ 규격내용 ○ 국제 교통 공기 제동의 승인을 관리하는 일반 규정을 준수하고 있다. □ 시험항목 ○ 1. 국제 운송 승인을 반드시 받아야 하는 여객 운송과 화물열차용 공기 브레이크의 조건 ○ 2. 이전 국제 교통에 승인되었던 공기브레이크 적용 조건 ○ 3. 국제 운송 공기 브레이크의 승인을 따라야 하는 절차	UIC 541-3 UIC 547 UIC 543
	UIC 541-5	□ 규격명 ○ Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO)	UIC 453

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 전기 공압 제동장치 및 전기 공압 비상 제동 보조장치는 제어와 모니터 구성요소를 통하여 오버랩하는 기능이 장치된 두 개의 시스템이다. 이 두 개의 시스템은 열차를 통하여 놓여있는 일반적인 전기 케이블의 한 부분을 사용하며, 이 케이블은 다른 기능도 또한 수행한다. □ 시험항목 ○ 6.2 제동장치의 시험 ○ 6.3 EBO 시험 ○ 6.4 선도 차량에서 제동장치의 시험 ○ 6.5 선도 차량에서 EBO 장치의 시험 ○ 6.6 한 사람의(single-man) 제동 시험	

○ UIC 610(Rules for the Testing of Electrical Rolling stock) : 폐지

5.2.10 냉난방·환기장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 62236-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 자기 적합성 - 제1부 : 일반사항 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 부속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	KS C IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도 차량 - 장치 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다.	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	
	KS C IEC 60068-2-1	□ 규격명 ○ Environmental testing - Part 2-1:Tests - Test A: Cold □ 규격내용 ○ 이 표준은 비열분산 시편과 열분산 시편에 모두 적용할 수 있는 내한성 시험을 다룬다. 내한성 시험의 목적은 저온에서 사용, 운반, 보관해야 할 부품, 장비, 기타 품목의 능력을 측정하는 것으로 제한된다. ○ 이 표준에서 다루는 내한성 시험은 시편이 온도 변화 중에 내성을 갖거나 동작할 수 있는 능력을 평가하려는 것이 아니다. 이 시험은 IEC 60068-2-14를 사용해야 한다. ○ 이 표준에서 규정한 절차는 일반적으로 시험 절차를 이행하는 동안 온도가 안정화된 시편에 적용한다. □ 시험항목 ○ 5.2 시험 Ab : 온도가 점진적으로 변하는 비열분산 시편에 대한 내한성 시험 ○ 5.3 시험 Ad : 온도가 점진적으로 변하며 초기 온도 안정화 후 전원이 인가된 열분산 시편에 대한 내한성 시험 ○ 5.4 시험 Ae : 온도가 점진적으로 변하며 시험 기간 내내 전원을 인가해야 하는 열분산 시편에 대한 내한성 시험	IEC 60068-2-14
	KS C 0221	□ 규격명 ○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 고온(내열성) 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 발열이 없는 시험푼 및 발열이 있는 시험품에 적용하는 고온(내열성) 시험(이하 고온 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. ○ (생략) 이 고온 시험의 목적은 부품, 기기 또는 다른 베품을 고온에서 사용하거나 저장할 수 있는 능력을 조사하는 것이다. 이 시험은 시험품이 온도의 변화에 대하여 견디는 능력 또는 변화 중에 정상 종작하는 능력을 평가하기 위한 것이 아니다.	KS C 0210

표준규격	규격명	내용	비고
		그 경우는 KS C 0225[환경 시험 방법(전기·전자) 온도 변화 시험 방법]을 적용한다. 등 ○ 이 규격에서 규정하는 시험 방법은 통상, 시험 중에 온도 안정[KS C 0210의 4.8(온도 안정) 참조]에 도달한 시험품을 대상으로 하고 있다. 등 □ 시험항목 ○ 제1절 시험 Ba : 발열이 없는 시험품에 대한 급격한 온도 변화를 수반하는 고온 시험 ○ 제2절 시험 Bb : 발열이 없는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온 시험 ○ 제3절 시험 Bc : 발열이 있는 시험품에 대한 급격한 온도 변화를 수반하는 고온 시험 ○ 제4절 시험 Bd : 발열이 있는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온 시험	
	KS C 0225	□ 규격명 ○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 온도 변화 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 온도 변화 또는 온도변화의 반복 부품, 기기 또는 기타 제품(이하 시험품이라 한다.)에 주는 영향을 확인하기 위한 시험 방법에 대하여 규정한다. 등 ○ 이 시험품은 시험품을 단지 저온 또는 고온에만 방치함에 따른 영향을 확인하기 위한 것은 아니다. 따라서 그들 영향을 확인하기 위하여는 저온 시험 KS C 0220 또는 고온 시험 KS C 0221을 적용하는 것이 바람직하다. □ 시험항목 ○ 3. 시험 Na : 온도 급변 ○ 4. 시험 Nb : 정속 온도 변화 ○ 5. 시험 Nc : 2액조 온도 급변	KS C 0220 KS C 0221 KS C 0210
	KS C 0227	□ 규격명 ○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 온습도 사이클(12+12시간 사이클) 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 고습도에서 온도 변화가 반복되었을 때 통상 부품 또는 시험품의 표면에 이슬이 맺히는 조건에서 사용하든가 저장하는 시험품의 이들 조건에 대한 적성을 판정함을 목적으로 하는 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7.3 24시간의 사이클	KS A 4606 KS A 4921 KS B ISO 11699-1
	KS C IEC	□ 규격명	

표준규격	규격명	내용	비고
	61373	○ 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 운영 환경에서 수반되는 진동과 충격을 받는 철도 차량용 장치의 시험 항목에 대해 규정한다. 해당 제품의 품질을 인증받기 위해서는 예상 수명 기간 동안의 운영 환경을 모의한 시험에 대해 일정 시간의 내구성이 있어야 한다. ○ 이 규격은 철도차량에 주로 적용되나 그 적용 범위를 제한하는 것은 아니다. 철도와는 분명히 다른 진동 및 충격 수준을 갖는 공기압 타이어가 장착된 시스템이나 트롤리버스 같은 시스템에 대해서는 제작자와 사용자가 계약 단계에서 시험의 수준에 대해 합의할 수 있다. 부속서 A에 규정된 지침을 적용하여 주파수 스펙트럼과 충격의 진폭 및 지속 시간을 결정할 것을 권장한다. 이 규격에 규정된 범위 이외의 수준에서 시험된 품목은 이 규격의 요구사항에 의해 인증을 받을 수가 없다. □ 시험항목 ○ 8. 랜덤 진동 시험조건 ○ 9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험 ○ 10. 충격 시험 조건	
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사	IEC 60068-2-1/2/30 IEC 61000-4-2/3/4/5/6 IEC 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
EN	EN 14813-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for driving cabs - Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 에어컨 또는 난방 / 환기로 철도 차량 운전 택시에 적용 할 수 있다. 이들은 다음을 포함한다. - 기관차; - 주류, 교외 지역 차량; - 같은 지하철, 트램 등 도시의 차량. ○ 이 유럽 표준은 선로를 바꾸는 기관차의 특별한 운영 요 사항을 고려하지 않는다. 이 유럽 표준 안전 작업을 하는 데 드라이버의 편안함을 보장하기 위해 택시 운전의 쾌감 매개 변수를 지정한다. ○ 이 유럽 표준에 언급 된 '물리적 매개 변수를 측정해야한다.' 라는 조건은 EN 14813-2에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 7. 가열 및 냉각 설비의 성능 ○ 8. 제어 ○ 9. 편안한 상태 요구 사항 ○ 10.4 소음 방출 ○ 10.5 진동 발생 ○ 10.6 안전장치 ○ 10.7 압력 파에 대한 보호 ○ 10.8 물, 눈, 먼지에 대한 보호 ○ 10.9 신뢰성, 유지 보수성	EN 50126
	EN 14813-2	□ 규격명	EN

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Railway applications – Air conditioning for driving cabs – Part 2 : Type tests □ 규격내용 ○ 유럽 표준은 에어컨 또는 난방 / 환기로 철도 차량 운전 택시에 적용 할 수 있다. 이들은 다음을 포함한다. - 기관차; - 주류, 교외 지역 차량; - 같은 지하철, 트램 등 도시의 차량. ○ 이 유럽 표준은 선로를 바꾸는 기관차의 특별한 운영 요구 사항을 고려하지 않는다. 이 유럽 표준은 택시를 구동하기 위한 편안한 한도 측정 방법을 지정한다. ○ 이 유럽 표준에 인용 안락 매개 변수와 허용 오차는 EN 14813-1에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 6. 승차감 시험 ○ 7. 기후 시험 ○ 8. 극단적인 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9. 보안 시험 ○ 10.2 온도 ○ 10.3 상대 습도 ○ 10.4 공기 속도 ○ 10.5 공기 유량 ○ 10.6 차량의 모의 속도	14813-1 EN ISO 3381 EN ISO 7726
	EN 13129-1	□ 규격명 ○ Railway applications – Air conditioning for main line rolling stock – Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 교외 차량, 지하철, 전차 및 운전 택시를 제외하고 여객을 운송 간선 철도 차량에 적용된다. 이 유럽 표준은 구획 또는 세단형 승용차 매개 변수 (이층 여부)을 설정한다. ○ 이러한 편안한 한도 음식 공급 서비스 영역을 제외하고, 열차 직원 위해 예약 영역에 유사하게 적용된다. 이 유럽 표준에 언급 된 물리적 매개 변수를 측정과 조건은 EN 13129-2에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 7. 제어 ○ 8. 가열 및 냉각 설비의 성능	EN 779 EN 12299

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 9.3 공기의 특정한 여과 ○ 9.4 소음 방출 ○ 9.5 생성 된 진동 ○ 9.6 안전장치 ○ 9.7 기압파에 대한 보호 ○ 9.8 물, 눈, 먼지에 대한 밀봉 ○ 9.9 신뢰성, 유지 보수성	
	EN 13129-2	□ 규격명 ○ Railway applications – Air conditioning for main line rolling stock – Part 2 : Type tests □ 규격내용 ○ 이 문서는 여객을 운송 간선 철도 차량에 적용 할 수 있지만, 교외, 지하철, 트램 차량과 운전 택시를 제외한다. 이 유럽 표준은 구획 또는 세단형 승용차 매개 변수 (이층 여부)을 설정한다. ○ 이 문서에 언급 된 안락 매개 변수와 허용 오차는 EN 13129-1에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 5. 기동 시험 ○ 6. 기후 시험 ○ 7. 극단적인 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9.2 온도 ○ 9.3 상대 습도 ○ 9.4 공기 속도 ○ 9.5 송풍량 ○ 9.6 차량의 모의 속도 ○ 9.7 동등한 태양 에너지	EN ISO 7726
ISO/IEC	IEC 62236-1	□ 규격명 ○ Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 1 : General □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성 (EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 부속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ Railway applications – Electromagnetic	

표준규격	규격명	내용	비고
		compatibility - part3-2 : Rolling stock - Apparatus □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	

5.2.11 출입문시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목	IEC 60068-2-1/2/30 IEC 61000-4-2/3/4/5/6 IEC 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS C IEC 62236-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 자기 적합성 - 제1부 : 일반사항 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 부속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	KS C IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도 차량 - 장치 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 8. 내성 시험 및 한계값	
	KS C IEC 60068-2-1	□ 규격명 ○ Environmental testing - Part 2-1:Tests - Test A: Cold □ 규격내용 ○ 이 표준은 비열분산 시편과 열분산 시편에 모두 적용할 수 있는 내한성 시험을 다룬다. 내한성 시험의 목적은 저온에서 사용, 운반, 보관해야 할 부품, 장비, 기타 품목의 능력을 측정하는 것으로 제한된다. ○ dl 표준에서 다루는 내한성 시험은 시편이 온도 변화 중에 내성을 갖거나 동작할 수 있는 능력을 평가하려는 것이 아니다. 이 시험은 IEC 60068-2-14를 사용해야 한다. ○ 이 표준에서 규정한 절차는 일반적으로 시험 절차를 이행하는 동안 온도가 안정화된 시편에 적용한다. □ 시험항목 ○ 5.2 시험 Ab : 온도가 점진적으로 변하는 비열분산 시편에 대한 내한성 시험 ○ 5.3 시험 Ad : 온도가 점진적으로 변하며 초기 온도 안정화 후 전원이 인가된 열분산 시편에 대한 내한성 시험 ○ 5.4 시험 Ae : 온도가 점진적으로 변하며 시험 기간 내내 전원을 인가해야 하는 열분산 시편에 대한 내한성 시험	IEC 60068-2-14
	KS C 0221	□ 규격명 ○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 고온(내열성) 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 발열이 없는 시험푼 및 발열이 있는 시험품에 적용하는 고온(내열성) 시험(이하 고온 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. ○ (생략) 이 고온 시험의 목적은 부품, 기기 또는 다른 베품을 고온에서 사용하거나 저장할 수 있는 능력을 조사하는 것이다. 이 시험은 시험품이 온도의 변화에 대하여 견디는 능력 또는 변화 중에 정상 종작하는 능력을 평가하기 위한 것이 아니다. 그 경우는 KS C 0225[환경 시험 방법(전기·전자) 온도 변화 시험 방법]을 적용한다. 등 ○ 이 규격에서 규정하는 시험 방법은 통상, 시험 중에 온도 안정[KS C 0210의 4.8(온도 안정) 참조]에 도달한 시험품을 대상으로 하고 있다. 등 □ 시험항목 ○ 제1절 시험 Ba : 발열이 없는 시험품에 대한 급격	KS C 0210

표준규격	규격명	내용	비고
		한 온도 변화를 수반하는 고온 시험 ○ 제2절 시험 Bb : 발열이 없는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온 시험 ○ 제3절 시험 Bc : 발열이 있는 시험품에 대한 급격한 온도 변화를 수반하는 고온 시험 ○ 제4절 시험 Bd : 발열이 있는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온 시험	
	KS C 0225	□ 규격명 ○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 온도 변화 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 온도 변화 또는 온도변화의 반복 부품, 기기 또는 기타 제품(이하 시험품이라 한다.)에 주는 영향을 확인하기 위한 시험 방법에 대하여 규정한다. 등 ○ 이 시험품은 시험품을 단지 저온 또는 고온에만 방치함에 따른 영향을 확인하기 위한 것은 아니다. 따라서 그들 영향을 확인하기 위하여는 저온 시험 KS C 0220 또는 고온 시험 KS C 0221을 적용하는 것이 바람직하다. □ 시험항목 ○ 3. 시험 Na : 온도 급변 ○ 4. 시험 Nb : 정속 온도 변화 ○ 5. 시험 Nc : 2액조 온도 급변	KS C 0220 KS C 0221 KS C 0210
	KS C 0227	□ 규격명 ○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 온습도 사이클(12+12시간 사이클) 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 고습도에서 온도 변화가 반복되었을 때 통상 부품 또는 시험품의 표면에 이슬이 맺히는 조건에서 사용하든가 저장하는 시험품의 이들 조건에 대한 적성을 판정함을 목적으로 하는 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7. 방사선 투과 시험용 장치 및 부속 기기	KS A 4606 KS A 4921 KS B ISO 11699-1
	KS C IEC 61373	□ 규격명 ○ 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 운영 환경에서 수반되는 진동과 충격을 받는 철도 차량용 장치의 시험 항목에 대해 규정한다. 해당 제품의 품질을 인증받기 위해서는 예상 수명 기간 동안의 운영 환경을 모의한 시	

표준규격	규격명	내용	비고
		험에 대해 일정 시간의 내구성이 있어야 한다. ○ 이 규격은 철도차량에 주로 적용되나 그 적용 범위를 제한하는 것은 아니다. 철도와는 분명히 다른 진동 및 충격 수준을 갖는 공기압 타이어가 장착된 시스템이나 트롤리버스 같은 시스템에 대해서는 제작자와 사용자가 계약 단계에서 시험의 수준에 대해 합의할 수 있다. 부속서 A에 규정된 지침을 적용하여 주파수 스펙트럼과 충격의 진폭 및 지속 시간을 결정할 것을 권장한다. 이 규격에 규정된 범위 이외의 수준에서 시험된 품목은 이 규격의 요구사항에 의해 인증을 받을 수가 없다. □ 시험항목 ○ 8. 랜덤 진동 시험조건 ○ 9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험 ○ 10. 충격 시험 조건	
EN	EN 14752	□ 규격명 ○ Railway applications - Body entrance systems □ 규격내용 ○ 이 유럽 규격의 요구사항은 여객 운송의 고속철도차량과 메인라인, 교외, 전철, 전차와 같은 새롭게 설계된 철도차량의 바디 사이드 도어에 적용된다. 또한 이 유럽 표준의 요구사항은 합리적으로 실행 가능한 문 장비의 정비를 받는 기존 차량에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4.2 기계적 강도 ○ 4.3 현장 출입문 제어 장치 ○ 4.4 라벨/경고 장치 ○ 4.5 차량 인터페이스 ○ 4.7 전자 장비 ○ 4.8 신뢰성, 가용성, 유지보수성, 안전성(RAMS) ○ 4.9 위험에 대한 보호 ○ 4.10 환경적 조건 ○ 5.2 폐쇄 상태 ○ 5.3 개방 상태 ○ 5.4 단계별 장애물 검지 ○ 5.5 비상 작동 ○ 5.6 인터페이스	EN 50125-1 EN 12663 EN 61373 RAL 3020 DIN 6164 EN 45545-4 UIC 413 EN 60077 EN 45545 EN ISO 140-3 EN ISO 12567-1 EN 50155 EN 50121-3-2 EN 50126 EN 50153 EN 50125-1
ISO/IEC	IEC 62236-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part1 : General □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를	

표준규격	규격명	내용	비고
		기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 부속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - part3-2 : Rolling stock - Apparatus □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	

5.2.12 충돌안전시험

표준규격	규격명	내용	비고
EN	EN 15227	□ 규격명 ○ Railway applications - Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 고려 표준 (마이그레이션 규칙)의 적용 부록 E에 있는 복용 제 4의 C-IV 카테고리의 CI에 정의 된 모든 차량을 운반하는 기관차와 승객의 새로운 디자인에 적용된다. ○ 또한 이 유럽 표준의 수동 안전 목적은 기존의 입증 된 설계, 수치 시뮬레이션, 성분 또는 풀 사이즈 시험, 또는 모든 이들 방법의 조합과 비교하여 달성되었음을 증명을 위한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목	EN 12663

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.2 오버라이딩 ○ 6.3 생존 공간, 침입 및 출구 ○ 6.4 감속 제한/충돌 펄스 ○ 6.5 장애물 디플렉터 ○ 7. 충돌성능의 검증	
	EN 12663-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Structural requirements of railway vehicle bodies - Part 1: Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 차량 차체에 대한 최소한의 구조적 요구사항을 정의한다. ○ 이 유럽 표준은 명시한 하중 차체가 지탱할 수 있어야하고, 물질 데이터가 분석과 시험에 의해 설계 검증을 위해 이용되는 원칙을 제시한다. 이 유럽 표준은 기관차 및 여객 철도 차량에 적용된다. EN 12663-2는 화물 마차에 대한 확인 절차를 제공하고, 또한 화물 마차에 대한 대안으로 이 표준 방법을 의미한다. ○ 게다가 이 유럽 표준의 요구사항은 승객 운송과 연관된 모든 차량의 구조는 일반적으로 충돌 사고 시에 탑승자를 보호할 기능이 요구될 수 있다. 이러한 요구사항은 EN 15227에 제시되어있다. □ 시험항목 ○ 5. 구조적 요구사항 ○ 6.2 차체 종 방향 정하중 ○ 6.3 차체 수직 정하중 ○ 6.4 차체 정하중 케이스의 중첩 ○ 6.5 인터페이스의 정적 보증 하중 ○ 6.6 차체의 일반 피로하중의 경우 ○ 6.7 인터페이스의 피로하중 ○ 7. 재료에 대한 허용 변형력 ○ 8.2 안정 강도의 테스트 ○ 8.3 서비스 또는 피로 하중의 테스트 ○ 8.4 충격 시험	EN 15227
	EN 12663-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Structural requirements of railway vehicle bodies - Part 2: Freight wagons □ 규격내용 ○ 유럽 표준 운임 수레의 몸과 같은 관련 특정 장비에 대한 최소한의 구조적 요구 사항을 지정한다. :	EN 12663-1

표준규격	규격명	내용	비고
		측면과 끝 벽, 문, 부착 및 잠금장치. 또한 화차가 내충격성의 버퍼를 탑재할 때 화차 차체에 대한 특별한 요구 사항을 지정한다. - EN 12663-1에 주어진 차량 기관의 설계 및 평가의 방법에 따라 한다. 이 방법의 경우, 화물 마차에 적용되는 부하 조건이 유럽 기준에 제시되어 있다. 이들은 화차에 적용 할 때의 사용을 용이하게 하기 위하여 EN 12663-1에 복사된다. □ 시험항목 ○ 6.2 강철로 만들어진 차체의 설계 검증 ○ 7.2 평면 화물기차의 플랩에 대한 정적 시험 ○ 7.3 측면과 끝 벽의 강도 ○ 7.4 지붕의 강도 ○ 7.5 도로차량과 트롤리를 다루는 화차 바닥에서의 부과된 응력 ○ 7.6 컨테이너와 스왑바디의 부착 ○ 7.7 컨테이너 운송을 위한 특별한 화물기차 ○ 7.8 사이드 도어의 강도 ○ 7.9 평면 교환/개화차와 평면 화차의 끝과 측면 개폐의 강도 ○ 7.10 지주의 강도 ○ 7.11 미끄러운 창 화차의 잠금 파티션의 강도 ○ 8. 버퍼 충격 시험 ○ 9.2 차체 구조 시험의 새로운 디자인에 대한 검증 프로그램-시험	
	EN 15663	□ 규격명 ○ Railway applications - Definition of vehicle reference masses □ 규격내용 ○ 본 문서의 목적은 설계, 테스트, 대금 수용, 마킹 및 철도 차량의 운전에 대한 요구 사항을 특정하기 위한 공통의 시작점으로 사용될 수 있는 참고 질량의 세트를 정의하는 것이다. 이 유럽 표준은 이들 공통 기준 질량의 정의에 의해 차량 시스템 구성 요소의 치수를 변경하려 의도하지 않는다. ○ 그러나, 관련 표준을 개정하거나 새로 개발하는 경우, 관련 표준을 수정하거나 새로운 이 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중이 표준에서 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현되어야 개발할 때, 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중은 이 표준에 정의 된	

표준규격	규격명	내용	비고
		기준 질량 상태의 함수로 표현한다. □ 시험항목 ○ 6.1 고속 및 장거리 열차 적재 ○ 6.2 고속 및 장거리 열차가 아닌 승용차에 대한 적재 ○ 6.3 화물 차량에 대한 적재	

□ 5.3 완성차시험

5.3.1 중량측정시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS R 9142	□ 규격명 ○ 철도 차량의 무게 측정 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 계량 궤도 위에서의 철도 차량(이하 차량이라 한다.)의 무게, 윤중 및 축중의 측정 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7.1 계량 궤도상의 차량 상태 ○ 7.2 무게를 구하는 방법	
EN	EN 15663	□ 규격명 ○ Railway applications - Definition of vehicle reference masses □ 규격내용 ○ 본 문서의 목적은 설계, 테스트, 대금 수용, 마킹 및 철도 차량의 운전에 대한 요구 사항을 특정하기 위한 공통의 시작점으로 사용될 수 있는 참고 질량의 세트를 정의하는 것이다. 이 유럽 표준은 이들 공통 기준 질량의 정의에 의해 차량 시스템 구성 요소의 치수를 변경하려 의도하지 않는다. ○ 그러나, 관련 표준을 개정하거나 새로 개발하는 경	

표준규격	규격명	내용	비고
		우, 관련 표준을 수정하거나 새로운 이 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중이 표준에서 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현되어야 개발할 때, 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중은 이 표준에 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현한다. □ 시험항목 ○ 6.1 고속 및 장거리 열차 적재 ○ 6.2 고속 및 장거리 열차가 아닌 승용차에 대한 적재 ○ 6.3 화물 차량에 대한 적재	

○ EN 15662(Railway applications - Definition of vehicle reference masses TSI 2011/291/EU 4.2.3.2) : EN 15663과 제목 중복

5.3.2 차량한계측정

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9113	□ 규격명 ○ 철도 차량 및 철도 차량 부품의 문자 삽입 기호 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량 및 철도 차량 부품을 표시한 주된 기호에 대하여 규정한다.	
EN	EN 15273-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Gauges - Part 1 : General - Common rules for infrastructure and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 운영에 관여한 당국에 적용할 수도 있지만 이러한 레일 가이드 버스와 같은 시스템의 경우, 경차 (예를 들어, 트램, 지하철 등 두 개의 레일에서 실행) 및 관련 인프라에 적용 할 수 있다. ○ 그것은 차량과 인프라가 치수 될 수 있도록 준수 게이지 규칙에 대해 점검 할 수 있다. ○ 철도 차량 및 인프라, 이 표준은 수정과 이미 사용중인 차량과 인프라의 검사에, 새로운 디자인에 적용 할 수 있다. □ 시험항목 ○ 8. 팬터그래프 게이지	EN 50367 EN 15273-2 EN 15273-3
	EN 15273-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Gauges Part 2 : Rolling stock gauge	EN 14363

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 문서는 철도 운영의 모든 종류의 관련 당국에 의해 적용 할 수 있다. 이 유럽 표준은 수정과 이미 사용 중인 차량을 위한 게이지의 검사에, 새로운 디자인에 적용 할 수 있다. 이 유럽 표준의 규칙의 적용이 가능한 구조와 관련된 차량의 최대 크기를 결정 할 수 있다. ○ 이 표준에 주어진 규칙은 하나의 레일에 의해 안내 차량에 적용 할 수 없다. ○ 이 유럽 표준이 포함되어 있다. - 철도 차량에 대한 모든 게이지에 대한 관련 규칙; - 이 표준에 차량 적합성을 확인하기 위해 접수 기관에 제출하는 기술 게이지 보고서를 작성하기 위한 요구 사항; - 그 작동 수명 내내 이징을 좌우 차량 특성을 유지하기 위한 요구 사항. □ 시험항목 ○ 5.1 정적 및 운동 게이지	
	EN 15273-3	□ 규격명 ○ Railway applications - Gauges Part 3: Structure gauges □ 규격내용 ○ 이 표준은 : - 구조 게이지 근처의 다양한 구조를 설치, 검증 및 유지 보수에 필요한 다양한 프로파일을 정의한다. - 다양한 구조 설치를 확인 및 유지에 필요한 각종 정보가 다양한 현상 구조 게이지를 결정하기 위해 고려되어야하는 제공을 정의한다. 등 □ 시험항목 ○ 11. 팬터그래프 자유 통로 게이지의 결정 ○ 12. 오버 헤드 접촉 와이어 ○ 14. 틸팅 열차 ○ 16. 트랙 부대용품	EN 15273-1 EN 50119 EN 13232-3 EN 13232-9
	EN 14363	□ 규격명 ○ Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway - vehicles. Testing of running behavior and stationary tests □ 규격내용	EN 13715 UIC 530-2 UIC 505

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 문서는 (이하 차량이라고 함) 철도 차량의 주행 특성을 수용하기 위한 테스트를 조절한다. 실행 특성 시험은 표준 게이지 트랙 (1,435mm)에 제한 없이 작동 대중교통에 사용되는 모든 차량에 주로 적용된다. ○ 특성을 실행하는 시험 및 수용 구동 장치를 포함하는 전체 차량을 의미한다. 이미 시험되고 허용된 구동 장치는, 다른 디자인의 차체를 사용하는 경우, 이는 설계 변경으로 간주된다. 5.2에서 설명한 절차를 사용한다. □ 시험항목 ○ 4. 정지시험 ○ 5. 'on-track' 시험	
ISO/IEC	IEC 62486	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) □ 규격내용 ○ 다른 오버 헤드 접촉 라인과 팬터그래프의 조합은 다양한 상호 작용 성능을 제공할 것이다. 이 규격은 팬터그래프와 가공접촉선 사이의 상호작용 분야에서 상호운용성에 대한 매개변수를 제공한다. 이 규격은 프리 엑세스에 접근하는 철도차량과 인프라의 인터페이스 요구사항을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 트롤리선 ○ 6.3 접촉 스트립 ○ 7.2 전류 용량 ○ 7.3 상호작용 동적 성능	EN 50149 EN 50119 IEC 60494-1 EN 50405 IEC 62313 EN 50317 EN 50318
유럽 UIC	UIC 505-1	□ 규격명 ○ Railway Transport stock-Rolling stock construction gauge □ 규격내용 ○ 부록 A-page 50, C-page 74, D-page 79 그리고 G-page 107을 제외하고 이 규격의 규정은 국제 운송에 사용 될 철도차량 건설(구동차량, 객차, 유개화물차, 화차)의 모든 유형에 대한 의무이다. □ 시험항목 ○ 5.2 레일 브레이크 또는 다른 활성화된 입환 및 정지 장치를 통해 실행하지 않아야 하는 차량의 130 mm 아래 부분 ○ 5.3 레일 브레이크 또는 다른 활성화된 입환 및 정	UCI 505-5

표준규격	규격명	내용	비고
		지 장치를 협상할 수 있는 차량의 130 mm 아래 부분 ○ 5.4 차량 지붕에 대한 비 절연 충전부 및 팬터그래프에 대한 참고 등고선	

5.3.3 곡선통과시험

표준규격	규격명	내용	비고
EN	EN 14363	□ 규격명 ○ Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway - vehicles. Testing of running behavior and stationary tests □ 규격내용 ○ 이 문서는 (이하 차량이라고 함) 철도 차량의 주행 특성을 수용하기 위한 테스트를 조절한다. 실행 특성 시험은 표준 게이지 트랙 (1,435mm)에 제한 없이 작동 대중교통에 사용되는 모든 차량에 주로 적용된다. ○ 특성을 실행하는 시험 및 수용 구동 장치를 포함하는 전체 차량을 의미한다. 이미 시험되고 허용된 구동 장치는, 다른 디자인의 차체를 사용하는 경우, 이는 설계 변경으로 간주된다. 5.2에서 설명한 절차를 사용한다. □ 시험항목 ○ 4. 정지시험 ○ 5. 'on-track' 시험	EN 13715 UIC 530-2 UIC 505
	EN 13674-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Track - Rail - Part 1 : Vignole railway rails 46 kg/m and above □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 일반 고속 철도 트랙 사용을 위해, 46kg/m와 큰 선형 질량 및 Vignole 철도 레일을 지정한다. ○ 처리 된 합금강을 가열하지 않음; 열 탄소 망간 및 저 합금강. ○ 이 표준에 지정된 21 레일 프로파일이 있습니다. ○ 레일 직진도의 두 클레스는 직진도에 대한 요구사항을 상이한 표면평탄도 및 크라운측면을 지정한다. □ 시험항목 ○ 8.2 파괴 인성 ○ 8.3 피로 균열 진전 속도	BS 6835-1 ISO 1099 EN ISO 6506-1 EN 10276-1 DIN 50602 ISO 4968 ISO 6506-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 8.4 피로시험 ○ 8.5 철도 다리의 잔류 응력 ○ 8.6 열처리 레일 중심선 실행 표면 경도의 변화 ○ 8.7 인장 강도 및 연신율 ○ 9.1 실험실 시험 ○ 9.2 치수 공차 ○ 9.3 게이지	
	EN 13715	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Wheels - Tread profile □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 보다 크거나 상호 운용성 요구 사항을 충족하는 유럽 표준 게이지 트랙에서 실행 차량에 사용되는 330㎜에 해당하는 직경 바퀴의 접지면의 프로필을 정의한다. 이 프로필은 새로운 바퀴 여부 독립형 또는 윤축으로 조립뿐만 아니라, 유지 보수 시 재 프로파일링을 필요한 바퀴로 적용된다. □ 시험항목 ○ 6. 기하학적 특성	
	EN 15302	□ 규격명 ○ Railway applications - Method for determining the equivalent conicity □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 등가답면구배를 결정하기 위한 평가 절차를 확립한다. 벤치마크 계산이 유럽 표준에 관련 없는 다른 방법에 의해 계산 될 수 있다. 등가답면구배에 대한 일관된 기준 비교 결과를 달성하기 위해 지정된다. 이 유럽 표준은 또한 가능한 계산 방법을 제안한다. ○ 이 유럽 표준 (차량의 거동의 예를 들어 시뮬레이션)의 범위 밖의 목적으로는 보다 정교한 이론을 사용하는 것이 유용하거나 필요할 수 있다. 이러한 방법이 유럽 표준의 적용 범위에 포함되지 아니한다. 이 유럽 표준의 응용 프로그램에 대한 몇 가지 일반적인 권장 사항은 부록 I에 제시되어있다.	
	EN 15427	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheel/rail friction management - Flange lubrication □ 규격내용 ○ 이 문서는 휠 플랜지와 궤간 코너 (활성 인터페이스)에 직접 또는 간접적으로 휠 플랜지 또는 레일	EN 50125-1

표준규격	규격명	내용	비고
		사이에 휠을 레일 인터페이스에 윤활제를 도포 할 때의 요구사항 지정이 제한되어 차량 및 궤도 두 솔루션을 포함한다. ○ 이 문서는 정의한다. - 휠-레일 인터페이스의 윤활 시스템이 함께 적용 및 검사하고 검증을 수행하는 시험 방법으로 달성하는 특성; - 휠 - 레일 인터페이스의 윤활에 특정한 모든 관련 용어 □ 시험항목 ○ 5. 궤도 장비에 대한 요구사항	
유럽 UIC	UIC 518	□ 규격명 ○ Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality □ 규격내용 ○ C 리플릿 (518)을 다루는 모든 규정을 포함 온라인 안전과 관련하여 동적 거동의 관점에서 재고 승인 (기존 차량, 새로운 기술 차량 및 특수 차량)을 압연의 관점에서 테스트 및 결과의 분석을 실행하고, 피로 및 국제 트래픽 수용을 위해 실행 동작을 추적 할 수 있다. - 라인 시험의 실시 조건 (트랙 맞춤 설계, 기하학적 품질, 속도 및 캔트 결핍을 추적) - 휠 - 레일 접촉의 형상, - 차량의 상태 - 차량의 동적 거동에 관한 측정 된 수량 - 데이터의 자동 및 통계 처리를 위한 조건 - 평가 수량 - 관련 한계 값 □ 시험항목 ○ 6.1.1 접선 선로와 대경 곡선 반경 ○ 6.1.2 큰 곡선 반경 구역 ○ 6.1.3 작은 곡선 반경 구역	

5.3.4 접지시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60077-1	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전기설비 - 제1부 : 일반 요구 사항 □ 규격내용	IEC 60850 IEC 60721-3-5

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 규격은 철도 차량에서 전력 회로, 보조 회로, 제어 회로 및 표시 회로 등에 설치된 모든 전기 장치의 일반적인 운영 조건과 요구 사항에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.1 정격 전압 ○ 5.2 장치의 정격 전압 ○ 5.3 장치의 정격 전류 ○ 7.2 고도 ○ 7.3 온도 ○ 7.4 습도 ○ 7.5 생물학적 조건 ○ 7.6 화학 반응 물질 ○ 7.7 기계적 영향 물질 ○ 7.8 진동 및 충격 ○ 7.9 오염에 대한 노출 ○ 7.10 과전압에 대한 노출 ○ 8.1 구조적 요구 조건 ○ 8.2 성능 요구 사항 ○ 9.2 구조 요구 조건의 검증 ○ 9.3 성능 요구 조건의 검증	KS C IEC 61373 IEC 60529 IEC 60364-4-41 IEC 60664-1 IEC 60112 IEC 60587 IEC 60056
	KS C IEC 61991	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호 대책 □ 규격내용 ○ 이 규격은 감전으로부터 인명을 보호하기 위하여 철도 차량에 사용하는 전기 설비 및 기기의 설계 및 제조에 적용되는 일련의 규칙을 제공한다. ○ IEC 61991은 운송 시스템, 외부에서 전력을 공급받는 도로 차량(트로릴 버스), 자기 부상 열차와 이들 차량에 설치되는 전기 기기에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4.2 회로 간 연결 ○ 5. 직접 접촉 보호 대책 ○ 6. 간접 접촉 보호 대책 ○ 7. 전력 회로	IEC 60077-1 IEC 60529 IEC 62128 IEC 60364-4-41 IEC 61310-1 IEC 60479-1 IEC 60439 IEC 60364
	KS C IEC 60479-1	□ 규격명 ○ 인체와 가축에 대한 전류의 영향 - 제1부 : 일반적인 양상 □ 규격내용	IEC 60479-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 인체를 통한 전류의 통전경로에 대하여 사람에 대한 위험은 주로 전류의 크기와 통전시간에 좌우된다. 그러나 다음 절에 명기된 시간/전류영역은 대부분의 경우 감전에 대한 보호수단을 설계하는 데에 실제적으로 직접 적용할 수 없다. 필요한 기준은 시간함수로서의 접촉전압(즉, 접촉전류로 표기되는 인체를 통과하는 전류와 인체 임피던스의 곱)의 허용한계이다. 전류와 전압 사이의 관계는 인체의 임피던스가 접촉전압에 따라 달라지므로 선형적이지 않으며, 따라서 이 관계에 대한 자료가 요구된다. □ 시험항목 ○ 4.5.1 넓은 접촉면적에 대한 50/60 Hz 교류 정현파 전류 ○ 4.5.2 중간 및 좁은 접촉면적에 대한 50/60 Hz 교류 정현파 전류 ○ 4.5.3 주파수 20 kHz까지의 교류 정현파 전류 ○ 4.5.4 직류 ○ 5. 15 Hz~100 Hz 범위의 정현파 교류전류의 영향 ○ 6. 직류의 영향	
	KS C IEC 60204-1	□ 규격명 ○ 기계류의 안전성 - 기계류의 전기 장비 - 제1부 : 일반 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격의 적용 범위는 다음과 같다. a) 함계 작동하는 기계군을 포함하여 작동중에 손에 의하여 이동되지 않는 전기 전자 장비 및 설비에 적용한다. b) 이 규격에서의 장비는 기계류의 전기 장비에 전기를 공급하는 전원 인입점으로부터 시작한다. 등 □ 시험항목 ○ 5. 입력 전원 도체 단말부 및 개폐 장치 ○ 6. 감전 사고 방지 ○ 8. 등전위 본딩 ○ 9. 제어 회로 및 제어 기능 ○ 10. 조작자 인터페이스 및 기계 장착 제어 장치 ○ 11. 전자 장비 ○ 12. 제어 장치 : 위치, 설치 및 외함 ○ 13. 도체 및 케이블 ○ 14. 배선 지침	IEC 60445 IEC 5019 IEC 60417-2 IEC 60947-2/3 IEC 60447 IEC 5008 ISO 60364-4-41/46/47 IEC 60364-4 IEC 60529 IEC 60439-1 IEC 60536 IEC 60742 IEC 60364-5-54 IEC 60947-5-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 15. 전동기 및 관련 장비 ○ 16. 보조 장치 및 조명 ○ 19.2 보호 본딩 회로의 연속성 ○ 19.3 절연 저항 시험 ○ 19.4 전압 시험 ○ 19.5 잔류 전압 보호 ○ 19.6 기능 시험 ○ 19.7 재시험	IEC 60073 IEC 60447 등
	KS C IEC 61991	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호 대책 □ 규격내용 ○ 이 규격은 감전으로부터 인명을 보호하기 위하여 철도 차량에 사용하는 전기 섭 및 기기의 설계 및 제조에 적용되는 일련의 규칙을 제공한다. ○ IEC 61991은 운송 시스템, 외부에서 전력을 공급받는 도로 차량(트롤리 버스), 자기 부상 열차와 이들 차량에 설치되는 전기 기기에 적용된다. □ 시험항목 ○ 5. 직접 접촉 보호 대책 ○ 6. 간접 접촉 보호 대책 ○ 7. 전력 회로	IEC 60077-1 IEC 60529 IEC 62128 IEC 60364-4-41 IEC 61310-1 IEC 60479-1 IEC 60364-4-41 등
EN	EN 50343	□ 규격명 ○ Railway applications - Rolling stock - Rules for installation of cabling □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 차량에 케이블의 설치 및 자기 부상 열차 및 트롤리버스 등의 철도 차량에 전기 울안, 내 요구사항을 지정한다. ○ 이 표준은 케이블, 버스 바, 터미널 및 플러그/소켓 장치를 포함한 전기 기기의 항목 사이의 전기적 연결하기 위한 케이블을 포함한다. 그것은 광섬유 케이블 또는 중공 도체 (도파관)와 같은 특수 효과 도체를 포함하지 않는다. 여기에 주어진 재료 선택 기준은 구리 도체와 케이블에 적용 가능하다. ○ 이 유럽 표준은 관련 제품 및 설치 기준과 함께 적용된다. 이 표준에 주어진 것보다 더 엄격한 요구 사항이 필요할 수 있다. □ 시험항목 ○ 6. EMC 요구사항 ○ 8.1 일반에 관한 시험 ○ 8.2 전기 절연 시험	EN 50121-3-1 EN 50215

5.3.5 절연저항시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 4.2 예비 조정 시험 ○ 4.3 인수 시험 ○ 4.4 조사 시험 ○ 5. 정지 시험 ○ 6. 본선 시험	UIC 505-5 UIC 623 UIC 651 IEC 60801 IEC 60571-1
	KS C IEC 60077-1	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전기설비 - 제1부 : 일반 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에서 전력 회로, 보조 회로, 제어 회로 및 표시 회로 등에 설치된 모든 전기 장치의 일반적인 운영 조건과 요구 사항에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.1 정격 전압 ○ 5.2 장치의 정격 전압 ○ 5.3 장치의 정격 전류 ○ 7.2 고도 ○ 7.3 온도 ○ 7.4 습도 ○ 7.5 생물학적 조건 ○ 7.6 화학 반응 물질 ○ 7.7 기계적 영향 물질 ○ 7.8 진동 및 충격	IEC 60850 IEC 60721-3 IEC 60721-3-5 IEC 60373 IEC 60529 IEC 60364-4-41 IEC 60085 등

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7.9 오염에 대한 노출 ○ 7.10 과전압에 대한 노출 ○ 8.1 구조적 요구 조건 ○ 8.2 성능 요구 사항 ○ 9.2 구조 요구 조건의 검증 ○ 9.3 성능 요구 조건의 검증	
	KS C IEC 60077-3	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 제3부:전기 전자 부품 - 직류 회로 차단기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ IEC 60077-2의 일반 요구 사항과 더불어 IEC 60077 제3부는 직류 주 전원 및 보조 전원과 연결되는 차단기 및 주 접점에 대한 규칙을 제공한다. 이들 회로의 규약 전압은 IEC 60850에 따라 3 000V를 초과하지 않는다. ○ IEC 60077의 제3부는 IEC 60077-2와 함께 특별히 다음 사항에 대하여 언급한다. a) 차단기의 특성 b) 차단기가 준수해야 하는 다음 참곳 ㅏ항에 대한 사용 조건 □ 시험항목 ○ 9.2 제작 요구 사항 검증 ○ 9.3 성능 요구 사항 검증을 위한 형식 시험	IEC 60077-1 IEC 61373 IEC 60077-2
	KS C IEC 60077-4	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 제4부 : 전기 전자 부품 - 교류 회로 차단기의 규정 □ 규격내용 ○ KS C IEC 60077-2의 일반 요구 사항에 추가하여, 이 규격은 교류 가공선로 접촉선과 연결되는 주 접점인 교류 회로 차단기에 대한 규격을 제공한다. 이 회로의 공칭 전압은 KS C IEC 60850에 따른다. □ 시험항목 ○ 9.2 구조 요구 사항 검사용 시험 ○ 9.3 성능 요구 사항 검사용 형식 시험 ○ 9.4 성능 요구 사항 검사용 루틴 시험	KS C IEC 60077-1 KS C IEC 60077-2 KS C IEC 60694 IEC 62271-100 IEC 60694 KS C IEC 61373 등
	KS C IEC 60077-5	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 제5부 : 전기부품 - HV 퓨즈에 대한 규정 □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 KS C IEC 60077-2에 명시도니 규정을 보완하여 고전압 퓨즈에 대한 규정을 추가하	KS C IEC 60269-1 KS C IEC 60077-2 KS C IEC 60077-1

표준규격	규격명	내용	비고
		거나 수정한다. ○ 이 규격에 나오는 고전압 퓨즈는 전원 회로 및 보조 회로에 연결되는 퓨즈를 말한다. 이 회로의 공칭 전압 범위는 KS C IEC 60850에 따라 600 V d.c.와 300 V d.c. 사이이다. 이 퓨즈는 또한 최대 1 500 V의 공칭전압에서 보호 교류 회로에 사용할 수도 있다. □ 시험항목 ○ 8.1.1 퓨즈 링크 ○ 8.1.2 퓨즈 베이스 ○ 8.1.3 스프링 부하 접점 ○ 8.1.4 외부 단자 ○ 8.2.4 정격 전압 ○ 8.2.5 퓨즈 링크의 정격 전류 ○ 8.2.6 퓨즈 베이스의 정격 전류 ○ 8.2.7 차단 용량 ○ 9.2 구성 요구 사항의 검증을 위한 시험 ○ 9.3 성능 요구 사항의 검증을 위한 형식 시험 ○ 9.4 성능 요구 사항 검증을 위한 정기 시험	KS C IEC 60282-1 KS C IEC 61373
	KS C IEC 60850	□ 규격명 ○ 철도용 견인 시스템의 공급 전압 □ 규격내용 ○ 이 규격은 정상 운영 조건인 견인 시스템의 전차선 공급 전압에 적용된다. 이는 직류 전압의 평균값 또는 기본파(1차 고조파) 교류 전압의 실효값과 관련된다. ○ 이 규격의 제정 이전에 관련 국가 규격을 적용하던 프랑스 도시 철도망의 경우, 국가 규격이 이 규격과의 혼합된 형태임이 입증되는 한, 2011.3.1.까지는 도시 철도망에 사용되는 설비의 부분적인 노후 교체에 국가 규격을 적용할 수 있다. □ 시험항목 ○ 3. 견인 공급 시스템의 기본 전압	
ISO/IEC	IEC 62497-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Insulation coordination - Basic requirements - Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment □ 규격내용 ○ IEC 62497의 이 부분은 철도의 절연 협조에 대해 다룬다. 이것은 해발 2 000m까지 고정 설치된 철도차량, 신호에 사용되는 장비에 적용된다.	IEC 60060-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 절연 조정은 장비 항목 사이의 절연 협조와 치수, 선택에 관한 것이어야 한다. 절연 치수에서는 전기 응력과 환경조건이 고려된다. □ 시험항목 ○ 7.2 연면거리 및 공간의 측정 ○ 7.3 충격시험에 의한 공간의 확인 ○ 7.4 상용주파 시험에 의한 공간의 확인 ○ 7.5 직류전압 시험에 의한 공간의 확인	

5.3.6 내전압 시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. ○ 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 등 □ 시험항목 ○ 4.2 예비 조정 시험 ○ 4.3 인수 시험 ○ 4.4 조사 시험 ○ 5. 정지 시험 ○ 6. 본선 시험	UIC 505-5 IEC 623 IEC 651 IEC 60801 IEC 60571-1
	KS C IEC 61991	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호 대책 □ 규격내용 ○ 이 규격은 감전으로부터 인명을 보호하기 위하여 철도 차량에 사용하는 전기 설비 및 기기의 설계 및 제조에 적용되는 일련의 규칙을 제공한다.	IEC 60077-1 IEC 60529 IEC 62128 IEC 60364-4-41 IEC

표준규격	규격명	내용	비고
		○ IEC 61991은 운송 시스템, 외부에서 전력을 공급받는 도로 차량(트로릴 버스), 자기 부상 열차와 이들 차량에 설치되는 전기 기기에 적용된다. 등 □ 시험항목 ○ 4.2 회로 간 연결 ○ 5. 직접 접촉 보호 대책 ○ 6. 간접 접촉 보호 대책 ○ 7. 전력 회로	61310-1 IEC 60479-1 IEC 60479-1 IEC 60439 IEC 60364
	KS C IEC 60349-1	□ 규격명 ○ 전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 KS C IEC 60349 시리즈의 제1부이며, 전기적으로 추진되는 철도 차량 및 도로 차량에 사용되는 회전기 가운데 전력 변환 장치로 구동되는 교류 전동기를 제외한 기기에 대하여 규정한다. 차량의 전원은 외부에서 공급하거나 또는 내부 전원으로부터 얻을 수 있다. □ 시험항목 ○ 8. 형식 시험 ○ 9. 전수 시험	IEC 60085 IEC 60638 IEC 60034-14
	KS C IEC 61992-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 고정 설치용 직류 개폐 장치 - 제1부 : 일반 요구 사항 □ 규격내용 ○ IEC 61992 시리즈는 직류용 개폐 장치 및 조정 장치에 대한 요구 사항을 규정하며, 유도식 대중 굡오 수단용 차량, 즉 철도 차량, 노면 전차, 지하철 및 트롤리 버스에 제공되는 전력으로 3 000V 이하의 공칭 전압을 사용하는 고정 전기 설비에 적용하기 위한 것이다. 제 1부에서는 일반 요구 사항을 규정한다. □ 시험항목 ○ 6. 온도 상승 한도 ○ 7.3 이동식 장치에 대한 시험 ○ 7.4 온도 상승 시험 ○ 7.5 절연 시험 ○ 7.6 단락 및 부하-스위칭 조건에 대한 시험 회로	EN 50123-4 IEC 60507
	KS C IEC 61992-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 고정 설치용 직류 개폐 장치 - 제2부 : 회로 차단기	IEC 61992-1 IEC

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 규격은 견인 시스템의 고정 설비에 사용되는 직류용 차단기에 대한 요구 사항을 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 차단기 외함 ○ 6.3 온도 상승 ○ 6.4 절연 내력 ○ 6.5 기계적 내구성 및 전기적 내구성 ○ 6.6 동작 ○ 6.7 내부식성 ○ 6.8 소음 방출 ○ 6.9 냉각 ○ 6.10 서보-제어기(적용 가능한 경우) ○ 6.11 기타 장치 ○ 8.2 적용 가능한 시험 및 시험 절차 ○ 8.3 시험 성능	6199201
	KS C IEC 61992-3	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 고정 설치용 직류 개폐장치 - 제3부 : 옥내용 단로기 및 위치 단로기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 견인 시스템의 고정 설비에 사용되는 직류용 단로기, 개폐-단로기 및 접지 개폐기에 대한 요구 사항을 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 제품 외함 ○ 6.3 온도 상승 ○ 6.4 절연 내력 ○ 6.5 기계적 내구성 및 전기적 내구성 ○ 6.6 동작 ○ 6.7 내부 식성 ○ 6.8 소음방출 ○ 6.9 냉각 ○ 8.3 시험 성능	IEC 61992-1 IEC 60992-1
	KS C IEC 62128-1	□ 규격명 ○ 철도용 고정설비 - 제1부 : 전기 안전 및 접지에 관련된 보호 조치 □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 a.c. 및 d.c. 견인 장치와 관련된 고정 설비의 전기 안전 관련 보호 조치 및 견인 전원 공급 장치로 인해 위험에 처할 수 있는 설비에 관	KS C IEC 60364-4-41 KS C IEC 60529 KS C IEC 60913 ISO 3864

표준규격	규격명	내용	비고
		련된 보호 조치에 대한 요구 사항을 규정한다. 이 규격은 전기 견인 장치 내에서 유지 보수 작업을 하는 동안 전기 안전을 보장하는 데 필요한 모든 고정 설비에도 적용된다. □ 시험항목 ○ 4. 공칭 전압이 1 kV a.c./1.5 kV d.c. 이하인 설비에서 감전에 대한 보호 조치 ○ 5. 접지에 대한 공칭 전압이 1 kV a.c./1.5 kV d.c. 초과 25 kV a.c./d.c. 이하인 설비에서 감전에 대한 보호 조치 ○ 6.1 견인 귀선 전류를 운반하는 데 사용되는 견인 장치 또는 가공 접촉선 시스템이 위험 지역에서 가연성 액체나 기체를 사용하는 설비 지역을 관통하는 경우의 보호 조치 ○ 6.2 견인 전원 공급 시스템의 위험에 대한 전력, 정보 통신, 기타 전기 설비의 보호 조치 ○ 6.3 견인 전원 공급 시스템의 위험에 대비한 케이블에 대한 보호 조치 ○ 7. 레일 전위의 위험에 대한 보호 ○ 8. 변전소 및 개폐소 ○ 9. 귀선 전류 회로와 접지 도체	KS C IEC 61140 KS C IEC 62128-2 KS C IEC 61991 등
	KS R 9156	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 전자 기기(이하 전자 기기라 한다.)의 시험에 관한 일반 사항에 적용한다. 다만, 동력 전자 기기에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 4.1 성능 시험 ○ 4.2 절연 저항 시험 ○ 4.3 서지 시험 ○ 4.4 소음 시험 ○ 4.5 온도 상승 시험 ○ 4.6 저온 시험 ○ 4.7 고온 시험 ○ 4.8 고온 고습 시험 ○ 4.9 온도 사이클 시험 ○ 4.10 진동 시험 ○ 4.11 충격 시험 ○ 4.12 방수 시험 ○ 4.13 내먼지 시험	KS R 9144 KS R 9146 KS C IEC 60529 KS R 1063

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4.14 연속 통전 시험	
	KS R 9158	□ 규격명 ○ 전기차용 제어 기기의 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 전기차에 사용하는 제어 기기의 시험 방법(이하 시험 방법이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.1 기능 시험 ○ 5.2 기계적 시험 ○ 5.3 전기적 시험	KS R 9157 KS R 9144
	KS R 9206	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 밸브 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 공기 조작 기기에 사용하는 전자 밸브(이하 전자 밸브라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7.1 전자 코일 저항 시험 ○ 7.2 공기 누설 시험 ○ 7.3 최저 동작 전압 시험 ○ 7.4 무기압 동작 시험 ○ 7.5 진동 시험 ○ 7.6 온도 상승 시험 ○ 7.7 내전압 시험 ○ 7.8 내구 시험	KS R 9158
EN	EN 50343	□ 규격명 ○ Railway applications - Rolling stock - Rules for installation of cabling □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 차량에 케이블의 설치 및 자기 부상 열차 및 트롤리버스 등의 철도 차량에 전기 울안, 내 요구사항을 지정한다. ○ 이 표준은 케이블, 버스 바, 터미널 및 플러그/소켓 장치를 포함한 전기 기기의 항목 사이의 전기적 연결하기 위한 케이블을 포함한다. 그것은 광섬유 케이블 또는 중공 도체 (도파관)와 같은 특수 효과 도체를 포함하지 않는다. 여기에 주어진 재료 선택 기준은 구리 도체와 케이블에 적용 가능하다. ○ 이 유럽 표준은 관련 제품 및 설치 기준과 함께 적용된다. 이 표준에 주어진 것보다 더 엄격한 요	EN 50121-3-1 EN 50215

표준규격	규격명	내용	비고
		구 사항이 필요할 수 있다. □ 시험항목 ○ 6. EMC 요구사항 ○ 8.1 일반에 관한 시험 ○ 8.2 전기 절연 시험	

5.3.7 누수시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9145	□ 규격명 ○ 철도 차량의 방수 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량(이하 차량이라 한다.) 및 구조체에 사용하는 방수 시험 방법(이하 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.1 살수 시험 ○ 5.2 주수 시험	

5.3.8 차체리프팅시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.3.9 집전장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60494-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치 판토그래프 □ 규격내용 ○ 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 주간선 차량용 팬터그래프에 적용되는 일반적인 구성품의 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 팬터그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 팬터그래프에 대해 수행되는 팬터그래프 절연 시험에는 작용하지 않는다. ○ 이 규격은 주간선과의 연결이 없는 도시 철도 및 경전철 시스템에 사용되는 팬터그래프에는 적용하지 않는다. 이들 팬터그래프는 IEC 60494-2에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험	IEC 60494-1 IEC 60077-1 IEC 60077-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 접온 상태 유지력 측정(형식시험) ○ 6.10 총 평균 압상력(조합시험) ○ 6.11 총 접촉력(조합시험) ○ 6.12 전류 집전 시험(조합시험) ○ 6.13 발열 시험	
	KS C IEC 60494-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제2부 : 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프 □ 규격내용 ○ 이 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프에 적용되는 일반적인 구성품 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 판토그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 판토그래프에 대해 수행되는 판토그래프 절연 시험에는 적용하지 않는다. (생략) 이 규격은 주간선 차량 차량용 판토그래프에는 적용하지 않는다. 이들 판토그래프는 IEC 60494-1에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험 ○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식 시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 전류 집전 시험(조합 시험) ○ 6.10 발열 시험	IEC 60494-2 IEC 60077-1 IEC 60077-2
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리	IEC 60068-2-1 /2/30 IEC 61000-4-2 /3/4/5/6 IEC 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		- 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	

5.3.10 추진제어장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결	IEC 61287-1 IEC 60409 IEC 61508

표준규격	규격명	내용	비고
		되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다.	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		- 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS C IEC 60850	□ 규격명 ○ 철도용 견인 시스템의 공급 전압 □ 규격내용 ○ 이 규격은 정상 운영 조건인 견인 시스템의 전차	

표준규격	규격명	내용	비고
		선 공급 전압에 적용된다. 이는 직류 전압의 평균값 또는 기본파(1차 고조파) 교류 전압의 실효값과 관련된다. ○ 이 규격의 제정 이전에 관련 국가 규격을 적용하던 프랑스 도시 철도망의 경우, 국가 규격이 이 규격과의 혼합된 형태임이 입증되는 한, 2011.3.1.까지는 도시 철도망에 사용되는 설비의 부분적인 노후 교체에 국가 규격을 적용할 수 있다. □ 시험항목 ○ 3. 견인 공급 시스템의 기본 전압	
	KS C IEC 60638	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 견인용 회전 기기의 정류 상태 시험 평가 기준 및 코드 □ 규격내용 ○ 이 규격은 IEC 출판물 349에서 다루어지는 모든 기기에 적용한다. 이 규격은 다음 사항에 대한 IEC 출판물 349를 완성한다. □ 시험항목 ○ 6.2 정류자 검사 ○ 6.3 브러시 검사	IEC 349
	KS C IEC 61374	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 견인 전원 시스템의 과전압 □ 규격내용 ○ 이 규칙은 견인 전원 시스템의 과도 과전압에 유용한 정보를 규정하고 있다. 이 규격에 포함된 정보는 질문서의 회람에 따른다.	IEC 61374과 동일
	KS C IEC 61377	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 전동기, 인버터 및 이들의 제어 장치의 조합에 적용하며, 그 목적은 다음을 규정하는 것이다. - 인버터, 교류 전동기 및 관련 제어 시스템을 구성하는 전기 구동 장치의 성능 특성 - 시험을 통한 이들 성능 특성 확인 방법 a) 기계적 출력과 인버터(대부분 냉각 팬 전동기와 같은 보조 전동기) 간에 어떠한 제어 장치도 없는 인버터로 구동되는 전동기. 전동기는 모선(가변 주파수 및 가변 전압 또는 반대)을 통하여 전기를 공급받는 것과 똑같이 동작한다. b) 기계적 출력부와 인버터 간의 제어 장치가 있	IEC 60349-2

표준규격	규격명	내용	비고
		는 전동기(병렬 연결이건 아니건) □ 시험항목 ○ 5.3 온도상승 시험 ○ 5.4 특성 시험 및 허용 공차 ○ 5.5.1 보호 시스템 시험 ○ 5.5.2 인버터 입력 전류 내의 고조파(조사 시험)	
	KS C IEC 61377-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 복합 시험 - 제2부 : 초퍼 구동형 직류 견인 전동기 및 제어기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 전동기, 초퍼(chopper) 및 제어기로 이루어진 복합 시스템에 적용하고, 그 목적은 다음을 규정하는데 있다. - 초퍼, 직류 전동기 및 이와 관련된 제어 시스템으로 이루어진 전기 구동 장치의 성능 특성 - 시험을 통해 이들 성능 특성을 입증하는 방법 ○ KS C IEC 60349-1은 초퍼 구동형 직류 전동기에 적용하고, KS C IEC 61287-1은 전력 전자 컨버터에 적용하며, KS C IEC 60571은 전자 장비에 적용한다. □ 시험항목 ○ 6.3 온도 상승 시험 ○ 6.4 정류 시험 ○ 6.5 특성 시험 및 허용 오차 ○ 6.6 보호 시스템 시험 ○ 6.7 조사 시험	KS IEC 60349-1 KS IEC 61287-1
	KS C IEC 61377-3	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 제3부 : 전기 견인용 간접 변환기 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 전동기, 인버터 및 이들의 제어 장치의 조합에 적용하며, 그 목적은 다음을 규정하는 것이다. - 변환기, 교류 전동기 및 관련 제어 시스템을 구성하는 전기 구동 장치의 성능 특성 - 시험을 통한 이들 성능 특성의 확인 방법 ○ IEC 60349-2는 변환기 구동 교류 전동기에 적용하고, IEC 61287-1은 전력 전자 변환기에, IEC 60571은 전자 장치에, 이 규격은 전동기, 인버터 및 이들의 제어 장치 조합에 적용한다. IEC 60349-2가 인	IEC 60349-2 IEC 61287-1

표준규격	규격명	내용	비고
		버터에 대한 이러한 시험을 설명하지는 않는다. 이는 이 규격에서 언급하는 어떤 시험이 위 언급된 규격이 설명하고 있는 해당 시험 대부분을 대체할 수 있다는 것을 증명하고 있다. □ 시험항목 ○ 4.2 형식 시험 ○ 4.3 조사 시험 ○ 5.3 온도 상승 시험 ○ 5.4 병렬 연결된 비동기 전동기에 대한 추가 시험 ○ 5.5 특성 시험 및 허용 공차 ○ 5.6 기타 시험 ○ 5.7 조사 시험	
	KS C IEC 62128-2	□ 규격명 ○ 철도용 고정 설비 - 제2부 : 직류 견인 시스템의 표류 전류 영향에 대한 보호 규정 □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 견인 시스템의 동작으로 발생하는 표류 전류의 영향에 대한 보호 규정에 관한 요구사항을 명시한다. ○ 이 규격은 견인 시스템의 한 부분을 형성하는 모든 금속 고정 설비에 적용하고, 철도 선로 시스템의 동작으로 발생하는 표류 전류가 흐를 수 있는 접지 지점에 위치한 기타 금속 부품에도 적용한다. □ 시험항목 ○ 5. 견인 전원 시스템 ○ 6. 트랙 시스템	KS IEC 62128-1
	KS C IEC 60310	□ 규격명 ○ 견인용 변압기 및 유도기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 단상 교류를 전원으로 하는 차량의 견인 변압기 및 전기 차량에서 전력 회로 또는 보조 회로에 삽입된 다음고 같은 다양한 형식의 유도기에 적용된다. - 필터 인덕터 - 평활용 인덕터 등 □ 시험항목 ○ 6. 변압기 권선의 정격 전압 ○ 7. 정격 출력 ○ 10. 유도기의 정격값 ○ 20. 권선 저항의 측정(형식 시험과 전수 시험) ○ 21. 변압기의 측정	KS C IEC 60850 KS C IEC 60349 IEC 60076 IEC 60411 IEC 60850 IEC 60076

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 22. 무부하 1차 전류와 손실의 측정 ○ 23. 임피던스 전압의 측정 ○ 24. 부하 손실의 측정 ○ 25. 전체 손실의 결정 ○ 26. 온도 상승 시험 ○ 27. 내전압 시험 ○ 28. 단락 회로 조건에서의 가동 ○ 29. 기계적 시험 ○ 33. 권선 저항의 측정 ○ 34. 손실의 측정 ○ 35. 인덕턴스의 측정 ○ 36. 온도 상승 시험 ○ 37. 내전압 시험 ○ 38. 기계적 시험	
	KS C IEC 60322	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전기 설비 - 개방형 전력 저항기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 회로와 그들이 사용되는 차량의 유형에 관계 없이 철도 차량에 설치된 동력 및 보조 회로에 사용되는 모든 동력 저항기(예를 들면 차단, 난방, 진동 제어 장치 및 필터)에 대한 규칙들을 제공한다. ○ 이 규격의 목적은 부품의 대응 영역에 걸쳐 요구사항 및 시험의 일관성을 획득하고 두 가지 다른 규격에 대한 시험 필요성을 피하기 위해 KS C IEC 60077-1에 주어진 일반적 규칙들을 철도 차량용 동력 저항기에 적용하는 것이다. □ 시험항목 ○ 7.2 형식 시험 ○ 7.3 전수 시험 ○ 7.4 조사 시험 ○ 8.3 온도 상승 시험 ○ 8.4 진동 및 저항 내구성 시험 ○ 8.5 내전압 시험 ○ 8.6 습도 시험 ○ 8.7 과전류 시험 ○ 8.8 살수 시험	KS C IEC 61133 KS C IEC 61373 KS C IEC 60077-1
	KS C IEC 60494-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 -	IEC 60494-1

표준규격	규격명	내용	비고
		제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치 판토그래프 □ 규격내용 ○ 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 주간선 차량용 팬터그래프에 적용되는 일반적인 구성품의 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 팬터그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 팬터그래프에 대해 수행되는 팬터그래프 절연 시험에는 작용하지 않는다. ○ 이 규격은 주간선과의 연결이 없는 도시 철도 및 경전철 시스템에 사용되는 팬터그래프에는 적용하지 않는다. 이들 팬터그래프는 IEC 60494-2에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험 ○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 접온 상태 유지력 측정(형식시험) ○ 6.10 총 평균 압상력(조합시험) ○ 6.11 총 접촉력(조합시험) ○ 6.12 전류 집전 시험(조합시험) ○ 6.13 발열 시험	IEC 60077-1 IEC 60077-2
	KS C IEC 61287-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 철도용 전력 변환 장치 - 제1부:특성 및 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 장착하는 전력 전자 변환 장치에 적용할 수 있으며, 다음에 전기를 공급하도록 설정된 것이다. - 견인 회로 - 동력차, 객차 및 화차의 보조 회로 ○ 변환기의 전자 제어 부품과 관련한 특별 규정은 IEC 571이 제공한다. 게이트 소자의 경우 전자 부품(인새 회로 기판, 구성품 등) 관련은 IEC 571이 제공하지만 사용 조건, 절연 및 기능 시험은 이 규격이 제공한다. □ 시험항목 ○ 2.2 회로도	IEC 747 IEC 571 IEC 310 IEC 384-4 IEC 1071-1 IEC 349 IEC 349-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 2.4.3 변환기 구성품 및 하위 부품에 대한 시험 ○ 2.4.4 변환기 시험 ○ 3.1.2 전기적 격리 ○ 3.2 직류 전동기용 정류기 ○ 3.3 직류 전동기용 초퍼 ○ 3.4 다상 전동기용 인버터 ○ 3.5 직류 또는 다상 전동기용 간접 변환기 ○ 4.2.1 출력 특성 시험(형식 시험) ○ 4.2.2 시동 및 재시험 시험(형식 시험) ○ 4.2.3 경부하 시험(전수 및 형식 시험) ○ 4.2.4 정류 시험(형식 시험) ○ 4.2.5 온도 상승 시험(형식 시험) ○ 4.2.6 부하 급변(형식 시험)	
	KS C IEC 61287-2	□ 규격명 ○ 철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 □ 규격내용 ○ 이 규격은 외부 정류형 정류기, 자기 정류형 정류기, 초퍼(chopper), 인버터 같은 철도 차량 전력 컨버터의 기본 회로 구성, 제어 방법, 동작 모드 및 거동을 다루고, 일반적인 차트 및 방업을 설명한다. ○ 이 규격의 목적은 입력/출력 전압, 입력/출력 전류, 전압/전류의 주파수 스펙트럼, 전압/전류 리플(ripple) 및 전압/전류 고조파 같은 전력량을 산출하는 것이다. □ 시험항목 ○ 3. 직접 컨버터 ○ 4. 간접 컨버터 ○ 5. 물류 수송 철도 차량의 컨버터	
	KS C IEC 61881	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전력용 커패시터 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량용 전력 전자 커패시터에 적용한다. 여기에서 다루는 커패시터의 정격 전압은 10 000V까지로 제한한다. 이들 커패시터가 사용되는 시스템의 동작 주파수는 일반적으로 2 500Hz 이하인 반면, 펄스 주파수는 수천 Hz까지, 어떤 경우에는 10 000Hz까지 올라갈 수 있다. □ 시험항목 ○ 2.3 정전 용량 및 경도(tan δ) 측정(전수시험) ○ 2.4 커패시터 손실 경도(tan δ) 측정(형식 시험)	IEC 60068-2-14 IEC 60068-2 IEC 61373 IEC 60269-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 2.5 단자 간 전압 시험 ○ 2.6 단자와 외함 간 교류 전압 시험 ○ 2.7 내부 방전 장치 시험 ○ 2.8 기밀 시험 ○ 2.9 서지 방전 시험 ○ 2.10 열적 안정성 시험 ○ 2.11 장애시 자기 회복 시험 ○ 2.12 공진 주파수 측정 ○ 2.13 환경 시험 ○ 2.14 기계적 시험 ○ 2.15 내구성 시험 ○ 2.16 파괴 시험 ○ 2.17 퓨즈 차단 시험 ○ 2.18 부분 방전 측정(추가 형식 시험)	
	KS C IEC 60349-1	□ 규격명 ○ 전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 KS C IEC 60349 시리즈의 제1부이며, 전기적으로 추진되는 철도 차량 및 도로 차량에 사용되는 회전기 가운데 전력 변환 장치로 구동되는 교류 전동기를 제외한 기기에 대하여 규정한다. 차량의 전원은 외부에서 공급하거나 또는 내부 전원으로부터 얻을 수 있다. □ 시험항목 ○ 8. 형식 시험 ○ 9. 전수 시험	IEC 60085 IEC 60638 IEC 60034-14
	KS C IEC 60349-2	□ 규격명 ○ 전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전동기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 KS C IEC 60349 시리즈의 제2부이며 전기적으로 추진되는 철도와 도로 차량에 사용되는 컨버터 구동형 교류 전동기에 적용된다. 이 규격의 목적은 시험에 의한 기기 성능의 검증을 가능하게 하고규정된 책무에 대한 적합성 평가 및 다른 기기와의 비교를 위한 기초를 제공하는 것이다. ○ 일반적으로 컨버터에 의해 병렬 구동되는 견인 전동기의 정격은 고점착 동작시 하중 전달, 전동기 특성, 차륜경 차이 등에 의한 부하 분담 효과를 고	IEC 60034-14

표준규격	규격명	내용	비고
		려하여야 한다. □ 시험항목 ○ 6.1.2 형식 시험 ○ 6.1.3 전수 시험 ○ 6.1.4 조사 시험 ○ 7.1 온도 상승 시험 ○ 7.3 과속 시험 ○ 8.4 과속 시험 ○ 8.5 내전압 시험 ○ 8.6 진동 시험	
	KS C IEC 60349-3	□ 규격명 ○ 전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제3부 : 부품 손실합계에 의한 컨버터 구동형 교류 전동기의 총 손실 측정 □ 규격내용 ○ 이 규격은 KS C IEC 60349-2에 부합하는 기기에 적용한다. 컨버터 구동형 전동기의 총 손실은 무부하 및 부하 시험으로부터 얻어진 각 부품 손실 합계에 의하여 측정될 수 있다. 총 입력 전력은 기본 주파수 및 다른 모든 주파수에서의 전력들의 총합이다. 실제적인 모든 경우에서 있어서, 적당한 측정기기를 이용하여 후자의 입력값은 컨버터 전원에서 발생하는 고조파 전압과 전류로 인한 손실을 포함하는데, 이것은 기기가 부하를 구동할 때 총 주파수 입력 및 기본 주파수 입력 측정으로 얻을 수 있다. □ 시험항목 ○ 3.2.1 비동기 전동기 ○ 3.2.2 동기 전동기	
ISO/IEC	IEC 62313	□ 규격명 ○ Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 표준들은 다음과 같은 분야에서 인프라 철도차량의 승인에 대한 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다. - 전원 공급 장치 및 견인 장치 사이의 보호 원칙 조율, 특히 단락에 대한 차별 결함 등 ○ 이 표준은 고정 설치와 견인 부 사이의 인터페이스에서 전원 공급의 품질 요구사항 정의를 다룬다.	IEC 61133

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 14.1 절연 구간 ○ 14.2 역률 ○ 14.3 기차 전기 제한 ○ 14.4 전원 공급 장치의 품질 지표 ○ 14.5 고조파 및 동적 효과 ○ 14.6 보호의 조정 ○ 14.7 회생 제동	

5.3.11 보조전원장치시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.3.12 차상신호장치시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.3.13 종합제어장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사	IEC 61287-1 IEC 60409 IEC 61508

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS C IEC 61375-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기설비 - 트레인 버스 - 제1부 : 철도용 통신 네트워크 □ 규격내용 ○ 이 국제적 표준은 공개된 기차들의 데이터 통신에 적합하다. 예를 들면 그것은 상술한 공개된 기차들의 차량들 사이의 차폐 데이터 수송 기관과 상술한 공개된 기차들의 차량 내부의 데이터 통신이다. ○ 기차 통신 버스(WTB)에 이 규격의 적응성은 국제적인 교통에 공개된 기차들에 독특한 차량들의 내부 정보 처리 상호 운용의 가능성을 인정한다. 차량들(MVB) 내부에 데이터 통신 버스가 같이 주어지는 것은 상술한 TCN과 대처하도록 하는 해결책을 권한다. □ 시험항목 ○ 3. 다기능 차량 버스 ○ 4. 트레인 버스선 ○ 5. 열차망관리	ISO/IEC 8802-3 IEC 60807 ISO/IEC 8482 IEC 60096-1 IEC 60571 KS C IEC 60794-1 IEC 60874-6 KS C IEC 60332-1 KS C IEC 60245-1 KS C IEC 60874-10 등
	KS C IEC 62280-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템 - 제1부 : 폐쇄형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 □ 규격내용 ○ 이 규격은 통신을 목적으로 하기 위해 폐쇄형 전송 시스템을 사용하는 안전 관련 전자 시스템에 해당된다. 이 규격은 전송 시스템에 연결되어 있는 안전 관련 장비 간의 안전 관련 통신을 수행하기 위해 필요한 기본적인 요구 사항을 제시한다.	ENV 50129

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 규격의 적용 범위는 부여된 안전 무결성 수준(SIL : safety integrity level)을 획득하기 위한 통신 시스템의 안전 요구 사항 명세서 작성 및 설계에 해당된다. ○ 안전 요구 사항 명세서 작성은 안전 관련 전자 시스템에 대한 안전 사례의 전제 조건으로서, 이에 대해 요구되는 증명은 ENV 50129에 정의되어 있다. 안전 관리와 품질 관리에 대한 증명은 ENV 50129에서 얻을 수 있다. 기능 및 기술상의 안전에 대한 증명이 이 규격의 주제이다. □ 시험항목 ○ 5. 전송 시스템의 특성과 안전 절차 간의 관계 ○ 6. 안전 절차 요구 사항 ○ 7. 안전 코드 요구 사항	
	KS C IEC 62280-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템 - 제2부 : 개방형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 □ 규격내용 ○ 이 규격은 통신을 목적으로 하기 위해 개병형 전송 시스템을 사용하는 안전 관련 전자 시스템에 해당된다. 이 규격은 개방형 전송 시스템에 연결되어 있는 안전 관련 장비 간의 안전 관련 통신을 수행하기 위해 필요한 기본적인 요구 사항을 제시한다. ○ 개방형 전송 시스템의 속성 및 동작은 안전성을 위함이 아닌, 오로지 성능의 구체화를 위해 적용된다. 따라서, 안전성의 관점에서 개방형 전송 시스템은 다양한 전송 방식, 메시지 저장, 권한이 부여되지 않은 접속 등과 같은 다양한 속성을 내재할 수 있다. 안전 프로세스는 안전종합대책기술서에서 입증된 속성에만 의존하여야 한다. □ 시험항목 ○ 5. 전송 시스템에 대한 위협	ENV 50129

5.3.14 제동시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS A 0006	□ 규격명 ○ 시험 장소의 표준 상태 □ 규격내용 ○ 이 표준은 광공업에서 시험(시험을 위한 환경에 순응을 포함한다.)을 실시하는 장소의 온도, 습도 및 기압에 관한 표준상태에 대하여 규정한다.	ISO 554

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 4.1 표준 상태의 온도 허용차 ○ 4.2 표준 상태의 습도 허용차 ○ 4.3 표준 상태의 허용차	
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS B 5305	□ 규격명 ○ 부르동관 압력계 □ 규격내용 ○ 이 표준은 단일침·동심의 둥근형 지시 부르동관 압력계(이하 부르동과 압력계라 하며 압력계, 진공계 및 연성계를 포함한다.)에 있어 게이지압(이하 압력이라 한다.)을 측정하는 것에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8. 성능 및 성능 시험 a) 시도 시험 b) 정압 시험 c) 내충격 시험 d) 내열 시험 e) 내진 시험	
	KS C 0704	□ 규격명 ○ 제어 기기의 절연 거리·절연 저항 및 내전압 □ 규격내용 ○ 이 규격의 주파수 60Hz의 교류 1000V 이하 또는 직류 1500V 이하의 전로에서 사용되는 제어 기기의 절연 거리, 절연 저항 및 내전압에 대해 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.4.1 정격 임펄스 내전압을 지정하지 않는 기기 ○ 5.4.2 정격 임펄스 내전압을 지정하는 기기 ○ 6. 절연 저항 ○ 7. 내전압 ○ 8.2 절연 저항 시험	KS C 1301

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 8.3 내전압 시험	
	KS R 9144	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 진동 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량의 차체, 대차 등에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 진동 시험기에 부착하여 시험하는 일반적인 진동 시험방법(이하 진동시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.1 공진 시험 ○ 6.2 진동 기능 시험 ○ 6.3 진동 내구 시험	
	KS R 9146	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 충격 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 차체, 대차의 용수철 윗부분에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 충격 시험기에 실시하는 일반적인 충격 시험 방법(이하 충격 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6. 충격 시험기	
	KS R 9156	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 전자 기기(이하 전자 기기라 한다.)의 시험에 관한 일반 사항에 적용한다. 다만, 동력 전자 기기에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 4.1 성능 시험 ○ 4.2 절연 저항 시험 ○ 4.3 서지 시험 ○ 4.4 소음 시험 ○ 4.5 온도 상승 시험 ○ 4.6 저온 시험 ○ 4.7 고온 시험 ○ 4.8 고온 고습 시험 ○ 4.9 온도 사이클 시험 ○ 4.10 진동 시험 ○ 4.11 충격 시험 ○ 4.12 방수 시험	KS R 9144 KS R 9146 KS C IEC 60529 KS R 1063

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4.13 내먼지 시험 ○ 4.14 연속 통전 시험	
	KS R 9213	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품 - 고온 및 저온 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량용 부품의 고온 및 저온 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8.1 고온 방치 시험 방법 ○ 8.2 저온 방치 시험 방법 ○ 8.3 고온 동작 시험 방법 ○ 8.4 저온 동작 시험 방법	
	KS C IEC 62279	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도에서 제어와 방호 응용 분야에 사용하는 프로그램 가능한 전자 시스템의 개발에서 요구되는 기술적인 요구 사항과 절차를 서술하였다. 또한 안전을 요구하는 다른 분야에도 적용이 가능하다. 이 규격이 적용되는 분야는 안전에 매우 민감한 신호의 취급부터 안전과를 관련이 없는 정보 관리 시스템까지 모두 해당된다. 이러한 시스템은 마이크로프로세서, 프로그램어블 로직 제어기, 다중 프로세서 분산 시스템, 대규모 센트럴 프로세서 시스템 또는 기타 구조로 구성된다. □ 시험항목 ○ 11. 소프트웨어 확인과 시험	
EN	EN 14531-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking-Part 1 : General algorithms □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 차량 어플리케이션의 어떤 유형에 사용되는 일반적인 알고리즘을 지정한다. 이것은 성능의 다양한 형태의 계산이 가능하다 : 거리를 중지 또는 천천히, 소산 에너지, 힘의 계산, 고정제동. ○ 화물 마차, 객차와 기관차에 대한 계산의 전형적인 예는 유럽 표준의 파트2에서6까지 나와 있다. ○ 이 유럽 표준은 설계 철도 애플리케이션 유형에 따라 요구사항 확인 검증이 가능하다. □ 시험항목	UIC 544-1 UIC 543

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6. 고정화 브레이크 계산	
	EN 14531-6	□ 규격명 ○ Railway applications - Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking-Part 6 : Step by step calculations for train sets or single vehicles □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 자체 추진 열 또는 전기 기차, 열 또는 전기 기차, 열 또는 전기 견인 장치 등의 고속 및 기존 차량 응용 프로그램의 모든 유형에 사용할 수 있는 일반적인 알고리즘을 설명한다. : 객차, 모바일 철도 인프라 건설 및 유지보수 장비와 화물 마차. ○ 이 표준은 성능 요구사항을 지정하지 않는다. 이것은 성능의 다양한 양태의 계산을 가능합니다. : 거리를 정지 또는 둔화, 에너지, 힘 계산 및 고정화 제동 소산. ○ 이 표준은 높은 속도와 기존 인프라에서 작동하는 기존 열차에 대한 정지, 지연 및 고정 성능 요구사항의 계산에 대한 확인이 가능하다. □ 시험항목 ○ 6. 고정화 브레이크 계산	EN 14478 EN 15328 EN 14531-1
	EN 15328	□ 규격명 ○ Railway applications - Baking - Brake pads □ 규격내용 ○ 이 문서는 철도 차량의 디스크 브레이크 브레이크 패드에 적용된다. 이 문서는 관계없이 상호 운용 또는 작업이 국가 네트워크로 제한되어 있는지 여부의 디스크 제동 철도 차량에 장착 할 수 있도록 설계 패드에 적용된다. ○ 브레이크 패드는 이 문서의 6.2 준수에 기초하여 어떤 재료로 제조 될 수 있으며, 이하 "패드"라 부른다. 이 문서는 약 0,30의 마찰 약 0.35 정적 계수의 마찰의 평균 동적 계수를 제공하는 패드를 기반으로 한다. 그러나 다른 마찰 계수와 패드의 사용을 금지하지는 않는다. □ 시험항목 ○ 5.1 마찰 성능 ○ 5.2 사용수명 ○ 5.3 디스크 마찰면 조건 ○ 5.4 환경문제 ○ 6. 기계적, 물리적 및 화학적 특성	
	EN 15663	□ 규격명	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Railway applications – Definition of vehicle reference masses □ 규격내용 ○ 본 문서의 목적은 설계, 테스트, 대금 수용, 마킹 및 철도 차량의 운전에 대한 요구 사항을 특정하기 위한 공통의 시작점으로 사용될 수 있는 참고 질량의 세트를 정의하는 것이다. 이 유럽 표준은 이들 공통 기준 질량의 정의에 의해 차량 시스템 구성 요소의 치수를 변경하려 의도하지 않는다. ○ 그러나, 관련 표준을 개정하거나 새로 개발하는 경우, 관련 표준을 수정하거나 새로운 이 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중이 표준에서 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현되어야 개발할 때, 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중은 이 표준에 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현한다. □ 시험항목 ○ 6.1 고속 및 장거리 열차 적재 ○ 6.2 고속 및 장거리 열차가 아닌 승용차에 대한 적재 ○ 6.3 화물 차량에 대한 적재	
	EN 14198	□ 규격명 ○ Railway applications – Braking – Requirements for the brake system of trains hauled by a locomotive □ 규격내용 ○ 이 문서는 개별 유럽 철도의 노선에 운영 차량과 인프라 시스템을 포함 기관차에 의해 운반 열차의 제동에 대한 기본 요구사항을 지정한다. 이러한 최소 요구 사항은 레벨 2에 적용한다. - 기차 수준에서, 제동으로 전체 기차를 통해 전달되는 제동 명령에 따라 달라진다. - 차량 수준에서, 제동 시스템 및 장비가 요구 제동력이 열차 위해 개발되는 방식으로 구성되고 그 차량에 치수가 확보 할 수 있도록 한다. □ 시험항목 ○ 5.4 UIC 제동 시스템 ○ 5.5 다른 시스템 명령 및 제어 시스템	UIC 540 UIC 541-3 EN 14601 UIC 541-4 UIC 541-6 UIC 544-2 UIC 544-1 EN 15179 UIC 432 UIC 421 EN 13452-1
	EN 15179	□ 규격명 ○ Railway applications – Braking – Requirements for the brake system of coaches	EN 14198 EN 50125-1 EN 10220

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 유럽의 철도 노선과 인프라 시스템에서 운영하는 UIC 공기 브레이크 (RIC 트래픽)을 사용하여, EN 14198에 설명에 따라 기관차에 의해 운반 열차의 객차의 제동에 대한 기본 요구사항을 정의한다. 규범 부록 E는 영국에서 내부로 제한 객차용으로 제공된다. 이 유럽 포준은 다룬다. - 건설 객차 유형의 모든 새로운 차량 디자인 (보통객차, 식당차, 침대 객차, 운전 트레일러, 수하물 객차, 접이식 침대 객차) - 기존 차량의모든 유형의 새로운 건설 등 □ 시험항목 ○ 5.2 기후 조건 ○ 5.3 제동 제어 ○ 5.4 열용량 ○ 5.5 제동장치 성능	EN 10305-4 EN 10305-6 EN 286-3 EN 286-4 UIC 541-7 EN 15327-1 UIC 541-1 EN 15327-1 UIC 541-5 UIC 558 EN 15220-1 UIC 541-6 UIC 546 등
	EN 15220-1	□ 규격명 ○ Railway applications – Brake indicators Part 1 : Pneumatically operated brake indicators □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 디자인, 크기, 성능 및 전기 접점이 없는 싱글/더블 지표의 테스트에 대한 요구사항을 지정한다. 이는 차량의 외부로부터 보이는 공압식 브레이크 표시기에 적용된다. ○ 이 유럽 표준은 철도 주요 국가의 네트워크에서 사용 차량, 도시 네트워크, 지하철, 트램 및 개인 네트워크에 브레이크 표시등에 적용된다. (지역 철도 회사의 철도 등) □ 시험항목 ○ 5.3.3 주어진 압력에서 수압 시험 ○ 5.5.4 먼지와 물의 침입에 대한 보호 ○ 5.3.5 절연 시험 ○ 5.3.6 유전체 강도 ○ 5.3.7 기밀시험 ○ 5.3.8 제어/해제상태 제어 ○ 5.3.9 진동 시험 ○ 5.3.10 충격시험에서의 저항 ○ 5.3.11 주위 온도에서의 내구 ○ 5.3.12 부식 시험 ○ 5.3.13 화재/연기 특성 ○ 6. 형식승인 시험	ISO 5208 EN 60529 EN 50155 ISO 8573-1 EN 61373 EN ISO 9227 EN 15220-1

표준규격	규격명	내용	비고
	EN 15355	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking-Distributor valves and distributor - isolation devices □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 분배 밸트 및 유통-분리 장치에 적용한다. ○ 이 유럽 표준에 포함 된 분배기 밸브는 점점 늦추는 유형(graduated release type)이다. 직접 방출 유형은 포함되지 않는다. ○ 기능적으로 릴레이 값은 물리적으로 분배 밸브의 중요한 요소에도 불구하고, 임의의 유형의 중계 값을 포함하지 않는 것으로 간주된다. □ 시험항목 ○ 4.5 충격 및 진동 ○ 4.7 압축된 공기의 질 ○ 4.8 주위 온도 ○ 4.9 고도 ○ 4.10 습도 ○ 6.2 형식시험 ○ 6.6 기능 요구사항과 시험	EN 61373 ISO 8573-1 EN ISO/IEC 17025
	EN 15595	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Wheel slide protection □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 시스템 수용/타입의 새로운 활주 방지 시스템의 승인 및 특정 차량 응용 프로그램 및 라우팅 요구사항뿐만 아니라, 휠 회전 모니터링에 대한 요구사항 (WRM)에 허용 WSP의 구현을 위한 최소한의 기준을 지정한다. 이 WSP 시스템 및 해당 구성 요소의 설계, 시험 및 품질 평가를 포함한다. ○ 이 유럽 표준은 고려 사항으로 차량의 종류와 트랙 게이지를 받지 않고 압축 공기를 넣은 제동 시스템 용 활주 방지 시스템에 적용 할 수 있다. 이 기준의 일반적인 원리는 또한 제동 시스템 및 철도 차량의 다른 종류의 기타 유형에 대한 기준으로서 적용 할 수 있다. 시스템은 휠의 손상을 방지하고, 차륜과 레일 사이의 가능한 접착성을 최적화하여 열화 접착 조건 하에서 정지거리의 연장을 최소화하기 위해 저하 된 접착 성능 조건 하에서 제동 중에 철도 차량의 차륜의 미끄러짐을 제어하도록 설계된다. □ 시험항목 ○ 5. 형식시험	EN ISO/IEC 17025 EN 50128 ISO 8573-1 EN 50125-1 EN 15179

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.3 시뮬레이션 장비에 대한 시험 ○ 5.4 WSP-컨트롤러 시험 ○ 5.5 작동기 성능시험 ○ 6. 차량의 구현 시험	
	EN 15611	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Relay valves □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 공기 브레이크 분배기 밸브 또는 다른 제어 장치와 관련하여, 철도 차량에 장착되어 압축 공기 브레이크의 브레이크 실린더의 압력을 제어하도록 설계된 밸브 릴레이에 적용 가능하고, 연속적이며, 차량 부하의 변화에 응답 변수 또는 두 단계 즉, 빈로드에 적용한다. ○ 다른 압력으로 작동하는 밸브 릴레이, 특히 브레이크 파이프의 압력은 포함되지 않는다. 이 유럽 표준은 설계, 제조 및 릴레이 밸브의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 4.3 충격 및 진동 ○ 4.4 환경 요구사항 ○ 4.5 압축 공기의 질 ○ 4.6 사용수명 ○ 4.7 화재 특성 ○ 4.8 외관 ○ 4.9 압력 응력에 대한 설계 요구 ○ 4.10 인터페이스 ○ 6.2 개별 계전기 밸브 시험	EN 61373 EN 50125-1 ISO 8573-1 EN ISO 228-2
	EN 15612	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Brake pipe accelerator valve □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 비상 브레이크 응용 프로그램을 고려하여 차량의 종류와 트랙 게이지를 복용하지 않고, 시작 시에 철도 차량의 브레이크 파이프를 배출하도록 설계 브레이크 파이프 가속기 밸브에 적용 할 수 있다. ○ 이 유럽 표준은 설계, 제조, 브레이크 파이프 촉진제 밸브의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 개별 브레이크 파이프의 가속 시험 ○ 6.3 시뮬레이션 열차 시험 구성	ISO 8573-1 ISO 228-2 EN 61373 EN 14601
	EN 15625	□ 규격명	ISO

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Railway applications - Braking - Automatic variable load sensing devices □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 연속적인 철도 차량의 하중을 감지함으로써 제동력을 조정하는 브레이크 응용에 사용되는 공기 압력의 자동적인 변이에 대한 릴레이 밸브에 의해 사용될 수 있는 신호를 제공하도록 설계된 자동 가변 부하 감지 장치에 적용하고, 따라서 필요한 제동 성능을 달성한다. ○ 이 유럽 표준은 설계, 치수, 제조 및 자동 가변 부하 감지 장치의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 개별 자동 가변 부하 감지 장치 분류 시험	8573-1 EN ISO 228-2 EN 61373
ISO/IEC	IEC 62313	□ 규격명 ○ Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 표준들은 다음과 같은 분야에서 인프라 철도차량의 승인에 대한 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다. - 전원 공급 장치 및 견인 장치 사이의 보호 원칙 조율, 특히 단락에 대한 차별 결함 등 ○ 이 표준은 고정 설치와 견인 부 사이의 인터페이스에서 전원 공급의 품질 요구사항 정의를 다룬다. □ 시험항목 ○ 14.1 절연 구간 ○ 14.2 역률 ○ 14.3 기차 전기 제한 ○ 14.4 전원 공급 장치의 품질 지표 ○ 14.5 고조파 및 동적 효과 ○ 14.6 보호의 조정 ○ 14.7 회생 제동	IEC 61133
	IEC/TR 61508-0	□ 규격명 ○ Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety - related systems - Part 0 : Functional safety and IEC 61508 □ 규격내용 ○ 이 기술 문서는 기능안전성 개념을 소개하고, KS C IEC 61508 시리즈에 대한 개요를 설명한다.	
유럽 UIC	UIC 544-1	□ 규격명	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Brakes Braking Power □ 규격내용 ○ 특히 제동 시스템 titted 차량의 제동력은 당해 제동 시스템 하에서 차량의 브레이크 중량 특징으로 한다. 이 브레이크 중량톤에 제시되어있다 : 그것은 다음의 조건에 따라 결정된다. 1. 화물 열차에 대한 기존의 압축 공기 브레이크 장착 차량. 2. 여객 열차에 대한 기존의 에어 브레이크 장착 차량. □ 시험항목 ○ 1. 화물 열차 용 브레이크 ○ 2. 여객 열차 용 브레이크 ○ 3. 플랫폼 나사 브레이크 ○ 4. 기존의 압축 공기 브레이크 또는 후자의 브레이크에 추가 이외의 브레이크 장착 차량	
	UIC 544-2	□ 규격명 ○ Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can by taken into account for the calculation of the brake - weight □ 규격내용 ○ 이러한 규칙은 전기 또는 유압 브레이크 것에 추가 제동력을 생산으로 고려되어야 할 경우에 레일/차륜 밀착성을 사용 전동 디젤 전기 및 디젤 유압 동력 유닛의 다이내믹 브레이크에 적용한 다공기 브레이크, 브레이크 전체 가중치의 계산에 적용한다. 그것은 얻어진 전체 브레이크 중량을 비교 조건 하에서, 에어 브레이크에 의해 얻어진 보다 높은 경우에만, 전체 브레이크 중량 다이내믹 브레이크에 의해 공급 제동력을 할당 할 필요가 있다.	
	UIC 540	□ 규격명 ○ Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains □ 규격내용 ○ 국제 교통 공기 제동의 승인을 관리하는 일반 규정을 준수하고 있다. □ 시험항목 ○ 1. 국제 운송 승인을 반드시 반아야 하는 여객 운송과 화물열차용 공기 브레이크의 조건 ○ 2. 이전 국제 교통에 승인되었던 공기브레이크 적용 조건 ○ 3. 국제 운송 공기 브레이크의 승인을 따라야 하는 절차	UIC 541-3 UIC 547 UIC 543
	UIC 541-5	□ 규격명	UIC

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) □ 규격내용 ○ 전기 공압 제동장치 및 전기 공압 비상 제동 보조장치는 제어와 모니터 구성요소를 통하여 오버랩하는 기능이 장치된 두 개의 시스템이다. 이 두 개의 시스템은 열차를 통하여 높여있는 일반적인 전기 케이블의 한 부분을 사용하며, 이 케이블은 다른 기능도 또한 수행한다. □ 시험항목 ○ 6.2 제동장치의 시험 ○ 6.3 EBO 시험 ○ 6.4 선도 차량에서 제동장치의 시험 ○ 6.5 선도 차량에서 EBO 장치의 시험 ○ 6.6 한 사람의(single-man) 제동 시험	453

○ UIC 610(Rules for the Testing of Electrical Rolling stock) : 폐지

5.3.15 냉난방·환기장치 시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9198	□ 규격명 ○ 철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량 차 안의 냉방 온도 및 난방 온도의 측정 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.1 냉방 온도의 측정 방법 ○ 6.2 난방 온도의 측정 방법 ○ 6.3 온도 측정시 주의	KS A 0511
	KS R 9200	□ 규격명 ○ 철도 차량 - 환기 성능 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 강제 환기 장치를 갖는 철도 차량의 환기 성능을 평가하는 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.2 탄산가스 농도 또는 분진 농도에 따른 측정 방법 ○ 5.3 풍속에 의한 측정 방법 ○ 5.4 환기 장치의 소비 전력에 의한 산출 방법	KS E 4111 KS M 0061 KS B 6336 KS P 8202 KS A 0021 KS C 1303
EN	EN 14813-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for driving cabs - Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 에어컨 또는 난방 / 환기로 철도 차량 운전 택시에 적용 할 수 있다. 이들은 다음을 포함한다. - 기관차; - 주류, 교외 지역 차량; - 같은 지하철, 트램 등 도시의 차량. ○ 이 유럽 표준은 선로를 바꾸는 기관차의 특별한 운영 요 사항을 고려하지 않는다. 이 유럽 표준 안전 작업을 하는 데 드라이버의 편안함을 보장하기 위해 택시 운전의 쾌감 매개 변수를 지정한다. ○ 이 유럽 표준에 언급 된 '물리적 매개 변수를 측정해야한다.' 라는 조건은 EN 14813-2에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 7. 가열 및 냉각 설비의 성능 ○ 8. 제어 ○ 9. 편안한 상태 요구 사항 ○ 10.4 소음 방출 ○ 10.5 진동 발생 ○ 10.6 안전장치 ○ 10.7 압력 파에 대한 보호 ○ 10.8 물, 눈, 먼지에 대한 보호 ○ 10.9 신뢰성, 유지 보수성	EN 50126
	EN 14813-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for driving cabs - Part 2 : Type tests □ 규격내용 ○ 유럽 표준은 에어컨 또는 난방 / 환기로 철도 차량 운전 택시에 적용 할 수 있다. 이들은 다음을 포함한다. - 기관차; - 주류, 교외 지역 차량; - 같은 지하철, 트램 등 도시의 차량. ○ 이 유럽 표준은 선로를 바꾸는 기관차의 특별한 운영 요구 사항을 고려하지 않는다. 이 유럽 표준은 택시를 구동하기 위한 편안한 한도 측정 방법을 지정한다. ○ 이 유럽 표준에 인용 안락 매개 변수와 허용 오차는 EN 14813-1에 정의되어 있다. □ 시험항목	EN 14813-1 EN ISO 3381 EN ISO 7726

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6. 승차감 시험 ○ 7. 기후 시험 ○ 8. 극단적인 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9. 보안 시험 ○ 10.2 온도 ○ 10.3 상대 습도 ○ 10.4 공기 속도 ○ 10.5 공기 유량 ○ 10.6 차량의 모의 속도	
	EN 13129-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for main line rolling stock - Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 교외 차량, 지하철, 전차 및 운전 택시를 제외하고 여객을 운송 간선 철도 차량에 적용된다. 이 유럽 표준은 구획 또는 세단형 승용차 매개 변수 (이층 여부)을 설정한다. ○ 이러한 편안한 한도 음식 공급 서비스 영역을 제외하고, 열차 직원 위해 예약 영역에 유사하게 적용된다. 이 유럽 표준에 언급 된 물리적 매개 변수를 측정과 조건은 EN 13129-2에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 7. 제어 ○ 8. 가열 및 냉각 설비의 성능 ○ 9.3 공기의 특정한 여과 ○ 9.4 소음 방출 ○ 9.5 생성 된 진동 ○ 9.6 안전장치 ○ 9.7 기압파에 대한 보호 ○ 9.8 물, 눈, 먼지에 대한 밀봉 ○ 9.9 신뢰성, 유지 보수성	EN 779 EN 12299
	EN 13129-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for main line rolling stock - Part 2 : Type tests □ 규격내용 ○ 이 문서는 여객을 운송 간선 철도 차량에 적용 할 수 있지만, 교외, 지하철, 트램 차량과 운전 택시를 제외한다. 이 유럽 표준은 구획 또는 세단형 승용차 매개 변수 (이층 여부)을 설정한다. ○ 이 문서에 언급 된 안락 매개 변수와 허용 오차는 EN 13129-1에 정의되어 있다.	EN ISO 7726

표준규격	규격명	내용	비고
유럽 UIC		□ 시험항목 ○ 5. 기동 시험 ○ 6. 기후 시험 ○ 7. 극단적인 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9.2 온도 ○ 9.3 상대 습도 ○ 9.4 공기 속도 ○ 9.5 송풍량 ○ 9.6 차량의 모의 속도 ○ 9.7 동등한 태양 에너지	
	UIC 651	□ 규격명 ○ Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers □ 규격내용 ○ 이 규정은 증기 견인이 아닌 견인의 다른 수단에 의해 기관차, 철도차량, 여러 단위 기차와 운전 트레일러에 적용된다. ○ 특정 기능에서 떨어진 이러한 규칙은 전철 기관차에 동일하게 적용된다.(또한 UIC 646을 참조한다) ○ 이 리플레에 포함된 규칙은 UIC 505에 주어진 게이지에 기초하여 정의된다. □ 시험항목 ○ 2. 기관실의 치수 및 레이아웃 ○ 3. 기관실에서의 가시성 ○ 4. 운전자 책상 및 주요 장비 운영 및 제어시스템 ○ 5. 운전실 좌석	UIC 505-1 UIC 541-3 UIC 544-2
	UIC 553	□ 규격명 ○ Heating, ventilation and air-conditioning in coaches □ 규격내용 ○ 이 전단지는 설계와 관계없이 국제 운송에 사용하도록 승인된 좌석, 식사, 접이식 침대와 침대차에 장착된 온도 저절 장치에 대한 조건을 규정한다. □ 시험항목 ○ 3. 냉난방 장치의 성능 ○ 4. 중앙 운영, 제어, 안전 및 감시 장치 ○ 5. 실내 온도 조절기의 규정 ○ 6. 승객 수용 설비의 온도 변화를 위한 조절기 ○ 7.1 공기 여과기 ○ 7.2 소음 배출 ○ 7.3 진동	UIC 550-1 UIC 550 UIC 413 EN 779 ENV 12299

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7.4 물, 눈, 먼지에 대한 보호 ○ 7.5 통풍관	
	UIC 553-1	□ 규격명 ○ Heating, ventilation and air-conditioning in coaches – Standard tests □ 규격내용 ○ 이 규격의 규정은 UIC 553에 명시된 차량에 적용할 수 있다. ○ 이 규격에 나와 있는 시험 조건은 UIC 567에 따라 개방형 세단과 객차에 관한 것이다. 또한 이 규격은 수정된 설계의 차량에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4. 공기 시험 ○ 5. 냉난방장치 시험 ○ 6. 극단적인 외부 조건에서의 기능 시험 ○ 7.1 서리 방지 ○ 7.2 k 값의 결정 ○ 7.3 온도 기록 ○ 7.4 소음과 진동 ○ 8.2 온도 ○ 8.3 상대 공기 습도 ○ 8.4 풍속 ○ 8.5 기류 ○ 8.6 모의 차량 속도 ○ 8.7 태양열의 동등한 강도 ○ 8.8 에너지 소비와 전력	UIC 553 UIC 567 UIC 550 UIC 563 ISO 7726

5.3.16 기능 및 동작 시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 62279	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도에서 제어와 방호 응용 분야에 사용하는 프로그램 가능한 전자 시스템의 개발에서 요구되는 기술적인 요구 사항과 절차를 서술하였다. 또한 안전을 요구하는 다른 분야에도 적용이 가능하다. 이 규격이 적용되는 분야는 안전에 매우 민감한 신호의 취급부터 안전과를 관련이 없는 정보 관리 시스템까지 모두 해당된다. 이러한 시스템은 마이크로프로세서, 프로그램어블 로직 제어기,	

표준규격	규격명	내용	비고
		다중 프로세서 분산 시스템, 대규모 센트럴 프로세서 시스템 또는 기타 구조로 구성된다. □ 시험항목 ○ 11. 소프트웨어 확인과 시험	
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험	IEC 61287-1 IEC 60409 IEC 61508

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS R 9159	□ 규격명 ○ 철도 차량의 조도 - 기준 및 측정 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에서 인공 조명에 의하여 승객, 승무원 등을 위한 좋은 차내 환경 및 안전을 확보하기 위하여 필요한 조도의 기준과 그 측정 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.조도 측정 방법	KS C 1601 KS C 7612
EN	EN 15327-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Passenger alarm subsystem - Part 1 : General requirements and passenger interface for the passenger emergency brake system □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 승객 경보 서브시스템의 설치에 대한 일반 요구사항을 지정한다. 승객 경보 서브시스템은 유럽 횡단 고속 및 기존의 상호 운용 레일 시스템을 포함한 국가의 네트워크에서 사용 여객 열차에 설치된다. 승객 경보 서브시스템은 승객의 비상 브레이크 시스템을 포함한다. ○ 승객 비상 브레이크 기차를 중지하기 위해 승객 또는 기차의 담당자가 비상 브레이크 수요의 경우에 작동 할 수 있다. □ 시험항목 ○ 4. 요구사항 ○ 5. 승객 인터페이스	EN 14198 EN 15179 prEN 15734-1 RAL 3020 RAL 3000 RAL 3002 RAL 3017 RAL 3018 RAL 3024 RAL 3026 RAL 9001 RAL 9003 RAL 9010 RAL 9016
	EN 13272	□ 규격명 ○ 대중교통 시스템에서 철도 차량에 대한 전기 조명 □ 규격내용 ○ 유럽 표준의 성능 요구 사항과 대중교통 철도가 모든 운영 및 비상 조건에서 철도 차량의 내부에 있는 전기 조명 시스템에 대한 권장 사항이 포함되어 있다. 이 유럽 표준 장비 또는 컨트롤에 설치된 조명을 해결하지 않는다. □ 시험항목 ○ 4. 여객 분야에서 조명에 대한 요구사항 ○ 5. 서비스 지역에 있는 조명	CIE S 008/ ISO 8995 CIE 17.4 CEN/TS 45545 EN 55015 EN 50121

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7. 조명 시스템의 설계에 대한 추가적인 요구	
	EN 15153-1	□ 규격명 ○ Railway applications – External visible and audible warning devices for high speed trains – Part 1 : Head, marker and tail lamps □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준 테스트 및 적합성 평가에 대한 요구사항을 포함하여 고속 열차의 헤드커와 테일 램프에 대한 기능적인 운영 및 기술적 요구사항을 정의한다. □ 시험항목 ○ 5.3 헤드 램프 ○ 5.4 마커 램프 ○ 5.5 테일 램프 ○ 6.1 비색 시험 ○ 6.2 광도 시험	CIE S 004 CIE 15 ISO/IEC 10527 CIE 70 CIE 69
	EN 15153-2	□ 규격명 ○ Railway applications – External visible and audible warning devices for trains – Part 2 : Warning horns □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 높은 속도와 기존의 철도를 제외하고 도로, 지하철 자체에 포함 된 시스템을 포함하여 접근하는 열차의 필수 가청을 제공 경적 요구사항을 경고 및 정의한다. 이를 위해, 다음의 요건이 포함된다. - 구성 요소로 경고 경적의 기능 및 기술적 요구 사항, - 그리고, 차량에 경고 뿔의 통합의 기능 및 기술적 요구 사항 - 시험 요구 사항 ○ 경보기에 대한 운영 요구 사항은 제외되었다. □ 시험항목 ○ 5.2 음향 요구 사항 ○ 5.3 운행 ○ 5.4 에너지 공급 ○ 5.5 충격 보호 ○ 6.2 시험 요구사항	EN 16186-1 EN 61672-1 EN 60942
ISO/IEC	ISO 3864-1	□ 규격명 ○ Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 1 Design principles for safety signs in workplaces and public areas	CIE 15.2 IEC 60050-845 ISO/IEC

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 규격은 사고 예방, 화재 예방, 건강 위험 정보와 긴급 피난의 목적을 위해 직장 및 공공장소에서 사용되는 안전 표지판 안전 식별 색상과 디자인 원칙을 설정한다. 안전표지를 포함하는 표준을 개발할 때 적용되는 기본 원리를 확립한다. ○ ISO 3864의 이 부분은 직장과 모든 위치 및 안전 관련 질문을 게시 할 수 있는 모든 분야에 적용 할 수 있다. 그러나 철도, 강, 해상 및 항공 교통을 안내하고, 일반적으로 다를 수 있다. 규정에 따라 그 분야에 말하기에 사용되는 신호에 적용 할 수 없다. □ 시험항목 ○ 7. 안전표지이 레이아웃 ○ 8. 추가 레이아웃 보조, 조합과 여러 기호 ○ 9. 안전의 레이아웃 표시 ○ 11. 안전 색상과 대비 색상의 상대 색도계 및 광도 속성	10526 CIE 54
	ISO 11664-1(CIE S 014-1/E)	□ 규격명 ○ Colorimetry – Part 1: CIE standard colorimetric observers □ 규격명 ○ 이 국제 표준 비색법에 사용하기 위해 색 조합 기능을 지정한다. a) CIE 1931 색측정 표준 관측자를 위한 색 조합의 기능 b) CIE 1964 색측정 표준 관측자를 위한 색 조합의 기능 □ 시험항목 ○ 5. CIE 1931 색측정 표준 관측자를 위한 색조합 기능의 파생 ○ 6. CIE 1964 색측정 표준 관측자를 위한 색조합 기능의 파생 ○ 7. CIE 색측정 표준 관찰자를 위한 색조합 기능의 응용	CIE 1931 CIE 15 CIE 1964
유럽 UIC	UIC 641	□ 규격명 ○ Conditions to be fulfilled by automatic vigilance devices used in international traffic □ 규격내용 ○ 이 전단지에 따른 보호 장치는 국제 트래픽 및 자동-경계 장치를 통합 사용하는 드라이버의 택시와 기관차, 철도 차량, 전원 자동차, 모터 기차 세트, 트레일러에 적용됩니다.	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 3. 장치의 설정 ○ 4. 활성화	
	UIC 644	□ 규격명 ○ Warning devices used on tractive units employed on international services □ 규격내용 ○ 다음 규정은 국제 업무에 사용되는 모든 견인에 적용된다. □ 시험항목 ○ 2.2 음의 강도 ○ 2.3 생성 된 소리의 주파수 ○ 2.4 생성 된 소리의 질	
	UIC 534	□ 규격명 ○ Signal-lamps and signal‐lamp brackets for locomotives, railcars and all tractive and self‐propelled stock □ 규격내용 ○ 아래에 언급 된 조항은 기관차, 철도 차량 및 국제 운수에 사용되는 모터 코치 열차 신호 램프 및 신호 램프 브라켓 피팅에 적용된다. 그들은 새로운 전원 공급 장치에 대한 의무와 기존 전원 공급 장치에 대한 권고에 대한 필수이다. □ 시험항목 ○ 2. 영구적인 고정 전기 신호 램프 ○ 3. 신호 램프 브라켓	UIC 532
	UIC 651	□ 규격명 ○ Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers □ 규격내용 ○ 이 규정은 증기 견인이 아닌 견인의 다른 수단에 의해 기관차, 철도차량, 여러 단위 기차와 운전 운전 트레일러에 적용된다. ○ 특정 기능에서 떨어진 이러한 규칙은 전철 기관차에 동일하게 적용된다.(또한 UIC 646을 참조한다) ○ 이 리플레에 포함된 규칙은 UIC 505에 주어진 게이지에 기초하여 정의된다. □ 시험항목 ○ 2. 기관실의 치수 및 레이아웃 ○ 3. 기관실에서의 가시성 ○ 4. 운전자 책상 및 주요 장비 운영 및 제어시스템 ○ 5. 운전실 좌석	UIC 505-1 UIC 640 UIC 541-3 UIC 544-2 UIC 534 UIC 532 UIC 641

표준규격	규격명	내용	비고
	UIC 560	□ 규격명 ○ Door, footboards, windows, steps, handles and handrails of coaches and luggage vans □ 규격내용 ○ 이 책자는 문, 발판, 창, 단계, 핸들과 화물기차 및 국제 운수에서 자유로운 수화물차의 난간에 관련된 모든 조항을 포함하고 있다. ○ 지난 몇 년 동안 안전 요구사항의 연속 강화, 특히 지금까지 문의 폐쇄 및 잠금 메커니즘으로 걱정하는 이 장비의 변형에 상승을 주는 응용 프로그램의 날짜는 관련 텍스트 구절뿐만 아니라 "응용 프로그램"장에서 표시된다. □ 시험항목 ○ 1. 출입문 ○ 2. 출입문 잠금 장치의 원격 제어 ○ 3. 문 잠금장치 ○ 4. 발판, 단계, 손잡이 및 난간 ○ 5. 교환(intercommunicating) 문 ○ 6. 객실, 큰 객실, 측면 복도, 화장실, 화장실 문 ○ 7. 창문	UIC 564-1 UIC 567-1 UIC 567-2 UIC 568 ISO 7193
기타	CIE S 004/E	□ 규격명 ○ Colours of Light Signals □ 규격내용 ○ 이 표준은 신호 조명과 번쩍이는 신호등에 허용되는 색상을 지정한다. 그것은 포함 된 색상의 인식이 필수적이다. 선박, 항공기, 자동차와 기차에 신호 등을 포함 해, 도로, 항공 및 철도 운송 시스템에 사용되는 신호 빛의 색깔에 적용 가능하다. ○ 표준은 또한 색상의 선택에 대한 지침이 사용될 수 있다. - 차량 계기판에 빛 신호 및 경고 등 - 산업 공정의 모니터링 또는 제어에 사용되는 기기의 패널에 빛 신호 및 경고 등 - 컬러 코드의 인식이 표시되는 정보를 해석하는 것이 영상 표시 단말기에 사용되는 것이 중요하다. □ 시험항목 ○ 4.1 허용된 신호의 색 ○ 4.2 지정된 색도 영역 ○ 4.3 붉은 빛 신호의 색상 ○ 4.4 노란 빛 신호 색상 ○ 4.5 흰색 빛 신호 색상	CIE 15.2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4.6 초록 빛 신호 색상 ○ 4.7 푸른 빛 신호 색상 ○ 5. 시험 방법	

5.3.17지상설비연계동작시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.3.18 중련운전시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.3.19 화재감지장치시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

□ 5.4 시운전시험

5.4.1 역행시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.4.2 제동시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS A 0006	□ 규격명 ○ 시험 장소의 표준 상태 □ 규격내용 ○ 이 표준은 광공업에서 시험(시험을 위한 환경에 순응을 포함한다.)을 실시하는 장소의 온도, 습도 및 기압에 관한 표준상태에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 4.1 표준 상태의 온도 허용차 ○ 4.2 표준 상태의 습도 허용차 ○ 4.3 표준 상태의 허용차	ISO 554 와 동일
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS B 5305	□ 규격명 ○ 부르동관 압력계 □ 규격내용 ○ 이 표준은 단일침·동심의 둥근형 지시 부르동관 압력계(이하 부르동과 압력계라 하며 압력계, 진공계 및 연성계를 포함한다.)에 있어 게이지압(이하 압력이라 한다.)을 측정하는 것에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8. 성능 및 성능 시험 a) 시도 시험 b) 정압 시험 c) 내충격 시험 d) 내열 시험 e) 내진 시험	
	KS C 0704	□ 규격명 ○ 제어 기기의 절연 거리·절연 저항 및 내전압 □ 규격내용 ○ 이 규격의 주파수 60Hz의 교류 1000V 이하 또는 직류 1500V 이하의 전로에서 사용되는 제어 기기의 절연 거리, 절연 저항 및 내전압에 대해 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.4.1 정격 임펄스 내전압을 지정하지 않는 기기 ○ 5.4.2 정격 임펄스 내전압을 지정하는 기기 ○ 6. 절연 저항 ○ 7. 내전압 ○ 8.2 절연 저항 시험 ○ 8.3 내전압 시험	KS C 1301
	KS R 9144	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 진동 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량의 차체, 대차 등에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 진동 시험기에 부착하여 시험하는 일반적인 진동 시험방법(이하 진동시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.1 공진 시험 ○ 6.2 진동 기능 시험 ○ 6.3 진동 내구 시험	

표준규격	규격명	내용	비고
	KS R 9146	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 충격 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 차체, 대차의 용수철 윗부분에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 충격 시험기에 실시하는 일반적인 충격 시험 방법(이하 충격 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6. 충격 시험기	
	KS R 9156	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 전자 기기(이하 전자 기기라 한다.)의 시험에 관한 일반 사항에 적용한다. 다만, 동력 전자 기기에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 4.1 성능 시험 ○ 4.2 절연 저항 시험 ○ 4.3 서지 시험 ○ 4.4 소음 시험 ○ 4.5 온도 상승 시험 ○ 4.6 저온 시험 ○ 4.7 고온 시험 ○ 4.8 고온 고습 시험 ○ 4.9 온도 사이클 시험 ○ 4.10 진동 시험 ○ 4.11 충격 시험 ○ 4.12 방수 시험 ○ 4.13 내먼지 시험 ○ 4.14 연속 통전 시험	KS R 9144 KS R 9146 KS C IEC 60529 KS R 1063
	KS R 9213	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품 - 고온 및 저온 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량용 부품의 고온 및 저온 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8.1 고온 방치 시험 방법 ○ 8.2 저온 방치 시험 방법 ○ 8.3 고온 동작 시험 방법 ○ 8.4 저온 동작 시험 방법	
	KS C IEC	□ 규격명	

표준규격	규격명	내용	비고
	60850	○ 철도용 견인 시스템의 공급 전압 □ 규격내용 ○ 이 규격은 정상 운영 조건인 견인 시스템의 전차선 공급 전압에 적용된다. 이는 직류 전압의 평균값 또는 기본파(1차 고조파) 교류 전압의 실효값과 관련된다. ○ 이 규격의 제정 이전에 관련 국가 규격을 적용하던 프랑스 도시 철도망의 경우, 국가 규격이 이 규격과의 혼합된 형태임이 입증되는 한, 2011.3.1.까지는 도시 철도망에 사용되는 설비의 부분적인 노후 교체에 국가 규격을 적용할 수 있다. □ 시험항목 ○ 3. 견인 공급 시스템의 기본 전압	
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS C IEC 62279	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도에서 제어와 방호 응용 분야에 사용하는 프로그램 가능한 전자 시스템의 개발에서 요구되는 기술적인 요구 사항과 절차를 서술하였다. 또한 안전을 요구하는 다른 분야에도 적용이 가능하다. 이 규격이 적용되는 분야는 안전에 매우 민감한 신호의 취급부터 안전과를 관련이 없는 정보 관리 시스템까지 모두 해당된다. 이러한 시스템은 마이크로프로세서, 프로그램어블 로직 제어기, 다중 프로세서 분산 시스템, 대규모 센트럴 프로세서 시스템 또는 기타 구조로 구성된다. □ 시험항목 ○ 11. 소프트웨어 확인과 시험	
EN	EN 14531-1	□ 규격명 ○ Railway applications – Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking-Part 1 : General	UIC 544-1 UIC 543

표준규격	규격명	내용	비고
		algorithms □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 차량 어플리케이션의 어떤 유형에 사용되는 일반적인 알고리즘을 지정한다. 이것은 성능의 다양한 형태의 계산이 가능하다 : 거리를 중지 또는 천천히, 소산 에너지, 힘의 계산, 고정제동. ○ 화물 마차, 객차와 기관차에 대한 계산의 전형적인 예는 유럽 표준의 파트2에서6까지 나와 있다. ○ 이 유럽 표준은 설계 철도 애플리케이션 유형에 따라 요구사항 확인 검증이 가능하다. □ 시험항목 ○ 6. 고정화 브레이크 계산	
	EN 14531-6	□ 규격명 ○ Railway applications – Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking-Part 6 : Step by step calculations for train sets or single vehicles □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 자체 추진 열 또는 전기 기차, 열 또는 전기 기차, 열 또는 전기 견인 장치 등의 고속 및 기존 차량 응용 프로그램의 모든 유형에 사용할 수 있는 일반적인 알고리즘을 설명한다. : 객차, 모바일 철도 인프라 건설 및 유지보수 장비와 화물 마차. ○ 이 표준은 성능 요구사항을 지정하지 않는다. 이것은 성능의 다양한 양태의 계산을 가능합니다. : 거리를 정지 또는 둔화, 에너지, 힘 계산 및 고정화 제동 소산. ○ 이 표준은 높은 속도와 기존 인프라에서 작동하는 기존 열차에 대한 정지, 지연 및 고정 성능 요구사항의 계산에 대한 확인이 가능하다. □ 시험항목 ○ 6. 고정화 브레이크 계산	EN 14478 EN 15328 EN 14531-1
	EN 15328	□ 규격명 ○ Railway applications – Baking – Brake pads □ 규격내용 ○ 이 문서는 철도 차량의 디스크 브레이크 브레이크 패드에 적용된다. 이 문서는 관계없이 상호 운용 또는 작업이 국가 네트워크로 제한되어 있는지 여부의 디스크 제동 철도 차량에 장착 할 수 있도록 설계 패드에 적용된다. ○ 브레이크 패드는 이 문서의 6.2 준수에 기초하여 어떤 재료로 제조 될 수 있으며, 이하 "패드"라 부	

표준규격	규격명	내용	비고
		른다. 이 문서는 약 0,30의 마찰 약 0.35 정적 계수의 마찰의 평균 동적 계수를 제공하는 패드를 기반으로 한다. 그러나 다른 마찰 계수와 패드의 사용을 금지하지는 않는다. □ 시험항목 ○ 5.1 마찰 성능 ○ 5.2 사용수명 ○ 5.3 디스크 마찰면 조건 ○ 5.4 환경문제 ○ 6. 기계적, 물리적 및 화학적 특성	
	EN 15663	□ 규격명 ○ Railway applications – Definition of vehicle reference masses □ 규격내용 ○ 본 문서의 목적은 설계, 테스트, 대금 수용, 마킹 및 철도 차량의 운전에 대한 요구 사항을 특정하기 위한 공통의 시작점으로 사용될 수 있는 참고 질량의 세트를 정의하는 것이다. 이 유럽 표준은 이들 공통 기준 질량의 정의에 의해 차량 시스템 구성 요소의 치수를 변경하려 의도하지 않는다. ○ 그러나, 관련 표준을 개정하거나 새로 개발하는 경우, 관련 표준을 수정하거나 새로운 이 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중이 표준에서 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현되어야 개발할 때, 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중은 이 표준에 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현한다. □ 시험항목 ○ 6.1 고속 및 장거리 열차 적재 ○ 6.2 고속 및 장거리 열차가 아닌 승용차에 대한 적재 ○ 6.3 화물 차량에 대한 적재	
	EN 14198	□ 규격명 ○ Railway applications – Braking – Requirements for the brake system of trains hauled by a locomotive □ 규격내용 ○ 이 문서는 개별 유럽 철도의 노선에 운영 차량과 인프라 시스템을 포함 기관차에 의해 운반 열차의 제동에 대한 기본 요구사항을 지정한다. 이러한 최소 요구 사항은 레벨 2에 적용한다. - 기차 수준에서, 제동으로 전체 기차를 통해 전달되는 제동 명령에 따라 달라진다.	UIC 540 UIC 541-3 EN 14601 UIC 541-4 UIC 541-6 UIC 544-2 UIC 544-1 EN 15179 UIC 432 UIC 421

표준규격	규격명	내용	비고
		- 차량 수준에서, 제동 시스템 및 장비가 요구 제동력이 열차 위해 개발되는 방식으로 구성되고 그 차량에 치수가 확보 할 수 있도록 한다. □ 시험항목 ○ 5.4 UIC 제동 시스템 ○ 5.5 다른 시스템 명령 및 제어 시스템	EN 13452-1
	EN 15179	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Requirements for the brake system of coaches □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 유럽의 철도 노선과 인프라 시스템에서 운영하는 UIC 공기 브레이크 (RIC 트래픽)을 사용하여, EN 14198에 설명에 따라 기관차에 의해 운반 열차의 객차의 제동에 대한 기본 요구사항을 정의한다. 규범 부록 E는 영국에서 내부로 제한 객차용으로 제공된다. 이 유럽 포준은 다룬다. - 건설 객차 유형의 모든 새로운 차량 디자인 (보통객차, 식당차, 침대 객차, 운전 트레일러, 수하물 객차, 접이식 침대 객차) - 기존 차량의모든 유형의 새로운 건설 등 □ 시험항목 ○ 5.2 기후 조건 ○ 5.3 제동 제어 ○ 5.4 열용량 ○ 5.5 제동장치 성능	EN 14198 EN 50125-1 EN 10220 EN 10305-4 EN 10305-6 EN 286-3 EN 286-4 UIC 541-7 EN 15327-1 UIC 541-1 EN 15327-1 UIC 541-5 UIC 558 EN 15220-1 UIC 541-6 UIC 546 등
	EN 15220-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Brake indicators Part 1 : Pneumatically operated brake indicators □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 디자인, 크기, 성능 및 전기 접점이 없는 싱글/더블 지표의 테스트에 대한 요구사항을 지정한다. 이는 차량의 외부로부터 보이는 공압식 브레이크 표시기에 적용된다. ○ 이 유럽 표준은 철도 주요 국가의 네트워크에서 사용 차량, 도시 네트워크, 지하철, 트램 및 개인 네트워크에 브레이크 표시등에 적용된다. (지역 철도 회사의 철도 등) □ 시험항목 ○ 5.3.3 주어진 압력에서 수압 시험 ○ 5.5.4 먼지와 물의 침입에 대한 보호 ○ 5.3.5 절연 시험 ○ 5.3.6 유전체 강도	ISO 5208 EN 60529 EN 50155 ISO 8573-1 EN 61373 EN ISO 9227 EN 15220-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.3.7 기밀시험 ○ 5.3.8 제어/해제상태 제어 ○ 5.3.9 진동 시험 ○ 5.3.10 충격시험에서의 저항 ○ 5.3.11 주위 온도에서의 내구 ○ 5.3.12 부식 시험 ○ 5.3.13 화재/연기 특성 ○ 6. 형식승인 시험	
	EN 15355	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking-Distributor valves and distributor - isolation devices □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 분배 밸트 및 유통-분리 장치에 적용한다. ○ 이 유럽 표준에 포함 된 분배기 밸브는 점점 늦추는 유형(graduated release type)이다. 직접 방출 유형은 포함되지 않는다. ○ 기능적으로 릴레이 값은 물리적으로 분배 밸브의 중요한 요소에도 불구하고, 임의의 유형의 중계 값을 포함하지 않는 것으로 간주된다. □ 시험항목 ○ 4.5 충격 및 진동 ○ 4.7 압축된 공기의 질 ○ 4.8 주위 온도 ○ 4.9 고도 ○ 4.10 습도 ○ 6.2 형식시험 ○ 6.6 기능 요구사항과 시험	EN 61373 ISO 8573-1 EN ISO/IEC 17025
	EN 15595	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Wheel slide protection □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 시스템 수용/타입의 새로운 활주 방지 시스템의 승인 및 특정 차량 응용 프로그램 및 라우팅 요구사항뿐만 아니라, 휠 회전 모니터링에 대한 요구사항 (WRM)에 허용 WSP의 구현을 위한 최소한의 기준을 지정한다. 이 WSP 시스템 및 해당 구성 요소의 설계, 시험 및 품질 평가를 포함한다. ○ 이 유럽 표준은 고려 사항으로 차량의 종류와 트랙 게이지를 받지 않고 압축 공기를 넣은 제동 시	EN ISO/IEC 17025 EN 50128 ISO 8573-1 EN 50125-1 EN 15179

표준규격	규격명	내용	비고
		스템 용 활주 방지 시스템에 적용 할 수 있다. 이 기준의 일반적인 원리는 또한 제동 시스템 및 철도 차량의 다른 종류의 기타 유형에 대한 기준으로서 적용 할 수 있다. 시스템은 휠의 손상을 방지하고, 차륜과 레일 사이의 가능한 접착성을 최적화하여 열화 접착 조건 하에서 정지거리의 연장을 최소화하기 위해 저하 된 접착 성능 조건 하에서 제동 중에 철도 차량의 차륜의 미끄러짐을 제어하도록 설계된다. □ 시험항목 ○ 5. 형식시험 ○ 5.3 시뮬레이션 장비에 대한 시험 ○ 5.4 WSP-컨트롤러 시험 ○ 5.5 작동기 성능시험 ○ 6. 차량의 구현 시험	
	EN 15611	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Relay valves □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 공기 브레이크 분배기 밸브 또는 다른 제어 장치와 관련하여, 철도 차량에 장착되어 압축 공기 브레이크의 브레이크 실린더의 압력을 제어하도록 설계된 밸브 릴레이에 적용 가능하고, 연속적이며, 차량 부하의 변화에 응답 변수 또는 두 단계 즉, 빈로드에 적용한다. ○ 다른 압력으로 작동하는 밸브 릴레이, 특히 브레이크 파이프의 압력은 포함되지 않는다. 이 유럽 표준은 설계, 제조 및 릴레이 밸브의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 4.3 충격 및 진동 ○ 4.4 환경 요구사항 ○ 4.5 압축 공기의 질 ○ 4.6 사용수명 ○ 4.7 화재 특성 ○ 4.8 외관 ○ 4.9 압력 응력에 대한 설계 요구 ○ 4.10 인터페이스 ○ 6.2 개별 계전기 밸브 시험	EN 61373 EN 50125-1 ISO 8573-1 EN ISO 228-2
	EN 15612	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Brake pipe accelerator valve □ 규격내용	ISO 8573-1 ISO 228-2 EN 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 유럽 표준은 비상 브레이크 응용 프로그램을 고려하여 차량의 종류와 트랙 게이지를 복용하지 않고, 시작 시에 철도 차량의 브레이크 파이프를 배출하도록 설계 브레이크 파이프 가속기 밸브에 적용 할 수 있다. ○ 이 유럽 표준은 설계, 제조, 브레이크 파이프 촉진제 밸브의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 개별 브레이크 파이프의 가속 시험 ○ 6.3 시뮬레이션 열차 시험 구성	EN 14601
	EN 15625	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Automatic variable load sensing devices □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 연속적인 철도 차량의 하중을 감지함으로써 제동력을 조정하는 브레이크 응용에 사용되는 공기 압력의 자동적인 변이에 대한 릴레이 밸브에 의해 사용될 수 있는 신호를 제공하도록 설계된 자동 가변 부하 감지 장치에 적용하고, 따라서 필요한 제동 성능을 달성한다. ○ 이 유럽 표준은 설계, 치수, 제조 및 자동 가변 부하 감지 장치의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 개별 자동 가변 부하 감지 장치 분류 시험	ISO 8573-1 EN ISO 228-2 EN 61373
ISO/IEC	IEC 62313 (2009)	□ 규격명 ○ Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 표준들은 다음과 같은 분야에서 인프라 철도차량의 승인에 대한 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다. - 전원 공급 장치 및 견인 장치 사이의 보호 원칙 조율, 특히 단락에 대한 차별 결함 등 ○ 이 표준은 고정 설치와 견인 부 사이의 인터페이스에서 전원 공급의 품질 요구사항 정의를 다룬다. □ 시험항목 ○ 14.1 절연 구간 ○ 14.2 역률 ○ 14.3 기차 전기 제한 ○ 14.4 전원 공급 장치의 품질 지표	IEC 61133

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 14.5 고조파 및 동적 효과 ○ 14.6 보호의 조정 ○ 14.7 회생 제동	
	IEC/TR 61508-0	□ 규격명 ○ Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety‐related systems‐Part 0 : Functional safety and IEC 61508 □ 규격내용 ○ 이 기술 문서는 기능안전성 개념을 소개하고, KS C IEC 61508 시리즈에 대한 개요를 설명한다.	
유럽 UIC	UIC 544-1	□ 규격명 ○ Brakes Braking Power □ 규격내용 ○ 특히 제동 시스템 titted 차량의 제동력은 당해 제동 시스템 하에서 차량의 브레이크 중량 특징으로 한다. 이 브레이크 중량톤에 제시되어있다 : 그것은 다음의 조건에 따라 결정된다. 1. 화물 열차에 대한 기존의 압축 공기 브레이크 장착 차량. 2. 여객 열차에 대한 기존의 에어 브레이크 장착 차량. □ 시험항목 ○ 1. 화물 열차 용 브레이크 ○ 2. 여객 열차 용 브레이크 ○ 3. 플랫폼 나사 브레이크 ○ 4. 기존의 압축 공기 브레이크 또는 후자의 브레이크에 추가 이외의 브레이크 장착 차량	
	UIC 544-2	□ 규격명 ○ Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can by taken into account for the calculation of the brake‐weight □ 규격내용 ○ 이러한 규칙은 전기 또는 유압 브레이크 것에 추가 제동력을 생산으로 고려되어야 할 경우에 레일/차륜 밀착성을 사용 전동 디젤 전기 및 디젤 유압 동력 유닛의 다이내믹 브레이크에 적용한 다공기 브레이크, 브레이크 전체 가중치의 계산에 적용한다. 그것은 얻어진 전체 브레이크 중량을 비교 조건 하에서, 에어 브레이크에 의해 얻어진 보다 높은 경우에만, 전체 브레이크 중량 다이내믹 브레이크에 의해 공급 제동력을 할당 할 필요가 있다.	

표준규격	규격명	내용	비고
	UIC 540	□ 규격명 ○ Brakes ‐ Air Brakes for freight trains and passenger trains □ 규격내용 ○ 국제 교통 공기 제동의 승인을 관리하는 일반 규정을 준수하고 있다. □ 시험항목 ○ 1. 국제 운송 승인을 반드시 반아야 하는 여객 운송과 화물열차용 공기 브레이크의 조건 ○ 2. 이전 국제 교통에 승인되었던 공기브레이크 적용 조건 ○ 3. 국제 운송 공기 브레이크의 승인을 따라야 하는 절차	UIC 541-3 UIC 547 UIC 543
	UIC 541-5	□ 규격명 ○ Brakes ‐ Electropneumatic brake (ep brake) ‐ Electropneumatic emergency brake override (EBO) □ 규격내용 ○ 전기 공압 제동장치 및 전기 공압 비상 제동 보조장치는 제어와 모니터 구성요소를 통하여 오버랩하는 기능이 장치된 두 개의 시스템이다. 이 두 개의 시스템은 열차를 통하여 높여있는 일반적인 전기 케이블의 한 부분을 사용하며, 이 케이블은 다른 기능도 또한 수행한다. □ 시험항목 ○ 6.2 Ep 제동장치의 시험 ○ 6.3 EBO 시험 ○ 6.4 선도 차량에서 Ep 제동장치의 시험 ○ 6.5 선도 차량에서 EBO 장치의 시험 ○ 6.6 한 사람의 제동 시험	UIC 453

○ IEC 62313(2012) Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability: 없음

○ UIC 610(Rules for the Testing of Electrical Rolling stock) : 폐지

5.4.3 최고속도시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.4.4 집전시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60494-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치 판토그래프 □ 규격내용 ○ 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 주간선 차량용 팬터그래프에 적용되는 일반적인 구성품의 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 팬터그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 팬터그래프에 대해 수행되는 팬터그래프 절연 시험에는 작용하지 않는다. ○ 이 규격은 주간선과의 연결이 없는 도시 철도 및 경전철 시스템에 사용되는 팬터그래프에는 적용하지 않는다. 이들 팬터그래프는 IEC 60494-2에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험 ○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 접온 상태 유지력 측정(형식시험) ○ 6.10 총 평균 압상력(조합시험) ○ 6.11 총 접촉력(조합시험) ○ 6.12 전류 집전 시험(조합시험) ○ 6.13 발열 시험	IEC 60077-1 IEC 60077-2 IEC 61373
	KS C IEC 60494-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제2부 : 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프 □ 규격내용 ○ 이 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프에 적용되는 일반적인 구성품 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 판토그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 판토그래프에 대해 수행되는 판토그래프 절연 시험에는 적용하지 않는다. 이 규격은 주간선 차량 차량용 판토그래프에는 적용하지 않는다. 이들 판토그래프는 IEC 60494-1에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험	IEC 60077-1 IEC 60077-2 IEC 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식 시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 전류 집전 시험(조합 시험) ○ 6.10 발열 시험	
	KS C IEC 60913	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 견인용 가공 급전선로 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도, 노면 전차 및 트롤리 버스에 사용되는 전기 견인 가공 급전선(1.2.1에 주어진 정의에 따름.)에 적용된다. 궤도와 떨어진 급전선에는 적용하지 않는다. 가공 급저선을 새로 부설하거나 기존 급전선을 완전히 개조하는 경우 이 규정 적용을 권고한다. □ 시험항목 ○ 3.1 절연체에 대한 시험 ○ 3.2 전선로에 대한 절연 시험 ○ 3.3 전철주에 대한 시험	IEC 383 IEC 652
EN	EN 50317	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Requirements for and validation of measurements of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준 출력과 팬터그래프와 오버 헤드 접촉 라인 사이의 역동적인 상호 작용의 측정의 정확성에 대한 기능 요구사항을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6. 총 평균 향상 힘의 측정 ○ 9. 아크의 측정	
	EN 50318	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Validation of simulation of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준의 상호 수용을 보장하기 위해 시뮬레이션 방법의 유효성 검사를 위한 기능 요구사항을 지정한다. - 입력 및 출력 매개 변수;	

표준규격	규격명	내용	비고
		- 시뮬레이션 방법의 평가를 위한 시험 결과의 표준화 서브셋 등 ○ 이 표준은 철도 차량에 장착 팬터그래프에 의한 오버 헤드 접촉 라인에서 현재 컬렉션에 적용된다. 이는 트롤리버스 시스템에 적용되지 않는다. □ 시험항목 ○ 6. 팬터그래프의 모델링 ○ 7. 오버 헤드 접촉 라인의 모델링	
ISO/IEC	IEC 62486	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) □ 규격내용 ○ 다른 오버 헤드 접촉 라인과 팬터그래프의 조합은 다양한 상호 작용 성능을 제공할 것이다. 이 규격은 팬터그래프와 가공접촉선 사이의 상호작용 분야에서 상호운용성에 대한 매개변수를 제공한다. □ 시험항목 ○ 6.2 트롤리선 ○ 6.3 접촉 스트립 ○ 7.2 전류 용량 ○ 7.3 상호작용 동적 성능	EN 50419 EN 50119 IEC 60494-1 EN 50405 EN 50317 EN 50318

5.4.5 유도장애시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 62236-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 자기 적합성 - 제1부 : 일반사항 □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 무속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	KS C IEC 62236-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철도 시스템에서 외부로 나가는 방출	KS C CISPR 16-1

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 4. 방출 한계값 ○ 5. 움직이는 열차에서 발생하는 방출의 측정 방법	KS C CISPR 18
	KS C IEC 62236-3-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 자기 적합성 - 제3-1부 : 철도 차량 - 열차 및 공차 □ 규격내용 ○ 이 규격은 모든 유형의 철도 차량에 대한 방출 및 내성 요구 사항을 규정하며, 도심지에서 사용하는 도시 차량 등 견인 차량 및 편성을 다룬다. ○ 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격의 적용 범위는 각 에너지의 입·출력과 차량의 인터페이스이다. 기관차, 트레인셋(trainset), 노면전차 등의 경우 적용 범위는 측선접점(또는 제3레일)이며, 수송 차량(hauled stock)의 경우에는 a.c. 또는 d.c. 보조 전력 커넥터이다. 그러나, 팬터그래프(pantograph)가 견인 차량의 일부이기 때문에, 이 인터페이스의 영향을 제외하는 것이 완전하게 가능하지는 않다. ○ 철도 시스템과 관련된 전자파 장해는 KS C IEC 62236-2에서 전반적으로 다루고 있다. 이 특별 규정은 KS C IEC 62236-1의 일반 조항과 함께 적용한다. □ 시험항목 ○ 5. 내성 시험과 한계값 ○ 6. 방출 시험 및 한계값	KS C IEC 62236-3-2 KS C IEC 62236-1
ISO/IEC	IEC/TS 62597	□ 규격명 ○ Measurement procedures of magnetic field levels generated by electronic and electrical apparatus	IEC 61786

표준규격	규격명	내용	비고
		in the railway environment with respect to human exposure □ 규격내용 ○ 이 기술 지침서는 철도 환경에서 사용하도록 고안된 장치, 시스템과 고정 설치에 적용된다. 주파수 범위는 300 GHz이다. ○ 이 기술 지침서의 목적은 인체 노출(또한 활성 매몰식 의료 기기 베어링)에 대한 철도 환경에서 전기 장치에 의해 생성된 자기장의 레벨을 측정하고 시뮬레이션/계산 방법을 요약한다. □ 시험항목 ○ 5.3.2 전자계 측정 ○ 5.4.2 DC 자기장 ○ 5.4.3 AC 자기장	
	IEC 62236-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part 1 : General □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 무속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	IEC 62236-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part 2 : Emission of the whole railway system to the outside world □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	
	IEC 62236-3-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility-Part 3-1 : Rolling stock-Train and complete vehicle □ 규격내용 ○ 이 규격은 모든 유형의 철도 차량에 대한 방출 및 내성 요구 사항을 규정하며, 도심지에서 사용하는 도시 차량 등 견인 차량 및 편성을 다룬다. ○ 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격의 적용 범위는 각 에너지의 입·출력과 차량의 인터페이스이다. 기관차, 트레인셋(trainset), 노면전차 등의 경우 적용 범위는 측선접점(또는 제3레일)이며, 수송 차량(hauled stock)의 경우에는 a.c. 또는 d.c. 보조 전력 커넥터이다. 그러나, 팬터그래프(pantograph)가 견인 차량의 일부이기 때문에, 이 인터페이스의 영향을 제외하는 것이 완전하게 가능하지는 않다. ○ 철도 시스템과 관련된 전자파 장해는 KS C IEC 62236-2에서 전반적으로 다루고 있다. 이 특별 규정은 KS C IEC 62236-1의 일반 조항과 함께 적용한다. □ 시험항목 ○ 6. 방출 시험 및 한계값	

5.4.6 보호장치동작확인시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		- 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	

표준규격	규격명	내용	비고
	KS C IEC 60850	□ 규격명 ○ 철도용 견인 시스템의 공급 전압 □ 규격내용 ○ 이 규격은 정상 운영 조건인 견인 시스템의 전차선 공급 전압에 적용된다. 이는 직류 전압의 평균값 또는 기본파(1차 고조파) 교류 전압의 실효값과 관련된다. ○ 이 규격의 제정 이전에 관련 국가 규격을 적용하던 프랑스 도시 철도망의 경우, 국가 규격이 이 규격과의 혼합된 형태임이 입증되는 한, 2011.3.1.까지는 도시 철도망에 사용되는 설비의 부분적인 노후 교체에 국가 규격을 적용할 수 있다. □ 시험항목 ○ 3. 견인 공급 시스템의 기본 전압	
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험	IEC 61287-1 IEC 60409 IEC 61508

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS C IEC 61287-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 철도용 전력 변환 장치 - 제1부:특성 및 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 장착하는 전력 전자 변환 장치에 적용할 수 있으며, 다음에 전기를 공급하도록 설정된 것이다. - 견인 회로 - 동력차, 객차 및 화차의 보조 회로 ○ 변환기의 전자 제어 부품과 관련한 특별 규정은 IEC 571이 제공한다. 게이트 소자의 경우 전자 부품(인새 회로 기판, 구성품 등) 관련은 IEC 571이 제공하지만 사용 조건, 절연 및 기능 시험은 이 규격이 제공한다. □ 시험항목 ○ 2.2 회로도 ○ 2.4.3 변환기 구성품 및 하위 부품에 대한 시험 ○ 2.4.4 변환기 시험 ○ 3.1.2 전기적 격리 ○ 3.2 직류 전동기용 정류기 ○ 3.3 직류 전동기용 초퍼 ○ 3.4 다상 전동기용 인버터 ○ 3.5 직류 또는 다상 전동기용 간접 변환기 ○ 4.2.1 출력 특성 시험(형식 시험) ○ 4.2.2 시동 및 재시험 시험(형식 시험) ○ 4.2.3 경부하 시험(전수 및 형식 시험) ○ 4.2.4 정류 시험(형식 시험) ○ 4.2.5 온도 상승 시험(형식 시험) ○ 4.2.6 부하 급변(형식 시험)	IEC 747 IEC 571 IEC 310 IEC 384-4 IEC 1071-1 IEC 349 IEC 349-2
	KS C IEC 61287-2	□ 규격명 ○ 철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 □ 규격내용	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 규격은 외부 정류형 정류기, 자기 정류형 정류기, 초퍼(chopper), 인버터 같은 철도 차량 전력 컨버터의 기본 회로 구성, 제어 방법, 동작 모드 및 거동을 다루고, 일반적인 차트 및 방업을 설명한다. ○ 이 규격의 목적은 입력/출력 전압, 입력/출력 전류, 전압/전류의 주파수 스펙트럼, 전압/전류 리플(ripple) 및 전압/전류 고조파 같은 전력량을 산출하는 것이다. □ 시험항목 ○ 3. 직접 컨버터 ○ 4. 간접 컨버터 ○ 5. 물류 수송 철도 차량의 컨버터	
ISO/IEC	IEC 62313	□ 규격명 ○ Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 표준들은 다음과 같은 분야에서 인프라 철도차량의 승인에 대한 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다. - 전원 공급 장치 및 견인 장치 사이의 보호 원칙 조율, 특히 단락에 대한 차별 결함 등 ○ 이 표준은 고정 설치와 견인 부 사이의 인터페이스에서 전원 공급의 품질 요구사항 정의를 다룬다. □ 시험항목 ○ 14.1 절연 구간 ○ 14.2 역률 ○ 14.3 기차 전기 제한 ○ 14.4 전원 공급 장치의 품질 지표 ○ 14.5 고조파 및 동적 효과 ○ 14.6 보호의 조정 ○ 14.7 회생 제동	IEC 61133

5.4.7 소음시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS I ISO 1996-1	□ 규격명 ○ 음향 - 환경소음의 표현 측정 및 평가방법 - 제1부 : 기본량 및 평가절차 □ 규격내용	KS C 1505 KS C 1502

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 규격은 환경소음을 나타낼 때 사용되는 기본적인 양들을 정의하고 이들을 구하기 위한 방법을 나타낸다. □ 시험항목 ○ 4. 측정기 ○ 5.4 등가 A가중 음압레벨의 산출방법	KS C 1505
	KS R 9143	□ 규격명 ○ 철도 차량 차내 소음 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량(이하 차량이라 한다.)의 내부에서의 소음 시험 방법(이하 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.2.1 소음 레벨 ○ 6.2.2 소음 스펙트럼	KS A 0701
	KS C IEC 61672-1	□ 규격명 ○ 전기음향 - 사운드레벨미터(소음계) - 제1부 : 규격 □ 규격내용 ○ 이 규격서는 다음 3종류의 음향측정기의 전기 음향 성능에 대하여 규정한다. - 시간 가중 사운드레벨을 측정하는 시간 가중 사운드레벨미터 - 시간 평균 사운드레벨을 측정하는 적분 사운드레벨미터 등 ○ 이 규격서에 적합한 사운드레벨미터는 자유 음장에서 한 기준방향으로부터의 음의 입사 또는 랜덤 방향으로부터의 음의 입사에 대하여 규정된 주파수 특성을 갖고 있어야 한다. □ 시험항목 ○ 5.4 주파수 가중 ○ 5.5 레벨 선형성 ○ 5.6 자기 잡음 ○ 5.7 시간 가중 F 및 시간 가중 S ○ 5.8 톤버스트 응답 ○ 5.9 반복 톤버스트에 대한 응답 ○ 5.10 과부하 지시 ○ 5.11 언더레인지 지시 ○ 5.12 C 가중 피크 사운드레벨 ○ 5.18 무선 주파수 방사 및 상용전원에 대한 방해 ○ 5.20 전원	KS C IEC 61000-4-2 KS C IEC 61000-6-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.2 정압 ○ 6.3 주위 온도 ○ 6.4 습도 ○ 6.5 정전기 방전 ○ 6.6 전원 주파수 자계 및 무선 주파수 전자계	
EN	EN ISO 3095	□ 규격명 ○ Railway applications - Acoustics - Measurement of noise emitted by railbound vehicles □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준 규격은 레벨과 고정 레일 또는 트랙의 다른 유형에서 작동하고 온갖 차량에 의해 방사 노이즈의 스펙트럼의 재현성과 유사한 측정 결과를 얻기 위한 조건을 지정하며, 동작 추적 유지 보수 차량을 제외하고는 통상적으로 "기차"라 부른다. 이 기준은 적용 할 수 있다. : - 시험 유형 - 주기적인 모니터링 테스트. ○ 이 유럽 표준에 규정 된 시험 절차는 EN ISO 12001에 정의 된 즉, 소음 선언의 목적으로 선호된 하나의 엔지니어링 등급(±2 dB의 정밀도 grade 2)이다. □ 시험항목 ○ 7.2 일정한 속도로 차량 측정 ○ 7.3 가속 차량에서의 측정 ○ 7.4 감속 차량에 대한 측정 ○ 7.5 고정 차량에 대한 측정	
	EN ISO 3381	□ 규격명 ○ Railway applications - Acoustics - Measurement of noise inside railbound vehicles □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 고정 레일 또는 트랙의 다른 유형에 온갖 차량 내부 레벨과 노이즈의 스펙트럼의 재현성과 유사한 측정 결과를 얻기 위한 조건을 지정하며, 동작 추적 유지 보수 차량을 제외하고는 이하, 통상적으로 "기차"라 부른다. 이 기준은 적용할 수 있다. - 시험 유형 - 주기적인 모니터링 테스트 ○ 이 표준은 서로 다른 운영 조건에서 시험, 즉, 운전 가속, 감속 및 정지에 대해 설명한다. 선택된 작	

표준규격	규격명	내용	비고
		동 조건은 관련 기관이나 기차 소유자 / 운영자에 의해 결정된다. 그것은 모든 조건에서의 시험을 수행하는 필수는 아니다. □ 시험항목 ○ 7.2 일정한 속도로 차량 측정 ○ 7.3 정지 상태에서 차량의 가속 측정 ○ 7.4 감속 차량에 대한 측정 ○ 7.5 고정 차량에 대한 측정	
	EN 15461	□ 규격명 ○ Railway applications-Noise emission - Characterization of the dynamic properties of track sections for pass by noise measurements □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 전동 소음과 연관된 음향 방사에 기여하는 트랙 상대적인 구조의 동적 특성을 특성화하기 위한 방법을 지정한다. 이 유럽 표준에 대한 방법을 설명한다. a) 트랙 기계적 주파수 응답 함수에 대한 데이터를 획득하는 단계; b) 전동 소음과 연관된 가청 주파수 범위에서 레일을 따라 진동 감쇠 비율의 추정치를 산출하기 위해 처리된 측정 데이터를 처리하는 단계 등 ○ 그것은 검정 시험의 프레임 워크 내에서 철도 차량의 소음을 측정하기 위한 기준 트랙의 부분의 성능을 평가하기 위해 적용 가능하다.	
	EN 15610	□ 규격명 ○ Railway applications - Noise emission - Rail roughness measurement related to rolling noise generation □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 3 분의 1 옥타브 밴드 스펙트럼의 형태로 전동 소음 ("탄성 거칠기")과 관련된 레일의 표면 거칠기를 특징짓는 직접적인 방법을 지정한다. a) 측정 위치를 선택 b) 데이터 취득 등 ○ 그것은 적용할 수 있다. a) 수용 테스트 목적으로 철도 차량에서 방출되는 소음의 거칠기 특성 전이나 후 3 개월의 기간 내에 측정을 위한 기준 트랙 섹션의 성능 테스트 b) 음향학적 거칠기의 직접적인 측정 결과가 설정	

표준규격	규격명	내용	비고
		된 허용 기준으로 간주되는 경우에 레일 표면 상태 승인	

5.4.8 진동시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61373	□ 규격명 ○ 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 운영 환경에서 수반되는 진동과 충격을 받는 철도 차량용 장치의 시험 항목에 대해 규정한다. 해당 제품의 품질을 인증받기 위해서는 예상 수명 기간 동안의 운영 환경을 모의한 시험에 대해 일정 시간의 내구성이 있어야 한다. ○ 이 규격은 철도차량에 주로 적용되나 그 적용 범위를 제한하는 것은 아니다. 철도와는 분명히 다른 진동 및 충격 수준을 갖는 공기압 타이어가 장착된 시스템이나 트롤리버스 같은 시스템에 대해서는 제작자와 사용자가 계약 단계에서 시험의 수준에 대해 합의할 수 있다. 부속서 A에 규정된 지침을 적용하여 주파수 스펙트럼과 충격의 진폭 및 지속 시간을 결정할 것을 권장한다. 이 규격에 규정된 범위 이외의 수준에서 시험된 품목은 이 규격의 요구사항에 의해 인증을 받을 수가 없다. □ 시험항목 ○ 8. 랜덤 진동 시험조건 ○ 9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험 ○ 10. 충격 시험 조건	
유럽 UIC	UIC 518 OR	□ 규격명 ○ Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality □ 규격내용 ○ C 리플릿 (518)을 다루는 모든 규정을 포함 온라인 안전과 관련하여 동적 거동의 관점에서 재고 승인 (기존 차량, 새로운 기술 차량 및 특수 차량)을 압연의 관점에서 테스트 및 결과의 분석을 실행하고, 피로 및 국제 트래픽 수용을 위해 실행 동작을 추적 할 수 있다. - 라인 시험의 실시 조건 (트랙 맞춤 설계, 기하학적 품질, 속도 및 캔트 결핍을 추적) - 휠 - 레일 접촉의 형상,	

표준규격	규격명	내용	비고
		- 차량의 상태 - 차량의 동적 거동에 관한 측정 된 수량 - 데이터의 자동 및 통계 처리를 위한 조건 - 평가 수량 - 관련 한계 값 □ 시험항목 ○ 6.1.1 접선 선로와 대경 곡선 반경 ○ 6.1.2 큰 곡선 반경 구역 ○ 6.1.3 작은 곡선 반경 구역	

5.4.9 승차감 시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9216	□ 규격명 ○ 철도 차량 - 승차감 측정 및 평가 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 운행하는 차량 승객의 승차감 측정 및 평가 방법에 대하여 규정한다. 이 규격의 적용 범위는 대중 교통의 철도에 한정하며, 승객을 수송하기 위해 제작된 고속 철도 차량, 일반 철도 차량, 도시 철도 차량 등을 포함한다. 이 규격은 다른 철도 차량에 대한 지침서로서 사용될 수 있다.	
ISO/IEC	ISO 2631-1	□ 규격명 ○ Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole - body vibration. General Requirements □ 규격내용 ○ 이 규격은 주기적, 비주기적 및 과도적 전신 진동의 측정 방법을 정의한다. 어느 정도의 진동 노출을 허용할 것인가를 결정하기 위해서 조합해야 하는 주된 인자들 또한 고려하고 있다. 그리고 부속서는 건강, 안락함과 인지 및 멀미에 대한 최근의 의견과 잠재적 영향들에 대한 지침을 제공한다. 고려되는 주파수 범위는 다음과 같다. - 건강, 안락함과 인지에 대해서는 0.5 Hz~850 Hz - 멀미에 대해서는 0.1 Hz~0.5 Hz □ 시험항목 ○ 6.1 가중화된 가속도의 실효값을 이용한 기본적인 평가 방법 ○ 6.2 기본적인 평가 방법의 응용 ○ 6.3 기본적인 평가 방법이 불충분할 때 추가된 진	KS B ISO 2631-5 IEC 61260

표준규격	규격명	내용	비고
		동 평가 방법 ○ 6.4 주파수 가중값 ○ 6.5 한 방향 이상의 복합 진동	
	ISO 2631-4	□ 규격명 ○ Mechanical vibration and shock-Evaluation of human exposure to whole-body vibration-Part 4 : Guidelines for the evaluation of the effects of vibration and rotational motion on passenger and crew comfort in fixed-guideway transport systems □ 규격내용 ○ 이 표준은 고정된 안내 경로 시스템의 승객 및 승무원의 안락도에 대한 기계 진동의 영향 평가에 대한 지침에 대하여 규정한다. 이 표준은 수송시스템의 다른 특징과 마찬가지로 안내 경로 설계와 승무원 및 승객의 안락도 사이의 관계를 이해하는데 도움을 주기 위해 고정된 안내 경로 시스템을 구입하고 규정하고 사용하는 기관에 의하여 사용되도록 의도되었다. 이 지침은 안락도의 절대적인 수준과는 반대로 수송시스템 사이의 상대적 안락도의 평가 방법을 규정한다. □ 시험항목 ○ 4. 고정된 안내 경로 차량의 운동 특성 ○ 5. 측정	KS B ISO 2631-1
유럽 UIC	UIC 513 R	□ 규격명 ○ Guidelines for evaluating passenger comfort in relation to vibration in railway vehicels □ 규격내용 ○ ISO 규격 2631 '인체에 미치는 전신 진동의 영향'은 정상적인 활동(업무, 여행 등) 과정에서 인간이 겪는 어떤 상황에 적용 가능한 일반적인 특성에 관한 문서다. ○ 지정된 운용조건(속도, 궤도의 종류 등)에서의 특정 차량의 승차에 관한 평가는 UIC 리플릿 518에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 5.2 시험 선로의 선택	

5.4.10 주행저항시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.4.11 공력특성시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
EN	EN 14067-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Aerodynamics - Part 1: Symbols and units □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 응용 프로그램에 대한 공기 역학에 적용된다. ○ 그것은 공기 역학 분야의 수식 및 계산에 사용되는 기호와 단위를 정의한다. 정의는 기호를 설명하고 단위를 분류의 유럽 표준으로 제공한다. ○ 또한 보통 상징인, 문서는 계산에 사용하는 기호가 포함되어 있다. 이들 기호는 어플리케이션의 서로 다른 필드에서 동일한 의미가 없을 수 있다는 점에 유의해야한다.	
	EN 14067-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Aerodynamics - Part 2 : Aerodynamics on open track □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 관련 공력학의 물리적 현상을 설명하고 시험의 문서에 대한 권장 사항을 제공한다. □ 시험항목 ○ 7.2 풍동시험 ○ 7.3 주행모형시험 ○ 7.4 최대눈금 실험	
	EN 14067-3	□ 규격명 ○ Railway applications - Aerodynamics - Part 3 : Aerodynamics in tunnels □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 관련 공기 역학의 물리적 현상을 설명하고, 테스트 문서의 권장 사항을 제공한다.	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 6.1 주행 모형 시설 ○ 6.2 실물대 실험	
	EN 14067-4	□ 규격명 ○ Railway applications – Aerodynamics – Part 4 : Requirements and test procedures for aerodynamics on open track □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준에 의한 오픈 트랙에 기차에 의한 공기 역학적 하중에 적용한다. - 영구 또는 임시 구조를 통과하는 열차; - 트랙 옆에 있는 사람을 통과하는 열차; 등 ○ 이 유럽 표준은 트랙을 감싸는 20m보다 작은 길이의 길이와 폐쇄 구조의 공기 구조를 여는데 적용된다. ○ 측풍에 의한 효과, 공기 역학적 현상은 방법 prEN 14067-6에 설명되어 있다. 또한, 이 유럽 표준은 야외에서 열차 운동의 저항에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4. 움직임에 저항 ○ 5. 개체에 대한 부하를 일으키는 원인이 기차에 의한 압력 변화 ○ 6. 개체에 대한 부하를 일으키는 원인이 기차에 의한 공기의 흐름 ○ 7. 플랫폼 승객에 기차에 의한 하중 ○ 8. 트랙 측에서 작품에 기차에 의한 하중 ○ 9. 기차를 전달하는 방법에 기차에 의한 하중	EN 1991-2 EN 1991-4 EN 14067-2
	EN 14067-5	□ 규격명 ○ Railway applications – Aerodynamics – Part 5 : Requirements and test procedures for aerodynamics in tunnels □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 터널에서 실행중인 열차에 의한 공기 역학적 하중에 적용된다. □ 시험항목 ○ 5. 봉인되지 않은 횡단 열차에 압력하중 ○ 6. 터널에서 봉인한 열차 압력하중	
	EN 14067-6	□ 규격명 ○ Railway applications – Aerodynamics – Part 6: Requirements and test procedures for cross wind assessment	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 고려 표준 (마이그레이션 규칙)의 적용에 부록 M 주어진 권고를 복용 철도의 옆바람의 평가에 적용된다. 제시된 방법은 160㎞h에 최대 속도로 최고 속도까지 360㎞h 및 화물 차량과 승용차에 있다. 이 유럽 표준은 객차, 여러 대, 화차, 기관차 및 전력 자동차에 적용된다.	
ISO/IEC	IEC 62498-1	□ 규격명 ○ Railway applications – Environmental conditions for equipment – Equipment on board rolling stock □ 규격내용 ○ IEC 62498의 이 부분은 환경적 조건을 정의하고자 한다. ○ 이 표준의 범위는 다음과 같은 매개 변수, 철도차량용 전자 장치, 전기기계, 전기판의 사용을 포함한다. : 고도, 온도, 습도, 기동, 눈 및 우박, 얼음, 태양율, 번개, 오염, 진동 및 충격, 전자기 인터페이스 환경, 소음 환경, 공급 시스템 특성 □ 시험항목 ○ 4.2 고도 ○ 4.3 온도 ○ 4.4 습도 ○ 4.5 기동 ○ 4.6 비 ○ 4.7 눈 및 우박 ○ 4.8 얼음 ○ 4.9 태양율 ○ 4.10 번개 ○ 4.11 오염 ○ 4.12 진동 및 충격 ○ 4.13 전자기 환경 ○ 4.14 소음 환경 ○ 4.15 공급 시스템 특성	IEC 60721-2-3 IEC 60721-3-5 IEC 60721-1

5.4.12 냉난방환기시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9198	□ 규격명 ○ 철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법 □ 규격내용	KS A 0511

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 규격은 철도 차량 차 안의 냉방 온도 및 난방 온도의 측정 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.1 냉방 온도의 측정 방법 ○ 6.2 난방 온도의 측정 방법 ○ 6.3 온도 측정시 주의	
	KS R 9200	□ 규격명 ○ 철도 차량 - 환기 성능 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 강제 환기 장치를 갖는 철도 차량의 환기 성능을 평가하는 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.2 탄산가스 농도 또는 분진 농도에 따른 측정 방법 ○ 5.3 풍속에 의한 측정 방법 ○ 5.4 환기 장치의 소비 전력에 의한 산출 방법	KS E 4111 KS M 0061 KS B 6336 KS P 8202 KS A 0021 KS C 1303
EN	EN 14813-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for driving cabs - Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 에어컨 또는 난방 / 환기로 철도 차량 운전 택시에 적용 할 수 있다. 이들은 다음을 포함한다. - 기관차; - 주류, 교외 지역 차량; - 같은 지하철, 트램 등 도시의 차량. ○ 이 유럽 표준은 선로를 바꾸는 기관차의 특별한 운영 요소 사항을 고려하지 않는다. 이 유럽 표준 안전 작업을 하는 데 드라이버의 편안함을 보장하기 위해 택시 운전의 쾌감 매개 변수를 지정한다. ○ 이 유럽 표준에 언급 된 '물리적 매개 변수를 측정해야한다.' 라는 조건은 EN 14813-2에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 7. 가열 및 냉각 설비의 성능 ○ 8. 제어 ○ 9. 편안한 상태 요구 사항 ○ 10.4 소음 방출 ○ 10.5 진동 발생 ○ 10.6 안전장치 ○ 10.7 압력 파에 대한 보호 ○ 10.8 물, 눈, 먼지에 대한 보호	EN 50126

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 10.9 신뢰성, 유지 보수성	
	EN 14813-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for driving cabs - Part 2 : Type tests □ 규격내용 ○ 유럽 표준은 에어컨 또는 난방 / 환기로 철도 차량 운전 택시에 적용 할 수 있다. 이들은 다음을 포함한다. - 기관차; - 주류, 교외 지역 차량; - 같은 지하철, 트램 등 도시의 차량. ○ 이 유럽 표준은 선로를 바꾸는 기관차의 특별한 운영 요구 사항을 고려하지 않는다. 이 유럽 표준은 택시를 구동하기 위한 편안한 한도 측정 방법을 지정한다. ○ 이 유럽 표준에 인용 안락 매개 변수와 허용 오차는 EN 14813-1에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 6. 승차감 시험 ○ 7. 기후 시험 ○ 8. 극단적인 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9. 보안 시험 ○ 10.2 온도 ○ 10.3 상대 습도 ○ 10.4 공기 속도 ○ 10.5 공기 유량 ○ 10.6 차량의 모의 속도	EN 14813-1 EN ISO 3381 EN ISO 7726
	EN 13129-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for main line rolling stock - Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 교외 차량, 지하철, 전차 및 운전 택시를 제외하고 여객을 운송 간선 철도 차량에 적용된다. 이 유럽 표준은 구획 또는 세단형 승용차 매개 변수 (이층 여부)을 설정한다. ○ 이러한 편안한 한도 음식 공급 서비스 영역을 제외하고, 열차 직원 위해 예약 영역에 유사하게 적용된다. 이 유럽 표준에 언급 된 물리적 매개 변수를 측정과 조건은 EN 13129-2에 정의되어 있다. □ 시험항목	EN 779 EN 12299

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7. 제어 ○ 8. 가열 및 냉각 설비의 성능 ○ 9.3 공기의 특정한 여과 ○ 9.4 소음 방출 ○ 9.5 생성 된 진동 ○ 9.6 안전장치 ○ 9.7 기압파에 대한 보호 ○ 9.8 물, 눈, 먼지에 대한 밀봉 ○ 9.9 신뢰성, 유지 보수성	
	EN 13129-2	□ 규격명 ○ Railway applications – Air conditioning for main line rolling stock – Part 2 : Type tests □ 규격내용 ○ 이 문서는 여객을 운송 간선 철도 차량에 적용 할 수 있지만, 교외, 지하철, 트램 차량과 운전 택시를 제외한다. 이 유럽 표준은 구획 또는 세단형 승용차 매개 변수 (이층 여부)을 설정한다. ○ 이 문서에 언급 된 안락 매개 변수와 허용 오차는 EN 13129-1에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 5. 기동 시험 ○ 6. 기후 시험 ○ 7. 극단적인 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9.2 온도 ○ 9.3 상대 습도 ○ 9.4 공기 속도 ○ 9.5 송풍량 ○ 9.6 차량의 모의 속도 ○ 9.7 동등한 태양 에너지	EN ISO 7726
유럽 UIC	UIC 651	□ 규격명 ○ Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers □ 규격내용 ○ 이 규정은 증기 견인이 아닌 견인의 다른 수단에 의해 기관차, 철도차량, 여러 단위 기차와 운전 트레일러에 적용된다. ○ 특정 기능에서 떨어진 이러한 규칙은 전철 기관차에 동일하게 적용된다.(또한 UIC 646을 참조한다) ○ 이 리플레에 포함된 규칙은 UIC 505에 주어진 게이지에 기초하여 정의된다. □ 시험항목	UIC 505-1 UIC 541-3 UIC 544-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 2. 기관실의 치수 및 레이아웃 ○ 3. 기관실에서의 가시성 ○ 4. 운전자 책상 및 주요 장비 운영 및 제어시스템 ○ 5. 운전실 좌석	
	UIC 553	□ 규격명 ○ Heating, ventilation and air-conditioning in coaches □ 규격내용 ○ 이 전단지는 설계와 관계없이 국제 운송에 사용하도록 승인된 좌석, 식사, 접이식 침대와 침대차에 장착된 온도 저절 장치에 대한 조건을 규정한다. □ 시험항목 ○ 3. 냉난방 장치의 성능 ○ 4. 중앙 운영, 제어, 안전 및 감시 장치 ○ 5. 실내 온도 조절기의 규정 ○ 6. 승객 수용 설비의 온도 변화를 위한 조절기 ○ 7.1 공기 여과기 ○ 7.2 소음 배출 ○ 7.3 진동 ○ 7.4 물, 눈, 먼지에 대한 보호 ○ 7.5 통풍관	UIC 550-1 UIC 550 UIC 413 EN 779 ENV 12299
	UIC 553-1	□ 규격명 ○ Heating, ventilation and air-conditioning in coaches – Standard tests □ 규격내용 ○ 이 규격의 규정은 UIC 553에 명시된 차량에 적용할 수 있다. ○ 이 규격에 나와 있는 시험 조건은 UIC 567에 따라 개방형 세단과 객차에 관한 것이다. 또한 이 규격은 수정된 설계의 차량에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4. 공기 시험 ○ 5. 냉난방장치 시험 ○ 6. 극단적인 외부 조건에서의 기능 시험 ○ 7.1 서리 방지 ○ 7.2 k 값의 결정 ○ 7.3 온도 기록 ○ 7.4 소음과 진동 ○ 8.2 온도 ○ 8.3 상대 공기 습도	UIC 553 UIC 567 UIC 550 UIC 563 ISO 7726

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 8.4 풍속 ○ 8.5 기류 ○ 8.6 모의 차량 속도 ○ 8.7 태양열의 동등한 강도 ○ 8.8 에너지 소비와 전력	

5.4.13 지상설비 연계동작시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.4.14 주요기기온도 및 상태시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	IEC 62498-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Environmental conditions for equipment - Equipment on board rolling stock □ 규격내용 ○ IEC 62498의 이 부분은 환경적 조건을 정의하고자 한다. ○ 이 표준의 범위는 다음과 같은 매개 변수, 철도차량용 전자 장치, 전기기계, 전기판의 사용을 포함한다. : 고도, 온도, 습도, 기동, 눈 및 우박, 얼음, 태양율, 번개, 오염, 진동 및 충격, 전자기 인터페이스 환경, 소음 환경, 공급 시스템 특성 □ 시험항목 ○ 4.2 고도 ○ 4.3 온도 ○ 4.4 습도 ○ 4.5 기동 ○ 4.6 비 ○ 4.7 눈 및 우박 ○ 4.8 얼음 ○ 4.9 태양율 ○ 4.10 번개 ○ 4.11 오염 ○ 4.12 진동 및 충격 ○ 4.13 전자기 환경 ○ 4.14 소음 환경 ○ 4.15 공급 시스템 특성	IEC 60721-2-3 IEC 60721-3-5 IEC 60721-1

5.4.15 주행안전성시험

표준규격	규격명	내용	비고
EN	EN 14363	□ 규격명 ○ Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway - vehicles. Testing of running behavior and stationary tests □ 규격내용 ○ 이 문서는 (이하 차량이라고 함) 철도 차량의 주행 특성을 수용하기 위한 테스트를 조절한다. 실행 특성 시험은 표준 게이지 트랙 (1,435mm)에 제한 없이 작동 대중교통에 사용되는 모든 차량에 주로 적용된다. ○ 특성을 실행하는 시험 및 수용 구동 장치를 포함하는 전체 차량을 의미한다. 이미 시험되고 허용된 구동 장치는, 다른 디자인의 차체를 사용하는 경우, 이는 설계 변경으로 간주된다. 5.2에서 설명한 절차를 사용한다. □ 시험항목 ○ 4. 정지시험 ○ 5. 'on-track' 시험	EN 13715 UIC 530-2 UIC 505
	EN 14067-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Aerodynamics - Part 1: Symbols and units □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 응용 프로그램에 대한 공기 역학에 적용된다. ○ 그것은 공기 역학 분야의 수식 및 계산에 사용되는 기호와 단위를 정의한다. 정의는 기호를 설명하고 단위를 분류의 유럽 표준으로 제공한다. ○ 또한 보통 상징인, 문서는 계산에 사용하는 기호가 포함되어 있다. 이들 기호는 어플리케이션의 서로 다른 필드에서 동일한 의미가 없을 수 있다는 점에 유의해야한다.	
	EN 14067-6	□ 규격명 ○ Railway applications - Aerodynamics - Part 6: Requirements and test procedures for cross wind assessment □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 고려 표준 (마이그레이션 규칙)의 적용에 부록 M 주어진 권고를 복용 철도의 옆바람의 평가에 적용된다. 제시된 방법은 160㎞h에 최대 속도로 최고 속도까지 360㎞h 및 화물 차량과 승	

표준규격	규격명	내용	비고
		용차에 있다. 이 유럽 표준은 객차, 여러 대, 화차, 기관차 및 전력 자동차에 적용된다.	
유럽 UIC	UIC 518	□ 규격명 ○ Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior – Safety – Track fatigue – Ride quality □ 규격내용 ○ C 리플릿 (518)을 다루는 모든 규정을 포함 온라인 안전과 관련하여 동적 거동의 관점에서 재고 승인 (기존 차량, 새로운 기술 차량 및 특수 차량)을 압연의 관점에서 테스트 및 결과의 분석을 실행하고, 피로 및 국제 트래픽 수용을 위해 실행 동작을 추적 할 수 있다. - 라인 시험의 실시 조건 (트랙 맞춤 설계, 기하학적 품질, 속도 및 캔트 결핍을 추적) - 휠 - 레일 접촉의 형상, - 차량의 상태 - 차량의 동적 거동에 관한 측정 된 수량 - 데이터의 자동 및 통계 처리를 위한 조건 - 평가 수량 - 관련 한계 값 □ 시험항목 ○ 6.1.1 접선 선로와 대경 곡선 반경 ○ 6.1.2 큰 곡선 반경 구역 ○ 6.1.3 작은 곡선 반경 구역	

5.4.17 중련운전시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS R 9208	□ 규격명 ○ 철도 차량 – 자동 연결기 □ 규격내용	KS B 0801 KS B

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 규격은 철도 차량에 사용되는 자동 연결기(이하 연결기라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8.2 너클 핀의 인장 시험 ○ 8.3 너클 핀의 충격 시험	0802 KS B 0809 KS B 0810
	KS R 9209	□ 규격명 ○ 철도 차량 - 밀착 연결기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 밀착 연결기(이하 연결기라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7. 공기 누설 시험	
	KS R 9219	□ 규격명 ○ 철도 차량용 자동 복합 연결기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 자동 복합 연결기(이하 복합 연결기라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7.1 자분 탐상 시험 ○ 7.2 동작 시험 ○ 7.3 전기 연결기 접촉자 절연 저항 시험 ○ 7.4 전기 연결기 접촉자 절연 내전압 시험 ○ 7.5 방수 시험	KS D 0213 KS V 8011 JIS E 4202
EN	EN 15566	□ 규격명 ○ Railway applications - Railway rolling stock - Draw gear and screw coupling □ 규격내용 ○ 이 표준은 다른 상호 운용 철도 차량과 철도차량 끝 연결을 위한 차량연결기 및 나사연결기의 요구사항을 지정한다. (화차, 기관차, 승용차...) ○ 이 표준은 기능 구조, 인터페이스, 차량연결기 및 나사연결기 등의 고장기준 등을 포함한다. ○ 이 표준은 차량연결기 및 나사연결기의 결합 분류의 세 가지 범주에 대해 설명한다. □ 시험항목 ○ 5. 차량연결기 ○ 6. 나사연결기 ○ 7. 탄성 장치	
	EN 15020	□ 규격명 ○ Railway applications - Rescue coupler -	UIC 520

표준규격	규격명	내용	비고
		Performance requirements, specific interface geometry and test methods □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 상호 운용성 고속 철 차량에 대한 기술 사양을 준수하고 기차 세트의 구조 커플러에 대한 요구사항을 지정한다. 그것은 구조 작업 동안 일치해야 되는 인터페이스를 정의한다. 그것은 UIC 520 패턴 차량연결기와 버퍼를 장착 기관차에 적합하다. ○ 이 유럽 표준의 범위를 넘어 조항이 포함 된 계약 당사자에 의해 합의 될 필요가 있다. □ 시험항목 ○ 5.1 일반시험 ○ 5.2 형식시험	
유럽 UIC	UIC 825	□ 규격명 ○ Technical specification for the supply of draw hooks with nominal load equal to 250 kN, 600 kN or 1000 kN for tractive and trailing stock □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량용 인장 막대와 머프 커플링, 600 kN 또는 1000 kN, 250 kN 같은 동등한 공칭 하중과 인장 걸쇠의 공급을 제어한다. 또한 강화 머플링과 철도 차량용 1000 kN 인장 걸쇠는 UIC 리플릿 520의 공급을 만족해야 한다. □ 시험항목 ○ 4.2.5.2.2.3 시험편에서의 인장 시험 ○ 4.2.5.2.2.4 탄력성 ○ 4.2.5.2.2.5 경도 ○ 4.2.5.2.3 걸쇠 상에서의 인장 시험 ○ 4.2.6.2.6 인장 시험 ○ 4.2.6.2.7 탄력성 시험 ○ 4.2.6.2.8 경도 시험 ○ 4.2.6.3.2 반부하에서의 시험 ○ 4.2.6.3.3 공칭하중에서의 시험	ISO 82 ISO 83 ISO 6506
	UIC 826	□ 규격명 ○ Technical provisions for the supply of screw couplings for tractive and trailing stock □ 규격내용 ○ 이 리플릿은 철도 차량용 나사 연결기를 위한 기술적 사양 뿐만 아니라 표준 나사 연결을 위한 요구사항을 포함하고 있다. □ 시험항목	ISO 6506-1 ISO 83

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4.2.6.2.3 경도 시험 ○ 4.2.6.2.4 노치 시편 충격 시험 ○ 4.2.6.2.5 매크로 조직 검사 ○ 4.2.6.3 나사 연결기	
	UIC 527-1	□ 규격명 ○ Coaches, vans and wagons – Dimensions of buffer heads – Track layout on S-curves □ 규격내용 ○ 이 전단지는 스페인과 핀란드의 큰 트랙 게이지 뿐만 아니라 표준 게이지에 대한 유럽 철도 UIC 회원의 동력 장치와 화차, 객차, 유개 화물차에 적용된다. ○ 이는 주요 치수와 버퍼 헤드의 폭의 계산 뿐만 아니라 특별한 규정에 필요 없는 차량의 운전이 가능한 S 커버상의 트랙 아웃을 관리하는 규칙을 지정한다. □ 시험항목 ○ 2. S-커브상의 트랙 레이아웃	
	UIC 561	□ 규격명 ○ Means of intercommunication for coach □ 규격내용 ○ 객차, 유개 화물차는 기타 조항과 관련하여 반드시 상호연결 통로가 장착되어야 한다. 이러한 상호연결 통로 바닥은 가능한 평평해야 한다. □ 시험항목 ○ 2. 벨로우즈(bellows)의 연결기와 플랜지 연결 ○ 3. 플랜지 연결이 장착된 객차의 통로 ○ 4. 편안한 강도와 압력 밀폐형 상호연결 통로	UIC 565-1 UIC 565-2 UIC 567-2 UIC 527-1 UIC 505-2
	UIC 520	□ 규격명 ○ Wagons, coaches and vans - Draw gear – Standardisation □ 규격내용 ○ 이 리플릿은 객차와 유개 화물차를 사용하는 인장장치 시스템을 정의한다. 이 표준은 통합 나사 결합, 결합 고리, 탄성 연신 시스템이다.	
	UIC 521	□ 규격명 ○ Coaches and vans, wagons, tractive stock clearances to be provided at vehicle extremities □ 규격내용 ○ 이 규정은 버프 연마가 장착되고 움직이는 부분(통로, 문, 드롭 등)에 현재 사용 중인(나사 커플링) 차량들이 정상적으로 작동하는지 규정한다.	

다. 일반철도 부문 시험규격의 표준규격 부합화

일반철도차량 기술기준의 시험항목 중 부합화가 필요한 항목 리스트는 아래 표와 같이 총 35개이다. 그 중 국내규격이 적용되어 국제규격으로 부합화가 필요한 시험항목은 21개이고, 시험항목이 적용되어 있지 않은 항목은 14개이다.

표 4.3-5 일반철도차량의 부합화 항목 리스트

시험항목	세부 시험항목	적용된 국내 시험규격	
		규격번호	규격명
5.1 부품시험	5.1.8 내화성능시험	KS F 2257-5	건축 부재의 내화 시험방법-수평 내력 구획 부재의 성능 조건
		KS F 2257-1	건축 부재의 내화 시험방법-일반 요구사항
	5.1.9 자동화재진압설비시험	-	
	5.1.10 전자제어기기시험	KS R 9197	철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법
	5.1.11 유리창 시험	KS L 2002	강화유리
		KS L 2003	복층유리
		KS L 2004	접합유리
5.2 구성품시험	5.2.1 구조체 하중시험	KS R 9223	통근용 전차-차체 설계 통칙
		KS R 9228	철도 차량 차체의 하중 시험 방법
	5.2.2.1 완성대차검사	-	
	5.2.2.2 대차하중시험	KS R 9224	철도 차량용 대차의 하중 시험방법
		KS R 9210	철도 차량용 대차 스톡-설계 통칙
	5.2.5.1 주전력변환장치	KS R 9144	철도 차량 부품의 진동 시험방법
	5.2.7 차상신호장치시험	-	
	5.2.8 종합제어장치시험	-	
	5.2.9 제동장치시험	KS A 0006	시험 장소의 표준 상태
		KS B 5305	부르동관 압력계
		KS C 0704	제어 기기의 절연 거리 및 내전압
		KS R 9144	철도 차량 부품의 진동 시험방법
		KS R 9146	철도 차량 부품의 충격 시험 방법
		KS R 9156	철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙
		KS R 9213	철도 차량 부품-고온 및 저온 시험 방법
		KS R 9225	철도 차량용 공기 압축기-시험 방법
		KS R 9236	호스 연결기 패킹 고무
		KS R 9244	공기 호스 연결기
		KS R 9245	공기 호스 연결기 마개
	5.2.10 냉난방・환기장치시험	KS C 0221	환경 시험 방법-전기·전자-고온 내열성 시험 방법

시험항목	세부 시험항목	적용된 국내 시험규격	
		규격번호	규격명
		KS C 0225	환경 시험 방법-전기·전자-온도 변화 시험 방법
		KS C 0227	환경 시험 방법-전기·전자-온습도 사이클(12+12시간 사이클) 시험 방법
	5.2.11 출입문시험	KS C 0221	환경 시험 방법-전기·전자-고온 내열성 시험 방법
		KS C 0225	환경 시험 방법-전기·전자-온도 변화 시험 방법
		KS C 0227	환경 시험 방법-전기·전자-온습도 사이클(12+12시간 사이클) 시험 방법
5.3 완성차시험	5.3.1 중량측정시험	KS R 9142	철도 차량의 무게 측정 방법
	5.3.2 차량한계측정	KS R 9113	철도 차량 및 철도 차량 부품의 문자 삽입 기호
	5.3.6 내전압 시험	KS R 9156	철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙
		KS R 9158	전기차용 제어 기기의 시험 방법
		KS R 9206	철도 차량용 전자 밸브
	5.3.7 누수시험	KS R 9145	철도 차량의 방수 시험 방법
	5.3.8 차체리프팅시험	-	
	5.3.11 보조전원장치시험	-	
	5.3.12 차상신호장치시험	-	
	5.3.14 제동시험	KS A 0006	시험 장소의 표준 상태
		KS B 5305	부르동관 압력계
		KS C 0704	제어 기기의 절연 거리·절연 저항 및 내전압
		KS R 9144	철도 차량 부품의 진동 시험방법
		KS R 9146	철도 차량 부품의 충격 시험 방법
		KS R 9156	철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙
		KS R 9213	철도 차량 부품-고온 및 저온 시험 방법
	5.3.15 냉난방・환기장치 시험	KS R 9198	철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법
		KS R 9200	철도 차량-환기 성능 시험 방법
	5.3.16 기능 및 동작 시험	KS R 9159	철도 차량의 조도-기준 및 측정 방법
	5.3.17 지상설비연계동작시험	-	
	5.3.18 중련운전시험	-	
	5.3.19 화재감지장치시험		
5.4 시운전시험	5.4.1 역행시험	-	
	5.4.2 제동시험	KS A 0006	시험 장소의 표준 상태
		KS B 5305	부르동관 압력계
		KS C 0704	제어 기기의 절연 거리·절연 저항 및 내전압

시험항목	세부 시험항목	적용된 국내 시험규격	
		규격번호	규격명
		KS R 9144	철도 차량 부품의 진동 시험방법
		KS R 9146	철도 차량 부품의 충격 시험 방법
		KS R 9156	철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙
		KS R 9213	철도 차량 부품-고온 및 저온 시험 방법
	5.4.3 최고속도시험	-	
	5.4.7 소음시험	KS R 9143	철도 차량 차내 소음 시험 방법
	5.4.9 승차감 시험	KS R 9216	철도 차량－승차감 측정 및 평가 방법
	5.4.10 주행저항시험	-	
	5.4.12 냉난방환기시험	KS R 9198	철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법
		KS R 9200	철도 차량-환기 성능 시험 방법
	5.4.13 지상설비연계동작시험	-	
	5.4.16 중련운전시험	KS R 9208	철도 차량-자동 연결기
		KS R 9209	철도 차량-밀착 연결기
		KS R 9219	철도 차량용 자동 복합 연결기

일반철도차량 기술기준은 2차년도에 부합화 분석된 고속철도차량 기술기준과 유사한 성능시험 항목 및 규격을 포함하고 있어 다음의 내용에서 명기되지 않은 부합화 규격은 본 보고서 **1.**의 **"나. 고속철도 부문 시험규격의 표준규격 부합화"**를 참조한다.

□ 5.1 부품시험

부품시험은 철도차량에 설치 전 조립되지 않은 단위 부품의 성능을 확인하는 시험으로 자동화재진압설비시험 등이 있다. 그 중 국내규격이 적용되어 있는 시험항목은 내화성능시험, 전자제어기기시험, 유리창시험이 있다.

5.1.8 내화성능시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.1.9 자동화재진압설비시험

○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.1.10 전자제어기기시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.1.11 유리창 시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

□ 5.2 구성품시험

구성품시험은 철도차량 설치 전 단위 부품들이 조립된 구성품의 성능을 확인하는 시험으로 차상신호장치시험, 종합제어장치시험 등이 있다. 그 중 국내규격이 적용되어 있는 시험항목은 구조체 하중시험, 대차하중시험, 주전력변환장치, 제동장치시험, 냉난방·환기장치시험, 출입문 시험 등이 있다.

5.2.1 구조체 하중시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.2.2.1 완성대차검사

○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.2.2.2 대차하중시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.2.5.1 주전력변환장치

○ 부합화 규격

- KS R 9144(철도 차량 부품의 진동 시험방법)

KS R 9144

6.1 공진 시험

a) 각 종류는 표 3의 진동수 범우에서 진동수를 연속적으로 상승 및 하강시킨다.

b) 진동수의 변화속도는 공진 진동수를 놓치지 않을 정도로 한다.

c) 최저, 최고의 진동수의 사이(보기를 들면, 1종에 대하여 1~30 Hz)를 1왕복하는 데 요하는 시간은 공진 진동수를 놓치지 않도록 충분히 길게 한다.

d) 진동수의 왕복 횟수는 1회 이상으로 한다.

e) 진동의 크기는 저진동수 범위에서는 온진폭을 일정하게 하고, 고진동수 범위에서는 가속도 온진폭을 일정하게 한다.

f) 진동 시험기의 능력이 부족한 경우 또는 시험을 간단히 할 필요가 있을 경우는 표 4와 같은 진동수의 범위 및 온진폭으로 하여도 좋다. 이 진동수 범우에서 진동수를 연속적으로 상승 및 하강시킨다. 또한, 진동수의 변화 속도, 왕복 횟수 등은 b)~d)와 같이 한다.

6.2 진동 기능 시험

진동 기능 시험은 공진 시험의 경우와 같은 방법으로 표 3 또는 표 4에 따라 진동수를 연속적으로 상승 및 하강시켜서 한다.

6.3 진동 내구 시험

진동 내구 시험은 각 종류에 대하여 공진이 있는 경우와 없는 경우로 분리한다.

진동 내구 시험은 원칙적으로 B종에 의한 것으로 하고, 시험시간, 진동 시험기의 능력 등의 조건에 따라서는 A종 또는 C종에 따라도 좋다. 각 종류의 진동 내구 시험은 다음에 따른다.

a) 공진이 없는 경우

공진이 없는 경우는 표 5에 따른다.

b) 공진이 있는 경우

1) 부품의 공진 진동수가 하나 있는 경우

표 3과 같은 온진폭 또는 공진 진동수에서 가속도 온진폭에 대응하는 온진폭을 2 α ㎜라고 할 때, 각 종류는 표 6에 따라 시험한다. 다만, 공진 진동수로 가속도 온진폭에 대응하는 온진폭은 식 (1)에 따라 구한다. 또한, 이 경우 다시 표 5와 같은 온진폭에 따라 표 7과 같은 시험 시간으로 계속하여 시험한다.

2) 부품의 공진 진동수가 2개 이상 있는 경우

엄격한 쪽의 진동수로 위 1)의 규정에 준하여 시험한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 61373(2002) 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법

KS C IEC 61373

8. 랜덤 진동 시험 조건

8.1 시험 엄격도 및 주파수 범위

장치는 표 1에 규정된 실효값과 주파수 범위로 시험하여야 한다. 장치의 가진 방향이 불명확한 경우 시험은 수직면으로 규정된 실효값에 의하여 3면 모두 시험하여야 한다.

8.2 기능 진동 시험의 기간

비고 1. 이 시험의 목적은 시험 대상품이 사용시 예상되는 진동 수준을 대표하는 적용된 시험 수준에 의해 영향을 받지 않음을 증명하기 위한 것이다.

2. 이 시험은 대개 10분 이하로 실시되지 않는다.

기능 진동 시험의 지속 시간은 규정된 기능이 완료될 수 있도록 충분한 기간을 주어야 한다.

8.3 시험 동안의 기능

사용자와 합의된 기능 시험은 기능 랜덤 진동 시험 동안 실시되어야 한다.

9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험

9.1 시험 엄격도 및 주파수 범위

가진 방향이 불명확한 경우 장치는 세 방향 모두 표 2의 수직 시험 수준을 적용하여야 한다.

9.2 가속 진동 시험의 기간

모든 위치의 장치는 15h의 총 시험 시간을 적용한다. 이는 세 직교축 각각에 대하여 5h의 시험 시간으로 구분되어야 한다. 시험 중 과열로 문제가 예상되는 경우(예를 들면, 고무로 된 부분에서의 진동 등), 장치의 회복을 위해 시험을 멈추는 것이 허용된다. 그러나 5h 진동의 총 지속 기간은 지켜져야 한다. 시간이 멈춰진 경우, 이는 보고서에 기재되어야 한다.

- KS B ISO 10814(2014) 기계적 진동-기계의 불평형 변화 감도 및 기계적 진동의 불평형 민감도

KS B ISO 10814

6. 공진 속도 근방의 실험적 모드 민감도 측정

실험적 모드 민감도 측정법에는 Nyquist 선도법과 Bode 선도법이 있다. Nyquist 선도법은 회전 속도 성분의 진동의 크기와 위상을, Bode 선도법은 진동의 크기만을 사용하다.

6.1 Nyquist 선도법

공진 속도에서는 불평형에 대한 진동 변화의 민감도가 시스템 감쇠력과 말접한 관계가 있으며 감쇠력 또한 여러 가지 변수의 함수이므로, 민감도 실험은 작동 온도 등을 고려한 근접한 운전 조건에서 하는 것을 권장한다.

많은 경우에 주어진 공진 속도에서의 시스템의 응답은 주로 해당 모드 형상으로 나타나므로, 그 거동을 등가 1자유도계로모델링할 수 있다. 이러한 사황에서 감쇠력과 탄성 공진 속도는 속도의 변화가 작도록 천천히 가속하거나 감속하면서 실험을 통해 알 수 있다.

어떤 경우에는 Nyquist 선도의 진폭과 위상의 형태가 불규칙적일 수 있는데, 이는 여러 개의 모드가 인접하여 있기 때문에 발생한다. 이럴 때는 해당 모드를 우선적으로 가진하도록 시험 질량을 부가하고, 그 응답 벡터를 측정하여 그로부터 시험 질량 부가 전의 응답 백터를 뺀 결과를 사용하여 모드 민감도를 계산한다.

진동 센서가 1차 탄성 모드의 절점에 근접해서 설치된 경우를 제외하면 어떠한 회전 속도 성분의 진동 신호도 모드 민감도 추정에 사용될 수 있으나, 상대적으로 높은 진동을 나타내는 곳에 위치한 센서의 신호를 사용함으로써 보다 정확한 결과를 얻을 수 있다.

8. 국소 민감도의 실험적 측정

국소 민감도를 측정하기 위해서는 대상 모드 및 속도에 대해 최대 진동 응답을 얻을 수 있는 회전체 측정면과 또한 쉽게 시험 질량을 부가할 수 있는 시험 질량 부가면을 사용할 것을 권장한다.

8.1 정상 운전을 위핵 기계를 준비한다.

8.2 기계를 원하는 데이터 수집 속도인 Ω까지 운전한다. 이 속도는 기계의 운전 범위 내에서 가장 공진 속도에 가까운 속도로 정한다. 진동 및 관련 매개 변수가 정상 상태가 될 때까지 기다린 후 측정면(k)에서 회전 속도 진동 성분을 측정한다. 측정하는 동안 기계의 속도, 부하 및 진동 상태에 영향을 줄 수 있는 다른 변수들은 가능한 한 일정하게 유지시킨다.

8.3 시험 질량 부가면(r)에 하나의 시험 질량 $\overrightarrow{\Delta U_r}$를 붙인다. 시험 질량은 측정면에서 진동의 변화를 명확하게 측정할 수 있도록 충분한 크기어어야 하지만, 너무 커서 기계가 통과하거나 작동하는 속도에서 위험한 수준의 진동을 발생하지 않도록 한다. 때로는 시험 질량 세트를 사용해야 할 필요도 있다.

8.4 8.2에서와 같이 진동 신호를 측정한다.

8.5 각 측면에서 8.2와 8.4에서와 같이 측정한 진동 신호 벡터의 차 $\overrightarrow{\Delta S_k}$를 구한다. 이 값을 시험질량의 크기인 $\overrightarrow{\Delta U_r}$로 나눈 값이 데이터 수집 회전 속도에서의 불평형량의 변화에 대한 국소 민감도 $S_{k,r}$이다.

이 값을 결정함에 있어 시스템의 선형성과 측정값의 반복성을 고려한다.

- KS B ISO 18437-2(2013) 기계적 진동 및 충격－점탄성 재료의 동적 기계 물성 특성화－제2부 : 공진법

KS B ISO 18437-2

5.4 데이터 취득

5.4.1 다음의 작업들이 데이터 취득 과정에서 실행된다.

a) 진동발생기는 불규칙 잡음신호를 가진 스펙트럼 분석기에 의해 작동한다.

b) 두 개 가속도계로부터의 전기 신호에 대한 푸리에 변환 분석은 2중 채널 스펙트럼 분석기에 의해 행한다.

c) 시험 시편의 주파수 응답 함수 및 기여도 함수는 입력과 출력 신호의 푸리에 변환 분석으로부터 계산된다. 계산에서 평균화 과정은 기여도 함수의 개선을 위해 32번 하도록 한다. 기여도 함수는 0.95보다 커야 한다.

d) 분석기가 주파수 영역에서 주파수 응답의 크기 그리고 위상을 나타냄으로써 시험은 완료된다.

5.4.2 공진 피크의 수는 물질의 탄성계수와 손실률에 의존하지만, 전형적으로 3개~6개의 피크가 있다. 그림 2에서 보여주듯이, 가속도의 위상은 주파수에 따라 감소하는데, 이는 자유단의 가속도가 구동단의 것보다 지연됨을 의미한다.

시편의 각 공진 모드에서 필요한 값은 공진 주파수와 가속도 비이다. 그들은 다음과 같이 결정된다.

a) 스펙트럼 분석기를 사용하여 25 Hz~18 kHz의 전 주파수 영역에서 공진 주파수값을 계산한다. 이 단계에서 위상각을 5° 이내로 결정한다.

b) 각 공진 주파수를 대상으로 차례로 스펙트럼 분석기의 중심 주파수에 놓고 보다 세밀한 해상도, 전형적 보기로 1 Hz로 볼 수 있도록 한다. 공진 주파수 산출치가 충분하게 정확하지 않은 경우, 가장 높은 해상도로 가기 전 중간 주파수 범위를 이용하는 것이 필요할 수도 있다.

c) 위상값은 0.5° 이내에서, 공진 주파수는 0.1 Hz 이내에서, 그리고 가속도 비는 0.1 dB 내에서 결정한다.

5.5 온도 사이클

다음의 열 사이클을 사용하여 －60℃~70℃ 온도 범위에서 시편의 공진을 측정한다.

- 실험 기구에 장착된 시험편을 －60℃로 냉각한다;
- 측정 전 적어도 12시간 동안 ±0.1℃ 내에서 시편을 평형 상태로 둔다.
- 매 공진 측정 후에, 5℃씩 온도를 올린다.
- 새로운 평형 온도에 도달한 후 다음 측정을 하기 전 온도가 ±0.1℃ 내에서 유지되는 상태로 20분간 휴식 시간을 갖는다.

5.2.7 차상신호장치시험

○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.2.8 종합제어장치시험
○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.2.9 제동장치시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.2.10 냉난방·환기장치시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.2.11 출입문시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

□ 5.3 완성차 시험

완성차시험은 철도차량의 제작공정이 완료된 후 철도차량의 성능을 확인하는 시험으로 차체리프팅시험, 차상신호장치시험 등이 있다. 그 중 국내규격이 적용되어 있는 시험항목은 중량측정시험, 차량한계측정, 내전압 시험, 누수시험, 제동시험, 냉난방·환기장치시험, 기능 및 동작시험 등이 있다.

5.3.1 중량측정시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.3.2 차량한계측정 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.3.7 누수시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.3.8 차체리프팅시험
○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.3.11 보조전원장치시험
○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.3.12 차상신호장치시험
○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.3.14 제동시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.3.15 냉난방·환기장치 시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.3.16 기능 및 동작 시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.3.17 지상설비연계동작시험
○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.3.18 중련운전시험
○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.3.19 화재감지장치시험
○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

□ 5.4 시운전시험

시운전시험은 차량운행과 관련된 성능을 확인하는 시험으로 역행시험, 최고속도시험 등이 있다. 그 중 국내규격이 적용되어 있는 시험항목은 제동시험, 소음시험, 승차감 시험, 냉난방환기시험, 중련운전시험이 있다.

5.4.1 역행시험
○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.4.2 제동시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.4.3 최고속도시험
○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.4.7 소음시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.4.9 승차감 시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.4.10 주행저항시험
○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.4.12 냉난방환기시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.4.13 지상설비연계동작시험

○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.4.16 중련운전시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

라. 일반철도 부문 국내외 표준규격 부합화 분석 결과

일반철도차량 기술기준 국내외 표준규격 부합화 연구를 통해 고시된 철도차량 기술기준의 시험항목에서 적용하고 있는 국내외(KS, EN, ISO, IEC, UIC 등) 시험규격 현황을 분석하고, 기술기준 및 시험규격 고도화를 위한 기초 자료로 활용하는데 목적이 있다.

일반철도차량 기술기준의 시험항목을 분석한 결과 아래 표(철도차량 시험규격 부합화 항목)와 같이 국제 표준규격이 적용되지 않거나 시험규격이 명시되어 있지 않은 부분이 있어 철도차량에 대한 시험평가를 실시할 때 철도차량 제작자와 형식시험 기관과의 협의를 통해 시험방법의 실효성 검증이 필요하다.

표 4.3-6 일반철도차량 시험규격 부합화 결과

순	시험항목	시험규격	국내규격	표준규격
1	5.1.8	내화성능시험	KS F 2257-5	KS F ISO 10295-1 ISO 834-1 KS C IEC 60695 ISO 3009 ISO 10294-1 ISO/TR 15656 BS EN 1365 BS EN 1363-1(2012) BS EN 45545-3
2	5.1.9	자동화재진압설비시험	-	-
3	5.1.10	전자제어기기시험	KS R 9197	KS C IEC 60571 KS C IEC 60076-3 IEC 61439-5 IEC 61992-5
4	5.1.11	유리창 시험	KS L 2002	KS R ISO 15082 KS R ISO 3538 KS V ISO 21005
			KS L 2003	KS V ISO 5797 GB 18045

순	시험항목	시험규격	국내규격	표준규격
			KS L 2004	UIC 564-1 ISO 3917 BS EN 13049
5	5.2.1	구조체 하중시험	KS R 9223	KS B ISO 1099
			KS R 9228	EN 15687
6	5.2.2.1	완성대차검사	-	
7	5.2.2.2	대차하중시험	KS R 9224	BS EN 15687
			KS R 9210	UIC 518-2
8	5.2.5.1	주전력변환장치	KS R 9144	KS C IEC 61373 KS B ISO 10814 KS B ISO 18437-2
9	5.2.7	차상신호장치시험	-	-
10	5.2.8	종합제어장치시험	-	-
11	5.2.9	제동장치시험	KS A 0006	부합화 규격 없음
			KS B 5305	KS R 5024 IEC 60068-3-3 IEC 61587-5
			KS C 0704	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571 UIC 550-2 KS C IEC 60076-3 KS C IEC 60071-1
			KS R 9144	KS C IEC 61373 ISO 2017-2
			KS R 9146	KS C IEC 61373 KS B ISO 8568 KS C IEC 62477-1 ISO 2017-2
			KS R 9156	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571 KS C IEC 60068-2-38 KS C IEC 61373 KS B ISO 5348
			KS R 9213	KS C IEC 60068-2-38
			KS R 9225	-
			KS R 9236	-
			KS R 9244	KS R 5024
			KS R 9245	-
12	5.2.10	냉난방・환기장치시험	KS C 0221	KS C IEC 60068-2-2
			KS C 0225	UIC 553-1

순	시험항목	시험규격	국내규격	표준규격
			KS C 0227	KS C IEC 60068-2-38 KS C IEC 60068-2-30
13	5.2.11	출입문시험	KS C 0221 KS C 0225	KS C IEC 60068-2-2
			KS C 0227	KS C IEC 60068-2-38 KS C IEC 60068-2-30 ISO 3008 EN 1634-1
14	5.3.1	중량측정시험	KS R 9142	KS R ISO 10392
15	5.3.2	차량한계측정	KS R 9113	부합화 규격 없음
16	5.3.6	내전압 시험	KS R 9156	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571
			KS R 9158	KS C IEC 60076-3
			KS R 9206	KS C IEC 60071-1
17	5.3.7	누수시험	KS R 9145	KS C IEC 60529
18	5.3.8	차체리프팅시험	-	-
19	5.3.12	차상신호장치시험	-	-
20	5.3.14	제동시험	KS A 0006	부합화 규격 없음
			KS B 5305	KS R 5024 IEC 60068-3-3 IEC 61587-5
			KS C 0704	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571 UIC 550-2 KS C IEC 60076-3 KS C IEC 60071-1
			KS R 9144	KS C IEC 61373 ISO 2017-2
			KS R 9146	KS C IEC 61373 KS B ISO 8568 KS C IEC 62477-1 ISO 2017-2
			KS R 9156	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571 KS C IEC 60068-2-38 KS C IEC 61373 KS B ISO 5348
			KS R 9213	KS C IEC 60068-2-38
21	5.3.15	냉난방 · 환기장치 시험	KS R 9198	KS B ISO 10263-4 EN 13129-1

순	시험항목	시험규격	국내규격	표준규격
			KS R 9200	KS B ISO 14269-2 UIC 553
22	5.3.16	기능 및 동작 시험	KS R 9159	KS C IEC 61547 KS C IEC 60570
23	5.3.17	지상설비연계동작시험	-	-
24	5.3.18	중련운전시험	-	-
25	5.3.19	화재감지장치시험	-	-
26	5.4.1	역행시험	-	-
27	5.4.2	제동시험	KS A 0006	부합화 규격 없음
			KS B 5305	KS R 5024 IEC 60068-3-3 IEC 61587-5
			KS C 0704	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571 UIC 550-2 KS C IEC 60076-3 KS C IEC 60071-1
			KS R 9144	KS C IEC 61373 ISO 2017-2
			KS R 9146	KS C IEC 61373 KS B ISO 8568 KS C IEC 62477-1 ISO 2017-2
			KS R 9156	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571 KS C IEC 60068-2-38 KS C IEC 61373 KS B ISO 5348
			KS R 9213	KS C IEC 60068-2-38
28	5.4.3	최고속도시험	-	-
29	5.4.7	소음시험	KS R 9143	KS I ISO 3381 KS I ISO 3095 EN 15610 EN 15461
30	5.4.9	승차감 시험	KS R 9216	KS C IEC 61133 KS B ISO 2631-4 EN 12299
31	5.4.10	주행저항시험	-	-
32	5.4.12	냉난방환기시험	KS R 9198	KS B ISO 10263-4 EN 13129-1

순	시험항목	시험규격	국내규격	표준규격
			KS R 9200	KS B ISO 14269-2
33	5.4.13	지상설비 연계동작시험	-	-
34	5.4.16	중련운전시험	KS R 9208	KS B ISO 204 KS B ISO 4136 ISO 6892-1 ISO 6892-2 ISO 6892-3 UIC 523
			KS R 9209	KS D ISO 4986 KS D ISO 6933
			KS R 9219	EN 15566 EN 15551

3. 도시철도 부문 시험규격 부합화 분석

가. 도시철도 부문 세부 시험항목 및 준용 표준규격

시험항목	도시철도 차량 시험규격서							준용 표준규격
	전동차	고무차륜	모노레일	철차륜	LIM	자기부상	노면전차	
5.1 부품시험								
내장판 화재시험	○	○	○	○	○	○	○	ISO 5660-1, ISO 5658-2, ASTM E 662, BS 6853
의자 화재시험	○	○	○	○	○	○	○	ISO 5660-1, ASTM E 662, EN 45545-2, BS 6853
통로연결막 화재시험	○	○	○	○	○	○	○	ISO 5660-1, ISO 5658-2, ASTM E 662, BS 6853
바닥재 화재시험	○	○	○	○	○	○	○	ISO 5660-1, ISO 5658-2, ASTM E 662, BS 6853
단열재 화재시험	○	○	○	○	○	○	○	ISO 5660-1, ISO 5658-2, ASTM E 662, BS 6853
전선 화재시험	○	○	○	○	○	○	○	EN 50305, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-25, IEC 61034-2, BS 6853 Annex B.1
차체외장 화재시험	○	○	○	○	○	○	○	ISO 5660-1, ISO 5658-2, ASTM E 662, BS 6853
내화성능시험	○	○	○	○	○	○	○	KS F 2257-5, KS F 2257-1, ISO 834-5, ISO 834-1
자동화재진압설비시험	-	-	-	-	-	-	-	-
전자제어기기 환경시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, KS C IEC 62236-3-2, KS C IEC 60571, KS C 0704, KS R 9197, IEC 62236-3-2, IEC 60571
유리창시험	○	○	○	○	○	○	○	KS L 2002, KS L 2003, KS L 2004, KS R ISO 3538, EN 15152, UIC 566 OR
의자강도시험	○	○	○	○	○	○	○	UIC 566 OR
5.2 구성품시험								
구조체 하중시험	○	○	○	○	○	○	○	KS R 9223, KS R 9228, EN 12663, EN 12663-1, EN 12663-2, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, UIC 566
대차시험	○	○	○	○	○	○	○	EN 13749, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, KS R 9224, KS R 9210, UIC 615-4
대차안정성시험	○	-	-	○	○	-	○	EN 12082, EN 13260, EN 15313, EN 13103, EN 13104, EN 13261, EN 13262, EN 13715, EN 13979-1, EN 15437-1, EN 15437-2, EN ISO 2813, EN 14363, UIC 518, UIC 510-2, UIC 510-5, UIC 810-1
차체지지장치시험	○	○	○	○	○	○	○	EN 12663-1, EN 15085-1, EN 15085-2, EN 15085-3, EN 15085-4, EN 15085-5, UIC 566, KS R 9223, KS R 9228
집전장치시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 60494-2, KS C IEC 62236-3-2, KS C IEC 61373, KS C IEC 60571, KS C 0227, IEC 62499, IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2, IEC 60068-2-14, IEC 60068-2-30
추진제어장치시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 60571, KS C IEC 61133, KS C IEC 60850, KS C IEC 60913, KS C IEC 61373, KS C IEC 61377, KS C IEC 62236-3-2, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 60349-2, KS R 9144, IEC 62313, IEC 60529, IEC 62497-1, IEC 62497-2, IEC 62499, IEC 62486, EN 15663
보조전원장치시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 62236-3-2, IEC 60529
차상신호장치시험	○	○	○	○	○	○	○	-
종합제어장치시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 60571, KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2
제동장치시험	○	○	○	○	○	○	○	KS A 0006, KS C IEC 61133, KS B 5305, KS C 0704, KS R 9144, KS R 9146, KS R 9156, KS R 9213, KS R 9225, KS R 9236, KS R 9244, KS R 9245, KS C IEC 62279, EN 13452-1, EN 13452-2, EN 14531-1, EN 14531-6, EN 15663, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, IEC 62313, IEC/TR 61508-0, UIC 544-1, UIC 544-2, UIC 540, UIC 541-5
냉난방.환기장치시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-3-2, KS C IEC 60068-2-1, KS C 0221, KS C 0225, KS C 0227, KS C IEC 61373, EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, IEC 60571, IEC 62236-1, IEC 62236-3-2
여압장치시험	-	-	-	-	-	-	-	-
출입문시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 60571, KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-3-2, KS C IEC 60068-2-1, KS C 0221, KS C 0225, KS C 0227, KS C IEC 61373, EN 14752, EN 55011, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6
충돌안전시험	○	○	○	○	○	○	○	EN 15227, EN 12663-1, EN 15663

시험항목	도시철도 차량 시험규격서							준용 표준규격
	전동차	고무차륜	모노레일	철제차륜	LIM	자기부상	노면전차	
부상장치시험	-	-	-	-	-	○	-	-
5.3 완성차시험								
중량측정시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 61133, KS R 9142, EN 15663
차량한계측정	○	○	○	○	○	○	○	KS R 9113, EN 15273-1, EN 15273-2, EN 15273-3, EN 14363, IEC 62486, UIC 505-1
곡선통과시험	○	○	○	○	○	○	○	EN 14363, EN 13674-1, EN 13715, EN 15302, EN 15427, UIC 518
접지시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 60077-1, KS C IEC 61991, KS C IEC 60479-1, KS C IEC 60204-1, KS C IEC 61991, EN 50343, KS R 9197
절연저항시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 61133, KS C IEC 60077-1, KS C IEC 60077-3, KS C IEC 60077-4, KS C IEC 60077-5, KS C IEC 60850, IEC 62497-1, KS R 9197
내전압시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 61133, KS C IEC 61991, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 61992-1, KS C IEC 61992-2, KS C IEC 61992-3, KS C IEC 62128-1, KS R 9156, KS R 9158, KS R 9206, KS R 9197, EN 50343
누수시험	○	○	○	○	○	○	○	KS R 9145
차체리프팅시험	○	○	○	○	○	○	○	-
집전장치시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 60494-1, KS C IEC 60494-2, KS C IEC 60571
추진제어장치시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 60571, KS C IEC 61133, KS C IEC 60850, KS C IEC 60638, KS C IEC 61374. KS C IEC 61377, KS C IEC 61377-2, KS C IEC 61377-3, KS C IEC 62128-2, KS C IEC 60310, KS C IEC 60322, KS C IEC 60494-1, KS C IEC 60494-2, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, KS C IEC 61881, KS C IEC 60349-1, KS C IEC 60349-2, KS C IEC 60349-3, IEC 62313
보조전원장치시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 60571, KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2
차상신호장치시험	○	○	○	○	○	○	○	-
종합제어장치시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 60571, KS C IEC 61375-1, KS C IEC 62280-1, KS C IEC 62280-2
제동시험	○	○	○	○	○	○	○	KS A 0006, KS C IEC 61133, KS B 5305, KS C 0704, KS R 9144, KS R 9146, KS R 9156, KS R 9213, KS C IEC 62279, EN 13452-1, EN 13452-2, EN 14531-1, EN 14531-6, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, EN 15663, IEC 62313, IEC/TR 61508-0, UIC 544-1, UIC 544-2, UIC 540, UIC 541-5
냉난방.환기장치시험	○	○	○	○	○	○	○	KS R 9198, KS R 9200, EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, UIC 651, UIC 553, UIC 553-1
여압장치시험	-	-	-	-	-	-	-	-
기능 및 동작시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 62279, KS C IEC 61133, KS C IEC 60571, KS R 9159, EN 15327-1, EN 13272, EN 15153-1, EN 15153-2, ISO 3864-1, ISO 11664-1(CIE S 014-1/E), UIC 641, UIC 644, UIC 534, UIC 651, UIC 560, CIE S 004/E
기밀시험	-	-	-	-	-	-	-	-
지상설비연계동작시험	○	○	○	○	○	○	○	-
중련운전시험	○	○	○	○	○	○	○	-
화재감지장치시험	○	○	○	○	○	○	○	-
기관장치시험	-	-	-	-	-	-	-	-
부상장치시험	-	-	-	-	-	○	-	-
5.4 시운전시험								
역행시험	○	○	○	○	○	○	○	-
제동시험	○	○	○	○	○	○	○	KS A 0006, KS C IEC 61133, KS B 5305, KS C 0704, KS R 9144, KS R 9146, KS R 9156, KS R 9213, KS C IEC 62279, KS C IEC 60850, EN 13452-1, EN 13452-2, EN 14531-1, EN 14531-6, EN 14198, EN 15179, EN 15220-1, EN 15355, EN 15595, EN 15611, EN 15612, EN 15625, EN 15663, IEC 62313, IEC/TR 61508-0, UIC 544-1, UIC 544-2, UIC 540, UIC 541-5
최고속도시험	○	○	○	○	○	○	○	-
집전시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 60494-2, KS C IEC 60913, EN 50317, EN 50318, IEC 62486
유도장애시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 62236-1, KS C IEC 62236-2, KS C IEC 62236-3-1, IEC 62236-1, IEC 62236-2, IEC 62236-3-1, IEC/TS 62597
보호장치동작확인시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 61133, KS C IEC 60850, KS C IEC 60571,

시험항목	도시철도 차량 시험규격서							준용 표준규격
	전동차	고무차륜	모노레일	철제차륜	LIM	자기부상	노면전차	
								KS C IEC 61287-1, KS C IEC 61287-2, IEC 62313
소음시험	○	○	○	○	○	○	○	KS I ISO 1996-1, KS R 9143, EN ISO 3095, EN ISO 3381, EN 15461, EN 15610
진동시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 61373, KS R 9160, EN 14363, UIC 518
승차감시험	○	○	○	○	○	○	○	KS R 9216, KS R 9160, ISO 2631-1, ISO 2631-4, UIC 513 R
주행저항시험	○	○	○	○	○	○	○	-
공력특성시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 61133, IEC 62498-1
냉난방환기시험	○	○	○	○	○	○	○	KS R 9198, KS R 9200, EN 14813-1, EN 14813-2, EN 14750-1, EN 14750-2, UIC 651, UIC 553, UIC 553-1
여압장치시험	-	-	-	-	-	-	-	-
지상설비 연계동작시험	○	○	○	○	○	○	○	-
주요기기온도 및 상태시험	○	○	○	○	○	○	○	IEC 62498-1
주행안전성시험	○	-	-	○	○	-	○	EN 14363, EN 14067-1, EN 14067-6, UIC 518
중련운전시험	○	○	○	○	○	○	○	KS C IEC 61133, KS R 9208, KS R 9209, KS R 9219, EN 15566, EN 15020, UIC 825, UIC 826, UIC 527-1, UIC 561 UIC 520, UIC 521
비상착지시험	-	-	-	-	-	○	-	-

나. 도시철도 부문 시험항목 분석

도시철도차량 기술기준의 성능시험 항목은 단계별로 부품시험, 구성품시험, 완성차시험, 시운전시험으로 분류하여 각 시험에 대한 적용대상, 적용규격, 시험방법 및 절차 등을 명시하고 있다. 도시철도차량 기술기준에서는 총 212건의 국내외 규격(중복 규격 제외)이 적용되고 있는 것으로 확인되었으며, 아래 그림은 도시철도차량 시험별 적용된 국내외 시험규격 현황을 보여준다.

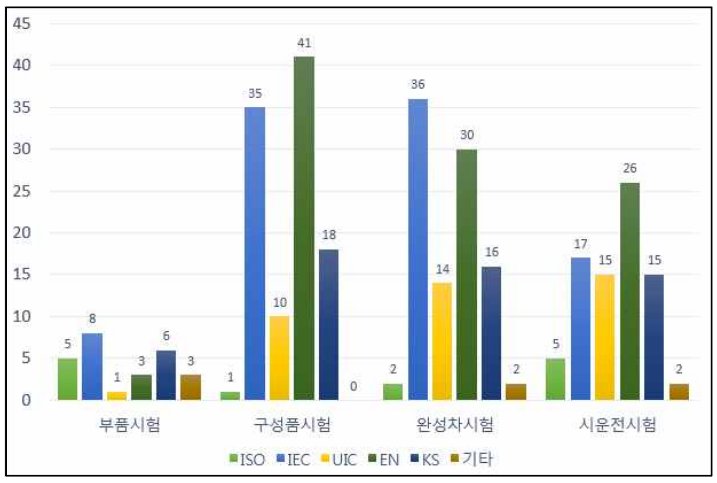


그림 4.3-4 도시철도차량 시험항목별 적용규격 현황

표 4.3-7 도시철도차량 시험항목별 적용규격 현황

표준규격	부품시험	구성품시험	완성차시험	시운전시험
ISO	5	1	2	5
IEC	8	35	36	17
UIC	1	10	14	15
EN	3	41	30	26
KS	6	18	16	15
기타	3	0	2	2
합계	26	105	100	80

현재 고시된 도시철도차량 기술기준은 Part51(도시철도차량(전동차)), Part52(도시철도차량(노면전차))로 구분되며 두 기술기준 모두 차량의 부품, 구성품, 완성차 및 시운전 성능시험을 위한 65건의 시험항목으로 구성되어 있다.

표 4.3-8 도시철도차량 세부 시험항목

순	시험항목	시험규격		비고
		도시철도차량(전동차)	도시철도차량(노면전차)	
1	**5.1**	**부품시험**	**부품시험**	
2	5.1.1	내장판 화재시험	내장판 화재시험	
3	5.1.2	의자 화재시험	의자 화재시험	
4	5.1.3	통로연결막 화재시험	통로연결막 화재시험	
5	5.1.4	바닥재 화재시험	바닥재 화재시험	
6	5.1.5	단열재 화재시험	단열재 화재시험	
7	5.1.6	전선 화재시험	전선 화재시험	
8	5.1.7	차체외장 화재시험	차체외장 화재시험	
9	5.1.8	내화성능시험	내화성능시험	
10	5.1.9	전자제어기기시험	전자제어기기시험	
11	5.1.10	유리창 시험	유리창 시험	
12	5.1.11	의자강도시험	의자강도시험	
13	**5.2**	**구성품시험**	**구성품시험**	
14	5.2.1	구조체 하중시험	구조체 하중시험	
15	5.2.2	대차시험	대차시험	
16	5.2.2.1	완성대차검사	완성대차검사	
17	5.2.2.2	대차하중시험	대차하중시험	
18	5.2.3	대차안정성시험	대차안정성시험	
19	5.2.4	차체지지장치시험	차체지지장치시험	
20	5.2.5	집전장치 시험	집전장치 시험	
21	5.2.6	추진제어장치시험	추진제어장치시험	
22	5.2.6.1	주전력변환장치	주전력변환장치	
23	5.2.6.2	견인전동기	견인전동기	
24	5.2.6.3	조합시험	조합시험	
25	5.2.7	보조전원장치시험	보조전원장치시험	

순	시험항목	시험규격		비고
		도시철도차량(전동차)	도시철도차량(노면전차)	
26	5.2.8	차상신호장치시험	차상신호장치시험	
27	5.2.9	종합제어장치시험	종합제어장치시험	
28	5.2.10	제동장치시험	제동장치시험	
29	5.2.11	냉난방환기장치시험	냉난방환기장치시험	
30	5.2.12	출입문시험	출입문시험	
31	5.2.13	충돌안전시험	충돌안전시험	
32	**5.3**	**완성차시험**	**완성차시험**	
33	5.3.1	중량측정시험	중량측정시험	
34	5.3.2	차량한계측정	차량한계측정	
35	5.3.3	곡선통과시험	곡선통과시험	
36	5.3.4	접지시험	접지시험	
37	5.3.5	절연저항시험	절연저항시험	
38	5.3.6	내전압시험	내전압시험	
39	5.3.7	누수시험	누수시험	
40	5.3.8	차체리프팅시험	차체리프팅시험	
41	5.3.9	집전장치시험	집전장치시험	
42	5.3.10	추진제어장치시험	추진제어장치시험	
43	5.3.11	보조전원장치시험	보조전원장치시험	
44	5.3.12	차상신호장치시험	차상신호장치시험	
45	5.3.13	종합제어장치시험	종합제어장치시험	
46	5.3.14	제동시험	제동시험	
47	5.3.15	냉난방환기장치시험	냉난방환기장치시험	
48	5.3.16	기능 및 동작시험	기능 및 동작시험	
49	5.3.17	지상설비연계동작시험	지상설비연계동작시험	
50	5.3.18	중련운전시험	중련운전시험	
51	5.3.19	화재감지장치시험	화재감지장치시험	
52	**5.4**	**시운전시험**	**시운전시험**	
53	5.4.1	역행시험	역행시험	
54	5.4.2	제동시험	제동시험	
55	5.4.3	최고속도시험	최고속도시험	
56	5.4.4	집전시험	집전시험	
57	5.4.5	유도장애시험	유도장애시험	
58	5.4.6	보호장치동작화인시험	보호장치동작화인시험	
59	5.4.7	소음시험	소음시험	
60	5.4.8	진동시험	진동시험	
61	5.4.9	승차감 시험	승차감 시험	
62	5.4.10	주행저항시험	주행저항시험	
63	5.4.11	공력특성시험	공력특성시험	
64	5.4.12	냉난방환기시험	냉난방환기시험	
65	5.4.13	지상설비연계동작시험	지상설비연계동작시험	
66	5.4.14	주요기기온도 및 상태시험	주요기기온도 및 상태시험	
67	5.4.15	주행안전성시험	주행안전성시험	
68	5.4.16	중련운전시험	중련운전시험	

도시철도차량 기술기준에 적용된 국내외 규격을 분석한 결과 다음의 그림과 같이 ISO, IEC, UIC 등 국제규격의 적용 건수는 256건으로 기술기준의 82% 국제 부합화율을 보이며 적

용 규격이 KS 등 국내규격으로 국제규격에 대한 부합화가 필요한 시험규격은 55건으로 전체의 18%를 차지하고 있다.



그림 4.3-5 도시철도차량 기술기준 국제 부합화 현황

□ 5.1 부품시험

5.1.1 내장판 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	ISO 5660-1	□ 규격명 ○ Reaction-to-fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1 : Heat release rate(cone calorimeter method) □ 규격내용 ○ ISO 5660의 이 부분은 외부 연소기와 제어되는 방사 조도의 수준을 수평 방향으로 노출 된 시험편의 열 방출 속도를 평가하기 위한 방법을 지정한다. 열 방출 속도는 열 생성물의 유도된 흐름 속도와 산소 농도로부터 산소 소비량의 측정에 의해 결정된다. 또한 점화장치(지속적인 불꽃)의 시간도 이 시험에서 측정된다.	
	ISO 5658-2	□ 규격명 ○ Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration □ 규격내용 ○ ISO 5658의 이 부분은 수직 위주의 제품 시료 표면을 따라 횡 방향의 화염 전파를 측정하기 위한 시험 방법을 지정한다. 이는 주로 노출된 벽의 외	

표준규격	규격명	내용	비고
		면으로서 본질적인 평평한 재료, 복합 재료 또는 어셈블리의 성능을 비교하기에 적합한 데이터를 제공한다.	
미국 AAR	ASTM E 662	□ 규격명 ○ Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials □ 규격내용 ○ 1.1 본 화재 테스트 반응 규격은 고형 물질에 의해 생성된 연기 및 1 인치를 포함하여 무려 1인치(25.4 mm)에 달하는 두께로 세로로 축적되는 어셈블리의 비광학밀도 결정을 다루고 있다. ○ 1.2 측정은 무염(non-flaming) 열분해 및 유염(flaming) 연소로 인해 밀폐된 chamber안에 축적되는 연기 (고체 또는 액체 부유 입자들)에 의한 라이트 빔 감쇄로 이루어진다. ○ 1.3 결과는 기하학 인자 및 연기 농도의 측정 특성인 측정된 광학 밀도로 구할 수 있는 비광학밀도(specific optical density)로 표현한다.	
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 또한 권장 사항은 새로운 차량과 기존 차량의 실질적 변화에 적용 할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화성 장벽을 사용; c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재 및 제품의 확산 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 필수 비상 시스템의 기능 및 제어 ○ B.2 면적 기반 시험방법(prEN 2824, prEN 2825 및 prEN 2826)	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

5.1.2 의자 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	ISO 5660-1	□ 규격명 ○ Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method) □ 규격내용 ○ ISO 5660의 이 부분은 외부 연소기와 제어되는 방사 조도의 수준을 수평 방향으로 노출 된 시험편의 열 방출 속도를 평가하기 위한 방법을 지정한다. 열 방출 속도는 열 생성물의 유도된 흐름 속도와 산소 농도로부터 산소 소비량의 측정에 의해 결정된다. 또한 점화장치(지속적인 불꽃)의 시간도 이 시험에서 측정된다.	
	ISO/TR 9705-2	□ 규격명 ○ Reaction to fire tests - Full - scale room tests for surface products - Part 2: Technical background and guidance □ 규격내용 ○ 이 ISO 9705의 부분은 ISO 9705:1993의 지침을 제공한다. 이 규격은 이 시험의 기술적 배경을 기술하고 특정 시나리오에 대한 시험 절차를 결정하는데 사용되거나 지정된 시나리오의 총 위험 분석에 사용될 수 있는 정보를 제공한다. □ 시험항목 ○ 4.2 연소에 의한 열 방출 ○ 4.3 대류에 의한 열 손실 ○ 4.4 전도에 의한 열 손실 ○ 4.5 방사선에 의한 열 손실 ○ 5.1 출입구 및 인터페이스 높이를 통한 질량류 ○ 5.2 유독가스의 측정 ○ 5.3 샘플로부터 질량 손실률	ISO 9705
ASTM	ASTM E 662	□ 규격명 ○ Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials □ 규격내용 ○ 1.1 본 화재 테스트 반응 규격은 고형 물질에 의해 생성된 연기 및 1 인치를 포함하여 무려 1인치(25.4 mm)에 달하는 두께로 세로로 축적되는 어셈블리의 비광학밀도 결정을 다루고 있다. ○ 1.2 측정은 무염(non-flaming) 열분해 및 유염(flaming) 연소로 인해 밀폐된 chamber안에 축적되	

표준규격	규격명	내용	비고
		는 연기 (고체 또는 액체 부유 입자들)에 의한 라이트 빔 감쇄로 이루어진다. ○ 1.3 결과는 기하학 인자 및 연기 농도의 측정 특성인 측정된 광학 밀도로 구할 수 있는 비광학밀도(specific optical density)로 표현한다.	
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 또한 권장 사항은 새로운 차량과 기존 차량의 실질적 변화에 적용 할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화성 장벽을 사용; c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재 및 제품의 확산 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 필수 비상 시스템의 기능 및 제어 ○ B.2 면적 기반 시험방법(prEN 2824, prEN 2825 및 prEN 2826)	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

5.1.3 통로연결막 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	ISO 5660-1	□ 규격명 ○ Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1 : Heat release rate(cone calorimeter method) □ 규격내용 ○ ISO 5660의 이 부분은 외부 연소기와 제어되는 방사 조도의 수준을 수평 방향으로 노출 된 시험편의 열 방출 속도를 평가하기 위한 방법을 지정한다. 열 방출 속도는 열 생성물의 유도된 흐름 속도와 산소 농도로부터 산소 소비량의 측정에 의해 결정된다. 또한 점화장치(지속적인 불꽃)의 시간도 이 시험에서 측정된다.	

표준규격	규격명	내용	비고
	ISO 5658-2	□ 규격명 ○ Reaction to fire tests – Spread of flame – Part 2 : Lateral spread on building and transport products in vertical configuration □ 규격내용 ○ ISO 5658의 이 부분은 수직 위주의 제품 시료 표면을 따라 횡 방향의 화염 전파를 측정하기 위한 시험 방법을 지정한다. 이는 주로 노출된 벽의 외면으로서 본질적인 평평한 재료, 복합 재료 또는 어셈블리의 성능을 비교하기에 적합한 데이터를 제공한다.	
ASTM	ASTM E 662	□ 규격명 ○ Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials □ 규격내용 ○ 1.1 본 화재 테스트 반응 규격은 고형 물질에 의해 생성된 연기 및 1 인치를 포함하여 무려 1인치 (25.4 mm)에 달하는 두께로 세로로 축적되는 어셈블리의 비광학밀도 결정을 다루고 있다. ○ 1.2 측정은 무염(non-flaming) 열분해 및 유염(flaming) 연소로 인해 밀폐된 chamber안에 축적되는 연기 (고체 또는 액체 부유 입자들)에 의한 라이트 빔 감쇄로 이루어진다. ○ 1.3 결과는 기하학 인자 및 연기 농도의 측정 특성인 측정된 광학 밀도로 구할 수 있는 비광학밀도 (specific optical density)로 표현한다.	
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 권장 사항은 새로운 차량도 기존 차량에 실질적인 변화에 적용할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화 방벽을 사용; c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다.	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 7. 화재의 확산 및 제품의 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 제어 및 펄수 및 비상 시스템의 기능 ○ B.2 면적 기반 시험방법(prEN 2824, prEN 2825 및 prEN 2826)	

5.1.4 바닥재 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	ISO 5660-1	□ 규격명 ○ Reaction to fire test – Heat release, smoke production and mass loss rate – Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method) □ 규격내용 ○ ISO 5660의 이 부분은 외부 연소기와 제어되는 방사 조도의 수준을 수평 방향으로 노출 된 시험편의 열 방출 속도를 평가하기 위한 방법을 지정한다. 열 방출 속도는 열 생성물의 유도된 흐름 속도와 산소 농도로부터 산소 소비량의 측정에 의해 결정된다. 또한 점화장치(지속적인 불꽃)의 시간도 이 시험에서 측정된다.	
	ISO 5658-2	□ 규격명 ○ Reaction to fire tests – Spread of flame – Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration □ 규격내용 ○ ISO 5658의 이 부분은 수직 위주의 제품 시료 표면을 따라 횡 방향의 화염 전파를 측정하기 위한 시험 방법을 지정한다. 이는 주로 노출된 벽의 외면으로서 본질적인 평평한 재료, 복합 재료 또는 어셈블리의 성능을 비교하기에 적합한 데이터를 제공한다.	
ASTM	ASTM E 662	□ 규격명 ○ Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials □ 규격내용 ○ 1.1 본 화재 테스트 반응 규격은 고형 물질에 의해 생성된 연기 및 1 인치를 포함하여 무려 1인치 (25.4 mm)에 달하는 두께로 세로로 축적되는 어셈블리의 비광학밀도 결정을 다루고 있다. ○ 1.2 측정은 무염(non-flaming) 열분해 및 유염(flaming) 연소로 인해 밀폐된 chamber안에 축적되	

표준규격	규격명	내용	비고
		는 연기 (고체 또는 액체 부유 입자들)에 의한 라이트 빔 감쇄로 이루어진다. ○ 1.3 결과는 기하학 인자 및 연기 농도의 측정 특성인 측정된 광학 밀도로 구할 수 있는 비광학밀도(specific optical density)로 표현한다.	
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 권장 사항은 새로운 차량도 기존 차량에 실질적인 변화에 적용할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화 방벽을 사용; c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재의 확산 및 제품의 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 제어 및 필수 및 비상 시스템의 기능 ○ B.2 면적 기반 시험방법(prEN 2824, prEN 2825 및 prEN 2826)	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

5.1.5 단열재 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	ISO 5660-1	□ 규격명 ○ Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method) □ 규격내용 ○ ISO 5660의 이 부분은 외부 연소기와 제어되는 방사 조도의 수준을 수평 방향으로 노출 된 시험편의 열 방출 속도를 평가하기 위한 방법을 지정한다. 열 방출 속도는 열 생성물의 유도된 흐름 속도와 산소 농도로부터 산소 소비량의 측정에 의해 결정된다. 또한 점화장치(지속적인 불꽃)의 시간도 이 시험에서 측정된다.	

표준규격	규격명	내용	비고
	ISO 5658-2	□ 규격명 ○ Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration □ 규격내용 ○ ISO 5658의 이 부분은 수직 위주의 제품 시료 표면을 따라 횡 방향의 화염 전파를 측정하기 위한 시험 방법을 지정한다. 이는 주로 노출된 벽의 외면으로서 본질적인 평평한 재료, 복합 재료 또는 어셈블리의 성능을 비교하기에 적합한 데이터를 제공한다.	
ASTM	ASTM E 662	□ 규격명 ○ Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials □ 규격내용 ○ 1.1 본 화재 테스트 반응 규격은 고형 물질에 의해 생성된 연기 및 1 인치를 포함하여 무려 1인치(25.4 mm)에 달하는 두께로 세로로 축적되는 어셈블리의 비광학밀도 결정을 다루고 있다. ○ 1.2 측정은 무염(non-flaming) 열분해 및 유염(flaming) 연소로 인해 밀폐된 chamber안에 축적되는 연기 (고체 또는 액체 부유 입자들)에 의한 라이트 빔 감쇄로 이루어진다. ○ 1.3 결과는 기하학 인자 및 연기 농도의 측정 특성인 측정된 광학 밀도로 구할 수 있는 비광학밀도(specific optical density)로 표현한다.	
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 권장 사항은 새로운 차량도 기존 차량에 실질적인 변화에 적용할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화 방벽을 사용; c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재의 확산 및 제품의 제어	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 제어 및 필수 및 비상 시스템의 기능 ○ B.2 면적 기반 시험방법(prEN 2824, prEN 2825 및 prEN 2826)	

5.1.6 전선 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
EN	EN 50305	□ 규격명 ○ Railway applications - Railway rolling stock cables having special fire performance - Test methods □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량에 사용하기 위한 케이블에 적용되는 특별 시험 방법 및 그 구성 절연 및 피복 재료를 지정한다. 이러한 케이블은 EN 50264 및 EN 50306에 대한 다양한 부분에 지정되어 있다. ○ 철도 차량의 케이블과 절연 및 피복 재료에 필요한 다른 시험 방법은 부록 A에 나와 있다. □ 시험항목 ○ 5. 기계적 시험 ○ 6. 전기 시험 ○ 7. 노화 및 열 시험 ○ 8. 물 등의 유체 시험 ○ 9. 화재 시험에 대한 반응	EN 60811-1-4 EN 60811-1-2 EN 60811-1-1 EN 60811-3-1 EN 60811-1-3 EN 60216-1 EN 50266-2-4 EN 50267-1 EN 50306-1 ISO 8458-2
ISO/IEC	IEC 60332-3-24	□ 규격명 ○ Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-24 : Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables - Category C □ 규격내용 ○ 이 규격은 IEC 규격 60332의 제3-10장과 3-21~25장을 조합한 국제 규격의 시리즈로서 아래에 규정된 조건하에서 수직 장착 상태로 묶여진 전기적이거나 광학적인 전선 또는 케이블에 있어서 수직 방향으로의 화염 확산 영향 평가를 위한 시험 방법들을 지정한다. ○ 이 규격에서 논의되는 시험은 형식 승은 시험을 의미하여 시험을 위한 케이블 선택에 필요한 사항은 부속서 A에 제시하였다. 그리고 화염 확산은 케이블 시료의 손상 정도로서 측정된다. 이러한 방법은 화염 확산을 제한하는 케이블의 능력을 확인	I

표준규격	규격명	내용	비고
		하기 위해서 사용된다. □ 시험항목 ○ 5.3.1 35㎟ 초과하는 도체를 1개 이상 가진 케이블 ○ 5.3.2 35㎟ 이하의 도체로 이루어진 케이블 ○ 5.4 화염 인가 시간	
	IEC 60332-3-25	□ 규격명 ○ Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 3-25 : Test for vertical flame spread of vertically - mounted bunched wires or cables - Category D □ 규격내용 ○ 이 규격은 IEC 60332-3-25의 제3-10부와 3-21~25에 의해서 조합된 국제 규격의 시리즈로서 아래에 규정된 조건하에서 수직 장착 상태로 묶여진 전기적이거나 광학적인 전선 또는 케이블에 있어서 수직 방향 화염 전파에 대한 평가를 위한 시험 방법을 지정한다. □ 시험항목 ○ 5.3 시료의 장착	
	IEC 61034-2	□ 규격명 ○ Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Part 2 : Test procedure and requirements □ 규격내용 ○ 이 표준은 규정된 조건하에서 연소하는 케이블로부터 방출되는 연기의 밀도를 측정하기 위한 시험 절차를 제시한다. 이 부에서는 시험을 위한 케이블을 준비 및 조립하는 방법, 케이블을 연소 시키는 방법을 설명하며, 시험 결과를 평가하는 데 권장하는 요구사항을 제공한다. □ 시험항목 ○ 5.2 케이블 선정 및 구성 ○ 6. 시험 절차	
기타	BS 6853	□ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 권장 사항은 새로운 차량도 기존 차량에 실질적인 변화에 적용할 수 있다.	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화 방벽을 사용; c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재의 확산 및 제품의 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 제어 및 필수 및 비상 시스템의 기능 ○ B.1 질량 기반 시험방법(NF X 70-100)	

5.1.7 차체외장 화재시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	ISO 5660-1	□ 규격명 ○ Reaction to fire test - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1: Heat release rate(cone calorimeter method) □ 규격내용 ○ ISO 5660의 이 부분은 외부 연소기와 제어되는 방사 조도의 수준을 수평 방향으로 노출 된 시험편의 열 방출 속도를 평가하기 위한 방법을 지정한다. 열 방출 속도는 열 생성물의 유도된 흐름 속도와 산소 농도로부터 산소 소비량의 측정에 의해 결정된다. 또한 점화장치(지속적인 불꽃)의 시간도 이 시험에서 측정된다.	
	ISO 5658-2	□ 규격명 ○ Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration □ 규격내용 ○ ISO 5658의 이 부분은 수직 위주의 제품 시료 표면을 따라 횡 방향의 화염 전파를 측정하기 위한 시험 방법을 지정한다. 이는 주로 노출된 벽의 외면으로서 본질적인 평평한 재료, 복합 재료 또는 어셈블리의 성능을 비교하기에 적합한 데이터를 제공한다.	
ASTM	ASTM E 662	□ 규격명 ○ Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials □ 규격내용	

표준규격	규격명	내용	비고
기타	BS 6853	○ 1.1 본 화재 테스트 반응 규격은 고형 물질에 의해 생성된 연기 및 1 인치를 포함하여 무려 1인치 (25.4 mm)에 달하는 두께로 세로로 축적되는 어셈블리의 비광학밀도 결정을 다루고 있다. ○ 1.2 측정은 무염(non-flaming) 열분해 및 유염(flaming) 연소로 인해 밀폐된 chamber안에 축적되는 연기 (고체 또는 액체 부유 입자들)에 의한 라이트 빔 감쇄로 이루어진다. ○ 1.3 결과는 기하학 인자 및 연기 농도의 측정 특성인 측정된 광학 밀도로 구할 수 있는 비광학밀도 (specific optical density)로 표현한다. □ 규격명 ○ Code of practice for fire precautions in the design and construction of passenger carrying trains □ 규격내용 ○ 이 영국 표준은 승객을 운반하는 열차의 일부를 포함하거나 형성하는 철도 차량의 설계 및 건설에 대한 화재 안전과 관련하여 추천한다. 권장 사항은 새로운 차량도 기존 차량에 실질적인 변화에 적용할 수 있다. ○ 이 영국 표준 커버의 권장 사항 : a) 물질의 화재에 대한 반응; b) 내화 방벽을 사용; c) 화재 안전 설계의 일반적인 측면 ○ 연기와 유독 연기의 배출 측정에 대한 권장 사항은 부속서 A와 부속서 B에 주어진다. □ 시험항목 ○ 7. 화재의 확산 및 제품의 제어 ○ 8. 화재 감지 및 진압 시스템 및 승객 통신 장치 ○ 9. 제어 및 필수 및 비상 시스템의 기능 ○ B.2 면적 기반 시험방법(prEN 2824, prEN 2825 및 prEN 2826)	BS 476-/20/22/4 BS 6387 BS ISO 5659-2

5.1.8 내화성능시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS F 2257-5	□ 규격명 ○ 건축 부재의 내화 시험 방법 - 수평내력 구획 부재의 성능 □ 규격내용 ○ 이 규격은 수평 내력 구획 부재를 하부면에 가열	KS F 2257-1

표준규격	규격명	내용	비고
		했을 때 내화 성능의 측정 방법에 대하여 규정한 것이다. 또한, 바닥이나 지붕 부재에 보가 설치되는 경우, 보를 포함한 수평 내력 구획 부재의 성능 평가에도 적용한다. □ 시험항목 ○ 8.1 노 내 열전대 ○ 8.2 비가열면 열전대	
	KS F 2257-1	□ 규격명 ○ 건축 부재의 내화 시험방법 - 일반 요구사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 표준 화재 조건에 노출시킨 건축 부재의 내화 성능을 측정하기 위한 시험 방법을 규정한 것이다. 내화 성능은 시험 자료에 근거하여 분류하며, 이는 표준 화재 조건에서 시험한 부재의 성능이 규정된 성능 기준을 만족하는 시간에 의한다. □ 시험항목 ○ 8.1.1 노 내 열전대 ○ 8.1.2 비가열면 열전대 ○ 8.1.3 이동 열전대 ○ 8.1.4 내부 열전대 ○ 8.2 압력 ○ 8.4 차염성	
ISO/IEC	ISO 834-5	□ 규격명 ○ Fire-resistance tests - Elements of building construction - Part 5: Specific requirements for loadbearing horizontal separating elements □ 규격내용 ○ ISO 834의 이 부분은 밑면으로부터 가열에 노출될 때 수평 분리 요소 하중의 내화성을 결정하기 위해 따라야 할 절차를 지정한다. ○ 또한 이 시험은 바닥이나 지붕 어셈블리 시험이 가능하지 않을 때 빔을 포함하는 제하 분리 요소의 평가에 적합하다. □ 시험항목 ○ 9.1 하중 적용 ○ 9.2 용광로 제어	ISO 834-1 ISO 834
	ISO 834-1	□ 규격명 ○ Fire-resistance tests - Elements of building construction - Part 1: General requirements □ 규격내용 ○ ISO 834의 이 부분은 표준 화재 노출 조건에 적용	IEC 60584-1

표준규격	규격명	내용	비고
		될 때 설계의 여러 구성 요소가 내화성을 결정하기 위한 시험 방법을 지정한다. 이렇게 하여 얻어진 테스트 데이터는 만족하는 조건 하에서 시험된 부분의 성능 기준을 지정하는 기간에 기초하여 후속분류를 허용한다. □ 시험항목 ○ 5.5.1.1 노 열전대 ○ 5.5.1.2 노출되지 않은 표면 열전대 ○ 5.5.1.3 로빙 열전대 ○ 5.5.1.4 내부 열전대 ○ 5.5.1.5 주위 온도 열전대	

5.1.9 전자제어기기시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 62236-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 자기 적합성 - 제1부 : 일반사항 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 부속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	KS C IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도 차량 - 장치 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목	KS C IEC 62236-3-1 KS C CISPR 11 KS C IEC 61000-4-4 KS C IEC 60571 KS C IEC 61000-4-6 KS C IEC 61000-4-3 KS C IEC 61000-4-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	IEC 60068-2-1 /2/30 IEC 61000-4-2 /3/4/5/6 IEC 61373
	KS R 9197	□ 규격명 ○ 철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 절연 저항 시험 및 내전압	

표준규격	규격명	내용	비고
		시험(이하 시험이라 한다.)의 시험 방법에 대하여 규정한다. 다만 기기 및 부품에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 6.1 절연 저항 시험 ○ 6.2 내전압 시험	
ISO/IEC	IEC 62236-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part1 : General □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 무속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - part3 - 2 : Rolling stock-Apparatus □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	IEC 62236-3-1 CISPR 11

5.1.11 유리창 시험

표준규격	규격명	내용	비고
유럽 UIC	UIC 566 OR	□ 규격명 ○ Loadings of coach bodies and their components □ 규격내용 ○ 이 팸플릿은 국제 운송과 구성요소에 사용되는 객차에 대한 부하를 포함한다. □ 시험항목 ○ 4.1 객차 차체 ○ 4.2 객차의 기기 부품	

5.1.12 의자강도시험

표준규격	규격명	내용	비고
유럽 UIC	UIC 566 OR	□ 규격명 ○ Loadings of coach bodies and their components □ 규격내용 ○ 이 팸플릿은 국제 운송과 구성요소에 사용되는 객차에 대한 부하를 포함한다. □ 시험항목 ○ 4.1 객차 차체 ○ 4.2 객차의 기기 부품	

□ 5.2 구성품시험

5.2.1 구조체 하중시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9224	□ 규격명 ○ 철도 차량용 대차의 하중 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량에 이용하는 대차의 대차틀 및 침목 또는 그 조립품의 강도를 확인하는 경우의 정하중 시험(이하 시험이라 한다.) 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 측정점 ○ 6.3 변형 게이지의 사용 방법 ○ 6.4 대차틀 및 침목의지지 방법과 시험 하중의 부	KS R 9210

표준규격	규격명	내용	비고
		하 방법	
	KS R 9210	□ 규격명 ○ 철도 차량용 대차 스톡 - 설계 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 대차 스톡(이하 대차라 한다.)의 설계에 대한 공통적인 조건에 대하여 규정한다.	
EN	EN 12663	□ 규격명 ○ Railway applications - Structural requirements of railway vehicle bodies □ 규격내용 ○ 본 유럽규격은 철도차량 차체의 최소한의 구조 요구사항을 규정한다. 본 유럽규격은 차체가 유지할 수 있는 하중을 지정하며, 재료 데이터를 사용하는 방법을 명기하며 분석 및 시험을 통한 설계 검증에 사용할 원칙을 나타낸다. ○ 철도차량들은 차체의 구조 요구사항에 관해서만 정의되는 분류들로 구분된다. 이들 구조 요구사항을 운용 요구사항들과 혼동하지 않아야 한다. □ 시험항목 ○ 6.2 보증하중시험 ○ 6.3 사용하중 혹은 피로하중 시험 ○ 6.4 징동 시험 ○ 6.5 충격 시험	
	EN 12663-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Structural requirements of railway vehicle bodies - Part 1: Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 차량 차체에 대한 최소한의 구조적 요구사항을 정의한다. ○ 이 유럽 표준은 명시한 하중 차체가 지탱할 수 있어야하고, 물질 데이터가 분석과 시험에 의해 설계 검증을 위해 이용되는 원칙을 제시한다. 이 유럽 표준은 기관차 및 여객 철도 차량에 적용된다. EN 12663-2는 화물 마차에 대한 확인 절차를 제공하고, 또한 화물 마차에 대한 대안으로 이 표준 방법을 의미한다. ○ 게다가 이 유럽 표준의 요구사항은 승객 운송과 연관된 모든 차량의 구조는 일반적으로 충돌 사고 시에 탑승자를 보호할 기능이 요구될 수 있다. 이러한 요구사항은 EN 15227에 제시되어있다.	EN 15227

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 5. 구조적 요구사항 ○ 6.2 차체 종 방향 정하중 ○ 6.3 차체 수직 정하중 ○ 6.4 차체 정하중 케이스의 중첩 ○ 6.5 인터페이스의 정적 보증 하중 ○ 6.6 차체의 일반 피로하중의 경우 ○ 6.7 인터페이스의 피로하중 ○ 7. 재료에 대한 허용 변형력 ○ 8.2 안정 강도의 테스트 ○ 8.3 서비스 또는 피로 하중의 테스트 ○ 8.4 충격 시험	
	EN 12663-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Structural requirements of railway vehicle bodies - Part 2: Freight wagons □ 규격내용 ○ 유럽 표준 운임 수레의 몸과 같은 관련 특정 장비에 대한 최소한의 구조적 요구 사항을 지정한다. : 측면과 끝 벽, 문, 부착 및 잠금장치. 또한 화차가 내충격성의 버퍼를 탑재할 때 화차 차체에 대한 특별한 요구 사항을 지정한다. - EN 12663-1에 주어진 차량 기관의 설계 및 평가의 방법에 따라 한다. 이 방법의 경우, 화물 마차에 적용되는 부하 조건이 유럽 기준에 제시되어 있다. 이들은 화차에 적용 할 때의 사용을 용이하게 하기 위하여 EN 12663-1에 복사된다. □ 시험항목 ○ 6.2 강철로 만들어진 차체의 설계 검증 ○ 7.2 평면 화물기차의 플랩에 대한 정적 시험 ○ 7.3 측면과 끝 벽의 강도 ○ 7.4 지붕의 강도 ○ 7.5 도로차량과 트롤리를 다루는 화차 바닥에서의 부과된 응력 ○ 7.6 컨테이너와 스왑바디의 부착 ○ 7.7 컨테이너 운송을 위한 특별한 화물기차 ○ 7.8 사이드 도어의 강도 ○ 7.9 평면 교환/개화차와 평면 화차의 끝과 측면 개폐의 강도 ○ 7.10 지주의 강도	EN 12663-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7.11 미끄러운 창 화차의 잠금 파티션의 강도 ○ 8. 버퍼 충격 시험 ○ 9.2 차체 구조 시험의 새로운 디자인에 대한 검증 프로그램-시험	
	EN 15085-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components Part 1: General □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. ○ 철도 환경에 대하여 표준 시리즈는 새로운 건축 및 수리 작업을 수행하는 용접 제조업체에 대한 인증 및 품질 요구 사항을 정의한다. 그러므로 디자인 중에 정의 성능 요구사항 사이의 필수적인 연결을 제공하고, 생산 및 검사에 의해 요구되는 품질의 데모 중 적절한 품질의 용접을 달성한다. ○ 시리즈의 이 부분은 철도 차량 및 관련 부품을 용접 일반 추천 및 정의를 제공한다. 계약 규정하는 특정 조항을 제외하고, 이 표준은 EN ISO 4063에 정의 된 모든 어셈블리, 서브 어셈블리 또는 용접 공정에 의해 용접 부품, 수동 하나, 일부 기계화 완전히 기계화 또는 자동 용접에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4. 일반적 요구사항	
	EN 15085-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 2: Quality requirements and certification of welding manufacturer □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 일련의 이 부분은 인증 수준 뿐만 아니라 제조 용접 요구사항을 정의하고 용접 인식 제조를 위한 절차를 설명한다. □ 시험항목 ○ 5.2 기계적 요구사항	EN ISO 3834 EN ISO/IEC 17025
	EN 15085-3	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 3 : Design requirements □ 규격내용	EN 12663 EN 13749 EN 15085

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 제조 및 철도 차량 및 그 부품의 유지 보수에 적용 할 디자인 및 분류 규칙을 지정한다. 고객과의 계약에 앞서 이 유럽 표준에 발행된 도면이 유럽 표준의 규정의 적용을 받을 수 있다. ○ 이 유럽 표준은 치수에 대한 매개 변수를 정의하지 않는다. (예를 들어 피로 시험은 다른 표준을 참조) □ 시험항목 ○ 4. 설계 요구사항	
	EN 15085-4	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 4 : Production requirements □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 용접 작업의 생산 요구사항 (예 : 준비 및 실행)에 대해 설명한다. □ 시험항목 ○ 5. 용접에 대한 요구사항 ○ 6. 철도 차량의 유지 보수 용접에 대한 특별한 요구사항	EN 1011 EN 15085-3 EN ISO 9013 EN ISO 17652-1 EN ISO 17652-2 EN 1011-2/4 EN ISO 13916 EN ISO 15613 EN ISO 15614 EN 1011-1/3/4/8 EN 13479 EN 14532-1/3 EN 10204 EN ISO 15614-1 EN ISO 15608 EN ISO 4063 EN ISO 15085-3
	EN 15085-5	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 5 : Inspection,	EN 15085-3 EN

표준규격	규격명	내용	비고
		testing and documentation □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 적용된다. - 검사 및 용접부에 실행되는 시험; - 파괴뿐만 아니라 수행되는 비파괴 시험; - 제품의 적합성을 선언하기 위해 발행하는 데 필요한 설명서를 참조한다. □ 시험항목 ○ 4. 검사 및 용접 이음 시험	15085-4 EN 473
유럽 UIC	UIC 566 OR	□ 규격명 ○ Loadings of coach bodies and their components □ 규격내용 ○ 이 팸플릿은 국제 운송과 구성요소에 사용되는 객차에 대한 부하를 포함한다. □ 시험항목 ○ 4.1 객차 차체 ○ 4.2 객차의 기기 부품	
	UIC 615-4	□ 규격명 ○ Motive power units - Bogies and running gear - Bogie frame structure strength tests □ 규격내용 ○ 이 규격은 사용하중(in-service loads)을 견디는 대차 성능을 검증하기 위해 수행되는 각종 리그시험(rig tests)에 관해 기술한다. ○ 이 규격은 다음의 4개 그룹으로 구성된 시험을 포함한다. - 예외 하중에 의한 정적시험(Static tests) - 주 사용하중을 모사하는 정적시험 - 특정 사용하중을 모사하는 정적시험 - 피로시험	

5.2.2 대차시험

5.2.2 대차시험

5.2.2.1 완성대차검사

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.2.2.2 대차하중시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9224	□ 규격명 ○ 철도 차량용 대차의 하중 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량에 이용하는 대차의 대차틀 및 침목 또는 그 조립품의 강도를 확인하는 경우의 정하중 시험(이하 시험이라 한다.) 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 측정점 ○ 6.3 변형 게이지의 사용 방법 ○ 6.4 대차틀 및 침목의지지 방법과 시험 하중의 부하 방법	KS R 9210
	KS R 9210	□ 규격명 ○ 철도 차량용 대차 스톡 - 설계 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 대차 스톡(이하 대차라 한다.)의 설계에 대한 공통적인 조건에 대하여 규정한다.	
EN	EN 13749	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Method of specifying the structural requirements of bogie frames □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 대차 프레임의 양호한 설계를 달성하기 위해 따라야하는 방법을 지정하고 설계 절차, 평가 방법, 검증 및 제조 품질 요구 사항을 포함한다. 그것은 볼스터 및 축함 하우징 등 대차 프레임의 구조적 요구에 한정된다. 이 유럽 표준의 목적은 이러한 용어의 모든 기능적인 첨부(예를 들어 댐퍼 브래킷)를 포함하도록 한다. □ 시험항목 ○ 6.2.3 정적 시험	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.2.4 피로 시험 ○ 6.2.5 트랙 시험	
	EN 15085-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 1 : General □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. ○ 철도 환경에 대하여 표준 시리즈는 새로운 건축 및 수리 작업을 수행하는 용접 제조업체에 대한 인증 및 품질 요구 사항을 정의한다. 그러므로 디자인 중에 정의 성능 요구사항 사이의 필수적인 연결을 제공하고, 생산 및 검사에 의해 요구되는 품질의 데모 중 적절한 품질의 용접을 달성한다. ○ 시리즈의 이 부분은 철도 차량 및 관련 부품을 용접 일반 추천 및 정의를 제공한다. 계약 규정하는 특정 조항을 제외하고, 이 표준은 EN ISO 4063에 정의 된 모든 어셈블리, 서브 어셈블리 또는 용접 공정에 의해 용접 부품, 수동 하나, 일부 기계화 완전히 기계화 또는 자동 용접에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4. 일반적 요구사항	
	EN 15085-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 2: Quality requirements and certification of welding manufacturer □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 일련의 이 부분은 인증 수준 뿐만 아니라 제조 용접 요구사항을 정의하고 용접 인식 제조를 위한 절차를 설명한다. □ 시험항목 ○ 5.2 기계적 요구사항	EN ISO 3834 EN ISO/IEC 17025
	EN 15085-3	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 3 : Design requirements □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 제조 및 철도 차량 및 그 부품의 유	EN 12663 EN 13749 EN 15085

표준규격	규격명	내용	비고
		지 보수에 적용 할 디자인 및 분류 규칙을 지정한다. 고객과의 계약에 앞서 이 유럽 표준에 발행된 도면이 유럽 표준의 규정의 적용을 받을 수 있다. ○ 이 유럽 표준은 치수에 대한 매개 변수를 정의하지 않는다. (예를 들어 피로 시험은 다른 표준을 참조) □ 시험항목 ○ 4. 설계 요구사항	
	EN 15085-4	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 4 : Production requirements □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 용접 작업의 생산 요구사항 (예 : 준비 및 실행)에 대해 설명한다. □ 시험항목 ○ 5. 용접에 대한 요구사항 ○ 6. 철도 차량의 유지 보수 용접에 대한 특별한 요구사항	EN 1011 EN 15085-3 EN ISO 9013 EN ISO 17652-1 EN ISO 17652-2 EN 1011-2/4 EN ISO 13916 EN ISO 15613 EN ISO 15614 EN 1011-1/3/4/8 EN 13479 EN 14532-1/3 EN 10204 EN ISO 15614-1 EN ISO 15608 EN ISO 4063 EN ISO 15085-3
	EN 15085-5	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 5 : Inspection, testing and documentation	EN 15085-3 EN 15085-4

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 적용된다. - 검사 및 용접부에 실행되는 시험; - 파괴뿐만 아니라 수행되는 비파괴 시험; - 제품의 적합성을 선언하기 위해 발행하는 데 필요한 설명서를 참조한다. □ 시험항목 ○ 4. 검사 및 용접 이음 시험	EN 473
유럽 UIC	UIC 615-4	□ 규격명 ○ Motive power units - Bogies and running gear - Bogie frame structure strength tests □ 규격내용 ○ 이 규격은 사용하중(in-service loads)을 견디는 대차 성능을 검증하기 위해 수행되는 각종 리그시험(rig tests)에 관해 기술한다. ○ 이 규격은 다음의 4개 그룹으로 구성된 시험을 포함한다. - 예외 하중에 의한 정적시험(Static tests) - 주 사용하중을 모사하는 정적시험 - 특정 사용하중을 모사하는 정적시험 - 피로시험	

5.2.3 대차안정성시험

표준규격	규격명	내용	비고
EN	EN 12082	□ 규격명 ○ Railway applications - Axleboxes - Performance testing □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 박스 하우징, 압연 베어링, 밀봉과 기름 시스템의 장비 성능 시험을 위한 원칙과 방법을 지정한다. 메인 라인 운송 차량에 대한 시험 변수 및 최소 성능 요구사항은 제6절과 부속서 A (규정)에 지정되어 있다. 다른 시험 변수 및 성능 요건은 다른 네트워크에서 작동하는 차량으로 선정 될 수 있다. □ 시험항목 ○ 5. 수밀 시험 ○ 6. 장비 성능 시험	UIC 515-5 EN 12080 EN 12082

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7. 필드 시험	
	EN 13260	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Wheelsets □ 규격내용 ○ 유럽 표준은 유럽 네트워크에서 사용하기 위해 새로운 윤축의 특성을 지정한다. ○ 이 표준은 다음의 유럽 표준을 준수하는 요소를 포함하는 윤축에 적용 할 수 있다. - 바퀴 EN 13262 - 차축 EN 13261 ○ 이 표준은 유지보수 검사를 윤축에 완벽하게 적용할 수 없다. □ 시험항목 ○ 3.2.2 피로 특성 ○ 3.2.3 전기 저항 ○ 3.2.4 불균형 ○ 3.2.5 치수 및 공차 ○ 3.2.6 잔류 응력 ○ 3.2.7 부식 및 충격에 대한 보호	EN 13103 EN 13104
	EN 15313	□ 규격명 ○ Railway applications - In-service wheelset operation requirements - In-service and off-vehicle wheelset maintenance □ 규격내용 ○ 안전 및 상호 운용성을 보장하기 위해 이 유럽 표준 준수한다. - 서비스와 떨어져 차량 윤축의 필수 제한; - 필수 작업은 특정 값이 유지 보수 계획에 정의되어야하는 남아있는 동안 수행된다. □ 시험항목 ○ 6.2 필수 요구사항 ○ 6.3 재 프로파일링reprofiling) 작업 ○ 6.4 재 프로파일링reprofiling) 후 치수 ○ 6.5 필수 작업 ○ 6.6 바퀴 유지보수 장비에 의해 충족되어야 하는 요구사항	EN 13715 EN 13979-1 EN 13262 EN 13260
	EN 13103	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Non powered axles - Design method □ 규격내용	EN 13260 EN 13261

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 표준은 유럽 정상 조건에서 실행하기 위한 철도 차량에 장착되어 전원이 공급되지 않는 축에 적용 할 수 있다. 철도 운영 상태가 정상 여부에 의심이 있는 경우이 표준의 사용 전에, 그것은 추가적인 설계 인자는 최대 허용 응력에 적용 할 수 있는지 여부를 결정할 필요가 있다. 특별한 응용 프로그램 (예 : 다림 / 안감 / 레벨링 기계)에 대한 윤축의 계산은 기차 형성에 무료 실행 및 실행의 부하의 경우 이 기준에 따라 만들어 질 수 있다. 이 표준은 워크로드의 경우에는 적용되지 않으며, 그들은 따로 따로 계산된다. □ 시험항목 ○ 6. 차축의 다양한 부분에 대한 기하학적 특성 판정 ○ 7. 최대 허용 응력	
	EN 13104	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Powered axles - Design method □ 규격내용 ○ 이 표준은 유럽 정상 조건에서 실행하기 위한 철도 차량에 장착 축에 적용 할 수 있다. 철도 운영 상태가 정상인지에 의심이 있는 경우에 이러한 기준을 사용하기 전에, 추가적인 설계 인자는 최대 허용 응력에 적용 할 수 있는지 여부를 결정할 필요가 있다. 특별한 응용 프로그램 (예를 들면 길들이기 / 안감 / 레벨링 기계)에 대한 윤축의 계산은 자유 실행의 로드 케이스 및 기차 형성에서 실행이 표준에 따라 만들어 질 수 있다. 이 표준은 경우 워크로드에 적용되지 않는다. 그들은 개별적으로 계산된다. □ 시험항목 ○ 6. 차축의 다양한 부분에 대한 기하학적 특성 판정 ○ 7. 최대 허용 응력	EN 13260 EN 13261 EN 13104
	EN 13261	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Axles - Product requirements □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 유럽 네트워크에서 사용하기 위한 차축의 특성을 지정한다. ○ 그것은 유럽의 네트워크에서 가장 일반적으로 사용되는 등급으로, 진공 탈기 강종의 EA1N^{1}에서 만든 단조 또는 압연 고체 및 중공 축의 특성을 정의한다. 이러한 중공차축, 이 표준은 단조 및 압연 솔리드 차축에 구멍의 가공에 의해 제조 된 것을 적용된다.	ISO/TR 9769 EN 10002-1 EN 10045-1 EN 13103 EN 13104 EN 13260 EN ISO 643

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 표준은 EN 13103 및 EN 13104의 요건에 따라 설계되어있는 차축에 적용 가능하다. □ 시험항목 ○ 3.1 화학 조성 ○ 3.2 기계적 특성 ○ 3.3 미세구조 특성 ○ 3.4 재료의 청결도 ○ 3.5 초음파 투과성 ○ 3.6 잔여 응력 ○ 3.7 표면 특성 ○ 3.8 형상 및 치수 공차 ○ 3.9 기계적 침략과 부식에 대한 보호	ISO 4967 ISO 5948 ISO 6933 EN ISO 2808 EN ISO 2409 EN ISO 9227
	EN 13262	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Wheels - Product requirements □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 유럽 네트워크에서 사용하기 위한 철도 바퀴의 특성을 지정한다. ○ 이 표준은 진공 탈 가스 강철로(vacuum degassed steel)와 냉장 림(chilled rim)으로 만든 고체 단조 및 압연 바퀴에 적용된다. 그들은 상당한 양의 유럽 네트워크에 상업 조건에서 이미 사용 된 것으로, 디자인 EN 13979-1에 따른 기술적인 승인 절차를 만족하여야한다. □ 시험항목 ○ 3.2 기계적 특성 ○ 3.3 열처리 균질성 ○ 3.4 재료의 청결도 ○ 3.5 잔류 응력 ○ 3.6 표면 특성 ○ 3.7 기하 공차 ○ 3.8 정적 불균형 ○ 3.9 부식에 대한 보호	EN 10002-1 EN ISO 6506-1 EN 10045-1 ISO 5948
	EN 13715	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Wheels - Tread profile □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 보다 크거나 상호 운용성 요구 사항을 충족하는 유럽 표준 게이지 트랙에서 실행 차량에 사용되는 330㎜에 해당하는 직경 바퀴의 접지면의 프로필을 정의한다. 이 프로필은 새로운 바	

표준규격	규격명	내용	비고
		퀴 여부 독립형 또는 윤축으로 조립뿐만 아니라, 유지 보수 시 재 프로파일링을 필요한 바퀴로 적용된다. □ 시험항목 ○ 6. 기하학적 특성	
	EN 13979-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheelsets and bogies. Monobloc wheels - Technical approval procedure - Forged and rolled wheels □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준의 목표는 여객 철도 차량 전원이 공급되지 않는 차축화물의 모노 블록 바퀴를 유럽 네트워크에서 사용 할 수 있도록 하 위해 충족해야 하는 요구사항을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6.2 첫 번째 단계-제동벤치 시험 ○ 6.3 두 번째 단계-차륜 골절 벤치 시험 ○ 6.4 세 번째-필드 제동 시험	EN 13262
	EN 15437-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Axlebox condition monitoring - Interface and design requirements - Track side equipment and rolling stock axlebox □ 규격내용 ○ EN 15437의 이 부분은 궤도 고온 축함 탐지기 (HABD) 및 철도 차량, 즉 인터페이스의 최소 기능 요구사항이 달성 될 수 있도록 상호 운용성에 대한 유럽 지침을 준수 (RST) 사이의 인터페이스에 대한 최소한의 특성을 정의한다. □ 시험항목 ○ 5.3 전자 간섭 방출 ○ 6. 철도 차량과의 인터페이스를 위한 HABD 요구사항 ○ 7. HABD 시스템 요구사항	EN 50121-3-1 EN 15437 EN 15273-3 EN 50125-3 EN 60950-1 ISO 14837-1
	EN 15437-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Axlebox condition monitoring - Interface and design requirements - Performance and design requirements of on-board systems for temperature monitoring □ 규격내용 ○ 유럽 표준은 온도 측정의 방법에 따라 액슬박스 조건 모니터링을 위한 차내 모니터링 시스템의 최소 성능 요구사항을 정의한다. 이 유럽 표준의 요	EN 50129 EN 61508 EN 50128 EN 50126-1

표준규격	규격명	내용	비고
		구사항은 메커트로닉스의 조합을 사용할 수 있는 기술적으로 더 복잡한 시스템을 통해 액슬박스 온도 모니터링을 위한 기본 모니터링 시스템에 동일하게 적용하는 것으로 한다. □ 시험항목 ○ 5.3 모니터링 능력 ○ 5.4 기능적 안전성 ○ 6. 운영 및 인터페이스	
	EN ISO 2813	□ 규격명 ○ Paints and varnishes – Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20°,60°and 85° □ 규격내용 ○ 이 국제 표준은 페인트, 니스, 관련 제품의 샘플링과 시험을 함께 다루는 일련의 표준 중 하나이다. ○ 이는 20°, 60° 또는 85°의 반사계 기하학을 이용하여 도료피막의 거울면 광택을 측정하기 위한 시험을 명시한다. 이 방법은 금속도료의 측정으로는 적합하지 않다. □ 시험항목 ○ 10.1 액체 페인트에서 필름의 광택 측정 ○ 10.2 코팅된 기판에서의 광택 측정	
	EN 14363	□ 규격명 ○ Railway applications – Testing for the acceptance of running characteristics of railway – vehicles. Testing of running behavior and stationary tests □ 규격내용 ○ 이 문서는 (이하 차량이라고 함) 철도 차량의 주행 특성을 수용하기 위한 테스트를 조절한다. 실행 특성 시험은 표준 게이지 트랙 (1,435mm)에 제한 없이 작동 대중교통에 사용되는 모든 차량에 주로 적용된다. ○ 특성을 실행하는 시험 및 수용 구동 장치를 포함하는 전체 차량을 의미한다. 이미 시험되고 허용된 구동 장치는, 다른 디자인의 차체를 사용하는 경우, 이는 설계 변경으로 간주된다. 5.2에서 설명한 절차를 사용한다. □ 시험항목 ○ 4. 정지시험 ○ 5. 'on-track' 시험	EN 13715 UIC 530-2 UIC 505

표준규격	규격명	내용	비고
유럽 UIC	UIC 510-2	□ 규격명 ○ Trailing stock: wheels and wheelsets – Conditions concerning the use of wheels of various diameters □ 규격내용 ○ 이 팸플릿은 국제 운송에 사용되는 화차 및 객차의 윤축 및 바퀴의 검수 및 설계에 관련된 조건을 포함한다. 이것은 300m~1 000 ㎜의 바퀴 직경을 포함하고 바퀴와 레일에 사용되는 금속 응력의 관점에서 허용하는 축 하중을 나타낸다. □ 시험항목 ○ 5. 매우 작은 바퀴가 장착된 차량의 낮은 게이지 ○ 6. 작은 바퀴가 장착된 차량에 적용되는 동작 조건 ○ 7. 휠 제조를 위한 강종 ○ 8. 블록 브레이크 일체차륜의 처리	UIC 505-1 UIC 812-3
	UIC 510-5	□ 규격명 ○ Technical approval of monobloc wheels – Application document for standard EN 13979-1 □ 규격내용 ○ 이 팸플릿은 또한 전원이 공급되는 바퀴에 적용한다. 등급 ER8과 ER9 강철로 만든 바퀴의 UIC 기술적 승인을 위한 응용 프로그램을 만들 때, 차륜 답면 결함의 착수 및 전파에 대한 승인을 얻기 위해 이 문서에 포함되는 사항을 추가해야 한다. □ 시험항목 ○ 5. 기하학적 호환성 평사 ○ 6. 열 기계적 행동 평가 ○ 7. 기계적 행동 평가 ○ 8. 음향 행동의 평가	EN 13979-1 EN 13103 UIC 518
	UIC 810-1	□ 규격명 ○ Technical specification for the supply of rough rolled non-alloy steel tyres for tractive and trailing stock □ 규격내용 ○ 본 기술 사양은 23쪽의 표 1과 4쪽의 3장에 주어진 상세에 따라, 철도 차량과 비 합금강 타이어 타이어의 공급에 적용된다. □ 시험항목 ○ 6.8.1 화학분석 ○ 6.8.2 낙하시험 ○ 6.8.3 인장 시험	EN 10002-1 EN 10045-1 ISO 6506 ISO 6939 EN 473 UIC 810-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.8.4 충돌 탄성 시험 ○ 6.8.5 현미경 구조의 검사 ○ 6.8.6 육안 검사 ○ 6.8.7 현미경 검사 ○ 6.8.8 브리넬 경도 ○ 6.8.9 초음파 탐상 실험 ○ 6.8.10 자분 탐상 시험 ○ 6.8.11 외관 검사 ○ 6.8.12 치수 검사	

5.2.4 차체지지장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9223	□ 규격명 ○ 통근형 전차 - 차체 설계 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 통근용 전차(이하, 전차라 한다.)의 차체, 특히 객실의 설계에 대한 공통적인 조건에 대하여 규정한다.	
	KS R 9228	□ 규격명 ○ 철도 차량 차체의 하중 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 주로 전차, 내연동차 및 객차의 차체 강도, 강성 등을 확인하는 경우의 정하중 시험(이하, 시험이라 한다.) 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.6.1 수직 하중 시험 ○ 5.6.2 차단 압축 하중 시험 ○ 5.6.3 비틀림 시험 ○ 5.6.4 3점 지지 시험 ○ 5.6.5 구부림 고유 진동수 측정 시험 ○ 5.6.6 비틀림 고유 진동수 측정 시험 ○ 5.6.7 기밀 강도 시험	
EN	EN 12663-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Structural requirements of railway vehicle bodies - Part 1: Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 차량 차체에 대한 최소한의	EN 15227

표준규격	규격명	내용	비고
		구조적 요구사항을 정의한다. ○ 이 유럽 표준은 명시한 하중 차체가 지탱할 수 있어야하고, 물질 데이터가 분석과 시험에 의해 설계 검증을 위해 이용되는 원칙을 제시한다. 이 유럽 표준은 기관차 및 여객 철도 차량에 적용된다. EN 12663-2는 화물 마차에 대한 확인 절차를 제공하고, 또한 화물 마차에 대한 대안으로 이 표준 방법을 의미한다. ○ 게다가 이 유럽 표준의 요구사항은 승객 운송과 연관된 모든 차량의 구조는 일반적으로 충돌 사고 시에 탑승자를 보호할 기능이 요구될 수 있다. 이러한 요구사항은 EN 15227에 제시되어있다. □ 시험항목 ○ 5. 구조적 요구사항 ○ 6.2 차체 종 방향 정하중 ○ 6.3 차체 수직 정하중 ○ 6.4 차체 정하중 케이스의 중첩 ○ 6.5 인터페이스의 정적 보증 하중 ○ 6.6 차체의 일반 피로하중의 경우 ○ 6.7 인터페이스의 피로하중 ○ 7. 재료에 대한 허용 변형력 ○ 8.2 안정 강도의 테스트 ○ 8.3 서비스 또는 피로 하중의 테스트 ○ 8.4 충격 시험	
	EN 15085-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components Part 1: General □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. ○ 철도 환경에 대하여 표준 시리즈는 새로운 건축 및 수리 작업을 수행하는 용접 제조업체에 대한 인증 및 품질 요구 사항을 정의한다. 그러므로 디자인 중에 정의 성능 요구사항 사이의 필수적인 연결을 제공하고, 생산 및 검사에 의해 요구되는 품질의 데모 중 적절한 품질의 용접을 달성한다. ○ 시리즈의 이 부분은 철도 차량 및 관련 부품을 용접 일반 추천 및 정의를 제공한다. 계약 규정하는 특정 조항을 제외하고, 이 표준은 EN ISO 4063에 정의 된 모든 어셈블리, 서브 어셈블리 또는 용접 공정에 의해 용접 부품, 수동 하나, 일부 기계화 완전히 기계화 또는 자동 용접에 적용된다.	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 4. 일반적 요구사항	
	EN 15085-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 2: Quality requirements and certification of welding manufacturer □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 일련의 이 부분은 인증 수준 뿐만 아니라 제조 용접 요구사항을 정의하고 용접 인식 제조를 위한 절차를 설명한다. □ 시험항목 ○ 5.2 기계적 요구사항	EN ISO 3834 EN ISO/IEC 17025
	EN 15085-3	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 3 : Design requirements □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 제조 및 철도 차량 및 그 부품의 유지 보수에 적용 할 디자인 및 분류 규칙을 지정한다. 고객과의 계약에 앞서 이 유럽 표준에 발행된 도면이 유럽 표준의 규정의 적용을 받을 수 있다. ○ 이 유럽 표준은 치수에 대한 매개 변수를 정의하지 않는다. (예를 들어 피로 시험은 다른 표준을 참조) □ 시험항목 ○ 4. 설계 요구사항	EN 12663 EN 13749 EN 15085
	EN 15085-4	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 4 : Production requirements □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 용접 작업의 생산 요구사항 (예 : 준비 및 실행)에 대해 설명한다. □ 시험항목 ○ 5. 용접에 대한 요구사항 ○ 6. 철도 차량의 유지 보수 용접에 대한 특별한 요	EN 1011 EN 15085-3 EN ISO 9013 EN ISO 17652-1 EN ISO 17652-2 EN 1011-2/4 EN ISO 13916

표준규격	규격명	내용	비고
		구사항	EN ISO 15613 EN ISO 15614 EN 1011-1/3/4/8 EN 13479 EN 14532-1/3 EN 10204 EN ISO 15614-1 EN ISO 15608 EN ISO 4063 EN ISO 15085-3
	EN 15085-5	□ 규격명 ○ Railway applications - Welding of railway vehicles and components - Part 5 : Inspection, testing and documentation □ 규격내용 ○ 표준 시리즈는 철도 차량 및 그 부품의 제조 및 유지 보수에 금속 재료의 용접에 적용된다. 시리즈의 이 부분은 적용된다. - 검사 및 용접부에 실행되는 시험; - 파괴뿐만 아니라 수행되는 비파괴 시험; - 제품의 적합성을 선언하기 위해 발행하는 데 필요한 설명서를 참조한다. □ 시험항목 ○ 4. 검사 및 용접 이음 시험	EN 15085-3 EN 15085-4 EN 473
유럽 UIC	UIC 566 OR	□ 규격명 ○ Loadings of coach bodies and their components □ 규격내용 ○ 이 팸플릿은 국제 운송과 구성요소에 사용되는 객차에 대한 부하를 포함한다. □ 시험항목 ○ 4.1 객차 차체 ○ 4.2 객차의 기기 부품	

5.2.5 집전장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60494-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제2부 : 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프 □ 규격내용 ○ 이 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프에 적용되는 일반적인 구성품 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 판토그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 판토그래프에 대해 수행되는 판토그래프 절연 시험에는 적용하지 않는다. (생략) 이 규격은 주간선 차량 차량용 판토그래프에는 적용하지 않는다. 이들 판토그래프는 IEC 60494-1에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험 ○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식 시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 전류 집전 시험(조합 시험) ○ 6.10 발열 시험	IEC 60494-2 IEC 60077-1 IEC 60077-2
	KS C IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도 차량 - 장치 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	

표준규격	규격명	내용	비고
	KS C IEC 61373	□ 규격명 ○ 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 운영 환경에서 수반되는 진동과 충격을 받는 철도 차량용 장치의 시험 항목에 대해 규정한다. 해당 제품의 품질을 인증받기 위해서는 예상 수명 기간 동안의 운영 환경을 모의한 시험에 대해 일정 시간의 내구성이 있어야 한다. ○ 이 규격은 철도차량에 주로 적용되나 그 적용 범위를 제한하는 것은 아니다. 철도와는 분명히 다른 진동 및 충격 수준을 갖는 공기압 타이어가 장착된 시스템이나 트롤리버스 같은 시스템에 대해서는 제작자와 사용자가 계약 단계에서 시험의 수준에 대해 합의할 수 있다. 부속서 A에 규정된 지침을 적용하여 주파수 스펙트럼과 충격의 진폭 및 지속 시간을 결정할 것을 권장한다. 이 규격에 규정된 범위 이외의 수준에서 시험된 품목은 이 규격의 요구사항에 의해 인증을 받을 수가 없다. □ 시험항목 ○ 8. 랜덤 진동 시험조건 ○ 9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험 ○ 10. 충격 시험 조건	
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다.	IEC 60068-2-1/2/30 IEC 61000-4-2/3/4/5/6 IEC 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS C 0225	□ 규격명 ○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 온도 변화 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 온도 변화 또는 온도변화의 반복 부품, 기기 또는 기타 제품(이하 시험품이라 한다.)에 주는 영향을 확인하기 위한 시험 방법에 대하여 규정한다. 등 ○ 이 시험품은 시험품을 단지 저온 또는 고온에만 방치함에 따른 영향을 확인하기 위한 것은 아니다. 따라서 그들 영향을 확인하기 위하여는 저온 시험 KS C 0220 또는 고온 시험 KS C 0221을 적용하는 것이 바람직하다. □ 시험항목 ○ 3. 시험 Na : 온도 급변 ○ 4. 시험 Nb : 정속 온도 변화 ○ 5. 시험 Nc : 2액조 온도 급변	KS C 0220 KS C 0221 KS C 0210
ISO/IEC	IEC 62499	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips □ 규격내용 ○ 이 국제 표준은 탄소 접촉 스트립에 대한 시험 방법에 대한 규칙을 제공한다. 이 규격의 목적은 볼트 어셈블리를 제외한 탄소 접촉 건설, 통합지지 구조(캐리어)의 적합함을 입증하는 것이다.	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 5.1.1 형식시험 ○ 5.1.2 정기시험 ○ 5.2.1 정격 전류 하중 하에서 탄소 접촉 스트립의 온도 특성에 대한 시험 ○ 5.2.2 극한의 온도에서 탄소 접촉 스트립의 확장 및 편향을 위한 시험 ○ 5.2.3 탄소 접촉 스트립의 굴곡 특성에 대한 시험 ○ 5.2.4 접촉 스트립의 전단 강도 시험 ○ 5.2.5 접촉 스트립과 일체형 자동 검출 센서의 시험 ○ 5.2.6 탄소 접촉 스트립의 기계적 피로 저항 시험 ○ 5.2.7 접촉 스트립의 전기적 저항 시험	
	IEC 60068-2-1	□ 규격명 ○ Environmental testing - Part 2-1:Tests - Test A: Cold □ 규격내용 ○ 이 표준은 비열분산 시편과 열분산 시편에 모두 적용할 수 있는 내한성 시험을 다룬다. 내한성 시험의 목적은 저온에서 사용, 운반, 보관해야 할 부품, 장비, 기타 품목의 능력을 측정하는 것으로 제한된다. ○ dl 표준에서 다루는 내한성 시험은 시편이 온도 변화 중에 내성을 갖거나 동작할 수 있는 능력을 평가하려는 것이 아니다. 이 시험은 IEC 60068-2-14를 사용해야 한다. ○ 이 표준에서 규정한 절차는 일반적으로 시험 절차를 이행하는 동안 온도가 안정화된 시편에 적용한다. □ 시험항목 ○ 5.2 시험 Ab : 온도가 점진적으로 변하는 비열분산 시편에 대한 내한성 시험 ○ 5.3 시험 Ad : 온도가 점진적으로 변하며 초기 온도 안정화 후 전원이 인가된 열분산 시편에 대한 내한성 시험 ○ 5.4 시험 Ae : 온도가 점진적으로 변하며 시험 기간 내내 전원을 인가해야 하는 열분산 시편에 대한 내한성 시험	IEC 60068-2-14
	IEC 60068-2-2	□ 규격명 ○ Environmental testing - Part 2-2: Tests - Test B: Dry heat □ 규격내용 ○ 이 표준은 열발산 시편과 비열발산 시편에 모두	

표준규격	규격명	내용	비고
		적용할 수 있는 내열성 시험을 규정한다. 비열발산 시편에 대한 시험 Bb와 Bd는 본질적으로 이전 판의 내용에서 벗어나지 않는다. 내열성 시험의 목적은 부품이나 장비 또는 그 밖의 품목들을 고온에서 사용, 운반, 보관할 수 있는지를 결정하는 것으로 제한한다. 내열성 시험은 다음과 같이 분류된다. - 비열발산 시편에 대한 내열성 시험 - 열반산 시편에 대한 내열성 시험 □ 시험항목 ○ 5.2 시험 Bb : 온도가 점진적으로 변하는 비열발산 시편에 대한 내열성 시험 ○ 5.3 시험 Bd : 온도가 점진적으로 변하며 처리 기간 내내 비전원인 열발산 시편에 대한 내열성 시험 ○ 5.4 시험 Be : 온도가 점진적으로 변하며 시험 기간 내내 전원을 인가해야 하는 열발산 시편에 대한 내열성 시험	
	IEC 60068-2-14	□ 규격명 ○ Environmental testing - Part 2-14: Tests - Test N : Change of temperature □ 규격내용 ○ 이 표준은 부품이나 장비 또는 그 밖의 품목들이 주위 온도의 급변을 견딜 수 있는 능력이 있는지를 결정하는 시험을 규정한다. □ 시험항목 ○ 7. 시험 Na : 규정된 이동시간을 갖는 온도의 급변 ○ 8. 시험 Nb : 규정된 변화율을 갖는 온도 변화 ○ 9. 시험 Nc : 온도의 급변(2욕조법)	
	IEC 60068-2-30	□ 규격명 ○ Environmental testing - Part 2-30: Tests - Test Db:Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle) □ 규격내용 ○ 주기적인 온도 변화와 결합하고, 일반적으로 시료의 표면에서 응축을 만들어 낼 때 구성부품, 장비 또는 기타 물품을 높은 온도 하에서 사용 및 보관하는 것에 대한 적합성을 결정하는 것을 목적으로 한다. □ 시험항목 ○ 6.2 안정화 기간 ○ 24시간 주기의 설명	

5.2.6 추진제어장치시험

5.2.6.1 주전력변환장치

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61287-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 철도용 전력 변환 장치 - 제1부:특성 및 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 장착하는 전력 전자 변환 장치에 적용할 수 있으며, 다음에 전기를 공급하도록 설정된 것이다. - 견인 회로 - 동력차, 객차 및 화차의 보조 회로 ○ 변환기의 전자 제어 부품과 관련한 특별 규정은 IEC 571이 제공한다. 게이트 소자의 경우 전자 부품(인새 회로 기판, 구성품 등) 관련은 IEC 571이 제공하지만 사용 조건, 절연 및 기능 시험은 이 규격이 제공한다. □ 시험항목 ○ 2.2 회로도 ○ 2.4.3 변환기 구성품 및 하위 부품에 대한 시험 ○ 2.4.4 변환기 시험 ○ 3.2 직류 전동기용 정류기 ○ 3.3 직류 전동기용 초퍼 ○ 3.4 다상 전동기용 인버터 ○ 3.5 직류 또는 다상 전동기용 간접 변환기 ○ 4.2.1 출력 특성 시험(형식 시험) ○ 4.2.2 시동 및 재시험 시험(형식 시험) ○ 4.2.3 경부하 시험(전수 및 형식 시험) ○ 4.2.4 정류 시험(형식 시험) ○ 4.2.5 온도 상승 시험(형식 시험) ○ 4.2.6 부하 급변(형식 시험)	IEC 747 IEC 571 IEC 310 IEC 384-4 IEC 1071-1 IEC 349 IEC 349-2
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결	IEC 60068-2-1/2/30 IEC 61000-4-2/3/4/5/6 IEC 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS C IEC 61373	□ 규격명 ○ 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 운영 환경에서 수반되는 진동과 충격을 받는 철도 차량용 장치의 시험 항목에 대해 규정한다. 해당 제품의 품질을 인증받기 위해서는 예상 수명 기간 동안의 운영 환경을 모의한 시험에 대해 일정 시간의 내구성이 있어야 한다. ○ 이 규격은 철도차량에 주로 적용되나 그 적용 범위를 제한하는 것은 아니다. 철도와는 분명히 다른 진동 및 충격 수준을 갖는 공기압 타이어가 장착된 시스템이나 트롤리버스 같은 시스템에 대해서는 제작자와 사용자가 계약 단계에서 시험의 수준에 대해 합의할 수 있다. 부속서 A에 규정된 지침을 적용하여 주파수 스펙트럼과 충격의 진폭 및 지속 시간을 결정할 것을 권장한다. 이 규격에 규	

표준규격	규격명	내용	비고
		정된 범위 이외의 수준에서 시험된 품목은 이 규격의 요구사항에 의해 인증을 받을 수가 없다. □ 시험항목 ○ 8. 랜덤 진동 시험조건 ○ 9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험 ○ 10. 충격 시험 조건	
	KS R 9144	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 진동 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량의 차체, 대차 등에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 진동 시험기에 부착하여 시험하는 일반적인 진동 시험방법(이하 진동시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.1 공진 시험 ○ 6.2 진동 기능 시험 ○ 6.3 진동 내구 시험	
	KS C IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도 차량 - 장치 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험	UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS C IEC 60850	□ 규격명 ○ 철도용 견인 시스템의 공급 전압 □ 규격내용 ○ 이 규격은 정상 운영 조건인 견인 시스템의 전차선 공급 전압에 적용된다. 이는 직류 전압의 평균값 또는 기본파(1차 고조파) 교류 전압의 실효값과 관련된다. ○ 이 규격의 제정 이전에 관련 국가 규격을 적용하던 프랑스 도시 철도망의 경우, 국가 규격이 이 규격과의 혼합된 형태임이 입증되는 한, 2011.3.1.까지는 도시 철도망에 사용되는 설비의 부분적인 노후 교체에 국가 규격을 적용할 수 있다. □ 시험항목 ○ 3. 견인 공급 시스템의 기본 전압	
	KS C IEC 60913	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 견인용 가공 급전선로 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도, 노면 전차 및 트롤리 버스에 사용되는 전기 견인 가공 급전선(1.2.1에 주어진 정의에 따름.)에 적용된다. 궤도와 뜰어진 급전선에는 적용하지 않는다. 가공 급저선을 새로 부설하거나 기존 급전선을 완전히 개조하는 경우 이 규정 적용을 권고한다. □ 시험항목 ○ 2. 급전선의 설치 ○ 3.1 절연체에 대한 시험 ○ 3.2 전선로에 대한 절연 시험 ○ 3.3 전철주에 대한 시험	IEC 383 IEC 652
	KS C IEC 60529	□ 규격명 ○ 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급(IP 코드) □ 규격내용 ○ 이 규격은 정격 전압이 72.5 kV를 초과하지 않는 전기 기기 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급을 분류하는 데 적용된다. 이 규격의 목적은 다음과 같다. a) 전기 기기 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급	IEC 60071-2

표준규격	규격명	내용	비고
		에 관한 정의 b) 보호 등급에 관한 지정 등 ○ 이 규격은 일반 시험 요구 사항에 적합한 경우 및 선택된 보호 등급이 기기의 형식에 적합하도록 설치된 빈 외곽에 적용한다. 다음과 같은 외부 영향이나 조건에 대한 외곽 내 기기 및 외곽을 보호하기 위한 대책 - 기계적 충격 - 부식 - 부식액(예: 절삭액) 등 □ 시험항목 ○ 12. 제1 특성 숫자로 표시되는 위험한 부분으로의 접근에 대한 보호 시험 ○ 13. 제1 특성 숫자로 표시되는 외부 분진에 대한 보호 시험 ○ 14. 제2 특성 숫자로 표시되는 방수 시험 ○ 15. 추가 문자로 표시되는 위험 부분 접근에 대한 보호 시험	
EN	EN 15663	□ 규격명 ○ Railway applications - Definition of vehicle reference masses □ 규격내용 ○ 본 문서의 목적은 설계, 테스트, 대금 수용, 마킹 및 철도 차량의 운전에 대한 요구 사항을 특정하기 위한 공통의 시작점으로 사용될 수 있는 참고 질량의 세트를 정의하는 것이다. 이 유럽 표준은 이들 공통 기준 질량의 정의에 의해 차량 시스템 구성 요소의 치수를 변경하려 의도하지 않는다. ○ 그러나, 관련 표준을 개정하거나 새로 개발하는 경우, 관련 표준을 수정하거나 새로운 이 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중이 표준에서 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현되어야 개발할 때, 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중은 이 표준에 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현한다. □ 시험항목 ○ 6.1 고속 및 장거리 열차 적재 ○ 6.2 고속 및 장거리 열차가 아닌 승용차에 대한 적재	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.3 화물 차량에 대한 적재	
ISO/IEC	IEC 62313	□ 규격명 ○ Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 표준들은 다음과 같은 분야에서 인프라 철도차량의 승인에 대한 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다. - 전원 공급 장치 및 견인 장치 사이의 보호 원칙 조율, 특히 단락에 대한 차별 결함 등 ○ 이 표준은 고정 설치와 견인 부 사이의 인터페이스에서 전원 공급의 품질 요구사항 정의를 다룬다. □ 시험항목 ○ 14.1 절연 구간 ○ 14.2 역률 ○ 14.3 기차 전기 제한 ○ 14.4 전원 공급 장치의 품질 지표 ○ 14.5 고조파 및 동적 효과 ○ 14.6 보호의 조정 ○ 14.7 회생 제동	IEC 61133
	IEC 62497-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Insulation coordination - Basic requirements - Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment □ 규격내용 ○ IEC 62497의 이 부분은 철도의 절연 협조에 대해 다룬다. 이것은 해발 2 000m까지 고정 설치된 철도차량, 신호에 사용되는 장비에 적용된다. ○ 절연 조정은 장비 항목 사이의 절연 협조와 치수, 선택에 관한 것이어야 한다. 절연 치수에서는 전기 응력과 환경조건이 고려된다. □ 시험항목 ○ 7.2 연면거리 및 공간의 측정 ○ 7.3 충격시험에 의한 공간의 확인 ○ 7.4 상용주파 시험에 의한 공간의 확인 ○ 7.5 직류전압 시험에 의한 공간의 확인	IEC 60060-1
	IEC 62497-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Insulation coordination - Overvoltages and related protection	IEC 60099-4 UIC 550

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ IEC 62497의 부분이 적용된다. - IEC 60850에 정의된 시스템의 하나 접촉선에 연결된 철도 차량 장비 및 고정된 설치(변전수 변압기의 하류 보조) - 인통선에 연결된 철도 차량 장비 ○ 이 표준은 이러한 장비의 과도 과전압에 대한 보호를 시뮬레이션/또는 시험 요구사항을 제공한다. □ 시험항목 ○ 4. 접촉 회로망 ○ 5. 인통선 네트워크	
	IEC 62499	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Pantographs, testing methods for carbon contact strips □ 규격내용 ○ 이 국제 표준은 탄소 접촉 스트립에 대한 시험 방법에 대한 규칙을 제공한다. 이 규격의 목적은 볼트 어셈블리를 제외한 탄소 접촉 건설, 통합지지 구조(캐리어)의 적합함을 입증하는 것이다. □ 시험항목 ○ 5.1.1 형식시험 ○ 5.1.2 정기시험 ○ 5.2.1 정격 전류 하중 하에서 탄소 접촉 스트립의 온도 특성에 대한 시험 ○ 5.2.2 극한의 온도에서 탄소 접촉 스트립의 확장 및 편향을 위한 시험 ○ 5.2.3 탄소 접촉 스트립의 굴곡 특성에 대한 시험 ○ 5.2.4 접촉 스트립의 전단 강도 시험 ○ 5.2.5 접촉 스트립과 일체형 자동 검출 센서의 시험 ○ 5.2.6 탄소 접촉 스트립의 기계적 피로 저항 시험 ○ 5.2.7 접촉 스트립의 전기적 저항 시험	
	IEC 62486	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) □ 규격내용 ○ 다른 오버 헤드 접촉 라인과 팬터그래프의 조합은 다양한 상호 작용 성능을 제공할 것이다. 이 규격은 팬터그래프와 가공접촉선 사이의 상호작용 분	EN 50149 EN 50119 IEC 60494-1 EN 50405 IEC 62313 EN 50317 EN 50318

표준규격	규격명	내용	비고
		야에서 상호운용성에 대한 매개변수를 제공한다. 이 규격은 프리 엑세스에 접근하는 철도차량과 인프라의 인터페이스 요구사항을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 트롤리선 ○ 6.3 접촉 스트립 ○ 7.2 전류 용량 ○ 7.3 상호작용 동적 성능	
	IEC 60529	□ 규격명 ○ Degrees of protection provided by enclosures(IP Code) □ 규격내용 ○ 이 규격은 정격 전압이 72.5 kV를 초과하지 않는 전기 기기 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급을 분류하는 데 적용된다. 이 규격의 목적은 다음과 같다. a) 전기 기기 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급에 관한 정의 b) 보호 등급에 관한 지정 등 ○ 이 규격은 일반 시험 요구 사항에 적합한 경우 및 선택된 보호 등급이 기기의 형식에 적합하도록 설치된 빈 외곽에 적용한다. □ 시험항목 ○ 12. 제1 특성 숫자로 표시되는 위험한 부분으로의 접근에 대한 보호 시험 ○ 13. 제1 특성 숫자로 표시되는 외부 분진에 대한 보호 시험 ○ 14. 제2 특성 숫자로 표시되는 방수 시험 ○ 15. 추가 문자로 표시되는 위험 부분 접근에 대한 보호 시험	

5.2.6.2 견인전동기

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60349-2	□ 규격명 ○ 전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전동기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 KS C IEC 60349 시리즈의 제2부이며 전기적으로 추진되는 철도와 도로 차량에 사용되는 컨버터 구동형 교류 전동기에 적용된다. 이 규	IEC 60034-14

표준규격	규격명	내용	비고
		격의 목적은 시험에 의한 기기 성능의 검증을 가능하게 하고규정된 책무에 대한 적합성 평가 및 다른 기기와의 비교를 위한 기초를 제공하는 것이다. ○ 일반적으로 컨버터에 의해 병렬 구동되는 견인 전동기의 정격은 고점착 동작시 하중 전달, 전동기 특성, 차륜경 차이 등에 의한 부하 분담 효과를 고려하여야 한다. □ 시험항목 ○ 6.1.2 형식 시험 ○ 6.1.3 전수 시험 ○ 6.1.4 조사 시험 ○ 7.1 온도 상승 시험 ○ 7.3 과속 시험 ○ 8.4 과속 시험 ○ 8.5 내전압 시험 ○ 8.6 진동 시험	
	KS C IEC 61373	□ 규격명 ○ 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 운영 환경에서 수반되는 진동과 충격을 받는 철도 차량용 장치의 시험 항목에 대해 규정한다. 해당 제품의 품질을 인증받기 위해서는 예상 수명 기간 동안의 운영 환경을 모의한 시험에 대해 일정 시간의 내구성이 있어야 한다. ○ 이 규격은 철도차량에 주로 적용되나 그 적용 범위를 제한하는 것은 아니다. 철도와는 분명히 다른 진동 및 충격 수준을 갖는 공기압 타이어가 장착된 시스템이나 트롤리버스 같은 시스템에 대해서는 제작자와 사용자가 계약 단계에서 시험의 수준에 대해 합의할 수 있다. 부속서 A에 규정된 지침을 적용하여 주파수 스펙트럼과 충격의 진폭 및 지속 시간을 결정할 것을 권장한다. 이 규격에 규정된 범위 이외의 수준에서 시험된 품목은 이 규격의 요구사항에 의해 인증을 받을 수가 없다. □ 시험항목 ○ 8. 랜덤 진동 시험조건 ○ 9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험 ○ 10. 충격 시험 조건	

표준규격	규격명	내용	비고

5.2.6.3 조합시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61377	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 전동기, 인버터 및 이들의 제어 장치의 조합에 적용하며, 그 목적은 다음을 규정하는 것이다. - 인버터, 교류 전동기 및 관련 제어 시스템을 구성하는 전기 구동 장치의 성능 특성 - 시험을 통한 이들 성능 특성 확인 방법 a) 기계적 출력과 인버터(대부분 냉각 팬 전동기와 같은 보조 전동기) 간에 어떠한 제어 장치도 없는 인버터로 구동되는 전동기. 전동기는 모선(가변 주파수 및 가변 전압 또는 반대)을 통하여 전기를 공급받는 것과 똑같이 동작한다. b) 기계적 출력부와 인버터 간의 제어 장치가 있는 전동기(병렬 연결이건 아니건) □ 시험항목 ○ 5.3 온도상승 시험 ○ 5.4 특성 시험 및 허용 공차 ○ 5.5.1 보호 시스템 시험 ○ 5.5.2 인버터 입력 전류 내의 고조파(조사 시험)	IEC 60349-2
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께	IEC 60068-2-1 /2/30 IEC 61000-4-2 /3/4/5/6 IEC 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS C IEC 62236	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part1 : General □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 무속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	

5.2.7 보조전원장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하	IEC 60068-2-1 /2/30 IEC 61000-4-2

표준규격	규격명	내용	비고
		여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	/3/4/5/6 IEC 61373
	KS C IEC 61287-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 철도용 전력 변환 장치 - 제1부:특성 및 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 장착하는 전력 전자 변환 장치에 적용할 수 있으며, 다음에 전기를 공급하도록 설정된 것이다. - 견인 회로 - 동력차, 객차 및 화차의 보조 회로 ○ 변환기의 전자 제어 부품과 관련한 특별 규정은 IEC 571이 제공한다. 게이트 소자의 경우 전자 부	IEC 747 IEC 571 IEC 310 IEC 384-4 IEC 1071-1 IEC 349 IEC 349-2

표준규격	규격명	내용	비고
		품(인새 회로 기판, 구성품 등) 관련은 IEC 571이 제공하지만 사용 조건, 절연 및 기능 시험은 이 규격이 제공한다. □ 시험항목 ○ 2.2 회로도 ○ 2.4.3 변환기 구성품 및 하위 부품에 대한 시험 ○ 2.4.4 변환기 시험 ○ 3.1.2 전기적 격리 ○ 3.2 직류 전동기용 정류기 ○ 3.3 직류 전동기용 초퍼 ○ 3.4 다상 전동기용 인버터 ○ 3.5 직류 또는 다상 전동기용 간접 변환기 ○ 4.2.1 출력 특성 시험(형식 시험) ○ 4.2.2 시동 및 재시험 시험(형식 시험) ○ 4.2.3 경부하 시험(전수 및 형식 시험) ○ 4.2.4 정류 시험(형식 시험) ○ 4.2.5 온도 상승 시험(형식 시험) ○ 4.2.6 부하 급변(형식 시험)	
	KS C IEC 61287-2	□ 규격명 ○ 철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 □ 규격내용 ○ 이 규격은 외부 정류형 정류기, 자기 정류형 정류기, 초퍼(chopper), 인버터 같은 철도 차량 전력 컨버터의 기본 회로 구성, 제어 방법, 동작 모드 및 거동을 다루고, 일반적인 차트 및 방업을 설명한다. ○ 이 규격의 목적은 입력/출력 전압, 입력/출력 전류, 전압/전류의 주파수 스펙트럼, 전압/전류 리플(ripple) 및 전압/전류 고조파 같은 전력량을 산출하는 것이다. □ 시험항목 ○ 3. 직접 컨버터 ○ 4. 간접 컨버터 ○ 5. 물류 수송 철도 차량의 컨버터	

5.2.8 차상신호장치시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.2.9 종합제어장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	IEC 61287-1 IEC 60409 IEC 61508
	KS C IEC 61375-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기설비 - 트레인 버스 - 제1부 : 철도용 통신 네트워크 □ 규격내용 ○ 이 국제적 표준은 공개된 기차들의 데이터 통신에 적합하다. 예를 들면 그것은 상술한 공개된 기차들	ISO/IEC 8802-3 IEC 60807 ISO/IEC 8482 IEC 60096-1

표준규격	규격명	내용	비고
		의 차량들 사이의 차폐 데이터 수송 기관과 상술한 공개된 기차들의 차량 내부의 데이터 통신이다. ○ 기차 통신 버스(WTB)에 이 규격의 적응성은 국제적인 교통에 공개된 기차들에 독특한 차량들의 내부 정보 처리 상호 운용의 가능성을 인정한다. 차량들(MVB) 내부에 데이터 통신 버스가 같이 주어지는 것은 상술한 TCN과 대처하도록 하는 해결책을 권한다. □ 시험항목 ○ 3. 다기능 차량 버스 ○ 4. 트레인 버스선 ○ 5. 열차망관리	IEC 60571 KS C IEC 60794-1 IEC 60874-6 KS C IEC 60332-1 KS C IEC 60245-1 KS C IEC 60874-10 등
	KS C IEC 62280-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템 - 제1부 : 폐쇄형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 □ 규격내용 ○ 이 규격은 통신을 목적으로 하기 위해 폐쇄형 전송 시스템을 사용하는 안전 관련 전자 시스템에 해당된다. 이 규격은 전송 시스템에 연결되어 있는 안전 관련 장비 간의 안전 관련 통신을 수행하기 위해 필요한 기본적인 요구 사항을 제시한다. ○ 이 규격의 적용 범위는 부여된 안전 무결성 수준(SIL : safety integrity level)을 획득하기 위한 통신 시스템의 안전 요구 사항 명세서 작성 및 설계에 해당된다. ○ 안전 요구 사항 명세서 작성은 안전 관련 전자 시스템에 대한 안전 사례의 전제 조건으로서, 이에 대해 요구되는 증명은 ENV 50129에 정의되어 있다. 안전 관리와 품질 관리에 대한 증명은 ENV 50129에서 얻을 수 있다. 기능 및 기술상의 안전에 대한 증명이 이 규격의 주제이다. □ 시험항목 ○ 5. 전송 시스템의 특성과 안전 절차 간의 관계 ○ 6. 안전 절차 요구 사항 ○ 7. 안전 코드 요구 사항	ENV 50129
	KS C IEC 62280-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템 - 제2부 : 개방형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 □ 규격내용 ○ 이 규격은 통신을 목적으로 하기 위해 개병형 전송 시스템을 사용하는 안전 관련 전자 시스템에 해당된다. 이 규격은 개방형 전송 시스템에 연결되어 있는 안전 관련 장비 간의 안전 관련 통신을 수행하기	ENV 50129

표준규격	규격명	내용	비고
		위해 필요한 기본적인 요구 사항을 제시한다. ○ 개방형 전송 시스템의 속성 및 동작은 안전성을 위함이 아닌, 오로지 성능의 구체화를 위해 적용된다. 따라서, 안전성의 관점에서 개방형 전송 시스템은 다양한 전송 방식, 메시지 저장, 권한이 부여되지 않은 접속 등과 같은 다양한 속성을 내재할 수 있다. 안전 프로세스는 안전종합대책기술서에서 입증된 속성에만 의존하여야 한다. □ 시험항목 ○ 5. 전송 시스템에 대한 위협	

5.2.10 제동장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS A 0006	□ 규격명 ○ 시험 장소의 표준 상태 □ 규격내용 ○ 이 표준은 광공업에서 시험(시험을 위한 환경에 순응을 포함한다.)을 실시하는 장소의 온도, 습도 및 기압에 관한 표준상태에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 4.1 표준 상태의 온도 허용차 ○ 4.2 표준 상태의 습도 허용차 ○ 4.3 표준 상태의 허용차	ISO 554
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		- 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS B 5305	□ 규격명 ○ 부르동관 압력계 □ 규격내용 ○ 이 표준은 단일침·동심의 둥근형 지시 부르동관 압력계(이하 부르동과 압력계라 하며 압력계, 진공계 및 연성계를 포함한다.)에 있어 게이지압(이하 압력이라 한다.)을 측정하는 것에 대하여 규정한다.	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 8. 성능 및 성능 시험 a) 시도 시험 b) 정압 시험 c) 내충격 시험 d) 내열 시험 e) 내진 시험	
	KS C 0704	□ 규격명 ○ 제어 기기의 절연 거리·절연 저항 및 내전압 □ 규격내용 ○ 이 규격의 주파수 60Hz의 교류 1000V 이하 또는 지류 1500V 이하의 전로에서 사용되는 제어 기기의 절연 거리, 절연 저항 및 내전압에 대해 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.4.1 정격 임펄스 내전압을 지정하지 않는 기기 ○ 5.4.2 정격 임펄스 내전압을 지정하는 기기 ○ 6. 절연 저항 ○ 7. 내전압 ○ 8.2 절연 저항 시험 ○ 8.3 내전압 시험	KS C 1301
	KS R 9144	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 진동 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량의 차체, 대차 등에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 진동 시험기에 부착하여 시험하는 일반적인 진동 시험방법(이하 진동시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.1 공진 시험 ○ 6.2 진동 기능 시험 ○ 6.3 진동 내구 시험	
	KS R 9146	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 충격 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 차체, 대차의 용수철 윗부분에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 충격 시험기에 실시하는 일반적인 충격 시험 방법(이하 충격 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6. 충격 시험기	

표준규격	규격명	내용	비고
	KS R 9156	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 전자 기기(이하 전자 기기라 한다.)의 시험에 관한 일반 사항에 적용한다. 다만, 동력 전자 기기에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 4.1 성능 시험 ○ 4.2 절연 저항 시험 ○ 4.3 서지 시험 ○ 4.4 소음 시험 ○ 4.5 온도 상승 시험 ○ 4.6 저온 시험 ○ 4.7 고온 시험 ○ 4.8 고온 고습 시험 ○ 4.9 온도 사이클 시험 ○ 4.10 진동 시험 ○ 4.11 충격 시험 ○ 4.12 방수 시험 ○ 4.13 내먼지 시험 ○ 4.14 연속 통전 시험	KS R 9144 KS R 9146 KS C IEC 60529 KS R 1063
	KS R 9213	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품 - 고온 및 저온 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량용 부품의 고온 및 저온 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8.1 고온 방치 시험 방법 ○ 8.2 저온 방치 시험 방법 ○ 8.3 고온 동작 시험 방법 ○ 8.4 저온 동작 시험 방법	
	KS R 9225	□ 규격명 ○ 철도 차량용 공기 압축기 - 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 이용하는 왕복동식 및 회전식의 공기 압축기(이하, 압축기라 한다.)의 성능 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7 성능 시험 ○ 7.1 피스톤의 기름 누설 시험	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7.2 온도 상승 시험 ○ 7.3 체적 효율 시험 ○ 7.4 공기 누설 시험 ○ 7.5 언로더 시험 ○ 7.6 소음 시험	
	KS R 9236	□ 규격명 ○ 호스 연결기 패킹 고무 □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량용 공기 호스 연결기에 사용하는 호스 연결기의 패킹 고무(이하 패킹 고무라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7. 시험 a) 휨 시험 b) 인장 시험	KS M 6788
	KS R 9244	□ 규격명 ○ 공기 호스 연결기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 공기 브레이크 호스에 결합하여 이용하는 공기 호스 연결기(이하, 연결기라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8.1 성능 시험	
	KS R 9245	□ 규격명 ○ 공기 호스 연결기 마개 □ 규격내용 ○ 이 규격은 KS R 9244에 따른 공기 호스 연결기를 받는 공기 호스 연결기 마개(이하, 마개라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7. 검사	KS R 9244
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공	UIC 505-5 UIC 623 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.6.1 절연 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS C IEC 62279	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도에서 제어와 방호 응용 분야에 사용하는 프로그램 가능한 전자 시스템의 개발에서 요구되는 기술적인 요구 사항과 절차를 서술하였다. 또한 안전을 요구하는 다른 분야에도 적용이 가능하다. 이 규격이 적용되는 분야는 안전에 매우 민감한 신호의 취급부터 안전과를 관련이 없는 정보 관리 시스템까지 모두 해당된다. 이러한 시스템은 마이크로프로세서, 프로그램어블 로직 제어기, 다중 프로세서 분산 시스템, 대규모 센트럴 프로세서 시스템 또는 기타 구조로 구성된다. □ 시험항목 ○ 11. 소프트웨어 확인과 시험	
EN	EN 14531-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking-Part 1 : General algorithms □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 차량 어플리케이션의 어떤 유형에 사용되는 일반적인 알고리즘을 지정한다. 이것은 성능의 다양한 형태의 계산이 가능하다 : 거리를 중지 또는 천천히, 소산 에너지, 힘의 계산, 고정제동. ○ 화물 마차, 객차와 기관차에 대한 계산의 전형적인 예는 유럽 표준의 파트2에서6까지 나와 있다. ○ 이 유럽 표준은 설계 철도 애플리케이션 유형에 따라 요구사항 확인 검증이 가능하다. □ 시험항목 ○ 6. 고정화 브레이크 계산	UIC 544-1 UIC 543
	EN 14531-6	□ 규격명 ○ Railway applications - Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking-Part 6 : Step by step calculations for train sets or single vehicles □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 자체 추진 열 또는 전기 기차, 열 또는 전기 기차, 열 또는 전기 견인 장치 등의 고속 및 기존 차량 응용 프로그램의 모든 유형에 사	EN 14478 EN 15328 EN 14531-1

표준규격	규격명	내용	비고
		용할 수 있는 일반적인 알고리즘을 설명한다. : 객차, 모바일 철도 인프라 건설 및 유지보수 장비와 화물 마차. ○ 이 표준은 성능 요구사항을 지정하지 않는다. 이것은 성능의 다양한 양태의 계산을 가능합니다. : 거리를 정지 또는 둔화, 에너지, 힘 계산 및 고정화 제동 소산. ○ 이 표준은 높은 속도와 기존 인프라에서 작동하는 기존 열차에 대한 정지, 지연 및 고정 성능 요구사항의 계산에 대한 확인이 가능하다. □ 시험항목 ○ 6. 고정화 브레이크 계산	
	EN 15663	□ 규격명 ○ Railway applications - Definition of vehicle reference masses □ 규격내용 ○ 본 문서의 목적은 설계, 테스트, 대금 수용, 마킹 및 철도 차량의 운전에 대한 요구 사항을 특정하기 위한 공통의 시작점으로 사용될 수 있는 참고 질량의 세트를 정의하는 것이다. 이 유럽 표준은 이들 공통 기준 질량의 정의에 의해 차량 시스템 구성 요소의 치수를 변경하려 의도하지 않는다. ○ 그러나, 관련 표준을 개정하거나 새로 개발하는 경우, 관련 표준을 수정하거나 새로운 이 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중이 표준에서 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현되어야 개발할 때, 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중은 이 표준에 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현한다. □ 시험항목 ○ 6.1 고속 및 장거리 열차 적재 ○ 6.2 고속 및 장거리 열차가 아닌 승용차에 대한 적재 ○ 6.3 화물 차량에 대한 적재	
	EN 14198	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Requirements for the brake system of trains hauled by a locomotive □ 규격내용 ○ 이 문서는 개별 유럽 철도의 노선에 운영 차량과 인프라 시스템을 포함 기관차에 의해 운반 열차의 제동에 대한 기본 요구사항을 지정한다. 이러한 최	UIC 540 UIC 541-3 EN 14601 UIC 541-4 UIC 541-6 UIC 544-2 UIC 544-1 EN 15179

표준규격	규격명	내용	비고
		소 요구 사항은 레벨 2에 적용한다. - 기차 수준에서, 제동으로 전체 기차를 통해 전달되는 제동 명령에 따라 달라진다. - 차량 수준에서, 제동 시스템 및 장비가 요구 제동력이 열차 위해 개발되는 방식으로 구성되고 그 차량에 치수가 확보 할 수 있도록 한다. □ 시험항목 ○ 5.4 UIC 제동 시스템 ○ 5.5 다른 시스템 명령 및 제어 시스템	UIC 432 UIC 421 EN 13452-1
	EN 15179	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Requirements for the brake system of coaches □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 유럽의 철도 노선과 인프라 시스템에서 운영하는 UIC 공기 브레이크 (RIC 트래픽)을 사용하여, EN 14198에 설명에 따라 기관차에 의해 운반 열차의 객차의 제동에 대한 기본 요구사항을 정의한다. 규범 부록 E는 영국에서 내부로 제한 객차용으로 제공된다. 이 유럽 포준은 다룬다. - 건설 객차 유형의 모든 새로운 차량 디자인 (보통객차, 식당차, 침대 객차, 운전 트레일러, 수하물 객차, 접이식 침대 객차) - 기존 차량의모든 유형의 새로운 건설 등 □ 시험항목 ○ 5.2 기후 조건 ○ 5.3 제동 제어 ○ 5.4 열용량 ○ 5.5 제동장치 성능1	EN 50125-1 EN 10305-4 EN 10305-6 EN 14198 UIC 541-7 DIN 5590 DIN 5580 EN 14198 EN 15327-1 UIC 541-1/3/5/6 EN 15220-1 UIC 546 EN 14601 UIC 558 EN 15612 EN 15595 EN 14535-1/2 EN 15328 EN 15273-2 EN 15329 UIC 544-1 EN 15355 EN 15611 UIC 546
	EN 15220-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Brake indicators Part 1 : Pneumatically operated brake indicators	ISO 5208 EN 60529

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 디자인, 크기, 성능 및 전기 접점이 없는 싱글/더블 지표의 테스트에 대한 요구사항을 지정한다. 이는 차량의 외부로부터 보이는 공압식 브레이크 표시기에 적용된다. ○ 이 유럽 표준은 철도 주요 국가의 네트워크에서 사용 차량, 도시 네트워크, 지하철, 트램 및 개인 네트워크에 브레이크 표시등에 적용된다. (지역 철도 회사의 철도 등) □ 시험항목 ○ 5.3.3 주어진 압력에서 수압 시험 ○ 5.5.4 먼지와 물의 침입에 대한 보호 ○ 5.3.5 절연 시험 ○ 5.3.6 유전체 강도 ○ 5.3.7 기밀시험 ○ 5.3.8 제어/해제상태 제어 ○ 5.3.9 진동 시험 ○ 5.3.10 충격시험에서의 저항 ○ 5.3.11 주위 온도에서의 내구 ○ 5.3.12 부식 시험 ○ 5.3.13 화재/연기 특성 ○ 6. 형식승인 시험	EN 50155 ISO 8573-1 EN 61373 EN ISO 9227 EN 15220-1
	EN 15355	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking-Distributor valves and distributor - isolation devices □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 분배 밸트 및 유통-분리 장치에 적용한다. ○ 이 유럽 표준에 포함 된 분배기 밸브는 점점 늦추는 유형(graduated release type)이다. 직접 방출 유형은 포함되지 않는다. ○ 기능적으로 릴레이 값은 물리적으로 분배 밸브의 중요한 요소에도 불구하고, 임의의 유형의 중계 값을 포함하지 않는 것으로 간주된다. □ 시험항목 ○ 4.5 충격 및 진동 ○ 4.7 압축된 공기의 질 ○ 4.8 주위 온도 ○ 4.9 고도 ○ 4.10 습도 ○ 6.2 형식시험	EN 61373 ISO 8573-1 EN ISO/IEC 17025

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.6 기능 요구사항과 시험	
	EN 15595	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Wheel slide protection □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 시스템 수용/타입의 새로운 활주 방지 시스템의 승인 및 특정 차량 응용 프로그램 및 라우팅 요구사항뿐만 아니라, 휠 회전 모니터링에 대한 요구사항 (WRM)에 허용 WSP의 구현을 위한 최소한의 기준을 지정한다. 이 WSP 시스템 및 해당 구성 요소의 설계, 시험 및 품질 평가를 포함한다. ○ 이 유럽 표준은 고려 사항으로 차량의 종류와 트랙 게이지를 받지 않고 압축 공기를 넣은 제동 시스템 용 활주 방지 시스템에 적용 할 수 있다. 이 기준의 일반적인 원리는 또한 제동 시스템 및 철도 차량의 다른 종류의 기타 유형에 대한 기준으로서 적용 할 수 있다. 시스템은 휠의 손상을 방지하고, 차륜과 레일 사이의 가능한 접착성을 최적화하여 열화 접착 조건 하에서 정지거리의 연장을 최소화하기 위해 저하 된 접착 성능 조건 하에서 제동 중에 철도 차량의 차륜의 미끄러짐을 제어하도록 설계된다. □ 시험항목 ○ 5. 형식시험 ○ 5.3 시뮬레이션 장비에 대한 시험 ○ 5.4 WSP-컨트롤러 시험 ○ 5.5 작동기 성능시험 ○ 6. 차량의 구현 시험	EN ISO/IEC 17025 EN 50128 ISO 8573-1 EN 50125-1 EN 15179
	EN 15611	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Relay valves □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 공기 브레이크 분배기 밸브 또는 다른 제어 장치와 관련하여, 철도 차량에 장착되어 압축 공기 브레이크의 브레이크 실린더의 압력을 제어하도록 설계된 밸브 릴레이에 적용 가능하고, 연속적이며, 차량 부하의 변화에 응답 변수 또는 두 단계 즉, 빈로드에 적용한다. ○ 다른 압력으로 작동하는 밸브 릴레이, 특히 브레이크 파이프의 압력은 포함되지 않는다. 이 유럽 표준은 설계, 제조 및 릴레이 밸브의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목	EN 61373 EN 50125-1 ISO 8573-1 EN ISO 228-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4.3 충격 및 진동 ○ 4.4 환경 요구사항 ○ 4.5 압축 공기의 질 ○ 4.6 사용수명 ○ 4.7 화재 특성 ○ 4.8 외관 ○ 4.9 압력 응력에 대한 설계 요구 ○ 4.10 인터페이스 ○ 6.2 개별 계전기 밸브 시험	
	EN 15612	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Brake pipe accelerator valve □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 비상 브레이크 응용 프로그램을 고려하여 차량의 종류와 트랙 게이지를 복용하지 않고, 시작 시에 철도 차량의 브레이크 파이프를 배출하도록 설계 브레이크 파이프 가속기 밸브에 적용 할 수 있다. ○ 이 유럽 표준은 설계, 제조, 브레이크 파이프 촉진제 밸브의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 개별 브레이크 파이프의 가속 시험 ○ 6.3 시뮬레이션 열차 시험 구성	ISO 8573-1 ISO 228-2 EN 61373 EN 14601
	EN 15625	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Automatic variable load sensing devices □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 연속적인 철도 차량의 하중을 감지함으로써 제동력을 조정하는 브레이크 응용에 사용되는 공기 압력의 자동적인 변이에 대한 릴레이 밸브에 의해 사용될 수 있는 신호를 제공하도록 설계된 자동 가변 부하 감지 장치에 적용하고, 따라서 필요한 제동 성능을 달성한다. ○ 이 유럽 표준은 설계, 치수, 제조 및 자동 가변 부하 감지 장치의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 개별 자동 가변 부하 감지 장치 분류 시험	ISO 8573-1 EN ISO 228-2 EN 61373
	EN 13452-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Mass transit brake systems. Performance requirements	

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	EN 13452-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Mass transit brake systems. Methods of test □ 규격내용 ○ 본 문서는 철도 및 철도와 유사한 방식으로 운용되는 철제차륜 또는 고무차륜 차량의 제동시스템 시험 요건을 포함한다. ○ 본 문서는 현수식 모노레일, 렉&피니언 라인, 특수 차량과 같은 특수 철도차량 시스템에는 적용하지 않는다.	EN 13452-1
	IEC 62313	□ 규격명 ○ Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 표준들은 다음과 같은 분야에서 인프라 철도차량의 승인에 대한 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다. - 전원 공급 장치 및 견인 장치 사이의 보호 원칙 조율, 특히 단락에 대한 차별 결함 등 ○ 이 표준은 고정 설치와 견인 부 사이의 인터페이스에서 전원 공급의 품질 요구사항 정의를 다룬다. □ 시험항목 ○ 14.1 절연 구간 ○ 14.2 역률 ○ 14.3 기차 전기 제한 ○ 14.4 전원 공급 장치의 품질 지표 ○ 14.5 고조파 및 동적 효과 ○ 14.6 보호의 조정 ○ 14.7 회생 제동	IEC 61133
	IEC/TR 61508-0	□ 규격명 ○ Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems-Part 0 : Functional safety and IEC 61508 □ 규격내용 ○ 이 기술 문서는 기능안전성 개념을 소개하고, KS C IEC 61508 시리즈에 대한 개요를 설명한다.	
유럽 UIC	UIC 544-1	□ 규격명 ○ Brakes Braking Power □ 규격내용	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 특히 제동 시스템 titted 차량의 제동력은 당해 제동 시스템 하에서 차량의 브레이크 중량 특징으로 한다. 이 브레이크 중량톤에 제시되어있다 : 그것은 다음의 조건에 따라 결정된다. 1. 화물 열차에 대한 기존의 압축 공기 브레이크 장착 차량. 2. 여객 열차에 대한 기존의 에어 브레이크 장착 차량. □ 시험항목 ○ 1. 화물 열차 용 브레이크 ○ 2. 여객 열차 용 브레이크 ○ 3. 플랫폼 나사 브레이크 ○ 4. 기존의 압축 공기 브레이크 또는 후자의 브레이크에 추가 이외의 브레이크 장착 차량	
	UIC 544-2	□ 규격명 ○ Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can by taken into account for the calculation of the brake - weight □ 규격내용 ○ 이러한 규칙은 전기 또는 유압 브레이크 것에 추가 제동력을 생산으로 고려되어야 할 경우에 레일/차륜 밀착성을 사용 전동 디젤 전기 및 디젤 유압 동력 유닛의 다이내믹 브레이크에 적용한 다공기 브레이크, 브레이크 전체 가중치의 계산에 적용한다. 그것은 얻어진 전체 브레이크 중량을 비교 조건 하에서, 에어 브레이크에 의해 얻어진 보다 높은 경우에만, 전체 브레이크 중량 다이내믹 브레이크에 의해 공급 제동력을 할당 할 필요가 있다.	
	UIC 540	□ 규격명 ○ Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains □ 규격내용 ○ 국제 교통 공기 제동의 승인을 관리하는 일반 규정을 준수하고 있다. □ 시험항목 ○ 1. 국제 운송 승인을 반드시 반아야 하는 여객 운송과 화물열차용 공기 브레이크의 조건 ○ 2. 이전 국제 교통에 승인되었던 공기브레이크 적용 조건 ○ 3. 국제 운송 공기 브레이크의 승인을 따라야 하는	UIC 541-3 UIC 547 UIC 543

표준규격	규격명	내용	비고
		절차	
	UIC 541-5	□ 규격명 ○ Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) □ 규격내용 ○ 전기 공압 제동장치 및 전기 공압 비상 제동 보조장치는 제어와 모니터 구성요소를 통하여 오버랩하는 기능이 장치된 두 개의 시스템이다. 이 두 개의 시스템은 열차를 통하여 높여있는 일반적인 전기 케이블의 한 부분을 사용하며, 이 케이블은 다른 기능도 또한 수행한다. □ 시험항목 ○ 6.2 제동장치의 시험 ○ 6.3 EBO 시험 ○ 6.4 선도 차량에서 제동장치의 시험 ○ 6.5 선도 차량에서 EBO 장치의 시험 ○ 6.6 한 사람의(single-man) 제동 시험	UIC 453

○ UIC 610(Rules for the Testing of Electrical Rolling stock) : 폐지

5.2.11 냉난방·환기장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 62236-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 자기 적합성 - 제1부 : 일반사항 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 부속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	KS C IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도 차량 - 장치 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려	

표준규격	규격명	내용	비고
		되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	
	KS C 0221	□ 규격명 ○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 고온(내열성) 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 발열이 없는 시험푼 및 발열이 있는 시험품에 적용하는 고온(내열성) 시험(이하 고온 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. ○ (생략) 이 고온 시험의 목적은 부품, 기기 또는 다른 베품을 고온에서 사용하거나 저장할 수 있는 능력을 조사하는 것이다. 이 시험은 시험품이 온도의 변화에 대하여 견디는 능력 또는 변화 중에 정상 종작하는 능력을 평가하기 위한 것이 아니다. 그 경우는 KS C 0225[환경 시험 방법(전기·전자) 온도 변화 시험 방법]을 적용한다. 등 ○ 이 규격에서 규정하는 시험 방법은 통상, 시험 중에 온도 안정[KS C 0210의 4.8(온도 안정) 참조]에 도달한 시험품을 대상으로 하고 있다. 등 □ 시험항목 ○ 제1절 시험 Ba : 발열이 없는 시험품에 대한 급격한 온도 변화를 수반하는 고온 시험 ○ 제2절 시험 Bb : 발열이 없는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온 시험 ○ 제3절 시험 Bc : 발열이 있는 시험품에 대한 급격한 온도 변화를 수반하는 고온 시험 ○ 제4절 시험 Bd : 발열이 있는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온 시험	KS C 0210
	KS C 0225	□ 규격명	KS C

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 온도 변화 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 온도 변화 또는 온도변화의 반복 부품, 기기 또는 기타 제품(이하 시험품이라 한다.)에 주는 영향을 확인하기 위한 시험 방법에 대하여 규정한다. 등 ○ 이 시험품은 시험품을 단지 저온 또는 고온에만 방치함에 따른 영향을 확인하기 위한 것은 아니다. 따라서 그들 영향을 확인하기 위하여는 저온 시험 KS C 0220 또는 고온 시험 KS C 0221을 적용하는 것이 바람직하다. □ 시험항목 ○ 3. 시험 Na : 온도 급변 ○ 4. 시험 Nb : 정속 온도 변화 ○ 5. 시험 Nc : 2액조 온도 급변	0220 KS C 0221 KS C 0210
	KS C 0227	□ 규격명 ○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 온습도 사이클(12+12시간 사이클) 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 고습도에서 온도 변화가 반복되었을 때 통상 부품 또는 시험품의 표면에 이슬이 맺히는 조건에서 사용하든가 저장하는 시험품의 이들 조건에 대한 적성을 판정함을 목적으로 하는 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7.3 24시간의 사이클	KS A 4606 KS A 4921 KS B ISO 11699-1
	KS C IEC 61373	□ 규격명 ○ 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 운영 환경에서 수반되는 진동과 충격을 받는 철도 차량용 장치의 시험 항목에 대해 규정한다. 해당 제품의 품질을 인증받기 위해서는 예상 수명 기간 동안의 운영 환경을 모의한 시험에 대해 일정 시간의 내구성이 있어야 한다. ○ 이 규격은 철도차량에 주로 적용되나 그 적용 범위를 제한하는 것은 아니다. 철도와는 분명히 다른 진동 및 충격 수준을 갖는 공기압 타이어가 장찬된 시스템이나 트롤리버스 같은 시스템에 대해서는 제작자와 사용자가 계약 단계에서 시험의 수준에 대해 합의할 수 있다. 부속서 A에 규정된 지침을 적용하여 주파수 스펙트럼과 충격의 진폭 및 지속 시간을 결정할 것을 권장한다. 이 규격에 규	

표준규격	규격명	내용	비고
		정된 범위 이외의 수준에서 시험된 품목은 이 규격의 요구사항에 의해 인증을 받을 수가 없다. □ 시험항목 ○ 8. 랜덤 진동 시험조건 ○ 9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험 ○ 10. 충격 시험 조건	
EN	EN 14813-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for driving cabs - Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 에어컨 또는 난방 / 환기로 철도 차량 운전 택시에 적용 할 수 있다. 이들은 다음을 포함한다. - 기관차; - 주류, 교외 지역 차량; - 같은 지하철, 트램 등 도시의 차량. ○ 이 유럽 표준은 선로를 바꾸는 기관차의 특별한 운영 요 사항을 고려하지 않는다. 이 유럽 표준 안전 작업을 하는 데 드라이버의 편안함을 보장하기 위해 택시 운전의 쾌감 매개 변수를 지정한다. ○ 이 유럽 표준에 언급 된 '물리적 매개 변수를 측정해야한다.' 라는 조건은 EN 14813-2에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 7. 가열 및 냉각 설비의 성능 ○ 8. 제어 ○ 9. 편안한 상태 요구 사항 ○ 10.4 소음 방출 ○ 10.5 진동 발생 ○ 10.6 안전장치 ○ 10.7 압력 파에 대한 보호 ○ 10.8 물, 눈, 먼지에 대한 보호 ○ 10.9 신뢰성, 유지 보수성	EN 50126
	EN 14813-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for driving cabs - Part 2 : Type tests □ 규격내용 ○ 유럽 표준은 에어컨 또는 난방 / 환기로 철도 차량 운전 택시에 적용 할 수 있다. 이들은 다음을 포함한다. - 기관차;	EN 14813-1 EN ISO 3381 EN ISO 7726

표준규격	규격명	내용	비고
		- 주류, 교외 지역 차량; - 같은 지하철, 트램 등 도시의 차량. ○ 이 유럽 표준은 선로를 바꾸는 기관차의 특별한 운영 요구 사항을 고려하지 않는다. 이 유럽 표준은 택시를 구동하기 위한 편안한 한도 측정 방법을 지정한다. ○ 이 유럽 표준에 인용 안락 매개 변수와 허용 오차는 EN 14813-1에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 6. 승차감 시험 ○ 7. 기후 시험 ○ 8. 극단적인 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9. 보안 시험 ○ 10.2 온도 ○ 10.3 상대 습도 ○ 10.4 공기 속도 ○ 10.5 공기 유량 ○ 10.6 차량의 모의 속도	
	EN 14750-1	□ 규격명 ○ Railway applications-Air conditioning for urban and suburban rolling stock-Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 교외 및/또는 지역 차량 그리고 가열/환기 시스템을 갖추고 있는 지하철과 트램 차량에 적용할 수 있다. 이 유럽 표준은 객실 또는 승용차(단일 수준 또는 이층 버스)의 쾌적 매개변수를 지정한다. ○ 이 유럽 표준에서 언급된 물리적 매개변수를 측정해야 한다는 조건은 EN 14750-2에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 7. 가열 및 냉각 설비의 기능 ○ 9. 쾌적 조건 요구사항 ○ 10. 보완 요구사항	EN 779 EN 50126
	EN 14750-2	□ 규격명 ○ Railway applications-Air conditioning for urban and suburban rolling stock-Part 2 : Type tests □ 규격내용 ○ 본 유럽 표준은 교외, 지방 차량 및 냉방 또는 난방/통풍 시스템이 장치된 메트로와 궤도 열차에 적용 할 수 있다. 본 유럽 표준에서는 별도 유럽	E N 14750-1 EN ISO 3381

표준규격	규격명	내용	비고
		표준으로 간주되는 드라이빙 캡과 메인 라인 차량을 제외한다. 본 유럽 표준은 칸막이 객차나 특별 객차(단일 수준 또는 이중 데커)의 쾌적 매개변수 측정 방법을 명시한다. □ 시험항목 ○ 6. 쾌적 시험 ○ 7. 기후 시험 ○ 8. 극한의 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9. 보완 시험	
ISO/IEC	IEC 60571	□ 규격명 ○ Electronic equipment used on rail vehicles □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험	IEC 60068-2-1/2/30 IEC 61000-4-2/3/4/5/6 IEC 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	IEC 61000-4-2	□ 규격명 ○ Electromagnetic compatibility(EMC)-Part4-2: Testing and measurement techniques-Electrostatic discharge immunity test □ 규격내용 ○ 이 표준은 사용자로부터 직접 또는 인체로부터 주위 물체로 방전되는 정전기의 대상이 되는 전기전자 기기의 내성 요구조건 및 시험방법과 관련된다. 추가로 다른 환경 및 설치 조건과 관련된 시험 레벨 범위를 정의하고 시험절차를 수립한다. ○ 이 표준의 목적은 정전기 방전에 영향을 받는 전기전자 기기의 성능을 평가하기 위한 일반적이고 재현 가능한 기본사항을 제정하는 것이다. □ 시험항목 ○ 8.3.1 시험품에 대한 방전 ○ 8.3.2 시험품에 대한 직접 방전의 적용 ○ 8.3.3 간접 방전의 적용	
	IEC 61000-4-3	□ 규격명 ○ Electromagnetic compatibility(EMC)-Part4-3 : Testing and measurement techniques-Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test □ 규격내용 ○ 이 표준은 방사된 전기자기 에너지에 대한 전기·전자 기기의 내성 요구사항에 대해 적용한다. 또한 시험(기준) 레벨과 시험 요구 절차를 확립한다. ○ 이 표준의 목적은 무선주파수 전기자기장에서의 전기·전자 기기의 성능을 평가하기 위한 기본 기준을 확립하는 데 있다. 이 표준에 기술된 시험방법에서는 정의된 현상에 대하여 기기나 계통의 내성을 평가하는 일관된 방법을 설명한ㄷ. □ 시험항목 ○ 5.1 범용 장치에 대한 시험 레벨 ○ 5.2 디지털 무선전화 및 다른 RF 방사 기기로부터의 전자계 방사에 대하여 보호를 위한 시험 레벨	
	IEC 61000-4-4	□ 규격명 ○ Electromagnetic compatibility(EMC)-Part4-4 : Testing and measurement techniques-Electrical fast transient/burst immunity test	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 표준은 반복적인 전기적 빠른 과도현상에 대한 전기·전자 기기의 내성을 규정한다. 또 전기적 빠른 과도현상/버스트에 관련된 내성 요구사항과 시험 절차를 규정한다. 아울러 시험 레벨의 범위를 정의하고 시험 절차를 확립한다. ○ 이 표준의 목적은 전원 포트나 신호 포트, 제어 포트, 접지 포트에 전기적 빠른 과도현상/버스트가 발생할 때 전기·전자 기기의 내성을 평가할 수 있도록 재현 가능한 공통 기준을 확립하는 것이다. 이 표준에 규정된 시험방법은 정의된 현상에 대하여 기기나 시스템의 내성을 평가하는 일관된 방법을 기술한다. □ 시험항목 ○ 6.2 버스트 발생기 ○ 6.3 교류/직류 전원 공급 단자에 대한 결합/감결합 회로망 ○ 6.4 용량성 결합 클램프	
	IEC 61000-4-5	□ 규격명 ○ Electromagnetic compatibility(EMC)-Part4-5 : Testing and measurement techniques-Surge immunity test □ 규격내용 ○ 이 표준은 스위칭과 낙뢰의 과도 현상으로부터 과전압에 의해 발생되는 단방향성 서지에 대한 장비의 내성 요구조건, 시험방법과 권고된 시험 레벨의 범위과 관련되어 있다. ○ 이 표준의 목적은 서지에 노출된 전기 전자 기기의 내성시험의 평가에 대한 공통 기준을 세우는 것이다. KS C IEC 61000의 이 부분에서 문서화된 시험방법은 정의된 현상에 대하여 시험품 또는 시스템의 내성을 평가하기 위한 일관된 방법을 기술한다. □ 시험항목 ○ 6.2 1.2/50μS조합파형 발생기 ○ 6.3 결합/감결합 회로망 ○ 6.4 결합/감결합 회로망의 교정	
	IEC 61000-4-6	□ 규격명 ○ Electromagnetic compatibility(EMC)-Part4-6 : Testing and measurement techniques-Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields □ 규격내용	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 표준은 9 kHz~80 MHz 주파수 대역의 의도적인 RF 송신기에서 발생하는 전기자기 방해에 대한 전기 및 전자기기의 전도성 내성 요구조건에 대해 기술한다. ○ 이 표준의 목적은 RF장에 유도된 전도 방해를 받을 때 전기 및 전자 기기의 기능 내성을 평가하는 공통 기준을 확립한다. 이 표준에서 규정한 시험방법은 정의된 현상에 대하여 기기나 시스템의 내성을 평가하는 일관성 있는 방법을 설명한다. □ 시험항목 ○ 6.2.1 결합 및 감결합 회로망(CDNs) ○ 6.2.2 클램프 주입 장치 ○ 6.2.3 직접 주입 장치 ○ 6.2.4 감결합 회로망	
	IEC 61373	□ 규격명 ○ Railway applications-Rolling stock equipment-Shock and vibration tests □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 운영 환경에서 수반되는 진동과 충격을 받는 철도 차량용 장치의 시험 항목에 대해 규정한다. 해당 제품의 품질을 인증받기 위해서는 예상 수명 기간 동안의 운영 환경을 모의한 시험에 대해 일정 시간의 내구성이 있어야 한다. ○ 이 규격은 철도차량에 주로 적용되나 그 적용 범위를 제한하는 것은 아니다. 철도와는 분명히 다른 진동 및 충격 수준을 갖는 공기압 타이어가 장착된 시스템이나 트롤리버스 같은 시스템에 대해서는 제작자와 사용자가 계약 단계에서 시험의 수준에 대해 합의할 수 있다. 부속서 A에 규정된 지침을 적용하여 주파수 스펙트럼과 충격의 진폭 및 지속 시간을 결정할 것을 권장한다. 이 규격에 규정된 범위 이외의 수준에서 시험된 품목은 이 규격의 요구사항에 의해 인증을 받을 수가 없다. □ 시험항목 ○ 6.3 시험 동안의 기계적 상태 및 기능 ○ 6.4 랜덤 진동 시험들에 대한 재현성 ○ 8. 랜덤 진동 시험조건 ○ 9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험 ○ 10. 충격 시험 조건	

5.2.12 출입문시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	IEC 60068-2-1/2/30 IEC 61000-4-2/3/4/5/6 IEC 61373
	KS C IEC 62236-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 자기 적합성 - 제1부 : 일반사항 □ 규격내용	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 1.1 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 부속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	KS C IEC 62236-3-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제3-2부 : 철도 차량 - 장치 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	
	KS C 0221	□ 규격명 ○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 고온(내열성) 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 발열이 없는 시험푼 및 발열이 있는 시험품에 적용하는 고온(내열성) 시험(이하 고온 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. ○ (생략) 이 고온 시험의 목적은 부품, 기기 또는 다른 베품을 고온에서 사용하거나 저장할 수 있는 능력을 조사하는 것이다. 이 시험은 시험품이 온도의 변화에 대하여 견디는 능력 또는 변화 중에 정상 종작하는 능력을 평가하기 위한 것이 아니다. 그 경우는 KS C 0225[환경 시험 방법(전기·전자) 온도 변화 시험 방법]을 적용한다. 등 ○ 이 규격에서 규정하는 시험 방법은 통상, 시험 중에 온도 안정[KS C 0210의 4.8(온도 안정) 참조]에 도달한 시험품을 대상으로 하고 있다. 등	KS C 0210

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 제1절 시험 Ba : 발열이 없는 시험품에 대한 급격한 온도 변화를 수반하는 고온 시험 ○ 제2절 시험 Bb : 발열이 없는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온 시험 ○ 제3절 시험 Bc : 발열이 있는 시험품에 대한 급격한 온도 변화를 수반하는 고온 시험 ○ 제4절 시험 Bd : 발열이 있는 시험품에 대한 완만한 온도 변화를 수반하는 고온 시험	
	KS C 0225	□ 규격명 ○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 온도 변화 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 온도 변화 또는 온도변화의 반복 부품, 기기 또는 기타 제품(이하 시험품이라 한다.)에 주는 영향을 확인하기 위한 시험 방법에 대하여 규정한다. 등 ○ 이 시험품은 시험품을 단지 저온 또는 고온에만 방치함에 따른 영향을 확인하기 위한 것은 아니다. 따라서 그들 영향을 확인하기 위하여는 저온 시험 KS C 0220 또는 고온 시험 KS C 0221을 적용하는 것이 바람직하다. □ 시험항목 ○ 3. 시험 Na : 온도 급변 ○ 4. 시험 Nb : 정속 온도 변화 ○ 5. 시험 Nc : 2액조 온도 급변	KS C 0220 KS C 0221 KS C 0210
	KS C 0227	□ 규격명 ○ 환경 시험 방법 - 전기·전자 - 온습도 사이클(12+12시간 사이클) 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 고습도에서 온도 변화가 반복되었을 때 통상 부품 또는 시험품의 표면에 이슬이 맺히는 조건에서 사용하든가 저장하는 시험품의 이들 조건에 대한 적성을 판정함을 목적으로 하는 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7. 방사선 투과 시험용 장치 및 부속 기기	KS A 4606 KS A 4921 KS B ISO 11699-1
EN	EN 55011:2009+A1:2010	□ 규격명 ○ Industrial, scientific and medical equipment-Radio-frequency disturbance	IEC 60601-1-2/2

표준규격	규격명	내용	비고
		characteristics-limits and methdos fo measurement □ 규격내용 ○ 이 국제 표준은 위치상으로 무선 주파수 에너지를 사용하도록 설계한 유사 기기와 0 Hz~400 GHz 주파수 범위에서의 산업, 과학 및 의료 전기 기기에도 적용된다. ○ 이 표준은 400 GHz~9 kHz의 주파수 범위에서 무선 주파수(RF) 장애와 관련된 방사 요건을 다룬다. □ 시험항목 ○ 6. 전자기 방해의 한계 ○ 7.4 주파수 측정 ○ 7.5 시험 장비의 구성 ○ 7.6 시험 장비의 부하 조건 ○ 9. 방사선 측정 : 1 GHz~18 GHz ○ 12. 장비의 적합성 평가	CISPR 16-1-4 CISPR 16-4-2
	EN 14752	□ 규격명 ○ Railway applications - Body entrance systems □ 규격내용 ○ 이 유럽 규격의 요구사항은 여객 운송의 고속철도 차량과 메인라인, 교외, 전철, 전차와 같은 새롭게 설계된 철도차량의 바디 사이드 도어에 적용된다. 또한 이 유럽 표준의 요구사항은 합리적으로 실행 가능한 문 장비의 정비를 받는 기존 차량에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4.2 기계적 강도 ○ 4.3 현장 출입문 제어 장치 ○ 4.4 라벨/경고 장치 ○ 4.5 차량 인터페이스 ○ 4.7 전자 장비 ○ 4.8 신뢰성, 가용성, 유지보수성, 안전성(RAMS) ○ 4.9 위험에 대한 보호 ○ 4.10 환경적 조건 ○ 5.2 폐쇄 상태 ○ 5.3 개방 상태 ○ 5.4 단계별 장애물 검지 ○ 5.5 비상 작동 ○ 5.6 인터페이스	EN 50125-1 EN 12663 EN 61373 RAL 3020 DIN 6164 EN 45545-4 UIC 413 EN 60077 EN 45545 EN ISO 140-3 EN ISO 12567-1 EN 50155 EN 50121-3-2 EN 50126 EN 50153 EN 50125-1
	EN 55011:2009+	□ 규격명 ○ Industrial, scientific and medical	IEC 60601-1-2

표준규격	규격명	내용	비고
	A1:2010	equipment-Radio-frequency disturbance characteristics-limits and methdos fo measurement □ 규격내용 ○ 이 국제 표준은 위치상으로 무선 주파수 에너지를 사용하도록 설계한 유사 기기와 0 Hz~400 GHz 주파수 범위에서의 산업, 과학 및 의료 전기 기기에도 적용된다. ○ 이 표준은 400 GHz~9 kHz의 주파수 범위에서 무선 주파수(RF) 장애와 관련된 방사 요건을 다룬다. □ 시험항목 ○ 6. 전자기 방해의 한계 ○ 7.4 주파수 측정 ○ 7.5 시험 장비의 구성 ○ 7.6 시험 장비의 부하 조건 ○ 9. 방사선 측정 : 1 GHz~18 GHz ○ 12. 장비의 적합성 평가	/2 CISPR 16-1-4 CISPR 16-4-2
ISO/IEC	IEC 61000-4-2	□ 규격명 ○ Electromagnetic compatibility(EMC)-Part4-2: Testing and measurement techniques-Electrostatic discharge immunity test □ 규격내용 ○ 이 표준은 사용자로부터 직접 또는 인체로부터 주위 물체로 방전되는 정전기의 대상이 되는 전기전자 기기의 내성 요구조건 및 시험방법과 관련된다. 추가로 다른 환경 및 설치 조건과 관련된 시험 레벨 범위를 정의하고 시험절차를 수립한다. ○ 이 표준의 목적은 정전기 방전에 영향을 받는 전기전자 기기의 성능을 평가하기 위한 일반적이고 재현 가능한 기본사항을 제정하는 것이다. □ 시험항목 ○ 8.3.1 시험품에 대한 방전 ○ 8.3.2 시험품에 대한 직접 방전의 적용 ○ 8.3.3 간접 방전의 적용	
	IEC 61000-4-3	□ 규격명 ○ Electromagnetic compatibility(EMC)-Part4-3 : Testing and measurement techniques-Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 표준은 방사된 전기자기 에너지에 대한 전기·전자 기기의 내성 요구사항에 대해 적용한다. 또한 시험(기준) 레벨과 시험 요구 절차를 확립한다. ○ 이 표준의 목적은 무선주파수 전기자기장에서의 전기·전자 기기의 성능을 평가하기 위한 기본 기준을 확립하는 데 있다. 이 표준에 기술된 시험방법에서는 정의된 현상에 대하여 기기나 계통의 내성을 평가하는 일관된 방법을 설명한ㄷ. □ 시험항목 ○ 5.1 범용 장치에 대한 시험 레벨 ○ 5.2 디지털 무선전화 및 다른 RF 방사 기기로부터의 전자계 방사에 대하여 보호를 위한 시험 레벨	
	IEC 61000-4-4	□ 규격명 ○ Electromagnetic compatibility(EMC)-Part4-4 : Testing and measurement techniques-Electrical fast transient/burst immunity test □ 규격내용 ○ 이 표준은 반복적인 전기적 빠른 과도현상에 대한 전기·전자 기기의 내성을 규정한다. 또 전기적 빠른 과도현상/버스트에 관련된 내성 요구사항과 시험 절차를 규정한다. 아울러 시험 레벨의 범위를 정의하고 시험 절차를 확립한다. ○ 이 표준의 목적은 전원 포트나 신호 포트, 제어 포트, 접지 포트에 전기적 빠른 과도현상/버스트가 발생할 때 전기·전자 기기의 내성을 평가할 수 있도록 재현 가능한 공통 기준을 확립하는 것이다. 이 표준에 규정된 시험방법은 정의된 현상에 대하여 기기나 시스템의 내성을 평가하는 일관된 방법을 기술한다. □ 시험항목 ○ 6.2 버스트 발생기 ○ 6.3 교류/직류 전원 공급 단자에 대한 결합/감결합 회로망 ○ 6.4 용량성 결합 클램프	
	IEC 61000-4-5	□ 규격명 ○ Electromagnetic compatibility(EMC)-Part4-5 : Testing and measurement techniques-Surge immunity test □ 규격내용 ○ 이 표준은 스위칭과 낙뢰의 과도 현상으로부터 과전압에 의해 발생되는 단방향성 서지에 대한 장비의 내성 요구조건, 시험방법과 권고된 시험 레벨의	

표준규격	규격명	내용	비고
		범위과 관련되어 있다. ○ 이 표준의 목적은 서지에 노출된 전기 전자 기기의 내성시험의 평가에 대한 공통 기준을 세우는 것이다. KS C IEC 61000의 이 부분에서 문서화된 시험방법은 정의된 현상에 대하여 시험품 또는 시스템의 내성을 평가하기 위한 일관된 방법을 기술한다. □ 시험항목 ○ 6.2 1.2/50μS조합파형 발생기 ○ 6.3 결합/감결합 회로망 ○ 6.4 결합/감결합 회로망의 교정	
	IEC 61000-4-6	□ 규격명 ○ Electromagnetic compatibility(EMC)-Part4-6 : Testing and measurement techniques-Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields □ 규격내용 ○ 이 표준은 9 kHz~80 MHz 주파수 대역의 의도적인 RF 송신기에서 발생하는 전기자기 방해에 대한 전기 및 전자기기의 전도성 내성 요구조건에 대해 기술한다. ○ 이 표준의 목적은 RF장에 유도된 전도 방해를 받을 때 전기 및 전자 기기의 기능 내성을 평가하는 공통 기준을 확립한다. 이 표준에서 규정한 시험방법은 정의된 현상에 대하여 기기나 시스템의 내성을 평가하는 일관성 있는 방법을 설명한다. □ 시험항목 ○ 6.2.1 결합 및 감결합 회로망(CDNs) ○ 6.2.2 클램프 주입 장치 ○ 6.2.3 직접 주입 장치 ○ 6.2.4 감결합 회로망	
	IEC 61373	□ 규격명 ○ Railway applications-Rolling stock equipment-Shock and vibration tests □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 운영 환경에서 수반되는 진동과 충격을 받는 철도 차량용 장치의 시험 항목에 대해 규정한다. 해당 제품의 품질을 인증받기 위해서는 예상 수명 기간 동안의 운영 환경을 모의한 시험에 대해 일정 시간의 내구성이 있어야 한다. ○ 이 규격은 철도차량에 주로 적용되나 그 적용 범위를 제한하는 것은 아니다. 철도와는 분명히 다른 진동 및 충격 수준을 갖는 공기압 타이어가 장착	

표준규격	규격명	내용	비고
		된 시스템이나 트롤리버스 같은 시스템에 대해서는 제작자와 사용자가 계약 단계에서 시험의 수준에 대해 합의할 수 있다. 부속서 A에 규정된 지침을 적용하여 주파수 스펙트럼과 충격의 진폭 및 지속 시간을 결정할 것을 권장한다. 이 규격에 규정된 범위 이외의 수준에서 시험된 품목은 이 규격의 요구사항에 의해 인증을 받을 수가 없다. □ 시험항목 ○ 6.3 시험 동안의 기계적 상태 및 기능 ○ 6.4 랜덤 진동 시험들에 대한 재현성 ○ 8. 랜덤 진동 시험조건 ○ 9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험 ○ 10. 충격 시험 조건	

5.2.13 충돌안전시험

표준규격	규격명	내용	비고
EN	EN 15227	□ 규격명 ○ Railway applications - Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 고려 표준 (마이그레이션 규칙)의 적용 부록 E에 있는 복용 제 4의 C-IV 카테고리의 CI에 정의 된 모든 차량을 운반하는 기관차와 승객의 새로운 디자인에 적용된다. ○ 또한 이 유럽 표준의 수동 안전 목적은 기존의 입증 된 설계, 수치 시뮬레이션, 성분 또는 풀 사이즈 시험, 또는 모든 이들 방법의 조합과 비교하여 달성되었음을 증명을 위한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 오버라이딩 ○ 6.3 생존 공간, 침입 및 출구 ○ 6.4 감속 제한/충돌 펄스 ○ 6.5 장애물 디플렉터 ○ 7. 충돌성능의 검증	EN 12663
	EN 12663-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Structural requirements of railway vehicle bodies - Part 1: Locomotives and passenger rolling stock (and alternative method for freight wagons) □ 규격내용	EN 15227

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 유럽 표준은 철도 차량 차체에 대한 최소한의 구조적 요구사항을 정의한다. ○ 이 유럽 표준은 명시한 하중 차체가 지탱할 수 있어야하고, 물질 데이터가 분석과 시험에 의해 설계 검증을 위해 이용되는 원칙을 제시한다. 이 유럽 표준은 기관차 및 여객 철도 차량에 적용된다. EN 12663-2는 화물 마차에 대한 확인 절차를 제공하고, 또한 화물 마차에 대한 대안으로 이 표준 방법을 의미한다. ○ 게다가 이 유럽 표준의 요구사항은 승객 운송과 연관된 모든 차량의 구조는 일반적으로 충돌 사고 시에 탑승자를 보호할 기능이 요구될 수 있다. 이러한 요구사항은 EN 15227에 제시되어있다. □ 시험항목 ○ 5. 구조적 요구사항 ○ 6.2 차체 종 방향 정하중 ○ 6.3 차체 수직 정하중 ○ 6.4 차체 정하중 케이스의 중첩 ○ 6.5 인터페이스의 정적 보증 하중 ○ 6.6 차체의 일반 피로하중의 경우 ○ 6.7 인터페이스의 피로하중 ○ 7. 재료에 대한 허용 변형력 ○ 8.2 안정 강도의 테스트 ○ 8.3 서비스 또는 피로 하중의 테스트 ○ 8.4 충격 시험	
	EN 15663	□ 규격명 ○ Railway applications - Definition of vehicle reference masses □ 규격내용 ○ 본 문서의 목적은 설계, 테스트, 대금 수용, 마킹 및 철도 차량의 운전에 대한 요구 사항을 특정하기 위한 공통의 시작점으로 사용될 수 있는 참고 질량의 세트를 정의하는 것이다. 이 유럽 표준은 이들 공통 기준 질량의 정의에 의해 차량 시스템 구성 요소의 치수를 변경하려 의도하지 않는다. ○ 그러나, 관련 표준을 개정하거나 새로 개발하는 경우, 관련 표준을 수정하거나 새로운 이 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중이 표준에서 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현되어야 개발할 때, 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중은 이 표준에 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현한다.	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 6.1 고속 및 장거리 열차 적재 ○ 6.2 고속 및 장거리 열차가 아닌 승용차에 대한 적재 ○ 6.3 화물 차량에 대한 적재	

□ 5.3 완성차시험

5.3.1 중량측정시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS R 9142	□ 규격명 ○ 철도 차량의 무게 측정 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 계량 궤도 위에서의 철도 차량(이하 차량이라 한다.)의 무게, 윤중 및 축중의 측정 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7.1 계량 궤도상의 차량 상태 ○ 7.2 무게를 구하는 방법	
EN	EN 15663	□ 규격명 ○ Railway applications - Definition of vehicle reference masses □ 규격내용 ○ 본 문서의 목적은 설계, 테스트, 대금 수용, 마킹 및 철도 차량의 운전에 대한 요구 사항을 특정하기 위한 공통의 시작점으로 사용될 수 있는 참고	

표준규격	규격명	내용	비고
		질량의 세트를 정의하는 것이다. 이 유럽 표준은 이들 공통 기준 질량의 정의에 의해 차량 시스템 구성 요소의 치수를 변경하려 의도하지 않는다. ○ 그러나, 관련 표준을 개정하거나 새로 개발하는 경우, 관련 표준을 수정하거나 새로운 이 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중이 표준에서 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현되어야 개발할 때, 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중은 이 표준에 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현한다. □ 시험항목 ○ 6.1 고속 및 장거리 열차 적재 ○ 6.2 고속 및 장거리 열차가 아닌 승용차에 대한 적재 ○ 6.3 화물 차량에 대한 적재	

○ EN 15662(Railway applications - Definition of vehicle reference masses TSI 2011/291/EU 4.2.3.2) : EN 15663과 제목 중복

5.3.2 차량한계측정

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9113	□ 규격명 ○ 철도 차량 및 철도 차량 부품의 문자 삽입 기호 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량 및 철도 차량 부품을 표시한 주된 기호에 대하여 규정한다.	
EN	EN 15273-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Gauges - Part 1 : General - Common rules for infrastructure and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 운영에 관여한 당국에 적용할 수도 있지만 이러한 레일 가이드 버스와 같은 시스템의 경우, 경차 (예를 들어, 트램, 지하철 등 두 개의 레일에서 실행) 및 관련 인프라에 적용 할 수 있다. ○ 그것은 차량과 인프라가 치수 될 수 있도록 준수 게이지 규칙에 대해 점검 할 수 있다. ○ 철도 차량 및 인프라, 이 표준은 수정과 이미 사용중인 차량과 인프라의 검사에, 새로운 디자인에 적	EN 50367 EN 15273-2 EN 15273-3

표준규격	규격명	내용	비고
		용 할 수 있다. □ 시험항목 ○ 8. 팬터그래프 게이지	
	EN 15273-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Gauges Part 2 : Rolling stock gauge □ 규격내용 ○ 이 문서는 철도 운영의 모든 종류의 관련 당국에 의해 적용 할 수 있다. 이 유럽 표준은 수정과 이미 사용 중인 차량을 위한 게이지의 검사에, 새로운 디자인에 적용 할 수 있다. 이 유럽 표준의 규칙의 적용이 가능한 구조와 관련된 차량의 최대 크기를 결정 할 수 있다. ○ 이 표준에 주어진 규칙은 하나의 레일에 의해 안내 차량에 적용 할 수 없다. ○ 이 유럽 표준이 포함되어 있다. - 철도 차량에 대한 모든 게이지에 대한 관련 규칙; - 이 표준에 차량 적합성을 확인하기 위해 접수 기관에 제출하는 기술 게이지 보고서를 작성하기 위한 요구 사항; - 그 작동 수명 내내 이징을 좌우 차량 특성을 유지하기 위한 요구 사항. □ 시험항목 ○ 5.1 정적 및 운동 게이지	EN 14363
	EN 15273-3	□ 규격명 ○ Railway applications - Gauges Part 3: Structure gauges □ 규격내용 ○ 이 표준은 : - 구조 게이지 근처의 다양한 구조를 설치, 검증 및 유지 보수에 필요한 다양한 프로파일을 정의한다. - 다양한 구조 설치를 확인 및 유지에 필요한 각종 정보가 다양한 현상 구조 게이지를 결정하기 위해 고려되어야하는 제공을 정의한다. 등 □ 시험항목 ○ 11. 팬터그래프 자유 통로 게이지의 결정 ○ 12. 오버 헤드 접촉 와이어 ○ 14. 틸팅 열차	EN 15273-1 EN 50119 EN 13232-3 EN 13232-9

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 16. 트랙 부대용품	
	EN 14363	□ 규격명 ○ Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway - vehicles. Testing of running behavior and stationary tests □ 규격내용 ○ 이 문서는 (이하 차량이라고 함) 철도 차량의 주행 특성을 수용하기 위한 테스트를 조절한다. 실행 특성 시험은 표준 게이지 트랙 (1,435mm)에 제한 없이 작동 대중교통에 사용되는 모든 차량에 주로 적용된다. ○ 특성을 실행하는 시험 및 수용 구동 장치를 포함하는 전체 차량을 의미한다. 이미 시험되고 허용된 구동 장치는, 다른 디자인의 차체를 사용하는 경우, 이는 설계 변경으로 간주된다. 5.2에서 설명한 절차를 사용한다. □ 시험항목 ○ 4. 정지시험 ○ 5. 'on-track' 시험	EN 13715 UIC 530-2 UIC 505
ISO/IEC	IEC 62486	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) □ 규격내용 ○ 다른 오버 헤드 접촉 라인과 팬터그래프의 조합은 다양한 상호 작용 성능을 제공할 것이다. 이 규격은 팬터그래프와 가공접촉선 사이의 상호작용 분야에서 상호운용성에 대한 매개변수를 제공한다. 이 규격은 프리 엑세스에 접근하는 철도차량과 인프라의 인터페이스 요구사항을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 트롤리선 ○ 6.3 접촉 스트립 ○ 7.2 전류 용량 ○ 7.3 상호작용 동적 성능	EN 50149 EN 50119 IEC 60494-1 EN 50405 IEC 62313 EN 50317 EN 50318

5.3.3 곡선통과시험

표준규격	규격명	내용	비고
EN	EN 14363	□ 규격명	EN 13715

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway - vehicles. Testing of running behavior and stationary tests □ 규격내용 ○ 이 문서는 (이하 차량이라고 함) 철도 차량의 주행 특성을 수용하기 위한 테스트를 조절한다. 실행 특성 시험은 표준 게이지 트랙 (1,435mm)에 제한 없이 작동 대중교통에 사용되는 모든 차량에 주로 적용된다. ○ 특성을 실행하는 시험 및 수용 구동 장치를 포함하는 전체 차량을 의미한다. 이미 시험되고 허용된 구동 장치는, 다른 디자인의 차체를 사용하는 경우, 이는 설계 변경으로 간주된다. 5.2에서 설명한 절차를 사용한다. □ 시험항목 ○ 4. 정지시험 ○ 5. 'on-track' 시험	UIC 530-2 UIC 505
	EN 13674-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Track - Rail - Part 1 : Vignole railway rails 46 kg/m and above □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 일반 고속 철도 트랙 사용을 위해, 46kg/m와 큰 선형 질량 및 Vignole 철도 레일을 지정한다. ○ 처리 된 합금강을 가열하지 않음; 열 탄소 망간 및 저 합금강. ○ 이 표준에 지정된 21 레일 프로파일이 있습니다. ○ 레일 직진도의 두 클레스는 직진도에 대한 요구사항을 상이한 표면평탄도 및 크라운측면을 지정한다. □ 시험항목 ○ 8.2 파괴 인성 ○ 8.3 피로 균열 진전 속도 ○ 8.4 피로시험 ○ 8.5 철도 다리의 잔류 응력 ○ 8.6 열처리 레일 중심선 실행 표면 경도의 변화 ○ 8.7 인장 강도 및 연신율 ○ 9.1 실험실 시험 ○ 9.2 치수 공차 ○ 9.3 게이지	BS 6835-1 ISO 1099 EN ISO 6506-1 EN 10276-1 DIN 50602 ISO 4968 ISO 6506-1
	EN 13715	□ 규격명	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Railway applications - Wheelsets and bogies - Wheels - Tread profile □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 보다 크거나 상호 운용성 요구 사항을 충족하는 유럽 표준 게이지 트랙에서 실행 차량에 사용되는 330㎜에 해당하는 직경 바퀴의 접지면의 프로필을 정의한다. 이 프로필은 새로운 바퀴 여부 독립형 또는 윤축으로 조립뿐만 아니라, 유지 보수 시 재 프로파일링을 필요한 바퀴로 적용된다. □ 시험항목 ○ 6. 기하학적 특성	
	EN 15302	□ 규격명 ○ Railway applications - Method for determining the equivalent conicity □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 등가답면구배를 결정하기 위한 평가 절차를 확립한다. 벤치마크 계산이 유럽 표준에 관련 없는 다른 방법에 의해 계산 될 수 있다. 등가답면구배에 대한 일관된 기준 비교 결과를 달성하기 위해 지정된다. 이 유럽 표준은 또한 가능한 계산 방법을 제안한다. ○ 이 유럽 표준 (차량의 거동의 예를 들어 시뮬레이션)의 범위 밖의 목적으로는 보다 정교한 이론을 사용하는 것이 유용하거나 필요할 수 있다. 이러한 방법이 유럽 표준의 적용 범위에 포함되지 아니한다. 이 유럽 표준의 응용 프로그램에 대한 몇 가지 일반적인 권장 사항은 부록 I에 제시되어있다.	
	EN 15427	□ 규격명 ○ Railway applications - Wheel/rail friction management - Flange lubrication □ 규격내용 ○ 이 문서는 휠 플랜지와 궤간 코너 (활성 인터페이스)에 직접 또는 간접적으로 휠 플랜지 또는 레일 사이에 휠을 레일 인터페이스에 윤활제를 도포 할 때의 요구사항 지정이 제한되어 차량 및 궤도 두 솔루션을 포함한다. ○ 이 문서는 정의한다. - 휠-레일 인터페이스의 윤활 시스템이 함께 적용 및 검사하고 검증을 수행하는 시험 방법으로 달성하는 특성; - 휠 - 레일 인터페이스의 윤활에 특정한 모든 관련 용어	EN 50125-1

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 5. 궤도 장비에 대한 요구사항	
유럽 UIC	UIC 518	□ 규격명 ○ Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior – Safety – Track fatigue – Ride quality □ 규격내용 ○ C 리플릿 (518)을 다루는 모든 규정을 포함 온라인 안전과 관련하여 동적 거동의 관점에서 재고승인 (기존 차량, 새로운 기술 차량 및 특수 차량)을 압연의 관점에서 테스트 및 결과의 분석을 실행하고, 피로 및 국제 트래픽 수용을 위해 실행 동작을 추적 할 수 있다. - 라인 시험의 실시 조건 (트랙 맞춤 설계, 기하학적 품질, 속도 및 캔트 결핍을 추적) - 휠 - 레일 접촉의 형상, - 차량의 상태 - 차량의 동적 거동에 관한 측정 된 수량 - 데이터의 자동 및 통계 처리를 위한 조건 - 평가 수량 - 관련 한계 값 □ 시험항목 ○ 6.1.1 접선 선로와 대경 곡선 반경 ○ 6.1.2 큰 곡선 반경 구역 ○ 6.1.3 작은 곡선 반경 구역	

5.3.4 접지시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60077-1	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전기설비 – 제1부 : 일반 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에서 전력 회로, 보조 회로, 제어 회로 및 표시 회로 등에 설치된 모든 전기 장치의 일반적인 운영 조건과 요구 사항에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.1 정격 전압 ○ 5.2 장치의 정격 전압 ○ 5.3 장치의 정격 전류 ○ 7.2 고도	IEC 60850 IEC 60721-3-5 KS C IEC 61373 IEC 60529 IEC 60364-4-41 IEC 60664-1 IEC 60112 IEC 60587

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7.3 온도 ○ 7.4 습도 ○ 7.5 생물학적 조건 ○ 7.6 화학 반응 물질 ○ 7.7 기계적 영향 물질 ○ 7.8 진동 및 충격 ○ 7.9 오염에 대한 노출 ○ 7.10 과전압에 대한 노출 ○ 8.1 구조적 요구 조건 ○ 8.2 성능 요구 사항 ○ 9.2 구조 요구 조건의 검증 ○ 9.3 성능 요구 조건의 검증	IEC 60056
	KS C IEC 61991	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 – 전기 위험 방지를 위한 보호대책 □ 규격내용 ○ 이 규격은 감전으로부터 인명을 보호하기 위하여 철도 차량에 사용하는 전기 설비 및 기기의 설계 및 제조에 적용되는 일련의 규칙을 제공한다. ○ IEC 61991은 운송 시스템, 외부에서 전력을 공급받는 도로 차량(트로릴 버스), 자기 부상 열차와 이들 차량에 설치되는 전기 기기에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4.2 회로 간 연결 ○ 5. 직접 접촉 보호 대책 ○ 6. 간접 접촉 보호 대책 ○ 7. 전력 회로	IEC 60077-1 IEC 60529 IEC 62128 IEC 60364-4-41 IEC 61310-1 IEC 60479-1 IEC 60439 IEC 60364
	KS C IEC 60479-1	□ 규격명 ○ 인체와 가축에 대한 전류의 영향 – 제1부 : 일반적인 양상 □ 규격내용 ○ 인체를 통한 전류의 통전경로에 대하여 사람에 대한 위험은 주로 전류의 크기와 통전시간에 좌우된다. 그러나 다음 절에 명기된 시간/전류영역은 대부분의 경우 감전에 대한 보호수단을 설계하는 데에 실제적으로 직접 적용할 수 없다. 필요한 기준은 시간함수로서의 접촉전압(즉, 접촉전류로 표기되는 인체를 통과하는 전류와 인체 임피던스의 곱)의 허용한계이다. 전류와 전압 사이의 관계는 인체의 임피던스가 접촉전압에 따라 달라지므로 선형적이지 않으며, 따라서 이 관계에 대한 자료가 요구된다.	IEC 60479-2

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 4.5.1 넓은 접촉면적에 대한 50/60 Hz 교류 정현파 전류 ○ 4.5.2 중간 및 좁은 접촉면적에 대한 50/60 Hz 교류 정현파 전류 ○ 4.5.3 주파수 20 kHz까지의 교류 정현파 전류 ○ 4.5.4 직류 ○ 5. 15 Hz~100 Hz 범위의 정현파 교류전류의 영향 ○ 6. 직류의 영향	
	KS C IEC 60204-1	□ 규격명 ○ 기계류의 안전성 - 기계류의 전기 장비 - 제1부 : 일반 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격의 적용 범위는 다음과 같다. a) 함계 작동하는 기계군을 포함하여 작동중에 손에 의하여 이동되지 않는 전기 전자 장비 및 설비에 적용한다. b) 이 규격에서의 장비는 기계류의 전기 장비에 전기를 공급하는 전원 인입점으로부터 시작한다. 등 □ 시험항목 ○ 5. 입력 전원 도체 단말부 및 개폐 장치 ○ 6. 감전 사고 방지 ○ 8. 등전위 본딩 ○ 9. 제어 회로 및 제어 기능 ○ 10. 조작자 인터페이스 및 기계 장착 제어 장치 ○ 11. 전자 장비 ○ 12. 제어 장치 : 위치, 설치 및 외함 ○ 13. 도체 및 케이블 ○ 14. 배선 지침 ○ 15. 전동기 및 관련 장비 ○ 16. 보조 장치 및 조명 ○ 19.2 보호 본딩 회로의 연속성 ○ 19.3 절연 저항 시험 ○ 19.4 전압 시험 ○ 19.5 잔류 전압 보호 ○ 19.6 기능 시험 ○ 19.7 재시험	IEC 60445 IEC 5019 IEC 60417-2 IEC 60947-2/3 IEC 60447 IEC 5008 ISO 60364-4-41/46/47 IEC 60364-4 IEC 60529 IEC 60439-1 IEC 60536 IEC 60742 IEC 60364-5-54 IEC 60947-5-1 IEC 60073 IEC 60447 등
	KS C IEC	□ 규격명	IEC

표준규격	규격명	내용	비고
	61991	○ 철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호 대책 □ 규격내용 ○ 이 규격은 감전으로부터 인명을 보호하기 위하여 철도 차량에 사용하는 전기 섧 및 기기의 설계 및 제조에 적용되는 일련의 규칙을 제공한다. ○ IEC 61991은 운송 시스템, 외부에서 전력을 공급받는 도로 차량(트롤리 버스), 자기 부상 열차와 이들 차량에 설치되는 전기 기기에 적용된다. □ 시험항목 ○ 5. 직접 접촉 보호 대책 ○ 6. 간접 접촉 보호 대책 ○ 7. 전력 회로	60077-1 IEC 60529 IEC 62128 IEC 60364-4-41 IEC 61310-1 IEC 60479-1 IEC 60364-4-41 등
	KS R 9197	□ 규격명 ○ 철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 절연 저항 시험 및 내전압 시험(이하 시험이라 한다.)의 시험 방법에 대하여 규정한다. 다만 기기 및 부품에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 6.1 절연 저항 시험 ○ 6.2 내전압 시험	
EN	EN 50343	□ 규격명 ○ Railway applications - Rolling stock - Rules for installation of cabling □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 차량에 케이블의 설치 및 자기 부상 열차 및 트롤리버스 등의 철도 차량에 전기 울안, 내 요구사항을 지정한다. ○ 이 표준은 케이블, 버스 바, 터미널 및 플러그/소켓 장치를 포함한 전기 기기의 항목 사이의 전기적 연결하기 위한 케이블을 포함한다. 그것은 광섬유 케이블 또는 중공 도체 (도파관)와 같은 특수 효과 도체를 포함하지 않는다. 여기에 주어진 재료 선택 기준은 구리 도체와 케이블에 적용 가능하다. ○ 이 유럽 표준은 관련 제품 및 설치 기준과 함께 적용된다. 이 표준에 주어진 것보다 더 엄격한 요구 사항이 필요할 수 있다. □ 시험항목 ○ 6. EMC 요구사항 ○ 8.1 일반에 관한 시험	EN 50121-3-1 EN 50215

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 8.2 전기 절연 시험	

5.3.5 절연저항시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 4.2 예비 조정 시험 ○ 4.3 인수 시험 ○ 4.4 조사 시험 ○ 5. 정지 시험 ○ 6. 본선 시험	UIC 505-5 UIC 623 UIC 651 IEC 60801 IEC 60571-1
	KS C IEC 60077-1	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전기설비 - 제1부 : 일반 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에서 전력 회로, 보조 회로, 제어 회로 및 표시 회로 등에 설치된 모든 전기 장치의 일반적인 운영 조건과 요구 사항에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.1 정격 전압 ○ 5.2 장치의 정격 전압 ○ 5.3 장치의 정격 전류 ○ 7.2 고도 ○ 7.3 온도 ○ 7.4 습도	IEC 60850 IEC 60721-3 IEC 60721-3-5 IEC 60373 IEC 60529 IEC 60364-4-41 IEC 60085 등

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 7.5 생물학적 조건 ○ 7.6 화학 반응 물질 ○ 7.7 기계적 영향 물질 ○ 7.8 진동 및 충격 ○ 7.9 오염에 대한 노출 ○ 7.10 과전압에 대한 노출 ○ 8.1 구조적 요구 조건 ○ 8.2 성능 요구 사항 ○ 9.2 구조 요구 조건의 검증 ○ 9.3 성능 요구 조건의 검증	
	KS C IEC 60077-3	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 제3부:전기 전자 부품 - 직류 회로 차단기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ IEC 60077-2의 일반 요구 사항과 더불어 IEC 60077 제3부는 직류 주 전원 및 보조 전원과 연결되는 차단기 및 주 접점에 대한 규칙을 제공한다. 이들 회로의 규약 전압은 IEC 60850에 따라 3 000V를 초과하지 않는다. ○ IEC 60077의 제3부는 IEC 60077-2와 함께 특별히 다음 사항에 대하여 언급한다. a) 차단기의 특성 b) 차단기가 준수해야 하는 다음 참곳 ㅏ항에 대한 사용 조건 □ 시험항목 ○ 9.2 제작 요구 사항 검증 ○ 9.3 성능 요구 사항 검증을 위한 형식 시험	IEC 60077-1 IEC 61373 IEC 60077-2
	KS C IEC 60077-4	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 제4부 : 전기 전자 부품 - 교류 회로 차단기의 규정 □ 규격내용 ○ KS C IEC 60077-2의 일반 요구 사항에 추가하여, 이 규격은 교류 가공선로 접촉선과 연결되는 주 접점인 교류 회로 차단기에 대한 규격을 제공한다. 이 회로의 공칭 전압은 KS C IEC 60850에 따른다. □ 시험항목 ○ 9.2 구조 요구 사항 검사용 시험 ○ 9.3 성능 요구 사항 검사용 형식 시험 ○ 9.4 성능 요구 사항 검사용 루틴 시험	KS C IEC 60077-1 KS C IEC 60077-2 KS C IEC 60694 IEC 62271-100 IEC 60694 KS C IEC 61373 등
	KS C IEC 60077-5	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 제5부 : 전기부품 - HV 퓨	KS C IEC 60269-1

표준규격	규격명	내용	비고
		즈에 대한 규정 □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 KS C IEC 60077-2에 명시도니 규정을 보완하여 고전압 퓨즈에 대한 규정을 추가하거나 수정한다. ○ 이 규격에 나오는 고전압 퓨즈는 전원 회로 및 보조 회로에 연결되는 퓨즈를 말한다. 이 회로의 공칭 전압 범위는 KS C IEC 60850에 따라 600 V d.c.와 300 V d.c. 사이이다. 이 퓨즈는 또한 최대 1 500 V의 공칭전압에서 보호 교류 회로에 사용할 수도 있다. □ 시험항목 ○ 8.1.1 퓨즈 링크 ○ 8.1.2 퓨즈 베이스 ○ 8.1.3 스프링 부하 접점 ○ 8.1.4 외부 단자 ○ 8.2.4 정격 전압 ○ 8.2.5 퓨즈 링크의 정격 전류 ○ 8.2.6 퓨즈 베이스의 정격 전류 ○ 8.2.7 차단 용량 ○ 9.2 구성 요구 사항의 검증을 위한 시험 ○ 9.3 성능 요구 사항의 검증을 위한 형식 시험 ○ 9.4 성능 요구 사항 검증을 위한 정기 시험	KS C IEC 60077-2 KS C IEC 60077-1 KS C IEC 60282-1 KS C IEC 61373
	KS C IEC 60850	□ 규격명 ○ 철도용 견인 시스템의 공급 전압 □ 규격내용 ○ 이 규격은 정상 운영 조건인 견인 시스템의 전차선 공급 전압에 적용된다. 이는 직류 전압의 평균값 또는 기본파(1차 고조파) 교류 전압의 실효값과 관련된다. ○ 이 규격의 제정 이전에 관련 국가 규격을 적용하던 프랑스 도시 철도망의 경우, 국가 규격이 이 규격과의 혼합된 형태임이 입증되는 한, 2011.3.1.까지는 도시 철도망에 사용되는 설비의 부분적인 노후 교체에 국가 규격을 적용할 수 있다. □ 시험항목 ○ 3. 견인 공급 시스템의 기본 전압	
	KS R 9197	□ 규격명 ○ 철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 절연 저항 시험 및 내전압	

표준규격	규격명	내용	비고
		시험(이하 시험이라 한다.)의 시험 방법에 대하여 규정한다. 다만 기기 및 부품에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 6.1 절연 저항 시험 ○ 6.2 내전압 시험	
ISO/IEC	IEC 62497-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Insulation coordination - Basic requirements - Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment □ 규격내용 ○ IEC 62497의 이 부분은 철도의 절연 협조에 대해 다룬다. 이것은 해발 2 000m까지 고정 설치된 철도차량, 신호에 사용되는 장비에 적용된다. ○ 절연 조정은 장비 항목 사이의 절연 협조와 치수, 선택에 관한 것이어야 한다. 절연 치수에서는 전기 응력과 환경조건이 고려된다. □ 시험항목 ○ 7.2 연면거리 및 공간의 측정 ○ 7.3 충격시험에 의한 공간의 확인 ○ 7.4 상용주파 시험에 의한 공간의 확인 ○ 7.5 직류전압 시험에 의한 공간의 확인	IEC 60060-1

5.3.6 내전압 시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. ○ 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 등	UIC 505-5 IEC 623 IEC 651 IEC 60801 IEC 60571-1

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 4.2 예비 조정 시험 ○ 4.3 인수 시험 ○ 4.4 조사 시험 ○ 5. 정지 시험 ○ 6. 본선 시험	
	KS C IEC 61991	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 위험 방지를 위한 보호 대책 □ 규격내용 ○ 이 규격은 감전으로부터 인명을 보호하기 위하여 철도 차량에 사용하는 전기 설비 및 기기의 설계 및 제조에 적용되는 일련의 규칙을 제공한다. ○ IEC 61991은 운송 시스템, 외부에서 전력을 공급받는 도로 차량(트로릴 버스), 자기 부상 열차와 이들 차량에 설치되는 전기 기기에 적용된다. 등 □ 시험항목 ○ 4.2 회로 간 연결 ○ 5. 직접 접촉 보호 대책 ○ 6. 간접 접촉 보호 대책 ○ 7. 전력 회로	IEC 60077-1 IEC 60529 IEC 62128 IEC 60364-4-41 IEC 61310-1 IEC 60479-1 IEC 60479-1 IEC 60439 IEC 60364
	KS C IEC 60349-1	□ 규격명 ○ 전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 KS C IEC 60349 시리즈의 제1부이며, 전기적으로 추진되는 철도 차량 및 도로 차량에 사용되는 회전기 가운데 전력 변환 장치로 구동되는 교류 전동기를 제외한 기기에 대하여 규정한다. 차량의 전원은 외부에서 공급하거나 또는 내부 전원으로부터 얻을 수 있다. □ 시험항목 ○ 8. 형식 시험 ○ 9. 전수 시험	IEC 60085 IEC 60638 IEC 60034-14
	KS C IEC 61992-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 고정 설치용 직류 개폐 장치 - 제1부 : 일반 요구 사항 □ 규격내용 ○ IEC 61992 시리즈는 직류용 개폐 장치 및 조정 장치에 대한 요구 사항을 규정하며, 유도식 대중 끝	EN 50123-4 IEC 60507

표준규격	규격명	내용	비고
		오 수단용 차량, 즉 철도 차량, 노면 전차, 지하철 및 트롤리 버스에 제공되는 전력으로 3 000V 이하의 공칭 전압을 사용하는 고정 전기 설비에 적용하기 위한 것이다. 제 1부에서는 일반 요구 사항을 규정한다. □ 시험항목 ○ 6. 온도 상승 한도 ○ 7.3 이동식 장치에 대한 시험 ○ 7.4 온도 상승 시험 ○ 7.5 절연 시험 ○ 7.6 단락 및 부하-스위칭 조건에 대한 시험 회로	
	KS C IEC 61992-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 고정 설치용 직류 개폐 장치 - 제2부 : 회로 차단기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 견인 시스템의 고정 설비에 사용되는 직류용 차단기에 대한 요구 사항을 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 차단기 외함 ○ 6.3 온도 상승 ○ 6.4 절연 내력 ○ 6.5 기계적 내구성 및 전기적 내구성 ○ 6.6 동작 ○ 6.7 내부식성 ○ 6.8 소음 방출 ○ 6.9 냉각 ○ 6.10 서보-제어기(적용 가능한 경우) ○ 6.11 기타 장치 ○ 8.2 적용 가능한 시험 및 시험 절차 ○ 8.3 시험 성능	IEC 61992-1 IEC 6199201
	KS C IEC 61992-3	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 고정 설치용 직류 개폐장치 - 제3부 : 옥내용 단로기 및 위치 단로기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 견인 시스템의 고정 설비에 사용되는 직류용 단로기, 개폐-단로기 및 접지 개폐기에 대한 요구 사항을 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 제품 외함 ○ 6.3 온도 상승	IEC 61992-1 IEC 60992-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.4 절연 내력 ○ 6.5 기계적 내구성 및 전기적 내구성 ○ 6.6 동작 ○ 6.7 내부 식성 ○ 6.8 소음방출 ○ 6.9 냉각 ○ 8.3 시험 성능	
	KS C IEC 62128-1	□ 규격명 ○ 철도용 고정설비 - 제1부 : 전기 안전 및 접지에 관련된 보호 조치 □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 a.c. 및 d.c. 견인 장치와 관련된 고정 설비의 전기 안전 관련 보호 조치 및 견인 전원 공급 장치로 인해 위험에 처할 수 있는 설비에 관련된 보호 조치에 대한 요구 사항을 규정한다. 이 규격은 전기 견인 장치 내에서 유지 보수 작업을 하는 동안 전기 안전을 보장하는 데 필요한 모든 고정 설비에도 적용된다. □ 시험항목 ○ 4. 공칭 전압이 1 kV a.c./1.5 kV d.c. 이하인 설비에서 감전에 대한 보호 조치 ○ 5. 접지에 대한 공칭 전압이 1 kV a.c./1.5 kV d.c. 초과 25 kV a.c./d.c. 이하인 설비에서 감전에 대한 보호 조치 ○ 6.1 견인 귀선 전류를 운반하는 데 사용되는 견인 장치 또는 가공 접촉선 시스템이 위험 지역에서 가연성 액체나 기체를 사용하는 설비 지역을 관통하는 경우의 보호 조치 ○ 6.2 견인 전원 공급 시스템의 위험에 대한 전력, 정보 통신, 기타 전기 설비의 보호 조치 ○ 6.3 견인 전원 공급 시스템의 위험에 대비한 케이블에 대한 보호 조치 ○ 7. 레일 전위의 위험에 대한 보호 ○ 8. 변전소 및 개폐소 ○ 9. 귀선 전류 회로와 접지 도체	KS C IEC 60364-4-41 KS C IEC 60529 KS C IEC 60913 ISO 3864 KS C IEC 61140 KS C IEC 62128-2 KS C IEC 61991 등
	KS R 9156	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 전자 기기(이하 전자 기기라 한다.)의 시험에 관한 일반 사항에 적용한다. 다만, 동력 전자 기기에는 적용하지 않는다. □ 시험항목	KS R 9144 KS R 9146 KS C IEC 60529 KS R

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4.1 성능 시험 ○ 4.2 절연 저항 시험 ○ 4.3 서지 시험 ○ 4.4 소음 시험 ○ 4.5 온도 상승 시험 ○ 4.6 저온 시험 ○ 4.7 고온 시험 ○ 4.8 고온 고습 시험 ○ 4.9 온도 사이클 시험 ○ 4.10 진동 시험 ○ 4.11 충격 시험 ○ 4.12 방수 시험 ○ 4.13 내먼지 시험 ○ 4.14 연속 통전 시험	1063
	KS R 9158	□ 규격명 ○ 전기차용 제어 기기의 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 전기차에 사용하는 제어 기기의 시험 방법(이하 시험 방법이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.1 기능 시험 ○ 5.2 기계적 시험 ○ 5.3 전기적 시험	KS R 9157 KS R 9144
	KS R 9206	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 밸브 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 공기 조작 기기에 사용하는 전자 밸브(이하 전자 밸브라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7.1 전자 코일 저항 시험 ○ 7.2 공기 누설 시험 ○ 7.3 최저 동작 전압 시험 ○ 7.4 무기압 동작 시험 ○ 7.5 진동 시험 ○ 7.6 온도 상승 시험 ○ 7.7 내전압 시험 ○ 7.8 내구 시험	KS R 9158
	KS R 9197	□ 규격명	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 절연 저항 시험 및 내전압 시험(이하 시험이라 한다.)의 시험 방법에 대하여 규정한다. 다만 기기 및 부품에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 6.1 절연 저항 시험 ○ 6.2 내전압 시험	
EN	EN 50343	□ 규격명 ○ Railway applications - Rolling stock - Rules for installation of cabling □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 차량에 케이블의 설치 및 자기 부상 열차 및 트롤리버스 등의 철도 차량에 전기 울안, 내 요구사항을 지정한다. ○ 이 표준은 케이블, 버스 바, 터미널 및 플러그/소켓 장치를 포함한 전기 기기의 항목 사이의 전기적 연결하기 위한 케이블을 포함한다. 그것은 광섬유 케이블 또는 중공 도체 (도파관)와 같은 특수 효과 도체를 포함하지 않는다. 여기에 주어진 재료 선택 기준은 구리 도체와 케이블에 적용 가능하다. ○ 이 유럽 표준은 관련 제품 및 설치 기준과 함께 적용된다. 이 표준에 주어진 것보다 더 엄격한 요구 사항이 필요할 수 있다. □ 시험항목 ○ 6. EMC 요구사항 ○ 8.1 일반에 관한 시험 ○ 8.2 전기 절연 시험	EN 50121-3-1 EN 50215

5.3.7 누수시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9145	□ 규격명 ○ 철도 차량의 방수 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량(이하 차량이라 한다.) 및 구조체에 사용하는 방수 시험 방법(이하 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.1 살수 시험 ○ 5.2 주수 시험	

5.3.8 차체리프팅시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.3.9 집전장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60494-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치 판토그래프 □ 규격내용 ○ 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 주간선 차량용 팬터그래프에 적용되는 일반적인 구성품의 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 팬터그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 팬터그래프에 대해 수행되는 팬터그래프 절연 시험에는 작용하지 않는다. ○ 이 규격은 주간선과의 연결이 없는 도시 철도 및 경전철 시스템에 사용되는 팬터그래프에는 적용하지 않는다. 이들 팬터그래프는 IEC 60494-2에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험 ○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 접온 상태 유지력 측정(형식시험) ○ 6.10 총 평균 압상력(조합시험) ○ 6.11 총 접촉력(조합시험) ○ 6.12 전류 집전 시험(조합시험) ○ 6.13 발열 시험	IEC 60494-1 IEC 60077-1 IEC 60077-2
	KS C IEC 60494-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제2부 : 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프 □ 규격내용 ○ 이 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프에 적용되는 일반적인 구성품 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 판토그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 판토그래프에 대해 수행되는 판토그래프 절연 시험에는 적용	IEC 60494-2 IEC 60077-1 IEC 60077-2

표준규격	규격명	내용	비고
		하지 않는다. (생략) 이 규격은 주간선 차량 차량용 판토그래프에는 적용하지 않는다. 이들 판토그래프는 IEC 60494-1에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험 ○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식 시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 전류 집전 시험(조합 시험) ○ 6.10 발열 시험	
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험	IEC 60068-2-1 /2/30 IEC 61000-4-2 /3/4/5/6 IEC 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	

5.3.10 추진제어장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험	IEC 61287-1 IEC 60409 IEC 61508

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS C IEC 60850	□ 규격명 ○ 철도용 견인 시스템의 공급 전압 □ 규격내용 ○ 이 규격은 정상 운영 조건인 견인 시스템의 전차선 공급 전압에 적용된다. 이는 직류 전압의 평균값 또는 기본파(1차 고조파) 교류 전압의 실효값과 관련된다. ○ 이 규격의 제정 이전에 관련 국가 규격을 적용하던 프랑스 도시 철도망의 경우, 국가 규격이 이 규격과의 혼합된 형태임이 입증되는 한, 2011.3.1.까지는 도시 철도망에 사용되는 설비의 부분적인 노후 교체에 국가 규격을 적용할 수 있다. □ 시험항목 ○ 3. 견인 공급 시스템의 기본 전압	
	KS C IEC 60638	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 견인용 회전 기기의 정류 상태 시험 평가 기준 및 코드 □ 규격내용 ○ 이 규격은 IEC 출판물 349에서 다루어지는 모든 기기에 적용한다. 이 규격은 다음 사항에 대한 IEC 출판물 349를 완성한다. □ 시험항목 ○ 6.2 정류자 검사 ○ 6.3 브러시 검사	IEC 349
	KS C IEC 61374	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 견인 전원 시스템의 과전압	IEC 61374 과 동일

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 규칙은 견인 전원 시스템의 과도 과전압에 유용한 정보를 규정하고 있다. 이 규격에 포함된 정보는 질문서의 회람에 따른다.	
	KS C IEC 61377	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 견인용 인버터 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 전동기, 인버터 및 이들의 제어 장치의 조합에 적용하며, 그 목적은 다음을 규정하는 것이다. - 인버터, 교류 전동기 및 관련 제어 시스템을 구성하는 전기 구동 장치의 성능 특성 - 시험을 통한 이들 성능 특성 확인 방법 a) 기계적 출력과 인버터(대부분 냉각 팬 전동기와 같은 보조 전동기) 간에 어떠한 제어 장치도 없는 인버터로 구동되는 전동기. 전동기는 모선(가변 주파수 및 가변 전압 또는 반대)을 통하여 전기를 공급받는 것과 똑같이 동작한다. b) 기계적 출력부와 인버터 간의 제어 장치가 있는 전동기(병렬 연결이건 아니건) □ 시험항목 ○ 5.3 온도상승 시험 ○ 5.4 특성 시험 및 허용 공차 ○ 5.5.1 보호 시스템 시험 ○ 5.5.2 인버터 입력 전류 내의 고조파(조사 시험)	IEC 60349-2
	KS C IEC 61377-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 복합 시험 - 제2부 : 초퍼 구동형 직류 견인 전동기 및 제어기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 전동기, 초퍼(chopper) 및 제어기로 이루어진 복합 시스템에 적용하고, 그 목적은 다음을 규정하는데 있다. - 초퍼, 직류 전동기 및 이와 관련된 제어 시스템으로 이루어진 전기 구동 장치의 성능 특성 - 시험을 통해 이들 성능 특성을 입증하는 방법 ○ KS C IEC 60349-1은 초퍼 구동형 직류 전동기에 적용하고, KS C IEC 61287-1은 전력 전자 컨버터에 적용하며, KS C IEC 60571은 전자 장비에 적용한다. □ 시험항목	KS IEC 60349-1 KS IEC 61287-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.3 온도 상승 시험 ○ 6.4 정류 시험 ○ 6.5 특성 시험 및 허용 오차 ○ 6.6 보호 시스템 시험 ○ 6.7 조사 시험	
	KS C IEC 61377-3	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 제3부 : 전기 견인용 간접 변환기 구동 교류 전동기 및 제어 장치의 조합 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 전동기, 인버터 및 이들의 제어 장치의 조합에 적용하며, 그 목적은 다음을 규정하는 것이다. - 변환기, 교류 전동기 및 관련 제어 시스템을 구성하는 전기 구동 장치의 성능 특성 - 시험을 통한 이들 성능 특성의 확인 방법 ○ IEC 60349-2는 변환기 구동 교류 전동기에 적용하고, IEC 61287-1은 전력 전자 변환기에, IEC 60571은 전자 장치에, 이 규격은 전동기, 인버터 및 이들의 제어 장치 조합에 적용한다. IEC 60349-2가 인버터에 대한 이러한 시험을 설명하지는 않는다. 이는 이 규격에서 언급하는 어떤 시험이 위 언급된 규격이 설명하고 있는 해당 시험 대부분을 대체할 수 있다는 것을 증명하고 있다. □ 시험항목 ○ 4.2 형식 시험 ○ 4.3 조사 시험 ○ 5.3 온도 상승 시험 ○ 5.4 병렬 연결된 비동기 전동기에 대한 추가 시험 ○ 5.5 특성 시험 및 허용 공차 ○ 5.6 기타 시험 ○ 5.7 조사 시험	IEC 60349-2 IEC 61287-1
	KS C IEC 62128-2	□ 규격명 ○ 철도용 고정 설비 - 제2부 : 직류 견인 시스템의 표류 전류 영향에 대한 보호 규정 □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 견인 시스템의 동작으로 발생하는 표류 전류의 영향에 대한 보호 규정에 관한 요구사항을 명시한다. ○ 이 규격은 견인 시스템의 한 부분을 형성하는 모든 금속 고정 설비에 적용하고, 철도 선로 시스템의 동작으로 발생하는 표류 전류가 흐를 수 있는 접지 지점에 위치한 기타 금속 부품에도 적용한다.	KS IEC 62128-1

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 5. 견인 전원 시스템 ○ 6. 트랙 시스템	
	KS C IEC 60310	□ 규격명 ○ 견인용 변압기 및 유도기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 단상 교류를 전원으로 하는 차량의 견인 변압기 및 전기 차량에서 전력 회로 또는 보조 회로에 삽입된 다음고 같은 다양한 형식의 유도기에 적용된다. - 필터 인덕터 - 평활용 인덕터 등 □ 시험항목 ○ 6. 변압기 권선의 정격 전압 ○ 7. 정격 출력 ○ 10. 유도기의 정격값 ○ 20. 권선 저항의 측정(형식 시험과 전수 시험) ○ 21. 변압기의 측정 ○ 22. 무부하 1차 전류와 손실의 측정 ○ 23. 임피던스 전압의 측정 ○ 24. 부하 손실의 측정 ○ 25. 전체 손실의 결정 ○ 26. 온도 상승 시험 ○ 27. 내전압 시험 ○ 28. 단락 회로 조건에서의 가동 ○ 29. 기계적 시험 ○ 33. 권선 저항의 측정 ○ 34. 손실의 측정 ○ 35. 인덕턴스의 측정 ○ 36. 온도 상승 시험 ○ 37. 내전압 시험 ○ 38. 기계적 시험	KS C IEC 60850 KS C IEC 60349 IEC 60076 IEC 60411 IEC 60850 IEC 60076
	KS C IEC 60322	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전기 설비 - 개방형 전력 저항기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 회로와 그들이 사용되는 차량의 유형에 관계 없이 철도 차량에 설치된 동력 및 보조 회로에 사용되는 모든 동력 저항기(예를 들면 차단, 난방, 진동 제어 장치 및 필터)에 대한 규칙들을 제	KS C IEC 61133 KS C IEC 61373 KS C IEC 60077-1

표준규격	규격명	내용	비고
		공한다. ○ 이 규격의 목적은 부품의 대응 영역에 걸쳐 요구 사항 및 시험의 일관성을 획득하고 두 가지 다른 규격에 대한 시험 필요성을 피하기 위해 KS C IEC 60077-1에 주어진 일반적 규칙들을 철도 차량용 동력 저항기에 적용하는 것이다. □ 시험항목 ○ 7.2 형식 시험 ○ 7.3 전수 시험 ○ 7.4 조사 시험 ○ 8.3 온도 상승 시험 ○ 8.4 진동 및 저항 내구성 시험 ○ 8.5 내전압 시험 ○ 8.6 습도 시험 ○ 8.7 과전류 시험 ○ 8.8 살수 시험	
	KS C IEC 60494-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제1부 : 전기 견인 차량용 집전장치 판토그래프 □ 규격내용 ○ 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 주간선 차량용 팬터그래프에 적용되는 일반적인 구성품의 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 팬터그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 팬터그래프에 대해 수행되는 팬터그래프 절연 시험에는 작용하지 않는다. ○ 이 규격은 주간선과의 연결이 없는 도시 철도 및 경전철 시스템에 사용되는 팬터그래프에는 적용하지 않는다. 이들 팬터그래프는 IEC 60494-2에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험 ○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 접온 상태 유지력 측정(형식시험) ○ 6.10 총 평균 압상력(조합시험) ○ 6.11 총 접촉력(조합시험)	IEC 60494-1 IEC 60077-1 IEC 60077-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.12 전류 집전 시험(조합시험) ○ 6.13 발열 시험	
	KS C IEC 60494-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제2부 : 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프 □ 규격내용 ○ 이 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프에 적용되는 일반적인 구성품 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 판토그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 판토그래프에 대해 수행되는 판토그래프 절연 시험에는 적용하지 않는다. (생략) 이 규격은 주간선 차량 차량용 판토그래프에는 적용하지 않는다. 이들 판토그래프는 IEC 60494-1에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험 ○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식 시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 전류 집전 시험(조합 시험) ○ 6.10 발열 시험	IEC 60494-2 IEC 60077-1 IEC 60077-2
	KS C IEC 61287-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 철도용 전력 변환 장치 - 제1부:특성 및 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 장착하는 전력 전자 변환 장치에 적용할 수 있으며, 다음에 전기를 공급하도록 설정된 것이다. - 견인 회로 - 동력차, 객차 및 화차의 보조 회로 ○ 변환기의 전자 제어 부품과 관련한 특별 규정은 IEC 571이 제공한다. 게이트 소자의 경우 전자 부품(인새 회로 기판, 구성품 등) 관련은 IEC 571이 제공하지만 사용 조건, 절연 및 기능 시험은 이 규격이 제공한다. □ 시험항목	IEC 747 IEC 571 IEC 310 IEC 384-4 IEC 1071-1 IEC 349 IEC 349-2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 2.2 회로도 ○ 2.4.3 변환기 구성품 및 하위 부품에 대한 시험 ○ 2.4.4 변환기 시험 ○ 3.1.2 전기적 격리 ○ 3.2 직류 전동기용 정류기 ○ 3.3 직류 전동기용 초퍼 ○ 3.4 다상 전동기용 인버터 ○ 3.5 직류 또는 다상 전동기용 간접 변환기 ○ 4.2.1 출력 특성 시험(형식 시험) ○ 4.2.2 시동 및 재시험 시험(형식 시험) ○ 4.2.3 경부하 시험(전수 및 형식 시험) ○ 4.2.4 정류 시험(형식 시험) ○ 4.2.5 온도 상승 시험(형식 시험) ○ 4.2.6 부하 급변(형식 시험)	
	KS C IEC 61287-2	□ 규격명 ○ 철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 □ 규격내용 ○ 이 규격은 외부 정류형 정류기, 자기 정류형 정류기, 초퍼(chopper), 인버터 같은 철도 차량 전력 컨버터의 기본 회로 구성, 제어 방법, 동작 모드 및 거동을 다루고, 일반적인 차트 및 방업을 설명한다. ○ 이 규격의 목적은 입력/출력 전압, 입력/출력 전류, 전압/전류의 주파수 스펙트럼, 전압/전류 리플(ripple) 및 전압/전류 고조파 같은 전력량을 산출하는 것이다. □ 시험항목 ○ 3. 직접 컨버터 ○ 4. 간접 컨버터 ○ 5. 물류 수송 철도 차량의 컨버터	
	KS C IEC 61881	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전력용 커패시터 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량용 전력 전자 커패시터에 적용한다. 여기에서 다루는 커패시터의 정격 전압은 10 000V까지로 제한한다. 이들 커패시터가 사용되는 시스템의 동작 주파수는 일반적으로 2 500Hz 이하인 반면, 펄스 주파수는 수천 Hz까지, 어떤 경우에는 10 000Hz까지 올라갈 수 있다. □ 시험항목 ○ 2.3 정전 용량 및 경도(tan δ) 측정(전수시험)	IEC 60068-2-14 IEC 60068-2 IEC 61373 IEC 60269-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 2.4 커패시터 손실 경도(tan δ) 측정(형식 시험) ○ 2.5 단자 간 전압 시험 ○ 2.6 단자와 외함 간 교류 전압 시험 ○ 2.7 내부 방전 장치 시험 ○ 2.8 기밀 시험 ○ 2.9 서지 방전 시험 ○ 2.10 열적 안정성 시험 ○ 2.11 장애시 자기 회복 시험 ○ 2.12 공진 주파수 측정 ○ 2.13 환경 시험 ○ 2.14 기계적 시험 ○ 2.15 내구성 시험 ○ 2.16 파괴 시험 ○ 2.17 퓨즈 차단 시험 ○ 2.18 부분 방전 측정(추가 형식 시험)	
	KS C IEC 60349-1	□ 규격명 ○ 전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제1부 : 컨버터 구동형 교류 전동기 이외 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 KS C IEC 60349 시리즈의 제1부이며, 전기적으로 추진되는 철도 차량 및 도로 차량에 사용되는 회전기 가운데 전력 변환 장치로 구동되는 교류 전동기를 제외한 기기에 대하여 규정한다. 차량의 전원은 외부에서 공급하거나 또는 내부 전원으로부터 얻을 수 있다. □ 시험항목 ○ 8. 형식 시험 ○ 9. 전수 시험	IEC 60085 IEC 60638 IEC 60034-14
	KS C IEC 60349-2	□ 규격명 ○ 전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전기기 - 제2부 : 컨버터 구동형 교류 전동기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 KS C IEC 60349 시리즈의 제2부이며 전기적으로 추진되는 철도와 도로 차량에 사용되는 컨버터 구동형 교류 전동기에 적용된다. 이 규격의 목적은 시험에 의한 기기 성능의 검증을 가능하게 하고규정된 책무에 대한 적합성 평가 및 다른 기기와의 비교를 위한 기초를 제공하는 것이다. ○ 일반적으로 컨버터에 의해 병렬 구동되는 견인 전	IEC 60034-14

표준규격	규격명	내용	비고
		동기의 정격은 고점착 동작시 하중 전달, 전동기 특성, 차륜경 차이 등에 의한 부하 분담 효과를 고려하여야 한다. □ 시험항목 ○ 6.1.2 형식 시험 ○ 6.1.3 전수 시험 ○ 6.1.4 조사 시험 ○ 7.1 온도 상승 시험 ○ 7.3 과속 시험 ○ 8.4 과속 시험 ○ 8.5 내전압 시험 ○ 8.6 진동 시험	
	KS C IEC 60349-3	□ 규격명 ○ 전기 견인 철도 차량용 및 도로 차량용 회전 기기 - 제3부 : 부품 손실합계에 의한 컨버터 구동형 교류 전동기의 총 손실 측정 □ 규격내용 ○ 이 규격은 KS C IEC 60349-2에 부합하는 기기에 적용한다. 컨버터 구동형 전동기의 총 손실은 무부하 및 부하 시험으로부터 얻어진 각 부품 손실 합계에 의하여 측정될 수 있다. 총 입력 전력은 기본 주파수 및 다른 모든 주파수에서의 전력들의 총합이다. 실제적인 모든 경우에서 있어서, 적당한 측정기기를 이용하여 후자의 입력값은 컨버터 전원에서 발생하는 고조파 전압과 전류로 인한 손실을 포함하는데, 이것은 기기가 부하를 구동할 때 총 주파수 입력 및 기본 주파수 입력 측정으로 얻을 수 있다. □ 시험항목 ○ 3.2.1 비동기 전동기 ○ 3.2.2 동기 전동기	
ISO/IEC	IEC 62313	□ 규격명 ○ Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 표준들은 다음과 같은 분야에서 인프라 철도차량의 승인에 대한 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다. - 전원 공급 장치 및 견인 장치 사이의 보호 원칙 조율, 특히 단락에 대한 차별 결함 등	IEC 61133

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 표준은 고정 설치와 견인 부 사이의 인터페이스에서 전원 공급의 품질 요구사항 정의를 다룬다. □ 시험항목 ○ 14.1 절연 구간 ○ 14.2 역률 ○ 14.3 기차 전기 제한 ○ 14.4 전원 공급 장치의 품질 지표 ○ 14.5 고조파 및 동적 효과 ○ 14.6 보호의 조정 ○ 14.7 회생 제동	

5.3.11 보조전원장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전	IEC 61287-1 IEC 60409 IEC 61508

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS C IEC 61287-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 철도용 전력 변환 장치 - 제1부:특성 및 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 장착하는 전력 전자 변환 장치에 적용할 수 있으며, 다음에 전기를 공급하도록 설정된 것이다. - 견인 회로 - 동력차, 객차 및 화차의 보조 회로 ○ 변환기의 전자 제어 부품과 관련한 특별 규정은 IEC 571이 제공한다. 게이트 소자의 경우 전자 부품(인새 회로 기판, 구성품 등) 관련은 IEC 571이 제공하지만 사용 조건, 절연 및 기능 시험은 이 규격이 제공한다. □ 시험항목 ○ 2.2 회로도 ○ 2.4.3 변환기 구성품 및 하위 부품에 대한 시험 ○ 2.4.4 변환기 시험 ○ 3.1.2 전기적 격리 ○ 3.2 직류 전동기용 정류기 ○ 3.3 직류 전동기용 초퍼 ○ 3.4 다상 전동기용 인버터 ○ 3.5 직류 또는 다상 전동기용 간접 변환기 ○ 4.2.1 출력 특성 시험(형식 시험) ○ 4.2.2 시동 및 재시험 시험(형식 시험) ○ 4.2.3 경부하 시험(전수 및 형식 시험) ○ 4.2.4 정류 시험(형식 시험) ○ 4.2.5 온도 상승 시험(형식 시험) ○ 4.2.6 부하 급변(형식 시험)	IEC 747 IEC 571 IEC 310 IEC 384-4 IEC 1071-1 IEC 349 IEC 349-2
	KS C IEC 61287-2	□ 규격명 ○ 철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 규격은 외부 정류형 정류기, 자기 정류형 정류기, 초퍼(chopper), 인버터 같은 철도 차량 전력 컨버터의 기본 회로 구성, 제어 방법, 동작 모드 및 거동을 다루고, 일반적인 차트 및 방업을 설명한다. ○ 이 규격의 목적은 입력/출력 전압, 입력/출력 전류, 전압/전류의 주파수 스펙트럼, 전압/전류 리플(ripple) 및 전압/전류 고조파 같은 전력량을 산출하는 것이다. □ 시험항목 ○ 3. 직접 컨버터 ○ 4. 간접 컨버터 ○ 5. 물류 수송 철도 차량의 컨버터	

5.3.12 차상신호장치시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.3.13 종합제어장치시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목	IEC 61287-1 IEC 60409 IEC 61508

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
KS C IEC 61375-1		□ 규격명 ○ 철도용 전기설비 - 트레인 버스 - 제1부 : 철도용 통신 네트워크 □ 규격내용 ○ 이 국제적 표준은 공개된 기차들의 데이터 통신에 적합하다. 예를 들면 그것은 상술한 공개된 기차들의 차량들 사이의 차폐 데이터 수송 기관과 상술한 공개된 기차들의 차량 내부의 데이터 통신이다. ○ 기차 통신 버스(WTB)에 이 규격의 적응성은 국제적인 교통에 공개된 기차들에 독특한 차량들의 내부 정보 처리 상호 운용의 가능성을 인정한다. 차량들(MVB) 내부에 데이터 통신 버스가 같이 주어지는 것은 상술한 TCN과 대처하도록 하는 해결책을 권한다. □ 시험항목 ○ 3. 다기능 차량 버스 ○ 4. 트레인 버스선 ○ 5. 열차망관리	ISO/IEC 8802-3 IEC 60807 ISO/IEC 8482 IEC 60096-1 IEC 60571 KS C IEC 60794-1 IEC 60874-6 KS C IEC 60332-1 KS C IEC 60245-1 KS C IEC 60874-10 등
KS C IEC 62280-1		□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템 - 제1부 : 폐쇄형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 □ 규격내용 ○ 이 규격은 통신을 목적으로 하기 위해 폐쇄형 전송 시스템을 사용하는 안전 관련 전자 시스템에 해당된다. 이 규격은 전송 시스템에 연결되어 있는 안전 관련 장비 간의 안전 관련 통신을 수행하기 위해 필요한 기본적인 요구 사항을 제시한다.	ENV 50129

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 규격의 적용 범위는 부여된 안전 무결성 수준(SIL : safety integrity level)을 획득하기 위한 통신 시스템의 안전 요구 사항 명세서 작성 및 설계에 해당된다. ○ 안전 요구 사항 명세서 작성은 안전 관련 전자 시스템에 대한 안전 사례의 전제 조건으로서, 이에 대해 요구되는 증명은 ENV 50129에 정의되어 있다. 안전 관리와 품질 관리에 대한 증명은 ENV 50129에서 얻을 수 있다. 기능 및 기술상의 안전에 대한 증명이 이 규격의 주제이다. □ 시험항목 ○ 5. 전송 시스템의 특성과 안전 절차 간의 관계 ○ 6. 안전 절차 요구 사항 ○ 7. 안전 코드 요구 사항	
	KS C IEC 62280-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템 - 제2부 : 개방형 전송 시스템에서의 안전 관련 통신 □ 규격내용 ○ 이 규격은 통신을 목적으로 하기 위해 개병형 전송 시스템을 사용하는 안전 관련 전자 시스템에 해당된다. 이 규격은 개방형 전송 시스템에 연결되어 있는 안전 관련 장비 간의 안전 관련 통신을 수행하기 위해 필요한 기본적인 요구 사항을 제시한다. ○ 개방형 전송 시스템의 속성 및 동작은 안전성을 위함이 아닌, 오로지 성능의 구체화를 위해 적용된다. 따라서, 안전성의 관점에서 개방형 전송 시스템은 다양한 전송 방식, 메시지 저장, 권한이 부여되지 않은 접속 등과 같은 다양한 속성을 내재할 수 있다. 안전 프로세스는 안전종합대책기술서에서 입증된 속성에만 의존하여야 한다. □ 시험항목 ○ 5. 전송 시스템에 대한 위협	ENV 50129

5.3.14 제동시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS A 0006	□ 규격명 ○ 시험 장소의 표준 상태 □ 규격내용 ○ 이 표준은 광공업에서 시험(시험을 위한 환경에 순응을 포함한다.)을 실시하는 장소의 온도, 습도	ISO 554

표준규격	규격명	내용	비고
		및 기압에 관한 표준상태에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 4.1 표준 상태의 온도 허용차 ○ 4.2 표준 상태의 습도 허용차 ○ 4.3 표준 상태의 허용차	
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS B 5305	□ 규격명 ○ 부르동관 압력계 □ 규격내용 ○ 이 표준은 단일침·동심의 둥근형 지시 부르동관 압력계(이하 부르동과 압력계라 하며 압력계, 진공계 및 연성계를 포함한다.)에 있어 게이지압(이하 압력이라 한다.)을 측정하는 것에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8. 성능 및 성능 시험 a) 시도 시험 b) 정압 시험 c) 내충격 시험 d) 내열 시험 e) 내진 시험	
	KS C 0704	□ 규격명 ○ 제어 기기의 절연 거리·절연 저항 및 내전압 □ 규격내용 ○ 이 규격의 주파수 60Hz의 교류 1000V 이하 또는 지류 1500V 이하의 전로에서 사용되는 제어 기기의 절연 거리, 절연 저항 및 내전압에 대해 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.4.1 정격 임펄스 내전압을 지정하지 않는 기기 ○ 5.4.2 정격 임펄스 내전압을 지정하는 기기	KS C 1301

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6. 절연 저항 ○ 7. 내전압 ○ 8.2 절연 저항 시험 ○ 8.3 내전압 시험	
	KS R 9144	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 진동 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량의 차체, 대차 등에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 진동 시험기에 부착하여 시험하는 일반적인 진동 시험방법(이하 진동시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.1 공진 시험 ○ 6.2 진동 기능 시험 ○ 6.3 진동 내구 시험	
	KS R 9146	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 충격 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 차체, 대차의 용수철 윗부분에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 충격 시험기에 실시하는 일반적인 충격 시험 방법(이하 충격 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6. 충격 시험기	
	KS R 9156	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 전자 기기(이하 전자 기기라 한다.)의 시험에 관한 일반 사항에 적용한다. 다만, 동력 전자 기기에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 4.1 성능 시험 ○ 4.2 절연 저항 시험 ○ 4.3 서지 시험 ○ 4.4 소음 시험 ○ 4.5 온도 상승 시험 ○ 4.6 저온 시험 ○ 4.7 고온 시험 ○ 4.8 고온 고습 시험 ○ 4.9 온도 사이클 시험	KS R 9144 KS R 9146 KS C IEC 60529 KS R 1063

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4.10 진동 시험 ○ 4.11 충격 시험 ○ 4.12 방수 시험 ○ 4.13 내먼지 시험 ○ 4.14 연속 통전 시험	
	KS R 9213	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품 - 고온 및 저온 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량용 부품의 고온 및 저온 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8.1 고온 방치 시험 방법 ○ 8.2 저온 방치 시험 방법 ○ 8.3 고온 동작 시험 방법 ○ 8.4 저온 동작 시험 방법	
	KS C IEC 62279	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도에서 제어와 방호 응용 분야에 사용하는 프로그램 가능한 전자 시스템의 개발에서 요구되는 기술적인 요구 사항과 절차를 서술하였다. 또한 안전을 요구하는 다른 분야에도 적용이 가능하다. 이 규격이 적용되는 분야는 안전에 매우 민감한 신호의 취급부터 안전과를 관련이 없는 정보 관리 시스템까지 모두 해당된다. 이러한 시스템은 마이크로프로세서, 프로그램어블 로직 제어기, 다중 프로세서 분산 시스템, 대규모 센트럴 프로세서 시스템 또는 기타 구조로 구성된다. □ 시험항목 ○ 11. 소프트웨어 확인과 시험	
EN	EN 14531-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking-Part 1 : General algorithms □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 차량 어플리케이션의 어떤 유형에 사용되는 일반적인 알고리즘을 지정한다. 이것은 성능의 다양한 형태의 계산이 가능하다 : 거리를 중지 또는 천천히, 소산 에너지, 힘의 계산, 고정제동. ○ 화물 마차, 객차와 기관차에 대한 계산의 전형적인	UIC 544-1 UIC 543

표준규격	규격명	내용	비고
		예는 유럽 표준의 파트2에서6까지 나와 있다. ○ 이 유럽 표준은 설계 철도 애플리케이션 유형에 따라 요구사항 확인 검증이 가능하다. □ 시험항목 ○ 6. 고정화 브레이크 계산	
	EN 14531-6	□ 규격명 ○ Railway applications - Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking-Part 6 : Step by step calculations for train sets or single vehicles □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 자체 추진 열 또는 전기 기차, 열 또는 전기 기차, 열 또는 전기 견인 장치 등의 고속 및 기존 차량 응용 프로그램의 모든 유형에 사용할 수 있는 일반적인 알고리즘을 설명한다. : 객차, 모바일 철도 인프라 건설 및 유지보수 장비와 화물 마차. ○ 이 표준은 성능 요구사항을 지정하지 않는다. 이것은 성능의 다양한 양태의 계산을 가능합니다. : 거리를 정지 또는 둔화, 에너지, 힘 계산 및 고정화 제동 소산. ○ 이 표준은 높은 속도와 기존 인프라에서 작동하는 기존 열차에 대한 정지, 지연 및 고정 성능 요구사항의 계산에 대한 확인이 가능하다. □ 시험항목 ○ 6. 고정화 브레이크 계산	EN 14478 EN 15328 EN 14531-1
	EN 13452-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Mass transit brake systems. Performance requirements	
	EN 13452-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Mass transit brake systems. Methods of test □ 규격내용 ○ 본 문서는 철도 및 철도와 유사한 방식으로 운용되는 철제차륜 또는 고무차륜 차량의 제동시스템 시험 요건을 포함한다. ○ 본 문서는 현수식 모노레일, 렉&피니언 라인, 특수 차량과 같은 특수 철도차량 시스템에는 적용하지 않는다.	EN 13452-1
	EN 15663	□ 규격명 ○ Railway applications - Definition of vehicle reference masses □ 규격내용	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 본 문서의 목적은 설계, 테스트, 대금 수용, 마킹 및 철도 차량의 운전에 대한 요구 사항을 특정하기 위한 공통의 시작점으로 사용될 수 있는 참고 질량의 세트를 정의하는 것이다. 이 유럽 표준은 이들 공통 기준 질량의 정의에 의해 차량 시스템 구성 요소의 치수를 변경하려 의도하지 않는다. ○ 그러나, 관련 표준을 개정하거나 새로 개발하는 경우, 관련 표준을 수정하거나 새로운 이 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중이 표준에서 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현되어야 개발할 때, 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중은 이 표준에 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현한다. □ 시험항목 ○ 6.1 고속 및 장거리 열차 적재 ○ 6.2 고속 및 장거리 열차가 아닌 승용차에 대한 적재 ○ 6.3 화물 차량에 대한 적재	
	EN 14198	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Requirements for the brake system of trains hauled by a locomotive □ 규격내용 ○ 이 문서는 개별 유럽 철도의 노선에 운영 차량과 인프라 시스템을 포함 기관차에 의해 운반 열차의 제동에 대한 기본 요구사항을 지정한다. 이러한 최소 요구 사항은 레벨 2에 적용한다. - 기차 수준에서, 제동으로 전체 기차를 통해 전달되는 제동 명령에 따라 달라진다. - 차량 수준에서, 제동 시스템 및 장비가 요구 제동력이 열차 위해 개발되는 방식으로 구성되고 그 차량에 치수가 확보 할 수 있도록 한다. □ 시험항목 ○ 5.4 UIC 제동 시스템 ○ 5.5 다른 시스템 명령 및 제어 시스템	UIC 540 UIC 541-3 EN 14601 UIC 541-4 UIC 541-6 UIC 544-2 UIC 544-1 EN 15179 UIC 432 UIC 421 EN 13452-1
	EN 15179	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Requirements for the brake system of coaches □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 유럽의 철도 노선과 인프라 시스템에서 운영하는 UIC 공기 브레이크 (RIC 트래픽)을 사용하여, EN 14198에 설명에 따라 기관차에	EN 14198 EN 50125-1 EN 10220 EN 10305-4 EN 10305-6 EN 286-3 EN 286-4

표준규격	규격명	내용	비고
		의해 운반 열차의 객차의 제동에 대한 기본 요구사항을 정의한다. 규범 부록 E는 영국에서 내부로 제한 객차용으로 제공된다. 이 유럽 포준은 다룬다. - 건설 객차 유형의 모든 새로운 차량 디자인 (보통객차, 식당차, 침대 객차, 운전 트레일러, 수하물 객차, 접이식 침대 객차) - 기존 차량의모든 유형의 새로운 건설 등 □ 시험항목 ○ 5.2 기후 조건 ○ 5.3 제동 제어 ○ 5.4 열용량 ○ 5.5 제동장치 성능	UIC 541-7 EN 15327-1 UIC 541-1 EN 15327-1 UIC 541-5 UIC 558 EN 15220-1 UIC 541-6 UIC 546 등
	EN 15220-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Brake indicators Part 1 : Pneumatically operated brake indicators □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 디자인, 크기, 성능 및 전기 접점이 없는 싱글/더블 지표의 테스트에 대한 요구사항을 지정한다. 이는 차량의 외부로부터 보이는 공압식 브레이크 표시기에 적용된다. ○ 이 유럽 표준은 철도 주요 국가의 네트워크에서 사용 차량, 도시 네트워크, 지하철, 트램 및 개인 네트워크에 브레이크 표시등에 적용된다. (지역 철도 회사의 철도 등) □ 시험항목 ○ 5.3.3 주어진 압력에서 수압 시험 ○ 5.5.4 먼지와 물의 침입에 대한 보호 ○ 5.3.5 절연 시험 ○ 5.3.6 유전체 강도 ○ 5.3.7 기밀시험 ○ 5.3.8 제어/해제상태 제어 ○ 5.3.9 진동 시험 ○ 5.3.10 충격시험에서의 저항 ○ 5.3.11 주위 온도에서의 내구 ○ 5.3.12 부식 시험 ○ 5.3.13 화재/연기 특성 ○ 6. 형식승인 시험	ISO 5208 EN 60529 EN 50155 ISO 8573-1 EN 61373 EN ISO 9227 EN 15220-1
	EN 15355	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking-Distributor valves and distributor - isolation devices □ 규격내용	EN 61373 ISO 8573-1 EN

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 유럽 표준은 분배 밸트 및 유통-분리 장치에 적용한다. ○ 이 유럽 표준에 포함 된 분배기 밸브는 점점 늦추는 유형(graduated release type)이다. 직접 방출 유형은 포함되지 않는다. ○ 기능적으로 릴레이 값은 물리적으로 분배 밸브의 중요한 요소에도 불구하고, 임의의 유형의 중계 값을 포함하지 않는 것으로 간주된다. □ 시험항목 ○ 4.5 충격 및 진동 ○ 4.7 압축된 공기의 질 ○ 4.8 주위 온도 ○ 4.9 고도 ○ 4.10 습도 ○ 6.2 형식시험 ○ 6.6 기능 요구사항과 시험	ISO/IEC 17025
	EN 15595	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Wheel slide protection □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 시스템 수용/타입의 새로운 활주 방지 시스템의 승인 및 특정 차량 응용 프로그램 및 라우팅 요구사항뿐만 아니라, 휠 회전 모니터링에 대한 요구사항 (WRM)에 허용 WSP의 구현을 위한 최소한의 기준을 지정한다. 이 WSP 시스템 및 해당 구성 요소의 설계, 시험 및 품질 평가를 포함한다. ○ 이 유럽 표준은 고려 사항으로 차량의 종류와 트랙 게이지를 받지 않고 압축 공기를 넣은 제동 시스템 용 활주 방지 시스템에 적용 할 수 있다. 이 기준의 일반적인 원리는 또한 제동 시스템 및 철도 차량의 다른 종류의 기타 유형에 대한 기준으로서 적용 할 수 있다. 시스템은 휠의 손상을 방지하고, 차륜과 레일 사이의 가능한 접착성을 최적화하여 열화 접착 조건 하에서 정지거리의 연장을 최소화하기 위해 저하 된 접착 성능 조건 하에서 제동 중에 철도 차량의 차륜의 미끄러짐을 제어하도록 설계된다. □ 시험항목 ○ 5. 형식시험 ○ 5.3 시뮬레이션 장비에 대한 시험	EN ISO/IEC 17025 EN 50128 ISO 8573-1 EN 50125-1 EN 15179

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.4 WSP-컨트롤러 시험 ○ 5.5 작동기 성능시험 ○ 6. 차량의 구현 시험	
	EN 15611	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Relay valves □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 공기 브레이크 분배기 밸브 또는 다른 제어 장치와 관련하여, 철도 차량에 장착되어 압축 공기 브레이크의 브레이크 실린더의 압력을 제어하도록 설계된 밸브 릴레이에 적용 가능하고, 연속적이며, 차량 부하의 변화에 응답 변수 또는 두 단계 즉, 빈로드에 적용한다. ○ 다른 압력으로 작동하는 밸브 릴레이, 특히 브레이크 파이프의 압력은 포함되지 않는다. 이 유럽 표준은 설계, 제조 및 릴레이 밸브의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 4.3 충격 및 진동 ○ 4.4 환경 요구사항 ○ 4.5 압축 공기의 질 ○ 4.6 사용수명 ○ 4.7 화재 특성 ○ 4.8 외관 ○ 4.9 압력 응력에 대한 설계 요구 ○ 4.10 인터페이스 ○ 6.2 개별 계전기 밸브 시험	EN 61373 EN 50125-1 ISO 8573-1 EN ISO 228-2
	EN 15612	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Brake pipe accelerator valve □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 비상 브레이크 응용 프로그램을 고려하여 차량의 종류와 트랙 게이지를 복용하지 않고, 시작 시에 철도 차량의 브레이크 파이프를 배출하도록 설계 브레이크 파이프 가속기 밸브에 적용 할 수 있다. ○ 이 유럽 표준은 설계, 제조, 브레이크 파이프 촉진제 밸브의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 개별 브레이크 파이프의 가속 시험 ○ 6.3 시뮬레이션 열차 시험 구성	ISO 8573-1 ISO 228-2 EN 61373 EN 14601
	EN 15625	□ 규격명	ISO 8573-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Railway applications - Braking - Automatic variable load sensing devices □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 연속적인 철도 차량의 하중을 감지함으로써 제동력을 조정하는 브레이크 응용에 사용되는 공기 압력의 자동적인 변이에 대한 릴레이 밸브에 의해 사용될 수 있는 신호를 제공하도록 설계된 자동 가변 부하 감지 장치에 적용하고, 따라서 필요한 제동 성능을 달성한다. ○ 이 유럽 표준은 설계, 치수, 제조 및 자동 가변 부하 감지 장치의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 개별 자동 가변 부하 감지 장치 분류 시험	EN ISO 228-2 EN 61373
ISO/IEC	IEC 62313	□ 규격명 ○ Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 표준들은 다음과 같은 분야에서 인프라 철도차량의 승인에 대한 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다. - 전원 공급 장치 및 견인 장치 사이의 보호 원칙 조율, 특히 단락에 대한 차별 결함 등 ○ 이 표준은 고정 설치와 견인 부 사이의 인터페이스에서 전원 공급의 품질 요구사항 정의를 다룬다. □ 시험항목 ○ 14.1 절연 구간 ○ 14.2 역률 ○ 14.3 기차 전기 제한 ○ 14.4 전원 공급 장치의 품질 지표 ○ 14.5 고조파 및 동적 효과 ○ 14.6 보호의 조정 ○ 14.7 회생 제동	IEC 61133
	IEC/TR 61508-0	□ 규격명 ○ Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety - related systems - Part 0 : Functional safety and IEC 61508 □ 규격내용 ○ 이 기술 문서는 기능안전성 개념을 소개하고, KS C IEC 61508 시리즈에 대한 개요를 설명한다.	

표준규격	규격명	내용	비고
유럽 UIC	UIC 544-1	□ 규격명 ○ Brakes Braking Power □ 규격내용 ○ 특히 제동 시스템 titted 차량의 제동력은 당해 제동 시스템 하에서 차량의 브레이크 중량 특징으로 한다. 이 브레이크 중량톤에 제시되어있다 : 그것은 다음의 조건에 따라 결정된다. 1. 화물 열차에 대한 기존의 압축 공기 브레이크 장착 차량. 2. 여객 열차에 대한 기존의 에어 브레이크 장착 차량. □ 시험항목 ○ 1. 화물 열차 용 브레이크 ○ 2. 여객 열차 용 브레이크 ○ 3. 플랫폼 나사 브레이크 ○ 4. 기존의 압축 공기 브레이크 또는 후자의 브레이크에 추가 이외의 브레이크 장착 차량	
	UIC 544-2	□ 규격명 ○ Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can by taken into account for the calculation of the brake - weight □ 규격내용 ○ 이러한 규칙은 전기 또는 유압 브레이크 것에 추가 제동력을 생산으로 고려되어야 할 경우에 레일/차륜 밀착성을 사용 전동 디젤 전기 및 디젤 유압 동력 유닛의 다이내믹 브레이크에 적용한 다공기 브레이크, 브레이크 전체 가중치의 계산에 적용한다. 그것은 얻어진 전체 브레이크 중량을 비교 조건 하에서, 에어 브레이크에 의해 얻어진 보다 높은 경우에만, 전체 브레이크 중량 다이내믹 브레이크에 의해 공급 제동력을 할당 할 필요가 있다.	
	UIC 540	□ 규격명 ○ Brakes - Air Brakes for freight trains and passenger trains □ 규격내용 ○ 국제 교통 공기 제동의 승인을 관리하는 일반 규정을 준수하고 있다. □ 시험항목 ○ 국제 운송 승인을 반드시 반아야 하는 여객 운송	UIC 541-3 UIC 547 UIC 543

표준규격	규격명	내용	비고
		과 화물열차용 공기 브레이크의 조건 ○ 이전 국제 교통에 승인되었던 공기브레이크 적용 조건 ○ 3. 국제 운송 공기 브레이크의 승인을 따라야 하는 절차	
	UIC 541-5	□ 규격명 ○ Brakes - Electropneumatic brake (ep brake) - Electropneumatic emergency brake override (EBO) □ 규격내용 ○ 전기 공압 제동장치 및 전기 공압 비상 제동 보조장치는 제어와 모니터 구성요소를 통하여 오버랩하는 기능이 장치된 두 개의 시스템이다. 이 두 개의 시스템은 열차를 통하여 높여있는 일반적인 전기 케이블의 한 부분을 사용하며, 이 케이블은 다른 기능도 또한 수행한다. □ 시험항목 ○ 6.2 제동장치의 시험 ○ 6.3 EBO 시험 ○ 6.4 선도 차량에서 제동장치의 시험 ○ 6.5 선도 차량에서 EBO 장치의 시험 ○ 6.6 한 사람의(single-man) 제동 시험	UIC 453

○ UIC 610(Rules for the Testing of Electrical Rolling stock) : 폐지

5.3.15 냉난방·환기장치 시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9198	□ 규격명 ○ 철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량 차 안의 냉방 온도 및 난방 온도의 측정 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.1 냉방 온도의 측정 방법 ○ 6.2 난방 온도의 측정 방법 ○ 6.3 온도 측정시 주의	KS A 0511
	KS R 9200	□ 규격명 ○ 철도 차량 - 환기 성능 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 강제 환기 장치를 갖는 철도 차량의 환기 성능을 평가하는 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목	KS E 4111 KS M 0061 KS B 6336 KS P 8202 KS A 0021 KS C 1303

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.2 탄산가스 농도 또는 분진 농도에 따른 측정 방법 ○ 5.3 풍속에 의한 측정 방법 ○ 5.4 환기 장치의 소비 전력에 의한 산출 방법	
EN	EN 14813-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for driving cabs - Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 에어컨 또는 난방 / 환기로 철도 차량 운전 택시에 적용 할 수 있다. 이들은 다음을 포함한다. - 기관차; - 주류, 교외 지역 차량; - 같은 지하철, 트램 등 도시의 차량. ○ 이 유럽 표준은 선로를 바꾸는 기관차의 특별한 운영 요 사항을 고려하지 않는다. 이 유럽 표준 안전 작업을 하는 데 드라이버의 편안함을 보장하기 위해 택시 운전의 쾌감 매개 변수를 지정한다. ○ 이 유럽 표준에 언급 된 '물리적 매개 변수를 측정해야한다.' 라는 조건은 EN 14813-2에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 7. 가열 및 냉각 설비의 성능 ○ 8. 제어 ○ 9. 편안한 상태 요구 사항 ○ 10.4 소음 방출 ○ 10.5 진동 발생 ○ 10.6 안전장치 ○ 10.7 압력 파에 대한 보호 ○ 10.8 물, 눈, 먼지에 대한 보호 ○ 10.9 신뢰성, 유지 보수성	EN 50126
	EN 14813-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for driving cabs - Part 2 : Type tests □ 규격내용 ○ 유럽 표준은 에어컨 또는 난방 / 환기로 철도 차량 운전 택시에 적용 할 수 있다. 이들은 다음을 포함한다. - 기관차; - 주류, 교외 지역 차량; - 같은 지하철, 트램 등 도시의 차량.	EN 14813-1 EN ISO 3381 EN ISO 7726

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 유럽 표준은 선로를 바꾸는 기관차의 특별한 운영 요구 사항을 고려하지 않는다. 이 유럽 표준은 택시를 구동하기 위한 편안한 한도 측정 방법을 지정한다. ○ 이 유럽 표준에 인용 안락 매개 변수와 허용 오차는 EN 14813-1에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 6. 승차감 시험 ○ 7. 기후 시험 ○ 8. 극단적인 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9. 보안 시험 ○ 10.2 온도 ○ 10.3 상대 습도 ○ 10.4 공기 속도 ○ 10.5 공기 유량 ○ 10.6 차량의 모의 속도	
	EN 14750-1	□ 규격명 ○ Railway applications-Air conditioning for urban and suburban rolling stock-Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 교외 및/또는 지역 차량 그리고 가열/환기 시스템을 갖추고 있는 지하철과 트램 차량에 적용할 수 있다. 이 유럽 표준은 객실 또는 승용차(단일 수준 또는 이층 버스)의 쾌적 매개변수를 지정한다. ○ 이 유럽 표준에서 언급된 물리적 매개변수를 측정해야 한다는 조건은 EN 14750-2에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 7. 가열 및 냉각 설비의 기능 ○ 9. 쾌적 조건 요구사항 ○ 10. 보완 요구사항	EN 779 EN 50126
	EN 14750-2	□ 규격명 ○ Railway applications-Air conditioning for urban and suburban rolling stock-Part 2 : Type tests □ 규격내용 ○ 본 유럽 표준은 교외, 지방 차량 및 냉방 또는 난방/통풍 시스템이 장치된 메트로와 쿼도 열차에 적용 할 수 있다. 본 유럽 표준에서는 별도 유럽 표준으로 간주되는 드라이빙 캡과 메인 라인 차량을 제외한다. 본 유럽 표준은 칸막이 객차나 특별 객차(단일 수준 또는 이중 데커)의 쾌적 매개변수	E N 14750-1 EN ISO 3381

표준규격	규격명	내용	비고
		측정 방법을 명시한다. □ 시험항목 ○ 6. 쾌적 시험 ○ 7. 기후 시험 ○ 8. 극한의 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9. 보완 시험	
유럽 UIC	UIC 651	□ 규격명 ○ Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers □ 규격내용 ○ 이 규정은 증기 견인이 아닌 견인의 다른 수단에 의해 기관차, 철도차량, 여러 단위 기차와 운전 트레일러에 적용된다. ○ 특정 기능에서 떨어진 이러한 규칙은 전철 기관차에 동일하게 적용된다.(또한 UIC 646을 참조한다) ○ 이 리플레에 포함된 규칙은 UIC 505에 주어진 게이지에 기초하여 정의된다. □ 시험항목 ○ 2. 기관실의 치수 및 레이아웃 ○ 3. 기관실에서의 가시성 ○ 4. 운전자 책상 및 주요 장비 운영 및 제어시스템 ○ 5. 운전실 좌석	UIC 505-1 UIC 541-3 UIC 544-2
	UIC 553	□ 규격명 ○ Heating, ventilation and air-conditioning in coaches □ 규격내용 ○ 이 전단지는 설계와 관계없이 국제 운송에 사용하도록 승인된 좌석, 식사, 접이식 침대와 침대차에 장착된 온도 저절 장치에 대한 조건을 규정한다. □ 시험항목 ○ 3. 냉난방 장치의 성능 ○ 4. 중앙 운영, 제어, 안전 및 감시 장치 ○ 5. 실내 온도 조절기의 규정 ○ 6. 승객 수용 설비의 온도 변화를 위한 조절기 ○ 7.1 공기 여과기 ○ 7.2 소음 배출 ○ 7.3 진동 ○ 7.4 물, 눈, 먼지에 대한 보호 ○ 7.5 통풍관	UIC 550-1 UIC 550 UIC 413 EN 779 ENV 12299
	UIC 553-1	□ 규격명	UIC 553

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests □ 규격내용 ○ 이 규격의 규정은 UIC 553에 명시된 차량에 적용할 수 있다. ○ 이 규격에 나와 있는 시험 조건은 UIC 567에 따라 개방형 세단과 객차에 관한 것이다. 또한 이 규격은 수정된 설계의 차량에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4. 공기 시험 ○ 5. 냉난방장치 시험 ○ 6. 극단적인 외부 조건에서의 기능 시험 ○ 7.1 서리 방지 ○ 7.2 k 값의 결정 ○ 7.3 온도 기록 ○ 7.4 소음과 진동 ○ 8.2 온도 ○ 8.3 상대 공기 습도 ○ 8.4 풍속 ○ 8.5 기류 ○ 8.6 모의 차량 속도 ○ 8.7 태양열의 동등한 강도 ○ 8.8 에너지 소비와 전력	UIC 567 UIC 550 UIC 563 ISO 7726

5.3.16 기능 및 동작 시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 62279	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도에서 제어와 방호 응용 분야에 사용하는 프로그램 가능한 전자 시스템의 개발에서 요구되는 기술적인 요구 사항과 절차를 서술하였다. 또한 안전을 요구하는 다른 분야에도 적용이 가능하다. 이 규격이 적용되는 분야는 안전에 매우 민감한 신호의 취급부터 안전과를 관련이 없는 정보 관리 시스템까지 모두 해당된다. 이러한 시스템은 마이크로프로세서, 프로그램어블 로직 제어기, 다중 프로세서 분산 시스템, 대규모 센트럴 프로세서 시스템 또는 기타 구조로 구성된다. □ 시험항목	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 11. 소프트웨어 확인과 시험	
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리 - 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험	IEC 61287-1 IEC 60409 IEC 61508

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS R 9159	□ 규격명 ○ 철도 차량의 조도 - 기준 및 측정 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에서 인공 조명에 의하여 승객, 승무원 등을 위한 좋은 차내 환경 및 안전을 확보하기 위하여 필요한 조도의 기준과 그 측정 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.조도 측정 방법	KS C 1601 KS C 7612
EN	EN 15327-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Passenger alarm subsystem - Part 1 : General requirements and passenger interface for the passenger emergency brake system □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 승객 경보 서브시스템의 설치에 대한 일반 요구사항을 지정한다. 승객 경보 서브시스템은 유럽 횡단 고속 및 기존의 상호 운용 레일 시스템을 포함한 국가의 네트워크에서 사용 여객 열차에 설치된다. 승객 경보 서브시스템은 승객의 비상 브레이크 시스템을 포함한다. ○ 승객 비상 브레이크 기차를 중지하기 위해 승객 또는 기차의 담당자가 비상 브레이크 수요의 경우에 작동 할 수 있다. □ 시험항목 ○ 4. 요구사항 ○ 5. 승객 인터페이스	EN 14198 EN 15179 prEN 15734-1 RAL 3020 RAL 3000 RAL 3002 RAL 3017 RAL 3018 RAL 3024 RAL 3026 RAL 9001 RAL 9003 RAL 9010 RAL 9016
	EN 13272	□ 규격명 ○ 대중교통 시스템에서 철도 차량에 대한 전기 조명 □ 규격내용 ○ 유럽 표준의 성능 요구 사항과 대중교통 철도가 모든 운영 및 비상 조건에서 철도 차량의 내부에 있는 전기 조명 시스템에 대한 권장 사항이 포함되어 있다. 이 유럽 표준 장비 또는 컨트롤에 설치된 조명을 해결하지 않는다. □ 시험항목 ○ 4. 여객 분야에서 조명에 대한 요구사항 ○ 5. 서비스 지역에 있는 조명 ○ 7. 조명 시스템의 설계에 대한 추가적인 요구	CIE S 008/ ISO 8995 CIE 17.4 CEN/TS 45545 EN 55015 EN 50121
	EN 15153-1	□ 규격명	CIE S 004

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Railway applications - External visible and audible warning devices for high speed trains - Part 1 : Head, marker and tail lamps □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준 테스트 및 적합성 평가에 대한 요구사항을 포함하여 고속 열차의 헤드커와 테일 램프에 대한 기능적인 운영 및 기술적 요구사항을 정의한다. □ 시험항목 ○ 5.3 헤드 램프 ○ 5.4 마커 램프 ○ 5.5 테일 램프 ○ 6.1 비색 시험 ○ 6.2 광도 시험	CIE 15 ISO/IEC 10527 CIE 70 CIE 69
	EN 15153-2	□ 규격명 ○ Railway applications - External visible and audible warning devices for trains - Part 2 : Warning horns □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 높은 속도와 기존의 철도를 제외하고 도로, 지하철 자체에 포함 된 시스템을 포함하여 접근하는 열차의 필수 가청을 제공 경적 요구사항을 경고 및 정의한다. 이를 위해, 다음의 요건이 포함된다. - 구성 요소로 경고 경적의 기능 및 기술적 요구 사항, - 그리고, 차량에 경고 뿔의 통합의 기능 및 기술적 요구 사항 - 시험 요구 사항 ○ 경보기에 대한 운영 요구 사항은 제외되었다. □ 시험항목 ○ 5.2 음향 요구 사항 ○ 5.3 운행 ○ 5.4 에너지 공급 ○ 5.5 충격 보호 ○ 6.2 시험 요구사항	EN 16186-1 EN 61672-1 EN 60942
ISO/IEC	ISO 3864-1	□ 규격명 ○ Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 1 Design principles for safety signs in workplaces and public areas □ 규격내용 ○ 이 규격은 사고 예방, 화재 예방, 건강 위험 정보	CIE 15.2 IEC 60050-845 ISO/IEC 10526 CIE 54

표준규격	규격명	내용	비고
		와 긴급 피난의 목적을 위해 직장 및 공공장소에서 사용되는 안전 표지판 안전 식별 색상과 디자인 원칙을 설정한다. 안전표지를 포함하는 표준을 개발할 때 적용되는 기본 원리를 확립한다. ○ ISO 3864의 이 부분은 직장과 모든 위치 및 안전 관련 질문을 게시 할 수 있는 모든 분야에 적용 할 수 있다. 그러나 철도, 강, 해상 및 항공 교통을 안내하고, 일반적으로 다를 수 있다. 규정에 따라 그 분야에 말하기에 사용되는 신호에 적용 할 수 없다. □ 시험항목 ○ 7. 안전표지이 레이아웃 ○ 8. 추가 레이아웃 보조, 조합과 여러 기호 ○ 9. 안전의 레이아웃 표시 ○ 11. 안전 색상과 대비 색상의 상대 색도계 및 광도 속성	
	ISO 11664-1(CIE S 014-1/E)	□ 규격명 ○ Colorimetry - Part 1: CIE standard colorimetric observers □ 규격명 ○ 이 국제 표준 비색법에 사용하기 위해 색 조합 기능을 지정한다. a) CIE 1931 색측정 표준 관측자를 위한 색 조합의 기능 b) CIE 1964 색측정 표준 관측자를 위한 색 조합의 기능 □ 시험항목 ○ 5. CIE 1931 색측정 표준 관측자를 위한 색조합 기능의 파생 ○ 6. CIE 1964 색측정 표준 관측자를 위한 색조합 기능의 파생 ○ 7. CIE 색측정 표준 관찰자를 위한 색조합 기능의 응용	CIE 1931 CIE 15 CIE 1964
유럽 UIC	UIC 641	□ 규격명 ○ Conditions to be fulfilled by automatic vigilance devices used in international traffic □ 규격내용 ○ 이 전단지에 따른 보호 장치는 국제 트래픽 및 자동-경계 장치를 통합 사용하는 드라이버의 택시와 기관차, 철도 차량, 전원 자동차, 모터 기차 세트, 트레일러에 적용됩니다. □ 시험항목 ○ 3. 장치의 설정	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4. 활성화	
	UIC 644	□ 규격명 ○ Warning devices used on tractive units employed on international services □ 규격내용 ○ 다음 규정은 국제 업무에 사용되는 모든 견인에 적용된다. □ 시험항목 ○ 2.2 음의 강도 ○ 2.3 생성 된 소리의 주파수 ○ 2.4 생성 된 소리의 질	
	UIC 534	□ 규격명 ○ Signal-lamps and signal‐lamp brackets for locomotives, railcars and all tractive and self‐propelled stock □ 규격내용 ○ 아래에 언급 된 조항은 기관차, 철도 차량 및 국제 운수에 사용되는 모터 코치 열차 신호 램프 및 신호 램프 브라켓 피팅에 적용된다. 그들은 새로운 전원 공급 장치에 대한 의무와 기존 전원 공급 장치에 대한 권고에 대한 필수이다. □ 시험항목 ○ 2. 영구적인 고정 전기 신호 램프 ○ 3. 신호 램프 브라켓	UIC 532
	UIC 651	□ 규격명 ○ Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers □ 규격내용 ○ 이 규정은 증기 견인이 아닌 견인의 다른 수단에 의해 기관차, 철도차량, 여러 단위 기차와 운전 운전 트레일러에 적용된다. ○ 특정 기능에서 떨어진 이러한 규칙은 전철 기관차에 동일하게 적용된다.(또한 UIC 646을 참조한다) ○ 이 리플레에 포함된 규칙은 UIC 505에 주어진 게이지에 기초하여 정의된다. □ 시험항목 ○ 2. 기관실의 치수 및 레이아웃 ○ 3. 기관실에서의 가시성 ○ 4. 운전자 책상 및 주요 장비 운영 및 제어시스템 ○ 5. 운전실 좌석	UIC 505-1 UIC 640 UIC 541-3 UIC 544-2 UIC 534 UIC 532 UIC 641
	UIC 560	□ 규격명	UIC 564-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Door, footboards, windows, steps, handles and handrails of coaches and luggage vans □ 규격내용 ○ 이 책자는 문, 발판, 창, 단계, 핸들과 화물기차 및 국제 운수에서 자유로운 수화물차의 난간에 관련된 모든 조항을 포함하고 있다. ○ 지난 몇 년 동안 안전 요구사항의 연속 강화, 특히 지금까지 문의 폐쇄 및 잠금 메커니즘으로 걱정하는 이 장비의 변형에 상승을 주는 응용 프로그램의 날짜는 관련 텍스트 구절뿐만 아니라 "응용 프로그램"장에서 표시된다. □ 시험항목 ○ 1. 출입문 ○ 2. 출입문 잠금 장치의 원격 제어 ○ 3. 문 잠금장치 ○ 4. 발판, 단계, 손잡이 및 난간 ○ 5. 교환(intercommunicating) 문 ○ 6. 객실, 큰 객실, 측면 복도, 화장실, 화장실 문 ○ 7. 창문	UIC 567-1 UIC 567-2 UIC 568 ISO 7193
기타	CIE S 004/E	□ 규격명 ○ Colours of Light Signals □ 규격내용 ○ 이 표준은 신호 조명과 번쩍이는 신호등에 허용되는 색상을 지정한다. 그것은 포함 된 색상의 인식이 필수적이다. 선박, 항공기, 자동차와 기차에 신호 등을 포함 해, 도로, 항공 및 철도 운송 시스템에 사용되는 신호 빛의 색깔에 적용 가능하다. ○ 표준은 또한 색상의 선택에 대한 지침이 사용될 수 있다. - 차량 계기판에 빛 신호 및 경고 등 - 산업 공정의 모니터링 또는 제어에 사용되는 기기의 패널에 빛 신호 및 경고 등 - 컬러 코드의 인식이 표시되는 정보를 해석하는 것이 영상 표시 단말기에 사용되는 것이 중요하다. □ 시험항목 ○ 4.1 허용된 신호의 색 ○ 4.2 지정된 색도 영역 ○ 4.3 붉은 빛 신호의 색상 ○ 4.4 노란 빛 신호 색상 ○ 4.5 흰색 빛 신호 색상 ○ 4.6 초록 빛 신호 색상	CIE 15.2

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4.7 푸른 빛 신호 색상 ○ 5. 시험 방법	

5.3.17지상설비연계동작시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.3.18 중련운전시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.3.19 화재감지장치시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

□ 5.4 시운전시험

5.4.1 역행시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.4.2 제동시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS A 0006	□ 규격명 ○ 시험 장소의 표준 상태 □ 규격내용 ○ 이 표준은 광공업에서 시험(시험을 위한 환경에 순응을 포함한다.)을 실시하는 장소의 온도, 습도 및 기압에 관한 표준상태에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 4.1 표준 상태의 온도 허용차 ○ 4.2 표준 상태의 습도 허용차 ○ 4.3 표준 상태의 허용차	ISO 554 와 동일
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS B 5305	□ 규격명 ○ 부르동관 압력계 □ 규격내용 ○ 이 표준은 단일침·동심의 둥근형 지시 부르동관 압력계(이하 부르동과 압력계라 하며 압력계, 진공계 및 연성계를 포함한다.)에 있어 게이지압(이하 압력이라 한다.)을 측정하는 것에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8. 성능 및 성능 시험 a) 시도 시험 b) 정압 시험 c) 내충격 시험 d) 내열 시험 e) 내진 시험	
	KS C 0704	□ 규격명 ○ 제어 기기의 절연 거리·절연 저항 및 내전압 □ 규격내용 ○ 이 규격의 주파수 60Hz의 교류 1000V 이하 또는 지류 1500V 이하의 전로에서 사용되는 제어 기기의 절연 거리, 절연 저항 및 내전압에 대해 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.4.1 정격 임펄스 내전압을 지정하지 않는 기기 ○ 5.4.2 정격 임펄스 내전압을 지정하는 기기 ○ 6. 절연 저항 ○ 7. 내전압 ○ 8.2 절연 저항 시험 ○ 8.3 내전압 시험	KS C 1301
	KS R 9144	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 진동 시험방법 □ 규격내용 ○ 이 표준은 철도 차량의 차체, 대차 등에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 진동 시험기에 부착하여 시험하는 일반적인 진동 시험방법(이하 진동시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.1 공진 시험	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.2 진동 기능 시험 ○ 6.3 진동 내구 시험	
	KS R 9146	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품의 충격 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량의 차체, 대차의 용수철 윗부분에 부착하는 기기 및 부품[이하 부품이라 한다.]을 충격 시험기에 실시하는 일반적인 충격 시험 방법(이하 충격 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6. 충격 시험기	
	KS R 9156	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 전자 기기(이하 전자 기기라 한다.)의 시험에 관한 일반 사항에 적용한다. 다만, 동력 전자 기기에는 적용하지 않는다. □ 시험항목 ○ 4.1 성능 시험 ○ 4.2 절연 저항 시험 ○ 4.3 서지 시험 ○ 4.4 소음 시험 ○ 4.5 온도 상승 시험 ○ 4.6 저온 시험 ○ 4.7 고온 시험 ○ 4.8 고온 고습 시험 ○ 4.9 온도 사이클 시험 ○ 4.10 진동 시험 ○ 4.11 충격 시험 ○ 4.12 방수 시험 ○ 4.13 내먼지 시험 ○ 4.14 연속 통전 시험	KS R 9144 KS R 9146 KS C IEC 60529 KS R 1063
	KS R 9213	□ 규격명 ○ 철도 차량 부품 - 고온 및 저온 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량용 부품의 고온 및 저온 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 8.1 고온 방치 시험 방법 ○ 8.2 저온 방치 시험 방법	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 8.3 고온 동작 시험 방법 ○ 8.4 저온 동작 시험 방법	
	KS C IEC 60850	□ 규격명 ○ 철도용 견인 시스템의 공급 전압 □ 규격내용 ○ 이 규격은 정상 운영 조건인 견인 시스템의 전차선 공급 전압에 적용된다. 이는 직류 전압의 평균값 또는 기본파(1차 고조파) 교류 전압의 실효값과 관련된다. ○ 이 규격의 제정 이전에 관련 국가 규격을 적용하던 프랑스 도시 철도망의 경우, 국가 규격이 이 규격과의 혼합된 형태임이 입증되는 한, 2011.3.1.까지는 도시 철도망에 사용되는 설비의 부분적인 노후 교체에 국가 규격을 적용할 수 있다. □ 시험항목 ○ 3. 견인 공급 시스템의 기본 전압	
	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS C IEC 62279	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비의 통신 및 신호 처리 시스템과 제어 및 보호 시스템에 관한 소프트웨어 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도에서 제어와 방호 응용 분야에 사용하는 프로그램 가능한 전자 시스템의 개발에서 요구되는 기술적인 요구 사항과 절차를 서술하였다. 또한 안전을 요구하는 다른 분야에도 적용이 가능하다. 이 규격이 적용되는 분야는 안전에 매우 민감한 신호의 취급부터 안전과를 관련이 없는 정보 관리 시스템까지 모두 해당된다. 이러한 시스템은 마이크로프로세서, 프로그램어블 로직 제어기, 다중 프로세서 분산 시스템, 대규모 센트럴 프로세서 시스템 또는 기타 구조로 구성된다. □ 시험항목	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 11. 소프트웨어 확인과 시험	
EN	EN 14531-1	□ 규격명 ○ Railway applications – Methods for calculation of stopping distances, slowing distances and immobilization braking-Part 1 : General algorithms □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 차량 어플리케이션의 어떤 유형에 사용되는 일반적인 알고리즘을 지정한다. 이것은 성능의 다양한 형태의 계산이 가능하다 : 거리를 중지 또는 천천히, 소산 에너지, 힘의 계산, 고정제동. ○ 화물 마차, 객차와 기관차에 대한 계산의 전형적인 예는 유럽 표준의 파트2에서6까지 나와 있다. ○ 이 유럽 표준은 설계 철도 애플리케이션 유형에 따라 요구사항 확인 검증이 가능하다. □ 시험항목 ○ 6. 고정화 브레이크 계산	UIC 544-1 UIC 543
	EN 14531-6	□ 규격명 ○ Railway applications – Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking-Part 6 : Step by step calculations for train sets or single vehicles □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 자체 추진 열 또는 전기 기차, 열 또는 전기 기차, 열 또는 전기 견인 장치 등의 고속 및 기존 차량 응용 프로그램의 모든 유형에 사용할 수 있는 일반적인 알고리즘을 설명한다. : 객차, 모바일 철도 인프라 건설 및 유지보수 장비와 화물 마차. ○ 이 표준은 성능 요구사항을 지정하지 않는다. 이것은 성능의 다양한 양태의 계산을 가능합니다. : 거리를 정지 또는 둔화, 에너지, 힘 계산 및 고정화 제동 소산. ○ 이 표준은 높은 속도와 기존 인프라에서 작동하는 기존 열차에 대한 정지, 지연 및 고정 성능 요구사항의 계산에 대한 확인이 가능하다. □ 시험항목 ○ 6. 고정화 브레이크 계산	EN 14478 EN 15328 EN 14531-1
	EN 13452-1	□ 규격명 ○ Railway applications – Braking - Mass transit brake systems. Performance requirements	
	EN 13452-2	□ 규격명	EN

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Railway applications – Braking - Mass transit brake systems. Methods of test □ 규격내용 ○ 본 문서는 철도 및 철도와 유사한 방식으로 운용되는 철제차륜 또는 고무차륜 차량의 제동시스템 시험 요건을 포함한다. ○ 본 문서는 현수식 모노레일, 렉&피니언 라인, 특수 차량과 같은 특수 철도차량 시스템에는 적용하지 않는다.	13452-1
	EN 15663	□ 규격명 ○ Railway applications – Definition of vehicle reference masses □ 규격내용 ○ 본 문서의 목적은 설계, 테스트, 대금 수용, 마킹 및 철도 차량의 운전에 대한 요구 사항을 특정하기 위한 공통의 시작점으로 사용될 수 있는 참고 질량의 세트를 정의하는 것이다. 이 유럽 표준은 이들 공통 기준 질량의 정의에 의해 차량 시스템 구성 요소의 치수를 변경하려 의도하지 않는다. ○ 그러나, 관련 표준을 개정하거나 새로 개발하는 경우, 관련 표준을 수정하거나 새로운 이 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중이 표준에서 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현되어야 개발할 때, 디자인을 위한 기초로서 이러한 차량 시스템 구성 요소의 기준으로 사용되는 대중은 이 표준에 정의 된 기준 질량 상태의 함수로 표현한다. □ 시험항목 ○ 6.1 고속 및 장거리 열차 적재 ○ 6.2 고속 및 장거리 열차가 아닌 승용차에 대한 적재 ○ 6.3 화물 차량에 대한 적재	
	EN 14198	□ 규격명 ○ Railway applications – Braking – Requirements for the brake system of trains hauled by a locomotive □ 규격내용 ○ 이 문서는 개별 유럽 철도의 노선에 운영 차량과 인프라 시스템을 포함 기관차에 의해 운반 열차의 제동에 대한 기본 요구사항을 지정한다. 이러한 최소 요구 사항은 레벨 2에 적용한다. - 기차 수준에서, 제동으로 전체 기차를 통해 전달되는 제동 명령에 따라 달라진다. - 차량 수준에서, 제동 시스템 및 장비가 요구 제	UIC 540 UIC 541-3 EN 14601 UIC 541-4 UIC 541-6 UIC 544-2 UIC 544-1 EN 15179 UIC 432 UIC 421 EN

표준규격	규격명	내용	비고
		동력이 열차 위해 개발되는 방식으로 구성되고 그 차량에 치수가 확보 할 수 있도록 한다. □ 시험항목 ○ 5.4 UIC 제동 시스템 ○ 5.5 다른 시스템 명령 및 제어 시스템	13452-1
	EN 15179	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Requirements for the brake system of coaches □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 유럽의 철도 노선과 인프라 시스템에서 운영하는 UIC 공기 브레이크 (RIC 트래픽)을 사용하여, EN 14198에 설명에 따라 기관차에 의해 운반 열차의 객차의 제동에 대한 기본 요구사항을 정의한다. 규범 부록 E는 영국에서 내부로 제한 객차용으로 제공된다. 이 유럽 포준은 다룬다. - 건설 객차 유형의 모든 새로운 차량 디자인 (보통객차, 식당차, 침대 객차, 운전 트레일러, 수하물 객차, 접이식 침대 객차) - 기존 차량의모든 유형의 새로운 건설 등 □ 시험항목 ○ 5.2 기후 조건 ○ 5.3 제동 제어 ○ 5.4 열용량 ○ 5.5 제동장치 성능	EN 14198 EN 50125-1 EN 10220 EN 10305-4 EN 10305-6 EN 286-3 EN 286-4 UIC 541-7 EN 15327-1 UIC 541-1 EN 15327-1 UIC 541-5 UIC 558 EN 15220-1 UIC 541-6 UIC 546 등
	EN 15220-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Brake indicators Part 1 : Pneumatically operated brake indicators □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 디자인, 크기, 성능 및 전기 접점이 없는 싱글/더블 지표의 테스트에 대한 요구사항을 지정한다. 이는 차량의 외부로부터 보이는 공압식 브레이크 표시기에 적용된다. ○ 이 유럽 표준은 철도 주요 국가의 네트워크에서 사용 차량, 도시 네트워크, 지하철, 트램 및 개인 네트워크에 브레이크 표시등에 적용된다. (지역 철도 회사의 철도 등) □ 시험항목 ○ 5.3.3 주어진 압력에서 수압 시험 ○ 5.5.4 먼지와 물의 침입에 대한 보호 ○ 5.3.5 절연 시험 ○ 5.3.6 유전체 강도	ISO 5208 EN 60529 EN 50155 ISO 8573-1 EN 61373 EN ISO 9227 EN 15220-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.3.7 기밀시험 ○ 5.3.8 제어/해제상태 제어 ○ 5.3.9 진동 시험 ○ 5.3.10 충격시험에서의 저항 ○ 5.3.11 주위 온도에서의 내구 ○ 5.3.12 부식 시험 ○ 5.3.13 화재/연기 특성 ○ 6. 형식승인 시험	
	EN 15355	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking-Distributor valves and distributor - isolation devices □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 분배 벨트 및 유통-분리 장치에 적용한다. ○ 이 유럽 표준에 포함 된 분배기 밸브는 점점 늦추는 유형(graduated release type)이다. 직접 방출 유형은 포함되지 않는다. ○ 기능적으로 릴레이 값은 물리적으로 분배 밸브의 중요한 요소에도 불구하고, 임의의 유형의 중계 값을 포함하지 않는 것으로 간주된다. □ 시험항목 ○ 4.5 충격 및 진동 ○ 4.7 압축된 공기의 질 ○ 4.8 주위 온도 ○ 4.9 고도 ○ 4.10 습도 ○ 6.2 형식시험 ○ 6.6 기능 요구사항과 시험	EN 61373 ISO 8573-1 EN ISO/IEC 17025
	EN 15595	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Wheel slide protection □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 시스템 수용/타입의 새로운 활주 방지 시스템의 승인 및 특정 차량 응용 프로그램 및 라우팅 요구사항뿐만 아니라, 휠 회전 모니터링에 대한 요구사항 (WRM)에 허용 WSP의 구현을 위한 최소한의 기준을 지정한다. 이 WSP 시스템 및 해당 구성 요소의 설계, 시험 및 품질 평가를 포함한다. ○ 이 유럽 표준은 고려 사항으로 차량의 종류와 트랙 게이지를 받지 않고 압축 공기를 넣은 제동 시	EN ISO/IEC 17025 EN 50128 ISO 8573-1 EN 50125-1 EN 15179

표준규격	규격명	내용	비고
		스템 용 활주 방지 시스템에 적용 할 수 있다. 이 기준의 일반적인 원리는 또한 제동 시스템 및 철도 차량의 다른 종류의 기타 유형에 대한 기준으로서 적용 할 수 있다. 시스템은 휠의 손상을 방지하고, 차륜과 레일 사이의 가능한 접착성을 최적화하여 열화 접착 조건 하에서 정지거리의 연장을 최소화하기 위해 저하 된 접착 성능 조건 하에서 제동 중에 철도 차량의 차륜의 미끄러짐을 제어하도록 설계된다. □ 시험항목 ○ 5. 형식시험 ○ 5.3 시뮬레이션 장비에 대한 시험 ○ 5.4 WSP-컨트롤러 시험 ○ 5.5 작동기 성능시험 ○ 6. 차량의 구현 시험	
	EN 15611	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Relay valves □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 공기 브레이크 분배기 밸브 또는 다른 제어 장치와 관련하여, 철도 차량에 장착되어 압축 공기 브레이크의 브레이크 실린더의 압력을 제어하도록 설계된 밸브 릴레이에 적용 가능하고, 연속적이며, 차량 부하의 변화에 응답 변수 또는 두 단계 즉, 빈로드에 적용한다. ○ 다른 압력으로 작동하는 밸브 릴레이, 특히 브레이크 파이프의 압력은 포함되지 않는다. 이 유럽 표준은 설계, 제조 및 릴레이 밸브의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 4.3 충격 및 진동 ○ 4.4 환경 요구사항 ○ 4.5 압축 공기의 질 ○ 4.6 사용수명 ○ 4.7 화재 특성 ○ 4.8 외관 ○ 4.9 압력 응력에 대한 설계 요구 ○ 4.10 인터페이스 ○ 6.2 개별 계전기 밸브 시험	EN 61373 EN 50125-1 ISO 8573-1 EN ISO 228-2
	EN 15612	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Brake pipe accelerator valve □ 규격내용	ISO 8573-1 ISO 228-2 EN 61373

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 이 유럽 표준은 비상 브레이크 응용 프로그램을 고려하여 차량의 종류와 트랙 게이지를 복용하지 않고, 시작 시에 철도 차량의 브레이크 파이프를 배출하도록 설계 브레이크 파이프 가속기 밸브에 적용 할 수 있다. ○ 이 유럽 표준은 설계, 제조, 브레이크 파이프 촉진제 밸브의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 개별 브레이크 파이프의 가속 시험 ○ 6.3 시뮬레이션 열차 시험 구성	EN 14601
	EN 15625	□ 규격명 ○ Railway applications - Braking - Automatic variable load sensing devices □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 연속적인 철도 차량의 하중을 감지함으로써 제동력을 조정하는 브레이크 응용에 사용되는 공기 압력의 자동적인 변이에 대한 릴레이 밸브에 의해 사용될 수 있는 신호를 제공하도록 설계된 자동 가변 부하 감지 장치에 적용하고, 따라서 필요한 제동 성능을 달성한다. ○ 이 유럽 표준은 설계, 치수, 제조 및 자동 가변 부하 감지 장치의 테스트에 대한 요구 조건을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6.2 개별 자동 가변 부하 감지 장치 분류 시험	ISO 8573-1 EN ISO 228-2 EN 61373
ISO/IEC	IEC 62313 (2009)	□ 규격명 ○ Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 표준들은 다음과 같은 분야에서 인프라 철도차량의 승인에 대한 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다. - 전원 공급 장치 및 견인 장치 사이의 보호 원칙 조율, 특히 단락에 대한 차별 결함 등 ○ 이 표준은 고정 설치와 견인 부 사이의 인터페이스에서 전원 공급의 품질 요구사항 정의를 다룬다. □ 시험항목	IEC 61133

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 14.1 절연 구간 ○ 14.2 역률 ○ 14.3 기차 전기 제한 ○ 14.4 전원 공급 장치의 품질 지표 ○ 14.5 고조파 및 동적 효과 ○ 14.6 보호의 조정 ○ 14.7 회생 제동	
	IEC/TR 61508-0	□ 규격명 ○ Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety‐related systems‐Part 0 : Functional safety and IEC 61508 □ 규격내용 ○ 이 기술 문서는 기능안전성 개념을 소개하고, KS C IEC 61508 시리즈에 대한 개요를 설명한다.	
유럽 UIC	UIC 544-1	□ 규격명 ○ Brakes Braking Power □ 규격내용 ○ 특히 제동 시스템 titted 차량의 제동력은 당해 제동 시스템 하에서 차량의 브레이크 중량 특징으로 한다. 이 브레이크 중량톤에 제시되어있다 : 그것은 다음의 조건에 따라 결정된다. 1. 화물 열차에 대한 기존의 압축 공기 브레이크 장착 차량. 2. 여객 열차에 대한 기존의 에어 브레이크 장착 차량. □ 시험항목 ○ 1. 화물 열차 용 브레이크 ○ 2. 여객 열차 용 브레이크 ○ 3. 플랫폼 나사 브레이크 ○ 4. 기존의 압축 공기 브레이크 또는 후자의 브레이크에 추가 이외의 브레이크 장착 차량	
	UIC 544-2	□ 규격명 ○ Conditions to be observed by the dynamic brake of locomotives and motor coaches so that the extra braking effort produced can by taken into account for the calculation of the brake‐weight □ 규격내용 ○ 이러한 규칙은 전기 또는 유압 브레이크 것에 추가 제동력을 생산으로 고려되어야 할 경우에 레일/차륜 밀착성을 사용 전동 디젤 전기 및 디젤 유	

표준규격	규격명	내용	비고
		압 동력 유닛의 다이내믹 브레이크에 적용한 다공기 브레이크, 브레이크 전체 가중치의 계산에 적용한다. 그것은 얻어진 전체 브레이크 중량을 비교 조건 하에서, 에어 브레이크에 의해 얻어진 보다 높은 경우에만, 전체 브레이크 중량 다이내믹 브레이크에 의해 공급 제동력을 할당 할 필요가 있다.	
	UIC 540	□ 규격명 ○ Brakes ‐ Air Brakes for freight trains and passenger trains □ 규격내용 ○ 국제 교통 공기 제동의 승인을 관리하는 일반 규정을 준수하고 있다. □ 시험항목 ○ 1. 국제 운송 승인을 반드시 반아야 하는 여객 운송과 화물열차용 공기 브레이크의 조건 ○ 2. 이전 국제 교통에 승인되었던 공기브레이크 적용 조건 ○ 3. 국제 운송 공기 브레이크의 승인을 따라야 하는 절차	UIC 541-3 UIC 547 UIC 543
	UIC 541-5	□ 규격명 ○ Brakes ‐ Electropneumatic brake (ep brake) ‐ Electropneumatic emergency brake override (EBO) □ 규격내용 ○ 전기 공압 제동장치 및 전기 공압 비상 제동 보조장치는 제어와 모니터 구성요소를 통하여 오버랩하는 기능이 장치된 두 개의 시스템이다. 이 두 개의 시스템은 열차를 통하여 높여있는 일반적인 전기 케이블의 한 부분을 사용하며, 이 케이블은 다른 기능도 또한 수행한다. □ 시험항목 ○ 6.2 Ep 제동장치의 시험 ○ 6.3 EBO 시험 ○ 6.4 선도 차량에서 Ep 제동장치의 시험 ○ 6.5 선도 차량에서 EBO 장치의 시험 ○ 6.6 한 사람의 제동 시험	UIC 453

○ IEC 62313(2012) Railway Applications ‐ Power supply and rolling stock ‐ Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock to achieve interoperability: 없음

○ UIC 610(Rules for the Testing of Electrical Rolling stock) : 폐지

5.4.3 최고속도시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.4.4 집전시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 60494-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 집전장치의 특성 및 시험 - 제2부 : 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프 □ 규격내용 ○ 이 규격은 가공 전선로 시스템에서 집전하는 도시 철도 및 경전철 차량용 판토그래프에 적용되는 일반적인 구성품 특성을 규정한다. 또한 절연체를 제외하고 판토그래프에 실시되어야 하는 시험을 정의한다. 이 규격은 차량 지붕에 설치된 판토그래프에 대해 수행되는 판토그래프 절연 시험에는 적용하지 않는다. 이 규격은 주간선 차량 차량용 판토그래프에는 적용하지 않는다. 이들 판토그래프는 IEC 60494-1에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 6.2 일반 시험 ○ 6.3 동작 시험 ○ 6.4 내구성 시험 ○ 6.5 내충격성(추가 형식 시험) ○ 6.6 횡강성 시험(형식시험) ○ 6.7 기밀도 시험 ○ 6.8 집전 헤드 자유도 측정(전수시험) ○ 6.9 전류 집전 시험(조합 시험) ○ 6.10 발열 시험	IEC 60077-1 IEC 60077-2 IEC 61373
	KS C IEC 60913	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 전기 견인용 가공 급전선로 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도, 노면 전차 및 트롤리 버스에 사용되는 전기 견인 가공 급전선(1.2.1에 주어진 정의에 따름.)에 적용된다. 궤도와 떨어진 급전선에는 적용하지 않는다. 가공 급저선을 새로 부설하거나 기존 급전선을 완전히 개조하는 경우 이 규정 적용을 권고한다. □ 시험항목 ○ 3.1 절연체에 대한 시험 ○ 3.2 전선로에 대한 절연 시험	IEC 383 IEC 652

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 3.3 전철주에 대한 시험	
EN	EN 50317	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Requirements for and validation of measurements of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준 출력과 팬터그래프와 오버 헤드 접촉 라인 사이의 역동적인 상호 작용의 측정의 정확성에 대한 기능 요구사항을 지정한다. □ 시험항목 ○ 6. 총 평균 향상 힘의 측정 ○ 9. 아크의 측정	
	EN 50318	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Validation of simulation of the dynamic interaction between pantograph and overhead contact line □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준의 상호 수용을 보장하기 위해 시뮬레이션 방법의 유효성 검사를 위한 기능 요구사항을 지정한다. - 입력 및 출력 매개 변수; - 시뮬레이션 방법의 평가를 위한 시험 결과의 표준화 서브셋 등 ○ 이 표준은 철도 차량에 장착 팬터그래프에 의한 오버 헤드 접촉 라인에서 현재 컬렉션에 적용된다. 이는 트롤리버스 시스템에 적용되지 않는다. □ 시험항목 ○ 6. 팬터그래프의 모델링 ○ 7. 오버 헤드 접촉 라인의 모델링	
ISO/IEC	IEC 62486	□ 규격명 ○ Railway applications - Current collection systems - Technical criteria for the interaction between pantograph and overhead line (to achieve free access) □ 규격내용 ○ 다른 오버 헤드 접촉 라인과 팬터그래프의 조합은 다양한 상호 작용 성능을 제공할 것이다. 이 규격은 팬터그래프와 가공접촉선 사이의 상호작용 분야에서 상호운용성에 대한 매개변수를 제공한다. □ 시험항목	EN 50419 EN 50119 IEC 60494-1 EN 50405 EN 50317 EN 50318

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.2 트롤리선 ○ 6.3 접촉 스트립 ○ 7.2 전류 용량 ○ 7.3 상호작용 동적 성능	

5.4.5 유도장애시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 62236-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 자기 적합성 - 제1부 : 일반사항 □ 규격내용 ○ 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성을 설명한다. 무속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	KS C IEC 62236-2	□ 규격명 ○ 철도용 전기자기적합성 - 제2부 : 전체 철도 시스템에서 외부로 나가는 방출 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 4. 방출 한계값 ○ 5. 움직이는 열차에서 발생하는 방출의 측정 방법	KS C CISPR 16-1 KS C CISPR 18
	KS C IEC 62236-3-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 자기 적합성 - 제3-1부 : 철도 차량 - 열차 및 공차 □ 규격내용 ○ 이 규격은 모든 유형의 철도 차량에 대한 방출 및 내성 요구 사항을 규정하며, 도심지에서 사용하는	KS C IEC 62236-3-2 KS C IEC 62236-1

표준규격	규격명	내용	비고
		도시 차량 등 견인 차량 및 편성을 다룬다. ○ 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격의 적용 범위는 각 에너지의 입·출력과 차량의 인터페이스이다. 기관차, 트레인셋(trainset), 노면전차 등의 경우 적용 범위는 측선접점(또는 제3레일)이며, 수송 차량(hauled stock)의 경우에는 a.c. 또는 d.c. 보조 전력 커넥터이다. 그러나, 팬터그래프(pantograph)가 견인 차량의 일부이기 때문에, 이 인터페이스의 영향을 제외하는 것이 완전하게 가능하지는 않다. ○ 철도 시스템과 관련된 전자파 장해는 KS C IEC 62236-2에서 전반적으로 다루고 있다. 이 특별 규정은 KS C IEC 62236-1의 일반 조항과 함께 적용한다. □ 시험항목 ○ 5. 내성 시험과 한계값 ○ 6. 방출 시험 및 한계값	
ISO/IEC	IEC/TS 62597	□ 규격명 ○ Measurement procedures of magnetic field levels generated by electronic and electrical apparatus in the railway environment with respect to human exposure □ 규격내용 ○ 이 기술 지침서는 철도 환경에서 사용하도록 고안된 장치, 시스템과 고정 설치에 적용된다. 주파수 범위는 300 GHz이다. ○ 이 기술 지침서의 목적은 인체 노출(또한 활성 매몰식 의료 기기 베어링)에 대한 철도 환경에서 전기 장치에 의해 생성된 자기장의 레벨을 측정하고 시뮬레이션/계산 방법을 요약한다. □ 시험항목 ○ 5.3.2 전자계 측정 ○ 5.4.2 DC 자기장 ○ 5.4.3 AC 자기장	IEC 61786
	IEC 62236-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part 1 : General □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격에서는 전체 시리즈의 구성과 목차를 기술하고 있다. 부속서 A는 전기 자기 적합성(EMC) 거동에 영향을 미치는 철도 시스템의 특성	

표준규격	규격명	내용	비고
		을 설명한다. 부속서 B는 철도 기반 시설과 열차 간의 EMC를 달성하기 위한 관리 절차를 규정한다. 전체 규격 시리즈의 목적은 철도 제품 및 철도 설비에 대한 EM 방출 및 내성 요구 사항을 규정하는 것이다.	
	IEC 62236-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility - Part 2 : Emission of the whole railway system to the outside world □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하도록 설계된 전기·전자 장치의 EMC 방출 및 내성에 적용한다. 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격은 철도 차량의 내부 환경과 철도 외부 환경, 그리고 핸드 헬드형 무선 송신기 같은 장비에서 장치까지의 장해를 고려한다. ○ 이 규격의 목적은 전도 교란 및 복사 교란과 관련하여, 전자파 방출 및 내성 시험 요구 사항에 대한 한계값 및 시험 방법을 정의하는 것이다. □ 시험항목 ○ 6. 적용성 ○ 7. 방출 시험 및 한계값 ○ 8. 내성 시험 및 한계값	
	IEC 62236-3-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Electromagnetic compatibility-Part 3-1 : Rolling stock-Train and complete vehicle □ 규격내용 ○ 이 규격은 모든 유형의 철도 차량에 대한 방출 및 내성 요구 사항을 규정하며, 도심지에서 사용하는 도시 차량 등 견인 차량 및 편성을 다룬다. ○ 고려되는 주파수 범위는 d.c.에서 400 GHz이다. 현재, 2 GHz를 초과하는 주파수에 대한 시험은 정의되어 있지 않다. ○ 이 규격의 적용 범위는 각 에너지의 입·출력과 차량의 인터페이스이다. 기관차, 트레인셋(trainset), 노면전차 등의 경우 적용 범위는 측선접점(또는 제3레일)이며, 수송 차량(hauled stock)의 경우에는 a.c. 또는 d.c. 보조 전력 커넥터이다. 그러나, 팬터그래프(pantograph)가 견인 차량의 일부이기 때문에, 이 인터페이스의 영향을 제외하는 것이 완전하게 가능하지는 않다.	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 철도 시스템과 관련된 전자파 장해는 KS C IEC 62236-2에서 전반적으로 다루고 있다. 이 특별 규정은 KS C IEC 62236-1의 일반 조항과 함께 적용한다. □ 시험항목 ○ 6. 방출 시험 및 한계값	

5.4.6 보호장치동작확인시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS C IEC 60850	□ 규격명 ○ 철도용 견인 시스템의 공급 전압 □ 규격내용 ○ 이 규격은 정상 운영 조건인 견인 시스템의 전차선 공급 전압에 적용된다. 이는 직류 전압의 평균값 또는 기본파(1차 고조파) 교류 전압의 실효값과 관련된다. ○ 이 규격의 제정 이전에 관련 국가 규격을 적용하던 프랑스 도시 철도망의 경우, 국가 규격이 이 규격과의 혼합된 형태임이 입증되는 한, 2011.3.1.까지는 도시 철도망에 사용되는 설비의 부분적인 노후 교체에 국가 규격을 적용할 수 있다. □ 시험항목 ○ 3. 견인 공급 시스템의 기본 전압	
	KS C IEC 60571	□ 규격명 ○ 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항 □ 규격내용 ○ 이 규격은 제어, 조정, 보호, 전원 공급 등을 위하여 철도 차량에 설치된 모든 전자 기기 및 다음의 회로에 연결된 장치에 적용된다. - 차량의 충전 배터리	IEC 61287-1 IEC 60409 IEC 61508

표준규격	규격명	내용	비고
		- 또는 IEC 61287-1에 의한 전력 전자 기기를 제외한 전차선에 직접 연결되었거나 또는 직접 연결되지 않은 저전압 전원 공급 장치(변압기, 분압기, 보조 전원 장치 등) ○ 이 규격은 신뢰성 있는 장비에 필요로 하는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 기본 요구사항과 함께 전자 기기의 동작, 설계, 제작 및 시험을 모두 포함한다. ○ 이 규격에서 목적으로 하는 전자 기기 주로 반도체 장치로 구성된 기기로 규정되며 관련 구성 부품을 포함한다. 이러한 구성 부품은 주로 프린트 기판에 장착 될 것이다. □ 시험항목 ○ 12.2.1 시각적 검사 ○ 12.2.2 성능 시험 ○ 12.2.3 냉각 시험 ○ 12.2.4 건열 시험 ○ 12.2.5 습열 시험 ○ 12.2.6 공급 과전압, 서지와 정전형 방전 ○ 12.2.7 과도 전류 대자율 시험 ○ 12.2.8 라디오 방해 시험 ○ 12.2.9 절연 시험 ○ 12.2.10 염분 안개 시험 ○ 12.2.11 진동, 충격 및 충돌 시험 ○ 12.2.12 방수 시험 ○ 12.2.13 기기 스트레스 스크리닝 ○ 12.2.14 저기온 충전 시험	
	KS C IEC 61287-1	□ 규격명 ○ 철도용 전기 설비 - 철도용 전력 변환 장치 - 제1부:특성 및 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 장착하는 전력 전자 변환 장치에 적용할 수 있으며, 다음에 전기를 공급하도록 설정된 것이다. - 견인 회로 - 동력차, 객차 및 화차의 보조 회로 ○ 변환기의 전자 제어 부품과 관련한 특별 규정은 IEC 571이 제공한다. 게이트 소자의 경우 전자 부품(인새 회로 기판, 구성품 등) 관련은 IEC 571이 제공하지만 사용 조건, 절연 및 기능 시험은 이 규격이 제공한다.	IEC 747 IEC 571 IEC 310 IEC 384-4 IEC 1071-1 IEC 349 IEC 349-2

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 시험항목 ○ 2.2 회로도 ○ 2.4.3 변환기 구성품 및 하위 부품에 대한 시험 ○ 2.4.4 변환기 시험 ○ 3.1.2 전기적 격리 ○ 3.2 직류 전동기용 정류기 ○ 3.3 직류 전동기용 초퍼 ○ 3.4 다상 전동기용 인버터 ○ 3.5 직류 또는 다상 전동기용 간접 변환기 ○ 4.2.1 출력 특성 시험(형식 시험) ○ 4.2.2 시동 및 재시험 시험(형식 시험) ○ 4.2.3 경부하 시험(전수 및 형식 시험) ○ 4.2.4 정류 시험(형식 시험) ○ 4.2.5 온도 상승 시험(형식 시험) ○ 4.2.6 부하 급변(형식 시험)	
	KS C IEC 61287-2	□ 규격명 ○ 철도 차량 차상에 설치된 전력 컨버터 - 제2부 : 추가 기술 정보 □ 규격내용 ○ 이 규격은 외부 정류형 정류기, 자기 정류형 정류기, 초퍼(chopper), 인버터 같은 철도 차량 전력 컨버터의 기본 회로 구성, 제어 방법, 동작 모드 및 거동을 다루고, 일반적인 차트 및 방업을 설명한다. ○ 이 규격의 목적은 입력/출력 전압, 입력/출력 전류, 전압/전류의 주파수 스펙트럼, 전압/전류 리플(ripple) 및 전압/전류 고조파 같은 전력량을 산출하는 것이다. □ 시험항목 ○ 3. 직접 컨버터 ○ 4. 간접 컨버터 ○ 5. 물류 수송 철도 차량의 컨버터	
ISO/IEC	IEC 62313	□ 규격명 ○ Railway Applications - Power supply and rolling stock - Technical criteria for the coordination between power supply (substation) and rolling stock □ 규격내용 ○ 이 표준들은 다음과 같은 분야에서 인프라 철도차량의 승인에 대한 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다.	IEC 61133

표준규격	규격명	내용	비고
		- 전원 공급 장치 및 견인 장치 사이의 보호 원칙 조율, 특히 단락에 대한 차별 결함 등 ○ 이 표준은 고정 설치와 견인 부 사이의 인터페이스에서 전원 공급의 품질 요구사항 정의를 다룬다. □ 시험항목 ○ 14.1 절연 구간 ○ 14.2 역률 ○ 14.3 기차 전기 제한 ○ 14.4 전원 공급 장치의 품질 지표 ○ 14.5 고조파 및 동적 효과 ○ 14.6 보호의 조정 ○ 14.7 회생 제동	

5.4.7 소음시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS I ISO 1996-1	□ 규격명 ○ 음향 - 환경소음의 표현 측정 및 평가방법 - 제1부 : 기본량 및 평가절차 □ 규격내용 ○ 이 규격은 환경소음을 나타낼 때 사용되는 기본적인 양들을 정의하고 이들을 구하기 위한 방법을 나타낸다. □ 시험항목 ○ 4. 측정기 ○ 5.4 등가 A가중 음압레벨의 산출방법	KS C 1505 KS C 1502 KS C 1505
	KS R 9143	□ 규격명 ○ 철도 차량 차내 소음 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량(이하 차량이라 한다.)의 내부에서의 소음 시험 방법(이하 시험이라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.2.1 소음 레벨 ○ 6.2.2 소음 스펙트럼	KS A 0701
EN	EN ISO 3095	□ 규격명 ○ Railway applications - Acoustics - Measurement of noise emitted by railbound vehicles □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준 규격은 레벨과 고정 레일 또는 트랙	

표준규격	규격명	내용	비고
		의 다른 유형에서 작동하고 온갖 차량에 의해 방사 노이즈의 스펙트럼의 재현성과 유사한 측정 결과를 얻기 위한 조건을 지정하며, 동작 추적 유지 보수 차량을 제외하고는 통상적으로 "기차"라 부른다. 이 기준은 적용 할 수 있다. : - 시험 유형 - 주기적인 모니터링 테스트. ○ 이 유럽 표준에 규정 된 시험 절차는 EN ISO 12001에 정의 된 즉, 소음 선언의 목적으로 선호된 하나의 엔지니어링 등급(±2 dB의 정밀도 grade 2) 이다. □ 시험항목 ○ 7.2 일정한 속도로 차량 측정 ○ 7.3 가속 차량에서의 측정 ○ 7.4 감속 차량에 대한 측정 ○ 7.5 고정 차량에 대한 측정	
	EN ISO 3381	□ 규격명 ○ Railway applications - Acoustics - Measurement of noise inside railbound vehicles □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 고정 레일 또는 트랙의 다른 유형에 온갖 차량 내부 레벨과 노이즈의 스펙트럼의 재현성과 유사한 측정 결과를 얻기 위한 조건을 지정하며, 동작 추적 유지 보수 차량을 제외하고는 이하, 통상적으로 "기차"라 부른다. 이 기준은 적용할 수 있다. - 시험 유형 - 주기적인 모니터링 테스트 ○ 이 표준은 서로 다른 운영 조건에서 시험, 즉, 운전 가속, 감속 및 정지에 대해 설명한다. 선택된 작동 조건은 관련 기관이나 기차 소유자 / 운영자에 의해 결정된다. 그것은 모든 조건에서의 시험을 수행하는 필수는 아니다. □ 시험항목 ○ 7.2 일정한 속도로 차량 측정 ○ 7.3 정지 상태에서 차량의 가속 측정 ○ 7.4 감속 차량에 대한 측정 ○ 7.5 고정 차량에 대한 측정	
	EN 15461	□ 규격명 ○ Railway applications-Noise emission - Characterization of the dynamic properties of track sections for pass by noise measurements	

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 전동 소음과 연관된 음향 방사에 기여하는 트랙 상대적인 구조의 동적 특성을 특성화하기 위한 방법을 지정한다. 이 유럽 표준에 대한 방법을 설명한다. a) 트랙 기계적 주파수 응답 함수에 대한 데이터를 획득하는 단계; b) 전동 소음과 연관된 가청 주파수 범위에서 레일을 따라 진동 감쇠 비율의 추정치를 산출하기 위해 처리된 측정 데이터를 처리하는 단계 등 ○ 그것은 검정 시험의 프레임 워크 내에서 철도 차량의 소음을 측정하기 위한 기준 트랙의 부분의 성능을 평가하기 위해 적용 가능하다.	
	EN 15610	□ 규격명 ○ Railway applications - Noise emission - Rail roughness measurement related to rolling noise generation □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 3 분의 1 옥타브 밴드 스펙트럼의 형태로 전동 소음 ("탄성 거칠기")과 관련된 레일의 표면 거칠기를 특징짓는 직접적인 방법을 지정한다. a) 측정 위치를 선택 b) 데이터 취득 등 ○ 그것은 적용할 수 있다. a) 수용 테스트 목적으로 철도 차량에서 방출되는 소음의 거칠기 특성 전이나 후 3 개월의 기간 내에 측정을 위한 기준 트랙 섹션의 성능 테스트 b) 음향학적 거칠기의 직접적인 측정 결과가 설정된 허용 기준으로 간주되는 경우에 레일 표면 상태 승인	

5.4.8 진동시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61373	□ 규격명 ○ 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 운영 환경에서 수반되는 진동과	

표준규격	규격명	내용	비고
		충격을 받는 철도 차량용 장치의 시험 항목에 대해 규정한다. 해당 제품의 품질을 인증받기 위해서는 예상 수명 기간 동안의 운영 환경을 모의한 시험에 대해 일정 시간의 내구성이 있어야 한다. ○ 이 규격은 철도차량에 주로 적용되나 그 적용 범위를 제한하는 것은 아니다. 철도와는 분명히 다른 진동 및 충격 수준을 갖는 공기압 타이어가 장착된 시스템이나 트롤리버스 같은 시스템에 대해서는 제작자와 사용자가 계약 단계에서 시험의 수준에 대해 합의할 수 있다. 부속서 A에 규정된 지침을 적용하여 주파수 스펙트럼과 충격의 진폭 및 지속 시간을 결정할 것을 권장한다. 이 규격에 규정된 범위 이외의 수준에서 시험된 품목은 이 규격의 요구사항에 의해 인증을 받을 수가 없다. □ 시험항목 ○ 8. 랜덤 진동 시험조건 ○ 9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험 ○ 10. 충격 시험 조건	
	KS R 9160	□ 규격명 ○ 철도 차량의 진동 특성 - 측정 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 주행시 여객차 차체에서의 진동 가속도, 진동수 등의 진동 특성 측정 방법에 대하여 규정한다.	KS R 9111
EN	EN 14363	□ 규격명 ○ Railway applications - Testing for the acceptance of running characteristics of railway - vehicles. Testing of running behavior and stationary tests □ 규격내용 ○ 이 문서는 (이하 차량이라고 함) 철도 차량의 주행 특성을 수용하기 위한 테스트를 조절한다. 실행 특성 시험은 표준 게이지 트랙 (1,435mm)에 제한 없이 작동 대중교통에 사용되는 모든 차량에 주로 적용된다. ○ 특성을 실행하는 시험 및 수용 구동 장치를 포함하는 전체 차량을 의미한다. 이미 시험되고 허용된 구동 장치는, 다른 디자인의 차체를 사용하는 경우, 이는 설계 변경으로 간주된다. 5.2에서 설명한 절차를 사용한다. □ 시험항목 ○ 4. 정지시험 ○ 5. 'on-track' 시험	EN 13715 UIC 530-2 UIC 505

표준규격	규격명	내용	비고
유럽 UIC	UIC 518	□ 규격명 ○ Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior - Safety - Track fatigue - Ride quality □ 규격내용 ○ C 리플릿 (518)을 다루는 모든 규정을 포함 온라인 안전과 관련하여 동적 거동의 관점에서 재고 승인 (기존 차량, 새로운 기술 차량 및 특수 차량)을 압연의 관점에서 테스트 및 결과의 분석을 실행하고, 피로 및 국제 트래픽 수용을 위해 실행 동작을 추적 할 수 있다. - 라인 시험의 실시 조건 (트랙 맞춤 설계, 기하학적 품질, 속도 및 캔트 결핍을 추적) - 휠 - 레일 접촉의 형상, - 차량의 상태 - 차량의 동적 거동에 관한 측정 된 수량 - 데이터의 자동 및 통계 처리를 위한 조건 - 평가 수량 - 관련 한계 값 □ 시험항목 ○ 6.1.1 접선 선로와 대경 곡선 반경 ○ 6.1.2 큰 곡선 반경 구역 ○ 6.1.3 작은 곡선 반경 구역	

5.4.9 승차감 시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9216	□ 규격명 ○ 철도 차량 - 승차감 측정 및 평가 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 운행하는 차량 승객의 승차감 측정 및 평가 방법에 대하여 규정한다. 이 규격의 적용 범위는 대중 교통의 철도에 한정하며, 승객을 수송하기 위해 제작된 고속 철도 차량, 일반 철도 차량, 도시 철도 차량 등을 포함한다. 이 규격은 다른 철도 차량에 대한 지침서로서 사용될 수 있다.	
	KS R 9160	□ 규격명 ○ 철도 차량의 진동 특성 - 측정 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 주행시 여객차 차체에서의 진동 가속도, 진동수 등의 진동 특성 측정 방법에 대하여	KS R 9111

표준규격	규격명	내용	비고
		규정한다.	
ISO/IEC	ISO 2631-4 (ISO 10056 폐지)	□ 규격명 ○ Mechanical vibration and shock －Evaluation of human exposure to whole-body vibration-Part 4: Guidelines for the evaluation of the effects of vibration and rotational motion on passenger and crew comfort in fixed-guideway transport systems □ 규격내용 ○ 이 표준은 고정된 안내 경로 시스템의 승객 및 승무원의 안락도에 대한 궤 진동의 영향 평가에 대한 지침에 대하여 규정한다. 이 표준은 수송시스템의 다른 특징과 마찬가지로 안내 경로 설계와 승무원 및 승객의 안락도 사이의 관계를 이해하는데 도움을 주기 위해 고정된 안내 경로 시스템을 구입하고 규정하고 사용하는 기관에 의하여 사용되도록 의도되었다. ○ 이 표준은 신체 운동을 일으키는 차량축에 관한 운동의 함수로서 안락도의 평가에 대한 지침에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7. 승객 안락도의 직접 시험	ISO 2631-1
	ISO 2631-4	□ 규격명 ○ Mechanical vibration and shock-Evaluation of human exposure to whole-body vibration-Part 4 : Guidelines for the evaluation of the effects of vibration and rotational motion on passenger and crew comfort in fixed-guideway transport systems □ 규격내용 ○ 이 표준은 고정된 안내 경로 시스템의 승객 및 승무원의 안락도에 대한 기계 진동의 영향 평가에 대한 지침에 대하여 규정한다. 이 표준은 수송시스템의 다른 특징과 마찬가지로 안내 경로 설계와 승무원 및 승객의 안락도 사이의 관계를 이해하는데 도움을 주기 위해 고정된 안내 경로 시스템을 구입하고 규정하고 사용하는 기관에 의하여 사용되도록 의도되었다. 이 지침은 안락도의 절대적인 수준과는 반대로 수송시스템 사이의 상대적 안락도의 평가 방법을 규정한다. □ 시험항목 ○ 4. 고정된 안내 경로 차량의 운동 특성 ○ 5. 측정	KS B ISO 2631-1
	ISO 2631-1	□ 규격명	KS B ISO

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole - body vibration. General Requirements □ 규격내용 ○ 이 규격은 주기적, 비주기적 및 과도적 전신 진동의 측정 방법을 정의한다. 어느 정도의 진동 노출을 허용할 것인가를 결정하기 위해서 조합해야 하는 주된 인자들 또한 고려하고 있다. 그리고 부속서는 건강, 안락함과 인지 및 멀미에 대한 최근의 의견과 잠재적 영향들에 대한 지침을 제공한다. 고려되는 주파수 범위는 다음과 같다. - 건강, 안락함과 인지에 대해서는 0.5 Hz~850 Hz - 멀미에 대해서는 0.1 Hz~0.5 Hz □ 시험항목 ○ 6.1 가중화된 가속도의 실효값을 이용한 기본적인 평가 방법 ○ 6.2 기본적인 평가 방법의 응용 ○ 6.3 기본적인 평가 방법이 불충분할 때 추가된 진동 평가 방법 ○ 6.4 주파수 가중값 ○ 6.5 한 방향 이상의 복합 진동	2631-5 IEC 61260
유럽 UIC	UIC 513 R	□ 규격명 ○ Guidelines for evaluating passenger comfort in relation to vibration in railway vehicels □ 규격내용 ○ ISO 규격 2631 '인체에 미치는 전신 진동의 영향'은 정상적인 활동(업무, 여행 등) 과정에서 인간이 겪는 어떤 상황에 적용 가능한 일반적인 특성에 관한 문서다. ○ 지정된 운용조건(속도, 궤도의 종류 등)에서의 특정 차량의 승차에 관한 평가는 UIC 리플릿 518에서 다룬다. □ 시험항목 ○ 5.2 시험 선로의 선택	

○ ISO 10056 기계진동 - 철도차량에서 승객 및 승무원이 받는 전신 진동의 측정과 분석 : 폐지

5.4.10 주행저항시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.4.11 공력특성시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 척도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부 - 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
ISO/IEC	IEC 62498-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Environmental conditions for equipment - Equipment on board rolling stock □ 규격내용 ○ IEC 62498의 이 부분은 환경적 조건을 정의하고자 한다. ○ 이 표준의 범위는 다음과 같은 매개 변수, 철도차량용 전자 장치, 전기기계, 전기판의 사용을 포함한다. : 고도, 온도, 습도, 기동, 눈 및 우박, 얼음, 태양율, 번개, 오염, 진동 및 충격, 전자기 인터페이스 환경, 소음 환경, 공급 시스템 특성 □ 시험항목 ○ 4.2 고도 ○ 4.3 온도 ○ 4.4 습도 ○ 4.5 기동 ○ 4.6 비 ○ 4.7 눈 및 우박 ○ 4.8 얼음 ○ 4.9 태양율 ○ 4.10 번개 ○ 4.11 오염 ○ 4.12 진동 및 충격 ○ 4.13 전자기 환경 ○ 4.14 소음 환경 ○ 4.15 공급 시스템 특성	IEC 60721-2-3 IEC 60721-3-5 IEC 60721-1

5.4.12 냉난방환기시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS R 9198	□ 규격명 ○ 철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량 차 안의 냉방 온도 및 난방 온도의 측정 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 6.1 냉방 온도의 측정 방법 ○ 6.2 난방 온도의 측정 방법 ○ 6.3 온도 측정시 주의	KS A 0511
	KS R 9200	□ 규격명 ○ 철도 차량 - 환기 성능 시험 방법 □ 규격내용 ○ 이 규격은 강제 환기 장치를 갖는 철도 차량의 환기 성능을 평가하는 시험 방법에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 5.2 탄산가스 농도 또는 분진 농도에 따른 측정 방법 ○ 5.3 풍속에 의한 측정 방법 ○ 5.4 환기 장치의 소비 전력에 의한 산출 방법	KS E 4111 KS M 0061 KS B 6336 KS P 8202 KS A 0021 KS C 1303
EN	EN 14813-1	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for driving cabs - Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 에어컨 또는 난방 / 환기로 철도 차량 운전 택시에 적용 할 수 있다. 이들은 다음을 포함한다. - 기관차; - 주류, 교외 지역 차량; - 같은 지하철, 트램 등 도시의 차량. ○ 이 유럽 표준은 선로를 바꾸는 기관차의 특별한 운영 요 사항을 고려하지 않는다. 이 유럽 표준 안전 작업을 하는 데 드라이버의 편안함을 보장하기 위해 택시 운전의 쾌감 매개 변수를 지정한다. ○ 이 유럽 표준에 언급 된 '물리적 매개 변수를 측정해야한다.' 라는 조건은 EN 14813-2에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 7. 가열 및 냉각 설비의 성능 ○ 8. 제어	EN 50126

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 9. 편안한 상태 요구 사항 ○ 10.4 소음 방출 ○ 10.5 진동 발생 ○ 10.6 안전장치 ○ 10.7 압력 파에 대한 보호 ○ 10.8 물, 눈, 먼지에 대한 보호 ○ 10.9 신뢰성, 유지 보수성	
	EN 14813-2	□ 규격명 ○ Railway applications - Air conditioning for driving cabs - Part 2 : Type tests □ 규격내용 ○ 유럽 표준은 에어컨 또는 난방 / 환기로 철도 차량 운전 택시에 적용 할 수 있다. 이들은 다음을 포함한다. - 기관차; - 주류, 교외 지역 차량; - 같은 지하철, 트램 등 도시의 차량. ○ 이 유럽 표준은 선로를 바꾸는 기관차의 특별한 운영 요구 사항을 고려하지 않는다. 이 유럽 표준은 택시를 구동하기 위한 편안한 한도 측정 방법을 지정한다. ○ 이 유럽 표준에 인용 안락 매개 변수와 허용 오차는 EN 14813-1에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 6. 승차감 시험 ○ 7. 기후 시험 ○ 8. 극단적인 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9. 보안 시험 ○ 10.2 온도 ○ 10.3 상대 습도 ○ 10.4 공기 속도 ○ 10.5 공기 유량 ○ 10.6 차량의 모의 속도	EN 14813-1 EN ISO 3381 EN ISO 7726
	EN 14750-1	□ 규격명 ○ Railway applications-Air conditioning for urban and suburban rolling stock-Part 1 : Comfort parameters □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 교외 및/또는 지역 차량 그리고 가열/환기 시스템을 갖추고 있는 지하철과 트램 차량에 적용할 수 있다. 이 유럽 표준은 객실 또는	EN 779 EN 50126

표준규격	규격명	내용	비고
		승용차(단일 수준 또는 이층 버스)의 쾌적 매개변수를 지정한다. ○ 이 유럽 표준에서 언급된 물리적 매개변수를 측정해야 한다는 조건은 EN 14750-2에 정의되어 있다. □ 시험항목 ○ 7. 가열 및 냉각 설비의 기능 ○ 9. 쾌적 조건 요구사항 ○ 10. 보완 요구사항	
	EN 14750-2	□ 규격명 ○ Railway applications-Air conditioning for urban and suburban rolling stock-Part 2 : Type tests □ 규격내용 ○ 본 유럽 표준은 교외, 지방 차량 및 냉방 또는 난방/통풍 시스템이 장치된 메트로와 궤도 열차에 적용 할 수 있다. 본 유럽 표준에서는 별도 유럽 표준으로 간주되는 드라이빙 캡과 메인 라인 차량을 제외한다. 본 유럽 표준은 칸막이 객차나 특별 객차(단일 수준 또는 이중 데커)의 쾌적 매개변수 측정 방법을 명시한다. □ 시험항목 ○ 6. 쾌적 시험 ○ 7. 기후 시험 ○ 8. 극한의 외부 작동 조건에서 시험 ○ 9. 보완 시험	E N 14750-1 EN ISO 3381
유럽 UIC	UIC 651	□ 규격명 ○ Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers □ 규격내용 ○ 이 규정은 증기 견인이 아닌 견인의 다른 수단에 의해 기관차, 철도차량, 여러 단위 기차와 운전 트레일러에 적용된다. ○ 특정 기능에서 떨어진 이러한 규칙은 전철 기관차에 동일하게 적용된다.(또한 UIC 646을 참조한다) ○ 이 리플레에 포함된 규칙은 UIC 505에 주어진 게이지에 기초하여 정의된다. □ 시험항목 ○ 2. 기관실의 치수 및 레이아웃 ○ 3. 기관실에서의 가시성 ○ 4. 운전자 책상 및 주요 장비 운영 및 제어시스템 ○ 5. 운전실 좌석	UIC 505-1 UIC 541-3 UIC 544-2
	UIC 553	□ 규격명	UIC 550-1

표준규격	규격명	내용	비고
		○ Heating, ventilation and air-conditioning in coaches □ 규격내용 ○ 이 전단지는 설계와 관계없이 국제 운송에 사용하도록 승인된 좌석, 식사, 접이식 침대와 침대차에 장착된 온도 저절 장치에 대한 조건을 규정한다. □ 시험항목 ○ 3. 냉난방 장치의 성능 ○ 4. 중앙 운영, 제어, 안전 및 감시 장치 ○ 5. 실내 온도 조절기의 규정 ○ 6. 승객 수용 설비의 온도 변화를 위한 조절기 ○ 7.1 공기 여과기 ○ 7.2 소음 배출 ○ 7.3 진동 ○ 7.4 물, 눈, 먼지에 대한 보호 ○ 7.5 통풍관	UIC 550 UIC 413 EN 779 ENV 12299
	UIC 553-1	□ 규격명 ○ Heating, ventilation and air-conditioning in coaches - Standard tests □ 규격내용 ○ 이 규격의 규정은 UIC 553에 명시된 차량에 적용할 수 있다. ○ 이 규격에 나와 있는 시험 조건은 UIC 567에 따라 개방형 세단과 객차에 관한 것이다. 또한 이 규격은 수정된 설계의 차량에 적용된다. □ 시험항목 ○ 4. 공기 시험 ○ 5. 냉난방장치 시험 ○ 6. 극단적인 외부 조건에서의 기능 시험 ○ 7.1 서리 방지 ○ 7.2 k 값의 결정 ○ 7.3 온도 기록 ○ 7.4 소음과 진동 ○ 8.2 온도 ○ 8.3 상대 공기 습도 ○ 8.4 풍속 ○ 8.5 기류 ○ 8.6 모의 차량 속도 ○ 8.7 태양열의 동등한 강도 ○ 8.8 에너지 소비와 전력	UIC 553 UIC 567 UIC 550 UIC 563 ISO 7726

5.4.13 지상설비 연계동작시험

○ 시험방법만 명시(시험규격 없음)

5.4.14 주요기기온도 및 상태시험

표준규격	규격명	내용	비고
ISO/IEC	IEC 62498-1	□ 규격명 ○ Railway applications – Environmental conditions for equipment – Equipment on board rolling stock □ 규격내용 ○ IEC 62498의 이 부분은 환경적 조건을 정의하고자 한다. ○ 이 표준의 범위는 다음과 같은 매개 변수, 철도차량용 전자 장치, 전기기계, 전기판의 사용을 포함한다. : 고도, 온도, 습도, 기동, 눈 및 우박, 얼음, 태양율, 번개, 오염, 진동 및 충격, 전자기 인터페이스 환경, 소음 환경, 공급 시스템 특성 □ 시험항목 ○ 4.2 고도 ○ 4.3 온도 ○ 4.4 습도 ○ 4.5 기동 ○ 4.6 비 ○ 4.7 눈 및 우박 ○ 4.8 얼음 ○ 4.9 태양율 ○ 4.10 번개 ○ 4.11 오염 ○ 4.12 진동 및 충격 ○ 4.13 전자기 환경 ○ 4.14 소음 환경 ○ 4.15 공급 시스템 특성	IEC 60721-2-3 IEC 60721-3-5 IEC 60721-1

5.4.15 주행안전성시험

표준규격	규격명	내용	비고
EN	EN 14363	□ 규격명 ○ Railway applications – Testing for the acceptance of running characteristics of railway – vehicles. Testing of running behavior and stationary tests	EN 13715 UIC 530-2 UIC 505

표준규격	규격명	내용	비고
		□ 규격내용 ○ 이 문서는 (이하 차량이라고 함) 철도 차량의 주행 특성을 수용하기 위한 테스트를 조절한다. 실행 특성 시험은 표준 게이지 트랙 (1,435mm)에 제한 없이 작동 대중교통에 사용되는 모든 차량에 주로 적용된다. ○ 특성을 실행하는 시험 및 수용 구동 장치를 포함하는 전체 차량을 의미한다. 이미 시험되고 허용된 구동 장치는, 다른 디자인의 차체를 사용하는 경우, 이는 설계 변경으로 간주된다. 5.2에서 설명한 절차를 사용한다. □ 시험항목 ○ 4. 정지시험 ○ 5. ‘on-track’ 시험	
	EN 14067-1	□ 규격명 ○ Railway applications – Aerodynamics – Part 1: Symbols and units □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 철도 응용 프로그램에 대한 공기 역학에 적용된다. ○ 그것은 공기 역학 분야의 수식 및 계산에 사용되는 기호와 단위를 정의한다. 정의는 기호를 설명하고 단위를 분류의 유럽 표준으로 제공한다. ○ 또한 보통 상징인, 문서는 계산에 사용하는 기호가 포함되어 있다. 이들 기호는 어플리케이션의 서로 다른 필드에서 동일한 의미가 없을 수 있다는 점에 유의해야한다.	
	EN 14067-6	□ 규격명 ○ Railway applications - Aerodynamics - Part 6: Requirements and test procedures for cross wind assessment □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 고려 표준 (마이그레이션 규칙)의 적용에 부록 M 주어진 권고를 복용 철도의 옆바람의 평가에 적용된다. 제시된 방법은 160㎞h에 최대 속도로 최고 속도까지 360㎞h 및 화물 차량과 승용차에 있다. 이 유럽 표준은 객차, 여러 대, 화차, 기관차 및 전력 자동차에 적용된다.	
유럽 UIC	UIC 518	□ 규격명 ○ Testing and approval of railway vehicles from the point of view of their dynamic behavior – Safety – Track fatigue – Ride quality □ 규격내용	

표준규격	규격명	내용	비고
		○ C 리플릿 (518)을 다루는 모든 규정을 포함 온라인 안전과 관련하여 동적 거동의 관점에서 재고승인 (기존 차량, 새로운 기술 차량 및 특수 차량)을 압연의 관점에서 테스트 및 결과의 분석을 실행하고, 피로 및 국제 트래픽 수용을 위해 실행 동작을 추적 할 수 있다. - 라인 시험의 실시 조건 (트랙 맞춤 설계, 기하학적 품질, 속도 및 캔트 결핍을 추적) - 휠 - 레일 접촉의 형상, - 차량의 상태 - 차량의 동적 거동에 관한 측정 된 수량 - 데이터의 자동 및 통계 처리를 위한 조건 - 평가 수량 - 관련 한계 값 □ 시험항목 ○ 6.1.1 접선 선로와 대경 곡선 반경 ○ 6.1.2 큰 곡선 반경 구역 ○ 6.1.3 작은 곡선 반경 구역	

5.4.16 중련운전시험

표준규격	규격명	내용	비고
국내 KS/KRS	KS C IEC 61133	□ 규격명 ○ 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법 □ 규격내용 ○ 1.1 이 규격은 차량에서 제어되는 회전형 저동기나 선형 전동기에 의해 동력을 발휘하고 기계적으로 조향되며 차륜이 있는 철도 차량(기관차 및 동력 객차)의 시험 방법을 규정한다. 시험 방법은 다음 범위의 차량에 적용된다. - 직류, 교류 또는 직/교류를 겸한 외부 전원을 공급받는 차량 - 내연 기관에 의한 발전기로 공급되는 견인 전동기가 있는 차량 등 ○ 1.2 이 규격의 목적은 제작 완료 후 영업 우행에 사용하기 이전에 다음 사항을 증명하기 위한 차량의 시험을 보장하기 위한 것이다. - 차량을 형식 시험하여 사용자와 제작자가 동의한 계약서에 일치하는지의 여부	UIC 505-5 IEC 간행물 UIC 623 UIC 651 IEC 60801

표준규격	규격명	내용	비고
		- 전수 시험을 받는 모든 차량이 형식 시험에서 증명된 설계 표준에 일치하는지의 여부 □ 시험항목 ○ 5. 정지 시험 ○ 5.2 정지 상태에서의 기계적 시험 ○ 5.3 중량 시험 ○ 5.4 압축 공기 장비의 전체 기밀도 및 작동 시험 ○ 5.5 정지 상태에서의 제동 시험 ○ 5.6 유전 시험 ○ 5.7 조립 장비의 정상 작동 시험 ○ 5.8 접지 및 회귀 연결의 점검 ○ 5.9 보조 전기 설비 및 보조 전원 장치에 대한 시험 ○ 5.10 배터리 충전 장치 점검 ○ 5.11 열기관 및 관련 발전 세트에 대한 점검 ○ 5.12 차체 및 외부 설비 상자의 실링을 위한 시험 ○ 5.15 안전 관련 장비에 대한 시험 ○ 5.16 충격 시험 ○ 6. 본선 시험 ○ 6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험 ○ 6.2 곡선 선로와 경사도가 변하는 선로에서의 운행 시험 ○ 6.3 집전 장치 시험(송전 레일 콜렉터 슈즈 또는 판토그래프) ○ 6.4 시동 및 가속 검사 ○ 6.5 선로 제동 시험 ○ 6.6 속도 조절 및 열차 자동 보호(ATP) 장치 시험 ○ 6.7 전자파 시험 ○ 6.8 견인 및 제동 용량 시험 ○ 6.9 운동에 대한 저항 시험 ○ 6.10 에너지 소비 시험 ○ 6.12 정전 및 전압 점프 시험 ○ 6.13 과부하 장치의 정확한 작동을 위한 시험	
	KS R 9208	□ 규격명 ○ 철도 차량 - 자동 연결기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용되는 자동 연결기(이하 연결기라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목	KS B 0801 KS B 0802 KS B 0809

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 8.2 너클 핀의 인장 시험 ○ 8.3 너클 핀의 충격 시험	KS B 0810
	KS R 9209	□ 규격명 ○ 철도 차량 - 밀착 연결기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 밀착 연결기(이하 연결기라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7. 공기 누설 시험	
	KS R 9219	□ 규격명 ○ 철도 차량용 자동 복합 연결기 □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량에 사용하는 자동 복합 연결기(이하 복합 연결기라 한다.)에 대하여 규정한다. □ 시험항목 ○ 7.1 자분 탐상 시험 ○ 7.2 동작 시험 ○ 7.3 전기 연결기 접촉자 절연 저항 시험 ○ 7.4 전기 연결기 접촉자 절연 내전압 시험 ○ 7.5 방수 시험	KS D 0213 KS V 8011 JIS E 4202
EN	EN 15566	□ 규격명 ○ Railway applications - Railway rolling stock - Draw gear and screw coupling □ 규격내용 ○ 이 표준은 다른 상호 운용 철도 차량과 철도차량 끝 연결을 위한 차량연결기 및 나사연결기의 요구사항을 지정한다. (화차, 기관차, 승용차...) ○ 이 표준은 기능 구조, 인터페이스, 차량연결기 및 나사연결기 등의 고장기준 등을 포함한다. ○ 이 표준은 차량연결기 및 나사연결기의 결합 분류의 세 가지 범주에 대해 설명한다. □ 시험항목 ○ 5. 차량연결기 ○ 6. 나사연결기 ○ 7. 탄성 장치	
	EN 15020	□ 규격명 ○ Railway applications - Rescue coupler - Performance requirements, specific interface geometry and test methods □ 규격내용 ○ 이 유럽 표준은 상호 운용성 고속 철 차량에 대한	UIC 520

표준규격	규격명	내용	비고
		기술 사양을 준수하고 기차 세트의 구조 커플러에 대한 요구사항을 지정한다. 그것은 구조 작업 동안 일치해야 되는 인터페이스를 정의한다. 그것은 UIC 520 패턴 차량연결기와 버퍼를 장착 기관차에 적합하다. ○ 이 유럽 표준의 범위를 넘어 조항이 포함 된 계약 당사자에 의해 합의 될 필요가 있다. □ 시험항목 ○ 5.1 일반시험 ○ 5.2 형식시험	
유럽 UIC	UIC 825	□ 규격명 ○ Technical specification for the supply of draw hooks with nominal load equal to 250 kN, 600 kN or 1000 kN for tractive and trailing stock □ 규격내용 ○ 이 규격은 철도 차량용 인장 막대와 머프 커플링, 600 kN 또는 1000 kN, 250 kN 같은 동등한 공칭 하중과 인장 걸쇠의 공급을 제어한다. 또한 강화 머플링과 철도 차량용 1000 kN 인장 걸쇠는 UIC 리플릿 520의 공급을 만족해야 한다. □ 시험항목 ○ 4.2.5.2.2.3 시험편에서의 인장 시험 ○ 4.2.5.2.2.4 탄력성 ○ 4.2.5.2.2.5 경도 ○ 4.2.5.2.3 걸쇠 상에서의 인장 시험 ○ 4.2.6.2.6 인장 시험 ○ 4.2.6.2.7 탄력성 시험 ○ 4.2.6.2.8 경도 시험 ○ 4.2.6.3.2 반부하에서의 시험 ○ 4.2.6.3.3 공칭하중에서의 시험	ISO 82 ISO 83 ISO 6506
	UIC 826	□ 규격명 ○ Technical provisions for the supply of screw couplings for tractive and trailing stock □ 규격내용 ○ 이 리플릿은 철도 차량용 나사 연결기를 위한 기술적 사양 뿐만 아니라 표준 나사 연결을 위한 요구사항을 포함하고 있다. □ 시험항목 ○ 4.2.6.2.3 경도 시험 ○ 4.2.6.2.4 노치 시편 충격 시험 ○ 4.2.6.2.5 매크로 조직 검사	ISO 6506-1 ISO 83

표준규격	규격명	내용	비고
		○ 4.2.6.3 나사 연결기	
	UIC 527-1	□ 규격명 ○ Coaches, vans and wagons – Dimensions of buffer heads – Track layout on S-curves □ 규격내용 ○ 이 전단지는 스페인과 핀란드의 큰 트랙 게이지 뿐만 아니라 표준 게이지에 대한 유럽 철도 UIC 회원의 동력 장치와 화차, 객차, 유개 화물차에 적용된다. ○ 이는 주요 치수와 버퍼 헤드의 폭의 계산 뿐만 아니라 특별한 규정에 필요 없는 차량의 운전이 가능한 S 커버상의 트랙 아웃을 관리하는 규칙을 지정한다. □ 시험항목 ○ 2. S-커브상의 트랙 레이아웃	
	UIC 561	□ 규격명 ○ Means of intercommunication for coach □ 규격내용 ○ 객차, 유개 화물차는 기타 조항과 관련하여 반드시 상호연결 통로가 장착되어야 한다. 이러한 상호연결 통로 바닥은 가능한 평평해야 한다. □ 시험항목 ○ 2. 벨로우즈(bellows)의 연결기와 플랜지 연결 ○ 3. 플랜지 연결이 장착된 객차의 통로 ○ 4. 편안한 강도와 압력 밀폐형 상호연결 통로	UIC 565-1 UIC 565-2 UIC 567-2 UIC 527-1 UIC 505-2
	UIC 520	□ 규격명 ○ Wagons, coaches and vans - Draw gear – Standardisation □ 규격내용 ○ 이 리플릿은 객차와 유개 화물차를 사용하는 인장장치 시스템을 정의한다. 이 표준은 통합 나사 결합, 결합 고리, 탄성 연신 시스템이다. □ 시험항목 ○ 3.2.2 스프링의 고정적 특성 ○ 3.3 연속 인장장치에 적용되는 규정 ○ 3.4 버퍼와 연결기의 상호 작용	
	UIC 521	□ 규격명 ○ Coaches and vans, wagons, tractive stock clearances to be provided at vehicle extremities □ 규격내용 ○ 이 규정은 버프 연마가 장착되고 움직이는 부분(통로, 문, 드롭 등)에 현재 사용 중인(나사 커플링)	

표준규격	규격명	내용	비고
		차량들이 정상적으로 작동하는지 규정한다.	

다. 도시철도 부문 시험규격의 표준규격 부합화

도시철도차량 기술기준의 시험항목 중 부합화가 필요한 항목 리스트는 아래 표와 같이 총 36개이다. 그 중 국내규격이 적용되어 국제규격으로 부합화가 필요한 시험항목은 26개이고, 시험항목이 적용되어 있지 않은 항목은 11개이다.

표 4.3-9 도시철도차량의 부합화 항목 리스트

시험항목	세부 시험항목	적용된 국내 시험규격	
		규격번호	규격명
5.1 부품시험	5.1.8 내화성능시험	KS F 2257-5	건축 부재의 내화 시험방법-수평 내력 구획 부재의 성능 조건
		KS F 2257-1	건축 부재의 내화 시험방법-일반 요구사항
	5.1.9 전자제어기기시험	KS R 9197	철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법
	5.1.10 유리창 시험	KS L 2002	강화유리
		KS L 2003	복층유리
		KS L 2004	접합유리
5.2 구성품시험	5.2.1 구조체 하중시험	KS R 9224	통근용 전차-차체 설계 통칙
		KS R 9210	철도 차량 차체의 하중 시험 방법
	5.2.2.1 완성대차검사	-	-
	5.2.2.2 대차하중시험	KS R 9224	철도 차량용 대차의 하중 시험방법
		KS R 9210	철도 차량용 대차 스톡-설계 통칙
	5.2.4 차체지지장치시험	KS R 9228	철도 차량 차체의 하중 시험 방법
		KS R 9223	통근형 전차 – 차체 설계 통칙
	5.2.5 집전장치시험	KS C 0227	환경 시험 방법 – 전기·전자 – 온도 변화 시험 방법
	5.2.6.1 주전력변환장치	KS R 9144	철도 차량 부품의 진동 시험방법
	5.2.8 차상신호장치시험	-	-
	5.2.10 제동장치시험	KS A 0006	시험 장소의 표준 상태
		KS B 5305	부르동관 압력계
		KS C 0704	제어 기기의 절연 거리 및 내전압
		KS R 9144	철도 차량 부품의 진동 시험방법
		KS R 9146	철도 차량 부품의 충격 시험 방법
		KS R 9156	철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙
		KS R 9213	철도 차량 부품-고온 및 저온 시험 방법
		KS R 9225	철도 차량용 공기 압축기-시험 방법
		KS R 9236	호스 연결기 패킹 고무

		KS R 9244	공기 호스 연결기
		KS R 9245	공기 호스 연결기 마개
	5.2.11 냉난방・환기장치시험	KS C 0221	환경 시험 방법-전기·전자-고온 내열성 시험 방법
		KS C 0225	환경 시험 방법-전기·전자-온도 변화 시험 방법
		KS C 0227	환경 시험 방법-전기·전자-온습도 사이클(12+12시간 사이클) 시험 방법
	5.2.12 출입문시험	KS C 0221	환경 시험 방법-전기·전자-고온 내열성 시험 방법
		KS C 0225	환경 시험 방법-전기·전자-온도 변화 시험 방법
		KS C 0227	환경 시험 방법-전기·전자-온습도 사이클(12+12시간 사이클) 시험 방법
5.3 완성차시험	5.3.1 중량측정시험	KS R 9142	철도 차량의 무게 측정 방법
	5.3.2 차량한계측정	KS R 9113	철도 차량 및 철도 차량 부품의 문자 삽입 기호
	5.3.4 접지시험	KS R 9197	철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법
	5.3.5 절연저항시험	KS R 9197	철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법
	5.3.6 내전압 시험	KS R 9156	철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙
		KS R 9158	전기차용 제어 기기의 시험 방법
		KS R 9206	철도 차량용 전자 밸브
		KS R 9197	철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법
	5.3.7 누수시험	KS R 9145	철도 차량의 방수 시험 방법
	5.3.8 차체리프팅시험	-	-
	5.3.12 차상신호장치시험	-	-
	5.3.14 제동시험	KS A 0006	시험 장소의 표준 상태
		KS B 5305	부르동관 압력계
		KS C 0704	제어 기기의 절연 거리·절연 저항 및 내전압
		KS R 9144	철도 차량 부품의 진동 시험방법
		KS R 9146	철도 차량 부품의 충격 시험 방법
		KS R 9156	철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙
		KS R 9213	철도 차량 부품-고온 및 저온 시험 방법
	5.3.15 냉난방・환기장치 시험	KS R 9198	철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법
		KS R 9200	철도 차량-환기 성능 시험 방법
	5.3.16 기능 및 동작시험	KS R 9159	철도 차량의 조도-기준 및 측정 방법
	5.3.17 지상설비연계동작시험	-	-

	5.3.18 중련운전시험	-	-
	5.3.19 화재감지장치시험	-	-
5.4 시운전시험	5.4.1 역행시험	-	-
	5.4.2 제동시험	KS A 0006	시험 장소의 표준 상태
		KS B 5305	부르동관 압력계
		KS C 0704	제어 기기의 절연 거리·절연 저항 및 내전압
		KS R 9144	철도 차량 부품의 진동 시험방법
		KS R 9146	철도 차량 부품의 충격 시험 방법
		KS R 9156	철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙
		KS R 9213	철도 차량 부품-고온 및 저온 시험 방법
	5.4.3 최고속도시험	-	-
	5.4.7 소음시험	KS R 9143	철도 차량 차내 소음 시험 방법
	5.4.8 진동시험	KS R 9160	철도 차량의 진동 특성 - 측정 방법
	5.4.9 승차감 시험	KS R 9216	철도 차량－승차감 측정 및 평가 방법
		KS R 9160	철도 차량의 진동 특성 - 측정 방법
	5.4.10 주행저항시험	-	-
	5.4.12 냉난방환기시험	KS R 9198	철도 차량의 냉방 및 난방의 온도 측정 방법
		KS R 9200	철도 차량-환기 성능 시험 방법
	5.4.13 지상설비 연계 동작시험	-	-
	5.4.16 중련운전시험	KS R 9208	철도 차량-자동 연결기
		KS R 9209	철도 차량-밀착 연결기
		KS R 9219	철도 차량용 자동 복합 연결기

도시철도차량 기술기준은 일반철도차량 기술기준과 마찬가지로 2차년도에 부합화 분석된 고속철도차량 기술기준과 유사한 성능시험 항목 및 규격을 포함하고 있어 다음의 내용에서 명기되지 않은 부합화 규격은 본 보고서 **1.**의 “**나. 고속철도 부문 시험규격의 표준규격 부합화** “를 참조한다.

□ 5.1 부품시험

부품시험은 철도차량에 설치 전에 조립되지 않은 단위 부품의 성능을 확인하는 시험으로 자동화재진압설비시험 등이 있다. 그 중 국내규격이 적용되어 있는 시험항목은 내화성능시험, 전자제어기기시험, 유리창시험이 있다.

5.1.8 내화성능시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.1.9 전자제어기기시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.1.10 유리창 시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

□ 5.2 구성품시험

구성품시험은 철도차량 설치 전에 단위 부품들이 조립된 구성품의 성능을 확인하는 시험으로 차상신호장치시험, 종합제어장치시험 등이 있다. 그 중 국내규격이 적용되어 있는 시험항목은 구조체 하중시험, 대차하중시험, 주전력변환장치, 제동장치시험, 냉난방·환기장치시험, 출입문시험이 있다.

5.2.1 구조체 하중시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.2.2.1 완성대차검사

○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.2.2.2 대차하중시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.2.4 차체지지장치시험

○ 부합화 규격

- KS R 9228(철도 차량 부품의 진동 시험방법)
- KS B 9223(송풍기의 시험방법)

○ 기술기준 내용

- '구조체의 지지방법은 대차에 의한 지지방식과 동일하게 지지하며, 차량의 구조에 따라 KS R 9228을 참고하여 신청자(제작자)와 협의하여 결정한다.'

KS R 9228

5.6.1 수직 하중 시험

a) 차체의 지지 방법

차체의 지지 방법은 대차에 의해 지지되는 부위에서 지지를 지지하고 그 받침쇠는 다음에 따른다.

1) 차체와 직결하는 공기 스프링을 가진 차량의 경우는 임시 공기 스프링 시트
2) 차체와 직결하는 코일 스프링을 가진 차량의 경우는 임시 코일 스프링 시트

3) 중심판으로 지지되는 차량은 임시 중심판 또는 임시 옆받침

차체지지 방법의 보기를 그림 1에 나타낸다.

b) 시험 하중의 부하 방법

1) 시험 하중은 유압, 에어백, 물탱크, 모래주머니, 쇳덩어리 또는 주물용 선철 중 한 가지를 이용하여 연직 방향으로 부하한다.
2) 부하는 바닥 면적에 등분포 부하로 한다. 다만, 필요한 경우는 그 부위에 집중 하중을 부하한다.

5.6.2 차단 압축 하중 시험

a) 차체의 지지 방법

차체의 지지 방법은 5.6.1 a)에 따른다. 다만 그림 1에 나타내는 평형 상부 굴림대 받침 및 평형 하부 굴림대 받침은 압축 하중의 부하 쪽에 이용한다.

b) 시험 하중의 부하 방법

1) 시험 하중은 유압잭에 의한 압축 하중으로 한다.
2) 차체의 연결기 부착부에 임시 시험용 빔을 부착하고 차체의 한 쪽에서 유압잭으로 부하한다.
3) 연직 방향으로 5.6.1 b)에 규정하는 방법으로 표 3에 규정하는 수직 하중을 부하한다. 시험 하중의 부하 방법의 보기를 그림 2에 나타낸다.

5.6.3 비틀림 시험

a) 차체의 지지 방법

차체의 지지 방법은 차체의 한 쪽 침목빔 중심선 위의 2개소(12)를 지지대로지지하고, 고정빔으로 고정하거나 또는 지지점 부근에 하중을 부하하여 고정하고, 차체의 다른 쪽의 침목빔 중심 위치를 비틀림 빔을 넣고 나이프에지 또는 지름이 작은 지지한 후 지지점 부근에 하중을 부하한다.

b) 시험 하중의 부하 방법

시험 하중의 부하 방법은 그림 3에 예시한 바와 같이 우력에 의한 비틀림 모멘트만이 차체에 가해지도록 부하한다.

5.6.4 3점지지 시험

a) 차체의 지지 방법

차체의 지지 방법은 침목빔 부근의 잭 받침부 4개소를 정점에 구면 시트 또는 볼을 갖춘 로드셀로 수평으로 지지한다. 그 4지지점 중의 1지지점의 로드셀 아래에 잭을 설치한다.

차체의지지 방법의 보기를 그림 4에 나타낸다.

b) 시험 하중의 부하 방법

1) 시험 하중은 5.6.1 b) 1)에 따른다.
2) 차체의 4지지점 중 유압잭을 설치한 후 1지지점을 강하시켜서 3점 지지로 한다.

5.6.5 구부림 고유 진동수 측정 시험

a) 차체의 지지 방법

차체의 지지 방법은 5.6.1 a)와 같은 지지대를 이용한다.

b) 시험 하중의 부하 방법

시험 하중의 부하 방법은 차체 중앙부의 밑면에 부하를 가하고, 순간적으로 부하를 제거함으로써 차체에 자유 진동을 일으키는 방법 또는 강제 가진기를 이용하는 방법 중 한 가지로 한다. 시험 하중의 부하 방법의 보기를 그림 5에 나타낸다.

5.6.6 비틀림 고유 진동수 측정 시험

a) 차체의 지지 방법

차체의 지지는 5.6.3 a)의 그림 3에서 고정 볼트 및 고정보를 제외한 상태로 한다.

b) 시험 하중의 부하 방법

시험 하중의 부하 방법은 비틀림빔의 한 끝에 부하를 가하고, 순간적으로 부하를 제거함으로써 차체에 자유 진동을 일으키는 방법 또는 강제 가진기를 이용하는 방법 중 한 가지로 한다. 시험 하중의 부하 방법의 보기를 그림 6에 나타낸다.

5.6.7 기밀 강도 시험

a) 차체의 지지 방법

차체의 지지 방법은 침목 스프링부의 4개소를 지지대로 지지한다.

b) 시험 압력의 부하 방법

시험 압력의 부하 방법은 시험 차체에 공기 도입구를 만들고 압축 공기를 보낸다.

KS R 9223

4. 설계의 공통적인 조건

4.1 기본 조건

a) 승객 정원

승객 정원은 좌석 정원과 입석 정원의 합계로 한다.

1) 좌석 정원

좌석 정원은 의자 나비를 승객 1인당 차지하는 길이(^{2})로 나눈 수로 한다.

2) 입석 정원

입석 정원은 좌석용 바닥면 및 좌석 앞 가장자리에서 250 ㎜의 바닥면을 뺀 객실 바닥면 중, 유효 나비 550 ㎜ 이상이며 유효 높이를 1 900 ㎜ 이상 확보할 수 있는 바닥면의 면적을 승객 1인당 차지하는 넓이(^{3})로 나눈 수로 한다.

b) 정원 질량

정원의 승객이 승차하였을 때의 승객의 질량만으로 한다. 그리고 승객 1인당 질량은 62 kg으로 한다.

4.4 차체 강도 설계 조건

차체 강도 설계 조건은 다음에 따른다.

a) 하중

차체 강도 설계에 이용하는 하중은 KS R 9228의 표 3에 따른다.

b) 강성

차체 강도 설계에 이용하는 강성은 상당 구부림 강성 및 상당 비틀림 강성으로 하고 다음에 따른다.

1) 상당 굽힘 강성

상당 굽힘 강성은 등분포 하중을 받은 차체 쪽 차체 하부 중앙의 상하 방향의 휨과 동일한 휨이 생기는 것과 같은, 동일한 등분포 하중을 받은 균일한 단면의 보의 강성으로 나타내고 식(12)에 따른다.

2) 상당 비틀림 강성

상당 비틀림 강성은 비틀림 모멘트를 받은 차체 쪽 구하부의 상하 방향의 변위량으로부터 산출이 차체의 휨과 같은 비틀림각을 발생하는 것과 같은 차체와 같은 지지 조건으로, 또한 비틀림 모멘트를 받는 균일 단면의 보의 강성으로 나타내고 식(13)에 따른다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS B ISO 1099(2002) 금속 재료－축 하중 피로 시험

KS B ISO 1099

10. 하중 적용

최대 하중 운존 조건에 도달하기 위한 일반적인 절차는 각 시험편마다 같아야 한다. 하중은 축방향으로 적용되어야 한다.

주파수가 시험편과 시험기의 조합된 동적 특성으로부터 결정된다면 시험 개시 전에 시험편의 강성 측정이 필요할 수도 있다.

시험의 초기 단계 동안, 요구 조건이 지속되는지를 보증하기 위해 자주 하중을 점검하여야 한다. 그런 다음에 하중 유지 장치와 시험편 파괴 차단 스위치를 조절하여 설정하여야 한다.

전 시험 기간 동안 하중 조건이 변화하지 않았는지 자주 확인하여야 한다.

적절한 동적 교정 방법에 의해 결정된 평균 하중 및 하중 범위는 반복 주기의 최대 하중의 3% 이내 또는 시험기의 최대 하중 0.5% 이내(둘 중 큰 것)에 있어야 한다.

- BS EN 15687(2010) Railway applications-Testing for the acceptance of running characteristics of freight vehicles with static axle loads higher than 225 kN and up to 250 kN

225 kN~250 kN 보다 높은 고정 차축 하중이 장착된 화물 차량의 주행 특성 허용 시험

5.2.5 집전장치시험

○ 부합화 규격

- KS C 0227(환경 시험 방법 - 전기·전자 - 온도 변화 시험 방법)

KS C 0227

7.3 24시간의 사이클

7.3.1 시험조 내 온도를 제품 규격에 규정하는 상한 온도까지 연속적으로 상승시킨다. 온도는 그림 2a 또는 그림 2b의 사선으로 표시하는 허용차 내의 변화 비율로 상승시키고, 3시간±30분에서 상승 온도에 달하도록 한다. 이 사이클 동안에 상대 습도를 95% 이상으로 하고, 최후의 15분간은 90% 이상으로 한다.

온도 상승 사이클 동안 시험품에 이슬이 맺히도록 하는 것이 바람직하다.

7.3.2 온도는 사이클 시작에 12시간±30분까지 상승 온도를 규정 온도±2℃ 내로 유지한다. 이 사이클 동안에 상대 습도는 (93±3)%로 하지만 처음과 최후의 15분간은 90~100%로 한다.

7.3.3 온도를 제품 규격의 규정에 따라 다음 방법의 어느 것으로 낮춘다.

7.3.4 그 후의 24시간의 사이클 시험이 끝날 때까지 시험조 내 오도를 25±3℃, 상대 습도를 95%로 유지한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60068-2-38(2014) 환경 시험-제2-38부: 시험-시험 Z/AD: 합성 온도/습도 사이클 시험

KS C IEC 60068-2-38

6.4.1 온도/습도 서브사이클의 설명

온도/습도 서브사이클의 설명은 모든 사이클에 적용할 수 있다.

모든 24시간 사이클의 "영(0) 시간"에서 챔버 조건은 온도 25℃±2 K와 상대습도 (93±3)%로 제어되어야 한다.

a) 챔버의 온도는 1.5 h~2.5 h 기간 내에 65℃±2 K로 연속 상승하여야 한다. 이 기간 동안 상대습도는 93±3%를 유지하여야 한다.

b) 챔버의 온도와 상대습도는 사이클이 시작되고 5.5시간 후 각각 65℃±2 K와 (93±3)%를 유지하여야 한다.

c) 그 다음에 온도를 1.5 h~2.5 h 기간 내에 25℃±2 K로 떨어뜨려야 한다. 이 기간 동안 상대습도는 그 한계 값의 80%~96% 범위 내에 있어야 한다.

d) 사이클이 시작되고 8시간 후부터 시작해 온도를 다시 1.5 h~2.5 h 기간 내에 65℃±2 K로 올려야 한다. 이 기간 중 상대습도는 (93±3)%이어야 한다.

e) 챔버의 온도와 상대습도는 사이클이 시작되고 13.5 시간 후 각각 65℃±2 K와 (93±3)%를 유지하여야 한다.

f) 그 다음에 온도를 1.5 h~2.5 h 기간 내에 25℃±2 K로 떨어뜨려야 한다. 이 기간 동안 상대습도는 그 한계 값의 80%~96% 범위 내에 있어야 한다.

g) 그 다음, 저온 서브사이클을 시작할 때까지 또는 24시간 사이클이 종료될 때까지 챔버를 다시 안정화된 온도 25℃±2 K와 상대습도 (93±3)%에서 계속 가동하여야 한다.

- KS C IEC 60068-2-30(2014) 환경 시험-제2－30부: 시험-시험 Db와 지침: 내습 사이클(12 h+12 h 사이클)

KS C IEC 60068-2-30

6.2 안정화 기간

시료 온도는 (25±3) ℃에서 안정되어야 한다.

a) 시험 챔버에 삽입하기 전에 시료는 별도의 챔버에 보관한다.

b) 시료를 시험 챔버에 삽입한 후 시험실 온도를 (25±3) ℃로 조정하거나 시료가 온도 안정성을 달성할 때까지 이 온도를 유지한다.

상기 방법 중 하나를 통하여 온도 안정화 기간 중, 상대 습도는 시험용 표준 대기 조건에 규정된 한계치 이내이어야 한다.

최종 기간 동안 시료를 시험 챔버에 보관하고 주위 온도 (25±3) ℃에서 상대 습도를 95% 이상으로 증가시켜야 한다.

6.3 24시간 주기의 설명

6.3.1 시험 챔버 온도는 관련 규격에서 설명하는 적절한 상위 온도까지 지속적으로 상승해야 한다. 상위 온도는 그림 2a 및 그림 2b에서 어두운 부분으로 표시한 한계치 이내의 비율로 3시간±30분 동안 상위 온도에 도달해야 한다.

이 시간 동안, 상대 습도는 95% 이상이어야 한다. 다만, 90%일 때, 마지막의 15분간은 제외한다.

온도 상승기 동안 시료에 응축이 발생해야 한다.

6.3.2 그 다음, 주기의 시작부터 12시간±30분이 경과할 때까지 상위 온도에 대해 규정된 한계치 내에서 온도를 유지해야 한다.

이 기간 동안, 상대 습도는 (93±3)%이어야 한다. 다만, 처음과 마지막 15분간은 90%~100%이어야 한다.

6.3.3 그 다음, 아래에 주어진 두 가지 변화 중 하나에 따라 온도를 낮춘다.

온도를 3시간~6시간 안에 (25±3) ℃로 낮추어야 한다.

하강 비율이 그림 2a에 제시된 대로 유지되는 경우, 처음 1시간 30분 동안의 하강 비율은 3시간±15분 안에 온도 (25±3) ℃에 달성될 수 있어야 한다. 상대 습도는 최소 95% 이상이어야 한다. 다만, 처음 15분간은 최소 90% 이상이어야 한다.

3시간~6시간 안에 온도를 (25±3) ℃로 낮추어야 한다. 다만, 변화 1과 같이 처음 1시간 30분의 추가의 요건은 없다. 상대 습도는 최소 80% 이상이어야 한다.

6.3.4 24시간 주기가 완료될 때까지 상대 습도는 95% 이상, 온도는 (25±3) ℃로 유지해야 한다.

5.2.6.1 주전력변환장치

○ 부합화 규격

- KS R 9144(철도 차량 부품의 진동 시험방법)

KS R 9144

6.1 공진 시험

a) 각 종류는 표 3의 진동수 범우에서 진동수를 연속적으로 상승 및 하강시킨다.

b) 진동수의 변화속도는 공진 진동수를 놓치지 않을 정도로 한다.

c) 최저, 최고의 진동수의 사이(보기를 들면, 1종에 대하여 1~30 Hz)를 1왕복하는 데 요하는 시간은 공진 진동수를 놓치지 않도록 충분히 길게 한다.

d) 진동수의 왕복 횟수는 1회 이상으로 한다.

e) 진동의 크기는 저진동수 범위에서는 온진폭을 일정하게 하고, 고진동수 범위에서는 가속도 온진폭을 일정하게 한다.

f) 진동 시험기의 능력이 부족한 경우 또는 시험을 간단히 할 필요가 있을 경우는 표 4와 같은 진동수의 범위 및 온진폭으로 하여도 좋다. 이 진동수 범우에서 진동수를 연속적으로 상승 및 하강시킨다. 또한, 진동수의 변화 속도, 왕복 횟수 등은 b)~d)와 같이 한다.

6.2 진동 기능 시험

진동 기능 시험은 공진 시험의 경우와 같은 방법으로 표 3 또는 표 4에 따라 진동수를 연속적으로 상승 및 하강시켜서 한다.

6.3 진동 내구 시험

진동 내구 시험은 각 종류에 대하여 공진이 있는 경우와 없는 경우로 분리한다.

진동 내구 시험은 원칙적으로 B종에 의한 것으로 하고, 시험시간, 진동 시험기의 능력 등의 조건에 따라서는 A종 또는 C종에 따라도 좋다. 각 종류의 진동 내구 시험은 다음에 따른다.

a) 공진이 없는 경우

공진이 없는 경우는 표 5에 따른다.

b) 공진이 있는 경우

1) 부품의 공진 진동수가 하나 있는 경우

표 3과 같은 온진폭 또는 공진 진동수에서 가속도 온진폭에 대응하는 온진폭을 2 α ㎜라고 할 때, 각 종류는 표 6에 따라 시험한다. 다만, 공진 진동수로 가속도 온진폭에 대응하는 온진폭은 식 (1)에 따라 구한다. 또한, 이 경우 다시 표 5와 같은 온진폭에 따라 표 7과 같은 시험 시간으로 계속하여 시험한다.

2) 부품의 공진 진동수가 2개 이상 있는 경우

엄격한 쪽의 진동수로 위 1)의 규정에 준하여 시험한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 61373(2002) 철도 차량 설비의 충격 및 진동 시험 방법

KS C IEC 61373

8. 랜덤 진동 시험 조건

8.1 시험 엄격도 및 주파수 범위

장치는 표 1에 규정된 실효값과 주파수 범위로 시험하여야 한다. 장치의 가진 방향이 불명확한 경우 시험은 수직면으로 규정된 실효값에 의하여 3면 모두 시험하여야 한다.

8.2 기능 진동 시험의 기간

비고 1. 이 시험의 목적은 시험 대상품이 사용시 예상되는 진동 수준을 대표하는 적용된 시험 수준에 의해 영향을 받지 않음을 증명하기 위한 것이다.

2. 이 시험은 대개 10분 이하로 실시되지 않는다.

기능 진동 시험의 지속 시간은 규정된 기능이 완료될 수 있도록 충분한 기간을 주어야 한다.

8.3 시험 동안의 기능

사용자와 합의된 기능 시험은 기능 랜덤 진동 시험 동안 실시되어야 한다.

9. 증가된 랜덤 진동 수준에서의 모의 장기 수명 시험

9.1 시험 엄격도 및 주파수 범위

가진 방향이 불명확한 경우 장치는 세 방향 모두 표 2의 수직 시험 수준을 적용하여야 한다.

9.2 가속 진동 시험의 기간

모든 위치의 장치는 15h의 총 시험 시간을 적용한다. 이는 세 직교축 각각에 대하여 5h의 시험 시간으로 구분되어야 한다. 시험 중 과열로 문제가 예상되는 경우(예를 들면, 고무로 된 부분에서의 진동 등), 장치의 회복을 위해 시험을 멈추는 것이 허용된다. 그러나 5h 진동의 총 지속 기간은 지켜져야 한다. 시간이 멈춰진 경우, 이는 보고서에 기재되어야 한다.

- KS B ISO 10814(2014) 기계적 진동-기계의 불평형 변화 감도 및 기계적 진동의 불평형 민감도

KS B ISO 10814

6. 공진 속도 근방의 실험적 모드 민감도 측정

실험적 모드 민감도 측정법에는 Nyquist 선도법과 Bode 선도법이 있다. Nyquist 선도법은 회전 속도 성분의 진동의 크기와 위상을, Bode 선도법은 진동의 크기만을 사용한다.

6.1 Nyquist 선도법

공진 속도에서는 불평형에 대한 진동 변화의 민감도가 시스템 감쇠력과 말접한 관계가 있으며 감쇠력 또한 여러 가지 변수의 함수이므로, 민감도 실험은 작동 온도 등을 고려한 근접한 운전 조건에서 하는 것을 권장하낟.

많은 경우에 주어진 공진 속도에서의 시스템의 응답은 주로 해당 모드 형상으로 나타나므로, 그 거동을 등가 1자유도계로모델링할 수 있다. 이러한 사황에서 감쇠력과 탄성 공진 속도는 속도의 변화가 작도록 천천히 가속하거나 감속하면서 실험을 통해 알 수 있다.

어떤 경우에는 Nyquist 선도의 진폭과 위상의 형태가 불규칙적일 수 있는데, 이는 여러 개의 모드가 인접하여 있기 때문에 발생한다. 이럴 때는 해당 모드를 우선적으로 가진하도록 시험 질량을 부가하고, 그 응답 벡터를 측정하여 그로부터 시험 질량 부가 전의

응답 백터를 뺀 결과를 사용하여 모드 민감도를 계산한다.

진동 센서가 1차 탄성 모드의 절점에 근접해서 설치된 경우를 제외하면 어떠한 회전 속도 성분의 진동 신호도 모드 민감도 추정에 사용될 수 있으나, 상대적으로 높은 진동을 나타내는 곳에 위치한 센서의 신호를 사용함으로써 보다 정확한 결과를 얻을 수 있다.

8. 국소 민감도의 실험적 측정

국소 민감도를 측정하기 위해서는 대상 모드 및 속도에 대해 최대 진동 응답을 얻을 수 있는 회전체 측정면과 또한 쉽게 시험 질량을 부가할 수 있는 시험 질량 부가면을 사용할 것을 권장한다.

8.1 정상 운전을 위핵 기계를 준비한다.

8.2 기계를 원하는 데이터 수집 속도인 Ω까지 운전한다. 이 속도는 기계의 운전 범위 내에서 가장 공진 속도에 가까운 속도로 정한다. 진동 및 관련 매개 변수가 정상 상태가 될 때까지 기다린 후 측정면(k)에서 회전 속도 진동 성분을 측정한다. 측정하는 동안 기계의 속도, 부하 및 진동 상태에 영향을 줄 수 있는 다른 변수들은 가능한 한 일정하게 유지시킨다.

8.3 시험 질량 부가면(r)에 하나의 시험 질량 $\overrightarrow{\triangle U_r}$를 붙인다. 시험 질량은 측정면에서 진동의 변화를 명확하게 측정할 수 있도록 충분한 크기어어야 하지만, 너무 커서 기계가 통과하거나 작동하는 속도에서 위험한 수준의 진동을 발생하지 않도록 한다. 때로는 시험 질량 세트를 사용해야 할 필요도 있다.

8.4 8.2에서와 같이 진동 신호를 측정한다.

8.5 각 측면에서 8.2와 8.4에서와 같이 측정한 진동 신호 벡터의 차 $\overrightarrow{\triangle S_k}$를 구한다. 이 값을 시험질량의 크기인 $\overrightarrow{\triangle U_r}$로 나눈 값이 데이터 수집 회전 속도에서의 불평형량의 변화에 대한 국소 민감도 $S_{k,r}$이다.

이 값을 결정함에 있어 시스템의 선형성과 측정값의 반복성을 고려한다.

5.4 데이터 취득

5.4.1 다음의 작업들이 데이터 취득 과정에서 실행된다.

a) 진동발생기는 불규칙 잡음신호를 가진 스펙트럼 분석기에 의해 작동한다.

b) 두 개 가속도계로부터의 전기 신호에 대한 푸리에 변환 분석은 2중 채널 스펙트럼 분석기에 의해 행한다.

c) 시험 시편의 주파수 응답 함수 및 기여도 함수는 입력과 출력 신호의 푸리에 변환 분석으로부터 계산된다. 계산에서 평균화 과정은 기여도 함수의 개선을 위해 32번 하도록 한다. 기여도 함수는 0.95보다 커야 한다.

d) 분석기가 주파수 영역에서 주파수 응답의 크기 그리고 위상을 나타냄으로써 시험은 완료된다.

5.4.2 공진 피크의 수는 물질의 탄성계수와 손실률에 의존하지만, 전형적으로 3개~6개의 피크가 있다. 그림 2에서 보여주듯이, 가속도의 위상은 주파수에 따라 감소하는데, 이는

자유단의 가속도가 구동단의 것보다 지연됨을 의미한다.

시편의 각 공진 모드에서 필요한 값은 공진 주파수와 가속도 비이다. 그들은 다음과 같이 결정된다.

a) 스펙트럼 분석기를 사용하여 25 Hz~18 kHz의 전 주파수 영역에서 공진 주파수값을 계산한다. 이 단계에서 위상각을 5° 이내로 결정한다.

b) 각 공진 주파수를 대상으로 차례로 스펙트럼 분석기의 중심 주파수에 놓고 보다 세밀한 해상도, 전형적 보기로 1 Hz로 볼 수 있도록 한다. 공진 주파수 산출치가 충분하게 정확하지 않은 경우, 가장 높은 해상도로 가기 전 중간 주파수 범위를 이용하는 것이 필요할 수도 있다.

c) 위상값은 0.5° 이내에서, 공진 주파수는 0.1 Hz 이내에서, 그리고 가속도 비는 0.1 dB 내에서 결정한다.

5.5 온도 사이클

다음의 열 사이클을 사용하여 －60℃~70℃ 온도 범위에서 시편의 공진을 측정한다.

- 실험 기구에 장착된 시험편을 －60℃로 냉각한다;
- 측정 전 적어도 12시간 동안 ±0.1℃ 내에서 시편을 평형 상태로 둔다.
- 매 공진 측정 후에, 5℃씩 온도를 올린다.
- 새로운 평형 온도에 도달한 후 다음 측정을 하기 전 온도가 ±0.1℃ 내에서 유지되는 상태로 20분간 휴식 시간을 갖는다.

5.2.8 차상신호장치시험

○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.2.10 제동장치시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.2.11 냉난방・환기장치시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.2.12 출입문시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

□ 5.3 완성차 시험

완성차시험은 철도차량의 제작공정이 완료된 후 철도차량의 성능을 확인하는 시험으로 차체리프팅시험, 차상신호장치시험 등이 있다. 그 중 국내규격이 적용되어 있는 시험항목은 중량측정시험, 차량한계측정, 내전압 시험, 누수시험, 제동시험, 냉난방・환기장치시험, 기능 및 동작시험이 있다.

5.3.1 중량측정시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.3.2 차량한계측정 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.3.4 접지시험

○ 부합화 규격

- KS R 9197(철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법)

○ 기술기준 내용

- '해당 전자제어기기의 절연시험은 다음과 같이 시행한다.'

가. 절연 저항 시험

나. 내전압 시험

다. 접지 시험

KS R 9197

6.1 절연 저항 시험

(1) 측정 위치는 다음과 같이 한다.

(a) 특별 고전압 회로와 대지 사이

(b) 고전압 회로와 대지 사이

(c) 저전압 회로와 대지 사이

(d) 고전압 회로와 저전압 회로 사이

(e) 저전압 회로와 저전압 회로 사이

(f) 고전압 회로와 이중 절연 기기 틀 사이

(g) 저전압 회로와 이중 절연 기기 틀 사이

(h) 이중 절연 기기 틀과 대지 사이

(2) 기기·계기 등에서 절연 저항 시험에 적합하지 않은 것은 시험 회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

(3) 절연 저항의 측정은 5.(1)에 규정한 절연 저항체로 전압을 가하여 지침이 안정되었을 때의 절연 저항을 측정한다.

6.2 내전압 시험

(1) 내전압 시험을 하기 전에 6.1에 규정한 절연 저항 시험을 하여 절연 저항이 표에 나타낸 값이면, 표에 나타낸 시험 전압을 가하여 내전압 시험을 한다.

(2) 기기·계기 등에서 표에 나타낸 시험 전압에 따른 내전압 시험에 적합하지 않은 시험 회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

(3) 시험 위치는 표와 같이 한다.

(4) 시험 전압은 주파수 60 Hz기 대략 사인파형의 교류로 한다.

(5) 시험 전압을 가하는 방법은 처음에는 시험 전압 규정값 $\frac{1}{2}$이하의 전압을 가하고, 통전 중 전압값을 읽을 수 있는 정도의 속도로 될 수 있는 대로 빨리 규정값까지 상승시

키고, 규정값에 도달한 후 1분 동안 연속하여 가한다. 1분 동안 가한 후에 될 수 있는 대로 빠르게 전압을 강하시킨다.

(6) 시험 전압의 측정은 5.(3)에 규정한 전압계를 사용한다.

(7) 시험 전압은 표와 같이 한다.

(8) 유도 시험은 특별 고전압 회로와 대지 사이에, 표에 나타낸 시험 전압을 가하는 것이 가능하지 않은 경우에만 하고, 다음과 같이 한다.

(a) 시험 전압은 주변압기 1차 권선의 선로 쪽 단자에 식 (1)에 규정한 시험 전압을 유기하여 한다.

(b) 시험 주파수는 정격 주파수의 2배 이상으로 한다.

(c) 시험 시간은 식 (2)에 규정한 값으로 하고 최저 15초 동안으로 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60571(2002) 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항

KS C IEC 60571

12.2.9 절연 시험

이 시험의 목적은 부품의 설치, 그들의 금속적 결합과 포장, 배선과 프린트 기판 트랙의 루팅(routing)이 주변의 금속 부분 또는 고정체에 너무 가깝게 위치하고 있지 않음을 증명하기 위함이다.

또한 시험은 갈바니 절연에 대한 요구 사항에 의거하여 회로의 설계 명확성을 증명하여야 한다. 시험은 기기의 완전히 조립된 부분과 조달 범위에 따라 완전한 기기에 실시되어야 한다. 시험은 절연 측정 시험(전압 저항 시험 전과 후에 실시)과 전압 저항 시험 두 파트로 구성된다.

절연 측정 시험과 전압 저항 시험은 이러한 두 대안의 중의 하나에 실시될 것이다.

a) 각각의 서브랙 또는 프린트 기판 조립체와 서브랙 또는 프린트 기판 어셈블 리가 없는 랙과 함

b) 모든 서브랙 또는 프린트 기판 조립체와 함께 설치된 완전한 랙과 함

갈바니 절연이 요구되는 경우, 절연 측정값은 추출될 것이며 다음에 절연 장벽의 두 면 사이에 적용된 시험 전압이 추출되어야 한다. 절연 측정 시험은 그 후 되풀이되어야 한다. 전압 저항 시험 절차는 각각의 회로가 유전체 시험 전압의 최소 적용 수에 관련되도록 배열되어야 한다.

갈바니 절연이 필요한 노출된 금속 부분, 프레임, 전면 패널 또는 금속 고정체를 가지고 있는 서브랙과 프린트 기판 조립체의 경우, 시험은 함께 분류된 모든 연결과 이러한 금속 부분 간에 시행되어야 한다. 절연 시험이 전수 시험의 일부로 시행되었다면, 형식 시험 동안 다시 반복되지 않을 것이다.

12.2.9.1 절연 측정 시험

절연 저항 시험은 500 V DC와 기록된 값에서 실시되어야 한다.

시험은 전압 저항 시험 후에 반복되어야 한다.

시험 승인 요구 사항

최초의 측정으로부터의 근본적인 허락은 없어야 한다.

12.2.9.2 전압 저항 시험

가능하다면 50 Hz 또는 60 Hz의 AC 전압이 사용되어야 한다. 적용이 불가능하다면 AC 전압 피크에 상응하는 DC 전압값이 사용되어야 한다.

시험 전압은 시험 전압을 향해 점진적으로 증가하는 전압 진폭에 의해 적용되어야 하며 1min 동안 규정 수준에서 유지되어야 한다.

공칭 DC 입력 전압 또는 AC 입력 전압은 시험 전압을 결정하는 제어 요소이다.

시험 전압의 사인 곡선 rms값은 다음과 같을 것이다.

- 72V(또는 50V AC) 이하의 공칭 DC 전압에 대해 500V
- 72V부터 125V까지의(또는 50V부터 70V AC) 공칭 DC 전압에 대해 1 000 V
- 125V부터 315V까지의(또는 90V부터 225V AC) 공칭 DC 전압에 대해 1 500 V

갈바니 절연 모드로 작동하는 동력 공급의 2차 회로를 제외하고 낮은 전압 범위에 의거한 전압으로 시험될 수 있다. 전자 기기의 부분이 동력 회로에 갈바니 연결되었을 경우, 기기의 이러한 부분은 그 회로와 같은 유전체 시험을 받게 되어야 한다.

시험 승인 필요 사항

분열성 방전이나 플래시오버도 발생하지 않아야 한다.

- KS C IEC 60076-3(2002) 전력용 변압기－ 제3부 : 절연 등급, 절연 시험 및 이격

KS C IEC 60076-3

7.3 내전압 시험

표준 내전압 요구 사항은 절연 시험에 의해 검증한다. 시험은 적용 가능하며 달리 결정된 바가 없으면 아래와 같은 순서로 실시한다.

- 선 단자에 대한 스위칭 임펄스 시험(SI), 15. 참조

  이 시험은 선 단자와 다른 권선이나 접지에 연결된 권선의 스위칭 임펄스 내력과 시험하는 권선과 상간의 내력을 입증하기 위한 것이다.

  이 시험은 장기 유도 교류 내전압(ACLD) 시험을 요하는 변압기에 대한 필수 요구 사항이다.

- 선 단자에 대한 뇌 임펄스 시험(LI), 13. 참조

  이 시험은 임펄스가 선 단자에 가해질 때 시험하는 변압기의 스위칭 임펄스 내전압을 입증하기 위한 것이다. 뇌 임펄스 시험이 단부에서 초핑된 임펄스(LIC)를 포함한다면, 임펄스 시험은 제14에 따라 수정한다.

- 중성선 단자에서 뇌 임펄스 시험(LI), 13.3.2 참조

  이 시험은 중성선 단자와 접지 및 다른 권선에 연결된 권선 및 시험하는 권선의 임펄스 내전압을 입증하기 위한 것이다. 이 시험은 중성선에 대한 표준 임펄스 내전압이 명시되어 있을 때 실시한다.

- 분리 전원 교류 내전압 시험(적용된 전위 시험), 11. 참조

  이 시험은 선과 중성선 단자, 다른 권선 또는 접지와 연결된 권선의 교류 내력을 검증하기 위한 것이다.

- 단기 유도 교류 내전압 시험(ACSD), 12.2, 12.3 참조

  이 시험은 선 단자와 다른 권선 또는 접지와 연결된 권선의 교류 내력과 시험하는 권선과 상 사이의 내력을 입증하기 위한 것이다.

  균일 절연에 대한 시험은 12.2, 불균일 절연에 대한 시험은 12.3에 따라 시행한다.

  U_m〉 72.5 kV일 때, 이 시험은 부분 방전 측정으로 동작 중인 변압기가 부분 방전 없이 동작되는 것을 입증하기 위해 시행한다. 공급자와 구매자 사이의 합의에 따라 U_m 72.5 kV에서도 부분 방전 측정을 시행할 수 있다.

- 장기 유도 교류 전압 시험(ACLD), 12.4 참조

  이 시험은 설계 검증 시험이 아닌 품질 관리 시험으로 일시적으로 과전압과 지속적인 사용으로 인한 스트레를 알아보는 데 목적이 있다. 시험을 통해 작동 중인 변압기가 부분 방전 없이 동작할 수 있는지를 확인한다.

9. 반복적인 내전압 시험

이미 사용 중이거나 수리된 변압기는 7.2, 7.3, 7.4에 따른 내전압 시험을 다른 결정 사항이 없고 내부 절연을 변경하지 않은 경우에 한해 초기값의 80%로 재시험 한다. 12.4에 따른 장기 유도 교류 시험은 항상 100% 시험 레벨로 반복한다.

7.2, 7.3, 7.4에 따라 공장 시험을 거친 신형 번압기가 여전히 이 규격의 요구 사항에 맞는지 확인하기 위해 시행하는 반복 시험은 항상 시험 레벨을 100%로 하여 실시한다.

- IEC 61439-5(2014) Low-voltage switchgear and controlgear assemblies-Part 5: Assemblies for power distribution in public networks
  저전압 개폐장치 및 제어장치 어셈블리-제5부: 공용 네트워크의 배전용 어셈블리
- IEC 61992-5(2006) Railway applications-Fixed installations - DC switchgear-Part 5: Surge arresters and low-voltage limiters for specific use in d.c. systems
  철도용 고정 설치-직류 개폐기-제5부: 직류 시스템의 특정 용도를 위한 서지 파뢰기 및 저전압 제한기

5.3.6 내전압 시험

○ 부합화 규격

- KS R 9156(철도 차량용 전자 기기의 시험 통칙)
- KS R 9158(전기차용 제어 기기의 시험 방법)
- KS R 9206(철도 차량용 전자 밸브)
- KS R 9197(철도 차량의 절연 저항 및 내전압 시험 방법)

KS R 9156

4.2 절연 저항 시험

절연 저항 시험은 DC 500 V 절연 저항 측정기로 바깥 상자와 도전부 사이의 절연 저항을 측정한다.

4.3 서지 시험

서지 시험은 무통전 상태에서 전자 기기와 외부전원의 결합부에 서지 전압을 가한다. 인가는 반복하지 않는다. 가하는 파형은 사다리꼴파 또는 삼각파로 한다. 사다리꼴파인 경우에는 그림 1, 삼각파인 경우에는 그림 2와 같다. 시험 조건은 표 3의 a 또는 b 어느 것이라도 좋다. 다만, 인수·인도 당사자 사이에 특별한 결정이 없는 경우에는 a의 조건으로 한다.

시험 장치의 내부 임피던스는 표 3의 전압 1 500 V에 대하여 500Ω, 800 V에 대하여는 50 Ω으로 한다.

또한, 그림 1, 그림 2 및 표 3은 시험 장치를 피시험 장치 및 그 전원에 접속하지 않은 경우에 만족하는 것으로 한다. 표 3에 규정되어 있지 않은 전압에서의 시험 및 기타 필요한 사항에 대하여는 인수·인도 당사자 사이의 협정에 따른다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60092-350(2011) 선박용 전기설비-제350부 : 선박 및 해양 구조물용 전력, 제어, 계기 케이블의 일반구조 및 시험 방법

KS C IEC 60092-350

5.2.4 절연 저항의 시험(체적 비저항 측정)

절연 저항은 모든 교류 고전압 시험이 수행된 후에, 단, 모든 직류 고압 시험이 수행되기 전에 80~500 V의 직류 전압을 사용하여 대기 온도 상에서 측정하여야 한다.

측정은 일반적으로 전압을 가한 후 1분의 이후에 영향을 미쳐야 한다. 그러나, 일부 경우에는, 실제 정상 상태(steady-state)에 도달하기 위하여 전압을 가하는 시간이 최대 5분 이상까지 연장될 수 있다.

다음 종류의 케이블에서 수행되는 시험에서의 연결 과정은 다음과 같아야 한다.

- 금속 층(layer)을 갖는 단심 케이블을 위한 절연 저항 측정은 도체와 금속 외피 사이에서 실시하여야 한다.
- 금속 층이 없는 단심 케이블을 위한 절연 저항 측정은 도체와 케이블이 시험 전에 최소 1시간 이상 침수시킨 물 사이에서 실시하여야 한다.
- 금속 층이 있거나 또는 없는, 둘 내지 다섯 도체를 갖는 케이블을 위한 절연 저항 측정은 각 도체와 다함께 및 금속 외피에 연결된 모든 다른 도체 사이에서 실시하여야 한다.
- 다섯 이상의 도체를 갖는 케이블을 위한 절연 저항 측정 시험은 첫째로 모든 층의 홀수 도체와 모든 층의 짝수 도체간, 둘째로 짝수 층의 모든 도체와 홀수 층의 모든 도체간, 셋째로 필요한 경우, 홀수 번째 도체의 각층의 처음과 끝 도체 사이에서 실시하여야 한다.
- 개별적으로 스크린 유닛을 가진 케이블에 대하여, 각각의 스크린, 함께 및 금속외장까지 연결된 모든 다른 스크린 사이에서 추가로 절연 시험이 수행되어야 한다.

절연 저항 측정값은 고려된 절연 재료가 실험 결과를 바탕으로 적절한 온도 보정 요인을 사용하여 20 ℃의 기준(reference) 온도로 수정하여야 한다.

부피 저항력 (volume resistivity : ρ)는 측정된 절연 저항으로부터 다음의 식에 의하여 계산되어야 한다.

부피 저항력(ρ) 의 계산값은 KS C IEC 60092－351에 정해진 관련 절연 재료의 표준 값보다 작아서는 안 된다.

- KS C IEC 60571(2002) 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항

KS C IEC 60571

12.2.9 절연 시험

이 시험의 목적은 부품의 설치, 그들의 금속적 결합과 포장, 배선과 프린트 기판 트랙의 루팅(routing)이 주변의 금속 부분 또는 고정체에 너무 가깝게 위치하고 있지 않음을 증명하기 위함이다.

또한 시험은 갈바니 절연에 대한 요구 사항에 의거하여 회로의 설계 명확성을 증명하여야 한다. 시험은 기기의 완전히 조립된 부분과 조달 범위에 따라 완전한 기기에 실시되어야 한다. 시험은 절연 측정 시험(전압 저항 시험 전과 후에 실시)과 전압 저항 시험 두 파트로 구성된다.

절연 측정 시험과 전압 저항 시험은 이러한 두 대안의 중의 하나에 실시될 것이다.

a) 각각의 서브랙 또는 프린트 기판 조립체와 서브랙 또는 프린트 기판 어셈블 리가 없는 랙과 함

b) 모든 서브랙 또는 프린트 기판 조립체와 함께 설치된 완전한 랙과 함

갈바니 절연이 요구되는 경우, 절연 측정값은 추출될 것이며 다음에 절연 장벽의 두 면 사이에 적용된 시험 전압이 추출되어야 한다. 절연 측정 시험은 그 후 되풀이되어야 한다. 전압 저항 시험 절차는 각각의 회로가 유전체 시험 전압의 최소 적용 수에 관련되도록 배열되어야 한다.

갈바니 절연이 필요한 노출된 금속 부분, 프레임, 전면 패널 또는 금속 고정체를 가지고 있는 서브랙과 프린트 기판 조립체의 경우, 시험은 함께 분류된 모든 연결과 이러한 금속 부분 간에 시행되어야 한다. 절연 시험이 전수 시험의 일부로 시행되었다면, 형식 시험 동안 다시 반복되지 않을 것이다.

12.2.9.1 절연 측정 시험

절연 저항 시험은 500 V DC와 기록된 값에서 실시되어야 한다.

시험은 전압 저항 시험 후에 반복되어야 한다.

시험 승인 요구 사항

최초의 측정으로부터의 근본적인 허락은 없어야 한다.

12.2.9.2 전압 저항 시험

가능하다면 50 Hz 또는 60 Hz의 AC 전압이 사용되어야 한다. 적용이 불가능하다면 AC 전압 피크에 상응하는 DC 전압값이 사용되어야 한다.

시험 전압은 시험 전압을 향해 점진적으로 증가하는 전압 진폭에 의해 적용되어야 하며

1min 동안 규정 수준에서 유지되어야 한다.

공칭 DC 입력 전압 또는 AC 입력 전압은 시험 전압을 결정하는 제어 요소이다.

시험 전압의 사인 곡선 rms값은 다음과 같을 것이다.

- 72V(또는 50V AC) 이하의 공칭 DC 전압에 대해 500V
- 72V부터 125V까지의(또는 50V부터 70V AC) 공칭 DC 전압에 대해 1 000 V
- 125V부터 315V까지의(또는 90V부터 225V AC) 공칭 DC 전압에 대해 1 500 V

갈바니 절연 모드로 작동하는 동력 공급의 2차 회로를 제외하고 낮은 전압 범위에 의거한 전압으로 시험될 수 있다. 전자 기기의 부분이 동력 회로에 갈바니 연결되었을 경우, 기기의 이러한 부분은 그 회로와 같은 유전체 시험을 받게 되어야 한다.

시험 승인 필요 사항

분열성 방전이나 플래시오버도 발생하지 않아야 한다.

KS R 9158

5.3 전기적 시험

c) 내전압 시험

내전압 시험은 표 11에 따라 한다. 내전압 시험에 앞서 절연 저항을 측정하여 내전압 시험에 지장이 없음을 조사한다. 시험은 상용 주파수의 교류 전압으로 하고 시험 전압의 $^{1/2}$이하의 전압을 가하고 나서 시험 전압까지 전압계로 그 때의 전압을 읽을 수 있을 정도로 되도록 빨리 상승시켜 시험전압에 도달한 후 1분간 연속 가하고 이것에 견디는지의 여부를 조사한다.

KS R 9206

7.7 내전압 시험

내전압 시험은 조립된 전자 밸브의 충전부와 비충전 금속부 사이에 시험 전압의 ½이하의 사용 주파수의 교류 전압을 추가하여, 그것으로부터 시험 전압까지 전압계로 그 때의 전압을 읽을 수 있는 정도로 가능한 한 빨리 시험 전압까지 상승시켜 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60076-3(2002) 전력용 변압기－ 제3부:절연 등급, 절연 시험 및 이격

KS C IEC 60076-3

7.3 내전압 시험

표준 내전압 요구 사항은 절연 시험에 의해 검증한다. 시험은 적용 가능하며 달리 결정된 바가 없으면 아래와 같은 순서로 실시한다.

- 선 단자에 대한 스위칭 임펄스 시험(SI), 15. 참조

  이 시험은 선 단자와 다른 권선이나 접지에 연결된 권선의 스위칭 임펄스 내력과 시험하는 권선과 상간의 내력을 입증하기 위한 것이다.

  이 시험은 장기 유도 교류 내전압(ACLD) 시험을 요하는 변압기에 대한 필수 요구 사항이다.

- 선 단자에 대한 뇌 임펄스 시험(LI), 13. 참조

  이 시험은 임펄스가 선 단자에 가해질 때 시험하는 변압기의 스위칭 임펄스 내전압을 입증하기 위한 것이다. 뇌 임펄스 시험이 단부에서 초핑된 임펄스(LIC)를 포함한다면, 임펄스 시험은 제14에 따라 수정한다.

- 중성선 단자에서 뇌 임펄스 시험(LI), 13.3.2 참조

  이 시험은 중성선 단자와 접지 및 다른 권선에 연결된 권선 및 시험하는 권선의 임펄스 내전압을 입증하기 위한 것이다. 이 시험은 중성선에 대한 표준 임펄스 내전압이 명시되어 있을 때 실시한다.

- 분리 전원 교류 내전압 시험(적용된 전위 시험), 11. 참조

  이 시험은 선과 중성선 단자, 다른 권선 또는 접지와 연결된 권선의 교류 내력을 검증하기 위한 것이다.

- 단기 유도 교류 내전압 시험(ACSD), 12.2, 12.3 참조

  이 시험은 선 단자와 다른 권선 또는 접지와 연결된 권선의 교류 내력과 시험하는 권선과 상 사이의 내력을 입증하기 위한 것이다.

  균일 절연에 대한 시험은 12.2, 불균일 절연에 대한 시험은 12.3에 따라 시행한다.

  U_m〉 72.5 kV일 때, 이 시험은 부분 방전 측정으로 동작 중인 변압기가 부분 방전 없이 동작되는 것을 입증하기 위해 시행한다. 공급자와 구매자 사이의 합의에 따라 U_m 72.5 kV에서도 부분 방전 측정을 시행할 수 있다.

- 장기 유도 교류 전압 시험(ACLD), 12.4 참조

  이 시험은 설계 검증 시험이 아닌 품질 관리 시험으로 일시적으로 과전압과 지속적인 사용으로 인한 스트레를 알아보는 데 목적이 있다. 시험을 통해 작동 중인 변압기가 부분 방전 없이 동작할 수 있는지를 확인한다.

9. 반복적인 내전압 시험

이미 사용 중이거나 수리된 변압기는 7.2, 7.3, 7.4에 따른 내전압 시험을 다른 결정 사항이 없고 내부 절연을 변경하지 않은 경우에 한해 초기값의 80%로 재시험 한다. 12.4에 따른 장기 유도 교류 시험은 항상 100% 시험 레벨로 반복한다.

7.2, 7.3, 7.4에 따라 공장 시험을 거친 신형 번압기가 여전히 이 규격의 요구 사항에 맞는지 확인하기 위해 시행하는 반복 시험은 항상 시험 레벨을 100%로 하여 실시한다.

- KS C IEC 60071-1(2002) 절연 협조- 제1부:정의 및 일반 원칙

KS C IEC 60071-1

5. 표준 내전압 시험

5.1 일반 사항

표준 내전압 시험은 절연체가 규정된 내전압 값을 견딜 수 있는지를 입증하기 위하여 실시한다. 시험 전압은 별도 규정이 없는 한 표준 내전압이다.

일반적으로 내전압 시험은 표준 상태(표준 대기 조건 및 관련 기술 기준에 규정된 시험 배치)에서 건조시험으로 실시한다. 그러나 주수 시험을 해야 하는 비내후성 외부 절연

에서 표준 단시간 상용 주파 및 개폐 임펄스 내전압 시험은 IEC 60060-1에서 규정된 조건 하에서 주수 시험을 실시한다. 주수 시험 시, 강수는 전압이 인가된 상태에서 절연체 표면과 대기를 통하여 동시에 살수하여야 한다.

시험실의 대기 조건과 표준 대기 조건이 다를 경우 시험 전압을 IEC 60060-1에 따라 보정하여야 한다.

임펄스 내전압 시험시, 관련 기술 기준에서 어느 한 극성만을 지정한 경우를 제외하고, 양극성 모두에 대하여 확인되어야 한다.

시험시 어느 한 가지 조건(주수 또는 건조) 또는 어느 한 극성 또는 앞의 조건의 조합 중에서 어떤 것이 가장 낮은 내전압을 나타낸다는 것이 입증되었을 때 이것을 내전압 시험 조건으로 할 수 있다.

시험중 발생하는 절연 실패가 시험에 대한 합격 또는 불합격 판정의 기준이 된다.

상간(또는 동상 단자간) 절연의 표준 내전압이 상대지간 절연의 표준 내전압과 동일할 경우 상간(또는 동상 다자간) 절연 시험과 상대지간 절연 시험을 상 단자의 한 쪽을 대지에 접속시켜 동시에 실시하는 것이 권장된다.

KS R 9197

6.1 절연 저항 시험

(1) 측정 위치는 다음과 같이 한다.

(a) 특별 고전압 회로와 대지 사이

(b) 고전압 회로와 대지 사이

(c) 저전압 회로와 대지 사이

(d) 고전압 회로와 저전압 회로 사이

(e) 저전압 회로와 저전압 회로 사이

(f) 고전압 회로와 이중 절연 기기 틀 사이

(g) 저전압 회로와 이중 절연 기기 틀 사이

(h) 이중 절연 기기 틀과 대지 사이

(2) 기기·계기 등에서 절연 저항 시험에 적합하지 않은 것은 시험 회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

(3) 절연 저항의 측정은 5.(1)에 규정한 절연 저항체로 전압을 가하여 지침이 안정되었을 때의 절연 저항을 측정한다.

6.2 내전압 시험

(1) 내전압 시험을 하기 전에 6.1에 규정한 절연 저항 시험을 하여 절연 저항이 표에 나타낸 값이면, 표에 나타낸 시험 전압을 가하여 내전압 시험을 한다.

(2) 기기·계기 등에서 표에 나타낸 시험 전압에 따른 내전압 시험에 적합하지 않은 시험 회로로부터 끊어 버리거나 또는 단자를 단락한다.

(3) 시험 위치는 표와 같이 한다.

(4) 시험 전압은 주파수 60 Hz기 대략 사인파형의 교류로 한다.

(5) 시험 전압을 가하는 방법은 처음에는 시험 전압 규정값 $\frac{1}{2}$이하의 전압을 가하고, 통전 중 전압값을 읽을 수 있는 정도의 속도로 될 수 있는 대로 빨리 규정값까지 상승시

키고, 규정값에 도달한 후 1분 동안 연속하여 가한다. 1분 동안 가한 후에 될 수 있는 대로 빠르게 전압을 강하시킨다.

(6) 시험 전압의 측정은 5.(3)에 규정한 전압계를 사용한다.

(7) 시험 전압은 표와 같이 한다.

(8) 유도 시험은 특별 고전압 회로와 대지 사이에, 표에 나타낸 시험 전압을 가하는 것이 가능하지 않은 경우에만 하고, 다음과 같이 한다.

(a) 시험 전압은 주변압기 1차 권선의 선로 쪽 단자에 식 (1)에 규정한 시험 전압을 유기하여 한다.

(b) 시험 주파수는 정격 주파수의 2배 이상으로 한다.

(c) 시험 시간은 식 (2)에 규정한 값으로 하고 최저 15초 동안으로 한다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 60571(2002) 철도 차량용 전자 기기의 개별 요구 사항

KS C IEC 60571

12.2.9 절연 시험

이 시험의 목적은 부품의 설치, 그들의 금속적 결합과 포장, 배선과 프린트 기판 트랙의 루팅(routing)이 주변의 금속 부분 또는 고정체에 너무 가깝게 위치하고 있지 않음을 증명하기 위함이다.

또한 시험은 갈바니 절연에 대한 요구 사항에 의거하여 회로의 설계 명확성을 증명하여야 한다. 시험은 기기의 완전히 조립된 부분과 조달 범위에 따라 완전한 기기에 실시되어야 한다. 시험은 절연 측정 시험(전압 저항 시험 전과 후에 실시)과 전압 저항 시험 두 파트로 구성된다.

절연 측정 시험과 전압 저항 시험은 이러한 두 대안의 중의 하나에 실시될 것이다.

a) 각각의 서브랙 또는 프린트 기판 조립체와 서브랙 또는 프린트 기판 어셈블 리가 없는 랙과 함

b) 모든 서브랙 또는 프린트 기판 조립체와 함께 설치된 완전한 랙과 함

갈바니 절연이 요구되는 경우, 절연 측정값은 추출될 것이며 다음에 절연 장벽의 두 면 사이에 적용된 시험 전압이 추출되어야 한다. 절연 측정 시험은 그 후 되풀이되어야 한다. 전압 저항 시험 절차는 각각의 회로가 유전체 시험 전압의 최소 적용 수에 관련되도록 배열되어야 한다.

갈바니 절연이 필요한 노출된 금속 부분, 프레임, 전면 패널 또는 금속 고정체를 가지고 있는 서브랙과 프린트 기판 조립체의 경우, 시험은 함께 분류된 모든 연결과 이러한 금속 부분 간에 시행되어야 한다. 절연 시험이 전수 시험의 일부로 시행되었다면, 형식 시험 동안 다시 반복되지 않을 것이다.

12.2.9.1 절연 측정 시험

절연 저항 시험은 500 V DC와 기록된 값에서 실시되어야 한다.

시험은 전압 저항 시험 후에 반복되어야 한다.

시험 승인 요구 사항

최초의 측정으로부터의 근본적인 허락은 없어야 한다.

12.2.9.2 전압 저항 시험

가능하다면 50 Hz 또는 60 Hz의 AC 전압이 사용되어야 한다. 적용이 불가능하다면 AC 전압 피크에 상응하는 DC 전압값이 사용되어야 한다.

시험 전압은 시험 전압을 향해 점진적으로 증가하는 전압 진폭에 의해 적용되어야 하며 1min 동안 규정 수준에서 유지되어야 한다.

공칭 DC 입력 전압 또는 AC 입력 전압은 시험 전압을 결정하는 제어 요소이다.

시험 전압의 사인 곡선 rms값은 다음과 같을 것이다.

- 72V(또는 50V AC) 이하의 공칭 DC 전압에 대해 500V
- 72V부터 125V까지의(또는 50V부터 70V AC) 공칭 DC 전압에 대해 1 000 V
- 125V부터 315V까지의(또는 90V부터 225V AC) 공칭 DC 전압에 대해 1 500 V

갈바니 절연 모드로 작동하는 동력 공급의 2차 회로를 제외하고 낮은 전압 범위에 의거한 전압으로 시험될 수 있다. 전자 기기의 부분이 동력 회로에 갈바니 연결되었을 경우, 기기의 이러한 부분은 그 회로와 같은 유전체 시험을 받게 되어야 한다.

시험 승인 필요 사항

분열성 방전이나 플래시오버도 발생하지 않아야 한다.

- KS C IEC 60076-3(2002) 전력용 변압기－ 제3부 : 절연 등급, 절연 시험 및 이격

KS C IEC 60076-3

7.3 내전압 시험

표준 내전압 요구 사항은 절연 시험에 의해 검증한다. 시험은 적용 가능하며 달리 결정된 바가 없으면 아래와 같은 순서로 실시한다.

- 선 단자에 대한 스위칭 임펄스 시험(SI), 15. 참조

  이 시험은 선 단자와 다른 권선이나 접지에 연결된 권선의 스위칭 임펄스 내력과 시험하는 권선과 상간의 내력을 입증하기 위한 것이다.

  이 시험은 장기 유도 교류 내전압(ACLD) 시험을 요하는 변압기에 대한 필수 요구 사항이다.

- 선 단자에 대한 뇌 임펄스 시험(LI), 13. 참조

  이 시험은 임펄스가 선 단자에 가해질 때 시험하는 변압기의 스위칭 임펄스 내전압을 입증하기 위한 것이다. 뇌 임펄스 시험이 단부에서 초핑된 임펄스(LIC)를 포함한다면, 임펄스 시험은 제14에 따라 수정한다.

- 중성선 단자에서 뇌 임펄스 시험(LI), 13.3.2 참조

  이 시험은 중성선 단자와 접지 및 다른 권선에 연결된 권선 및 시험하는 권선의 임펄스 내전압을 입증하기 위한 것이다. 이 시험은 중성선에 대한 표준 임펄스 내전압이 명시되어 있을 때 실시한다.

- 분리 전원 교류 내전압 시험(적용된 전위 시험), 11. 참조

  이 시험은 선과 중성선 단자, 다른 권선 또는 접지와 연결된 권선의 교류 내력을 검증하기 위한 것이다.

- 단기 유도 교류 내전압 시험(ACSD), 12.2, 12.3 참조

  이 시험은 선 단자와 다른 권선 또는 접지와 연결된 권선의 교류 내력과 시험하는 권선과 상 사이의 내력을 입증하기 위한 것이다.

  균일 절연에 대한 시험은 12.2, 불균일 절연에 대한 시험은 12.3에 따라 시행한다.

  U_m〉 72.5 kV일 때, 이 시험은 부분 방전 측정으로 동작 중인 변압기가 부분 방전 없이 동작되는 것을 입증하기 위해 시행한다. 공급자와 구매자 사이의 합의에 따라 U_m 72.5 kV에서도 부분 방전 측정을 시행할 수 있다.

- 장기 유도 교류 전압 시험(ACLD), 12.4 참조

  이 시험은 설계 검증 시험이 아닌 품질 관리 시험으로 일시적으로 과전압과 지속적인 사용으로 인한 스트레를 알아보는 데 목적이 있다. 시험을 통해 작동 중인 변압기가 부분 방전 없이 동작할 수 있는지를 확인한다.

9. 반복적인 내전압 시험

이미 사용 중이거나 수리된 변압기는 7.2, 7.3, 7.4에 따른 내전압 시험을 다른 결정 사항이 없고 내부 절연을 변경하지 않은 경우에 한해 초기값의 80%로 재시험 한다. 12.4에 따른 장기 유도 교류 시험은 항상 100% 시험 레벨로 반복한다.

7.2, 7.3, 7.4에 따라 공장 시험을 거친 신형 번압기가 여전히 이 규격의 요구 사항에 맞는지 확인하기 위해 시행하는 반복 시험은 항상 시험 레벨을 100%로 하여 실시한다.

- IEC 61439-5(2014) Low-voltage switchgear and controlgear assemblies-Part 5: Assemblies for power distribution in public networks
  저전압 개폐장치 및 제어장치 어셈블리-제5부: 공용 네트워크의 배전용 어셈블리
- IEC 61992-5(2006) Railway applications-Fixed installations - DC switchgear-Part 5: Surge arresters and low-voltage limiters for specific use in d.c. systems
  철도용 고정 설치-직류 개폐기-제5부: 직류 시스템의 특정 용도를 위한 서지 파뢰기 및 저전압 제한기

5.3.7 누수시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.3.8 차체리프팅시험

○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.3.12 차상신호장치시험

○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.3.14 제동시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.3.15 냉난방・환기장치 시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.3.16 기능 및 동작 시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.3.17 지상설비연계동작시험

○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.3.18 중련운전시험

○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.3.19 화재가지장치시험

○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

□ 5.4 시운전시험

시운전시험은 차량운행과 관련된 성능을 확인하는 시험으로 역행시험, 최고속도시험 등이 있다. 그 중 국내규격이 적용되어 있는 시험항목은 역행시험, 제동시험, 최고속도시험, 소음시험, 진동시험, 승차감 시험 등이 있다.

5.4.1 역행시험

○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.4.2 제동시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.4.3 최고속도시험

○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.4.7 소음시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.4.8 진동시험

○ 부합화 규격

- KS R 9160(철도 차량의 진동 특성 - 측정 방법)

○ 기술기준 내용

- 상하방향진동의 진동가속도

- 좌우방향진동의 진동가속도
- 좌우방향의 정상가속도

KS R 9160

6. 측정 방법

6.1 측정 위치 및 측정기

측정 항목별의 측정 위치 및 측정기는 **표 1**과 같다.

표 1 측정위치 및 측정기

측정 항목		측정 위치	측정기(보기)
상하 방향 진동의 진동가속도 및 진동수		앞 대차 또는 뒤 대차 중심상의 차체 바닥면 및 차체 중앙부 바닥면	진동 가속도계
좌우 방향 진동의 진동가속도 및 진동수		앞 대차 또는 뒤 대차 중심상의 차체 바닥면	
전후 방향 진동의 진동가속도 및 진동수		앞 대차 또는 뒤 대차 중심상의 차체 바닥면 또는 중심상의 차체 바닥면	
좌우 방향의 정상 가속도		차체 중앙부 바닥면 또는 앞 대차 또는 뒤 대차 중심상의 차체 바닥면	진동 가속도계 자이로스코프식 경사계
롤링	진동수	차체 중앙부 바닥면 또는 앞 대차 또는 뒤 대차의 차체 바닥면	자이로스코프식 경사계 변위계 진동가속도계
	각도		
	각속도	차체 중앙부 바닥면	자이로스코프식 경사계 자이로스코프식 각속도계
요잉의 진동수		앞 대차 및 뒤 대차 중심상의 차체 바닥면 또는 차체 중앙부 바닥면	자이로스코프식 경사계 변위계 진동 가속도계
피칭의 진동수			

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS B ISO 2631-4(2013) 기계 진동 및 충격－전신 진동에 대한 인체 피폭의 평가－제4부 : 고정된 안내 경로 수송시스템의 승객 및 승무원의 안락도에 미치는 진동 및 회전 운동의 영향 평가를 위한 지침

KS B ISO 2631-4

5. 측정

안내 경로, 바퀴, 현가 장치, 차체 구조 그리고 내부 시설(좌석과 침대) 모두 승객과 승무원이 경험하는 진동에 영향을 준다.

좌석이나 침대가 안락도의 최대 주요 사항이라면 좌석/신체 또는 침대/신체의 접촉면에서의 측정은 필수적이다. 이는 차량 구조와 사람사이의 직접적인 접촉점이며 사람을 지속적으로 안내하는 기능을 가지며 차체에 동등한 무게를 전달한다(**표 1**참조). 서거나

앉거나 또는 누운 사람의 전체적인 진동값의 평가는 **표 1**에서 제시된 신체 접촉면에서의 측정을 포함한다.

비고 어떤 상황에서는 앉아 있는 승객에 대하여 머리 받침/목의 접촉면 그리고 팔걸이/팔의 접촉면을 측정하는 것이 유용하다. 유사하게 누워 있는 승객은 침대/다리의 접촉면을 측정하는 것이 유용할 수 있다.

표 1 - 신체 접촉면

자세	접촉면
서 있음	바닥/발
앉아 있음	좌석-지지면 좌석-등 바닥/발
누워 있음	골반, 등 및 머리 지지면

부착물(좌석, 침대)은 통상적으로 차량과 안내 경로의 수명 기간 동안 몇 차례 교체된다. 이 접촉면의 측정이 차량 구조에 대한 측정만큼 유용하지 않을 수도 있다. 그러므로 KS B ISO 2631-1의 5.3.1의 비고 1에서 논의된 차량 구조의 강체 부분에서의 측정이 더 효율적일 수도 있다. 차량의 어느 부분에서 측정이 이루어졌는지를 나타낼 때 다음 좌표를 사용한다.

- z축 : 수직 방향, 바닥에서 직각 방향으로 위(양)/아래(음)
- x축 : 길이 방향, 이동 방향을 따라 앞(양)/뒤(음)
- y축 : 이동 방향의 가로 방향
- 구름(roll) : x축에 대한 회전 운동

차량을 항상 강체로 취급하는 것은 옳지 않다. 그러므로 측정은 차량의 양쪽 끝과 중간에서 이루어져야 한다(x축에 대한 운동은 하나의 측정으로 충분하여 예외일 수 있다.). 2층 차량에 대해서는 아래층에서 차량의 양끝과 중간에서 측정하며 위층에서는 차량의 가운데서 측정한다. 차량의 디자인이 다양하므로 측정 위치는 자세히 기록되고 보고되어야 한다.

구름 운동 특성의 측정은 단지 구름 구조를 갖는 차량 또는 큰 편구배와 커다란 구름(뱅크)각을 갖는 안내 경로에서만 필요하다.

구름 속도는 바닥에 설치된 정격 자이로스코프에 의해 측정될 수 있다. 구름 가속도는 구름 속도의 시간에 대한 미분으로 계산한다. 저주파수 필터가 필요할 수도 있다. 필터의 특성을 기술하여야 한다.

위에서 기술한 정격 자이로스코프를 사용하는 방법도 있지만 구름 가속도는 같은 길이 방향의 위치에서 횡 방향으로 거리 d(m)만큼 떨어진 바닥에 설치한 두 개의 수직 가속도계로 측정할 수 있다. 그때 구름가속도(rad/s^2)는 $(\ddot{z}_{좌} - \ddot{z}_{우})/d$이며 여기에서 $\ddot{z}$는 가속도계 값이다(m/s^2).

5.4.9 승차감 시험

○ 부합화 규격

- KS R 9216(철도 차량－승차감 측정 및 평가 방법)
- KS R 9160(철도 차량의 진동 특성 - 측정 방법)

○ 기술기준 내용

- 상하방향진동의 진동가속도 및 진동수
- 좌우방향진동의 진동가속도 및 진동수
- 좌우방향의 정상가속도

KS R 9216

6. 승차감의 측정 방법

6.1 약식법

좌석 승객의 승차감은 객실 마루면에서 측정된 진동 가속도 신호만으로 승차감을 개략적으로 결정하는 것이다. 약식법의 측정 위치는 객실 중앙 마루면 및 전후 대차 상부, 객실 마루면으로 한다.

6.2 정식법

승차감 평가는 그림 1과 같이 시험 대상 승객이 좌석에 앉은 경우와 입석의 경우에 대하여 승객과 접하는 차체 및 의자의 접촉부에서 이루어지는 것으로 다음에 따른다.

a) 입석

객실 마루면에서 측정된 수평 방향의 진동 가속도값으로 평가한다.

b), 좌석

좌석 쿠션, 등받이 및 객실 마루면에서 측정된 진동 가속도값으로 평가한다. 일반 철도 차량과 같이 승객이 차량의 진행 방향으로 앉는 경우에는 그림 1(a)와 같이 좌표측을 설정하며 도시 철도 차량과 같이 진행 방향에 대하여 옆으로 앉는 경우에는 그림 1(b)와 같이 좌표축을 설저할 수 있다.

7. 승차감의 평가 방법

7.1 승차감 지수

승차감 지수는 11.에 따라 산출하고, 승차감의 평가는 표 1에 따른다.

7.2 승차감 레벨

승차감 레벨은 12.에 따라 산출하고, 승차감의 평가는 표 2에 따른다.

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS C IEC 61133(2002) 전기 견인 및 엔진 견인 철도 차량의 사용 전 완성차 시험 방법

KS C IEC 61133

6. 본선 시험

6.1 안전 운전 및 승차감을 위한 시험

6.1.1 승차감

차량의 승차감은 구매자와 제작자가 합의한 방법에 따라 측정되어야 한다.

- KS B ISO 2631-4(2013) 기계 진동 및 충격－전신 진동에 대한 인체 피폭의 평가－제4부 : 고정된 안내 경로 수송시스템의 승객 및 승무원의 안락도에 미치는 진동 및 회전 운동의 영향 평가를 위한 지침

KS B ISO 2631-4

7. 승객 안락도의 직접 시험

차량의 승차 안락도에 대한 전체적인 평가 시 운동 환경뿐만 아니라 음향 소음, 온도 그리고 습도도 고려해야 한다. 또한 시스템의 승객과 승무원의 예측되는 활동을 고려하는 것도 중요하다. 이를 수행하기 위한 한 방법은 인간의 반응들을 직접적으로 기록하는 것이다. 이 방법은 대표적인 시험 차량과 시험 안내 경로 단면이 유효하거나 충분한 운동 시뮬레이터가 유효한 경우 사용될 수 있다.

이러한 시험에는 여러 가지 어려움이 따른다. 안락도에 대한 평가는 전체적인 승차 환경에 유용한 정보를 제공할 수는 있지만 승차 운동 영향에 대한 확실한 정보를 제공하지는 않는다. 승차감의 등급은 같은 승차 환경에 노출되어 있는 시험 대상자에 따라 달라질 수 있으며 같은 시험 조건에서 하루 반복되는 같은 시험 대상자에서도 달라질 수도 있다. 측정에 대한 신뢰도와 정당성의 변동들을 적당한 통계 방법으로 경감시킬 수 있다.

멀미를 일으키는 운동의 영향을 평가함에 있어 순서 효과는 아주 복잡하다. 저주파수(0.1 Hz~0.5 Hz) 가속도에서의 효과는 대단히 누적되는 것으로 알려져 있다. 시험 대상자의 변동을 보상하기 위해 시험 대상자에 대한 적당한 샘플을 이용해야 하며, 시험 조건의 적당한 수의 반복성을 지녀야 한다. 잠재적인 운동 유발 멀미가 예상될 때 승차 부분에의 노출 순서에 대하여 균형 잡는 일을 어렵다. 고정된 안내 경로 시스템에서 통상적으로 2개의 순서로 표현하지 않기 때문이다. 또한 이러한 균형 시험을 위한 시뮬레이터의 사용은 어렵다. 왜냐하면, 몇몇 시뮬레이터만이 멀미와 관련있는 저주파수 가속도를 모의 시험하기 위한 수직 행정을 제공할 수 있기 때문이다.

대상이 자체 제어기처럼 행동하는 시험 방법이 사용되는 경우에는, 시험 대상자는 서로 다른 순서의 시험 요소의 시험을 수행해야 한다. 멀미의 누적 효과 때문에 시험은 하루 또는 그 이상으로 분류되어야 한다.

시험 대상자의 반응은 시험 대상자에 의해 쉽게 이해할 수 있는 각각의 간단한 척도를 이용하여 수집되어야 한다. 새로운 또는 변경된 장비가 본래의 장비만큼 괜찮은 승차 안락도를 제공하는지를 결정하는 연구 초점에서는 종종 양극의 척도가 요구되기도 한다. 더군다나 시스템의 가격이 만족할 만한 수준을 갖는 시스템 설계에 의해 감소될 수도 있다. 보기를 들면, 시스템 규제자는 한계 비용이 적정한지를 결정하기 위하여 “안락

함”도 아니고 “불편함”도 아닌 “매우 안락함”의 등급을 매기는 시스템을 구별할 필요가 있다. 다음의 양극 척도는 KS B ISO 2631-1의 C.2.3에 따르는 “진동 환경에 대한 안락도 반응”의 단극성 목록에서 유도된 전문 용어를 사용한다.

- 매우 안락함.
- 안락함.
- 안락하지도 않고 불편하지도 않음.
- 불편함.
- 매우 불편함.

시험 시작 전에 대표적인 샘플의 시험 대상자를 선정하여 시험 대상자의 반응 일관성을 향상시킬 수 있다. 일관성의 기대 효과는 평가된 서비스 형태의 시험 대상자들에 대한 주의 깊은 요약 보고에 의해 감소할 수 있다. 시스템 내에서 평가되는 승객들이 먹거나 책을 읽거나 글을 쓰는 행동들을 한다고 예상된다면 시험 대상자는 이러한 행동이 고려되어야 한다.

또 다른 부가적인 고려 사항은 각기 연구에 대한 목적과 공급원의 기능을 할 것이다. 이들은 시험 대상자의 숫자와 시험 조건, 적당한 통계 수치를 제공하기에 필요한 조건에 대한 노출의 반복 횟수 그리고 각 조건에서의 노출 순서와 기간을 포함한다. 다른 쟁점의 지침은 지침 설계 각각의 특징에서 찾을 수 있다.

- GB/T 4970(2009) Method of running test-Automotive ride comfort
  실행시험-자동차 승차감 방법
- BS EN 12299(2009) Railway applications-Ride comfort for passengers.-Measurement and evaluation 승객을 위한 자동차 승차감-측정 및 평가

KS R 9160

6. 측정 방법

6.1 측정 위치 및 측정기

측정 항목별의 측정 위치 및 측정기는 **표 1**과 같다.

표 1 측정위치 및 측정기

측정 항목	측정 위치	측정기(보기)
상하 방향 진동의 진동 가속도 및 진동수	앞 대차 또는 뒤 대차 중심상의 차체 바닥면 및 차체 중앙부 바닥면	진동 가속도계
좌우 방향 진동의 진동 가속도 및 진동수	앞 대차 또는 뒤 대차 중심상의 차체 바닥면	
전후 방향 진동의 진동 가속도 및 진동수	앞 대차 또는 뒤 대차 중심상의 차체 바닥면 또는 중심상의 차체 바닥면	
좌우 방향의 정상 가속도	차체 중앙부 바닥면 또는 앞	진동 가속도계

		대차 또는 뒤 대차 중심상의 차체 바닥면	자이로스코프식 경사계
롤링	진동수	차체 중앙부 바닥면 또는 앞 대차 또는 뒤 대차의 차체 바닥면	자이로스코프식 경사계 변위계 진동가속도계
	각도		
	각속도	차체 중앙부 바닥면	자이로스코프식 경사계 자이로스코프식 각속도계
요잉의 진동수		앞 대차 및 뒤 대차 중심상의 차체 바닥면 또는 차체 중앙부 바닥면	자이로스코프식 경사계 변위계 진동 가속도계
피칭의 진동수			

○ 표준규격 부합화 조사 결과

- KS B ISO 2631-4(2013) 기계 진동 및 충격－전신 진동에 대한 인체 피폭의 평가－제4부 : 고정된 안내 경로 수송시스템의 승객 및 승무원의 안락도에 미치는 진동 및 회전 운동의 영향 평가를 위한 지침

KS B ISO 2631-4

5. 측정

안내 경로, 바퀴, 현가 장치, 차체 구조 그리고 내부 시설(좌석과 침대) 모두 승객과 승무원이 경험하는 진동에 영향을 준다.

좌석이나 침대가 안락도의 최대 주요 사항이라면 좌석/신체 또는 침대/신체의 접촉면에서의 측정은 필수적이다. 이는 차량 구조와 사람사이의 직접적인 접촉점이며 사람을 지속적으로 안내하는 기능을 가지며 차체에 동등한 무게를 전달한다(**표 1**참조). 서거나 앉거나 또는 누운 사람의 전체적인 진동값의 평가는 **표 1**에서 제시된 신체 접촉면에서의 측정을 포함한다.

비고 어떤 상황에서는 앉아 있는 승객에 대하여 머리 받침/목의 접촉면 그리고 팔걸이/팔의 접촉면을 측정하는 것이 유용하다. 유사하게 누워 있는 승객은 침대/다리의 접촉면을 측정하는 것이 유용할 수 있다.

표 1 - 신체 접촉면

자세	접촉면
서 있음	바닥/발
앉아 있음	좌석-지지면 좌석-등 바닥/발
누워 있음	골반, 등 및 머리 지지면

부착물(좌석, 침대)은 통상적으로 차량과 안내 경로의 수명 기간 동안 몇 차례 교체된다. 이 접촉면의 측정이 차량 구조에 대한 측정만큼 유용하지 않을 수도 있다. 그러므로 KS B ISO 2631-1의 5.3.1의 비고 1에서 논의된 차량 구조의 강체 부분에서의 측정이 더 효율적일 수도 있다. 차량의 어느 부분에서 측정이 이루어졌는지를 나타낼 때 다음 좌

표를 사용한다.

- z축 : 수직 방향, 바닥에서 직각 방향으로 위(양)/아래(음)
- x축 : 길이 방향, 이동 방향을 따라 앞(양)/뒤(음)
- y축 : 이동 방향의 가로 방향
- 구름(roll) : x축에 대한 회전 운동

차량을 항상 강체로 취급하는 것은 옳지 않다. 그러므로 측정은 차량의 양쪽 끝과 중간에서 이루어져야 한다(x축에 대한 운동은 하나의 측정으로 충분하여 예외일 수 있다.). 2층 차량에 대해서는 아래층에서 차량의 양끝과 중간에서 측정하며 위층에서는 차량의 가운데서 측정한다. 차량의 디자인이 다양하므로 측정 위치는 자세히 기록되고 보고되어야 한다.

구름 운동 특성의 측정은 단지 구름 구조를 갖는 차량 또는 큰 편구배와 커다란 구름(뱅크)각을 갖는 안내 경로에서만 필요하다.

구름 속도는 바닥에 설치된 정격 자이로스코프에 의해 측정될 수 있다. 구름 가속도는 구름 속도의 시간에 대한 미분으로 계산한다. 저주파수 필터가 필요할 수도 있다. 필터의 특성을 기술하여야 한다.

위에서 기술한 정격 자이로스코프를 사용하는 방법도 있지만 구름 가속도는 같은 길이 방향의 위치에서 횡 방향으로 거리 d(m)만큼 떨어진 바닥에 설치한 두 개의 수직 가속도계로 측정할 수 있다. 그때 구름가속도(rad/s^2)는 $(\ddot{z}_{좌} - \ddot{z}_{우})/d$이며 여기에서 $\ddot{z}$는 가속도계 값이다(m/s^2).

5.4.10 주행저항시험

○ 시험규격이 명시되지 않아 부합화 불가

5.4.12 냉난방환기시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

5.4.16 중련운전시험 (고속철도차량 기술기준 부합화 분석 내용과 동일)

라. 도시철도 부문 국내외 표준규격 부합화 분석 결과

도시철도차량 기술기준 국내외 표준규격 부합화 연구를 통해 고시된 철도차량 기술기준의 시험항목에서 적용하고 있는 국내외(KS, EN, ISO, IEC, UIC 등) 시험규격 현황을 분석하고, 기술기준 및 시험규격 고도화를 위한 기초 자료로 활용하는데 목적이 있다.

도시철도차량 기술기준의 시험항목을 분석한 결과 아래 표(철도차량 시험규격 부합화 항목)와 같이 국제 표준규격이 적용되지 않거나 시험규격이 명시되어 있지 않은 부분이 있어 철도차량에 대한 시험평가를 실시할 때 철도차량 제작자와 형식시험 기관과의 협의를 통해 시험

방법의 실효성 검증이 필요하다.

표 4.3-10 도시철도차량 시험규격 부합화 결과

순	시험항목	시험규격	국내규격	표준규격
	5.1.8	내화성능시험	KS F 2257-5	KS F ISO 10295-1 ISO 834-1 KS C IEC 60695 ISO 3009 ISO 10294-1 ISO/TR 15656 BS EN 1365 BS EN 1363-1(2012) BS EN 45545-3
	5.1.9	전자제어기기시험	KS R 9197	KS C IEC 60571 KS C IEC 60076-3 IEC 61439-5 IEC 61992-5
	5.1.10	유리창 시험	KS L 2002	KS R ISO 15082 KS R ISO 3538 KS V ISO 21005 KS V ISO 5797 GB 18045 UIC 564-1 ISO 3917 BS EN 13049
			KS L 2003	
			KS L 2004	
	5.2.1	구조체 하중시험	KS R 9223	KS B ISO 1099 EN 15687
			KS R 9228	
	5.2.2.1	완성대차검사	-	-
	5.2.2.2	대차하중시험	KS R 9224	BS EN 15687 UIC 518-2
			KS R 9210	
	5.2.4	차체지지장치시험	KS R 9223	KS B ISO 1099 EN 15687
			KS R 9228	
	5.2.5	집전장치시험	KS C 0227	KS C IEC 60068-2-38
				KS C IEC 60068-2-30
	5.2.6.1	주전력변환장치	KS R 9144	KS C IEC 61373 KS B ISO 10814 KS B ISO 18437-2
	5.2.8	차상신호장치시험	-	-
	5.2.10	제동장치시험	KS A 0006	부합화 규격 없음
			KS B 5305	KS R 5024

순	시험항목	시험규격	국내규격	표준규격
				IEC 60068-3-3 IEC 61587-5
			KS C 0704	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571 UIC 550-2 KS C IEC 60076-3 KS C IEC 60071-1
			KS R 9144	KS C IEC 61373 ISO 2017-2
			KS R 9146	KS C IEC 61373 KS B ISO 8568 KS C IEC 62477-1 ISO 2017-2
			KS R 9156	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571 KS C IEC 60068-2-38 KS C IEC 61373 KS B ISO 5348
			KS R 9213	KS C IEC 60068-2-38
			KS R 9225	부합화 규격 없음
			KS R 9236	부합화 규격 없음
			KS R 9244	KS R 5024
			KS R 9245	부합화 규격 없음
	5.2.11	냉난방・환기장치시험	KS C 0221	KS C IEC 60068-2-2 UIC 553-1
			KS C 0225	
			KS C 0227	KS C IEC 60068-2-38 KS C IEC 60068-2-30
	5.2.12	출입문시험	KS C 0221	KS C IEC 60068-2-2
			KS C 0225	
			KS C 0227	KS C IEC 60068-2-38 KS C IEC 60068-2-30 ISO 3008 EN 1634-1
	5.3.1	중량측정시험	KS R 9142	KS R ISO 10392
	5.3.2	차량한계측정	KS R 9113	부합화 규격 없음
	5.3.4	접지시험	KS R 9197	KS C IEC 60571 KS C IEC 60076-3 IEC 61439-5 IEC 61992-5
	5.3.6	내전압 시험	KS R 9156	KS C IEC 60092-350

순	시험항목	시험규격	국내규격	표준규격
				KS C IEC 60571
			KS R 9158	KS C IEC 60076-3
			KS R 9206	KS C IEC 60071-1
			KS R 9197	KS C IEC 60571 KS C IEC 60076-3 IEC 61439-5 IEC 61992-5
	5.3.7	누수시험	KS R 9145	KS C IEC 60529
	5.3.8	차체리프팅시험	-	-
	5.3.12	차상신호장치시험	-	-
	5.3.14	제동시험	KS A 0006	부합화 규격 없음
			KS B 5305	KS R 5024 IEC 60068-3-3 IEC 61587-5
			KS C 0704	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571 UIC 550-2 KS C IEC 60076-3 KS C IEC 60071-1
			KS R 9144	KS C IEC 61373 ISO 2017-2
			KS R 9146	KS C IEC 61373 KS B ISO 8568 KS C IEC 62477-1 ISO 2017-2
			KS R 9156	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571 KS C IEC 60068-2-38 KS C IEC 61373 KS B ISO 5348
			KS R 9213	KS C IEC 60068-2-38
	5.3.15	냉난방 · 환기장치 시험	KS R 9198	KS B ISO 10263-4 EN 13129-1
			KS R 9200	KS B ISO 14269-2 UIC 553
	5.3.16	기능 및 동작 시험	KS R 9159	KS C IEC 61547 KS C IEC 60570
	5.3.17	지상설비연계동작시험	-	-
	5.3.18	중련운전시험	-	-
	5.3.19	화재감지장치시험	-	-

순	시험항목	시험규격	국내규격	표준규격
	5.4.1	역행시험	-	-
	5.4.2	제동시험	KS A 0006	부합화 규격 없음
			KS B 5305	KS R 5024 IEC 60068-3-3 IEC 61587-5
			KS C 0704	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571 UIC 550-2 KS C IEC 60076-3 KS C IEC 60071-1
			KS R 9144	KS C IEC 61373 ISO 2017-2
			KS R 9146	KS C IEC 61373 KS B ISO 8568 KS C IEC 62477-1 ISO 2017-2
			KS R 9156	KS C IEC 60092-350 KS C IEC 60571 KS C IEC 60068-2-38 KS C IEC 61373 KS B ISO 5348
			KS R 9213	KS C IEC 60068-2-38
	5.4.3	최고속도시험	-	-
	5.4.7	소음시험	KS R 9143	KS I ISO 3381 KS I ISO 3095 EN 15610 EN 15461
	5.4.8	진동시험	KS R 9160	KS B ISO 2631-4
	5.4.9	승차감 시험	KS R 9216	KS C IEC 61133 KS B ISO 2631-4 EN 12299
			KS R 9160	KS B ISO 2631-4
	5.4.10	주행저항시험	-	-
	5.4.12	냉난방환기시험	KS R 9198	KS B ISO 10263-4 EN 13129-1
			KS R 9200	KS B ISO 14269-2
	5.4.16	중련운전시험	KS R 9208	KS B ISO 204 KS B ISO 4136 ISO 6892-1 ISO 6892-2

순	시험항목	시험규격	국내규격	표준규격
				ISO 6892-3 UIC 523
			KS R 9209	KS D ISO 4986 KS D ISO 6933
			KS R 9219	EN 15566 EN 15551